129
578
3-de

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

A Magyar Testnevelési és Sportszövetség Országos Tanács
Testnevelési Tudományos Tanácsának kiadványa

Budapest, 1972 — 1973.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

A MAGYAR TESTNEVELÉSI ÉS SPORTSZÖVETSÉG ORSZÁGOS TANÁCSA
TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCSÁNAK FOLYÓIRATA

Főszerkesztő: ANTAL JÓZSEF

Szerkesztőbizottság: DR. DOBÓ FERENC, DR. EMBER GYŐZŐ, HELESZTA SÁNDOR, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR, DR. KERESZTÉNYI JÓZSEF, DR. KERESZTY ALFONZ, DR. KÖTE SÁNDOR, PÁDER JÁNOS.

Szerkesztőség: BUDAPEST V., ROSENBERG HP. U. 1. Telefon: 114-800

VII. ÉVF. 4. SZÁM VIII. ÉVF. 1. SZÁM

TARTALOM

Oldal

Az emberi mozgás automatikája II. 7
Előszó. LISSÁK KÁLMÁN és NEMESSÚRI MIHÁLY 9
Program 12
A konferencián résztvevők névsora 14
Megnyitó. LISSÁK KÁLMÁN, SALÁNKI JÁNOS 16

I. A központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe 19
Megnyitó. GARAMVÖLGYI MIKLÓS 20
Agyi motoros strukturák funkcionális organizációja. LISSÁK KÁLMÁN 21
A mozgásindítás idegi mechanizmusa. ÁNGYÁN LAJOS 23
Corticalis és subcorticalis ingerléseket követő reflexszerű izomválaszok emberen. TÓTH SZABOLCS — ZARÁND PÉTER 29
A mozgásszabályozás agykérgi mechanizmusának néhány kérdéséről. GERBNER MÁTYÁS 41
A gerincvelő szerepe a végtagmozgások irányításában. CZÉH GÁBOR 59
Adatok a szenzo-motorikus tanulás elméletéhez. NÁDORI LÁSZLÓ 75
Az akaratlagos mozgás sebességének és erőkifejtésének tükröződése az izom elektromos tevékenységében. ILLYÉS SÁNDOR 95

II. Elektromyográfia az emberi mozgás vizsgálatában (kerekasztal konferencia) 101
Bevezetés: LUKÁCS LÁSZLÓ 103
A megbeszélés hozzászólói BRETZ KÁROLY, IVANYOS LAJOS, KELLÉNYI LÓRÁND, MIKLÓS KATALIN. NEMESSÚRI MIHÁLY, REMENÁR LÁSZLÓ, TÓTH JÁNOS, TÓTH SZABOLCS 107
Hazai gyártású kiszámítógépek alkalmazása a biológiai kutatómunkában IVANYOS LAJOS 111
Myopathiák EMG-vizsgálatainak jelentősége MIKLÓS KATALIN 113

III. Az emberi mozgás vizsgálata, különös tekintettel a sporttechnikára 115
A nyugvó izom rugalmasságának elméleti levezetése. GARAMVÖLGYI MIKLÓS, BICZÓ GÉZA, LADIK JÁNOS, EŐRY AJÁNDOK 117
Testméretek és alkati variációk kapcsolata. EIBEN OTTÓ 125
Úszók „áramvonalassága", fajsúly és teljesítmény. WAHLSTAB SIGRID és SZABÓ ZOLTÁN 135
Észleléssel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálata. BRETZ KÁROLY 141
Gátló mechanizmusok pszichológiai vizsgálata a mozgások szerveződésében BÜCHLER RÓBERT 159
A sporttechnika mozgásmintázatának elemi szerkezete. NEMESSÚRI MIHÁLY 173
A járás mozgásmintázata. GUHA JÓZSEFNÉ, LE NGUYET NGA, VO SI HUE, NEMESSÚRI MIHÁLY 185

IV. A szimpoziumon felmerült főbb kérdések vitája. ÁNGYÁN LAJOS, BRETZ KÁROLY, BÜCHLER RÓBERT, DONÁTH TIBOR, GARAMVÖLGYI MIKLÓS. GERBNER MÁTYÁS, LUKÁCS LÁSZLÓ, NÁDORI LÁSZLÓ, NEMESSÚRI MIHÁLY, REMENÁR LÁSZLÓ, SZERDAHELYI JÓZSEF. TÓTH SZABOLCS 195

Kedves Előfizetőnk!
Kedves Olvasónk!

A Testneveléstudomány jelen kettős száma közli „Az emberi mozgás automatikája" című interdiszciplináris szimpozium teljes anyagát. Ez a tudományos ülésszak, amelyet a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciója és a Testnevelési Tudományos Tanács közösen rendezett, elsősorban a mozgásfolyamat biológiai alapjelenségeivel foglalkozott.

Folytatását képezi az első, hasonló című és tárgyú szimpoziumnak, amelyet egy évvel korábban rendeztünk és amelynek anyagát teljes terjedelemben — külön kötetben — közreadtuk.

Már az első szimpoziumon kiderült, hogy a problémák bonyolultsága és a kutatások hézagossága miatt nehéz megnyugtató közös álláspontra jutni, és emiatt a biologiai alapjelenségek alkalmazása a gyakorlat területére, elsősorban a sporttechnikákra, az elméleti meggondolások hiányosságai miatt komoly nehézségekbe ütközik.

Másfelöl csaknem egyhangú véleményként merült fel, hogy az ilyen tárgyú megbeszélések már régen szükségesek lettek volna, hiszen hazánkban most mindössze másodszor ültek össze a határterületek szakemberei azzal a céllal, hogy ne „az izom" vagy „a neuron" morfológiai és funkcionális tulajdonságait tegyék elemzés tárgyává, hanem ennél komplexebb jelenséggel, a mozgással és sajátosan a sportmozgással foglalkozzanak.

A testnevelés- és sporttudományok számos ágát nem lehet rangsorolás céljából összehasonlítani. Mégis úgy tűnik, hogy a testnevelés és sport történelmi kialakulása során mindig elsődleges volt a testgyakorlatok, a sporttechnika szerepe és ez központi helyét jelenleg is megőrizte.

Úgy véljük tehát, hogy a testgyakorlatok, a sporttechnika tudományos elemzésével foglalkozó problémák részletesebb megismeréséhez, rögzítéséhez hasznosan járulunk hozzá kiadványunkkal.

Ez sem zárja le a felmerült kérdéseket, hiszen nálunk is, külföldön is a különböző kutatók intenzíven dolgoznak tovább az anyagunkban szereplő problémák megoldásán.

A széleskörű érdeklődés, amely eddigi két rendezvényünkön, különösen pedig ezévi nemzetközi mozgásbiológiai szimpoziumunkon megnyilvánult, arra utal, hogy szükséges volt a sok határterületi szakember közös megbeszélését megszervezni és munkájuk eredményét közreadni.

Antal József
főszerkesztő

Az emberi mozgás automatikája

II.

INTERDISZCIPLINÁRIS SZIMPOZION
A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG MOZGÁSBIOLÓGIAI SZEKCIÓJA
A TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCS RENDEZÉSÉBEN

1972. május 3-6.

ELŐSZÓ

Az emberi mozgásfolyamattal kapcsolatos biológiai jelenségek napjainkban egyre inkább a tudományos kutatómunka egyik fontos témáját képezik.

A mozgás természetéből adódóan két területen folynak a vizsgálatok. Az izomkutató laboratóriumokban az izommunka közvetlen vizsgálatát végzik, ahol biokémiai, biofizikai, hisztológiai és ultrastruktura vizsgálatok azok, amelyek az izom erőkifejtését létrehozó mechanizmus tényezőinek felderítésében fő szerepet játszanak.

Az izomkutatás terén hazánk intézetei évtizedek óta, nemzetközi vonatkozásban is jelentős szerepet játszanak. Volt idő, amikor tréfásan magyar szervnek nevezték az izmot és ez a megállapítás még ma sem időszerűtlen.

A mozgásfolyamatok mechanizmusát azonban nemcsak közvetlenül a végrehajtó szerven, az izmon vizsgálják, hanem a jelenség megértése szempontjából elsőrendű fontosságú az irányító szerv működésének elemzése. Ez a neurofiziológia feladata, amely az utóbbi évtizedben a különböző motoros szabályozó mechanizmusok funkcionális és strukturális összefüggéseinek felderítésével lényegesen bővítette ismereteinket.

A mozgásfolyamat kutatásában, más területhez hasonlóan egyre fokozódik a differenciálódás, de alig törekednek a részletkutatások, és az azokból származó rengeteg értékes adat integrálására.

Az utóbbi években ismét tanulmányok jelentek, illetve jelennek meg a gyors és lassú izmok morfológiai vonatkozásainak további tisztázására, valamint azok biokémiai, enzimológiai viselkedésére. Különösen érdekesek azok a vizsgálatok, amelyekből kiderül a gyors és lassú izmok egymásba való átmenete. Ismeretes az is, hogy meghatározott körülmények között a speciális motoneuronok differenciált működése biztosítja a gyors, illetve lassú izomrostok jellegzetes működését.

Ilyen kutatások ismeretében különösen érdekes lenne az izom-ideg apparátus integratív viselkedésének ismerete gyors és lassú működés szempontjából. Erről azonban jóformán semmit sem tudunk és nem is olvashatunk ilyen jellegű kutatásokról.

A korunkban időszerű celluláris, szubcelluláris, sőt molekuláris biológiai kutatási irány mellett szinte elenyészőek azok a törekvések, amelyek szupracelluláris, szerv, sőt szervezet szinten törekednek a mozgásfolyamat mechanizmusának megismerésére.

Az emberi mozgás közvetlen vizsgálata, munkamozgások, testgyakorlatok sporttechnikák elemzése azonban nem történhet sejtszinten, vagy szubcellulárisan a jelenleg rendelkezésünkre álló koncepciók és metodikák alapján.

Így vált szükségessé, hogy a Magyar Biológiai Társaság mozgásbiológiai szekciót létesítsen, amely az emberi mozgás közvetlen vizsgálatával foglalkozó kutatások megtárgyalására alkalmas fórum.

A szekció alapításakor azonban már látható volt, hogy egyes határtudományok, amelyek ugyan nem foglalkoznak az emberi mozgás kutatásával, mégis értékes segítséget tudnak nyujtani. Ezért nemcsak az egyes tudományos üléseken, hanem különösen a Tihanyban rendezett első Mozgásbiológiai Szimpozionon tizenegy tudományág képviselői vitatták meg az emberi mozgás automatikájával összefüggő kérdéseket.

Mind az egyes tudományos ülések, mind pedig szimpozionunk interdiszciplináris jellegénél fogva is, igen eredményesnek bizonyult. Már megjelent a Tihanyban, 1971. májusában tartott mozgásbiológiai szimpozionunkon elhangzott előadásokat és a vitát tartalmazó kötet. Röviddel utóbb ezt az anyagot angol nyelven is megjelentettük. A hazai és a nemzetközi visszhang kedvezőnek bizonyult.

Ez is indokolta, hogy 1972. májusában megismételjük **„Az emberi mozgás automatikája"** című szimpozionunkat ugyancsak a Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutató Intézetében.

A szimpozion résztvevői nagyrészt ugyanazok voltak, akik az első alkalommal is közreműködtek a kérdések megvitatásában. A Biológiai Intézet Igazgatóságának vendégszerete kellemes környezetet és kedvező körülményeket biztosított a megbeszélésekhez.

A résztvevők meglátogatták az intézet laboratóriumait és dr. Salánki János igazgató vezetésével megismerkedtek a munkatársak kutatómunkájával.

A szimpozion első témaköre a központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe, amelyet fiziológus, anatómus, pszichológus referátumai után vitattak meg a résztvevők.

A következő témakör: „Elektromyográfia az emberi mozgás vizsgálatában" címmel elsősorban a mozgásbiológia szemszögéből elemezte az izom akciós potenciáljainak detektálását és interpretálását.

Végül a szimpozion az emberi mozgás és különösen a sporttechnika közvetlen problematikáját érintő kutatásokkal foglalkozott. A biofizikai bevezető előadás után antropológiai, valamint emberen végzett neurofiziológiai és pszichológiai és végül közvetlen mozgásbiológiai kísérletek eredményeit beszélték meg az előadások alapján a résztvevők.

Az emberi mozgás közvetlen vizsgálatával a mind inkább fejlődő mozgásbiológia kutatói foglalkoznak. Nemzetközi vonatkozásban mind értékesebb kutatási anyagot publikáltak a zürichi, az eindhoveni, a brüsszeli, tavaly pedig a római nemzetközi szemináriumon. Ebben az évben először Budapesten rendezik meg **„Az atlétika mozgásbiológiai kérdései"** című nemzetközi szimpoziont és szintén ebben az évben lesz Pennsylvániában a IV. Nemzetközi Biomechanikai Szeminárium is.

Ezeken a nemzetközi tudományos tanácskozásokon is kidomborodik az interdiszciplináris jelleg.

A mozgásbiológia tárgykörénél fogva sokkal inkább interdiszciplináris jellegű, mint azok a határtudományok, amelyekkel közös problémái, sőt metodikái is vannak. Ez tűnik ki jelen kötetünkből is, amelyben biofizikus, anatómus, neurofiziológus, pszichológus, sportorvos, munkafiziológus, klinikus, matematikus, mérnök és testnevelőtanár írásait adjuk közre.

Az első szimpozion anyagát tartalmazó kötet előszavát azzal a reménnyel fejeztük be, hogy további tanácskozások fogják követni első kezdeményezésünket. Ez így is történt, mert tudományos ülések és most ez a második szimpozion foglalkozik az emberi mozgás mechanizmusára vonatkozó ismereteink feltárásával.

Eddigi tapasztalataink tehát megerősítik azt a törekvésünket, hogy a jövőben is rendszeresen megtartott tudományos üléseken és kiadványokban tegyük közzé a mozgásbiológia és határterületeinek tudományos eredményeit.

Lissák Kálmán és Nemessúri Mihály

PROGRAM

AZ EMBERI MOZGÁS AUTOMATIKÁJA

II. Interdiszciplináris Szimpozion a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciója és a Testnevelési Tudományos Tanács rendezésében, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Intézetében.

Tihany, 1972. május 3—6.

Napirend:

Május 3-án, szerdán 15 órakor:

a MTA Biológiai Kutató Intézete laboratóriumainak meglátogatása.

Május 4-én, csütörtökön 9 órakor:

MEGNYITÓ: Dr. Lissák Kálmán akadémikus, a TTT elnöke.

I.

A KÖZPONTI IDEGRENDSZER MOZGÁSSZABÁLYOZÓ SZEREPE

1. **Agyi motoros strukturák funkcionális organizációja**
   Dr. Lissák Kálmán akadémikus, egyetemi tanár

2. **Mozgásindító és megállító agyi mechanizmusok**
   Dr. Ángyán Lajos az orvostudományok kandidátusa, egyetemi adjunktus

3. **Spinális reflexszerű válaszok a központi idegrendszer felől**
   Dr. Tóth Szabolcs az orvostudományok kandidátusa, klinikai főorvos

4. **A mozgásszabályozás agykérgi mechanizmusának néhány kérdése**
   Dr. Gerbner Mátyás az orvostudományok kadidátusa,
   a MTA Pszichológiai Intézetének igazgatóhelyettese

5. **A gerincvelő szerepe a végtagmozgások irányításában**
   Dr. Czéh Gábor, egyetemi adjunktus

6. **Adatok a szenzomotorikus tanulás elméletéhez**
   Dr. Nádori László, a TFKI igazgatóhelyettese

7. **Az akaratlagos mozgás sebességének és erőkifejtésének tükröződése az izom elektromos tevékenységében**
   Dr. Illyés Sándor az orvostudományok kandidátusa, főiskolai tanár

Május 4-én, csütörtökön 15 órakor:

II.

EMG AZ EMBERI MOZGÁS VIZSGÁLATÁBAN

(kerekasztal-konferencia)

Moderátor:

Dr. Lukács László ortopéd-sebész, kórházi osztályvezető főorvos

Résztvevők:

Bretz Károly tudományos főmunkatárs, **dr. Illyés Sándor** az orvostudományok kandidátusa, főiskolai tanár; **Ivanyos Lajos** főmérnök, **dr. Kellényi Lóránt** főmérnök, **dr. Lukács Klára** orvos, **dr. Miklós Katalin** szakorvos, **dr. Nemessúri Mihály** az orvostudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs; **dr. Remenár László** az orvostudományok kandidátusa, klinikai főorvos; **Tóth János** tanszékvezető főiskolai tanár, **dr. Tóth Szabolcs** az orvostudományok kandidátusa, klinikai főorvos.

Május 5-én, pénteken 9 órakor:

III.

AZ EMBERI MOZGÁS VIZSGÁLATA KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A SPORTTECHNIKÁRA

1. **A nyugvó izom rugalmasságának egy lehetséges matematikai levezetése**
   Dr. Garamvölgyi Miklós a biológiai tudományok doktora, egyetemi docens; dr. Biczó Géza tudományos munkatárs, dr. Ladik János tudományos munkatárs és dr. Eöry Ajándok tudományos munkatárs.

2. **A morfológiai alkat variációi és a sportmozgások kapcsolata**
   Dr. Eiben Ottó adjunktus

3. **Úszók „áramvonalassága", fajsúly és teljesítmény**
   Dr. Wahlstab Siegrid tudományos munkatárs

4. **Észleléssel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálata**
   Bretz Károly tudományos főmunkatárs

5. **Mozgásindítás és -leállítás latencia idejének pszichológiai vizsgálata**
   Dr .Büchler Róbert, a pszichológiai tudományok kandidátusa, főiskolai tanár

6. **A sporttechnika mozgásmintázatának elemi szerkezete**
   Dr. Nemessúri Mihály az orvostudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs

7. **A járás mozgásmintázata**
   Guha Józsefné tanár, Le Nguyen Nga tanár, Vo Si Hue tanár és dr. Nemessúri Mihály az orvostudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs

Május 5-én, pénteken 4 órakor:
A három téma vitája

Május 6-án, szombaton 9 órakor:

Összefoglalás:

I. téma: dr. Gerbner Mátyás, dr. Ángyán Lajos, dr. Nádori László.
II. téma: dr. Lukács László, Bretz Károly, dr. Illyés Sándor.
III. téma: dr. Nemessúri Mihály, dr. Garamvölgyi Miklós, dr. Eiben Ottó.
ZÁRSZÓ: Dr. Lissák Kálmán akadémikus, a TTT elnöke.

A KONFERENCIÁN RÉSZTVEVŐK NÉVSORA

Dr. Ádám András, a matematikai tudományok kandidátusa,
Magyar Tudományos Akadémia Matematikai Kutatóintézete

Dr. Ángyán Lajos, az orvostudományok kandidátusa, egyetemi adjunktus,
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Antal József, főiskolai tanár, a Testnevelési Tudományos Tanács főtitkára,
Magyar Testnevelési és Sportszövetség

Dr. Antony Balázs, tudományos munkatárs,
Országos Testnevelés- és Sportegészségügyi Intézet

Dr. Biczó Géza, tudományos munkatárs,
Magyar Tudományos Akadémia Központi Kémiai Kutatóintézete

Bihari Ottó, matematikus,
Országos Testnevelés- és Sportegészségügyi Intézet

Bretz Károly, villamosmérnök, tudományos főmunkatárs,
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Büchler Róbert, a pszichológiai tudományok kandidátusa, tudományos osztályvez.
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Czéh Gábor, egyetemi adjunktus,
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Dala Dénes, testnevelő tanár,
Bolognai Sportorvosi Intézet

Dr. Donáth Tibor, egyetemi tanár,
Semmelweis Orvostudományi Egyetem

Dr. Eiben Ottó, egyetemi adjunktus, a Magyar Biológiai Társaság főtitkára,
Eötvös Lóránd Tudományegyetem

Dr. Garamvölgyi Miklós, a biológiai tudományok doktora, egyetemi docens,
Orvostovábbképző Intézet

Dr. Gerbner Mátlás, az orvostudományok kandidátusa, igazgatóhelyettes,
Magyar Tudományos Akadémia Pszichológiai Intézete

Guha Józsefné, testnevelő tanár,
Budapesti Műszaki Egyetem

Dr. Illyés Sándor, a pszichológiai tudományok kandidátusa, főiskolai docens,
Gyógypedagógiai Főiskola

Ivanyos Lajos, tanszékvezető főiskolai tanár,
Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola

Kellényi Lóránd, villamosmérnök,
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Kozmanovics Endre, testnevelő tanár, a MTS oktatási és tudományos osztályának vezetője,
Magyar Testnevelési és Sportszövetség

Dr. Kutassi László főigazgató h., a TFKI igazgatója,
Magyar Testnevelési Főiskola

Le Nguyen Nga testnevelő tanár, aspiráns,
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Lissák Kálmán akadémikus, egyetemi tanár,
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Dr. Lukács Klára orvos,
Weil Emil Fővárosi Területi Vezető Kórház

Dr. Lukács László ortopéd-sebész, osztályvezető főorvos,
Budai Területi Gyermekkórház

Dr. Miklós Katalin szakorvos,
Budai Területi Gyermekkórház

Dr. Nádori László, a biológiai (testnevelési) tudományok kandidátusa, igazgatóh.
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Nemessúri Mihály, az orvostudományok kandidátusa, tudományos főmunkatárs,
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Remenár László, az orvostudományok kandidátusa, klinikai főorvos,
Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet

Dr. Steiskal Tamás, a pedagógiai tudományok kandidátusa ,tanszékvezető főisk. tanár,
Eperjesi Tanárképző Főiskola

Dr. Székely György, a biológiai tudományok doktora, egyetemi docens,
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Dr. Szerdahelyi József, tudományos munkatárs,
Országos Munkaegészségügyi Intézet

Tóth János villamosmérnök,
Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola

Dr. Tóth Szabolcs, az orvostudományok kandidátusa, klinikai főorvos,
Országos Idegsebészeti Tudományos Intézet

Vo Si Hue testnevelő tanár, aspiráns,
Magyar Testnevelési Főiskola

Dr. Wahlstab Siegrid, tudományos munkatárs,
Magyar Testnevelési Főiskola

MEGNYITÓ

Lissák Kálmán
Pécsi Orvostudományi Egyetem

Másodizben rendez a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciója és a Testnevelési Tudományos Tanács interdiszciplináris szimpoziont, melynek tárgya: „Az emberi mozgás automatikája". Az előző évihez hasonlóan ez a tanácskozás is igen sok fontos és izgalmas kérdést fog felvetni.

Szimpoziumunk első témaköre a központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe. Ebben a tárgykörben olyan kiterjedt kutatás folyik, hogy annak szakirodalma csaknem áttekinthetetlen.

Több mint száz évvel ezelőtt jelent meg az a közlemény, amelyből **Fritsch** és **Hitzig** nyomán megismerhettük az agykérgi mozgáskontroll lokalizációját. Azóta számos felfedezés, rengeteg adat és azok revíziója alakította ki, majd alakította át nézeteinket a központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepével kapcsolatban.

A következőkben az agyi és a gerincvelői mozgásszabályozás néhány kérdésével fogunk foglalkozni, valamint olyan jelenségekkel, ahol a központi idegrendszer két részének működését még nem tudjuk kísérleteinkben szétválasztani, hanem az egész központi idegrendszer integrált tevékenysége jelentkezik.

A munka és különösen a sportmozgások szempontjából mindkét problémakör egyaránt nagy jelentőségű.

A következő témakör, amelyet lehetőleg az elsőhöz kapcsolunk, az elektromyográfia kérdéseivel foglalkozik és elsősorban az egészséges ember mozgásának elemzésével kapcsolatos problémákat vetette fel téma gyanánt.

A harmadik témakör az, amely közvetlenül az emberi mozgás és ezen belül a sporttechnika elemzését tűzte ki tárgyul.

Úgy gondolom, hogy napirendünk széles körű megbeszélésre ad alkalmat, de körülményeink azt is lehetővé teszik, hogy elmélyedjünk a megvitatott kutatási anyagokban.

A Szimpoziumot megnyitom és a résztvevőknek eredményes munkát kívánok.

SALÁNKI JÁNOS

Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutató Intézete

Az intézet nevében üdvözlöm a Mozgásbiológiai Szimpozium résztvevőit. Intézetünk szívesen ad helyet tudományos tanácskozásoknak. A kutatók ilyenkor megismerhetik a laboratóriumainkban folyó munkát, de mi is tájékozódhatunk nézeteikről és így az ismerkedés kölcsönös.

Intézetünk egyik osztálya neurobiológiai kutatással foglalkozik. A vizsgálat tárgya a gerinctelen állatok. Három irányzat érvényesül metodológiánkban: fiziológiai, morfológiai és neurokémiai. A három metodika képviselői között olyan szoros a kollaboráció, hogy még a közlemények is komplex metodikát tükröznek, a kutatók eredményeiket közösen publikálják.

Az elmúlt évtizedekben a biológia egyes diszciplinákra töredezett szét és azok önállósodtak. Az utóbbi évtizedekben azonban világszerte egyre erősödik az az irányzat, amely az egyes biológiai diszciplinák között hidat akar verni.

Ez a törekvés jelentkezik a mozgásbiológiai szekció munkájában is, amely több tudományág közös területén igyekszik az integrációt megvalósítani.

Az intézetünkben végzett izomkisérletek bizonyos adatokat szolgáltathatnak, amelyek a mozgásbiológiában is érdeklődésre tarthatnak számot. Magatartásvizsgálataink közül különösen a ritmikus életjelenségekkel foglalkozunk, nemcsak sejtszinten, hanem a szervek, sőt az egész egyed tekintetében.

Vizsgáljuk az izom tartós, tónusos kontrakcióját, fázikus működését, elektromos jelenségek generálását, az ingerület-áttevődés kérdéseit.

Témáink közé tartozik a neurokémiai szabályozás néhány problémája is.

Szervszinten elsősorban a szívizom vizsgálata érdekel bennünket. Ezen a ritmus-generálás neurokémiai vonatkozásaival foglalkozunk. Az említett problémák szükségszerűen magukkal hozzák neurofiziológiai kérdések felvetődését és megválaszolását, elsősorban a szabályozás szempontjából. Különböző organizációs szinten kutatjuk a mikro-mezo- és makroritmust.

A résztvevőknek alkalmuk volt laboratóriumainkkal és munkacsoportjaink munkájával megismerkedni. Most mi ismerkedünk meg a szimpozium munkájával, amelyhez a magam és munkatársaim nevében sok sikert kívánok.

I.
A központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe

A központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe

MEGNYITÓ

GARAMVÖLGYI MIKLÓS

Szimpóziumunk első témaköre a központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe.

A témakörben három előadás foglalkozik közvetlenül agyi mechanizmusokkal. Ezek tárgyalják az agyi motoros strukturák funkcionális organizációját, a mozgásindító és megállító agyi mechanizmusokat, valamint a mozgásszabályozás agykérgi mechanizmusának néhány kérdését.

A gerincvelő működésével két előadás keretében foglalkozunk. Az egyik anyag a gerincvelő szerepét ismerteti a végtagmozgások irányításában. A másik anyag: spinális, reflexszerű válaszok a központi idegrendszer felöl.

Végül két előadás a központi idegrendszer integrativ működésének tükröződését elemzi emberkísérletek alapján a szenzomotorikus tanulásban, illetve az akaratlagos mozgás bioelektromos aktivitásában.

Agyi motoros strukturák funkcionális organizációja

Lissák Kálmán

Tankönyveink általában **Fritsch és Hitzig** (1870) első közlésétől számítják a corticalis motoros kontroll felfedezését. A neurofiziológia története szempontjából érdekes, hogy Fritsch és Hitzig felfedezését 70 évvel előzte meg **Giovanni Aldini** (1762—1834) 1804-ben a galvanizmusról szóló könyvében. Aldini a legkülönbözőbb frissen leölt állat, szarvasmarha, juh, ló és kutya, sőt kivégzett ember agyvelejét Volta-oszloppal ingerelve, a contralateralis oldalon észlelt izommozgásokat. De ezt megelőzőleg már **Robert Boyle** (1691) leírta egy sérült lovag esetét, akinél motoros és sensoros paralizis lépett fel a contralateralis oldali karon és lábon, mely az agyba nyomódott csontszilánk eltávolítása után, pár óra múlva megszűnt. Ezt követően csak a XIX. század második felében találunk utalást a motoros area-ra **Jacksonnak,** 1864-ben és 1870-ben közölt „focalis epilepsia" esetére, melyben klinikai dedukció alapján feltételezi a körülírt cortex areat, mely az izolált mozgásokat irányítja. Ezt követte hamarosan **Fritsch és Hitzig** kisérletes igazolása. Az ezután megindult vizsgálatok a cortex mozgató areait pontosan körülhatárolták. Majd a mozgatóműködés szabályozásában a pyramis-rendszert, az extrapyramidalis-rendszert és a kisagyi mozgásszabályozást különítették el.

A neurofiziológia rohamos fejlődése az elmúlt évtizedekben az experimentális tények egész sorát sorakoztatta fel, melyek a spinális és supraspinalis mozgásszabályozást teljesen új megvilágításba helyezték. Ennek alapján ma még didaktikai szempontból sem indokolt az idegrendszerben két, szerkezetében és működésében önálló mozgatórendszer elkülönítése. Mint jól tudjuk ennek a tévedésnek az alapját az képezte, hogy úgy gondolták, a mozgatópálya kizárólag a gyrus centralis anterior óriás pyramis-sejtjeiből indul ki. Később azután kiderült, hogy a pyramis-pálya eredési területe nem korlátozódik a 4. area-ra, hanem kiterjed a gyrus centralis posteriorra is, valamint a 4. area előtti 6. area-ra (supplementaer) is. Ingerlésére a szem, a nyak, a törzs az ellenoldal felé fordulnak. Ezek az adverziv mozgások viszont már típusos extrapyramidalis folyamatok.

Az extrapyramidalis-rendszerhez tartoznak mindazon mozgatóstrukturák, melyek nem a bulbaris pyramisokon keresztül haladnak a nagyagyból a gerincvelő felé, és a pyramis-rendszertől eltérően a corticalis extrapyramidális-pálya a basalis ganglionokban és más kéregalatti magvakban átkapcsolódva több neuronos mozgatórendszert képez. A direkt pyramispálya mellett, tehát az extrapyramidális-pálya indirekt leszálló mozgató pálya. Hogy mennyire nehéz az agykérgi mozgató területeken morfológiailag különválasztani a pyramidalis és extrapyramidalis képviseletet, világosan bizonyítják azok a vizsgálatok, melyek szerint a nyultvelői pyramispályák átmetszése után is lehet ingerléssel koordinált izommozgásokat kiváltani.

A filogenetikai fejlődésben az extrapyramidalis-rendszerhez az ősi mozgatópályák tartoznak corticalis kontrollal, míg a pyramis-pálya a fokozatos cerebralizatio során, mint új képződmény a kifinomultabb mozgások kivitelezésénél szerepel. A két működésszabályozás szorosan összekapcsolódott a rendkívül bonyolult izommozgásszabályozásban és legmagasabb fokát az embernél érte el. Számos adat szól továbbá amellett is, hogy a két nagy szabályozó rendszer mellett a vegetativ idegrendszer is részt vesz a motoros szabályozásban. Jól ismert, hogy a legkülönbözőbb motoros területek ingerlésével vegetativ válaszreakciók, mint érszükület, értágulat, verejtégezés stb .válthatók ki. A progresszív corticalizatio folyamán mind kifejezettebbé válik az agykéreg befolyása a vegetativ működésekre, s így az agykéreg vegetativ centrumai az emberben lényegesen nagyobb szerepet játszanak, mint az állatban.

A decerebratios merevség állapota talán a legdrámaibb bizonyítéka annak, hogy a gerincvelői reflexek erőteljes supraspinalis kontroll alatt vannak, nyilvánvalóan egy tonikus supraspinalis hatásra. Különösen az elmúlt évtized, elsősorban electrofiziológiai vizsgálatai tárták fel a gerincvelő feletti és corticalis szabályozás részleteit az alfa és gamma motoneuronokra. Itt csak **Granit** 1970-ben megjelent monográfiájára utalok, ahol a részletesebb irodalom megtalálható .Eltekintve most a rendkívül bonyolult részletek ismertetésétől, összefoglalóan megállapítjuk, hogy az alfa-motoneuronok aktivitása csökkenti az izomorsó sensoros elemeinek kisülését, míg a gamma-motoneuronok aktivitása az intrafuzalis rostok felé fokozza az aktivitást. Ennek alapján az izomorsó signalizálja a két rendszer közötti egyensúlyi helyzetet.

Mondanivalóm lényege tehát, hogy a pyramidalis és extrapyramidalis motoros rendszerre való felosztás ma már túlhaladott és sem anatómiai értelemben, sem a működés szempontjából nem tükrözi a valóságot. Mivel a Sherringtoni értelemben vett végső közös pálya valóban jól meghatározható, a hagyományos pyramidalis és extrapyramidalis motoros rendszer felosztás helyett, legalábbis a kutatás számára használhatóbbnak látszik munkatársam, **Ángyán Lajos** javaslata alapján a központi idegrendszeri strukturákat annak megfelelően felosztani, hogy a gerincvelői alfa vagy gamma-motoneuronokra „dolgoznak" rá és ilyen értelemben alfa-, illetve gamma-motoros rendszerről beszélhetünk.

A mozgásindítás idegi mechanizmusa

Ángyán Lajos

Az élettanban, s ezen belül a jelen szimpózium témakörébe eső izom- és idegélettanban ,a ma legáltalánosabb, uralkodó szemléletmódnak a **funkcionális anatómiai szemléletmód** tekinthető. E szemléletmódnak kétségtelen érdeme az a törekvés, hogy az egyes szervek, szervrendszerek egyre pontosabb makro- és mikromorfológiai leírásával egyidejűleg azok működéséről is kielégítő magyarázatot adjon. Az ismeretek bővülésével azonban mind világosabban érződik e szemléletmód elégtelensége, ami mindenekelőtt a szervközpontú gondolkodásból fakad; vagyis abból, hogy mindig adott struktura működését vizsgálja, s még azokban a kivételes esetekben is, amelyekben a funkció felismerése megelőzte a struktura ismeretét, alapvető maradt az a törekvés, hogy a működést jól meghatározott strukturához kösse. Az egyes szervek, szervrendszerek működésének ismeretében azonban az egységes, egész szervezet működését csak az egyes részműködések összegeként tudjuk felfogni, ami nyilvánvalóan távol áll annak a bonyolult, finoman összehangolt működésnek az ismeretétől, ami a szervezetet a szervek halmazából egységes egyeddé teszi. E felismerésből fakadóan egyre gyakrabban és határozottabban jelentkezik — különböző elnevezések mögé bújva — a **funkcionális szemléletmód**, melynek lényegét úgy foglalhatjuk összse, hogy a szervek működése helyett a működések mechanizmusára irányítja figyelmét Vagyis a funkcionális anatómiai szemléletmód szervközpontú gondolkodásával szemben a funkcionális szemléletmódra a mechanizmus központú gondolkodás jellemző. Bár nyilvánvaló, de talán mégsem felesleges hangsúlyozni, hogy a két szemléletmód elvi különbözősége nem jelent tudományos „értékbeli" különbséget, csupán a megismerés folyamatában betöltött szerepük más. A funkcionális szemléletmód sem tagadja, mégcsak nem is kissebbíti a struktura megismerésének fontosságát, márcsak azért sem, mert nehéz lenne bármilyen működési mechanizmust struktura nélkül elképzelni. A döntő különbség abban rejlik, hogy a funkcionális anatómiaj szemléletmód a szervekhez keresi és köti a működéseket, a funkcionális szemléletmód pedig a működésekbe, a működések mechanizmusába helyezi a szerveket. Jelen szimpóziumunk tárgyköre is jó példákkal szolgálhat ugyanazon problémának e két szemléletmód alapján történő megközelítésére. A funkcionális anatómiai szemléletmód az izomés az egyes agyi strukturák (a gerincvelőtől az agykéregig) működésének behatő elemzésével próbálja megérteni a mozgásszabályozást. Ezzel szemben a funkcionális szemléletmód a mozgást mint működést, s e működésnek a mechanizmusát kívánja tanulmányozni. Míg az előbbi például arra kíváncsi, hogy mi a kisagy szerepe a mozgásszabályozásban, addig az utóbbi arra, hogy mi a mozgáskoordináció mechanizmusa.

A mozgászabályozás megértésének funkcionális szemléletmóddal történő megközelítése során az első problémát a **mozgásindítás** mechanizmusa jelenti. E probléma tulajdonképpen azzal kezdődik, hogy mit nevezzünk mozgásnak. Sajnos a mozgás szó a mechanikától a filozófiáig olyan általánosan, s oly sok értelemben használatos, hogy egyre kevésbé, és csak akkor szerepelhet operativ terminus technicusként, ha jelentését az adott területen jól meghatározzuk. Bennünket most a mozgás, mint az emberi, vagy állati szervezet aktív, vázizomzatával kivitelezett tevékenysége érdekel. A téma tárgyalásának megkönnyítése érdekében eltekintünk azoktól a zsigeri mozgásoktól, amelyek a vázizomzat mozgásaival szorosan, egyébként elválaszthatatlanul összefüggnek. Ez a funkcionális anatómiai értelemben vett mesterséges szétválasztás azonban működési szempontból is elfogadható, amennyiben a zsigeri mozgások tulajdonképpen az energiaszolgáltatás biztosításában játszanak szerepet.

Nyilvánvalóan helytelen lenne, ha csak a mechanikaj értelemben vett helyváltoztatást tekintenénk mozgásnak, hiszen több-kevesebb izomtevékenység minden

nyugalmi állapotban megfigyelhető. Az izomtevékenységet (izomösszehúzódást) is szoktuk mozgásnak nevezni. Ez sem látszik egyértelműen helyesnek. Egyrészt, mert az izomtevékenység hosszabb ideig tarthat fenn állandó feszülést, amit éppen állandó volta miatt nem tekinthetünk mozgásnak. Másrészt, mert ha ezt az állandóságot a valóságban dinamikus állandóságnak tekintjük, a szervezet egészének mozgása szempontjából mind az izomtevékenység általában, mind pedig egy adott izom tevékenysége önmagában értelmetlen. Úgy tűnik, akkor járunk helyes úton, ha **a mozgást változásnak, mégpedig a pillanatnyi izomtónus-eloszlás megváltozásának tekintjük.** Ha ezt a meghatározást elfogadjuk, akkor ebből két további állítás következik.

1. A mozgásindítás egyik meghatározója az az aktuális izomtónus-eloszlás, amely megváltozik. E következtetés természetesen gyakorlati jelentőségű is, amennyiben számos munka- és sporttevékenység során az adott mozgás indítása az összteljesítményt is nagymértékben befolyásolja. 2. Sohasem egy-egy anatómiai értelemben vett izom önálló, külön működéséről, hanem mindig több izom együttes, összerendezett működéséről van szó. Például a legegyszerűbb nyújtási reflexben is az eredő izmon kívül legalább a direkt antagonista izomnak részt kell vennie, hiszen ennek egyidejű gátlása nélkül a reflex nem kivitelezhető. Abból azonban, hogy még a legelemibb reflexmozgások kivitelezésében is több izom vesz részt, szükségszerűen következik, hogy adott mozgás kivitelezésében részt vevő izmok működésének időben és térben összehangoltnak, koordináltnak kell lennie. Következésképpen funkcionális értelemben **mozgásmintákról** beszélhetünk. E mozgásminták belső szerkezete részletes funkcionális anatómiai elemzések tárgyát képezte, amelyek alapján azt mondhatjuk:

1. annál komplexebb egy mozgásminta, minél magasabb szinten szervezett;
2. az elemi mozgásminták belső szerkezete genetikusan determinált (Anokhin, 1947, Weiss, 1952.)

E megállapításokból adódó következtetések közül csupán a mozgásindítással kapcsolatos gondolatot fejtjük ki bővebben.

Az előzőek alapján a **mozgásindítás tulajdonképpen egy-egy mozgásminta indítását jelenti,** s ha egyszer egy mozgásminta kivitelezése megindult, akkor ez már a belső szerkezete által meghatározott módon, automatikusan lezajlik. Vegyük például a közismert patella-reflexet. Ha a megfelelő minőségű és erősségű (adekvát) ingert alkalmazzuk, vagyis ráütünk az inra, akkor a láb automatikusan előrerúg anélkül, hogy e rúgásban résztvevő valamennyi izom működésébe külön beavatkoznánk. Ez persze nem jelenti azt, hogy a patella-reflex kivitelezését csak az adekvát ingerrel tudjuk befolyásolni, hiszen mind a gyakorlat, mind pedig a már említett elvi következtetésünk alapján nyilvánvaló, hogy a reflex kivitelezésében nagy jelentősége van az aktuális izomtónus-eloszlásnak. De bármennyire is nagy jelentőségű az aktuális izomtónus-elosztás, mégis csak az adekvát inger közlése jelenti a tényleges indítást a reflex kiváltásában. Az ilyen elemi reflexek azonban, mint amilyen a patella-reflex is, oly szervesen épülnek be a complex motoros magatartásba, hogy „tiszta" formában csak meghatározott körülmények között vizsgálhatók. Éppen ezért nem képzelhető el a komplex motoros magatartás úgy, mint az elemi reflexek összessége, vagy eredője. Jogos tehát a kérdés, hogy elvileg hasonló módon történik-e a mozgásindítás a motoros magatartás komplex mozgásmintái esetében is.

Vegyünk például egy táplálkozási feltételes reflexet. Ebben az esetben a feltételes inger közlésére megindul az a mozgássorozat, amelynek eredményeként az állat táplálékhoz jut. A mozgás indításában tehát itt is egy jól meghatározható inger, vagy ingerkomplexus szerepel. Ez esetben azonban az inger közlése és a mozgássorozat indulása közti idő igen változó lehet például azért, mert az egymást követő társítások során megváltozik az állat éhségszintje. E jelenség boncolgatása messzebb vinne kitűzött témánknál, ezért csak annyit állapítunk meg, hogy ebben az esetben is az indításnak kétségtelenül döntő tényezője a megfelelő feltételes inger közlése. Természetesen felvetődik a kérdés, hogy ez az inger hol és hogyan indítja meg a megfelelő mozgást.

Erre vonatkozóan az egyik első, kísérletekre támaszkodó feltételezés Pavlovtól származik. Szerinte a feltételes kapcsolat a kérgi érző és mozgatómező között alakul ki, következésképpen a **mozgásindítás a mozgatómezőhöz kötődik.** E feltételezés mellett szól az az anatómiai adat, hogy az agykérgi mozgatómező gyorsan vezető rostok révén közvetlen kapcsolatban van a gerincvelői mozgatósejtekkel. Bármily tetszetős

is azonban ez a feltételezés, mind a funkcionális anatómiai, mind a kísérleti pszichológiai vizsgálatok olyan adatokat szolgáltattak, amelyeket e feltevés alapján nem lehetett megmagyarázni. Ezek közé tartoznak Lashley és Franz (1917), valamint Sperry (1947) és Wade (1952) megfigyelései. Kimutatták, hogy ha izolálják a mozgatómezőt a többi kéregterülettől, akkor is kiváltja a feltételes inger a megfelelő mozgást. Bár e megfigyelések alapján a mozgásindítás kizárólag intracorticalis kapcsolatokkal való magyarázatát el kell vetnünk, az agykérgi mozgatómezőnek tulajdonított mozgásindító működést továbbra is magyarázhatjuk azon irodalmi adatok alapján, amelyek szerint a mozgatómező közvetlen szenzoros afferentációt kap a thalamusból (Buser, 1966). Elképzelhető tehát, hogy a feltételes inger ezeken az afferenseken keresztül jut a mozgatómezőre, s indítja a megfelelő mozgásmintát. A mozgatómező mozgásindító szerepe mellett szólnak azok a makro- és mikro-elektrofiziológiai vizsgálatok is, amelyek sajátos aktivitásváltozást mutattak ki a mozgatómezőn a mozgások indulása előtt és alatt. Itt kell megemlítenünk Walter és munkatársai (1964) nagy feltűnést keltő közlését. A szenzomotoros kéregről végzett elvezetésekben egy sajátos, lassú, felszín-negatív hullámot figyeltek meg mindazon esetekben, amikor a vizsgált egyén, az adott időpontban végrehajtandó mozgásra utasítást kapott, s a figyelmeztető hanginger felhangzása után az indítójelre várt. Donald (1968) szerint ez az agykérgi felszín-negatív hullám olyan gátló mechanizmus működésének kérgi, elektromos kísérőjelensége, amely blokkolja a mozgásokat az indítójel megjelenéséig.

Ennek alapján úgy képzelhetjük el a mozgásindítást, hogy az inger, vagy ingerkomplexus eljut az agykérgi mozgatómezőre, s itt megindítja a megfelelő komplex mozgásmintát. Mielőtt azonban elfogadnánk ezt a magyarázatot, meg kell gondolnunk a következő tényeket:

1. Az agykérgi mozgatómező eltávolítása után is kiválthatók komplex mozgásminták. E tény elvi jelentőségén az sem változtat, hogy a mozgatómező kiirtása után az állatok általában lassabbak, és főként a gyors, hirtelen mozgásindítás és megállás hiányzik (Mettler, 1967).

2. Számos subcorticalis struktura elektromos ingerlésével sikerült jól koordinált, komplex mozgásmintákat kiváltani (Hess, 1949; Koella, 1962; Delgado, 1964; Grastyán és Ángyán 1967 és mások). Ugyanakkor az agykérgi mozgatómező elektromos ingerlésével nem tudtak megindítani komplex, a fiziológiás mozgásrepertoárra emlékeztető mozgásmintákat (Penfield és Jasper, 1954).

3. Mind a makro-, mind mikro-elektrofiziológiai módszerekkel a mozgásindítással szorosan összefüggő aktivitásváltozásokat mutattak ki különböző subcorticalis strukturákban (Grastyán és munkatársai 1959; Ángyán és munkatársai 1972 és mások).

4. A motoros magatartásban nem találunk minden esetben olyan közvetlen kiváltó ingert, amely a megindult komplex mozgásmintával egyértelműen ok-okozati és mérhető időviszonyban lenne.

Mindezekből következik, hogy az agykérgi mozgatómező nem játszhat egyedüli, kizárólagos szerepet a mozgásindításban. Ez egyben azt is jelenti, hogy nincs egy olyan struktura, amelyiknek a mozgásindítás lenne az egyetlen feladata. Más szavakkal, **a mozgásindításnak nincs központja.**

A funkcionális anatómiai vizsgálatok alapján, az elemi mozgásminták egyetlen gerincvelői szegmentumból is kiválthatók, a komplex mozgásminták megindítása magasabb képviseletekhez kötött. Az irodalmi adatok arra engednek következtetni, hogy a subcoricalis mozgásindítás efferens pályája elsősorban a tractus reticulospinalis (Denny—Brown, 1967). Figyelembe véve e pályarendszer gerincvelői végződéseit, azt mondhatjuk, hogy a végső kimenetet tekintve a mozgásindítás mind az alfa-, mind a gamma-motoneuronokon keresztül realizálódhat. Bár erre közvetlen bizonyíték nincs, mégis talán munkahipotézisként elfogadható az a feltevés, hogy a mozgatómező mozgásindító hatása elsősorban az alfa-motoneuronokon keresztül érvényesül, amit a direkt összeköttetések lehetővé tesznek. A subcorticalis mozgásindítás viszont főként a gamma-, ezen belül is az ún. gyors gamma-motoneuronokon keresztül valósul meg. A gamma-motoneuronok szerepére utalnak többek között azok a vizsgálatok is, amelyek kimutatták, hogy a gamma-motoneuronok működése pl. thalamus-ingerléssel is befolyásolható (Granit és munkatársai, 1952).

Mivel a gerincvelői motoneuronok működése befolyásolható, és a komplex mozgásminták kivitelezése megindítható az agytörzs és diencephalon nem specifikus rendszereiből is, magyarázatot adhat a motoros magatartás azon eseteire, amelyekben közvetlen indító ingert nem tudunk kimutatni. E nem specifikus rendszerek izgalmi szintjének bármilyen okból adódó megfelelő mértékű emelkedése, alkalmas lehet komplex mozgásminta megindítására. Ha elfogadjuk azt, hogy **e nem specifikus izgalmi szintet motivációnak nevezzük,** akkor közelebb jutottunk ahhoz, hogy fiziológiai szempontból megértsük és értelmezzük a kisérleti pszchológiai megfigyeléseket is.

A motiváció előbbi értelemben vett fogalmának bevezetése általánosságban segít a motoros magatartás komplex mozgásmintái indításának magyarázatában, de további problémát jelent az, hogy nemcsak általánosságban, hanem konkrétan is magyarázatot kell adnunk a mozgásindításra. Vagyis nemcsak azt kell ismernünk, hogy általában hol és hogyan indul a mozgás, hanem azt is, hogy miért éppen az és nem más mozgás indul. A probléma jelentőségét csak akkor érezzük igazán, ha figyelembe vesszük az egyed fiziológiás mozgásrepertoárjának gazdagságát, no meg azt, hogy a probléma egyik lényeges aspektusát már a múlt század végén megfogalmazó kérdésre adott válaszról: — hogy a mozgatómezőn mozgások, vagy izmok vannak-e képviselve —, tulajdonképpen még ma is folyik a vita (Evarts, 1967).

Nézzük, milyen ismeretek állnak rendelkezésünkre:

1. Mind az érző, mind a mozgató-képviseletekben somatotópiás elrendeződést találunk.

2. A nem specifikus agyi területek szoros kapcsolatban vannak a specifikus érző- és mozgató-képviseletekkel, s a nem specifikus rendszerek rostkapcsolataiban is kimutatható bizonyos fokú térbeli rendezettség.

3. A szervezetet állandóan érő számtalan inger közül csak bizonyos, meghatározott, ún. signál-jelentéssel bíró ingerek képesek mozgást indítani. Ugyanakkor bizonyos mozgások közvetlen indítójel nélkül is megindulnak.

4. Bármilyen komplex mozgásról legyen is szó, a mozgást kivitelező végső közös pálya, s az elemi (többségükben gerincvelői) mozgásminták belső szerkezete azonos.

5. Az egyed motoros magatartásának megnyilvánulásai két nagy csoportba sorolhatók: olyan mozgások, amelyekkel megközelít valamit, s olyanok, amelyekkel eltávolodik valamitől (approach — avoidance; push — pull; ipsiverziv — contraverziv stb.). Természetesen ez a funkcionális csoportosítás nem azonos a funkcionális anatómiai csoportosításokkal (pl. holokinetikus — idiokinetikus; ereismatikus — teleokinetikus), mivel ez utóbbiak tulajdonképpen a pyramis- és extrapyramidalis-rendszert tekintették a csoportosítás szempontjának. A komplex motoros megnyilvánulások funkcionális értelemben két nagy csoportba sorolását egyre több kisérleti adat igazolja. Ennek jelentősége egyebek közt abban van, hogy hidat jelent a kisérleti pszichológia olyan alapvető fogalmai felé, mint pl. a válasz. A két nagy mozgáscsoport központi idegrendszeri képviseleteinek feltárásában biztató kisérleti adatok állnak rendelkezésünkre (Grastyán és munkatársai 1965). Nincs azonban adatunk arra, hogy ezek hogyan realizálódnak a gerincvelőben.

A felsorolt ismeretek birtokában azt mondhatjuk, hogy a specifikus és nem specifikus rendszerekben egyaránt megtalálható térbeli rendezettség lehetőséget ad a különböző komplex mozgásminták, különböző sorrendben való megindítására. Egyben magyarázatot ad arra is, hogy egy adott mozgás miért éppen akkor, s miért éppen úgy indul, amikor és ahogy indul.

Előadásomban, amint erre többször is utaltam, kizárólag a mozgásindítással, s ezen belül is csupán a fontosabb problémákkal kívántam foglalkozni. A mozgásindítás mechanizmusának önálló tárgyalása azonban semmiképpen sem jelenti azt, hogy a mozgásindítás a valóságban is kiszakítható a mozgásszabályozás egészéből. Mégis, a téma ilyen tárgyalásával is tulajdonképpen támogatni kívántam azt a többek által is hangoztatott véleményt, hogy a mozgásszabályozás megértésében ismereteink még nagyon hiányosak.

IRODALOM

ANOKHIN, P. K.: 1947. Transactions of a conference on the restoration of function after war injuries. Moscow State University. (Uchenyye zapiski Kafedry Psikhologii MGU). Idézi: A. R. Luria: Restoration of function after brain injury. New York, Macmillan, 1963.

ÁNGYÁN LAJOS — ANNE KITSIKIS — PIERRE BUSER: Kisérletes Orvostud. Közlés alatt.

BUSER, P.: The Thalamus, Purpura, D. P. and Yahr, M. D. (Eds), Columbia University Press, New York, 323. old. 1966.

DELGADO, J. M. R.: Int. Rev. Neurobiol. 1964.

DENNY—BROWN, D.: Neurophysiological Basis of Normal and Abnormal Motor Activities. Proceedings of the 3rd Symposium of the Parkinson's Desease Information and Research Center of Columbia University. Yahr, M. D. and Purpura, D. P. (Eds), Raven Press, New York, 1967.

DONALD, N. W.: 1968. Idézi: P. M. Milner: Physiological Psychology, McGill University, Holt, Rinehart and Winston, Inc. 98 old. 1970.

EVARTS, E. V.: Neurophysiological Basis of Normal and Abnormal Motor Activities. Proceedings of the 3rd Symposium of the Parkinson's Desease Information and Research Center of Columbia University Yahr, M. D., and Purpura, D. P., Raven Press, New York, 215. old. 1967.

GRANIT R. — KAADA, B. R.: Acta physiol. scand. 1952.

GRASTYÁN, E. — ÁNGYÁN, L.: Physiol. Behav. 1967.

GRASTYÁN, E. — CZOPF, J. — ÁNGYÁN, L. — SZABÓ I.: Pszichológiai Tanulmányok, 1965.

GRASTYÁN, E. — LISSÁK, K. — MADARÁSZ I. — DONHOFFER, H.: Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 1959.

HESS, W. R.: Das Zwischenhirn, Schwabe, Basel, 1949.

KOELLA, W. P.: International Review of Neurobiology, 1962.

LASHLEY, K. S. — FRANZ, S. I.: Psychobiology, 1917.

METTLER, F. A.: Neurophysiological Basis of Normal and Abnormal Motor Activities. Proceedings of the 3rd Symposium of the Parkinson's Desease Information and Research Center of Columbia University. Yahr M. D. and Purpura D. P. (Eds), Raven Press, New York, 1967.

PAVLOV, I. P.: Előadások a nagyagyféltekék működéséről. Akad. Kiadó, Budapest, 1953.

PENFIELD, W. — JASPER, H. H.: Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain. Boston, Little, 1954.

SPERRY, R. W.: J. Neurophysiol. 1947.

WALTER, W. G. — COOPER, R. — ALDRIDGE, V. J. — MCCALLUM, W. C. —WINTER, A. L.: Nature, 1964.

WEISS, P.: Research Publications of the Association for Research in Nervous and Mental Disease, 1952.

Corticalis és subcorticalis ingerléseket követő reflexszerű izomválaszok emberen

Tóth Szabolcs — Zaránd Péter

Jól ismertek azok az izomválaszok, amelyek az izom saját receptorainak, vagy a nem izom-receptoroknak ingerlésére következnek be (Granit 1950, Granit, Kellerth, Sumski 1966, Hoffmann 1922, Hugon 1971). Ezen izomválaszok létrejöttében a spinalis mono- és poliszinaptikus reflexiv játszik szerepet. Kétségtelen, hogy ezeket a reflexiveket a supraspinalis központok befolyásolják, részben a spinalis motoros neuron ingerületi állapotának, részben a reflexiv interneuronalis rendszere aktivitásának változtatásával és a receptor-funcio megváltoztatásával is. Klinikai körülmények között ezen befolyások mindegyikével számolni kell, azaz nem létezik ún. monoszinaptikus reflex. Ez a monoszinaptikus reflex még akkor sem létezik önmagában, ha a supraspinalis hatásoktól eltekintünk, csak az egész reflexfolyamatnak van monoszinaptikus része. Rögtön nyilvánvalóvá válik ez, ha a reflexkiváltást nem nyugvó izmon végezzük, hanem pl. akaratlagos kontrakció alatt. A fenntartott egyenletes kontrakció a motoros neuronok egyenletesen ismétlődő aktivitását tartja fenn és ezt az aktivitást növelő vagy csökkentő hatások közvetlenül az izom elektromos aktivitásában leolvashatók. Ebből világosan látható, hogy ún. monoszinaptikus reflex kiváltását követően komplex jelenség zajlik le, melynek a szigorúan vett monoszinaptikus reflex csak egy része. A reflexingert követően az izom elektromos aktivitásában facilitációs és inhibiciós folyamatok zajlanak le, alkalmilag ismétlődve, melyben mono- és poliszinaptikus történések egyaránt előfordulnak, egymástól el nem választhatóan. Ezt az aktivitást maga az izom mechanikai válasza, az innervació foka és a supraspinalis kontroll különböző működési állapota módosítja. Más vizsgálatainkból (Tóth, Zaránd 1972) valószínűnek látszik, hogy az izom nyugalmi állapotában kiváltott reflexeknél hasonlóan észlelhetők váltakozó facilitaciós és inhibiciós szakaszok, vagy szakaszsorok Ennek kimutatása azonban körülményesebb, mint az izom aktivitása alatt, amikor ez közvetlenül látható.

Jelen vizsgálatainkban megfigyeltük, hogy milyen hatást vált ki a motoros cortex és a subcorticalis ganglionok ingerlése a működő izom elektromos aktivitására, azaz milyen facilitáló és gátló hatások érvényesülnek a motoros rendszer kimenetén. Valószínűsíthetők voltak ezek a hatások a nyugvó izom mellett is.

A vizsgálatokat olyan betegeken végeztük, akiknek mozgászavaruk, epilepsiájuk miatt krónikus arany, vagy platina, iridium elektródákat építettünk be a motoros cortexbe (Brodmann 4—6 area), illetve a közvetlen subcorticalis állományba, a thalamus ventrolateralis magvába, a pallidumba és a nucleus dentatusba. A nucleus dentatusba helyezett elektróda a vizsgált izommal azonos oldalon volt, míg a többi elektródák az ellenoldalon. Regisztráltuk a választott izom elektromos aktivitását és parallel a mélyelektródákon jelentkező elektromos aktivitást, illetőleg az ingerlést követő kiváltott válaszokat. Az ingerléseket a beépített elektródák minden pontjáról elvégeztük (1—1 elektródán 7 pont, egymástól 1—1 mm távolságra). Az ingerparaméterek 1—50 V 1—c/s voltak és a négyszögimpulzusok időtartama 0,05—0,7 msec között változott.

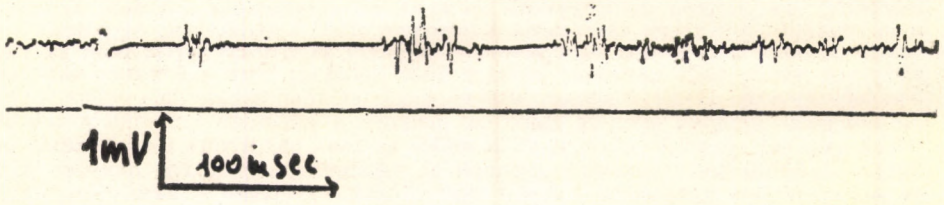
Azok a vizsgálatok, melyeket a cortex és subcortex ingerlésével végeztünk, csak emberen végezhetők el. Állatkisérletekben nem teremthetők meg ezek a körülmények, nevezetesen lehetőleg egy izom egyenletesen fokozódó, majd fenntartott kontrakciója és fokozatos ellazitása. Nem valósítható meg állatkisérletekben a kü-

lönböző izmok azonos feltételek között végzett vizsgálata, valamint az akaratlagos agonista és antagonista hatások egyértelmű megfigyelése. Történtek ugyan demonstratív vizsgálatok állatkisérletekben feltételes reflexmozgások alatt (Evarts 1965), azonban a szükséges feltételek ezekben sem valósulhattak meg. Az embereken végzett vizsgálatoknak van azonban egy hátránya: szükségképpen pathológiás idegrendszeren történnek és így a válaszokban a pathológiás következmények is megtalálhatók. Ellensúlyozza ezt az, hogy gyakorlatilag ép motóriumunak tekinthető epilepsiás betegeken is végeztek vizsgálatokat. Különös figyelmet érdemel azonban az, hogy a motoros rendszer betegségei a válaszok egyes részeit hangsúlyozzák, ezzel olyan komponensek fontosságára hívják fel a figyelmet, melyek különben nem volnának olyan jól értékelhetők.

Izomválaszok elsősorban a motoros cortex, a nucleus ventrolateralis és a pallidum ingerlése után vannak 1 cps ingereknél. A nucleus dentatus ingerlése után lényegesen ritkábban észlelhetők, illetőleg speciális ingerparamétereket kell választani (dupla ingerek 2—6 msec különbséggel, frekvencia-emelés), hogy motoros választ nyerjünk.

A motoros cortex, a pallidum és a thalamus ingerlésére a válaszok időbeli lefolyása változó, de alapvetően három basis-morphológiát lehet elkülöníteni. Figyelembe kell venni, hogy ha innervació alatt vizsgáltuk a válaszokat az ingerparametereket, mindig úgy választottuk, hogy nyugalomban semmiféle választ nem kaptunk, sőt az ingerparaméter jóval a nyugalmi küszöb alatt volt (Tóth 1971).

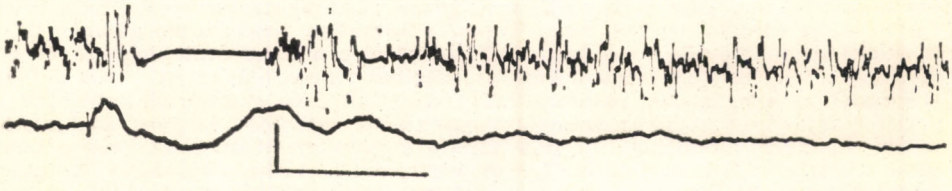
Az első válasz-típusban az ingert bizonyos latenciával (függően attól, hogy felső-, vagy alsóvégtagi izomról volt szó, kb. 12—25 msec között), nagy szinkron motoros válasz követte, majd változó időtartamú gátlás jelentkezett (kb. 60—120 msec). Ezután az aktivitás tovább folytatódott és alkalmilag az aktivitás kezdetén újból nagy szinkron motoros válasz volt látható (1. ábra).



1. ábra

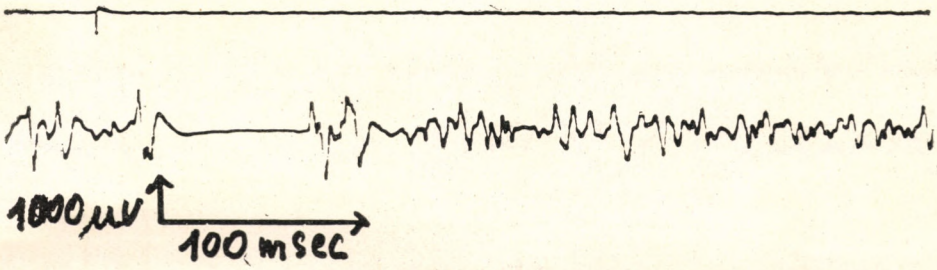
Gy. I., Parkinsonismus. A bo. m. biceps akaratlagos kontrakciója alatt a jo. VL ingerlése (0,7 msec., 6 V,1 cps.).

A második típusú válaszban az ingerlést az előbbi latenciával szinkron motoros válasz követte, majd rövidebb-hosszabb tartamú silent periódus után aszinkron rebound aktivitási csoport. Ezt újabb silent és rebound csoportok követhették (2., 3., 4., 5. ábra).

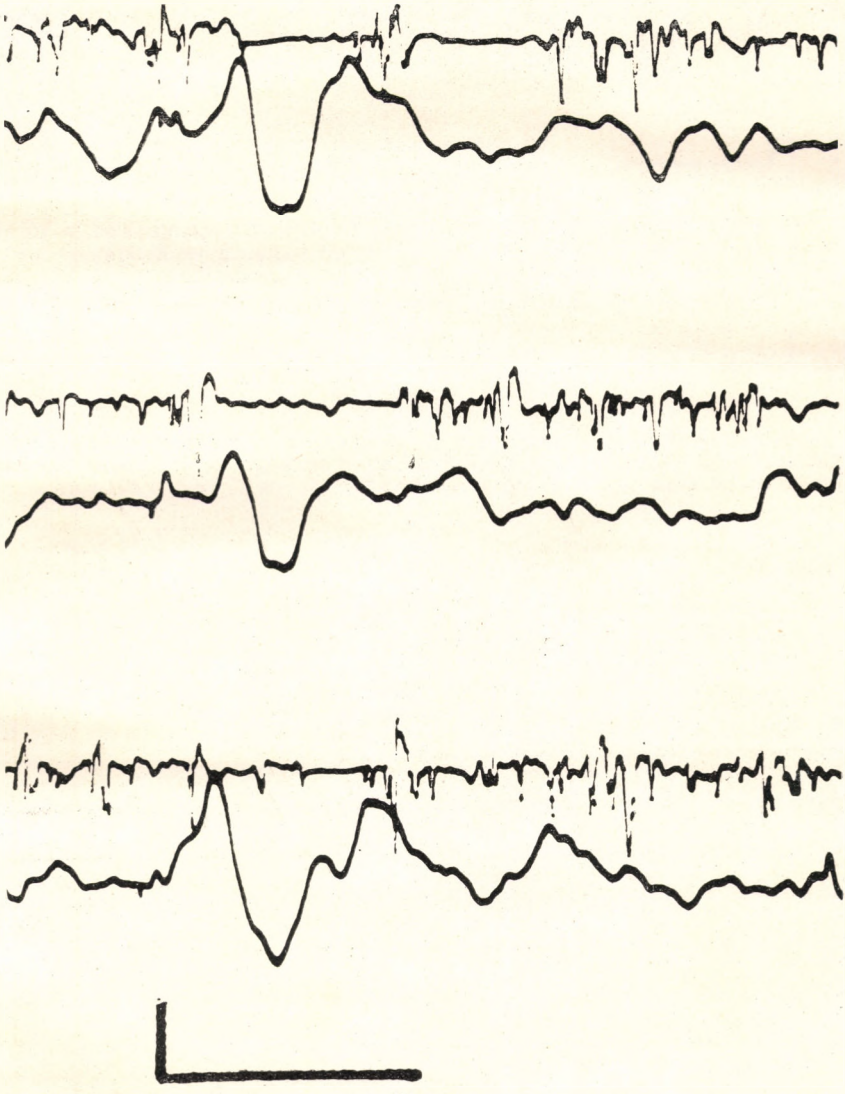


2. ábra

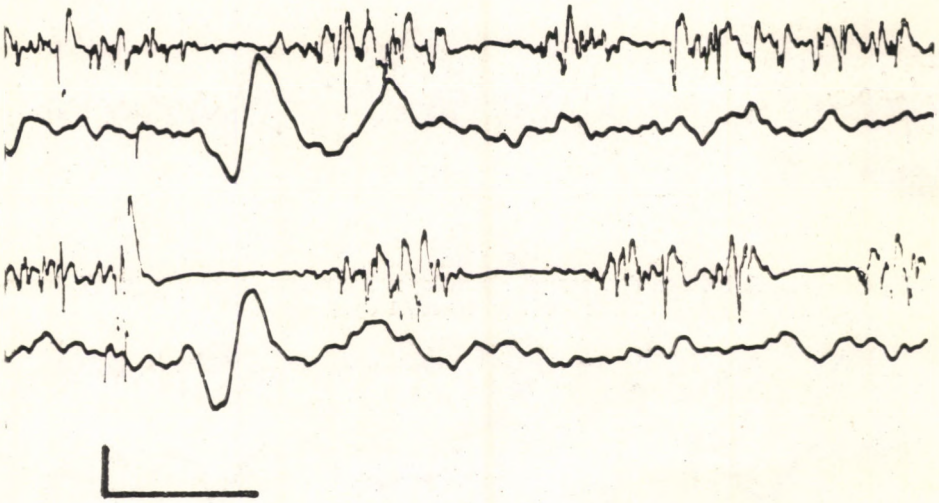
Gy. I., Parkinsonismus. A bo. m. flex. poll. brev. akaratlagos kontrakciója alatt a jo. VL ingerlése (30 V,0,05 msec.. 1 cps.)
Kiváltott válasz a b. o. n. dentatusban.
Hitelesítés: 1.5 miliV a flex. poll. brev.-re, 45 mikroV



3. ábra
Sz. B., epilepsia. A bo. ext. dig. comm. akaratlagos kontrakciója alatt a jo. VL ingerlése (20 V.0,7 msec., 1 cps.)



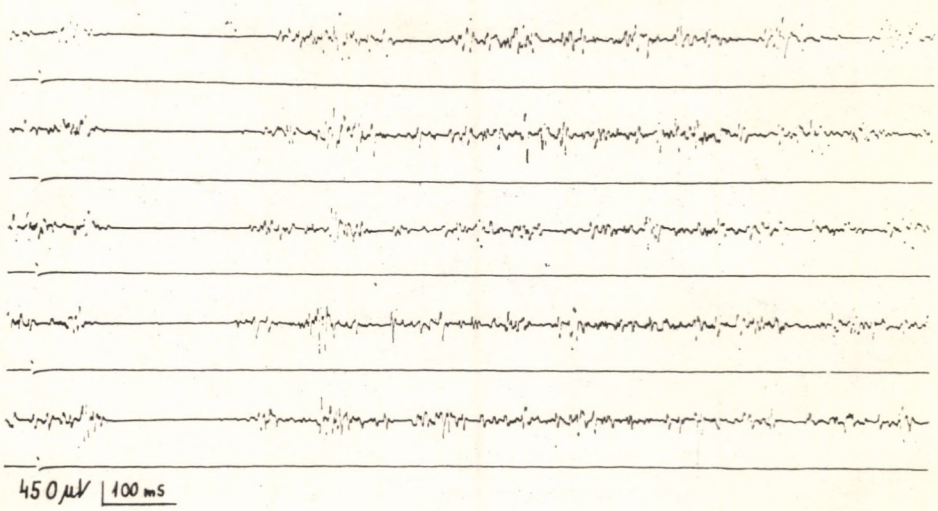
4. ábra
T. I., Parkinsonismus. A bo. m. biceps akaratlagos kontrakciója alatt a jo. VL ingerlése (17 V,0,10 msec., 1 cps.). Parallel kiváltott válasz a jo. Brodmann 4,6 areaban. Hitelesítés: 250 mikroV a m. bicepsre, 15 mikroV a corticalis aktivitásra



5. ábra

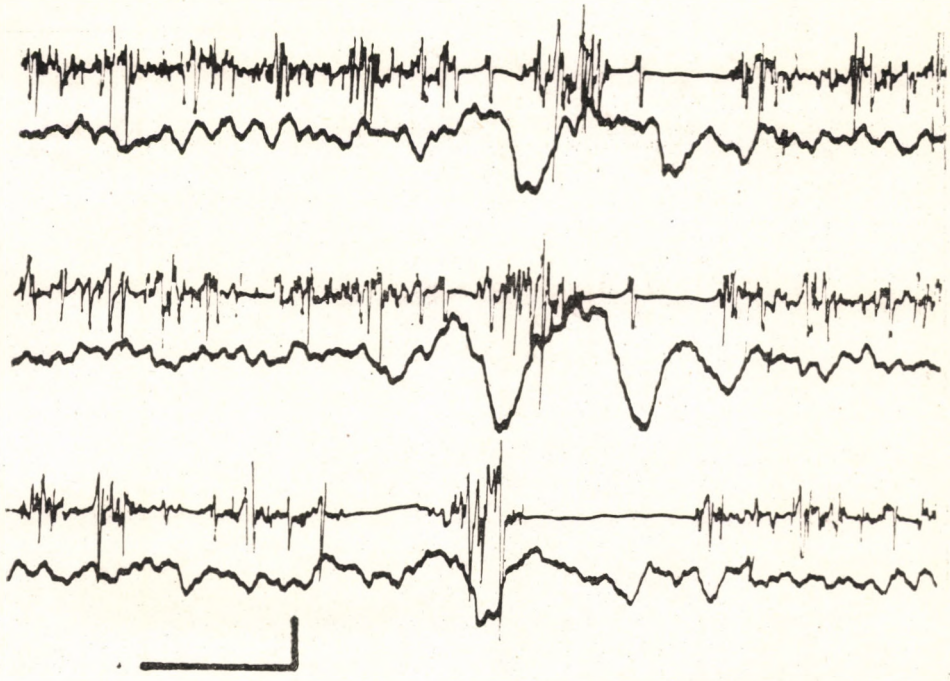
T. I., Parkinsonismus. A bo. m. biceps akaratlagos kontrakciója alatt a jo. pallidum ingerlése (6 V,0,1 msec., 1 cps.). Parallel kiváltott válasz a jo. Brodmann 4.6 areaban. Az alsó két sorban u. a. 12 V ingerlés alatt.
Hitelesítés: 250 mikroV az izomra, 15 mikroV a corticalis aktivitásra

A harmadik alap válasz-típus a másodiknak változata, amennyiben az első szinkron válasz hiányzik, vagy nagyon nehezen felismerhető az alapaktivitásban Röviden a válasz csak silent-rebound csoportokból áll (6., 7., 8., 9., 10. ábra).



6. ábra

H. M., choreo-athetosis. A jo. m. flex. poll. brev. akaratlagos kontrakciója a bo, pallidum ingerlése (3 V,1 msec., 1 cps.).
Hitelesítés: 0.9 miliV



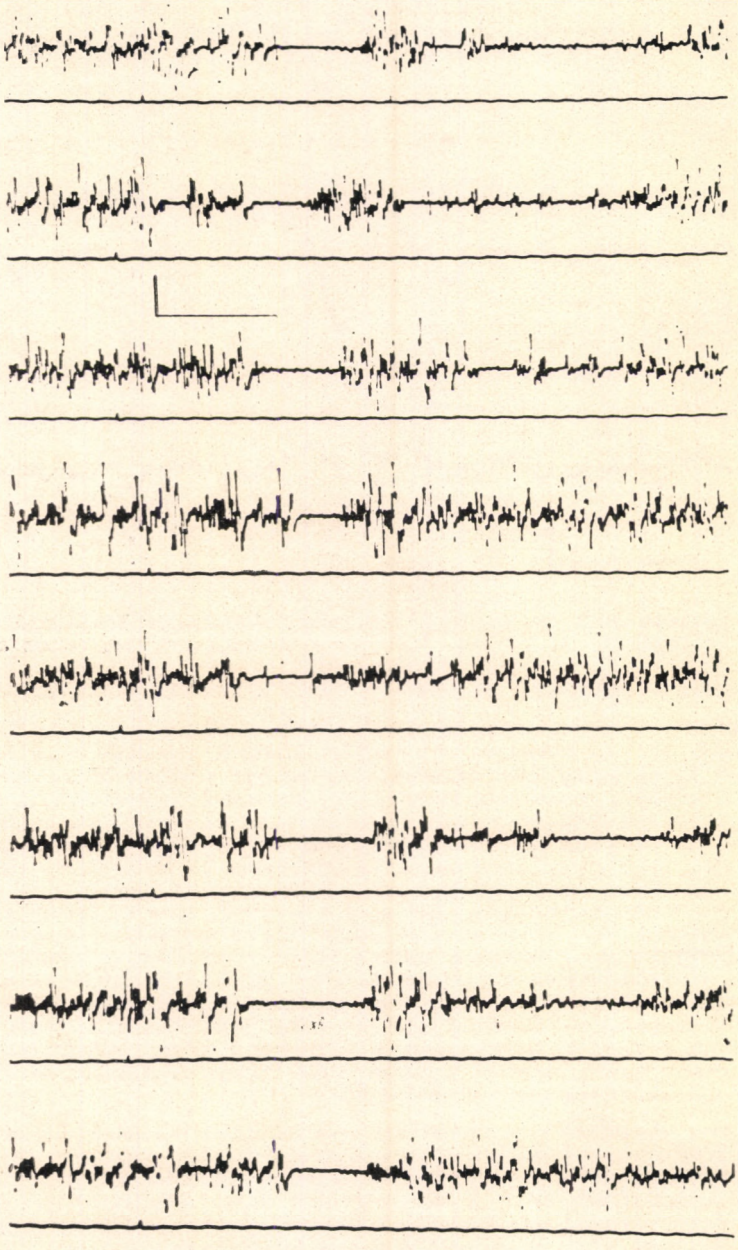
7. ábra

T. I., Parkinsonismus. A bo. m. flex. poll. brev. akaratlagos kontrakciója alatt a j. o. pallidum ingerlése (II V.1 cps, 0,07 msec.) Parallel kiváltott válasz a b. o. n. dentatusban.
Hitelesítés: 500 mikroV az izomra, 5 mikriV a cerebelláris aktivitásra

Egyértelmű összefüggést az ingerlés helye és a válasz természete között nem lehetett találni. Minden típusú választ. minden általunk választott ingerlési helyről meg tudtunk kapni. Kétségtelen azonban, hogy az első szinkron válasz megjelenése leginkább a pallidális ingerlésnél várható és itt volt a leggyakoribb a szinkron-válasz-silent-szinkron rebound csoport. A thalamus és pallidum felől a küszöbalatti ingereknél az az izom fog válaszolni, amelyik éppen működésben van, míg a motoros cortex felől túlnyomóan az, amelynek a reprezentációs területén az elektród elhelyezkedik. Ez felveti azt a kérdést, hogy a ventrolateralis magban és a pallidumban van-e egyáltalán somatotópia, vagy ezek a területek arra az izomra dolgoznak, amely működésben van. Lehet azonban, hogy míg a nagyobb corticalis területen könnyebb a somatotópia kimutatása, addig a kisebb ventrolateralis magban és pallidumban ez nehezebb. Újabb vizsgálatok az előző feltételezést látszanak alátámasztani (Marchiafava 1968). Ugyanazon helyről azonban az egyes izmok válasza között erősségben és típusban is különbség lehet (11. ábra). Általában a finomabb mozgású izmok pl. a kis kéziizmok, kifejezettebb és összetettebb választ mutathatnak, mint a durvább mozgású izmok, mint pl. a biceps vagy triceps. A flexorok és extensorok között, lényeges különbség nem volt észlelhető.

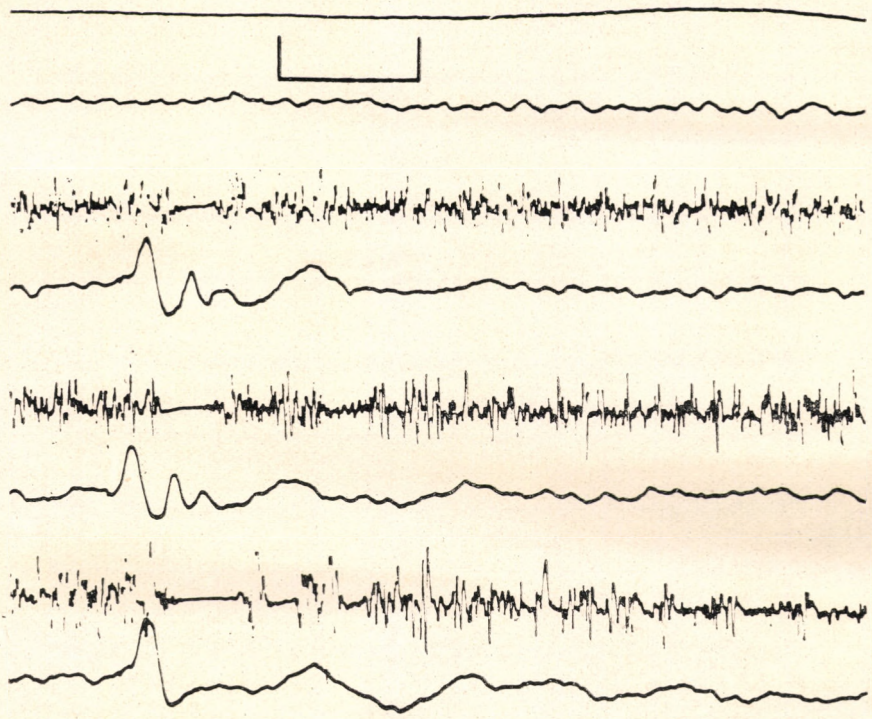
A válasz kialakulását az innervació foka befolyásolja. Maximális akaratlagos innerváció, vagy gyorsan fokozódó innerváció az első szinkron választ — ha van ilyen — nem befolyásolja, illetőleg az innerváció fokozatos erősödése a szinkron potenciált fokozatosan erősíti (Tóth 1971). A válasz további részei változatosabbak. Az innerváció fokozódása, vagy az erős kontrakció ezeket a részeket elnyomhatja, a fenntartott kontrakció vagy ennek csökkenése alatt ezek növekednek.

Az aktivitás ingerlést követő változása végső fokon a mellső szarvi motoros sejteken következik be. Ennek a kialakulása azonban közvetlenül nem követhető. A motoros válaszok időtartama olyan nagy — 120—500 msec —, hogy a motoros rendszer minden tagjának az ingerlést követő megváltozott működése annak kialakításában részt vehet. Ezt látszik alátámasztani a kiváltott válaszok időbeli lefolyása is (lásd 2., 4., 5., 7., 9. ábrát). Ennek időbeli lefolyása többé-kevésbé megegyezik a perifériás válasz idejével.



8. ábra

M. I., Cerebellaris tremor. A b. o. m. flexor poll. brev. akaratlagos kontr a jo. thalamus és pallidum egyidejű ingerlése (31 V, 0,1 msec., illetve 6 V 1 cps.)
Hitelesítés: 1,05 mV



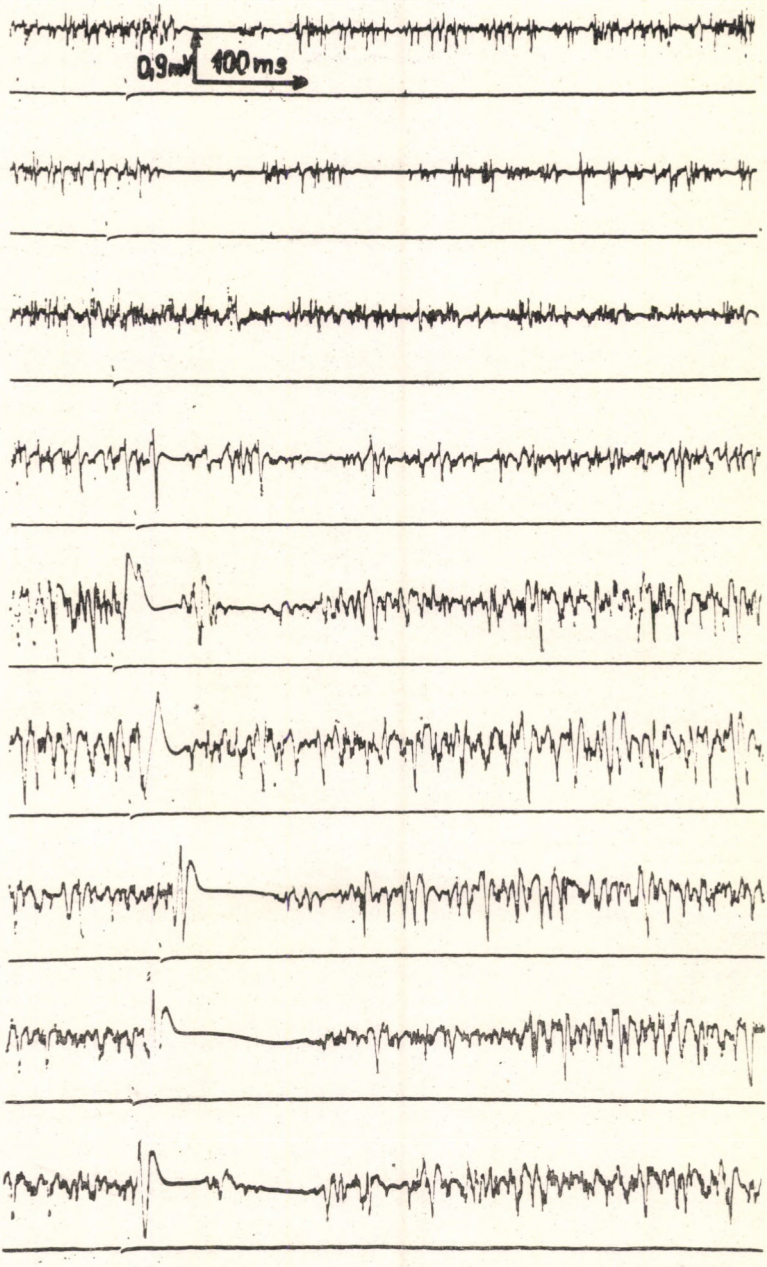
9. ábra

H. M., choreo-athetosis. A j. o. m. flex. poll. brev. akaratlagos kontrakciója alatt a j. o. thalamus ventrolaterális magjának ingerlése (25 V, 0,20 msec., 1 cps.) Parallel kiváltott válasz a b. o. m. dentatusban. Hitelesítés: 3 miliV az izomra, 15 mikroV a cerebellumra

A motoros válasz kialakulására másik lehetőség, hogy az ingerlés kiváltja az izomrángást és a válasz további része már ennek következménye. Ennek ellene szól, hogy a periférián kiváltott izomrángás (reflex vagy elektromos ingerlés) nem mutatja azt a változatosságot, mint a centralis ingerlés. Ellene szól az is, hogy a válasz kimutatható rángás nélkül is létrejön, azaz sokszor gátlási szakkal indul (Tóth, Zaránd, Lázár 1972).

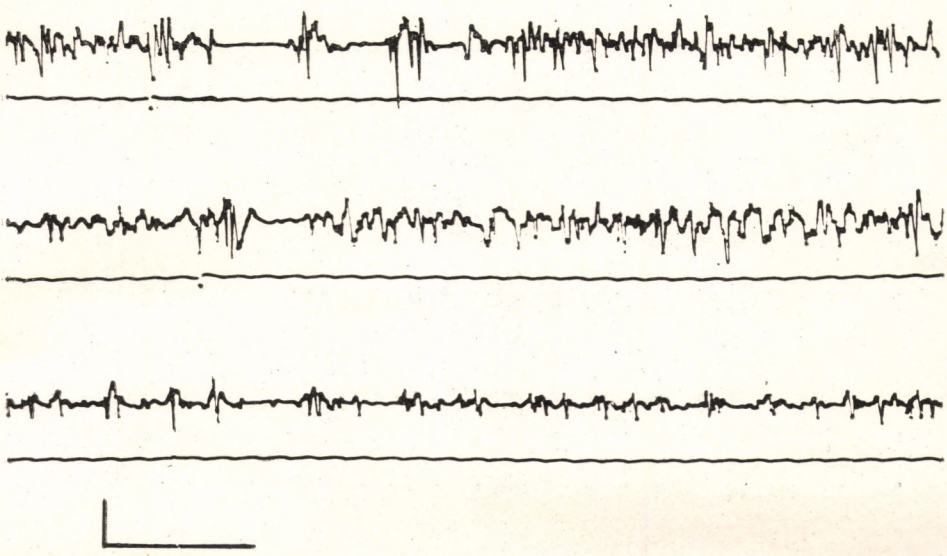
A harmadik lehetőség, hogy a centralis impulzus legalább két helyen éri el a spinalis, poliszinaptikus reflexívet, nevezetesen a spinalis motoneuronon és a spinalis interneuronalis rendszeren. Ezt mutatják azok az esetek, ahol a késői motoros válasz előbb jelenik meg, mint a korai, ha az ingererősséget fokozatosan emeljük. vagy az akaratlagos kontrakciót fokozatosan erősítjük. Ilyenkor látható, hogy az ingerlést követően a motoros aktivitás valószínű helyei bizonyos időbeli elrendezést mutatnak, elválasztva az aktivitás kevésbé valószínű helyeivel (12. ábra).

Ez utóbbi elképzelés látszik jelenleg a legmegfelelőbbnek. Feltételezhető tehát, hogy a centrális inger a poliszinaptikus reflexívet oscillátióba hozza. Az oscillatio lefolyását az ingerlés helye és feltehetően a motoros rendszer többi részének az ingerlést követő működésváltozása is módosítja. A válaszok bázisát azonban nagy valószínűséggel a poliszinaptikus reflexív vagy talán az interneuronalis oscillatio képezi. Világos az izomrángás befolyásoló szerepe is. A válaszok gerincének spinalis eredetét valószínűvé teszi a mono- és poliszinaptikus, perifériáról kiváltott válaszokhoz való hasonlatosság. Különösen, ha nemcsak az egészséges, hanem a pathológiás idegrendszer reflexválaszait is figyelembe vesszük. Minden esetre alapvetően fontosnak kell tartanunk, hogy a centralis ingerlés nem egyszerű motoros választ, hanem complex motoros funkciót mobilizál. Ugyancsak a helynek ingerlésére adott különböző motoros válaszok egyben arra utalnak, hogy a funkcióhoz képest durva elektromos inger complex működésű területeket együttesen ingerel és ezek közül, hol az egyik, hol a másik hatása dominál.



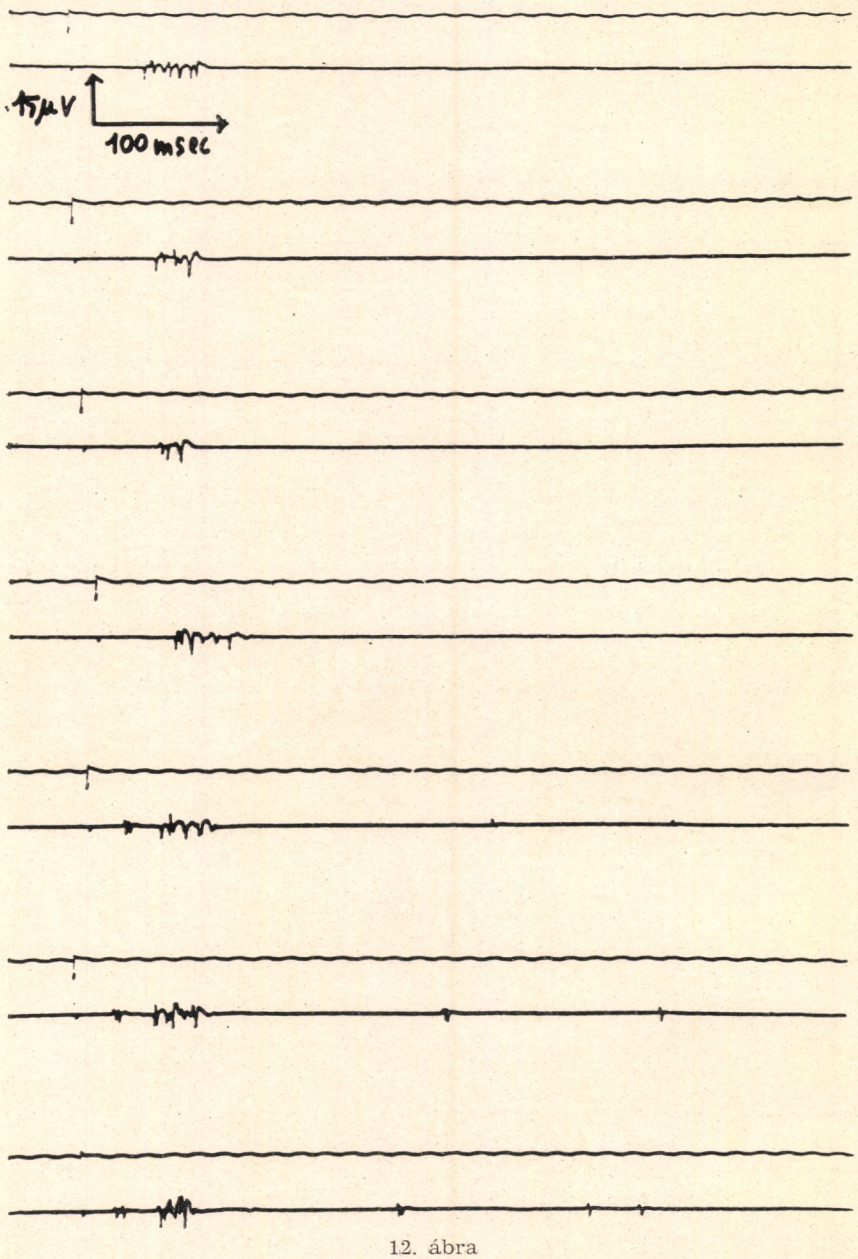
10. ábra

V. J., epilepsia. A b. o. m. biceps brachii akaratlagos összehúzódása al a j. o. Br. 4—6 mező (40 V, 0,7 msec.. 1 cps., 1,2 sor) a j. o. Br. 8 me msec., 1 cps 3 sor) a j. o. VL (20 V, 0,7 msec, 1 cps, 4 sor) a j. o. C msec., 1 cps., 5 sor) a j. o. CM egy másik részlete (20 V, 0,7 msec., 1 cp Hitelesítés: 0,9 miliV



11. ábra

T. I.. choreo-athetosis. A b. o. flex. pol. brev. akaratlagos kontrakciója alatt ingerelve a j. o. VL (15 V, 0,7 msec., 1 cps., 1 sor) a b. o. m. biceps brachii összehúzódása alatt ugyanezen mag ingerelve (2. sor) a b. o. m. tibialis ant. kontrakciója alatt ingerelve a j. o. VL (25 V, 0,7 msec., 1cps., 3.sor.)



12. ábra

Cs. J., cerebelláris tremor. A b. o. m. quadriceps fem. fokozatosan erősödő enyhe kontrakciója alatt a j. o. VL mag ingerelve (22 V, 0,7 msec. 1 cps.)
Hitelesítés: 1,05 miliV

IRODALOM

GRANIT, R. J.: of EEG. clin Neurophys. 2. 417—424, 1950.

GRANIT, R. — KELLERTH, J. O. — SUMSKI, A. J.: Physiol. (London) 182. 484—503.

EVARTS, E. V.: Neurophysiol. 28. 216—288. 1965.

HOFFMANN, P.: Untersuchungen über die Eigenreflexe (Sehnenreflexe) menschliche Muskeln. Springer. Berlin. 1922.

HUGON, M. — BONNET, M. — ROLL, P.: 4e Congres International D'Electromyographie, Bruxelles, Resume de communications et des rapports. 1971.

MARCHIAFAVA, P. C.: Ann. Rev. of Physiol. 30. 359—400. 1968,

TÓTH, SZ.: Proceedings, International Symposium on Neurophysiology in Man, Paris. 1971. Excerpta Medica, in Press.

TÓTH, SZ. — ZARÁND, P. — LÁZÁR, L.: Ith Symposium of the European Society of Stereotactic and Functional Neurosurgery, Edinburgh. In Press. 1972.

TÓTH, SZ. — ZARÁND, P.: Perifériás reflex és kiváltott aktivitás hatása a centrális motoros rendszerre. Előkészületben. 1972.

A mozgásszabályozás agykérgi mechanizmusainak néhány kérdéséről

Gerbner Mátyás

Az ügyességet kívánó, összetett mozgások elvégzéséhez szükséges alapvető motoros készségek általában a korai életkorban alakulnak ki. Egy specifikusabb mozgás megtanulása még ez után újabb gyakorlást igényel és folyamatos munka szükséges az ilyen mozgások megőrzéséhez is. Az állandó gyakorlás szükségessége jelzi az ügyességet kívánó, elsajátított mozgások finom idegi szerkezetét azt, hogy különböző mechanizmusok finoman koordinált együttműködésének kell megvalósulnia.

1. Az agykérgi mozgatómezők szerepe

Régebben a mozgásszabályozás agykérgi tényezői közül csaknem egyedül az úgynevezett mozgató areak szerepét hangsúlyozták. Ez érthető is. Robert Boyle már 1691-ben leírt egy beteget, akinél a koponya törése után az ellenoldali végtagok megbénultak. A motoros kérget nyomó szilánkok eltávolításával a bénulás elmúlt. Több, mint száz éve, hogy Fritsch és Hitzig (1870) a precentrális kéreg ingerlésével kiváltotta az ellenoldali testfél rángásait.

Kevéssé ismert azonban a mozgatóterület működésének jellegéről a század első évtizedeiben lezajlott vita. Egyes kutatók arra következtettek, hogy a motoros kéreg sérülésekor a mozgások végrehajtásának lehetősége károsul. Nem romlik azonban a mozgásokra való emlékezés. Mások viszont azt állították, hogy nem a végrehajtás károsodása, hanem a „mozgáskép" kiesése a zavarok oka.

A vitának Lashley (1924) kisérlete vetett véget. Majmokat megtanított arra, hogy ügyes mozgások sorával egy dobozt nyissanak ki, amelybe ételt tett. A kétoldali mozgatókéreg sérülése után, amikor a bénulás elmúlt, újból kezükbe adta a dobozt. Már az első alkalommal elvégezték a begyakorolt mozgásokat. Ügyetlenül, de kinyitották a dobozt. A szükséges mozgások véghezvitele károsult, de a mozgássor emléke megmaradt.

Sokféle adat mutatja, hogy a motoros mezők egy komplex feldolgozás késői állomásai. „A precentral mozgatókéreg a fő efferens, vagy effektor agykérgi mechanizmusnak tekinthető, amellyel az agy kifejti működését a vázizomzatra" (Bucy 1949). Szerepe főként a végrehajtás ügyes motoros mintájának kialakításában van.

2. A szenzoros kéreg működése

A mozgásszabályozás másik fontos tényezője a **perceptuo-motoros koordináció.** Ebben részt vesznek az agykéreg érzőterületei is. Az állatok könnyen megtanulják, hogy egy ingerforma látásakor valamilyen mozgást elvégezzenek, egy másik ingerforma látásakor pedig egy másik mozgást hajtsanak végre. Az agykérgi látóterület sértése után el tudják végezni mind a két mozgást, de elvész az a képességük, hogy a formának megfelelő mozgást végezzék el. Elvész a discriminálás és az állatok nem képesek a vizuális formák alapján differenciált mozgásválaszok megtanulására (Lashley 1935, 1942, Klüver 1936, 1937, 1941, Weiskrantz 1963, Bauer és Cooper 1964). A hallókéreg sértésekor a hangszín, a hangokból álló sorok és a hangforrás térbeli el-

helyzekedése által vezérelt mozgások károsodását észlelték (Pennington 1941, Allen 1945, Neff, Fischer, Diamond és Yela 1956, Goldberg, Diamond és Neff 1957, Thompson 1960, Goldberg és Neff 1961, Thompson és Welker 1963, Dawson 1964, Masterton és Diamond 1964, Axelrod és Diamond 1965).

A különböző inger-komponensek agykérgi feldolgozásának tárgyalása túlnőne feladatunkon. Csupán arra akartuk felhívni a figyelmet, hogy a mozgásszabályozás perceptuo-motoros folyamata, a mozgás ingerek szerinti finom differenciálódása a megfelelő modalitású szenzoros kéreg részvételével valósul meg.

3. A prefrontál sérülés motoros tünetei

Frontál sérült betegeknél, vagy állatok kisérletes frontál sértései után nem észlelhetők a motoros, vagy érzőfunkciók előbb említett zavarai. A mozgások szabályozásának sajátos és más jellegű változása figyelhető meg.

Néhány kutató frontál sérült betegeknél a mozgásaktivitás fokozódását észlelte, motoros nyugtalanságot, rendszerint izgatottsággal, kritikátlansággal és euphoriával párosulva (Ackerly 1935, Jarvie 1954, 1958, 1960, 1961). Jellemzőbbnek látszik azonban az utasításra végzett és begyakorolt mozgások szabályozásának károsodása. A frontál lebeny elülső (prefrontál) részén sérült beteg felszólításra egyszerű mozgásokat el tud végezni. Utasításra pl. képes öklét, vagy nyitott tenyerét felemelni. Károsodik azonban a különböző mozgáselemek összerendezett sorából álló cselekvéssorok lefolyása. Ha pl. váltakozva kell öklét és nyitott tenyerét sorozatosan felmutatni, az egyik aktust hibásan ismétli, pl. öklét emeli fel sokszor egymás után, vagy a két aktus sorrendjét összezavarja. Leírták, hogy amikor megkérték a beteget, hogy gyújtson cigarettára, meggyújtotta a gyufát, de eldobta és ezt ismételte meg többször. Egy másik beteg elővette a cigarettát, majd a gyufásdobozt, de a cigarettát húzta végig a gyufásdoboz oldalán. Hasonló esetek elemzése arra a következtetésre vezetett, hogy a zavar oka a mozgássor egy elemének hibás ismétlődése, vagy egy későbbi cselekvéselem anticipálódása (Paillard 1960, Luria 1964, 1966, 1971).

Az utasításra végzett egyszerű mozgásokhoz hasonlóan, prefrontál sérült betegek képesek pozitív feltételes mozgásválaszokat begyakorolni. A discrimináló kondicionálás azonban e betegeknél erősen károsul. Ha egészséges ember kezébe adnak egy gumilabdát és két inger közül az egyiknél mondják, hogy nyomja meg, hamar megtanulja, hogy az egyik ingerre elvégezze a mozgásreakciót, a másik ingerre nem. Prefrontál sérült beteg mindkét ingerre elvégzi a mozgást, vagy összezavarodva rendszertelenül reagál az ingerekre (Toczek 1960, Filipcseva 1966).

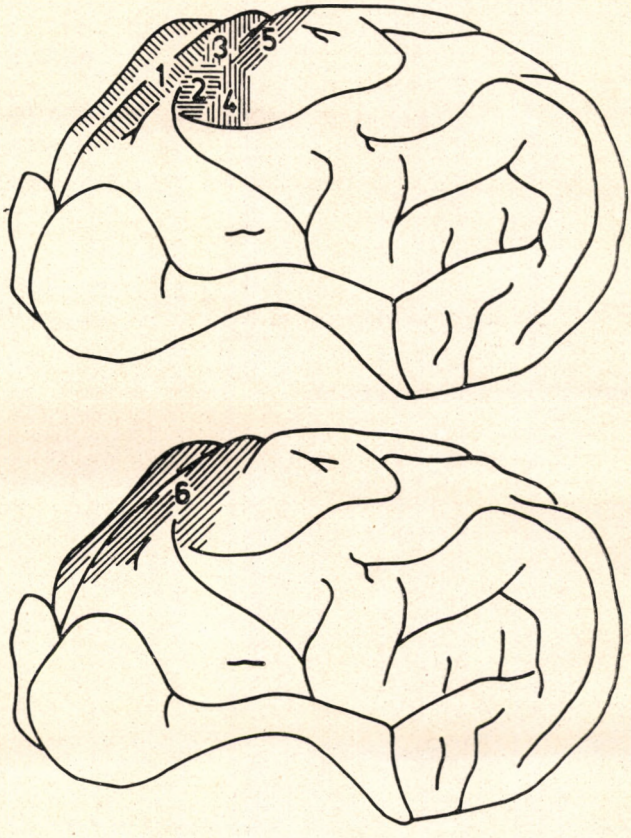
A század kezdete óta ismert a prefrontál sértett állatok hasonló viselkedése. Egyes kutatók szerint a prefrontál sértett állatok a pozitiv mozgásreakciókat a normáloknál gyorsabban tanulják és rövidebb idő alatt végzik el. Azonban az operált állatok gyakrabban reagálnak a negativ ingerekre is a normáloknál, annak ellenére, hogy ezeket a hibás reakciókat nem erősítik meg. A jelenség első leírója arra következtetett, hogy a prefrontál sértett állatok nem képesek visszatartani válaszukat. A tünet ezért Schäfer nyomán (1898—1900) gátlástalanodásnak nevezte. (Kalischer 1911, Afaneszev 1913, Allen 1939 és Stepien 1952, Brutkowski 1957, Auleytner és Brutkowski 1960, Cornwell 1966 és mások.)

4. A dorsal prefrontál és lateral premotor areák differenciált együttműködése

Felmerült az a kérdés, hogy milyen mechanizmus váltja ki a prefrontál sérülés után a mozgásválaszok hibás ismétlődését és létrejöttét a negatív ingerekre? Néhány adat felkeltette a figyelmünket. Több kutató frontál sérült betegeknél a mozgásaktivitás csökkenését, a kezdeményezés hiányát figyelte meg, többnyire apátiával és depresszióval társulva (Kleist 1908, German és Fox 1932, Karnosh 1935, Rylander 1939, Freeman és Watts 1942, Hécaen 1964, Luria 1969 és mások). Leírtak betegeket, akik a frontál lebeny premotor (a prefrontál terület mögötti) kérgének sérülése után nem tudtak írni, a zenész nem tudta használni hangszerét, a mozgások lassúvá és ügyetlenné váltak (Paillard 1960, Szpirin 1966). Állatkisérletekben több kutató a tanult pozitiv mozgásválaszok kiesését észlelte, ha a sérülés a laterál premotor területet is érintette (Jacobsen 1934, Kennard 1939, Gerbner 1959, 1962, 1965, 1971, Yamaguchi, Warren és Hara 1963 és mások). Lehetségesnek tartottuk, hogy a mozgásválaszok

negatív ingerekre való létrejötte és ismétlődése egyfelől, kiesése a másik oldalról, két különböző, de egymással kapcsolatban levő frontál terület sérülésének következménye.

Kutyáknak feltételes motoros discriminálást tanítottunk. Az egyik hangingerre elvégzett lábmozgást táplálékkal jutalmaztuk, egy másik hangingerre, vagy több hangból álló komplexumra adott választ nem. Amikor minden pozitív hangra elvégezték



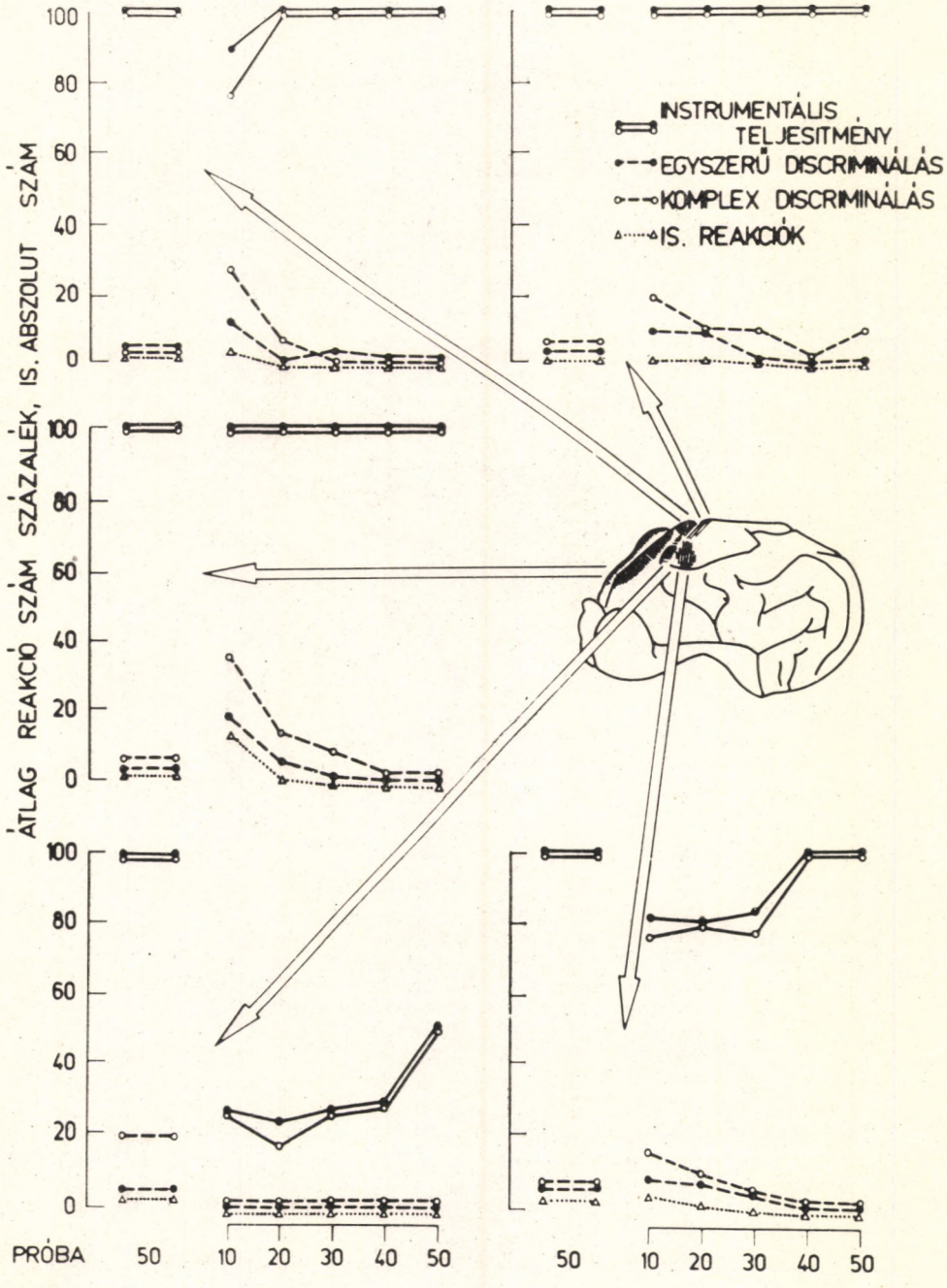
1. ábra

A sértések elhelyezkedése
1. Dorsál prefrontal terület (g. frontális)
2. Lateral premotor terület (g. sigmoideus ant. lat.)
3. Mediál premotor terület (g. sigmoideus ant. med.)
4. Lateral motor terület (s. cruciátus és s. coronális között)
5. Mediál motor terület (s. cruciátus)
6. Dorsal prefrontál és premotor terület (g. frontális és sigmoideus ant.)

az instrumentális mozgásreakciót és a negatív, discrimináló ingerekre sem hibáztak 5%-nál többet, a frontál lebeny dorsális felszínének különböző területeit narkozisban végzett steril műtétben, szubpiális szívással sértettük (1. ábra). (A metodikát részletesen lásd Gerbner 1971.) A műtét után 5—7 nappal folytattuk a kisérleteket. A következő változásokat észleltük:

1. Dorsal prefrontal sértés hatására a negativ, discrimináló ingerekre végzett hibás reakciók száma nőtt és az ingerek között az állatok több intersignális reakciót végeztek, mint a műtét előtt. Az állatok egy része a pozitiv ingerek kezdete után a műtét előttinél hamarabb reagált.

2. Laterál premotor sértés után az állatok mind a pozitiv, mind a negativ ingerekre ritkábban reagáltak és az ingerek között kevesebb intersignális reakciót végeztek, mint a műtét előtt. A pozitiv ingerek által kiváltott reakciók a műtét előttinél lassabban jöttek létre.



2. ábra
Feltételes motoros discriminális frontál sértések hatására történő változásai

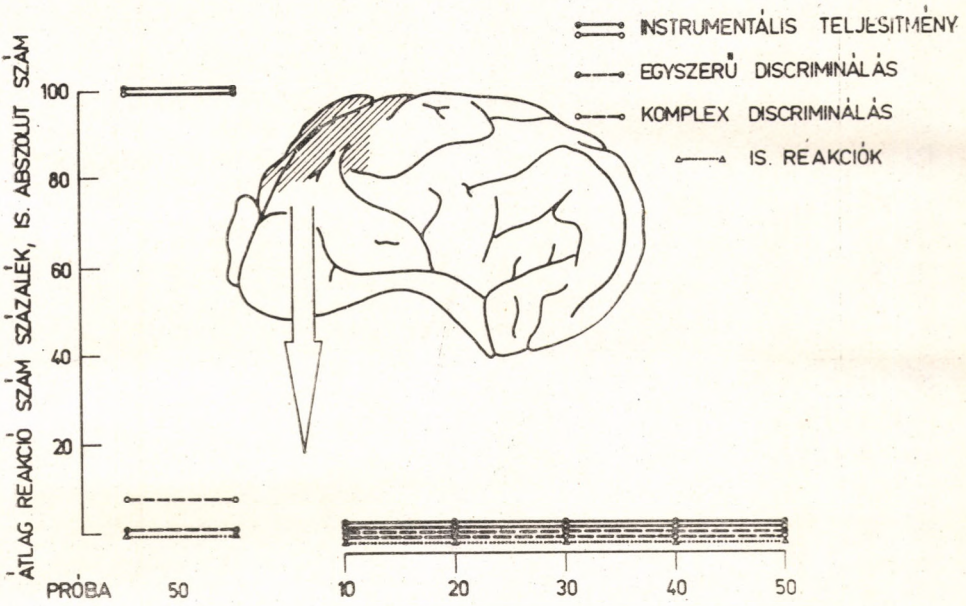
3. Mediál premotor sértéskor a pozitiv ingerek átmenetileg kissé kevesebb, a negativ ingerek valamivel több választ váltottak ki.

4. A laterál motor terület sértésekor az állatok mind a pozitiv, mind a negativ ingerekre ritkábban reagáltak. A változás azonban lényegesen kisebb volt, mint a szomszédos, lateral premotor terület sérülésekor.

5. A mediál motor terület sértésekor nem történt lényeges változás. (2. ábra.)

A begyakorolt, adekvát motoros reaktivitást dorsal prefrontal sértés után a negativ ingerekre és az ingerek között végzett hibás többletreakciók károsították. Ezek következtében nőtt a reakciók száma, emellett az állatok egy része gyorsabban reagált, mint a műtét előtt. Ezek a változások együttesen a reaktivitás fokozódására utalnak. Laterál premotor sértés hatására a reakciók száma csökkent és a kiváltott reakciók lassabban jöttek létre, mint a műtét előtt. Ezek a változások közös okként a reaktivitás csökkenésével hozhatók kapcsolatba. Hasonló kiterjedésű sértések a mediál premotor és motor területeken csak kisfokú változásokat idéztek elő.

A következő kisérletünkben a dorsal prefrontál és mindkét premotor területet együttesen távolítottuk el. A műtét után a reakciók száma lényegesen csökkent. A soliter dorsál prefrontál sértés után a negativ ingerekre és az ingerek között létrejött hibás válaszok elmaradtak. A dorsal prefrontál sértést követő reaktivitásfokozódás tehát kapcsolatos lehet a laterál premotor kéreg működésével. (3. ábra.)

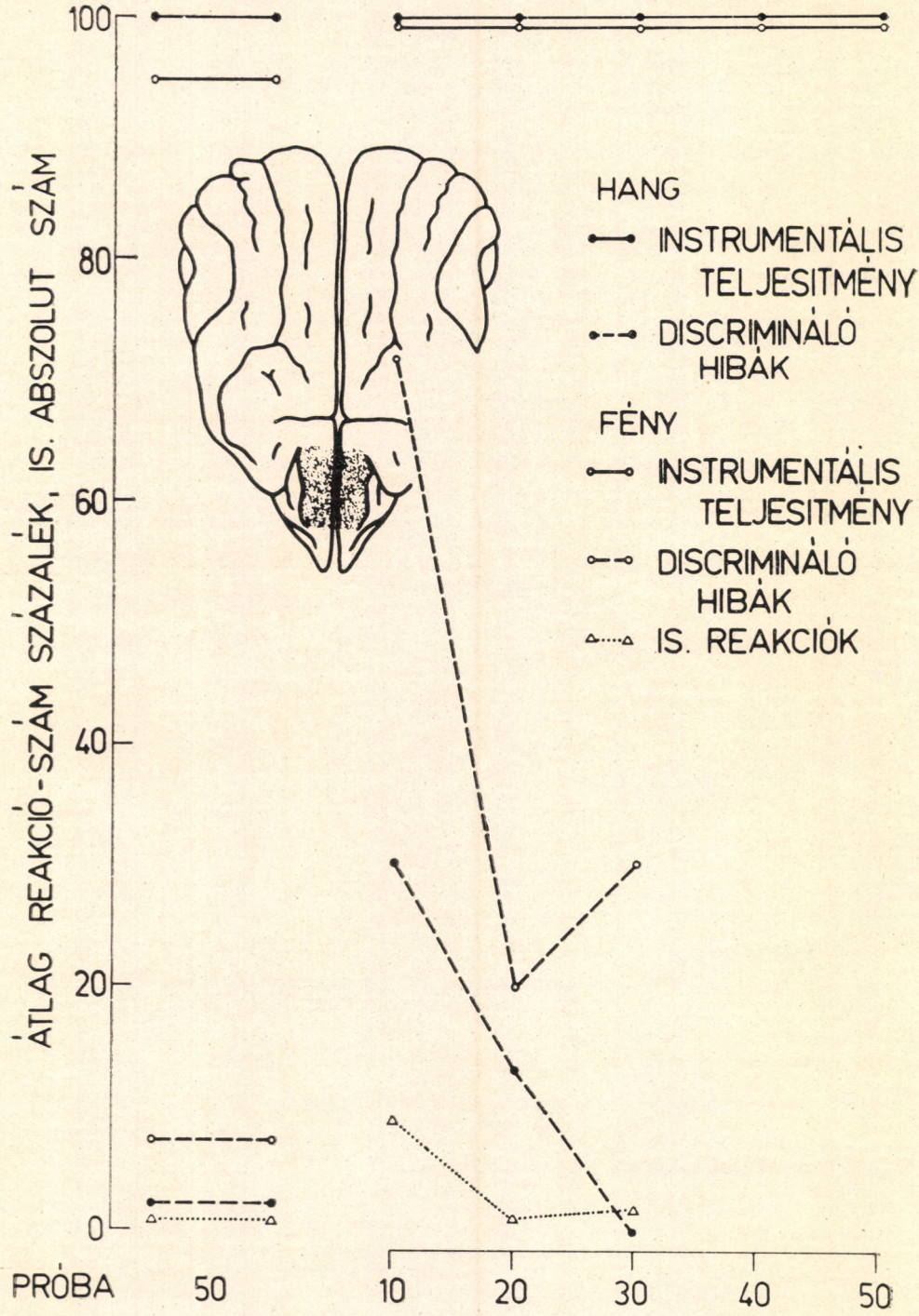


3. ábra

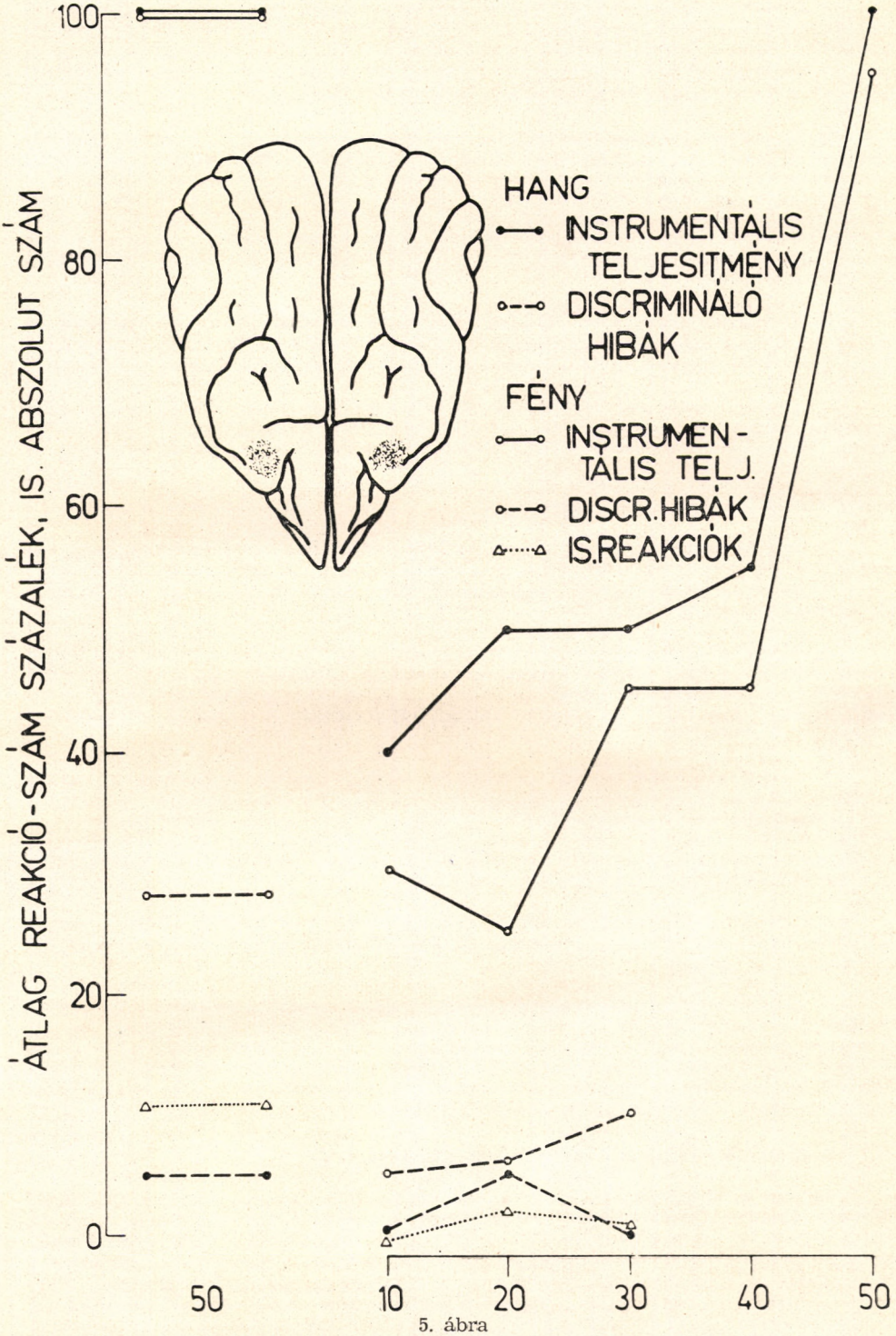
A feltételes motoros discriminálás változása együttes prefrontál és premotor sértéskor

5. Szenzoros tényezők és a frontál zavar

Az agykérgi érzőterületek sérülésekor a sértett területnek megfelelő modalitású perceptuo-motoros viselkedés izoláltan károsodik anélkül, hogy a más inger-modalitásu szenzo-motoros koordináció is romlana. A prefrontál sértés hatásáról ismert, hogy nem modalitás-specifikus. E terület irtásakor egyidőben károsodnak a különböző modalitású ingerekkel kapcsolatos mozgásreakciók (Ettlinger és Wegener 1958, Weiskrantz és Mishkin 1958, Brush és Mishkin 1959, Rosvold és Mishkin 1961). Ha a sértések hatása modalitás-specifikus, ez izolált szenzoros-perceptuális károsodásra utal. Ha több szezoros modalitás hatása károsodik, ez arra mutat, hogy a zavar nem elsődlegesen az agykérgi szenzoros folyamatokban van.



4. ábra
Hang- és fényingerrel tanított feltételes motoros discriminálás változásai dorsal prefrontál sértéskor



5. ábra
Hang- és fényingerrel tanított feltételes motoros discriminálás változásai lateral premotor sértéskor

A következő kisérletben az állatok egy csoportjának fény-, mások csoportjánál hangingerekkel gyakoroltattuk be a feltételes mozgás-diszkriminációt. Mind a dorsal prefrontál, mind a laterál premotor sértés után mindkét modalitású ingerrel kapcsolatos diszkrimináció károsult. A változások tehát több modalitásra terjednek ki. Ebben különböznek a szenzoros kéreg irtásának hatásaitól (4. és 5. ábra).

Az agykérgi mozgásszabályozás szempontjából érdekes egy, az utóbbi években kialakult feltevés. Azt találták, hogy a laterál prefrontál sértett majmoknál erősebben romlik olyan mozgássor begyakorlása, amelynél váltakozva jobbra és balra kellett nyúlniuk, vagy menniük, mint amikor két eltérő formájú, de azonos helyen levő tárgyat kellett felváltva választaniuk. Ebből arra következtettek, hogy a dorsál prefrontál sértésnek megfelelő beavatkozás a téri kinesztetikus gnózist, a mozgások térbeli irányítását zavarja meg (Brush, Mishkin és Rosvold 1961, Mishkin 1964, Konorski 1967, Stamm 1970).

A következő kisérletsorozatunkban nem adtunk külső ingereket. Egyszerű és váltakozó elemek sorából álló cselekvéssorokat — mozgás-sztereotipokat — vizsgáltunk. Említettük, hogy az utóbbiak károsodása a prefrontál betegeknél jellemző tünet.

Az egyszerű sztereotip cselekvéssornál a kutyák egy rácson tízszer egymás után átnyúlva magukhoz húzták a rács túlsó oldalán levő húsdarabokat. A nyolcadik-tizedik kisérletben a mozdulatok sora csaknem maximális gyorsasággal játszódott le.

1. Dorsal prefrontál sértés után az egyszerű sztereotip cselekvéssor továbbra is maximális gyorsasággal végbement.

2. Laterál premotor sértés hatására meghosszabbodott az egyes mozdulatok között eltelt idő. Ennek következtében nőtt a cselekvéssor összidőtartama.

3. Mediál premotor sértés a cselekvéssor időtartamának kisebb ,de még jelentős elhúzódását okozta (6. ábra).

A váltakozó cselekvéssornál az állatoknak a hús áthúzása után a rács lappal elválasztott ellenoldali feléhez kellett szaladniuk a következő húsdarabért. Így egy kisérletben a hús áthúzása tízszer váltakozott az ellenoldali rácshoz futással. A nyolcadik-tizedik kisérletben az elemek váltogatása csaknem maximális gyorsasággal végbement.

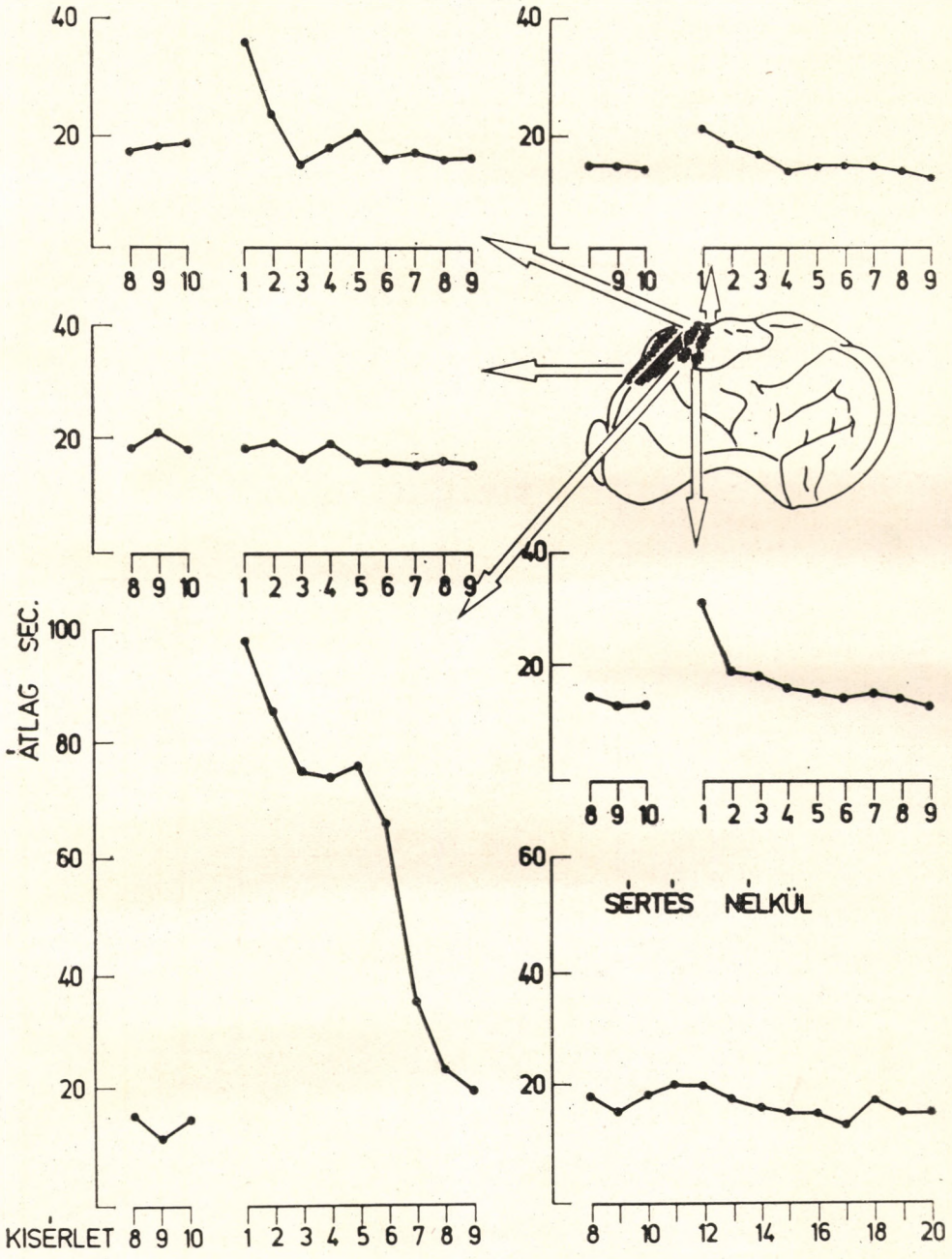
1. Dorsal prefrontál sértés hatására az állatok gyakran megismételték a hús áthúzása után a táplálékszerző lábmozdulatot. A vizuális jelzések teljes kikapcsolására a kisérletet úgy is elvégeztük, hogy az áthúzott hús helyébe ahhoz hasonló műanyagdarabokat tettünk. A dorsal prefrontál sértett állatok a műtét előttinél több műanyag darabot húztak át. Az ellenoldalra való átfutás ezért később következett be és a cselekvéssor összideje meghosszabbodott.

2. Laterál premotor sértés után a lábmozdulatok ritkán ismétlődtek. Az egyes cselekvéselemek közötti idő megnyulása okozta a cselekvéssor összidejének meghosszabbodását (7. ábra).

A begyakorolt mozgás-sztereotipiákat dorsal prefrontál sértéskor a váltakozó cselekvéssor egyik elemének fokozott ismétlődő aktiválódása zavarta meg. Laterál premotor sértéskor mind az egyszerű, mind a váltakozó cselekvéssor elemei a műtét előttinél hosszabb idő elteltével lassabban aktiválódottak. A külső jelzésekkel kevésbé kapcsolatos begyakorolt mozgás-sztereotipiák változásai ugyanazokra az okokra utalnak tehát, mint a diszkrimináló reaktivitás változásai.

6. A frontál lebeny és a tanult viselkedés motivációja

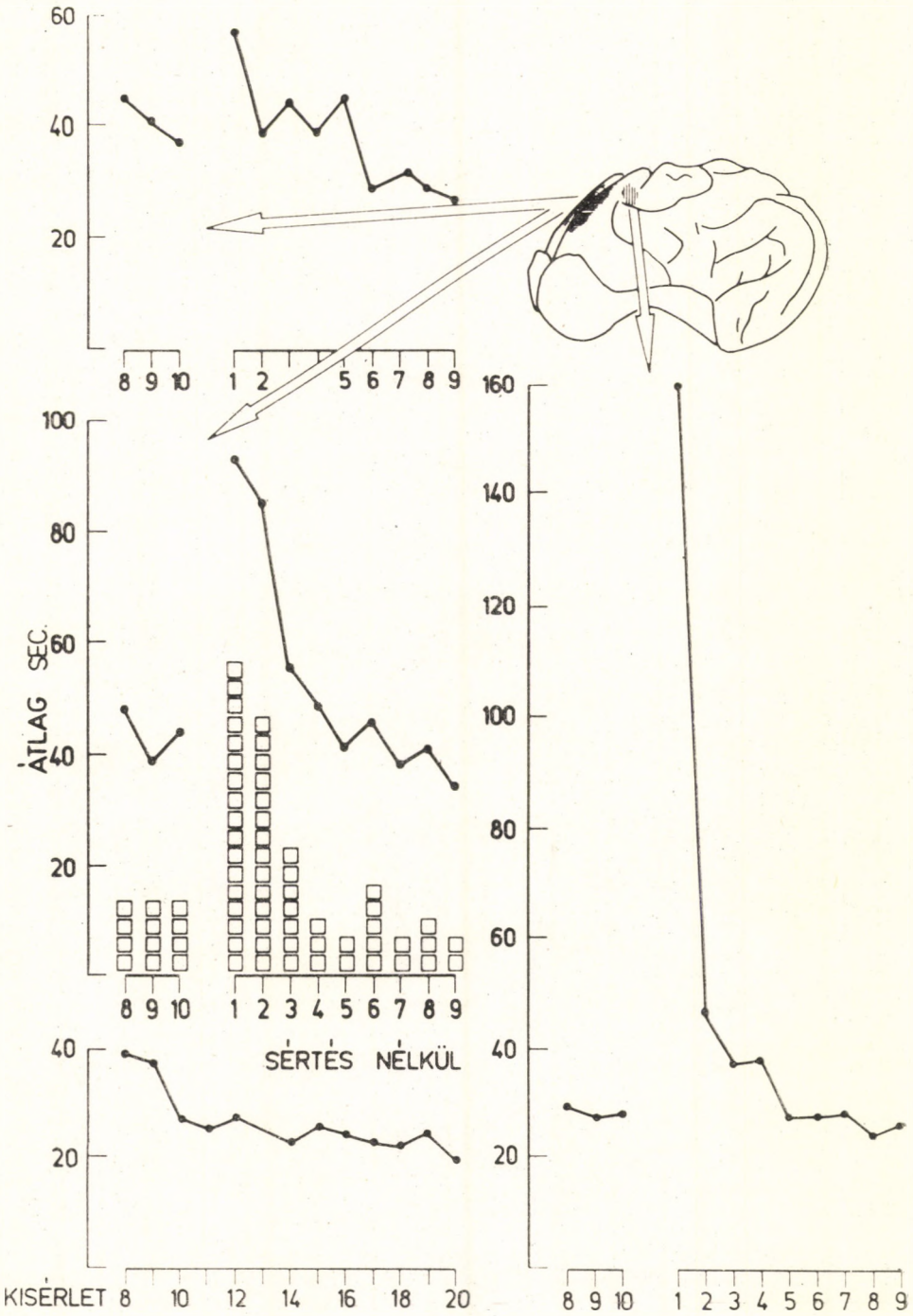
Milyen mechanizmusok károsodására vezethetők vissza ezek a változások? Mintegy tucatnyi frontál-elmélet létezik. Ezek egy része olyan, hogy vagy csupán a külső ingerekkel szembeni reaktivitás, vagy csak az ingerek által nem vezérelt viselkedési aktusok zavarait magyarázza. A másik része viszont egyaránt alkalmazható a nem modalitás specifikus reaktivitásban és a mozgás-sztereotipiákban is észlelt zavarokra. Közülük három inkább a keresett mechanizmus fontos megnyilvánulásainak pontos fenomenológiai leírását emeli ki ok gyanánt. Ezek a feltevések a gátlástalanodást (Schäfer 1898—1900, Kalischer 1911, Stanley és Jayness 1949), a beállítódás fokozódásának tendenciáját (Brush, Mishkin és Rosvold 1961) és a cselekvési program



6. ábra

Egyszerű sztereotip cselekvéssor idejének frontál sértések hatására bekövetkező változásai

károsodását (Luria 1966, 1971) hangsúlyozzák. A másik három elmélet alapvetőbbnek tűnő mechanizmusokkal operál: a motiváció változásaival (Herrick 1926, Fulton 1951, Brutkowski 1964), a megerősítés hatásának változásával (Pribram 1960) és belső visszajelentő „corollary discharge" zavarával (Teuber 1964, 1971). Ma még nem világos



7. ábra

Változó sztereotip cselekvéssor idejének változásai dorsal prefrontál (bal oldalon, középen a műanyag darabnak a hús helyébe tevésével végzett kísérletben, egy négyzet egy áthúzott műanyag darab) és laterál premotor sértéskor (jobb oldalon)

az e tényezők közötti belső összefüggés. Lehetséges azonban, hogy a megismerés folyamataiból eredő fogalmi hiányosságokkal küzdve azonos mechanizmust közelítenek meg.

Utolsónak a motivációs elmélet egyik kérdésével kapcsolatos vizsgálatunkat ismertetjük. Ez az elmélet először hibás következtetés alapján jött létre. A thalamofrontális neuron-kapcsolatok kimutatása után, a thalamus akkoriban vélt motivációs szerepe miatt Herrick (1926) feltételezte, hogy az affektiv élmény e pályákon keresztül kapcsolódik a cselekvés menetébe, annak dinamikus erejét, akaratlagos motivációját adva. Későbbi kutatók az orbito-basal frontál sérülésekkel kapcsolatban figyeltek meg motivációs magatartási mintákat. A dorso-laterál kéreg sérülésekor azonban ezek nem jelentek meg. Ezért az utóbbi, általunk is vizsgált frontál strukturák működését nem tartották motivációs természetűnek (Fulton 1951, Brutkowski 1964, 1965).

A motivációs-magatartási minták manifesztációja azonban a motivációnak csak egy fajta megnyilvánulása. Másféle megnyilvánulás lehet egy begyakorolt mozgásaktus aktivációja .Míg régen ezt a funkciót a reflexív tulajdonságának tartották, később aktiváló-ösztönző rendszerek létezését írták le (Moruzzi és Magoun 1949, Hebb 1955).

Az általunk észlelt sértéses hatásokat a táplálkozási motivációt befolyásoló tényezők: éhezés és jóllakás hatásaival hasonlítottuk össze. Vizsgálataink szerint mind a mozgásválaszok, mind a begyakorolt mozgás-sztereotipiák valamennyi tényezője hasonló irányban változik dorsal prefrontál sértés és éhezés, és az ellenkező irányban laterál premotor sértés és jóllakás hatására. A sértések hatása a műtét utáni időszakban volt a legnagyobb, míg az éhezés és jóllakás fokozatosan fejtették ki hatásukat (8. és 9. ábra).

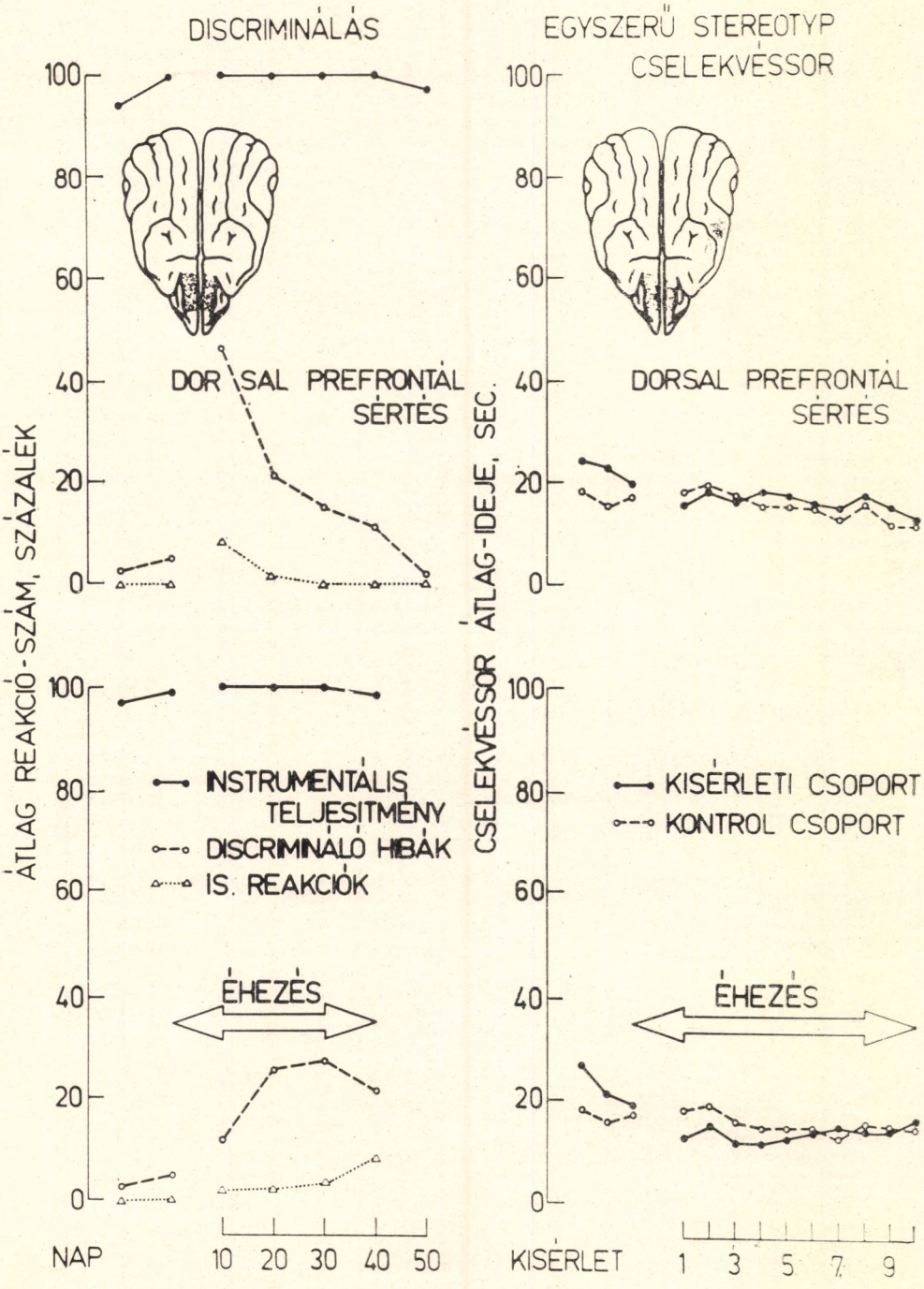
A sértések alkalmával motivációs-magatartási minták nem figyelhetők meg, éhezés és jóllakás esetén időnként igen. Lehetséges tehát, hogy az előbbi beavatkozások hatására csupán a begyakorolt mozgásaktusok motivációja, specifikus aktiválása károsult.

7. Általános következtetések

A mozgásszabályozás három, különböző jellegű agykérgi mechanizmusát tárgyaltuk. Az agykéreg ún. motoros területének működése főként a mozgások finom végrehajtásának mintázatával kapcsolatos. A szenzoros agykérgi területek a perceptuo-motoros integráció szenzoros folyamataival vesznek részt a mozgások finom irányításában.

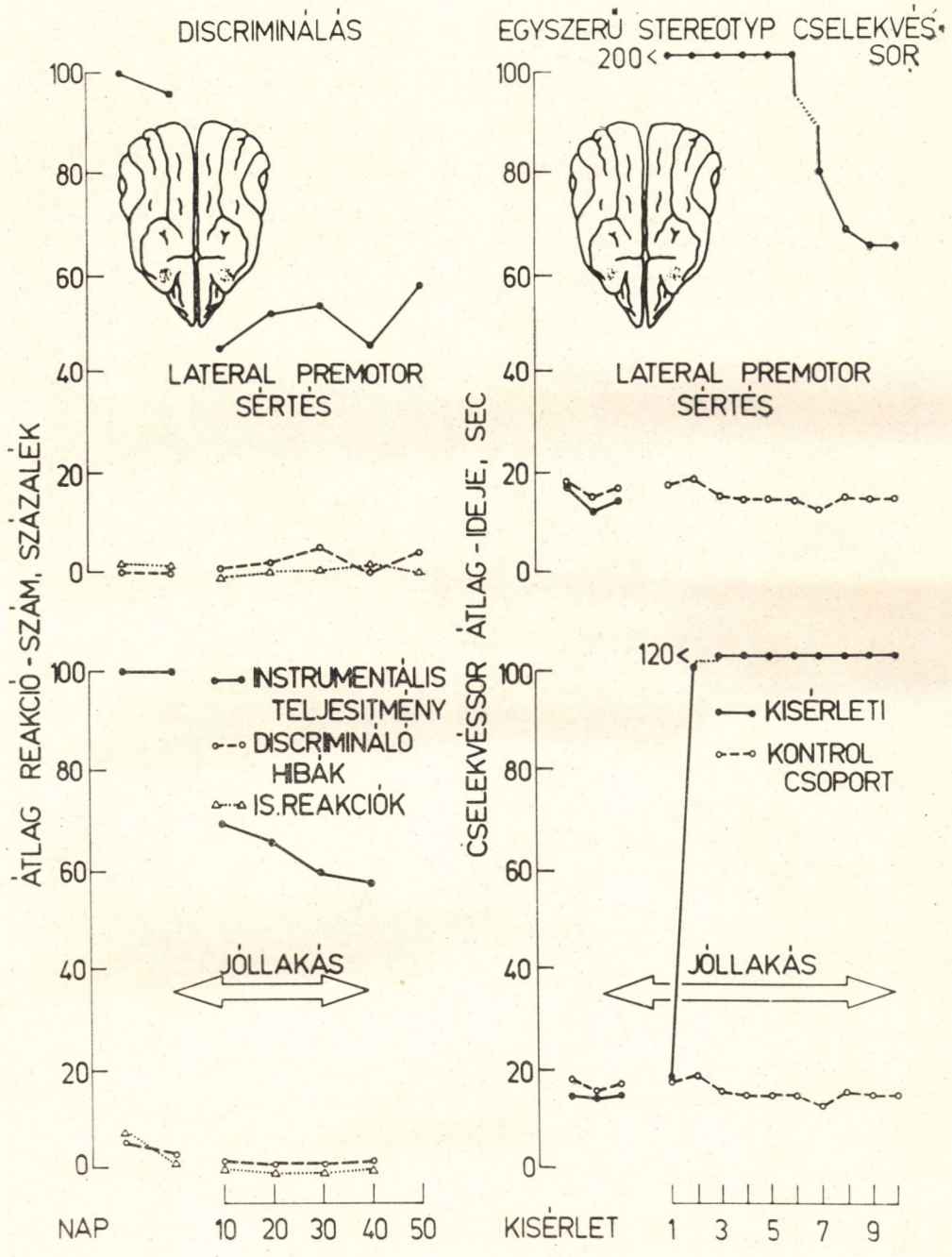
E befutó és kimenő stádiumok közötti feldolgozás egyik állomása a frontál lebeny. Vizsgálataink szerint a begyakorolt mozgásaktusokat (programrészeket) specifikusan aktiváló és aktivációjukat csökkentő elemek együttműködő szabályozó rendszerét tartalmazza.

E három tényező része annak a nagyobb biológiai szabályozó rendszernek, melyben a különböző egységek összerendezett működése együttesen biztosítja az adekvát, differenciált mozgások térben és időben szervezett rendjét.



8. ábra

Feltételes motoros discriminálás és egyszerű sztereotíp cselekvéssor változásai dorsal prefrontal sértéskor és éhezéskor



9. ábra

Feltételes motoros discriminálás és egyszerű sztereotíp cselekvéssor változásai laterál premotor sértéskor és jóllakáskor

IRODALOM

ACKERLY, S. S.: Instinctive, emotional and mental changes following prefrontal lobe extirpation. Am. J. Psychiat, 92., 717—729., 1935.

ALLEN, W. F.: Studies on the central olfactory system based on the effects of brain lesion on conditioned reflexes in dogs. Amer. J. Physiol. 126. 3. 419—420. 1939,

ALLEN, W. F.: Effect of ablating the frontal lobes, hippocampi and occipito-parieto-temporal (excepting pyriform areas) lobes on positive and negative olfactory conditioned reflexes. Amer. J. Physiol. 128. 754—771. 1941.

ALLEN, W. F.: Results of prefrontal lobectomy on acquired and on acquiring correct conditioned differential responses with auditory, general cutaneous and optic stimuli. Amer. J. Physiol. 139. 525—531. 1943.

ALLEN W. F.: A. Effect of prefrontal brain lesion on correct conditioned differential responses in dogs. Amer. J. Physiol. 159. 525—532. 1949.

ALLEN W. F.: b. Effect of extirpating the prefrontal supressor area 8 on correct olfactory conditioned differential responses in dogs. Fed. Proc. 8. 3. 1949.

ALLEN W. F.: Effect of destroying three localized cerebral cortical areas for sound on correct conditioned differential responses of the dog's foreleg. Am. J. Physiol. 144. 415—428. 1945.

AULEYTNER, B. — BRUTKOWSKI S.: Effects of bilateral prefrontal lobectomy on the classical (type I) defensive conditioned reflexes and some other responses related to defensive behavior in dogs. Acta Biol. Exper. (Warsaw) 20. 243—262. 1960.

AXELROD S. and DIAMOND I. T.: Effects of auditory cortex ablation on ability to discriminate between stimuli presented to the two ears. J. comp. physiol. Psychol. 59. 79—98. 1965.

BAUER J. H. — COOPER R. M.: Effects of posterior cortical lesions on performance of a brightness-discrimination task. J. comp. physiol. Psychol. 58. 84—92. 1964,

BOYLE R. 1691.: Experiments et observationes physicae. J. Taylor. London. Cit. A textbook of physiology. J. F. Fulton ed. W. B. Saunders, Philadelphia and London. 1955.

BRUSH E. — MISHKIN S. M. — ROSVOLD H. E.: Effects of object preferences and aversions on discrimination learning in monkeys with frontal lesions. J. comp. physiol. Psychol. 54. 319—325. 1961.

BRUTKOWSKI S.: The effect of prefrontal lobectomies on salivary conditioned reflexes in dogs. Acta. Biol. Exper. (Warsaw) 17. 327—337. 1957.

BRUTKOWSKI S. — DABROWSKA J.: Disinhibition after prefrontal lesions as a function of duration of intertrial intervals. Science. 163. 505—506. 1963.

BRUTKOWSKI S.: Prefrontal cortex and drive inhibition. The Frontal Granular Cortex an Behavior. J. M. Warren and K. Akert ed. McGraw-Hill. New-York. 242—270. 1964.

BRUTKOWSKI S.: Functions of prefrontal cortex in animals. Physiol. Rev. 45. 721—746. 1965.

BRUTKOWSKI S. — KONORSKI J. — LAWICKA W. — STEPIEN I. — STEPIEN L.: The effect of the removal of frontal poles of the cerebral cortex on motor conditioned reflexes in dogs. Acta Biol. Exper. (Warsaw) 17. 167—188. 1956.

BUCY P. C.: The precentral motor cortex. Introduction. University of Illinois Press. Urbana, Illinois. 1—7. 1949.

CORNWELL P.: Behavioral effects of orbital and proreal lesions in cats. J. comp. physiol. Psychol. 67. 50—58. 1966.

ETLINGER G. — WEGENER J.: Somaesthetic alternation, discrimination and orientation after frontal and parietal lesions in monkeys. Quart. J. exper. Psychol. 10. 177—186. 1958.

FREEMAN W. — WATTS J. W.: Psychosurgery. Charles C. Thomas Publisher. Spirngfield. 1942.

FULTON J F.: Frontal lobotomy and affective behavoir. Norton. New-York. 1951.

FRITSCH G. — HITZIG E.: Über die elektrische Eregbarkeit des Groshirns. Arch. Anat. Physiol. wis. Med. 37. 300—332. 1870,

HERRICK C. J.: Brains of rats and men. A survey of the origin and biological significance of the cerebral cortex. University of Chicago Press. 1926.

GERBNER M.: Über die Rolle der Stirnlappenstrukturen in Zustandenkommen der bedingten motorischen Ernährungsreflexen. Acta Physiol. Ac. sci. Hungaricae. 16. Suppl. 36. 1959.

GERBNER M.: Frontal Lobar Areas Facilitating and Inhibiting Conditioned Reflexes. Excerpta Medica. Internat. Congress. Series. 48, 1179, 1962,

GERBNER M. — PÁSZOR E.: The role of the frontal lobe in conditioned reflex activity. Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 26, 1—2, 89—95, 1965,

GERBNER M.: Frontal lobe injury and memory functions. Biology of memory. G. Ádám ed. Akadémiai Kiadó. Budapest. 45—53. 1971,

GERMAN W. J. — FOX J. C.: Observations following unilateral lobectomies. Ass. Nerv. Ment. Dis. 13. 378—434, 1932,

GOLDBERG J. M. — DIAMOND I. T. — NEFF W. D.: Frequency discrimination after ablation of temporal and insular cortex in cat. Federation Proceedings. 16. 47. 1957.

GOLDBERG J. M. — NEFF W. D.: Frequency discrimination after bilateral ablation of cortical auditory areas. J. Neurophysiol. 24. 119—128. 1961,

HEBB D. O.: Drives and the C. N. S. (Conceptual Nervous System), Psychological Review. 6. 243—254. 1955.

HÉCAEN H.: Mental symptoms associated with tumors of frontal lobe. The frontal granular cortex and behavior. J. M. Warren and K. Akert ed. New York. McGraw-Hill. 335—351. 1964.

JACOBSEN C. F.: Influence of motor and premotor area lesions upon the retention of skilled movements in monkeys and chimpanzees. S. Orton, J. F. Fulton and T. Dawis (eds.) Localization of function in the cerebral cortex. Baltimore. Williams and Wilkins. 225—247. 1934.

JARVIE H. F.: Frontal lobe wounds causing disinhibition. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 17. 14—32. 1954.

JARVIE H. F.: The frontal lobes and human behaviour. Lancet. 365—368. 1958.

JARVIE H. F.: Problem-solving deficits following wounds of the brain. J. Ment. Sci. 106. 445. 1377—1382. 1960.

JARVIE H. F.: Brain and intelligence. Advancement of Science. 37—41. 1961.

KALISCHER O.: Über die Bedeutung des Stirnteiles des Grosshirns für die Fressdressur. Physiol. Centralbl. 24. 716—719. 1911.

KARNOSH L. J.: Clinical aspects if frontal lobe disease. J. Indiana Med. Ass. 28. 568. 1935.

KENNARD M. A.: Alterations in response to visual stimuli following lesions of frontal lobe in monkeys. Arch. Neurol. Psychiatr. Chicago. 41. 1153—1165, 1939,

KLEIST K.: Untersuchungen zur Kenntnis der psychomotorischen Bewegungstörungen bei Geisteskranken. Klinkhardt. Leipzig. 1908.

KLEIST K.: Gehirnpathologische und lokalisatorische Ergebnisse: Die Störungen der Ichleistungen und ihre lokalisation. Mschr. Psychiat. Neurol. 79. 338—350, 1931.

KLEIST K.: Gehirnpathologie. Barth. Leipzig. 1934.

KLÜVER H.: An analysis of the effects of the removal of the occipital lobes in monkeys. J. Psychol. 2. 49—61. 1936.

KLÜVER H.: Certain effects of lesions of the occipital lobes in macajues. J. Psychol. 4. 383—401. 1937.

KLÜVER H.: Visual function after removal of the occipital lobes. J. Psychol. 11. 23—45. 1941.

KLÜVER H.: Functional significance of the geniculo-striate system. Biol. Symposia 7. 253—299. 1942.

KONORSKI, J. — BRUTKOWSKI, S. — LAWICKA W. — STEPHIEN, I. — STEPIEN, L.: The effect of the removal of interprojective fields of the cerebral cortex on the higher nervous activity of animals. Bull. Soc. Sci. Lett. (Lodz) 3. 1—5, 1952,

LASHLEY K. S.: Studies of cerebral function in learning. V. The retention of motor habits after destruction of the so-called motor area in primates. Arch. Neurol. Psychiat. Chicago. 12. 249—276. 1924.

LASHLEY K. S.: The mechanism of vision. XII. Nervous structures concerned in the acquisition and retention of habits based on reactions to light. Comp. Psychol. Monogr. 11. 43—79. 1935.

LASHLEY, K. S.: The mechanism of vision. XVII. Autonomy of the visual cortex. J. genet. Psychol. 60. 197—221. 1942,

LAWICKA W.: The effect of prefrontal lobectomy on the vocal conditioned reflexes in dogs. Acta Biol. Exper. (Warsaw) 17. 317—325. 1957.

LURIA A. R. — HOMSKAYA E. D.: Disturbances in the Regulative Role of Speech with Frontal Lobe Lesions. The Frontal Granular Cortex and Behawior. J. M. Warren and K. Akert ed. McGraw-Hill. New-York. 353—371. 1964.

LURIA A. R.: Higher cortical functions in man. Trans Basil Haigh. Basic Boks. 1966.

LURIA A. R.: The origin and cerebral organization of man's conscious action. Proceedings of the XIX. International Congress o fPsychology. British Psychological Sociéty. London. 37—54. 1971.

MASTERTON R. B. — DIAMOND I. T.: Effects of auditory cortex ablation on discrimination of small binaural time differences. J. Neurophysiol. 27. 15—36. 1964.

MILNER B.: Brain mechanisms suggested by studies of temporal lobes. Brain mechanism underlying speech and language. F. L. Darley ed. Grune and Stratton. New York. 122—145. 1967.

MISHKIN M.: Perseveration of central sets after frontal lesions in monkeys. The frontal granular cortex and behavior. J. M. Warren and K. Akert ed. McGraw-Hill. New York. 219—241. 1964.

MORUZZI G. — MAGOUN H. W.: Brain stem reticular formation and activation of the EEG. Electroenceph. clin. Neurophysiol. 1. 455—473. 1949,

NEFF W. D. — DIAMOND I. T. — FISCHER J. — YELA M.: Role of auditory cortex in discrimination requiring localization of sound in space. J. Neurophysiol. 19. 500—512. 1956.

PAILLARD J.: The patterning of skilled movements. Handbook of Physiology. Neurophysiology III. J. Field, H. W. Magoun and V. E. Hall, ed, American Physiological Soc. Washington. 1679—1708. 1960.

PENFIELD W. — EVANS J.: Functional defects proiduced by cerebral lobectomies. Ass. Nerv. Ment. Dis. 13. 352, 1932,

PENNINGTON C. A.: The effects of cortical destruction upon responses to tones. J. comp. Neurol. 74. 169—191. 1941,

PRIBRAM K. H. — BERMAN J. — KRUGER L. — ROBINSON F.: The effects of precentral lesions on the behavior of monkeys. Yale Journal Biol. Med. 28. 428—443. 1955/56.

PRIBRAM K. H.: The intrinsic systems of the forebrain. Handbook of Physiology, Neurophysiology. J. Field, H. W. Magoun and W. E. Hall ed, American Physiological Soc. Washington. 1323—1345. 1960.

ROSVOLD H. E. — MISHKIN M.: Non-sensory effects of frontal lesions on discrimination learning and performances. Brain mechanisms and learning. J. F. Delafreasnaye ed. Blackwell. Oxford. 555—576. 1961.

RYLANDER G.: Personality changes after operation on the frontal lobe. Oxford University Press. London. 1939.

SCHÄFER E. A.: Textbook of Physiology. Green and Co. London. Cit. Rosvold és Mishkin 1961. 561. old.

STAMM J.: Dorsolateral frontal ablations and response processes in monkeys. J. comp. physiol. Psychol. 70. 437—447. 1970,

STEPIEN I. — STEPIEN L. — KONORSKI J.: The effect of bilateral lesions in the premotor cortex on type II. conditioned reflexes in dogs. Acta Biol. Exper. (Warsaw) 20. 225—241. 1960.

STANLEY W. C. — JAYNESS J.: The function of the frontal cortex. Psychol. Rev. 56. 18—32. 1949.

TEUBER H. L.: The riddle of frontal lobe function in man. The frontal granular cortex and behavior. J. M. Warren and K. Akert ed. McGraw-Hill. New York, 410—441. 1964.

TEUBER H. L.: The frontal lobes and their funciton. Proceedings of the International Union of Physiological Sciences. 8. Munich. 1.63—164. 1971.

THOMPSON R. F.: Function of auditory cortex of cat in frequency discrimination. J. Neurophysiol. 23. 321—334. 1960.

THOMPSON R. F. — WELKER W. I.: Role of auditory cortex in reflex head orientation by cats to auditory stimuli. J. comp. physiol. Psychol. 56. 996—1002, 1963,

TOCZEK S.: Disturbances of inhibitory processes due to lesions in the frontal area of the brain in man Acta Biol. Exper. (Warsaw). 20. 103—119. 1960.

WEISKRANTZ L. — MISHKIN M.: Effects of temporal and frontal cortical lesions on auditory discrimination in monkeys. Brain. 81. 406—414. 1958.

WEISKRANTZ L.: Contour discrimination in a young monkey with striate cortex ablation. Neuropsychologia. 1. 145—164. 1963.

YAMAGUCHI S. I. — HARA K. — WARREN J. M.: Alternation and delayed alternation by cats with premotor lesions. J. comp. physiol. Psychol. 5. 824—828, 1963,

A gerincvelő szerepe a végtagmozgások irányításában

Czéh Gábor

Senki sem tagadja a gerincvelő szenzoros és motoros funkcióinak kitüntetett szerepét a végtagmozgások organizációjában. Mindeddig vitatható azonban e szerep pontos mértéke, de ezen túlmenően minősége is. Minőségi szempontból kérdéses, hogy vajon érzőrészről csupán az érzőinformáció felvétele, központi idegrendszeri nyelvre való átkódolása és a megfelelő központok felé való organizált továbbítása-e az egyedüli feladat; illetve, a motoros részről a feladat kimerül-e a készen kapott motoros programok végrehajtásában. Ha ez így volna, akkor a gerincvelő belső automatizmussal nem rendelkező, de nélkülözhetetlenül fontos input és output szerv lenne, mely végülis a környezethez való megfelelő alkalmazkodás kivitelezésében az összekötő állomás a környezet és a reagáló idegrendszeri magasabb központok között. Már a reflex fogalom legkorábbi megfogalmazásai, és különösen Sherrington munkái óta világos, hogy a gerincvelő ennél többet tud, feltétlenül rendelkezik belső automatizmusokkal, azaz önálló egységtevékenységet is folytat. Mindeddig nyitott azonban az a kérdés, hogy az élet realitásának körülményei között e belső automatizmusok élő és primer szerepet játszanak-e, vagy a magasabb központok kétségtelen kontrollja nem is engedi szóhoz jutni őket. Anélkül, hogy akár csak tendencia jelleggel is állást foglalnék ebben a kérdésben, ennek az előadásnak tematikai körülhatároltsága kényszerít arra, hogy a gerincvelői önállóságról kissé bővebben beszéljek.

Leszűkíthetjük a problémát kisebb, mondjuk néhány szelvényből álló gerincvelői szakasz önállóságának vizsgálatára, amit egyfelől a közhasznú szelvényes terminológia indokol, másfelől az a tény, hogy már az elemi gerincvelői reflexek sem respektálják pontosan a szelvényhatárokat. Ezeknek a szakaszoknak kétségtelen megkülönböztető jegyeik vannak, és relative nagyfokú önállóságra képesek, mint ahogy azt a végtagmozgató szelvényekről — amelyek a végtag perifériás idegfonatait alakítják ki —, vagy a csaknem egyetlen szelvényre lokalizálódott nervus phrenicus szakaszról leírták.

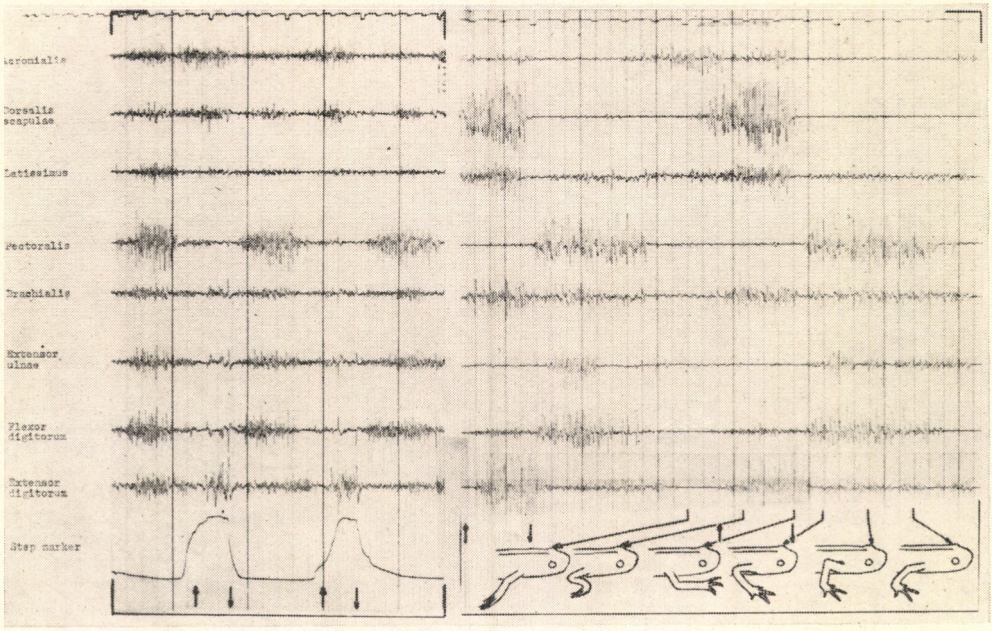
E szakaszok mindegyikének van olyan sajátos programja, amit „jobban tud" mint a többi szakaszok, olyannyira, hogy a fejlődés során egyértelműen determinálódik szerepének ellátására és a determinációs időpont után ezek a szakaszok nem helyettesíthetik egymást. Nyilvánvaló, hogy valamilyen belső, morfológiai rendnek kell léteznie, ami a jellegzetes működés organizálására speciálisan képessé teszi ezeket a szakaszokat, de erről ezidáig sajnos nagyon keveset mondhatunk. A vizsgálatok folynak a neurobiológiában a belső programok (mint amilyen a járómozgás, vagy a légzőmozgások), organizációs elveinek morfológiai és funkcionális felderítésére. Az előadás első része is tulajdonképpen az effajta vizsgálatok egy részének problematikájába kíván betekintést nyújtani.

Az előadás második részében irodalmi adatok alapján azt kívánjuk analizálni, hogy a realitás követelményei között az ismertetett belső program elégséges-e arra, hogy a környezethez való pontos viszonyulás megvalósulhasson, és milyen jellegűek, milyen újabb problémákat vetnek fel a belső programokat modifikáló tényezők.

Intézetünkben **Székely György** korábbi embriológiai vizsgálatai alapján nyilvánvaló, hogy a gőte brachiális gerincvelő — azaz azon három szelvény, amelyből a plexus brachiális alakul ki a periférián — az egyéb központi területektől, ellenoldali felétől és a perifériától is függetlenül képes a mellső végtag járómozgását organizálni. Ezt a függetlenséget különböző szinteken végzett átmetszési kisérletek eredményei sejtették, de a sikeres gerincvelő transzplantációs kisérletek egyértelműen bizonyí-

tották is. Azóta még további bizonyítékokat nyertünk az izolált transzplantátummal innerváltatott végtagtranszplantátum EMG vizsgálatával. A perifériáról származó érzőnigerek jelentőségének megítélése már csak az EMG módszer bevezetésével sikerült.

Először a normális tarajos gőte myokronogramját ismertetem (1. ábra). Mint látható, mind a 8 reprezentánsnak választott izomból elvezetett akciós potenciálok határozott ritmust követnek, vagyis aktív és passzív periódusok jellegzetes váltakozását mutatják. Határozott és következetes a 8 izom egymáshoz viszonyított ritmusa is, vagyis a lépés két jellemző fázisát, a **protrakciót** és a **retrakciót** egyértelműen fel lehet ismerni a 8 izom működési mintázatából.



1. ábra

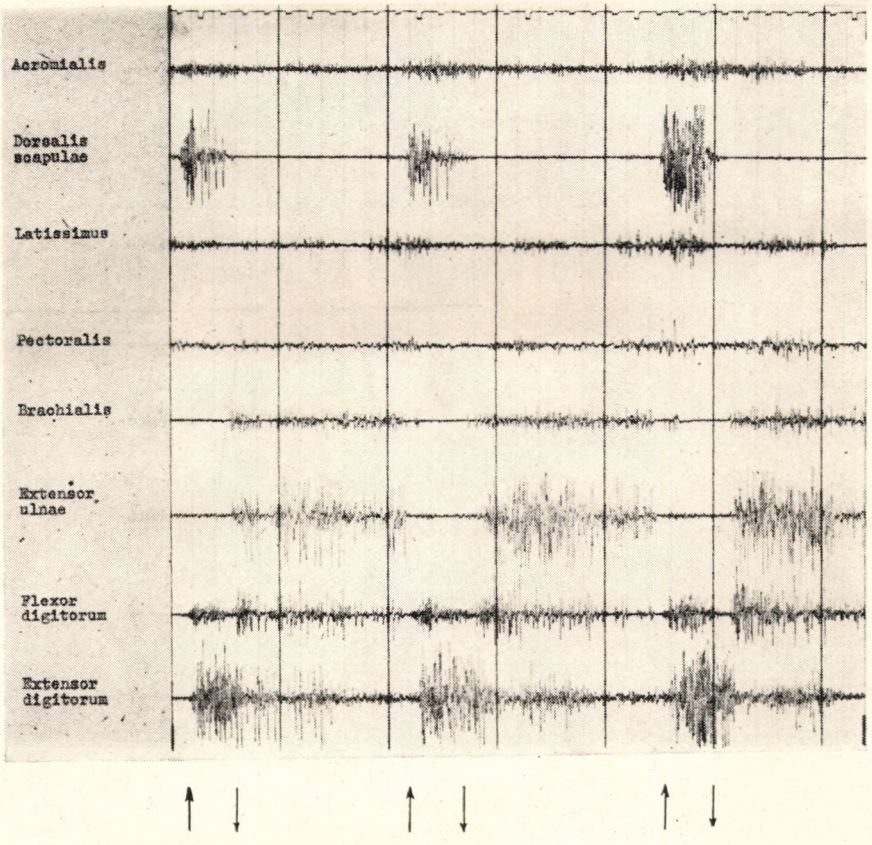
Szabadon mozgó normál tarajos gőte 8 mellső végtagizmából, járás közben elvezetett elektromyogramok. **„A"** lassú papírfutási sebesség. A bal szélen az izmok nevei. A Step marker jelzésű sor az állat végtagjának talajérintéséről készült elektromos regisztrátum. A felfelé mutató nyilak ezen, és a következő ábrákon is, a protakció kezdetét, a lefelé mutató nyilak a retrakció kezdetét jelzik. **„B"** gyors papírfutási sebesség. Az alsó sorba rajzolt kis képek a mozgásfolyamat és az EMG aktivitások időbeli összevetését segítik.

Nagyon fontos jelenségre szeretnék rámutatni: nevezetesen a kiterjedt kokontrakciókra, melyeket anatómiai helyzetre és funkcionális besorolásra való tekintet nélkül a legkülönbözőbb izmok jellegzetesen tanúsítanak a lépés során. Ez a jelenség már a valószínűleg legegyszerűbb járómechanizmusnak tekinthető gőte járását sem engedi egyszerűen két alternáló folyamat ritmikus váltakozásával megmagyarázni, ami mondjuk flexor tónus és extenzor gátlás lehetne protrakcióban, és extenzor tónus, flexor gátlás retrakcióban. A járás organizálása ennél összehasonlíthatatlanul több, mert a végtag 32 izmából vizsgálatra kiszemelt 8 izomban is nyilvánvaló, hogy a gerincvelőnek individuális izmokra lebontott és egymástól többé-kevésbé különböző programot kell kialakítania, és a megfelelő izmokhoz irányítottan eljuttatnia.

Mesterkélt és reménytelenül túlegyszerűsített terminológia az egyszer s mindenkorra agonista-antagonista besorolásra támaszkodva értelmezni a talált ritmust, mert ez a két kategória a látható mozgási eredményből, az izület elmozdulásából indul ki, amelyben az izomműködések rendkívül bonyolultan vesznek részt. Ez a bonyolultság olyan tényezők sűrű szövevényéből adódik, mint amilyen az egyes izmok-

nak, sőt, nagyobb izmoknál az egyes rostcsoportoknak finom eredés-tapadás viszonyai. Ezek funkcionális szinessége akkor nyilvánvaló, ha nem a nyugalmi helyzetből indított mozgást, hanem a folyamatosan változó, alakuló mozgásfolyamatokat vizsgáljuk, miközben az izület helyzetének pillanatnyi változásával együtt változik az izomrost megvalósult kontrakciójának mozgásformáló jelentősége. De ezen túlmenő részletadatok is fontosak lehetnek: a résztvevő izomrostok változó száma, az egyes izmok ereje, amely tényezők ko-kontrakciókor szintén befolyásolják az eredményezett elmozdulást. Vagyis, magából a megvalósult mozgásból alig lehet visszakövetkeztetni a résztvevő izmok tényleges működéseire EMG vizsgálat nélkül.

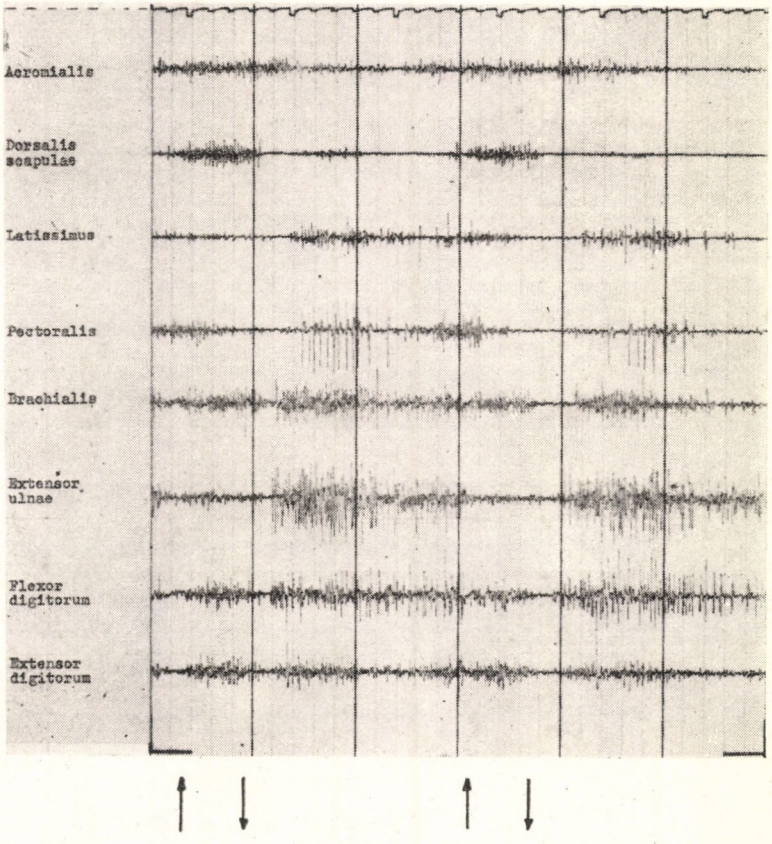
E bonyolult ritmusképlet kidolgozására a gőte-gerincvelő, a mozgó végtagból származó „pillanatnyi — szituáció — feedback" információk nélkül is képes, amit bizonyít, hogy féloldali (2. ábra), vagy akár kétoldali (3. ábra) teljes deafferentálás után is megmarad a normális ritmus. A 4. ábrán kevesebb izom mozgását regisztrálták, mert a vállövet mozgató csoport hiányzik, mégis felismerhető, hogy a ko-kontrakciók mennyire kiterjedtek, és ezen túl, bizonyos kétségtelen ritmikai rend is látható, ami hasonlít a járás közben elvezethető ritmushoz. Ezt a myogramot olyan végtagból vezettük el (5. ábra), amit egy gőte hátuszonyába ültettünk, ezért hiányzik a vállöv, és amit egy ugyancsak ebbe a hátuszonyba ültetett brachiális gerincvelő darabból kinőtt idegrostok innerváltak. Mivel mindkét transzplantátum függetlenül működik a gazdaállat gerincvelejétől, világos, hogy nemcsak a perifériás „feed-back" nélkülözhető, de bármiféle centrális kapcsolat nélkül is képes a transzplantált gerincvelőszakasz a mellé ültetett végtagot mozgatni. Ez a mozgás pedig a filmfelvétel szerint (6. ábra) nagyon hasonlít ahhoz a mozgássorozathoz, amit a normális végtagon lehet



2. ábra

Tarajos gőte mellső végtag myogramja járás közben. A regisztrált végtagot a kisérlet előtt teljesen deafferentáltuk a hátsó gyökér-ganglionok kiirtásával.

megfigyelni járás közben. Ez a mozgás egy szépen, simán kivitelezett, és finoman időzített könyök és csukló hajlítási-feszítési részletmozzanatok összességéből adódó lépéscikluls, amelynek izomprogramját rögzítette a 4. ábra.

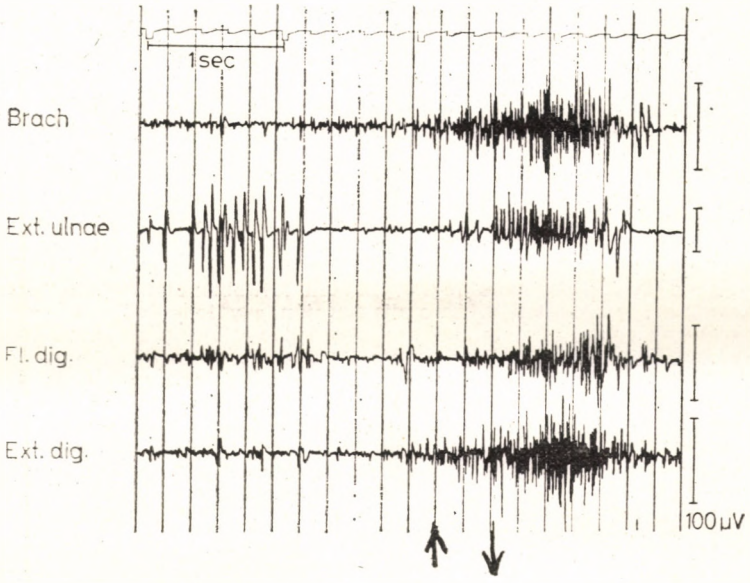


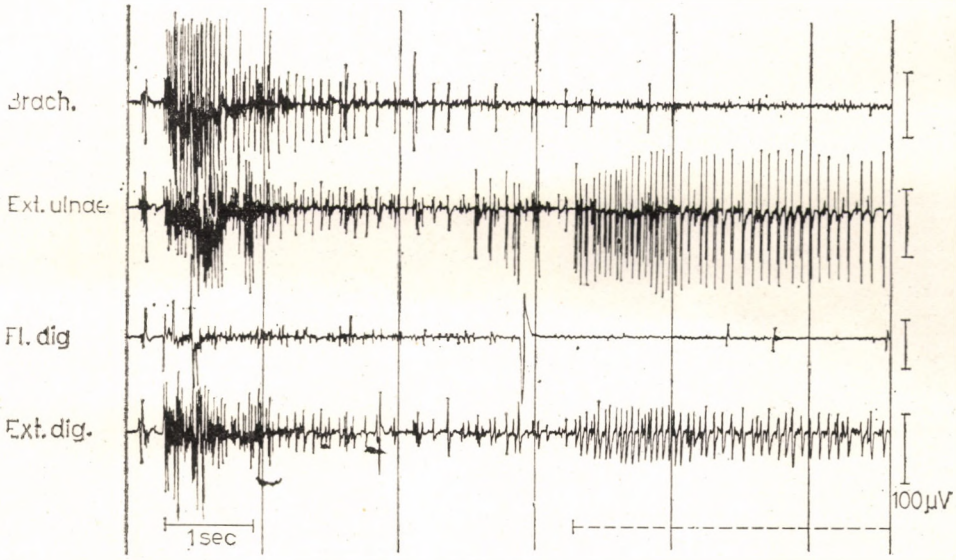
3. ábra

Tarajos gőte myogramja járás közben. Az állatnál mindkét oldalon teljes mellső végtag deafferentálást végeztünk a kisérlet előtt.

A probléma következő része annak vizsgálata, hogy hogyan képes a gerincvelő e ritmust generálni. Ezirányban elméleti modell-kisérletek folynak olyan feltételek figyelembevételével, amelyek nem elképzelhetetlenek a gerincvelőben.

Másik aspektusa e kérdésnek, hogy vajon a három brachiális szelvény egyetlen egységes ritmusgenerátor-e, vagy sem. Ezirányú vizsgálatainkat két módszerrel végeztük. Egyrészt megvizsgáltuk, hogy a három szelvény motoros gyökereinek részleges átmetszése milyen hatást gyakorol a járómozgásra. Azt tapasztaltuk, hogy a járómozgás ritmikai elemei akkor is megmaradnak, ha csupán egy fél szelvény motoros parancsát engedjük eljutni az izmokhoz (7. ábra). Természetesen ilyenkor az izmoknak azon része, amelyiket az átmetszett idegek láttak el, nem működik. Ez a kisérlet bizonyítja, hogy a kimenő gyökerek egészen kis részleteiben is élő, bonyolult ciklikus ritmusok futnak ki az izmok részleteihez, de nem kapunk választ arra, hogy ez a ritmus az izmokhoz individuálisan illesztett-e, vagy lényegében egy általános programot kap minden izom. E második részkérdésre olyan kisérletből reméltünk választ kapni, amelynek során a plexus kisebb részleteivel innerváltatott és a normális végtag mellé ültetett számfeletti végtag működését vizsgáltuk. Összehasonlítottuk a homológ párok programját, és nagyon színes képet nyertünk. Például az átültetett végtag musculus brachiálisa nem működött feltétlenül szimultán a normális végtag musculus brachiálisával, holott a szabad szemmel megfigyelt lépőmozgás mindkét végtag

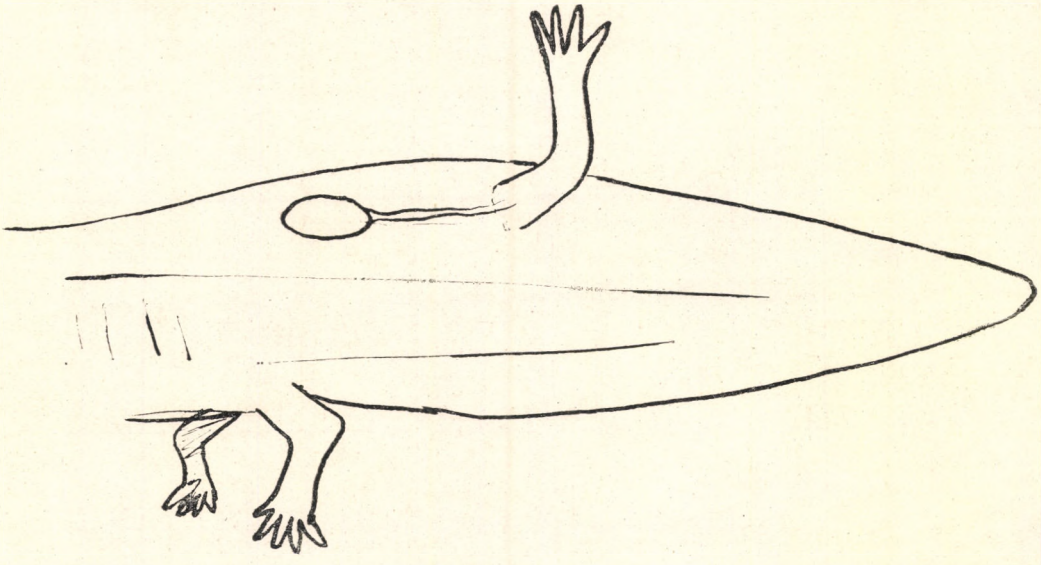




4. ábra

EMG felvételek az 5. ábrán látható módon transzplantált végtagokról. **„A"** Ennek a transzplantátumnak mozgásáról készült a 6. ábra filmfelvétele. Az aktivitás erős Ext. ulneae kontrakcióval kezdődik, ami egybeesik a 6. ábra első két kockáján látható végtagnyujtással. A felfelé mutató nyíl idején a filmkockák tanúsága szerint megkezdődik a könyök hajlítása (6. ábra 3. kocka). **„B"** Egy másik preparátumból készült felvétel. Az erős EMG aktivitás itt is könyök és csukló extenció idején észlelhető, míg a szaggatott vonallal jelölt későbbi, elhúzódó aktivitás idején a transzplantált végtag krónikus rángásokat mutatott, melyek a lépésmozgás elemi részeinek, töredékeinek felelt meg

egyidejű könyökhajlítását mutatta (8. ábra). Ugyancsak feltűnt, hogy olyan ko-kontraháló izompárok voltak a transzplantált végtagon, amilyenek a normálison nem szoktak és ezek mégsem zavarták a szemmel megfigyelt lépést. Ezzel szemben más állaton —, amikor túl kevés idegrost nőtt be a belültetett végtagba —, alig volt szemmel látható a végtagmozgás ugyanakkor, amikor a myogram bonyolult ritmikai program szerinti izomműködésről árulkodott. Összefoglalva ezeket az adatokat úgy tűnik, hogy a végtagba nem túlságosan preciz, individuális izmokra kidolgozott motoros parancsok futnak ki, hanem kissé általánosabb, de feltétlenül a normális ritmikus ciklus elemeit tartalmazó motoros parancsból az izmok ereje, tömege, együttműködése már nagyjából kielégítően megoldja a lépést. Természetesen mindezek csak ideális járási körülmények között vanak így, mert akár a részlegesen innerváltatott végtagok, akár a deafferentált végtagok járómozgását nagyon megzavarják és esetenként lehetetlenné teszik olyan terep adta nehézségek, vagy az elvezetésre beépített elektródákból adódó problémák, amelyeket a normális végtag minden további nélkül képes leküzdeni. Elfogadva kisérleti adatainkat a 9. ábra diagramján egy lehetőségét mutatjuk annak, hogy a 3 szelvény egyes részletei hogyan képesek ciklikus programokat produkálni. Ezek a kis részletciklusok változatos módon tartalmazzák a lépés elemeit, az egyes izmok működéseinek rövidebb-hosszabb szakaszának megoldását vállalva magukra, és talán ezek a részletprogramok állnak össze valamilyen módon egy nagy közös mozgássorrá, ami a szép, és bonyolult lépésciklus minden elemét tartalmazza. Mikroanatómiai ismereteink szerint a gerincvelő belsejében az egyes izmokat mozgató motoros idegsejtek is nagyon színes, változatos topográfiai viszonyban vannak egymással, ami megengedi, hogy kisebb gerincvelő szelvényrészlet aktiválódása a legkülönbözőbb izmok részműködéseiért „vállalja a felelősséget".

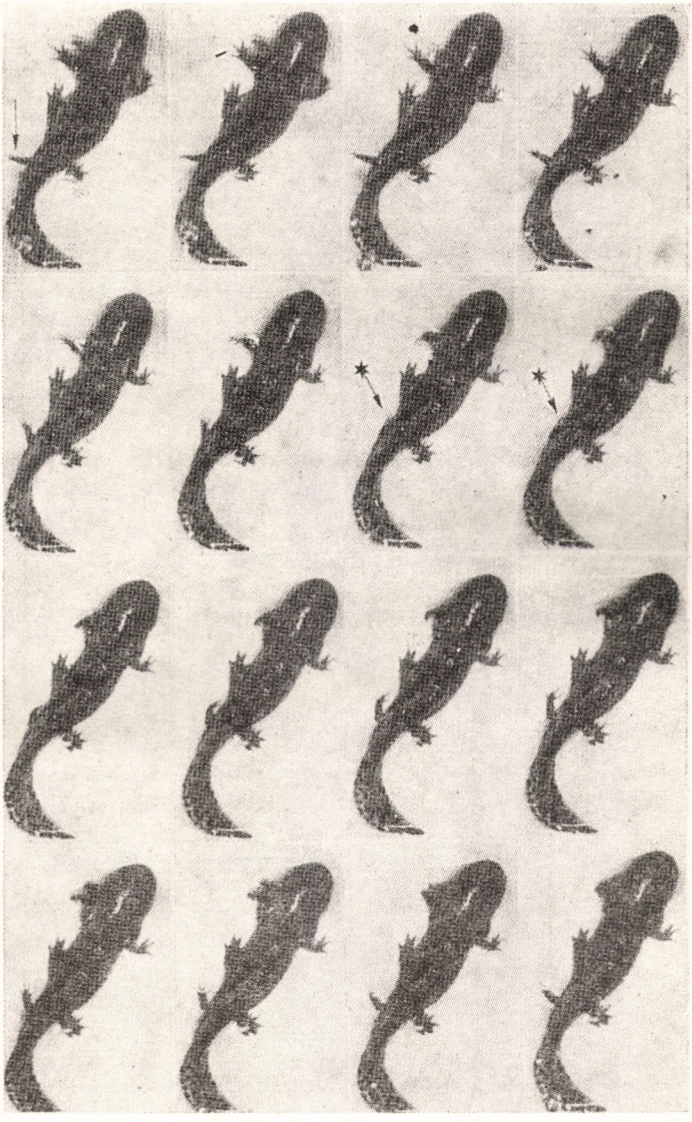


5. ábra

Vázlatos rajz egy gőte hátuszonyának részletéről. A gazdaállatnak csak a két hátsó végtagja látszik. A hátuszonyban embrionális korban egy tág csatornát készítettünk, ide egy másik állat brachiális gerincvelő-szelvényeit ültettük be, majd a csatorna végébe szintén egy másik állat egyik mellső végtagját transzplantáltuk. Az igen jó vérellátású hátuszonyban a transzplantátumok szépen megtapadtak, és körülbelül egy hónappal a műtét után a belültetett végtag mozogni kezdett, jelezvén, hogy megkapta beidegzését, és a beültetett modell idegrendszer működőképes

Összefoglalva, minden adatunk azt mutatja, hogy a gőte gerincvelő a járómozgás szervezését önállóan és belső program alapján oldja meg, amely elég arra, hogy normális körülmények között kielégítő lehessen a lépés, de nem elég a véletlen nehézségek leküzdésére. Van azonban egy ezideig nem említett fontos specifikuma a gőte járómozgásának, nevezetesen az, hogy az állat járás közben egyúttal csúszik is a talajon, tehát nem emelkedik fel mindig a teste, következésképpen a végtagoknak nem feladata megoldani a testsúly fentartását járás közben a gravitációs erő ellen

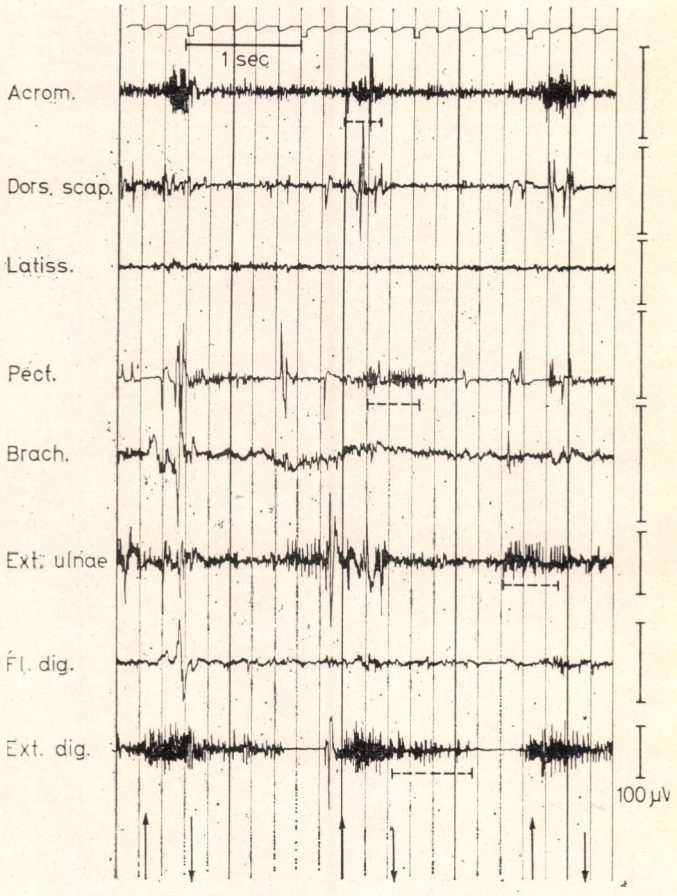
dolgozva. Ez a specifikum lehet az egyik fontos oka annak a különbségnek, hogy a kétéltűek járómozgását egyáltalán nem zavarja a deafferentálás, viszont emlősök képtelenek akár csak nagyon rosszul is járni, ha deafferentálással kikapcsoljuk a proprioceptiv reflexekkel operáló antigravitációs automatikát a gerincvelőben.



6. ábra

Mozgófilmkockákból összeállított képsor, a transzplantált végtag lépésszerű mozgásának legjellemzőbb mozzanataival. Az első kockán nyíl jelzi a transzplantált végtagot, melynek mozgása alatt az állat tartása, saját végtagjainak helyzete nem változik, bizonyítva, hogy a transzplantátumot nem a gazdaállat gerincvelője mozgatta. A csillagos nyilak jelzik azt a két kockát, amikor a végtag mozdulata közben pontosan a szintén feketés színű állat fölé kerül, így nem vehető ki a képen. A felvételek 24 kocka/sec sebességgel készültek, és ha az első kockának 1. számot adunk, akkor a következők számai balról jobbra haladva 2, 29, 37, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 57, 61, 64.

Természetesen itt azonnal felvethető egy elméleti fontosságú kérdés. Vajon a kétéltűek kizárólag belső program alapján végzik a járómozgást, ugyanakkor, amikor az emlősök csakis a reflexek folyamatos operációjának információ tömegével képesek azt kiépíteni — vagy pedig, az emlősöknél is létezik a belső program, de éppen csak az antigravitációs működések kiesése miatt — látszólagosan — képtelen az állat járni. Az utóbbi évek EMG adatai alapján bízvást megerősíthető Sherrington eredeti feltevése, miszerint az emlős gerincvelő igenis képes a járáshoz alapvetően szükséges alternáló ritmust „belső program" formájában generálni, és a végtagok felől folya-

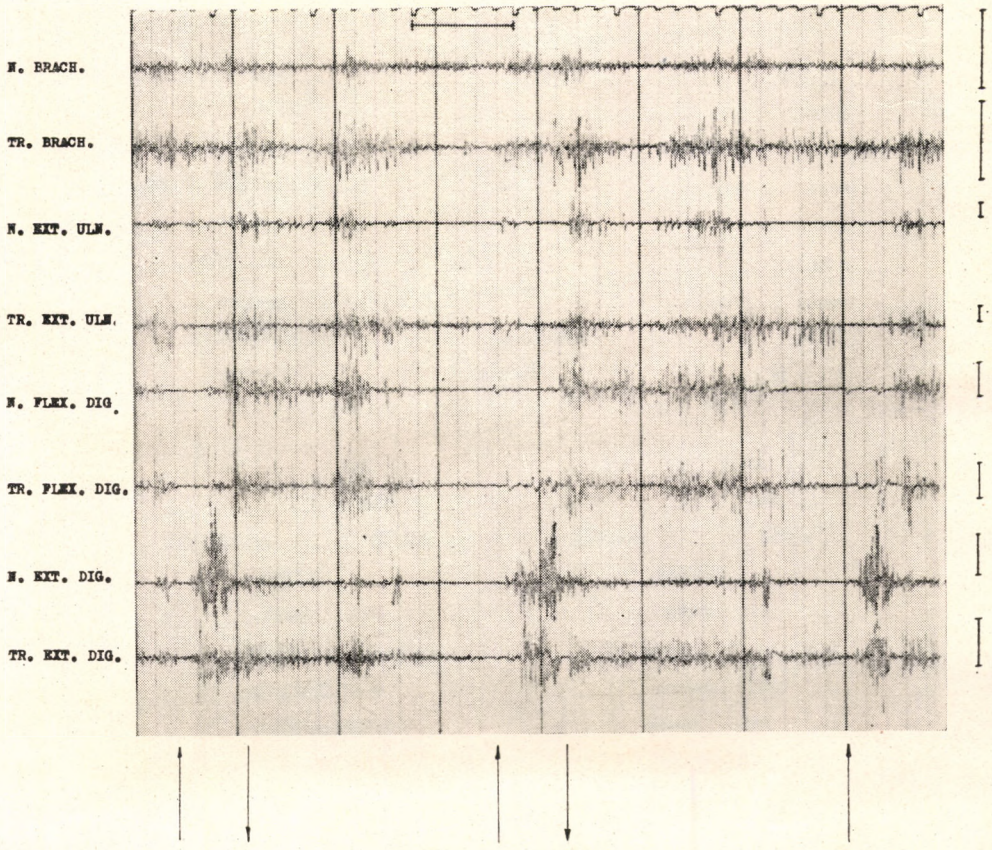


7. ábra

Olyan gőte mellső végtagjáról készült myogram járás közben melyet a plexus brachiális normálisan szokásos 3 mellső gyökere helyett mindössze a legkraniálisabb gyökér fele mozgat, a többi gyökereket átvágtuk. Ennek hatására a végtag elég ügyetlen és izomereje erősen csökkent. Néhány izomból csak mozgási műtermékek vezethetők el, izomaktivitások nem. Más izmok akciója lényegesen rövidebb, mint normál állatnál az várható lenne. A rövid, szaggatott vízszintes vonalakkal jelölt aktivitások kifejezett ciklikus ismétlődése jelzi, hogy ez a töredékes, motoros kimenő program is pontosan, ciklikusan rendezett részleteket őriz

matosan érkező bőr- és izom-afferentáción alapuló flexor-keresztezett extenzor, valamint a proprioceptiv reflexek csak jelentősen módosítják a belső program eredőjét, de magát a ritmust nem kezdeményezik Egy valóban nagyon szép és megtámad-

hatatlan bizonyítákát szolgáltatta ennek az állításnak Engberg és Lundberg kisérlete (10. ábra). A kisérlet tanúsága szerint a végtagnyújtást nem a talajérintésből származó bőringer váltotta ki, hanem az, hogy az extenzor tónus belső időzítés következtében már a talajérintést megelőzően fokozódni kezdett.

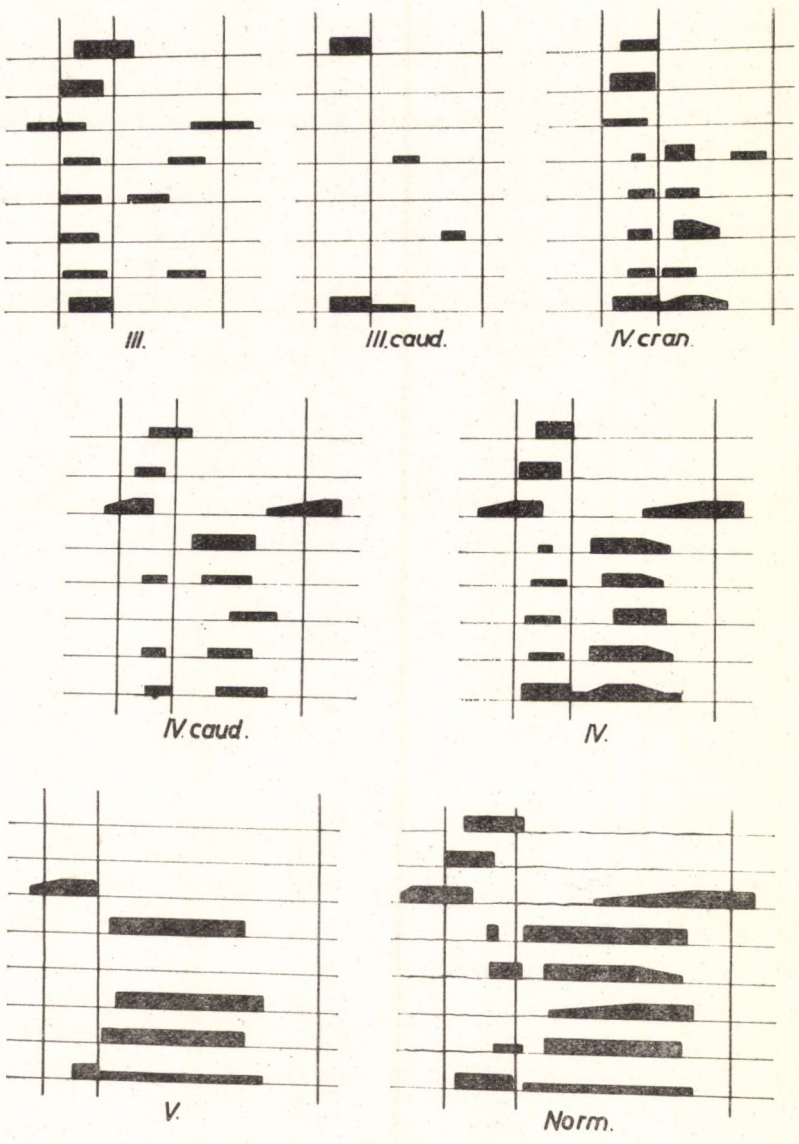


8. ábra

Normális gőte mellső végtagjából, és mellé ültetett számfeletti mellső végtag 4—4 homonim izmából elvezetett aktivitások lépés közben. A transzplantátumot a kisérlet után elvégzett anatómiai vizsgálat tanúsága szerint a plexus brachiális középső gyökerének egy része innerválta, a többi gyökerek nem növesztettek rostokat. A végtag izomereje kissé gyengének mondható, de mozgása pontosan párhuzamosan ment végbe a saját végtaggal, ugyanakkor a myogramon figyelemre méltó aszimmetriák láthatók a normál és az átültetett izompárok aktivitásai között.

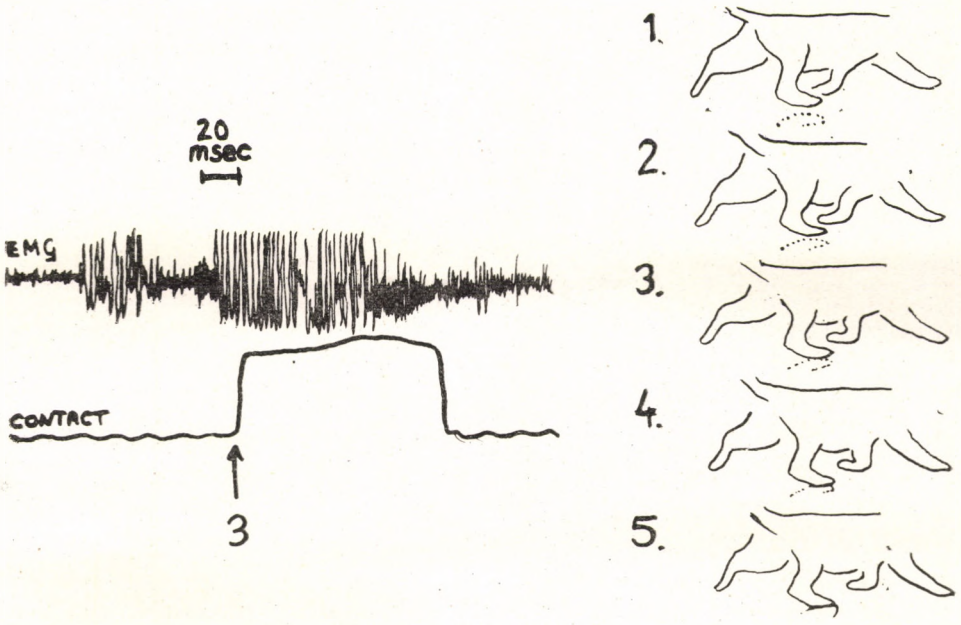
Sherrington óta a gerincvelői reflexológia talán legjelentősebb eredménye a gamma-hurok felderítése, melyről talán elmondhatjuk, hogy funkcionális szerepének körvonalai is kezdenek kialakulni. Mint ismeretes a gamma-motoneuronok az izomorsó feszülésérzékelő receptorának közvetlen befolyásolásával képesek az Ia afferentáció szintjének változtatására, ilymódon a proprioceptiv reflex érzékenységét befolyásolva a pillanatnyilag megvalósítandó izomösszehúzódás mértékét szabályozhatják (11. ábra). Egy effajta rendszer nagyon alkalmasnak tűnik arra, hogy a kívánt végtagmozgást a periféria pillanatnyi állapotától relative függetlenül — kicsit „mindenáron" —, de annak folyamatos figyelembevételével valósítsa meg, úgy, ahogyan a belső program diktálja. Felvetődött a kérdés, hogy mindenfajta központilag kezdeményezett mozgás egyetlen közös útja-e a gamma-hurok. Annál is inkább, mivel a leszálló pályák, a gerincvelői afferentációk széles skálán képesek a gamma-motoneu-

ronokat gátolni, illetve izgatni. Ismételten igazolták ezeknek a pályáknak kényesen organizált természetét, amit könnyű érvül felhasználni a gamma-hurok egyedülálló szerepének alátámasztására Mégis, a koronatanú jelentőségű kisérlet mindeddig hiányzik, ugyanis izolált gamma-neuron ingerlésével még nem sikerült a normálisnak megfelelő bonyolult végtagmozgás-sorozatokat demonstrálni.



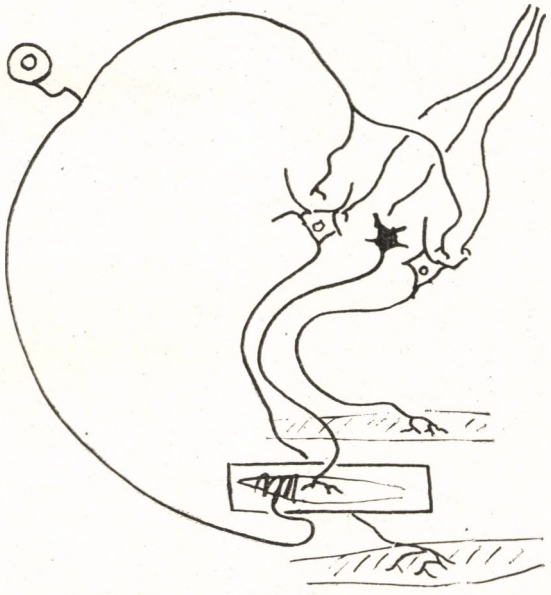
9. ábra

A kisérletsorozatból leszűrt adatokból kalkulált ritmusképletek összefoglaló diagramja. Azt próbálja illusztrálni, hogy a normális ritmusképlet melyik töredékét melyik gyökérrészletben kifutó motoros rostok viszik el az izmokba, más szóval, hogy a központ melyik szelvényrészleteiben a ritmusnak milyen részletei generálódnak. Fontos kiemelni, hogy bár szeszélyes és „logikátlan" a részletmozzanatok képviselete az egyes szelvényekben, de mindegyik szelvényrészlet ciklikus programot küld ki a perifériára



10. ábra

Engberg és Lundberg közleménye alapján rajzolt vázlat. A jobb oldalon nagy sebességű filmfelvétel kockáiról készült ábrákon látható a lépés egyik mozzanata, amikor a jobb hátsó végtag eléri a talajt. Alul a pontvonallal jelölt tükörkép mutatja, hogy a tükröző felületű lapot nem érinti a végtag a 3. számmal jelölt filmkockánál korább-



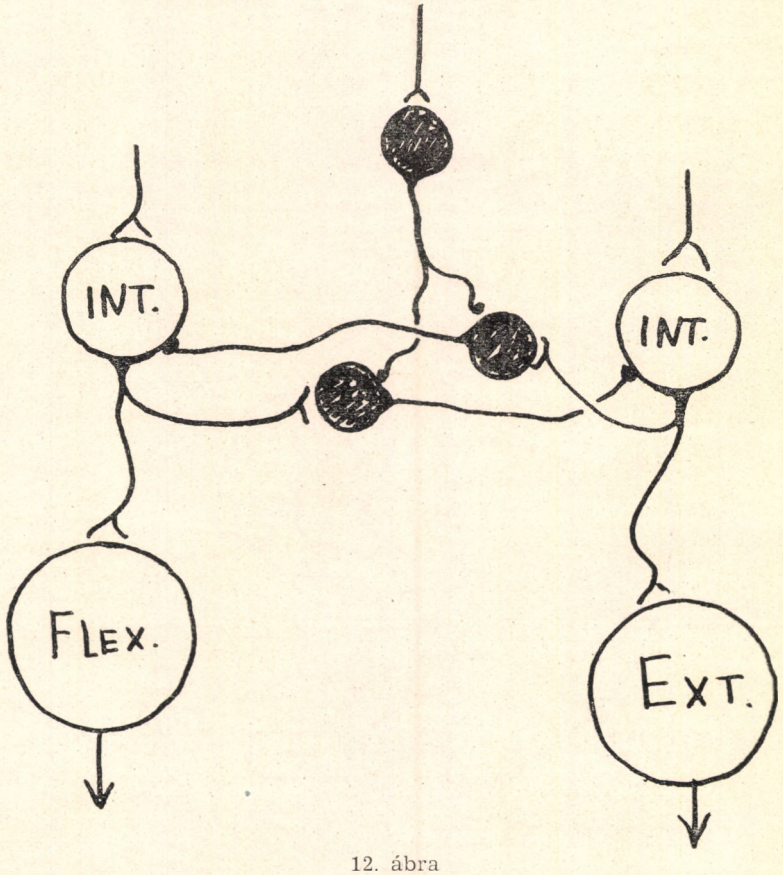
11. ábra

ban. Ugyanazt a pillanatot a bal oldalon felfelé mutató nyíl rögzíti, hogy összevethető legyen a comb extenzor izomból készült EMG felvétellel és a kontakt felvétellel, amely a végtag talajérintését elektromos úton regisztrálja. Az időkalibrálás tanúsága szerint a végtagfeszítő izom kontrakciója hamarabb megindul, mint a talajérin-

tés pillanata. Mivel a filmfelvétel képei szerint a többi három végtagból sem várható e pillanatból különösebben új reflex-afferentáció, fel kell tételezni, hogy az extenzor kontrakciót a gerincvelői belső program indítja el mielőtt a mozgó végtag reflexei kialakulhatnának

A gamma-hurok elvi sémája. A fekete színű gamma-motoneuron mozgatóan innerválja az intrafuzális izomrostot, ezzel befolyásolva az Ia afferensek moniszinaptikus, proprioceptiv reflex-kapcsolatát azokkal az alfa-motoneuronokkal, melyek ugyanezt, és az ezzel szinergéta izmokat alkotó munkaizomrostokat innerválják

Érthetően vonzó feltevés a gamma-hurok operációját bevonni a járómozgas organizációjának problematikájába, ami lényegesen más hangsúlyt adna az eddig figyelembe vett flexor-keresztezett extenzor, valamint a proprioceptiv reflexeknek és a közismert reciprok innerváció elvének. Egy könnyen adódó elképzelés lehetne a következő: amíg a lépés egyik fázisa tart, addig a központ „kidolgozza, megfogalmazza" a következő mozanat programját úgy, hogy eközben felhasználja az éppen passzív feszülés alá került izmok Ia afferentációját. Tehát az individuális izmokra szétosztott program minőségét tulajdonképpen mégsem a központ, hanem a reflexek határoznák meg. Természetesen ehhez azt kellene bizonyítani, hogy valóban a passzsziv feszítés alatt álló izmok Ia afferensei aktivak, és aktivitásuk megszűnik, amikor az izomösszehúzódás megkezdődik. A kísérleti mérés eredményei azonban éppen

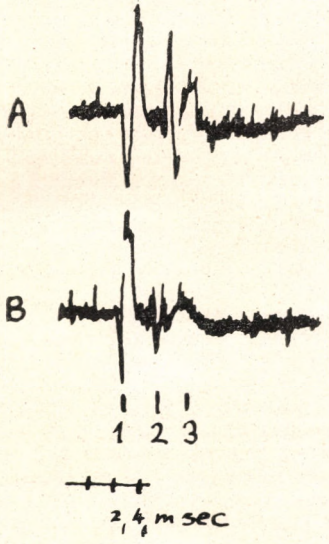


12. ábra

Elvi kapcsolási lehetőség egy ritmusgenerálásra alkalmas idegi struktura érzékeltetésére. Az Int. beírások excitáló képességű interneuron populációkat, a két nagyobb kör a Flexoriumot és az Extenzóriumot, mint a két alapvető motoros működését jelöli. A sötét interneuron populációk gátló hatásúak. Az összeköttetések a recurrens gátlás egy megoldását mutatják, valamint azt, hogy egy harmadik gátló interneuron

képes az egész rendszert szinergéta párrá változtatni a leszálló idegi program alapján az ellenkezőjét bizonyítják, kimutatva, hogy a légzőizmokban az Ia afferensek aktiválódása a homonim izmok kontrakciójával esik egybe. Ez már önmagában is a belső program szerepét hozza előtérbe, amely a gamma-neuronok folyamatos befolyásolásával igyekszik elérni, hogy a belégzést ne zavarhassa meg a kilégző izmok passziv nyújtásával bekapcsolódó kilégző izom proprioceptiv reflexogén kontrakció (vagyis most a kilégző izmok Ia érzékenységét centrálisan csökkenti a gamma-neuron); illetve a következő mozanatban, az aktív kilégző működése idején a gamma-neuronok dolga, hogy fokozzák a kilégzők Ia afferenseinek érzékenységét. Ezzel biztosítják az aktív kontrakció ideje alatti elegendő reflex-afferentációt az izom munkarostjainak működtetéséhez. E gondolatmenet mellett szól az a kisérlet, miszerint a gamma-sejtek kikapcsolása átbillenti a homonim izom-afferens aktivitás és EMG aktivitás alternálásába a ritmust. Ez az adat arra hívja fel a figyelmet, hogy mind az alfa- mind a gamma-motoneuronok valamilyen belső program szerint működnek és nagyon lényeges, kényesen beállított kölcsönhatásuk van, és ezen túlmenően a perifériás reflexekkel is állandó dinamikus kölcsönhatásban vannak.

Próbáljunk most egy elfogadhatóan meghatározott „belső programot" jellemezni. Mindenekelőtt az alternáló ritmust kell valahol a gerincvelőben generálni. Erre a célra egy elvont, de neurológiailag nagyon is lehetséges megoldást a 12. ábrán mutatott hálózat adja. Ez a hálózat a recurrens gátlás elvét hasznosítja, de úgy, hogy nem maga a motoneuron, hanem egy interneuron oldja meg a recurrens hatást. Ez az interneuron gátló. Ha még egy harmadik gátló neuront is közbeiktatunk, akkor a hálózat képes akár alternáló ellenpárként mozgatni az izmokat, akár pedig közös párba fogni őket, és egyidejű összehúzódást valósítani meg. Ennek a finomításnak rendkívüli jelentősége van, mert megengedi, hogy az izmok ne csak egyszer s mindenkorra eldöntött szinergeta — antagonista viszonyban működhessenek, hanem bármelyikük bármelyik másikkal a pillanatnyi követelményeknek megfelelően alakítson ki időleges szinergeta viszonyt.



13. ábra

Wall kisérlete alapján készült a rajz. **„A"** nyugodt, „tétlen" állapot; **„B"** az állat motorikusan tevékeny állapota. 1. időpillanat az elektromos műtermék idejét mutatja, ami pontosan jelzi, hogy mikor és mekkora ingert alkalmazott a kisérletező az állat bőrfelülete alatt, egy bőridegre épített ingerlő elektródára. Az elvezető mikroelektróda opzicióját úgy választotta meg, hogy ideális legyen ennek a bőringernek a hatására kialakult gerincvelő hátsó szarvi tevékenység rögzítéséhez. A 2. pillanatban az inger hatására kialakult egysejt választ látjuk, ami az **„A"** felvételen nagy amplitudóval árulja el, sogy a mikroelektród hegyének közvetlen közelében levő sejt kisült és amit egy elég kifejezett lassúbb posztszinaptikus hullámválasz is követ (3. időpillanat). A **„B"** felvételen alig kifejezett egységválaszt és jóval kisebb elhúzódó szinaptikus választ vezethetünk el ugyanolyan bőringer hatására

Nézzük, mi lenne a feladata ennek a belső generátornak, ha az izületeknek azt a mozgássorozatát kellene az izmokkal megfelelően végrehajtania, amit a macska hátsó végtagja végez lépés közben. A retrakció ideje alatt az erősen behajlított helyzetből induló csipőizület simán és folyamatosan átmegy erősen nyújtott helyzetbe. Ezzel szemben a térd- és a bokaizületekben a retrakciókor ugyancsak egy extenzió indul meg, de ezt időlegesen flexió váltja fel, majd ismét folytatódik az extenzió. Hasonló komplikációkról árulkodnak a gőte járása közben elvezetett myogramok, a váltakozó ko-kontrakciók mutatják a dinamikus program bonyolultságát. Vagyis a gőtében is és a macskában is lehetetlen a végtagizmokat egyértelműen elosztani úgy, hogy retrakcióban az összes extenzor együttműködése eredményezze a végtagnyújtást, miközben az összes flexort gátlásban tartsuk. Ha olyan programot akarunk nyerni, ami megközelíti a járómozgás igazi képét, akkor ezt a bonyolult izületműködési viszonyt nem tekinthetjük lényegtelen apróságnak, mert az időleges térd-boka flexió biztosítja a macska jellegzetes simán gördülékeny osonását. Más szóval, gondoskodni kell arról, hogy ez a mozzanat megvalósuljon, de ez nem feltétlenül jelenti, hogy centrális programba építetten valósulhat csak meg. A reflexológiai vizsgálatok halmozódó részadatainak egymásba illesztésével valószínűnek tűnik, hogy a természet a belső programot nem ilyen finomságok megoldására tervezte, hanem ezeket a reflexekre bízta.

Nagyon rövid és vázlatos formában egy napjainkban elfogadható járásinterpretálást ismertetek. Eszerint a belső program beállítja a két fő lépésfázisnak megfelelő időben a megfelelő időpillanatokban aktiválandó motoneuronok tónusát, és ezt a tónust alternáltatja. A tónus önmagában nem elég ahhoz, hogy működtesse is a motoneuronokat, de olyan szintű, hogy a kisüléshez már csak nagyon kevés pontos időben befutó reflexogén afferentáció is elég. Vagyis végső soron mégis a reflexek döntik el, finomítják a mozdulatok részleteit, de önmagukban nem elégségesek az egész bonyolult ciklust lefuttatni. Ha ilyen körülmények között a proprioceptiv reflexekre bízzuk az említett izületi különbségek kialakítását, a következő lehetőségek adódnak. Feltesszük, hogy az Ia afferensek az extenzor izmokban „élesre állítottak" (centrálisan), azaz nagyon érzékenyek. Ekkor azonban nem valósulhat meg az extenziót áttörő flexiós működés, mert az extenzor izmok minden flexor tendenciát reflexesen „túlrántanak". Tehát nyilvánvaló, hogy ebben a fázisban a centrális programnak nem a feltevés szerinti élesre állított, hanem éppen hogy relative tehetetlen, lusta reflexeket kell fenntartania, tehát a gamma-neuronoknak növelni kell az Ia afferensek küszöbét. A centrális programra marad most annak a biztosítása, hogy a relative kisfokú Ia afferentáció körülményei között egy belső alfa-motoneuron túlsúllyal, tónusfokozással segítse az izomkontrakciót. Ugyanilyen belső alfa-tónus lehet a 10. ábrán bemutatott „idő előtti" extenzió mechanizmusa. Fontos autoregulativ aspektust enged meg ez a feltevés, mégpedig azt, hogy nehezített körülmények között — pl. lejtőn felfelé — az extenzor izmok relative nagyobb külső terhelést kénytelenek viselni, ami automatikusan fokozza Ia afferentációjukat, és ezzel a munkaizomrostok aktiválódását is. A reflexeknek olyan további részleteit lehetne itt még figyelembe venni, mint amilyen az izomkontrakció ideje, az izületek nyujtottsági fokával változó inorsó és Ia érzékenység, vagy a túlnyújtási effektusok, de az sem mindegy, hogy lassú járás, vagy futómozgás a feladat, amikor tekintélyes időtartamokra „levegőben van az állat", de a lelépéskor hirtelen erős terhelések lépnek fel stb. Továbbá nem csak az excitáló afferentációs szintek váltakozása, hanem a gátló reflexek különböző fokú bekapcsolódása is segít az aktuális mozzanat sima kivitelezésében. Például a retrakció végső mozzanatában a túlnyújtott feszítőizmok inorsó eredetű reflexei segíthetnek a nyújtás legátlásával a lépést átbillenteni a következő, flexiós fázisba. Ez a folyamat nagyon alacsony ingerküszöbű reflexekkel operál, tehát nem lehet csak túlnyújtásvédő feladata, hanem finoman organizált módon segít az individuális izomerők beállításában. Ugyanakkor egy-egy interneuron bekapcsolásával a reflexeknek hatványozott lehetőséget kínál a leszálló kontroll érvényesülésére, mely esetleges agykérgi motoros programok áttörését biztosíthatja egy már elindult mozgás során is.

Külön említést érdemel azoknak a kis interneuronoknak a szerepe, melyek a reflex afferens szára és a motorium közé iktatódnak. Semmiképpen sem elegendő ezekről a kis sejtekről annyit tudni, hogy sok van belőlük a gerincvelőben és közülük egy vagy kettő beáll az adott reflex útjába, még akkor sem, ha történetesen azt is sikerül kideríteni, hogy gátló vagy izgató a hatásuk. Minden excitáció vagy gátlás aszerint értelmezendő a reflex kimenetele szempontjából, hogy a posztszinaptikus sejtnek mi a további végződési helye, mi a pillanatnyi ingerületi állapota, mi a közelitávolabbi mikrotörténelme, mert ezek határozzák meg, hogy egy anatómiailag fennálló, adott fiziológiai preparátumban bizonyított reflex-kapcsolati lehetőség valóban

csak lehetőség-e, vagy kihasznált lehetőség, a működésbe beépült funkció. Semmi okunk nincsen eleve feltenni, hogy e kis interneuronok funkcionális organizációja kevésbé lenne bonyolult és prefixált anatómiai értelemben és dinamikusan oldott fiziológiai értelemben, mint az az organizációs szint, amit a primer afferensekről és a motoneuronokról talán már sejtünk. Minden interneuron többféle működési folyamat kereszteződési pontja lehet, elterelheti ilyen, vagy olyan irányban az őt érő ingerületet, de nem akárhová és nem akármikor. Ezért semmit nem mond a még oly részletes neurohisztológia, vagy fiziológia sem egymás nélkül, és emiatt kezd lassan körvonalazódni, mint az ilyen speciális vizsgálatokra egyedül alkalmas disciplina, az elektroanatómia.

Mivel mindeddig talán túlsúly alakult ki a gerincvelő szerepét illetően, éppen ezért hangsúlyozom, hogy az idegrendszer igenis egységes egész. Talán nem érdektelen e célból kiemelni azt a rendkívül fontos lehetőséget, amit a primer afferenseken beérkező pillanatnyi inputnak centrális eredetű hangsúlyozó, vagy bagatellizáló szűrése jelent. Mint az kísérletesen bizonyított, a szabadon mozgó állat tenykedése, pillanatnyi célja, elfoglaltsága megakadályozhatja, hogy a gerincvelő hátsó szarvában komolyabb választ alakítson ki ugyanaz a bőringer, ami „tétlen" állapotban ugyanennél az állatnál ugyanabban a hátsó szarvi területben egészen komoly érző tónusfokozódást válthat ki, ami komoly mozgásválaszt (pl. vakarózást eredményezhet) (13. ábra). Már Pavlov is leírt effajta képességeket, de csak a modern módszerekkel sikerült igazolni, hogy ez a centrális szűrés milyen korán, már az első szinapszisnál eléri és befolyásolja a primer afferensek effektusát.

Egy további fontos adatcsoport a centrális automatizmusok, vagy a triggerelt mozgások megvalósulásának körülményeire, és a belejátszó gerincvelői reflexek szerepére vonatkozik. Itt olyan kísérleteket említhetnék, mint pl. a deafferentált, tehát reflexekkel nem operáló majom mellső végtagja a deafferentálás előtt tanult mozgásokat szépen végrehajtja, vagy, a hátsó kötegi hosszú pályák teljes átmetszése milyen kevéssé zavarja csak meg a macskát olyan tanult mozgási feladat végrehajtásában, mint amilyen egy forgó korongra való felugrás. Úgy tűnik, e centrálisan kezdeményezett folyamatok a pyramis-pályának, vagy talán jobb terminológia szerint az alfa és gamma leszálló rendszernek közvetlenül a motoneuront érő hatásával képesek kivitelezni az encefalizálódott bonyolult mozgásfolyamatokat, esetleg gerincvelői reflexek nélkül is. Viszont időben elhúzódó mozgások során az előre kiszámíthatatlan pillanatnyi realitásokból eredő problémák elhárítása már inkább a gerincvelői reflexek feladatának látszik, és talán a tanulás során egy-egy ilyen mozgássornak az akaratlagos (centrális) plusz reflexogén megvalósítási módja úgy csúszik át belső automatikus módba, hogy állandóan nyitva marad az „előre nem látható" különbségek figyelembe vétele is. Ez biztosítja, hogy az emlős idegrendszer egyfelől sok és bonyolult belső programot tud, ugyanakkor rendkívül plasztikus marad, állandóan kész új feladatok egyedi megoldásával színesíteni képességeit. Mindezen lehetőségek mögött olyan apró interneuronok milliói rejtőznek, amelyekről még olyan keveset tudunk, hogy esetleg olyan elvi lehetőségek, mechanizmusok kulcsát is rejtegethetik, amelyek gyökeres forradalmat hozhatnak a neurobiológiában.

IRODALOM

CRITCHLOW, V. — EULER C. V.: Intercostal muscle spindle activity and its gamma-motor control. J. Physiol. 168. 820—847. 1963,

CZÉH, G. — SZÉKELY, G.: Muscle activities recorded simultaneously from normal and supernumerary forelimbs in Ambystoma. Acta Physiol. Hung. 40. 287—301. 1971.

ENGBERG, I. — LUNDBERG, A.: An electromyographic analysis of stepping in the cat. Experientia 18. 174. 1962.

ENGBERG, I. — LUNDBERG, A.: An electromyographic analysis of muscular activity in the hindlimb of the cat during unrestrained locomotion. Acta Physiol. Scand. 75. 614—630. 1969.

GRANIT, R.: Receptors and Sensory Perception. Yale University Press, New Haven 1955.

GRANIT, R. J. — KELLERTH, O. — SZUMSKI, A. J.: Intracellular recording from extensor motoneurons activated across the gamma loop. J. Neurophysiol. 29. 530—544. 1966.

JANKOWSKA, E. M. — JUKES, G. M. — LUND, S. — LUNDBERG, A.: The effect of Dopa on the spinal cord. 5. Acta Physiol. Scand. 70. 369—388. 1967.

MATTHEWS, P. B. C.: Muscle spindles and their motor control. Physiol. Rev. 44. 219—288. 1964.

MERTON, P. A.: Speculations on the servo-control of movement. In: The Spinal Cord. Ed. Wolstenholme. Churchill Ltd. London 1953.

SEARS, T. A.: Investigations on respiratory motoneurons of the thoracic spinal cord. Progress in Brain Res. 12. 259—272. 1964.

SEVERIN, F. V. — SHIK, M. L. — ORLOVSKI, G. N.: Activity of muscles and single motoneurones during controlled locomotion. Biofizika 12. 660—668. 1967.

SZÉKELY, G.: Functional specificity of spinal cord segments in the control of limb movements. J. Embryol. exp. Morph. 11. 431—444. 1963.

SZÉKELY, G.: Logical network for controlling limb movements in urodela. Acta Physiol. Hung. 27. 285—289. 1965.

SZÉKELY, G.: Embryonic determination of neural connections. Adv. Morphogen. 5. 181—219. 1966.

SZÉKELY, G.: Development of limb movements: Embryological, physiological and model studies. In: Wolstenholme, O'Connor (Eds): Ciba Foundation Symposium on Grawth of the Nervous System. Churchill ,London, 77—93. 1968.

SZÉKELY, G. — CZÉH, G. — Localization of motoneurones in the limb moving spinal cord segments of Ambystoma. Acta Physiol. Hung. 32. 3—18. 1967.

SZÉKELY, G. — CZÉH, G. — VÖRÖS, G.: The activity pattern of limb muscles in freely moving normal and deafferenteted newts. Exp. Brain Res. 9. 55—62. 1969.

SZÉKELY, G. — CZÉH, G.: Muscle activities of partially innervated limbs during locomotion in Ambystoma. Acta Physiol. Hung. 40. 269—286. 1971.

SZÉKELY, G. — CZÉH, G.: Activity of spinal cord fragments and limbs deplanted in the dorsal fin of urodele larvae. Acta Physiol. Hung. 40. 303—312. 1971.

SZÉKELY, G. — SZENTÁGOTHAI, J.: Experiments with „model nervous systems" Acta Biol. Hung. 12. 253—269. 1962.

WALL, P. D. — FREEMAN, J. — MAJOR, D.: Dorsal horn cells in spinal and freely moving rats. Exp. Neurology. 19. 519—529. 1967.

Adatok a szenzomotorikus tanulás elméletéhez

Nádori László

Tanulmányunkban nem különítjük el a különböző iskolákat, legfeljebb jelezzük az eltérő tanuláselméleti alapelveket, amelyek a motoros tanulás szempontjából jelentősnek mutatkoztak.

I. Általános rész

A legújabb neurofiziológiai ismeretek, pszichológiai rendező elvek megfelelő értelmezése és felhasználása csak a szenzomotorikus tanulásra vonatkozó elméletek áttekintésével lehetséges.

A tanuláselméletek történelmi fejlődésének mentén jutunk el ugyanis a ma korszerűnek tartott magyarázó elvekig.

Tanuláselméleti alapkérdések megtárgyalásával lehetővé válik a fogalmak, viszonyok jobb tisztázása, valamint szerkezeti megalapozást adunk az újabb fogalmak alkotásához, elméleti integrációhoz. A bonyolult tanulási folyamatok hatásait nehéz felismerni, követni, elszigetelni. Ezért alakult ki a történelmi fejlődés folyamán többfajta elmélet, közöttük a mozgástanulás sajátos elméletei. Főként azokat a mozgástanulás-elméleti meggondolásokat vesszük figyelembe, amelyek jelentős kísérleti anyagra támaszkodnak. A hazai tanuláselméleti megközelítések — Endróczy, Grastyán, Lissák, Barkóczy, Putnoki, Kardos — figyelembevételével ezúttal a mozgáskoordináció elméletének kialakulását, a mozgástanulásnak genezisét kíséreljük meg nyomon követni.

Életünk rendkívül sok területén szükség van mozgástanulásra: az étkezés, házimunka, autóvezetés, kerékpározás, munkavégzés, gyógytestnevelés, sport külön-külön sajátos mozgáskészség-repertoár kialakítását teszik szükségessé. Ezúttal természetesen szakterületünk problémáit szeretném vizsgálni.

Mindenekelőtt terminológiai kérdésekkel kezdjük.

A tanulást meghatározó definiciók, magyarázatok többféle alapállásból származnak. Ezek racionális, empirikus, pragmatikus, de vannak közöttük pragmatikus-fenomenológiai eredetűek is. Emellett a szerzők azt is hangsúlyozzák, hogy a tanulás többtényezős folyamat. Mindez nehézzé teszi a meghatározást.

Valamennyi meghatározásban vannak azonban többé-kevésbé közösen előforduló ,kiemelhető jegyek. Egyetlen alapvető jegyet mindenéppen ki lehet emelni. amely szerint:

— a tanulás a tanuló viselkedésében, magatartásában (teljesítményében) meghatározott változást idéz elő.

A definiciók és szómagyarázatok azt is tartalmazzák, hogy a viselkedés, magatartás (teljesítmény) változás ismeret, tudás, képesség, készség stb. elsajátítását is jelenti.

A viselkedés, magatartás (teljesítmény) változások két osztályba sorolhatók:

— amelyeket tárolt, felgyűlt viselkedés, magatartás stb. repertoár vált ki,

— amelyek csak meghatározott helyzetben keletkeznek. Számunkra a második eset vizsgálata jelent előrelépést a tanulási folyamat vizsgálatában.

Tehát: tanulás = változás a viselkedésben, amely együttjár a tudás elsajátításával.

Ezzel azonban csak általános érvényű tanulási eredményekre utalunk.

1. **S—R modell**

Egyelőre a tanulást tehát válaszként kezeljük (R).

Definició: A válasz inger révén kiváltott cselekvést jelent. Általános érvényű a meghatározás (terminus) minden olyan cselekvésre, amely ingerrel (stimulussal) van kapcsolatban, ez a válasz vagy gyakorlás eredménye vagy anélküli (Hilgard és Marquis 1961).

Az **„R"** tehát megfigyelhető, a magatartásban, viselkedésben, teljesítményben létrejött változás révén ténylegesen meghatározható.

A válasz definiciója feltételezi már az „S"-t, amely az „R"-el közvetlen kapcsolatban van.

Az **„S"** inger (ingerkonstleláció) külső vagy belső dolog, eredmény, amely a szervezet viselkedésében változást idéz elő (Hilgard és Marquis 1961).

Az S és az R között jön létre a tanulási folyamat, amelyet a szó szoros értelmében folyamatként kell értelmeznünk, amely az S-t összeköti R-el.

A tanulási folyamatokat akkor lehet egyértelműen feltárni, ha az S és az R egyértelműen meghatározható. Ahhoz, hogy ezt a folyamatot tanulási folyamatként kezelhessük a definició további szűkítésére van szükség. A folyamatnak ugyanis célirányítottnak és egyúttal helyzetspecifikusnak kell lennie, vagyis nem sorolható az emberi (ontogenetikus) fejlődés-érés funkcioi közé. Kivételt képeznek továbbá azok a folyamatok is, amelyek egy abnormis élménynek, vagy sérülésnek funkcióiként kezelhetők.

Hozzá kell tennünk az eddigiekhez, hogy nem egyszerű ingerválasz problémáról van szó csupán, ahogy ezt a klasszikus pszichofizika és fiziológia (Wundt, Helmholz, Weber, Fechner stb.) leírta. A stimulus oldalon gyakran szerepelnek ingerkonstellációk és idő-intervallumok, mint az R kiváltói, ugyanakkor az R oldalon egymást felő izgalmi gócok, a specifikus mellett általánosan kisugárzó izgalmi folyamatok is szerepelhetnek.

Az **S—R modell** tehát a klasszikus behaviorizmus számára jelentette azt a változást, amely a tanuló viselkedésében S—R módon jött létre. Számára közömbös volt az S—R létrejöttéért felelős kapcsoló mechanizmus. (Black box, Watson 1930.)

Rövidesen módosul ez a modell. Felmerülnek olyan fogalmak, tartalmak, amelyeket nem lehetett egyértelműen hozzárendelni az R változóhoz. Tolman (1932) a közbeeső változó (intervening variable) fogalmát vezette be.

Ugyanezen okból Hull (1935) a feltételezett konstrukciók fogalmát alkalmazta. Ezekkel a fogalmakkal azokat a jelenségeket akarták megnevezni, amelyek S—R között helyezkednek el és a tanulásért felelősek. Kimutatásuk természetesen csak közvetve volt lehetséges. Ilyen volt a drive fogalom, amelyet hypotetikus elemként, „intervening variable"-ként vezetett be Hull.

Nevezzük ezután S-t független változónak (F_1V), R-t függő változónak (F_2V). Ebben az esetben a közbenső váltakozó (KV) két megfigyelhető változónak a viszonyára, a viszony nagyságára közelebbről utal.

F_1V (S) — KV — F_2V (R)

Az S tehát a KV-én keresztül alakul R-ré. Ezt a programot azonban még nem nevezhetjük körfolyamatnak. A közbenső változó azonban feltétlenül új tanuláselméleti felfogás forrásává vált. Guthrie (1952) és Skinner (1953) azonban nem látták be minden további nélkül szükségességét, használhatóságát. Grastyán véleménye szerint az utóbbi két évtized idegfiziológiai kutatásai — legalábbis ami a központi motivációs, illetve drive állapot feltételezését illeti — Hullt igazolják.

2. S—S modell

Tolman új modellt, az **S—S**-t hozta az S—R helyett. (1932)
Ez a stimulusok egymást követését jelenti. Szerinte egymást követő, egymással kapcsolatban álló jeleket tanulunk, amelyek valamilyen jelentőséggel rendelkeznek. Ilyen értelemben a cél (várakozási cél) fontos szerepet játszik.

S_1 (út) — S_2 (táplálék) kapcsolódnak egy ilyen elvárásban, amelyik közbenső változóként is felfogható.

3. S—R—S modell

Az eddigi gondolatmenetben S az érzékelés, észlelés, R pedig a viselkedés, végrehajtás területére tartozott. Ennek következtében beszélhetünk egy **szonzoros** és egy **motorikus** területről.

Pavlov és Thorndike (1897, 1898) alapozták meg elsőként munkáikkal az S—R modellt. Azonban már Dewey (1896) vitatta a klasszikus behaviorista felfogás reflexiv-modelljét, amely az S—R kapcsolat alapjául szolgált. Dewey arra törekedett, hogy az egyenesvonalú S-tól R-hez haladó vonal helyett köralakú modell alapján értelmezzük a tanulási folyamatot. Az R nemcsak S következménye, hanem visszahat rá bizonyos mértékig, szoros kapcsolatba kerül vele. Ez a gondolkodási modell a kibernetikai elvre épülő tanuláselméletek előfutárát jelentette.

A James-i példát hozta fel a korreláció illusztrálására az égő gyertyáról és az azt megérintő gyermekről. Észleli a fényt (S) — válasz (R) — hozzányúl, megégeti a kezét, elrántja S_1—R_1. Az S_2őt, azt, hogy a továbbiakban milyen ingertartalmat jelent az égő gyertya, meghatározta az R_1. Kevésnek tartotta Dewey az S—R modellt, helyette az S—R körforgásáról beszélt.

Rámutat, hogy nem ívről, hanem körről van szó. („What we have is a circuit, not an arc broken segment of a circle".) Dewey szerint az „R" (mozgásválasz) éppen az „S" meghatározásához szükséges. Az „S" és „R" közti körforgás mindkettő kölcsönös összefüggésén, feltételezésén alapul. A cselekvés nem egyes S-adatok szukcesszióját jelenti, hanem fejlődési folyamatokat, mikoris a tanulási eredmény — „az égő gyertya" példában a fájdalom — a további tanulás feltételeként kezelhető.

Dewey-nél merül fel először a ma használatos modern megnevezés **„sensori-motor-circuit"**. Ezzel Dewey egyértelműen elhatárolta magát a klasszikus S—R modelltől. Más — ma is használatos — fogalmakra is utalt már, így pl. fogalomtárában szerepelt az „anticipatory sensation" — amit ma belső visszajelentésként értelmezünk. (Internal circuit, internal feed-back, Oscarsson.)

Figyelemre méltó Dewey tanulmányaiban az, hogy a klasszikus S—R modellt a metafizikus dualizmus maradványaként kezelte. Szerinte élettani és lélektani természetű.

Ezt a kijelentést akkor értjük meg igazán, ha figyelembe vesszük, hogy az S—R teoretikusok felfogásukat asszociációs pszichológiai (reflex-pszichológiai) feltételezésekre építették, ugyanakkor az asszociációt —, mivel az akkori kísérletek még nem tudták feltárni — filozófiai posztulátumként vették át.

Hasonló gondolatmenet jellemzi néhány modern szerző munkáit. Anohin (1958) is túlmegy a klasszikus reflexív elmélet keretein. Rámutat arra, hogy a reflexív konvencionális elképzelését ki kell bővíteni.

Ez a teoria a ritmikus helyváltoztatást (futás, úszás, repülés) láncreflexként értelmezi: valamely külső inger beindít egy mozgást ez pedig önmaga egy új mozgásingert termel, vált ki stb. Több mozgásfázis elemi koordinációja reflexlánc, vagyis egy fázis, elem mozgása reflektorikusan váltja ki a következőt. Húsz év óta — különböző objektumok vizsgálata alapján — meggyőződtek arról, hogy ez a magyarázat nem felel meg az organizmikus mozgásmódnak. (Hassenstein, Kramer, Lorenz, Mittelstaedt, Romberg, Shoen.)

Holst a továbbiakban azt írja, hogy „...az afferentáció nagyon különböző funkciói arra kényszerítenek bennünket, hogy keressünk olyan — még ismeretlen sémákat —, amelyek mások, mint a reflexív."

Többen is keresték a klasszikus S—R kibővítési lehetőségeit. Az újabb kutatások eredményeinek lényegét a következő sommás megállapítás fejezi ki: az S-t és R-t a visszajelentés aspektusából kell szemlélnünk. Már Weizsäcker felvázolta ezt az elvet (1933), amikor a „ciklomorf" elv-ről tett említést, egyben az elsők közé tartozott, aki a körmodellt korszerűen értelmezte (tárgy — érzékszerv — központ). A visszajelentés első leírójának Helmholzot (1867) tekintik.

Az előbbi gondolatmenet jól jelzi az utóbbi évek törekvéseit. Ezek a kibernetikai orientációjú viselkedés-modell felé haladnak, amely a törekvések a körmodellt képviselik. Természetesen számos feltárásra váró részletprobléma van még.

Végül is azt kell mondanunk, hogy „S" és „R" soha nem állnak szemben egymással izoláltan, abszolut egyenes vonalú viszonyban. Nincs lineáris kapcsolatuk. A tanulási folyamatban „S" mindig hat R-re és „R" visszahat S-re, miáltal az S—R modell S—R—S modellé módosul.

$$S_1 — R_1 — S_2 \ldots$$

Vagyis S_1 hat R_1-re, illetve azt létrehozza. R_1 visszahat S-re és létrehozza S_2-t. Az S—R viszony tehát bővült egy taggal. Ez azt jelenti, hogy a tanulási folyamatok sorozatfolyamatok, mivel az egyes viselkedés-szekvenciák egymáshoz kapcsolódnak. A tanulási folyamatokat is csak az egyes szekvenciák, jól körülhatárolt fázisok szerint definiálhatjuk. Az eddigi gondolatmenet utal arra, hogy a tanulás hatékonyságát csak a környezet specifikus (tanulási folyamattal kapcsolatban levő) ingeregyüttesének relációjában határozhatjuk meg. A körkörös viszonyok dinamikus jellegét máris jelzi ez a körülmény.

Például:

S_1 = el kell dobni valamilyen súlyt,

R_1 = eldobja, az eldobás közben szerzett tapasztalatok már S_2-őt hoznak létre, ez pedig

R_2-őt stb. Majd az újabb, bővülő információtartalmak megváltoztatják az S-szekvenciákat, változik az R-is.

$$S_1 — R_1$$

$$S_2 — R_2$$

Az eddigi meggondolások szerint tehát az S-t a tanulási folyamat szenzoros részeként, R-t pedig motoros összetevőként is tekinthetjük. Az S—R viszony tehát szenzomotorikus viszony. Ezúttal nem csupán terminológiai, hanem ténybeli kontaminációval állunk szemben.

Valójában — mint látni fogjuk — szenzomotorikus folyamatokról tulajdonképpen csak akkor beszélhetünk, ha kibernetikai fogalmakkal dolgozunk. Eszerint:

az S—R, S—S és S—R—S modellek behaviorista orientációjú modellekként tekinthetők még akkor is, ha néhány esetben lehetővé teszik a kibernetikai magyarázatokat.

Az S—R—S jelzi már a körfolyamatot. Ezeket a modelleket azonban a kibernetikában nem lehet alkalmazni. Mivel a jelenlegi fogalmak még behaviorista elméleti alapokra épültek, ezért néhányat elemzés alá veszünk, hogy kibernetikai meggondolásainknak történelmi hátterét jobban kiemeljük.

Szenzo-motorikus készségek tanulása, gyakorlása, edzése

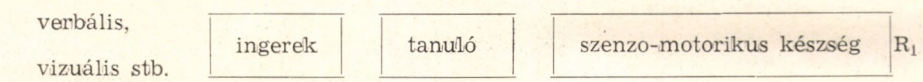
A tanulási eredményt — változást a viselkedésben — R-nek neveztük, kérdésfeltevésünkre korlátozva R azonos valamely készséggel, méghozzá mivel a tanulandónak motoros része (R) utal a szenzoros részre (S), azért ezt a készséget szenzo-motorikus készségnek nevezzük.

A **szenzo-motorikus készség** a viselkedésnek S—R képletét jelenti. (R-t sokféle S-sel lehet kiváltani: vizuális, taktilis, verbális, kinesztétikus stb.) Mozgástanulásban kitüntetett szerepe van a kinesztézisnek, valamint a vizuális és a verbális ingernek.

Az S—R-t összekötő folyamatot nevezzük el ennek következtében szenzo-motorikus tanulási folyamatnak.

A szenzo-motorikus tanulási folyamat történést jelent, melynek során olyan S—R képlet alakul ki, amelyik a tanulónak korábbi viselkedés-repertoárjában nem volt kimutatható.

Szenzo-motorikus tanulás révén új szenzo-motorikus készség keletkezik (R_1), amelyet specifikus inger S_1 váltott ki.

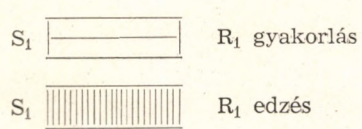


A gyakorlás alapvetően különbözik a szenzofotorikus tanulástól. A gyakorlás egy S—R képlet ismétlése.

A gyakorlás eszerint a definició szerint elkülönül a tanulástól, vagyis csak megtanult készséget lehet ismételni, alkalmazni. A határ azonban nem mindig éles. A gyakorlás és edzés közti különbség sem éles.

A sportedzésen tervszerű gyakorlást értünk:
— teljesítménynövelő feltételek mellett,
— a sportteljesítményt fokozó céllal végzett munkát.

A különbség lényege gyakorlás és edzés között a „teljesítményt növelő feltételek"-ben van. Amikor tehát edzésről beszélünk, akkor az S—R kapcsolat intenzitásának emelésére gondolunk.



Mindebből kitűnik, hogy az erőt, állóképességet nem tanuljuk, hanem eddzük.

Az eddigiekben bemutattunk különböző tanulási modelleket, és vázoltuk, hogy mi volt a fejlődés menete a reflexivtől a körmodellig.

Ezek után a teljesség érdekében sorra kellene vennünk az egyes tanuláselméleti iskolákat, irányokat, törekvéseket:

— kifejezetten S—R irányzatokat (Guthrie, Hull);

— alaklélektani irányzatot (Koffka, Köhler, Lewin);

— pavlovi feltételes reflexelméletet, amelynél a lényeges az, hogy az S_1—S_2 társítás megerősítésekor az R (pl. gyomornedvkiválasztás) ugyanaz marad;

— Skinner elméletét, amely a klasszikus kondicionálást kiszélesítette (a behaviorista orientációjú programozott oktatás megteremtője);

— Thorndike próba-hiba tanuláselméletét, amelynek keretében három lényeges elem emelhető ki:

a) készenlét törvénye,

b) a gyakorlás törvénye és

e) a hatás (effektus) törvénye;

— Tolman S—S modelljét.

Ezek kritikai elemzésére építve tudunk magyarázatot adni számos tanuláselméleti fogalomra, amelyet ma is használunk, jóllehet eredetük nem mindig egyértelműen tisztázott előttünk tanulási szituációban. Ilyen fogalmakra gondolunk:

— az S és R generalizációja, diszkriminációja, mint valamenyi tanuláselméleti irány alapfogalma,

— reaktív és operativ kondicionálás (tanulás),

— megerősítés

— motiváció

mint az operativ kondicionálás lényeges fogalmai,

— próba-hiba tanulás,

— belátásos tanulás,

— emlékezet
— transzfer

} mint a gyakorlati alkalmazást erősen érintő fogalmak.

II. Szenzo-motorikus tanulási folyamat

1. Kibernetikai modell

Ezúttal megkíséreljük a kibernetikai magyarázó elvek felhasználását, a mozgástanulás folyamatának jelen tudásunk szerinti követését.

Az utóbbi években kibernetikai kérdésfeltevések alapján kialakult néhány tanulási modell. Egyrészt az ismert tanulási folyamatokat leírták és szimulálták, másrészt új tételeket dolgoztak ki.

A kibernetikai orientációjú rendszerelméletben — és speciálisan a szenzo-motorikus rendszerek tárgyalásában — az elemek soha nem izoláltan jelentkeznek, ezek kapcsolódnak és kölcsönhatásban állnak egymással. Az ilyen tulajdonságú elemeket aktív elemeknek nevezzük.

A rendszervázlat a következő kérdésfeltevéshez igazodik (1. ábra). Eszerint az aktív elem definició blokkokra is érvényes lehet, ha a H_1—H_2—H_3 blokkok rendelkeznek az aktív elem tulajdonságaival. Ebben az esetben viszonyról beszélünk.
A viszony az elemek közötti kapcsolódást jelenti.

A szerkezet egy rendszer elemeinek kapcsolási tömegét (számát) adja.

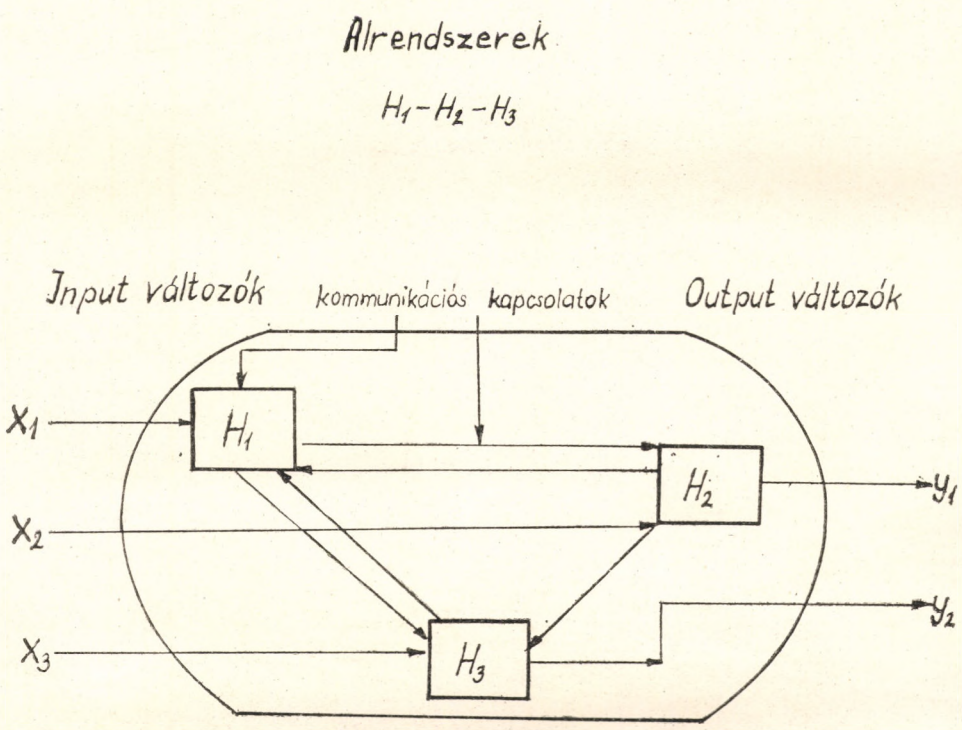
Lényeges a rendszer meghatározása. Bennünket csak a dinamikus rendszerek érdekelnek.

A dinamikus rendszer aktív (egymásra kölcsönösen ható) elemek strukturált tömegét (számát) jelenti.

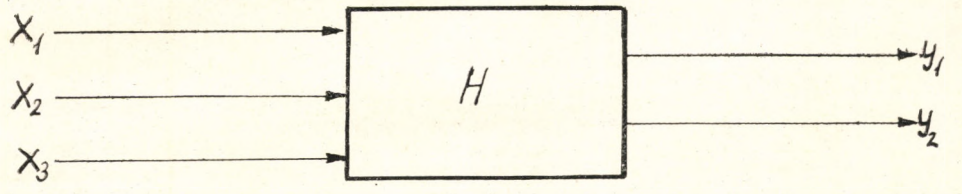
A H_1—H_2—H_3 blokkok összessége a **H-rendszer.** Ez nyílt dinamikus rendszer, mivel képes információfelvételre és -leadásra. Az input változók egyszer s mind nem jelentik egy elemnek, vagy rendszernek az output változóit. Sok érzékszervi információ integrálódik a cselekvés-outputban.

A H_1—H_2—H_3 alrendszerek egymáshoz viszonyítottan zárt rendszerként foghatók fel, ha az input és output változókat nem vesszük figyelembe. Az alrendszerek kommunikációs rendszerben csatlakoznak egymáshoz. Ilyen kommunikációs rendszert képvisel pl. az ember és környezete, vagy a sportoló és az edző.

Az 1. ábrán látható, hogy H-rendszernek van bemenete (input) és kimenete (output). Az így jellemzett modellt nevezik black-box modellnek, amelyet már a klasszikus behaviorizmus is alkalmazott. A black-box elmélet központi kérdése így hangzott: **a belső kapcsolatok mintája** — esetünkben a mozgásvázlat — **levezethető-e**



H. rendszer szerkezete

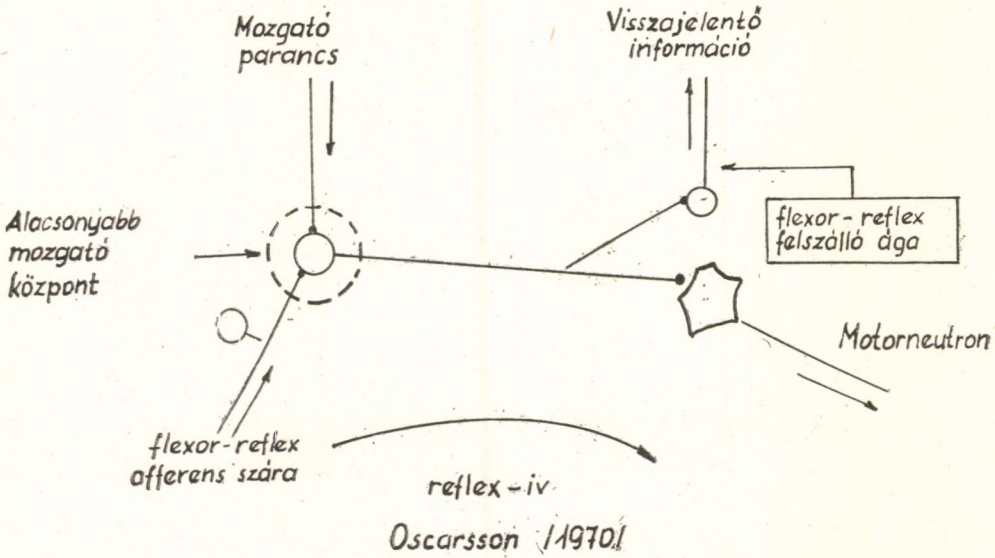


Szimbolikus ábrázolás /Milsum, 1966./

1. ábra

a külsőleg megfigyelhető viselkedésből? Ha igen, hogyan? A rendszer működési módjáról csak az input és output viszonya alapján tudtak valamit elmondani. Az eddigi modellek továbbfejlesztése akkor indult el a holtpontról, amikor a black-box modellben elhelyeztek egy input és output közötti visszajelentést. Említettük, hogy a rendszerben nemcsak a bemenet és kimenet, hanem az egyes alrendszerek egymás között is kapcsolatban vannak. Eszerint általánosságban beszélhetünk H-kommunikációs rendszerről, amely adóból, átvitel (feldolgozó) egységből és felvevőből áll. A kapcsolatot a hírek tartják fenn az egységek között. A visszajelentés természetes a körviszonyok következtében, az információcsere mindkét irányba lehetséges.

A visszajelentés egyik lehetséges formáját Oscarsson (1970) dolgozta ki. Modellje a flexor-reflex, amely jól kivizsgált. A 9 gerincvelő-kisagyi pálya (spinocerebelláris pálya) közül 6 tartozik az afferentációhoz (2. ábra).



2. ábra

A flexor-reflex afferens szára ellenőrzi az alacsonyabb mozgatóközpont működését.

2. **Anohin modellje**

A mozgásos cselekvések reflexelméleti felismerései adnak alapot a mozgáskészségek képzéséhez, valamint tökéletesítésükhöz. Jóllehet az organizmusnak az ingerre adott válaszreakciója materialista alapon kifejtett, de ennek az elméletnek mind a mai napig van egy alapvető hiányossága. A reflexelmélet az alkalmazkodási folyamatot csak a reakciókra korlátozta. Magától értetődőnek tartották, hogy a válaszreakció célszerű. A reakció eredményének értékelésére nem fordítottak kellő figyelmet. Ez a hiányosság a mozgáskészség magyarázatát is befolyásolta, mivel az összetett mozgásokat reflexláncként értelmezték.

A már említett felfogás szerint egy ilyen lánc egyes tagjai úgy rendeződnek, hogy az egyik tag vége a következő tag elejét, kezdetét jelenti. Anohin sok éven át folytatott vizsgálatai egyértelműen jelezték, hogy minden mozgásaktus — az egyes fázisok szakaszok végén — a szakaszok eredményéről történő visszajelentéssel, reafferentációval végződik. Csak abban az esetben kezdődhet a következő mozgásfázis, ha a központi idegrendszerben az eredményes végrehajtásról szóló reafferentáció beérkezése funkcióját teljesíti.

A reflektórikus válaszreakció kétfajta afferens ingerre épül:

1. a helyzeti (környezeti) afferens ingeregyüttes (helyzetafferentáció HI), amely a külvilág ingereinek összességét képviseli, amelyek tehát a környezetből érkeznek,

valamint valamennyi megelőző (memóriában tárolt) ingerből (emlékezet). A helyzet-afferentáció sajátossága az, hogy előkészíti a megfelelő reakciót, anélkül, hogy a reakció végbemenne (Internal circuit). A helyzet-afferentáció a mozgást beindító afferentációk egyikéhez vezet az idegfolyamatok előzetes integrációja révén.

2. A beindító afferentáció (BI) tulajdonképpen a feltételes indítóinger közvetlen hatását jelenti.

A két afferentáció együttesen képviseli az afferens szintézist. Említésre méltó, hogy az effektoros apparátusban nem jön létre addig semmiféle reflexhatás, amíg az organizmusra ható valamennyi afferens hatás szintézise le nem zárul. Az afferens ingerek által létrejött összhatás alapján határozza meg az afferens szintézis eredménye az effektorok funkcióját.

Anohin és munkatársai továbbá felfedték azt, hogy abban a mozzanatban, amikor valamennyi afferens inger szintézise befejeződik, illetve amikor megfelelő reflexhatások jönnek létre az idegrendszer effektoros szerkezeteiben, egy sajátos, afferens apparátus képződik. Ezt mozgáselfogadónak nevezték el.

A mozgáselfogadó apparátus felveszi és szintetizálja azokat az afferens ingereket, amelyek a cselekvés következményeiből adódnak, összehasonlítja az afferens szintézis eredményeit — amelyeket cselekvési tervnek, mozgásvázlatnak nevezhetünk — a végrehajtott cselekvéssel, illetve annak afferentációjával. A mozgásreceptor (a mozgáselfogadó egyben hatáselemző), kibernetikai jelentősége abban van, hogy ellenőrzése alatt tartja azokat az afferens mintákat, amelyek a mindenkori mozgás következményeként fellépnek, amelyeket reafferentációként értelmezünk.

Ha mindkettő egyezik a teljes válaszciklus (reakció) befejeződik. Ha nincs megegyezés, akkor új reakciók sorát kell létrehozni, amelynek eredményeként olyan reflektorikus válaszhoz kell eljutniok, amelyik megfelel a mozgáselfogadó modelljének, a mozgástervnek. Anohin azt tételezi fel, hogy az úgynevezett akaratlagos viselkedés valamennyi esetében ,valamint feltételes reflex képzésekor — a feltételes ingerre adott válasz esetében — a mozgáselfogadó megbízható, irányító tényező annak megállapításában, hogy a végrehajtott cselekvés fedi-e a cselekvés szándékát.

Anohin szerint ez a megállapítás korlátozás nélkül érvényes az emberre jellemző második jelzőrendszerre is.

A mozgáselfogadónak az irányító szerepében, működésében kereshető a reafferentáció lényege, amelyet kibernetikai szóhasználattal visszacsatolásnak is nevezhetünk.

Anohin szerint egy mozgásaktusnál fellépő reafferens jelzéseket két csoportba sorolhatjuk:

1. **Mozgásirányító afferentáció:** Ezeket a jelzéseket (információkat) főként a mozgásban résztvevő izmok proprioceptoros impulzusai képviselik.

2. **Eredményjelző afferentáció.** Ez mindig összetett, komplex és átfogja azokat az afferens jellemzőket ,amelyek a végrehajtott mozgásra, elsősorban annak eredményére vonatkoznak.

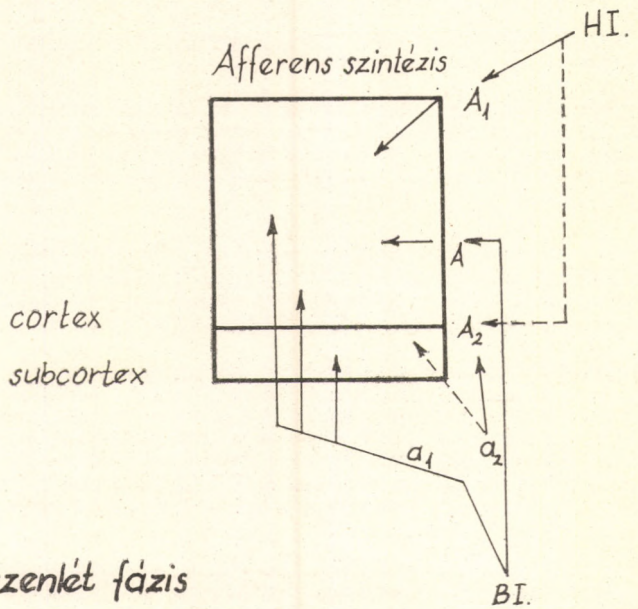
Anohin a reafferentáció fogalmát csak a második formával hozza összefüggésbe, mivel szerinte ez a forma gyakorol mindig organizáló hatást a szervezet következő cselekvésének kialakítására. Egy organizmus életében azonban nincsenek olyan cselekvések, amelyek ne megelőző cselekvésekből keletkeznének és ne vonnának maguk után új cselekvéseket. Anohin ezért a reafferentáció fajtája szerint megkülönböztet:

— olyan reafferentációt, amelyik a részcselekvés eredményéről ad információt,

— végső, vagy jóváhagyó reafferentációt, amelyik az eredeti szándék végrehajtásáról tudósít.

Anohin sémája

Szilárd feltételes reflex (valamely feltételes ingerre adott válasz) sémája. (3., 4., 5., 6. ábrák.)



3. ábra

1. szakasz. Az organizmusra gyakorolt különböző belső és külső afferens hatások szintézise.

A = a beindítóinger analizátora

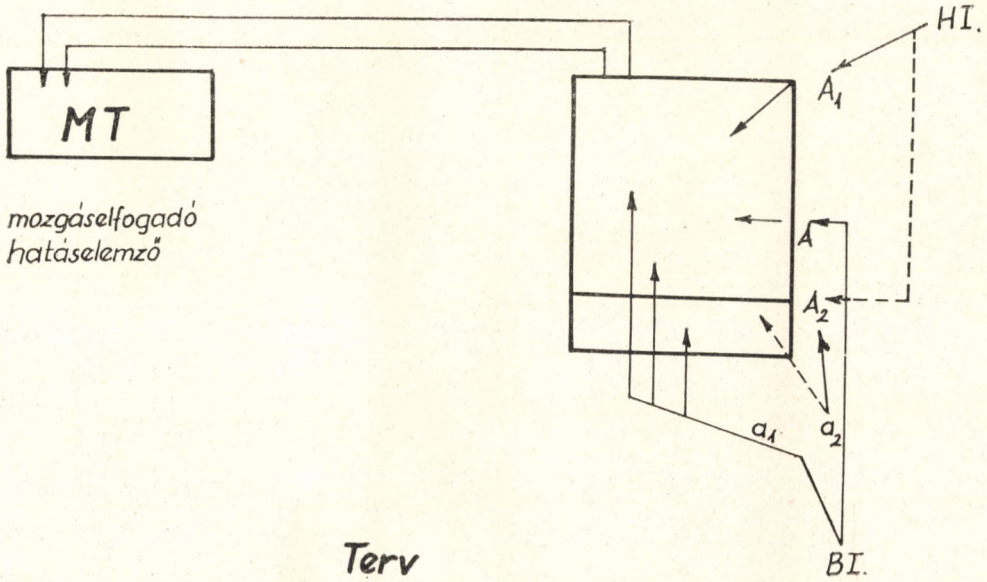
A_1 A_2 = helyzetinger különböző analizátorok számára

a_1 a_2 = a beindító- és helyzetingerek komplex hatása az agytörzsi formátió reticularisra. (Áramfejlesztő, akkumulátor feltöltés.)

Készenlét fázis

Bi = feltételes beindítóinger

Hi = feltételes helyzetinger

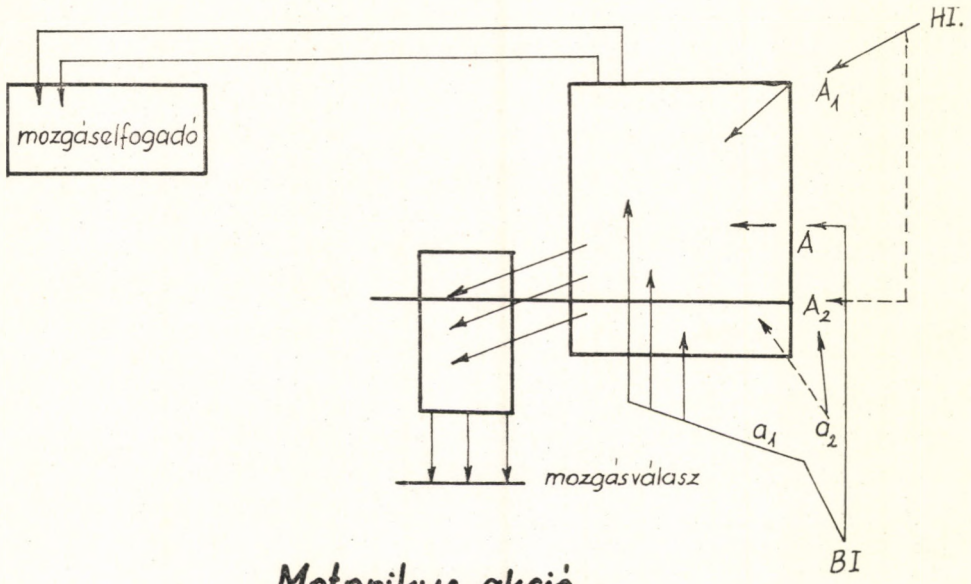


4. ábra

2. szakasz. Mozgáselfogadó struktura

Mozgásterv vázlatos kialakulása korábbi ingerek afferens emléknyomainak alapján (MT). Az afferens szintézis eredménye az MT.

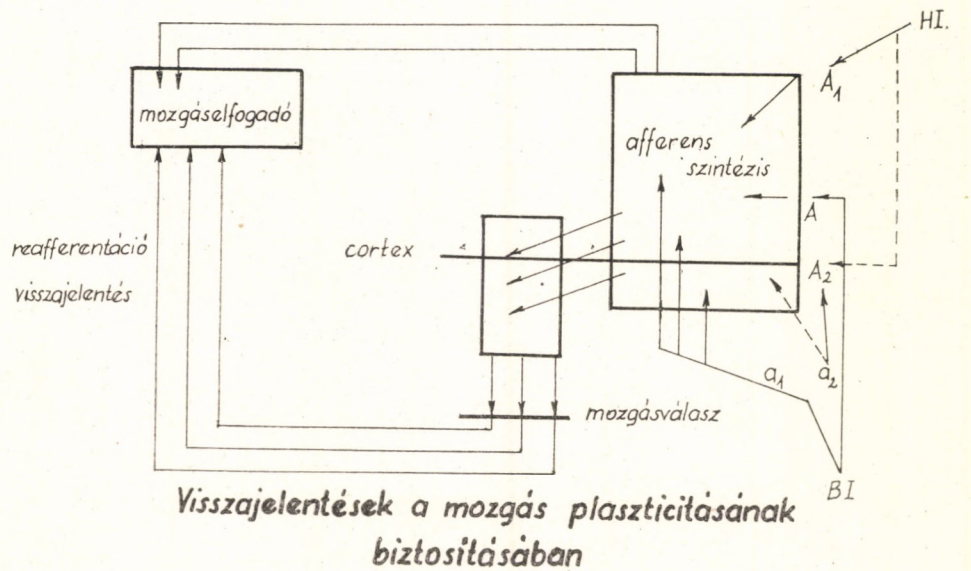
Terv, vázlat



5. ábra

3. szakasz. Végrehajtás (mozgásakció) (MA), amely mindig a mozgástervnek megfelelően képződik.

Motorikus akció



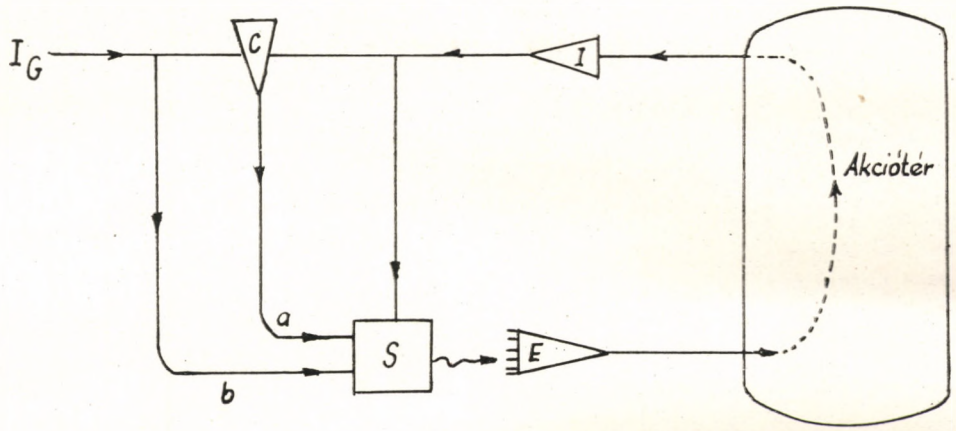
6. ábra

4. szakasz. Reafferens jelzések keletkezése a létrejött eredmény valamennyi részletéről. A sémában látható esetben a cselekvés eredményéről érkező reafferentáció megegyezik a mozgásterv jellegével, vagyis az eredmények a mozgástervnek megfelelően alakultak. (Ha nincs megfelelés, akkor a különbség a kívánt mozgástervnek megfelelően alakítja az afferens szintézist, vagy nem szilárdul meg, illetve rosszul szilárdul meg a mozgásterv.)

Visszajelentések a mozgás plaszticitásának biztosításában

A különbségek jelentik a szabályozás döntő elemeit, mert ez a különbség jut el a felső központokba információként.

Matthews (1964) azonban a visszacsatoláson (feed-back) kívül előrejelzést (feed-forward) is feltételez. A 7. ábra szerint a mozgás sebessége és pontossága igazítható a C-ből kiindulva feed-back (a) jelzésen kívül a közvetlenül IG-ből kiinduló feed-forward impulzussal is. Mindkettő együtt hat az S szelektor rendszerre és így valószínű, hogy a feed-forward is hatást gyakorol az izomműködésre (7. ábra).



Matthews (1964)

7. ábra

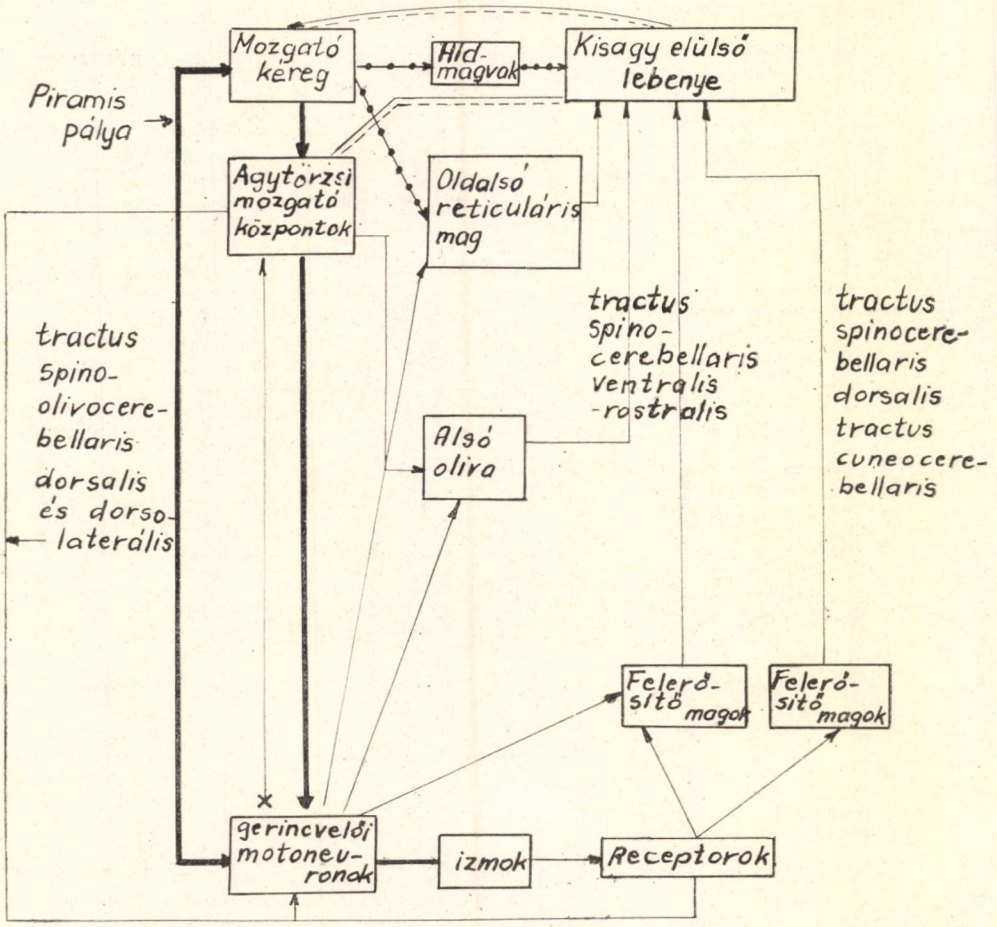
Gyakran hallani, hogy a hurokvesztesség (loop delay) túl hosszú és ehhez képest a mozgás időtartama túl rövid ahhoz, hogy a visszajelentésnek szerepe lehetne — mondja Evarts. (Sprinterek esetében technikai hibák.) Másrészről viszont megállapították, hogy masszív visszajelentéses pályák léteznek és ezek megszakítása nagy zavart idéz elő a mozgásban.

A hagyományos visszacsatoláson kívül belső visszajelentés (internal feed-back) létezéséről egyre több adat gyűlt össze. A belső visszajelentés a mozgásos választ előidéző neuroláncon belül keletkezik és fejti ki hatását (mentális tréning szerkezeti, működési elve).

3. Fischel—Herold modell

Fischel, Herold a legújabb kutatások alapján készített modellt, amely a gerincvelő saját apparátusát, valamint az extrapiramidális és piramidális rendszert veszi figyelembe, mint három motorikus rendszert, amely egyetlen működési egységben egyesül.

Az első impulzusok — valamely szenzo-motoros tanulási folyamatnál, a még nem gyakorolt új magatartásnál — a gyrus praecentrális motorikus központjaiból indulnak ki, amelynek nagyon szoros kapcsolata van a szenzoros központokkal. A tractus corticospinálison keresztül futnak le az ingerületi minták, amelyek elérik a gerincvelői mellső gyököket. A mozgás eredményét afferens pályák közvetítik vissza és azok az extrapiramidális vezető- (irányító) állomásokon tárolódnak. Ami itt rögzül, az nem maga a részleteiben vett tevékenység, hanem a mozgás mintája, a mozgásvázlat. Az extrapiramidális működési kör szállítja a mozgásvázlatot a perifériák felé, vagyis a végrehajtó szervekhez. Ezt a vázlatot a rendszer eljuttatja ezenkívül különböző izomcsoportokhoz is. Ezért vagyunk képesek egy betűt mind kézzel, mindkét lábbal leírni, azonos karakterű írással.



8. ábra

Míg az önkéntelen mozgások végrehajtását az extrapiramidális rendszer vezérli, a szenzo-motorikus finom mozgásteljesítmények csak a piramidális rendszer ellenőrző-vezető funkciója segítségével lehetségesek. Ez a rendszer a szenzoros közpon-

tokkal szenzo-motorikus működési egységet képvisel. Afferens rostok révén jut ugyanis a környezet feltételeiről információ az elülső központi tekervényeken keresztül a piramidális rendszerhez. Ezért akaratlagos mozgásainknál ez a terület kerül legelőször izgalmi állapotba. A mindenkori helyzetnek megfelelően — ezt követően — mozgósíthatók a bazális ganglionokban tárolt egyéb programok. A piramisfunkció mindenesetre az extrapiramidálisan lefutó mozgásvázlat pályáin át dönt.

„Minden esetben meg kell különböztetnünk karhoz, vagy lábhoz — piramis rendszeren át — vezető pályát, amely pálya a mindenkori helyzetnek megfelelően alakul, attól a pályától, amely valamely mozgás megtanulása alapján tárolt programot extrapiramidálisan közvetít" (Fischel—Herold).

Az efferentáción át lefutó izgalmi minták közvetítik a mozgásvégrehajtást, amelynek eredménye az afferentáción át a striatumhoz fut és a szenzoros projekciós központokon keresztül éri el a piramis rendszert. Ezzel a kör bezárul.

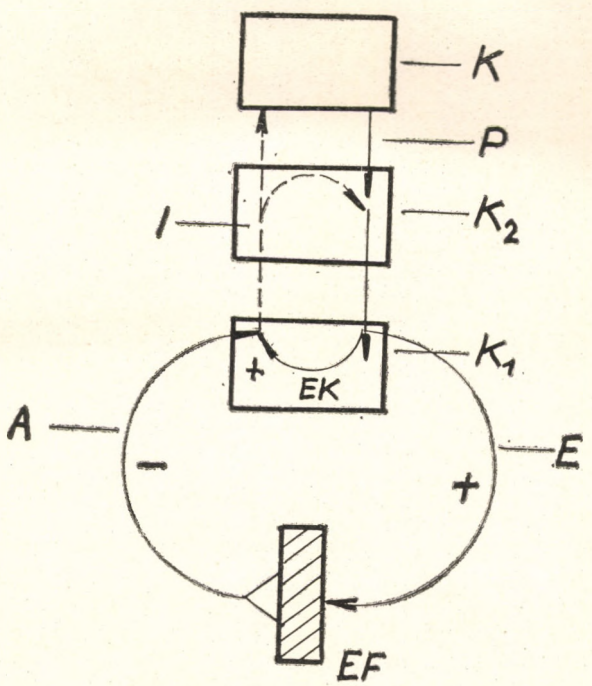
Ez az elmélet az utóbbi évek élettani kisérletei alapján erősen bírálható. Vitássá vált, hogy vajon a mozgatókéreg-e a mozgásindítás forrása. Ugyanis majmok mozgatókérgének teljes kiirtása után, bizonyos idővel, a majmok visszanyerik bonyolult mozgást végző képességüket.

Megingott a piramis és extrapiramidális rendszer koncepciója is Bucy, Kuypers és mások kisérletei alapján. Kiderült ugyanis, hogy az egyik „rendszer" kiirtása után bizonyos idővel visszatér az eredeti mozgáskészség. Ezeket a megállapításokat emberen végzett műtéti beavatkozások is valószínűsítették.

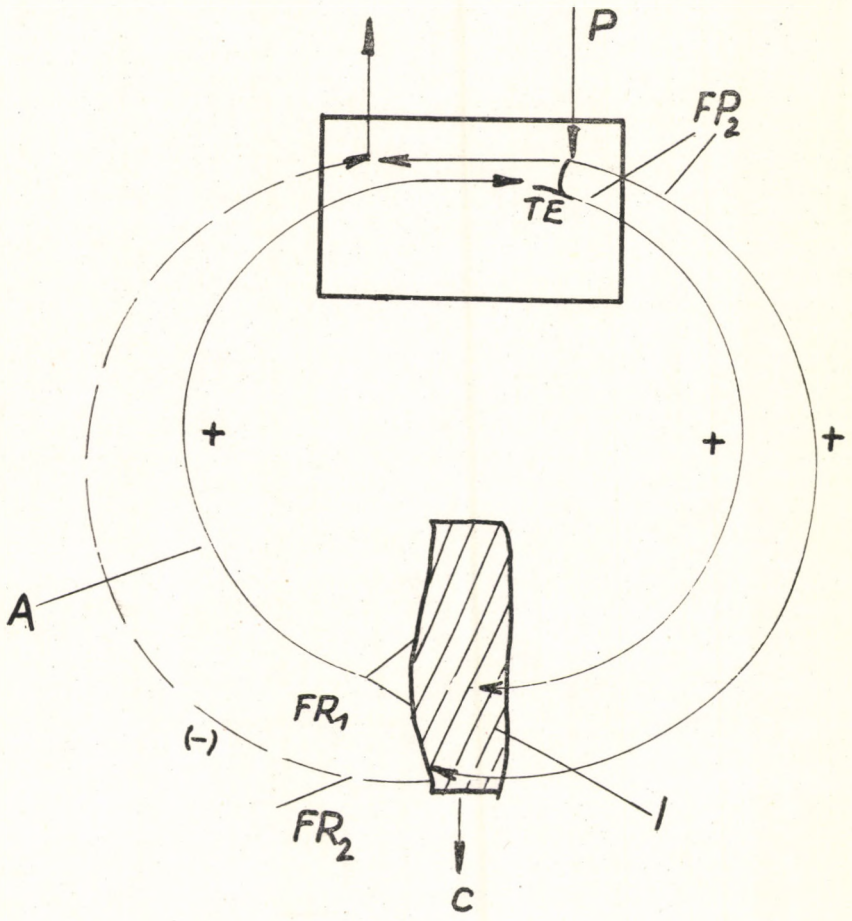
A jelenlegi anatómiai elképzelést — fenntartva megállapításunkat a mozgatókéreg motoros effektust generáló, iniciáló szerepének megkérdőjelzésével — a 8. vázlatos ábra jelzi (Oscarsson 1970).

4. **Holst Mittelstaedt**

A viselkedés tanulmányozása és speciális kisérletek révén Holst és Mittelstaedt bebizonyították, hogy az állati és emberi organizmus meghatározott teljesítményei nem magyarázhatók többé a klasszikus reflexív elmélettel. Az idegrendszer automa-



9. ábra



10. ábra

tizmusának, valamint különböző kapcsolási mechanizmusoknak vizsgálata az afferentáció feladatát helyezte a középpontba. A saját mozgás révén kiváltott afferentációt (visszajelentés) reafferentációnak nevezték el, amelyet megkülönböztettek a környezet által kiváltott afferens ingerületektől, amelyeket **exafferensnek** neveztek el. Értelmes mozgás csak akkor jöhet tehát létre, ha az élőlény képes egymástól függetleníteni a két funkciókört.

Optomotorikus kisérletek vezettek a reafferens kimutatásához (1950, 1953), amelynek kapcsolási modelljét vázlatosan a 9. és 10. ábra mutatja.

Egy magasabb központból (K) parancs érkezik (P) egy alsóbb (K_1, K_2) központba, amelyben egy efferentáció hat a végrehajtó szerv (E) felé. A mozgásvégrehajtás reafferentációt (A) vált ki, amely a központhoz visszajut és a mozgásvégrehajtásról információt szolgáltat. A szerzők feltételezik, hogy normális esetben a reafferens (K_1-ben) annulálódik, vagyis az efferens meghatározott állapotnagyságot hagy hátra a K_1-ben (EK, efferens-kópia), amelyet a visszaérkező reafferens lineáris összegeződés révén megszüntet. (Ez a + és — jel jelentősége.) Mozgásoknál gyakran fordul elő, hogy a környezeti feltételek hirtelen megváltoznak, miáltal az afferens nagyobb, vagy kisebb lesz. Ezáltal pedig az efferens-kópia és a reafferens nem egyenlítődnek ki nullákra, hanem az efferens-kópiából, vagy az afferensből maradék-menynyiség marad vissza. Ez a menyiség kerül tovább „van" jelentésként a magasabb (K)

központba, ahol az újabb parancs módosítása, vagy korrekturája jön létre. Ennek a rendszernek a rugalmassága lehetővé teszi azt, hogy bonyolult magatartási teljesítményeket is megtudjuk magyarázni.

Ez a felfogás összhangban van a proprioceptorok funkciójával, azzal az alapvető feltételezéssel, hogy az izomérzésekért felelős apparátusok különbségeket jelentenek a felsőbb központokba.

Masnyicsenko megkísérelte a mozgáskészség kialakulásában az élettani, pszichológiai és pedagógiai szempontokat egységesíteni.

1. táblázat

Fázisok	Élettani (Farfelj)	Morfofunkcionális (Meinel)	Vezérlés-szabályozás biomechanikai szempont alapján (Csaidze-Bernstein)
1. Ingerületi folyamatok szétsugárzások (irradiáció)		A mozgás első izbeni végrehajtása, durva koordináció	Azoknak a reaktív erőknek a semlegesítése, amelyek a mozgásfolyamatot zavarják, eltérítik a megközelítően pontos mozgásmintától. Izomműködéssel megszüntethetők az emberi test mozgásláncán belül a felesleges szabadságfokok
2. Gátlási folyamatok létrejöttével kialakul a koncentrációs szakasz		A mozgáshibák csökkennek, a végrehajtás differenciálódik, finom koordinációk jellemzik a mozdulatokat	Rövid izomimpulzusok semlegesítik a zavaró reaktiv erőket, ugyanakkor egy sor szabadságfok felszabadul, amelyeknek reaktív erői a mozgásfolyamatot kevésbé zavarják
3. Stabilizáció, automatizáció		A mozgások megszilárdítása, alkalmazása különböző feltételek mellett	A mozgás megvalósítására minden lehető szabadságfok kihasználásra kerül. Ez azt jelenti, hogy a mozgás megvalósítására a szomszédos tagok reaktiv erői is kihasználódnak

III. A sporttechnika elsajátításának fázisai

A felsorolt tanuláselméleti modellek figyelembevételével megkíséreljük a sporttechnika elsajátításának elméleti alátámasztását. A különböző fázisok felállításában figyelembe vettük Ungerer felfogását.

1. Az első szakaszban a mozgás-cselekvésről egy elképzelés alakul ki. Létrejön a tanulási szándék, elhatározás. Az így létrejövő ideomotorikus reakciók és a végrehajtás szándéka jelzik a fiziológiai-pszichikai megegyezést, egybeesést. Ennek feltétele: speciális (szak) ismeretek és a mozgásra (technikára) vonatkozó összkép megléte.

2. A második szakaszban képes az egyén a mozgás fő elemeit — az eredeti mintának megfelelően — végrehajtani. Jellemző erre a szakaszra, hogy megfigyelhető a mozgásválaszok generalizációja, szükségtelen mozdulatok és izomfeszülések. Ezek azért keletkeznek, mert az anatómiailag szomszédos területekre is kisugárzik a mozgásmintának megfelelő ingerületi folyamat.

Fő feladat: a lehető legpontosabb mozgásminta kialakítása már a kezdeti szakaszban, szóbeli (szakismeretek), hallási (ritmus), látási információk és optimális gya-

korlási feltételek megteremtésével. (A korai életévekben végzett műkorcsolyázó-edzések fő problémája, hogy a gyermek felesleges izomfeszülésekkel tud csak egyensúlyt tartani, ezek nyomai fixálódnak tanulási eredményként és később gátolják a mozgás finomabb, differenciáltabb végrehajtását. Nem áll tehát rendelkezésre optimális feltétel.)

A gyakorlás koncentrált legyen. Hosszú időbeli megszakítások ugyanis az egyes tanulási alkalmak között csökkentik a tanulás hatékonyságát. A túltanulás ezzel szemben az idegrendszer elfáradásához, rossz idegrendszeri feltételekhez vezet.

Tehát **keveset és gyakran gyakoroltassunk.**

3. Az elsajátításra kerülő mozgás finomításának szakasza

Végbe megy a kérgi folyamatok koncentrációja, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a megfelelő gátlási folyamatok is tökéletesednek.

A mozgásminta a tudatban részleteiben is kialakul. A proprioceptorok fokozatosan veszik át a vezető szerepet.

Fő feladat: a részletek finomítása (az egészből kiemelt részleteké). Mivel a mozgásérzékelés játssza a végrehajtás ellenőrzésében a fő szerepet, növelni kell — egy foglalkozáson belül — a gyakorlatok ismétlésének számát. Két-három napos megszakítások nem zavarják ilyen stádiumban már az elsajátításnak, a tanulásnak a hatékonyságát.

4. A mozgásminta megszilárdulásának, készséggé alakulásának fázisa.

Viszonylag állandó mozgásszerkezet (pl. magasugró-technika) esetén ennek a stádiumnak határozott — befejező — jellege van, míg változtatható szerkezetek (pl. dobás, rugás, fogás, ütés) esetén ez a szakasz a következővel kapcsolódik.

Módszertani követelmény: gyakori ismétlés (komplex) cselekvési helyzetben, általában változatlan feltételek mellett.

5. Változó feltételek mellett is alkalmazásra érett készség.

A „mesteri tudás" szintjét jelenti ez a fázis. Addig tart, ameddig az egyén rendszeresen alkalmazza a tanultakat. Járulékos koordinációk teszik lehetővé a változatos feltételek melletti alkalmazást. Ilyenkor mondják azt, hogy: „Megoldási sémákat alkalmaz adekvát helyzetben". Ebben a szakaszban a sikert az agykéreg plasztikitása, kapcsolási képessége teremti meg. „Vízérzés, labdaérzék, támaszérzés" — komplex érzékelésfajták alakulnak ki.

Fontos szempontok:

— az elsajátított mozgásokat változó feltételek mellett alkalmazzuk,

— az egyéni sajátosságokra vonatkozó szempontok kiemelt hangsúlyt kapjanak a mozgás oktatásában,

— maximális erőfeszítések (versenyfeltételek) mellett is gyakoroljunk, hogy küzdelemben se változzék meg az elsajátított mozgáskészség. Ezt a lehetőséget „tanuló" versenyeken kell megadni.

Összefoglalás

Az általános tanuláselméleti, rendszerelméleti meggondolások után néhány szenzo-motorikus modellt ismertettünk, amelyek különböző működési formákat mutattak be. Ezek valamennyien körkörös szerkezetek, a mi esetünkben ez azt jelenti, hogy valamennyi modellnél afferens és efferens működések kölcsönhatását tételeztük fel. A körviszonyt a rendszer visszajelentő tulajdonsága képviseli, amelyik a **„kell"** és **„van"** érték közötti összehasonlítást végzi el. A vezérlési feladatok mellett a modellek információ feldolgozó folyamatokat is tartalmaznak, amelyek révén a viselkedés változásai ellenőrizhetők. Végülis az összfolyamat fő fogalma, központi kategóriája a szabályozás. A „parancsmező"-t képviselő tudatot, illetve a központi idegrendszer kérgi és kéregalatti szerkezeteit, mint a mozgásvázlat pszicho-morfo-fiziológiai feltételeit vettük elemzés alá.

A mozgáskoordináció létrejöttéért felelős modellek és funkciók tehát a következő fő kategóriákkal jellemezhetők:

— vezérlés, visszajelentés, szabályozás, információfeldolgozás, tárolás és mozgásterv, mozgásvázlat. (Ez utóbbi valamely mozgásminta egyes tagjainak egymást követő sorrendjét jelenti.)

Említettük, hogy már a századfordulón, a behaviorista elméletek egy része „szenzo-motoros kör"-ről (Dewey, sensori-motorcircuit) beszélt, a tanulási folyamatot korszerűen fogta fel. Ezzel azt jelezték, hogy az S és az R soha nem állnak szembe egymással izoláltan. Amikor pl. a kezdő dobó homályos mozgásterv (S) alapján eldobja a versenyszert (R), közben és azt követően az „R" (tehát a mozgásválasz) révén az „S" tartalmi jegyeivel szoros kapcsolatban levő információk keletkeznek, amelyek kellő ismétlés után — fokozatosan, vagy egycsapásra (esetünkben részlet kérdést jelent) — megváltoztatják az R-t, de ez az eredeti „S" változását is jelenti. A kezdő haladónak más mozgásterve van ugyanarról a magasugró-technikáról, mint a teljesen kezdőnek. Az S—R és az azt követő viselkedésminták tehát egymást követésben (szekvenciában) vannak.

Végső modellként azt állapítottuk meg, hogy S_1 létrehozza R_1-et, az visszahat S_1-re és létrehozza S_2-t. Az S—R viszony bővült egy taggal, Ez a modell előfutára a modern tanuláselméleti modelleknek, amelyeket az előzőekben vázlatosan ismertettünk, Neurofiziológiai, anatómiai felfedések sorára volt szükség ahhoz, hogy már a századfordulón jelentkező nagyszerű sejtések megfelelő elméleti és kísérleti alátámasztást nyerhessenek,

IRODALOM

ANOHIN, P. K.: Physiologie und Kibernetik. Zschr. Sowjetwissenschaft 5, 1958. Das funktionelle System als Grundlage der physiologischen Architektur des Verhaltensaktes, Jena VEB Gustav Fischer Verlag, 1967.

BARKÓCZY, J. — PUTNOKI, J.: Tanulás és motiváció, Tankönyvkiadó Budapest, 1967.

DEWEY, J.: The reflex are concept in psychology, In: Ungerer, D.: Zur Theorie des sensmotorischen Lernens.

EVARTS. E.: Feedback and corollary dischange: a merging of the concepts, Neuroscience. Res. Prog. Bull. Vol. 9. No. 1.

GRASTYÁN, E.: A tanulás alapvető elméleti problémái, paradoxonai és azok idegélettani feloldása. Pedagógiai Szemle, 893—914 p. 1968.

GUTHRIE, E. R.: The psychology of learning, New York, 1960.

HILGARD — MARQUIS: Conditioning and learning. New York 1961 In: Ungerer, D: Zur Teorie des sensomotorischen Lernens.

HOLST, E. V.: Das Reafferenzprinzip. Zschr. Naturwissenschaft, 37. 1950.

HULL, L. L.: The conflicting psychologies of learning a way out. Pyichol. Rev. 42. 1935. In: Ungerer, D: Zur Teorie des sensomotorischen Lernens.

LISSÁK, K.: A figyelmi reakció és szomatomotoros tanulás néhány elvi és strukturál isszervezésének kérdése. Előadás a TTT nemzetközi tudományos konferenciáján, Budapest, 1964.

MITTELSTAEDT, H.: Regelung in der Biologie. In: Ungerer, O.: Zur Theorie des sensomotorischen Lernens.

NÁDORI, L.: Edzéselmélet. Budapest, Sport, 1968.

NÁDORI. L.: Időszerű edzéselméleti kérdések. TF. Tudományos Közlemények. II. k. 1970.

PAVLOV, I. P.: Előadások a nagyagyféltekék működéséről. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1958.

SKINNER, B. F.: The behavior of organisme, New York, 1938.

SKINNER. B. F.: Science and human behavior, New York, 1963.

THORNDIKE, E. L.: The psychology of learning, New York, 1913. In: Ungerer, D.: Zur Theorie des sensomotorischen Lernens.

TOLMAN .E. C.: Purposive behavior in animal and men. New York, 1932.

Ungerer, D.: Zur Theorie des sensomotorischen Lernens, Stuttgart, 1971.

WATSON, J. B.: Behaviorism, New York, 1930.

WEIZSÄCKER, V. V.: Der Gestaltkreis. Stuttgart, 1947.

Az akaratlagos mozgás sebességének és erőkifejtésének tükröződése az izom elektromos tevékenységében

Illyés Sándor

Amikor a pszichológus egy olyan bonyolult jelenséget akar megismerni, mint az akaratlagos mozgás, akkor a természettudományos kutatás elveinek megfelelően arra törekszik, hogy a jelenséget a lehető legegyszerűbb formában állítsa elő és ismerje meg.

Az akaratlagos mozgás egyik legegyszerűbb formája az, amikor a mozgás egyetlen ízületben végzett flexióra és extensióra korlátozódik. Ebben a helyzetben, a pszichológia hagyományos módszereivel, a mozgásszerveződés két végpontja, a mozgást kiváltó és irányító pszichikus jelenség és a mozgás lefolyása, a mozgásteljesítmény vizsgálható. Az a szerződési folyamat, amely e két végpont közé esik és amely a pszichikus mozgásszándékot meghatározott izomrostok, meghatározott kontrakciójává alakítja át, általában már kívül esik a pszichológia vizsgálódási körén. Ami mégis indokolhatja azt, hogy a pszichológus is megpróbálkozzon ennek a szerződési folyamatnak a megközelítésével, az az, hogy a pszichikus mozgásszándék, az innervációs minta és a mozgásteljesítmény egy egységes idegrendszeri történésnek részeit alkotják. Ezért a történés két végpontjának, a mozgásszándéknak és a mozgásteljesítménynek megfigyelésével és kísérletes változtatásával a pszichológusnak is lehetősége van a közbülső idegrendszeri szerveződési folyamat közvetett megismerésére.

Saját vizsgálatainkban ennek a közbülső szerveződési folyamatnak a végső közös útszakaszon, a periférián megvalósuló részéről próbáltunk adatokat gyűjteni.

A perifériás innervációs minta tisztán fiziológiai kérdéseinek megismerése a pszichológus számára azért fontos, mert kapcsolatot akar találni a pszichikus mozgásszándék és az izomkontrakció között. A pszichikus mozgásszándék legegyszerűbb formája a mozgás sebességének, a mozgás erőkifejtésének és a mozgás nagyságának akaratlagos meghatározására. Mivel a különböző sebességű, erőkifejtésű és nagyságú mozgásokat ugyanaz az izom hajthatja végre, a tudatos mozgásszándékban elkülöníthető komponenseknek az erőnek, sebességnek, amplitudónak a periferián az innervációs minta különbségeiben kell megjelennie. Amikor akaratlagosan módosítjuk a mozgás sebességét, vagy erőkifejtését, akkor ezzel a perifériás innervációban is változásokat hozunk létre.

Az izomösszehúzódás erőkifejtésének és sebességének elkülönített szabályozásáról háromféle elképzelés alakítható ki.

1. A neuromuscularis apparátus inhomogén elemekből áll. Ugyanaz az idegimpulzus a különböző elemekben, rostokban különböző mértékű és erőkifejtésű kontrakciót eredményez. Ebben az esetben az izomrövidülés mértéke és sebessége a különböző mértékben összehúzódó rostok innerválásával, az izomrövidülés ereje pedig a különböző erőkifejtési rostok innerválásával volna szabályozható. Az inhomogenitás ebben az értelemben azt jelentené, hogy az izom hosszúságváltozását és az izom erőkifejtését a neuromuscularis apparátus különböző részei valósítanák meg.

2. A neuromuscularis apparátus csak anatómiai értelemben áll különböző elemekből, fiziológiai értelemben nem. Az anatómiai különbséget az izomrostok különböző hosszúsága fejezi ki. Egyes rostok az izom hosszánál rövidebbek és ez lehetőséget ad arra, hogy az izomrostok láncszerűen kapcsolódjanak egymáshoz. Működésüket tekintve ezek a rostok homogének lehetnek, vagyis ugyanaz az idegimpulzus mindegyik rostban azonos mértékű és erőkifejtésű kontrakciót eredményezhet. Ebben az esetben a hosszúságváltozás és az erőkifejtés funkcióinak szétválasztását az izomrostok téri elrendezése biztosítaná. Nagyobb mértékű összehúzódásnál a láncszerűen egymás mögött elhelyezkedő. sorba kapcsolt izomrostok kapnának innervációt, vagyis hosszmetszeti innerváció érvényesülne. Nagyobb mértékű erőfeszítésnél viszont az egymás melletti, az izom keresztmetszetében elhelyezkedő rostok működése fokozódna. vagyis keresztmetszeti innerváció jönne létre.

3. A neuromuscularis apparátus anatómiai és fiziológiai értelemben is homogén elemekből áll. Az anatómiai és fiziológiai homogenitás azt jelentené, hogy az izom azonos hosszúságú elemeket foglal magába. melyek az idegimpulzusra azonos mértékben és erővel húzódnak össze. Ebben az esetben az izom erőkifejtését a párhuzamosan kontrahálódó izomrostok száma, az izomrövidülés mértékét a motoneuronok kisülési frekvenciája határozná meg.

Az ismertetett három elképzelés kombinációjára, igazolására, illetve megcáfolására, ezzel a kérdéssel foglalkozó szakirodalomban sokféle adat található. A kísérleti eredmények és a következtetések közötti eligazodást azonban nehezíti, hogy a kontrakció fogalmát általános, illetve többféle értelemben használják. A kérdéssel foglalkozó szerzők fogalmilag sem különítik el a kontrakció két, esetleg egymástól függetlenül szabályozható komponensét; a **hosszúságváltozást** és az **erőkifejtést.**

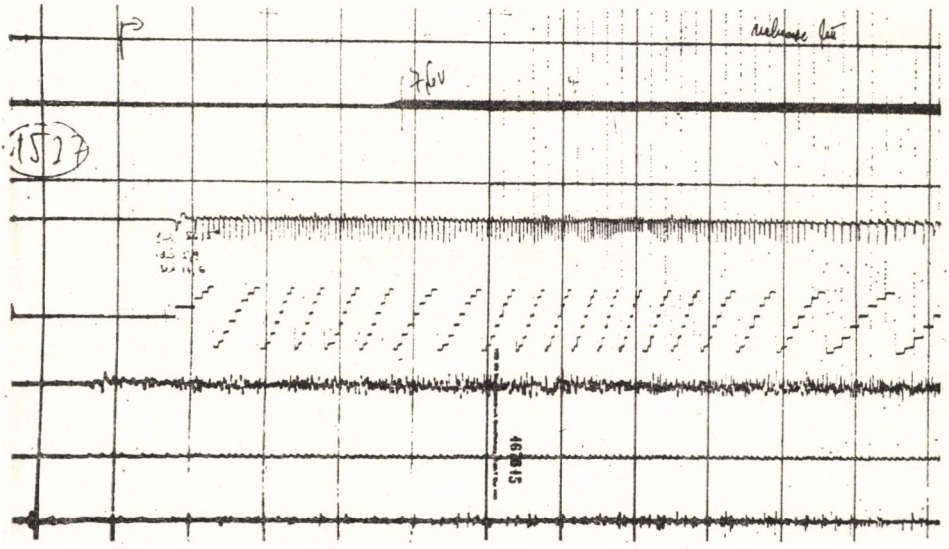
Ernst (1967) ezzel kapcsolatban a következőket írja: „A harántcsíkos izom mai irodalma két különböző mechanikai tevékenységet ír le: az **izotóniás** (azonos, azaz változatlan feszüléssel járó) és **izometriás** (azonos, azaz változatlan hosszal lefolyó) kontrakciót. Mindjárt jegyezzük meg, hogy a kontrakció, noha eredetileg rövidülést jelent, ma inkább általában az izom mechanikus tevékenységét fejezi ki, a **rövidülés,** illetve a **feszülés** szavak jelzik a működés két alapvető vonását. Talán megemlítjük még. hogy a Ficktől (1829—1901) származó említett kifejezések nem fejezik ki egzaktan a tényleges viszonyokat, amennyiben az izotónián belül igen változó feszülést. azaz erőt fejthet ki az izom, az izometria pedig különböző izomhosszakon biztosítható. Ezek alapján helyesebbnek tartjuk. ha visszatérünk ED. Weber (1846) által tett megkülönböztetésre; egyrészt a szabad vagy erőtlen rövidülés, másrészt a feszülés, amely persze különböző hosszon különböző erőkifejtéssel járhat."

Az izom hosszúságváltozási és erőkifejtési funkcióját saját vizsgálatunkban elektromyográfiás módszerrel próbáltuk elkülöníteni.

Vizsgálati helyzetünkben kísérleti személy ült és alkarjával könyökizületben függőleges síkban 90 fokos flexiót és extensiót végzett. Az alkar mozgatása közben az egyén fogantyút fogott, amelynek segítségével az alkar mozgását átvittük egy regisztráló berendezésre, és félfokonként regisztráltuk a mozgás sebességét. Az izomrövidülés erőkifejtés szabályozásának vizsgálatára 75, 150, 225 dkg-os surlódó — tehát sebességtől független és mozgás közben konstans — ellenerőket alkalmaztunk, amelyek a kísérleti személy alkarjára a fogantyún keresztül hatottak. Mindhárom ellenerőszinten a kísérleti személy 10°/sec, 40°/sec, és 80°/sec-os sebességű karhajlítást végzett, amely a sebességszabályozáshoz szolgáltatott adatokat.

A vizsgálatokban 12 személy vett részt.

Mozgás közben a musculus biceps elektromos tevékenységét kb. 1 m^2 felületű lapelektródával, Schwartzer rendszerű EEG készülék egyik csatornáján regisztráltuk. A felszíni interferencia-görbe regisztrálásával egyidőben az izomról elvezetett feszültség-ingadozásokat egy elektronikus integrátorba is betápláltuk, amely az izomakciós potenciálok effektiv értékét állapította meg és az effektiv értékkel arányos frekvenciájú jelet adott ki, amelyet az interferencia görbe alatt egy másik csatornán regisztráltunk. Az izom elektromos tevékenységének jellemzésére ezzel a módszerrel időegységenként egyetlen mérőszámot kaptunk, amely az izom elektromos tevékenységének integrálját (az interferencia-görbe alatti területét) fejezte ki (1. ábra).



1. ábra

INTEGRÁLT EMG ÁTLAGÉRTÉKEK

	10°/sec	40°/sec	80°/sec	Átl.	
75 dkg	11,7	14,3	15,8	13,9	
150 dkg	16,8	20,0	21,2	19,4	p <0,001
225 dkg	21.4	24,6	31,2	25,7	
Átl.	16,6	19,6	22,8		
	p <0,05				p >0,05

2. ábra

Az izom globális elektromos tevékenységével kapcsolatban vizsgálatunkban három kérdést fogalmaztunk meg:

1. Hogyan határozza meg az izomrövidülés sebessége és erőkifejtése az izom globális elektromos tevékenységét?

Az izom globális elektromos tevékenységét az integrátor jelszám átlagával fejeztük ki.

A vizsgálati eredményeinket a 2. ábrán foglaltuk össze. A táblázaton sebesség, illetve ellenerő-értékenként az integrált elektromyogram jelszámátlagai szerepelnek. A táblázat alapján megállapítható. hogy az izom elektromos tevékenysége arányosan nő az izomrövidülés sebességével és erőkifejtésével. Kétszempontos variancia analizist végezve mindkét összefüggés jelentősnek bizonyult. A táblázatban szereplő adatokat grafikusan a 3. ábra mutatja. Az izomrövidülés sebessége és erőkifejtése tehát egya-

ránt tükröződik az izom elektromos tevékenységében. Más szerzők korábbi vizsgálatai elsősorban az izomerő és az elektromos tevékenység kapcsolatát igazolták (Lindsley 1935, Sullivan és mtsai 1950, Lippold 1952, Bigland és mtsai 1954, Bergström 1958, Scherrer és mtsai 1959, Close és mtsai 1960, Egorov és mtsai 1961, 1962 a. b., Bouisset 1963, 1964, Poudrier és mtsa 1964). A rövidülés sebessége és az elektromos tevékenység közötti összefüggést csak néhány vizsgálatban sikerült kimutatni (Bigland és mtsai 1954, Bergström 1958, Egorov és mtsai 1961, 1962, Bouisset 1963, 1964).

Saját vizsgálati eredményeink mind a két összefüggést megerősítették. Figyelembe kell venni azonban azt, hogy a 10^0 és 80^0/sec-os sebességértékekkel az izomrövidülés sebességvariációinak majdnem teljes tartományát átfogtuk, viszont a 75 és 225 dkg-os erőszintek a lehetséges izomerőnek csak szűk tartományát képviselik. Vizsgálati eredményeink szerint az integrált elektromyogram ezen a szűk izomerőtartományon belül is érzékenyebben reagált az erőváltoztatásra, mint a sokkal átfogóbb sebességváltoztatásra. Ezért ha vizsgálati eredményeinket kiterjesztjük a teljes erőváltoztatási és sebességváltoztatási tartományra, akkor feltételezhetjük azt, hogy az integrált elektromyogram általában érzékenyebben mutatja az izomrövidülés erőkifejtés-szabályozását, mint az izomrövidülés sebességszabályozást. Az erő- és a sebességszabályozásnál az izom keresztmetszetében és hosszmetszetében fennálló eltérő szinkronitási viszonyokról vizsgálati módszerünk nem nyujtott felvilágosítást. Valószínűnek tartjuk, hogy több helyről történő elvezetéssel ez a kérdés is megközelíthetővé válik.

2. Hogyan határozza meg az akaratlagos sebességváltoztatási szándék az izom elektromos tevékenységét?

Ennek a kérdésnek az eldöntéséhez a kisérleti személyeknek az előző vizsgálati helyzetben két mozgást kellett közvetlenül egymás után végrehajtaniuk. Az első mozgás volt az alapmozgás, és a második mozgás sebességét ehhez viszonyítva kellett gyorsítani vagy lassítani. A kisérleti személynek az alapmozgáshoz viszonyítva a legkisebb mértékű sebességváltoztatásra, gyorsításra vagy lassításra kellett törekednie. A kisérleti személyek a mozgáspárokat különböző sebességszinteken és erőszinteken alakították ki.

Az alapmozgások adataiból mindegyik kisérleti személynek regressziós egyenlettel megállapítottuk az alapmozgás sebességének és az integrált elektroyogram értéknek az összefüggését. Ezt az összefüggést regressziós egyenes segítségével ábrázoltuk. Ezután mindegyik kisérleti személynél megvizsgáltuk azt, hogy a regressziós egyeneshez viszonyítva hol helyezkedik el a második, a lassított vagy gyorsított mozgás integrált EMG értéke. Ha a gyorsítási vagy lassítási szándék tükröződik az izom elektromos tevékenységében, akkor a gyorsításnál a regressziós egyenes feletti, lassításnál a regressziós egyenes alatti értékeket kellett volna gyakrabban kapnunk. A második mozgás integrált EMG értékei azonban nem így oszlottak meg. Gyorsításnál a regressziós egyenes fölött és alatt levő esetek aránya: 43/39, lassításnál pedig: 30/25 volt.

Az akaratlagos sebességváltoztatási szándék — mint esetleges aktivációs hatás —, tehát nem határozza meg az izom elektromos tevékenységét.

3. Hogyan határozza meg az agonista izom erőkifejtése és rövidülési sebessége az antagonista izom elektromos tevékenységét?

Vizsgálati helyzetünkben a kisérleti személyek könyökizületben 90°-os flexió után 90°-os extensiót végeztek. Az „oda-vissza" mozgás egységet alkotott, a két mozgás sebessége, erőkifejtése nagyjából azonos volt.

Mivel az extensiónál a musculus biceps antagonistaként működött, lehetőség nyílott arra, hogy a biceps elektromos tevékenységét az erőtől és a sebességtől függően antagonista helyzetben is regisztráljuk. A vizsgálatot négy kisérleti személynél végeztük el, 0. 1, 3 kg ellenerő legyőzésével, különböző sebességszinten megvalósított agonista kontrakció közben.

Az agonista izom rövidülési sebessége és az antagonista izom elektromos tevékenysege között csak tendenciaszerű összefüggés jelentkezett, amely azonban nem bizonyult jelentősnek. Az agonista izom rövidülési ereje és az antagonista izom elektromos tevékenysége között viszont szignifikáns összefüggés mutatkozott: az agonista izom erőfeszítésével arányosan nő az antagonista izom integrált elektromos tevékenysége.

Vizsgálati eredményeinket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az izom felszíni elektromyográfiával regisztrált globális elektromos tevékenysége az izom rövidülési sebességét és az izom erőkifejtését egyaránt tükrözi. Az agonista izom és az antagonista izom elektromos tevékenységéről nyert adatok arra utalnak, hogy az izom akaratlagos kontrakciója két különböző innervációs forma — a rövidülési sebességet beállító, és az erőkifejtés szintjét beállító innerváció — együttes hatásával valósul meg.

IRODALOM

BERGSTRÖM, R. M.: Über Zusammenhang der von voluntäter Muskelaktion erbrachten Bewegungsgrösse und der elektrischen Aktivität des Muskels. Acta Physiol .Scand. 44. 184—188. 1958.

BIGLAND, B. — LIPPOLD, O. C. J.: The relation between, velocity and integrated electrical activity in human muscles. J. Physiol. 123. 214—224. 1954.

BOUISSET, S. — DENIMAL, J. — SOULA, C.: Relation entre l'accélération d'un raccoucissement musculaire et l'activité électromyographique in tegrée. J. de Physiologie, T. 55. 203. 1963.

BOUISSET, S.: Effect sur l'électromyogramme de la variation des facteurs définissant le moment de la charge déplacée. J. de Physiologie. T. 56. 303—304. 1964.

CLOSE, R. — NICKEL, E. D. — TODD, F. N.: Motor-Unit Action Potential Counte. The J. of Bone and Joint Surgery. 42-A. 1207—1222. 1960.

EGOROV, A. C. — ZAHARJANC, J. SZ.: Elektrofiziologicseszkoe iszledoványie kineszteziceszkov analizatora. I. Prosztransztvennie komponenti dvizsenyia. 1961. II. Vremennie komponenti dvizsenyia. 1962. III. Szilovie komponenti dvizsenyia. 1962. Dok. Akad. Ped. 6. 89—92. 1961.

ERNST, J.: Bevezetés a biofizikába. Budapest, 1967.

LINDSLEY, D. E.: Electrical activity of human motor units during voluntary contraction. Amer. J. Physiol. 114. 90—99. 1935.

LIPPOLD, O. C. J.: The relation between integrated action potentials in a human muscle and its isometric tension. J. Physiol. 117. 492—499. 1952.

POUDRIER, C. — KNOWLTON, G. C.: Command-force relations during voluntary muscle contraction. Am. J. of. Physical Medicine. 43. 109—116. 1964.

SCHERRER, J. — BOURGUIGNON, A.: Changes in the Elektromyogram produced by fatigue in man. Am. Journ. of Phys. Medicine. 38. 149—158. 1959.

SULLIVAN, W. E. — MORTENSEN, O. A.: Electromyographic studies of m. biceps Brachii during normal voluntary movement at the elbow. The Anat. Record. 107. 243—251. 1950.

II.
Elektromyográfia az emberi mozgás vizsgálatában

Kerekasztal-konferencia

BEVEZETÉS

Lukács László

Kettős öröm számomra a mai nap. Először azért, mert az EMG-t. mint tudományágat szeretem. és minden ezzel foglalkozó tudományos ülésen örömmel veszek részt. Másrészt a szervezés módot adott arra, hogy mindazok, akik körülvették e tudományág magyarországi bölcsőjét, együtt lehessenek ezen a megbeszélésen. Ma könnyebb a dolgom, mint egy évvel ezelőtt, mert akkor már letárgyaltuk az EMG történeti, kliniko-pathológiai vonatkozásait, melyek minden szerzőnél. kutatónál egységesen elfogadottak. Bizonyos kutatási irányokról és témákról is szó volt akkor, melyek nem szigorúan a fő témához kapcsolódtak, de mindenki beszámolhatott aktuális munkájáról.

Ma. úgy gondolom, csak azzal kellene foglalkoznunk, ami a fő témát segíti és tárgyalja, valamint a vele kapcsolatos vizsgálatokat, észlelt jelenségeket. A bevezetőben elmondanám, hogy foglalkozni szeretnék a metodikával. Jó lenne ebben egységesen állást foglalni, továbbá a mechanikus és elektromos hatás és jelenségek közötti összefüggéssel és azzal, hogy a kapott eredményeket hogy értelmezzük. Hogyan értékeljük és lehet-e egységesen értékelni azokat. A központi szabályozás is megbeszélésünk tárgya lehet.

A XX. évszázad elején az EMG kizárólag a fiziológia területén volt használható. **Proebster** volt az első klinikus, aki 1928-ban az izmok akciós potenciáljának analizisével és a perifériás idegrendszer sérülésének vizsgálatával foglalkozott. Elsőnek egy veleszületett plexus brachialis laessio EMG-jét írta le. Ugyanő vizsgált először poliomyelitises betegeket EMG módszerrel. A technika és a természettudomány egyes ágainak fejlődése hozzájuttatott minket ahhoz. hogy mind klinikai szempontból (pl. a neurogen és myogen paresisek differenciál diagnózisban), mind a kutatás egyes területein ezen eljárást nagyobb hatásfokkal használhassuk. Hosszú időnek kellett ahhoz eltelnie. hogy ez a nem eléggé igénybe vett eljárás önálló kutatási témája mellett a határtudományok elfogadott és jó segítőtársa legyen. **Wiesendanger** mutatott rá kb. 1500 EMG vizsgálat alapján arra, hogy a perifériás ideg sérülésénél EMG-vel meg lehet állapítani pontosan a sérülés helyét, kiterjedését és több vizsgálat alapján prognózist lehet felállítani a javulás-romlás tendenciájáról. Ez alapján elmondhatjuk, hogy el lehet határolni bizonyos funkciókieséseket ezen eljárás segítségével. Pl. sportolóknál, akik nem is azért betegednek meg többször, mert betegségük veleszületett. hanem, mert a sporttevékenység okoz sérülést. A sportártalom hat úgy, hogy az izomműködés időlegesen, vagy véglegesen megváltozik, kiesik. Ezzel kapcsolatos újabb vizsgálataink igazolják, hogy meddig lehet folytatni ilyenkor a konzervativ kezelést, és azt is. hogy mikor válik szükségessé a műtét (pl. neurolysis, idegvarrat, vagy valamilyen ortopéd beavatkozás). Tehát kimutatható, hogy a konzervativ kezelés eredményes-e, meddig lehet azt folytatni és mikor kell esetleg abbahagyni. A gyógyulás tényének örvendetes megállapítása könnyű feladat. A kezelés leghelyesebb módjának megválasztása már jóval nehezebb és ebben nyújt jelentős segítséget az EMG alkalmazása. **Marinacci** vizsgálatai óta már tudjuk, hogy mennyi az egyes idegsérülések napi regenerációs előrehaladásának ideje perifériás sérülés esetén.

A sportsérülésekkel kapcsolatban vizsgálatokat végeztünk tűelektródával az egyes izomsérülések kiterjedésére vonatkozóan. Az EMG vizsgálat nemcsak a sérülés nagyságára, hanem terápiás vonatkozásban, az eredményességre vonatkozóan is tájékoztatást adott. Az EMG időben jelzi a spasmus, vagy kontraktura kialakulását, fokát, befolyásolhatóságát. Jelzi a megterhelhetőség mértékét és regisztrálja az esetleges visszaesést. Ez alapján tudtuk a beteg vagy a gyógytornász tevékenységét nem egy sportolónál, vagy traumát szenvedett betegnél javasolni vagy leállítani.

Régen csak a klinikai megfigyelés adott módot, de ma már az izomzat közvetlen vizsgálatával kaphatunk értékes támpontokat arra vonatkozóan, hogy terápiás téren mi a legeredményesebb. Az akciós potenciálok nagysága, időtartama, az ideg-ingerület terjedési sebességének mérése és a változások adnak e téren támpontot.

A sportsérülések kiújulása szempontjából fontosnak tartom azon vizsgálatok elvégzését, melyek igazolhatják hegek jelenlétét az izomzatban. Ezek tartós akadályai lehetnek egy izom fokozott terheléssel való igénybevételének is. Kimutatható EMG-vel az ingerület tovaterjedésének helyi akadálya és az, hogy a kezelés alatt a hátrányt okozó helyzetben történik-e változás. Mindez, mivel kvalitativ eltérést vizsgálunk, csak tűelektród igénybevételével állapítható meg pontosan.

Egészséges embernél, az izomműködés vizsgálatában érintő- és tűelektródokat használhatunk. Mindkét eljárás használható a telemetriás vizsgálatokban.

Az a régi elv, hogy érintő-elektródda1 kvantitativ és tűelektródda1 kvalitativ elváltozásokat vizsgálunk, véleményem szerint bizonyos szempontokból megváltozott a funkcionális anatómiai tudásunk fejlődésével. Sokszor vita tárgya, hogy tű-, vagy érintő-elektródot használjunk-e. **Puff** és **Rosenmeyer** a mozgásfelépülés funkcionális anatómiájához végzett vizsgálatainál **Hellige**-féle multiscriptort, regisztráló eszközt és filmfelvevőgépet használt — érintő-elektródda1 a lábszárizmok vizsgálatához. járáskor —. a neuromuscularis rendszer működésére vonatkozóan. Vizsgálták a triceps suraet, a tibialis antenor, peroneus longus, abductor hallucis izmokat. Ezen izmok izoláltan vizsgálhatók működés közben érintő-elektródda1 is. De nem vizsgálták a funkció és statika szempontjából döntően fontos flexor, extensor és tibialis posterior izmokat, mert ezeket érintő-elektródda1, a többi izom egyidejű vizsgálata mellett izoláltan vizsgálni nem lehet, csak tűelektródda1. Tehát vizsgálati eredményeiket, bármilyen demonstrativak is, teljes értékűnek elfogadni. a neuromuscularis rendszer visszajelentőjeként nem lehet..

Bouisset és **Maton** végzett vizsgálatokat az érintő- és a tűelektród közötti összehasonlítás szempontjából. Vizsgálták, hogy van-e értékelhető különbség a két metódussal kapott kép között. Biceps brachii felett elhelyeztek három érintő-elektródot és abba bevezettek három tűelektródot is. Azt találták, hogy működés közben nem kaptak jelentősen eltérő képet, mindkét eljárás egyformán értékelhető volt.

De nem minden izomzatnak olyan egyszerű a működése, mint a biceps brachii-é. Különbözők az eredési, tapadási viszonyaik és működésük is lehet egyszerű, vagy összetett, sőt egy izomnak is változik a működése a rárótt feladat kapcsán. Hisz egyszer statikus, másszor funkcionális, harmadszor összetett feladata lehet ugyanazon izomnak. Ennek megfelelően kell alakulnia az ingerület mennyiségének, minőségének és ennek kell megfelelnie az EMG képnek is.

Részt vehet az izom egyszerű és összetett mozgásban. Van olyan izom. amely nyugalmi hosszából húzódik össze működése során, mint a biceps brachii, és van olyan, amelynek ki kell mozdulni a nyugalmi hosszból, ahhoz, hogy működni tudjon. Éppen ezért úgy gondolom, osztályozni kellene az izmokat az egységes elbírálás, és a vizsgálati metódusok szempontjából is, bizonyos elhelyezkedés és funkció alapján.

Négy csoportot célszerű alkotni.

1. **Egy eredésű és egy tapadású izmok,** és ezen belül egyszerű és összetett mozgást végzők. Az előbbibe sorolandó pl. a brachialis, a pronator quadratus, az utóbbiba a tibialis anterior és a lumbricalesek.

2. **Több eredésű — egy tapadású,** vagy **egy eredésű — több tapadású** izmok, összetett működéssel. Ide tartozik pl. a sternocleidomastoideus, amely kétoldalt működtetve a fejet előre hajlítja, féloldalt működtetve a fejet oldalra fordítja (az arc az ellenkező oldal felé néz). Ebbe a típusba tartozik az iliopsoas, a rectus, a delta és a pectoralis major is.

3. **Több eredésű és több tapadású izmok,** összetett működéssel. Ide tartoznak a térdhajlító izmok.

4. **Egy másik izom, vagy izomcsoport által létrehozott helyzetet rögzítenek.** Pl. a glutaeus maximus. A biceps femoris hosszú feje kiegyenesíti álláskor a medencét és ezt a helyzetet igyekszik fixálni a glutaeus maximus.

Állásfoglalásként annyit tudnék mindebből összegezni a metódusra vonatkozóan, hogy érintő-elektród használata elegendő abban az esetben, amikor quantitativ vizsgálatról van szó, vagy, ha egyszerű működésű, egy eredésű, egy tapadású, vagy fixációs regisztrálásról van szó. A többi esetben mi minden alkalommal tűelektródot használunk vizsgálatainknál. Ha a működési sorrendiséget, a működések belépési idejét, intenzitását akarjuk vizsgálni izoláltan, egyes, összetett működésű izmokban, akkor csak a tűelektródával végzett vizsgálatot tudom elfogadni pontosnak. Összehasonlítási alapként is kevesebb zavaró, befolyásoló körülmény és tényező van tű-, mint érintő-elektród esetében.

A második témakörrel kapcsolatban röviden csak arra kívánok kitérni, hogy **Czéh Gáborral** megegyezően, nagy számú vizsgálatnál is mindig észleltünk együttműködést és annak megfelelő elektromos jelt az agonista és antagonista izmoknál. izolált működtetésnél, akár egyszerű, akár összetett mozgásról volt szó. Már lengyel szerzők sokat írtak az izomátültetéssel kapcsolatos problémákról és a szükséges EMG vizsgálatokról az izomátültetés előtt és után. Saján vizsgálataink alapján. a központi vezérlés átállítódására is fel kell hívnom a figyelmet, mert nem mindegy az eredményesség szempontjából, hogy az átültetett izom mikor és milyen fokban kapja meg az új funkcióhoz a szükséges impulzusokat és hogy azok útja mi módon járódik be. Az EMG vizsgálat nem csak a reflex-kiváltódásnál alkalmas az előnyúlásos reakció kimutatására, hanem azt tapasztaltuk, hogy minden spasticus paresisnél pontosan regisztrálja a túlnyúlásos reakciót is.

Amikor komplex izommozgásokat vizsgálunk, előzetes elképezlésünk van a funkcionális anatómia alapján arról, hogy az egyes, izmok mikor, milyen sorrendben lépnek be. Ennek megfelelően várjuk a bioelektromos jelek megjelenését is. Vizsgálatainkról a brüsszeli EMG Világkongresszuson számoltunk be. **Nemessuri Mihály, Lukács Klára és a magam vizsgálatai** azt mutatták, hogy a bioelektromos lelet égy negyedében eltért a mozgásbiológiai lelettől, és ami még meglepőbb volt, csak egyharmadában egyezett azzal.

Az értelmezés kérdésében mind a klinikusok, mind a kisérletes orvostudomány kutatói szinte teljesen egységesek. Csak a vezetési idő és a refrakter stádium megítélésében adódik újabban egyes szerzők részéről átértékelési kisérlet a régi adatokhoz képest.

A központi szabályozás kérdésében, saját vizsgálataink alapján csak egy szerény adalékkal kívánok szolgálni. Skoliozisos betegeinknél a konvex oldali túlnyúlásos aktivitást mi is megtaláltuk minden esetben, ha nem is oly nagy fokban, mint azt egyes szerzők leírták.

De meggyőződésem, hogy ebben nem csak a túlnyúlásnak van szerepe, hanem létrehozója ennek egy fizikai törvény is. Az izmok erőkarja megváltozik a görbület következtében. A konvex oldali izom szinte erőlködik, hogy ezt kompenzálja, vagy megszüntesse és ebből is adódik az aktivitásfokozódást jelző EMG lelet. Ha egy skoliozisos beteget hosszabb ideig gyógytornásztatunk, javul a görbület és ha csak túlnyúlásos reakció lenne az aktivitásfokozódás, akkor ez esetben a javulást a túlnyúlásos reakció csökkenése jelezheti. Vizsgálataink azt bizonyítják, hogy a „túlnyúlásos" aktivitásfokozódás nem csökken, hanem sokszor nő a kezdeti lelethez viszonyítva, ami azzal is magyarázható, hogy az asszimetrikus torna következtében megerősödött konvex oldali izomzat nagyobb kiegyenlítő erőre képes.

Az egyes izmok segmentális hovatartozását illetően el lehet fogadni **Foerster, Gray, Morris, Quain** és **Spalteholz** adatait. Hisz az elmúlt harminc év polios járványai sajnos elég sok szekciós adatot szolgáltattak a kutatók számára ebben a kérdésben.

Befejezésül, a gyakorlat egyes kérdéseinek tárgyalása és néhány gyakorlati állásfoglalás után ,amikor egyes kóros jelenség vizsgálatára és más elfogadott tézis újravizsgálatára hívtam fel a figyelmet, úgy érzem, nem végzek felesleges munkát. **Hutchinson** 120 éve 1000 mérés alapján adta meg a máig érvényesnek tartott tüdőfunkciós adatokat. Egy újabb eljárás ezen a téren, a teljes test-pletizmográfiával végzett vizsgálatok megváltoztatták ezeket az adatokat és új normál értékeket állapítottak meg. Új paraméterként jelentkeztek a magasság, a kor, a súly. Ha ezután mi is több szempont alapján vizsgálunk és nem fogadunk el minden régi vizsgálati ered-

ményt, hanem új vizsgálati metódusokra törekszünk, akkor újabb eredmények lesznek fáradozásaink jutalmai. Ezzel az a metódus, amit elektromyográfiának hívnak és annyira fontos, nélkülözhetetlen az egészséges ember mozgásainak vizsgálatában, valamint sok betegség diagnosztizálásában, sőt sokszor terápiás vonatkozásban is, szélesebb körben lesz alkalmazható és eredményeit szélesebb körben megismerve, jobban fel is fogjuk tudni használni.

IRODALOM

BAUWENS, P.: Soc. Med. 48. 194—197. 1955.

BOWDEN RUTH E. M.: Medical Research Council Special Report Series No. 282. H. M. S. O., London, 1954.

BUCHTAL F.: IV. Congr. Internat. Neurol., Paris. 35—46. 1949.

BUCHTHAL F. — PINELLI P.: Neurology. 3. 424—436. 1953.

BUCHTHAL F. — PINELLI P.: Neurology, 3. 591—603. 1953.

BUCHTHAL F.: Dtsch. Z. Nervevheilk. 173: 448—454. 1955.

BUCHTHAL F. — GULD CHR. — ROSENFALCK P.: Acta Physiol. Scand. 39: 83—104. 1957.

DENNY BROWN D.: Arch. Neurol. Psychiatr. Chicago, 61: 99—128. 1949.

HARVEY A. M. — MASLAND R. L.: Johns Hopkins Hosp. Bull. 69: 1—13. 1941.

HERTZ H. — MADSEN A. — BUCHTHAL F.: J. Bone and Jt. Surg. 36: 902—911. 1954.

HOEFER P. A.: Monthly Rev. Psychiatr. et Neurol. 117: 247—256. 1949.

KUGELBERG E.: Progress in Neurol. and Psych. (Chapter 14) 8: 264—282. 1953.

LEHNER F. H.: Schweiz. med. Wschr. 84, 1359/1954.

LICHT S.: Elizabeth Licht Publ., New Haven, Connecticut. 1—257. 1956.

MARINACCI A.: San Lucas Press, Los Angeles. 1—199. 1955.

MUMENTHALER M.: Schweiz. med. Mschr. 90. 815. 1960.

SHEA P. A. — WOODS W. W. — WERDEN D. H.: Arch Neurol. Psychiatr. (Chicago) 64: 93—104. 1950.

WOHLFART G. — FEINSTEIN B. — FOX J.: Arch. Psychiatr. Nervenk. 191: 478—492. 1954.

WOHLFART G.: Neurology 175. 1958.

DRECHSLER D.: Elektromyographie. Berlin. Veb Verlag Volk und Gesundheit. 1964.

LUKÁCS L.: Előadások a gyermekbénulás rehabilitációs problémáiról. 2. kötet, 51—63. 1962.

LUKÁCS L.: Az emberi mozgás automatikája. TTT. 63—76. 1972.

ISCH F. — ROHMER — MARX: Rev. Neurol. 578—581. 1950.

SHERINGTON C. S.: Quart. J. exp. Physiol. 2. 109—156. 1909.

WEDDEL — FEINSTEIN — PATTLE: Lancet 1. 236. 1943.

A MEGBESZÉLÉS HOZZÁSZÓLÓI

TÓTH SZABOLCS: Az elektromyográfia módszere a kérdésfeltevéstől függ. Motoros egységet multielektródákkal vizsgálunk. A kvalitativ jelenségek vizsgálatára a tűelektroda, kvantitativ vizsgálatára a lapelektroda az alkalmas.

Ha mechanogramot és elektromos aktivitást egyidejűleg vizsgálunk, úgy a lapelektroda alkalmazásával integrált értéket határoztunk meg.

Az elektromyogram értékelését **Buchtal** szerint úgy végezzük, hogy legalább 20 motoros egység amplitudójának és működési időtartamának adataiból készítsünk hisztogramot. Célszerű az amplitudo-frekvencia-hisztogram számítógépes feldolgozása.

REMENÁR LÁSZLÓ: A szemizom akciós potenciálját először **Björk** vizsgálta 1952-ben. 1956—1958 óta a klinikumban mindinkább elterjed a szemizmok EMG-vizsgálata. Én magam 1962-től foglalkozom a szemizmok EMG-vizsgálatával. A vázizomzattal összehasonlítva néhány szempontból lényeges különbség mutatkozik. A szemizom motoros egységében mindössze 5—7 izomrost van, frekvenciája az EMG-ben 200—1000 c/s. A szemizomban sohasem észlelhető elektromos csend. Vizsgálatára csak koaxiális elektródák használhatók.

TÓTH SZABOLCS: Az izometriás izommunka esetén bizonyos határok között lineáris összefüggés mutatható ki a bioelektromos aktivitás amplitudója és a mechanikai erő mértéke között. Ez a linearitás bizonyos mértékben dinamikus munka esetén is fennáll.

Az ökölbeszorítás dinamikus munkának tűnik, de a csekély elmozdulás és izomrövidülés miatt izometriás munkának tekinthető.

KELLÉNYI LÓRÁND: Jelenleg EEG telemetriával foglalkozunk ,de ez a későbbiekben EMG-re is felhasználható. Most 2, 4 később 6 csatornás rendszert építünk ki, amely azonban 12 csatornáig bővíthető. Időmultiplex rendszerű telemetriás készüléket fejlesztettünk ki.

A telemetriás úton közvetített jelet on line sokcsatornás tárolóra, magnoszalagra rögzítjük.

A készülék 200 m-es körzeten belül antenna nélkül működik, 150—200 MHz tartományban engedély nélkül használható.

REMENÁR LÁSZLÓ: Történt-e izomszövettani vizsgálat? Előfordulhat, hogy nemcsak az izomzat, hanem az idegvégződés és az idegrost is részt vesz a folyamatban. Lehetséges a neuromyositis.

TÓTH SZABOLCS: Myopathiáknál előfordul az izomzaton túlterjedő folyamat, sőt kollagenozisnál is. Ismeretesek a neurogen eredetű myopathiák.

BRETZ KÁROLY: Az EMG telemetria bevezetésénél a Posta vezérigazgatóság vonatkozó előírásai nem hagyhatók figyelmen kívül. Ezek a rendelkezések az adó teljesítményét. frekvenciáját, ennek stabilitását stb. írják elő.

Az erőkifejtés és az EMG jellemzőinek korrelációja a legalacsonyabb jelszinteken és a maximális erőkifejtés tartományában nehezen követhető. Az értékelés korlátja az előbbi esetben az erősítő zaja. az utóbbi esetben a bizonytalansági sáv. A regisztrálással kapcsolatos igények betartásánál soha nem hagyjuk figyelmen kívül a zajcsökkenés és a sávszélesség meghatározásánál bevezetett kompromisszumot.

NEMESSURI MIHÁLY: A mozgásbiológiában néhány olyan adatot nyerhetünk az EMG metodikával, amely semmiféle más eljárással nem érhető el és a mozgásfolyamat jellemzésére alapvető fontosságú.

Ezek a következők:

1. Az izom bioelektromos aktivitásának regisztrátumából meghatározhatjuk az aktivitás kezdetét és végét. Rendszerint a bioelektromos aktivitás három része is megállapítható: bevezető, fő- és befejező periodus. Megmérhetjük az aktivitás mértékét, megállapíthatjuk az egész aktivitás és meghatározott részeinek időfüggését.

2. Egyidejűleg regisztrált több izom aktivitása összehasonlítható az előbbi szempontok szerint.

3. Az elektromos és a mechanikai aktivitás linearitása révén az EMG-ből nyert adatokból az erőkifejtés meghatározható.

4. A mozgásfolyamatot generáló fő izmok EMG-jéből megállapítható az ún. „izommintázat", amely a mozgásfolyamat alapvető izomműködési szerkezetét, valamint a vizsgált egyén individuális funkcionális sajátosságait mutatja.

Az EMG-ből jelenleg nem állapíthatjuk meg, hogy a vizsgált izom a működés során megrövidült, megnyult-e avagy izometriás a működése.

Vannak fontos izmok, amelyek nehezen, vagy egyáltalán nem vizsgálhatók az EMG metodikával. Utóbbiak közé tartozik a m. iliopsoas.

Végül az EMG-ből nem derül ki a forgatónyomaték, amely az izom munkavégzésének meghatározásához alapvető tényező. Az utóbbi kérdésben természetesen igénybe vehetjük a fotometria adatait és így az erőmérés eredménye a szükségnek megfelelően kiegészíthető.

TÓTH JÁNOS: Illyés Sándor ma délelőtt elhangzott „Az akaratlagos mozgás sebességének és erőkifejtésének tükröződése az izom elektromos tevékenységében" — című előadásához kapcsolódó, műszaki vonatkozású kérdésekkel szeretnék a hozzászólásomban röviden foglalkozni.

E téma területén közel egy évtizede indult meg a kutatómunka a Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskolán. A vizsgálatok megkezdése előtt a legtöbb gondot a különböző nagyságú és típusú ellenerőket előállító kísérleti berendezések kialakítása okozta. Az irodalomból addig ismert hasonló célú berendezések nem feleltek meg a kísérleti követelményeinknek (SMITH és munkatársai 1951, BROWN és munkatársai 1963). Ezért a rögösebb és hosszadalmasabb utat kellene választanunk.

Többszöri újratervezés után jutottunk el a jelenlegi kísérleti berendezéseinkig, melyek a legkorszerűbb megoldásokra épülnek. A tervezésnél messzemenően ügyeltünk arra, hogy a mérési módszerünk ne befolyásolja a mérés eredményét és a zavaró paramétereket is igyekeztünk minimálisra csökkenteni.

Az új kísérleti berendezésünk négy egységből áll:

1. **Motométer** (ellenerőkeltő).
2. **Vezérlőegység**
3. **Kétcsatornás biointegrátor**
4. **Nyolccsatornás EEG.**

A fő egység a **motométer,** amely a leegyszerűsített mozgáshelyzet megvalósítását, a surlódási ellenerők ébresztését, az erő nagyságának érzékelését. a mozgás sebességével és az elmozdulással arányos impulzussor kibocsátását, valamint az integrátorok mintavételezésének beállítását biztosítja.

A kísérleti személy jobb karja — ülő testhelyzetben — a forgástengelyre merőlegesen helyezkedik el úgy, hogy a könyökizület kerül a mozgástengely végéhez, míg az alkar a mozgástengelyre szerelt állítható és kiegyensúlyozható erőkarban rögzített. Így a vízszintestől a függőleges helyzetig 90°-os mozgást végezhet az alkar anélkül, hogy a felkar, vagy a test elmozdulna.

A surlódási ellenerőt két elektromágnes szolgáltatja. A kis mágnes 10 dkp—80 dkp-os, míg a nagy mágnes 0,6 kp—5 kp-os, folyamatosan szabályozható surlódóerők keltésére alkalmas. A mágnesek tekercse a mozgástengely körül helyezkedik el

és a rögzítésük egy-egy acélkarral van megoldva olyan formában, hogy ezek a karok egyben a differenciál kapcsolású zárt mágneskörű mérőátalakító érzékelőjeként, az ébredő ellenerő kvantitativ mérésére szolgálnak.

A mozgás sebességének és az elmozdulás nagyságának mérésére a forgástengelyre 0,5°-onkénti résekkel ellátott tárcsát szereltünk, és az átbocsátott fénnyel fotoelektromos impulzusokat keltünk a mozgás függvényében.

A forgástengely végén elhelyezett kisebb tárcsában egymástól 180°-ra egy-egy nyílás van, valamint két elcsúsztatható fotoelektromos impulzuskeltő, melyek az integrátorok mintavételezésének vezérlését biztosítják, a 90°-os mozgáspálya kívánt szakaszán.

A **vezérlőegység** tartalmazza a motométer szabályozó és programszabályozó egységeit. Üzemmódjai a következők:

a) **Szabályozott üzemmód,** amikor a skálán előre beállított ellenerő ébred a mágnesekben és az értéktartás automatikus.

b) **Konstans-áramú üzemmód,** amelynek főleg a gyors mozgásoknál van jelentősége, amikor az izom és a műszer szabályozási időállandói közel kerülnek egymáshoz .Számunkra értékelhetetlen mozgások és erőviszonyok alakulnak ki, ezért a szabályozást kikapcsoljuk és a meghúzó áramot stabilizáljuk.

c) **Elasztikus üzemmód,** amely rugó összenyomására vagy kiegendésére hasonlító, lineárisan növekvő vagy csökkenő erőváltozások szimulációjára alkalmazható. A rugó nyugalmi helyzete a 90°-os pálya bármely pontjára eltólható, míg az ellenerő maximális értéke a méréshatárokon belül bárhová beállítható.

Az üzemmódokban az ébredő ellenerőt egy nagyalakú mutatós műszer jelzi ki. Mód van arra is, hogy **mozgás közben ugrásszerűen növeljük vagy csökkentsük az ellenerő értékét** a beállított érték $\pm 20\%$-os értékével, vagy azon belül finom szabályozással.

A **kétcsatornás biointegrátor** két feszültség/frekvencia konvertert, a hozzájuk kapcsolható egy-egy kétdekádos digitális számlálót, a mintavételező áramköröket, a lépcsőfeszültség generátort és a hitelesítő áramköreit tartalmazza.

Feladata igen sokrétű. A két integrátor csatorna folyamatosan szolgáltatja a felerősített izompotenciálok effektív értékével arányos impulzussort. Mindegyik integrátorhoz a mintavételezőn keresztül kapcsolódik egy túlcsordulásjelző égővel kibővített kétdekádos számláló, amely 199-ig számol. Mód van arra is, hogy a két számlálót sorbakapcsolva a méréshatár bővítésével és az integrálási időállandó csökkentésével finomabb felbontással is mérhessünk. Az időállandó változtatása a bemeneti impedancia értékét nem befolyásolja.

A lépcsőfeszültség-generátor a sebesség függvényében érkező impulzusokból — a könnyebb leolvashatóság megkönnyítésére — oktálisan ismétlődő, nyolclépcsős jelsorozatot képez a regisztrálómű számára.

Regisztrálásra az EMG esztergomi gyáregysége által gyártott **nyolccsatornás** EEG készüléket használjuk. Kívánságunkra a gyár a készüléket úgy alakította át, hogy a középerősítők bemeneteit is kivezették, így alkalmas lett a készülék ± 10 mV-os egyenáramú jelek regisztrálására is. Kísérleteink jelenlegi szakaszában az alábbi változókat regisztráljuk: a musculus biceps és triceps EMG jeleit, azok integrált jeleit, a mágneseken átfolyó árammal arányos jelet, az ébredő ellenerő abszolut értékével arányos jelet, a mozgás sebességére és az elmozdulásra jellemző impulzussort, valamint annak lassított nyolclépcsős jelét és az időjelet.

Az izmok elektromos tevékenységének vizsgálatainál **felszíni** elvezetésekkel dolgozunk. Az aktív elektróda 10 mm^2-es, míg az inaktiv elektróda 1 cm^2-es felületű. Az elektródák rögzítése gumiszalaggal történik.

Az új mérési elveken felépített kísérleti berendezéseink munkálataival jelenleg a hitelesítés fázisában járunk. Elmondhatom, hogy a jelenlegi berendezésünk sokkal differenciáltabb mérési lehetőséget biztosít, mint az előzőek, valamint azt is, hogy a lényegesen megemelt követelmények ellenére is csak most sikerült maradéktalanul megvalósítani a tervezés célkitűzéseit.

Végezetül egy kéréssel fordulok a résztvevőkhöz. Az eddigi kisérletek során nagyon elvétve, de megmagyarázhatatlanul és véletlenszerűen jelentkező hirtelen kis változások behatárolása érdekében önmagamon végzett mérések során sikerült az elektródát olyan pontokban elhelyeznem, ahol nyomásra enyhe bizsergést éreztem. A vizsgált pont a környezetéhez viszonyítva extrém alacsony ellenállást mutatott, így akupunkturás pontnak minősíthető. Mivel a kisérleteink későbbi szakaszában tű-elektródák alkalmazására is sor kerülhet, a kérésem az volna, hogy az akupunkturás pontok tapintásérzékenységére és rheobázisára vonatkozó adatokat, vagy irodalmat szivesen fogadnánk a mérési hibalehetőség ezirányú tanulmányozása céljából.

Hazai gyártású kisszámítógépek alkalmazása a biológiai kutatómunkában

Ivanyos Lajos

Ma már nem vitatja senki sem, hogy az elektronikus számítógépek alkalmazásának jelentősége a biológiai és azzal határos kutatási területeken éppen olyan nagy, mint pl. a műszaki kutató-fejlesztő munkában. A számítógépek alkalmazásának szükségességét ezen a kongresszuson is már több előadó említette.

Összegyűjtött adatok halmazának kiértékelése, matematikai és logikai modellek kipróbálása, kisérlet sorozatok levezetése és kiértékelése minden gyakorlati élettel kapcsolatos kutatási területen jelentős időt és emberi energiát köt le.

A kisszámítógépek megjelenésével vált lehetővé, hogy nem csak statisztikai kiértékelésre, matematikai modellezésre, hanem közvetlen mérési, méréskiértékelési célokra is univerzális digitális számítógépet lehessen használni.

Számítógép alkalmazása nélkül olyan komplex méréssorozatok kiértékelése, mint pl. EMG — EEG; elektromos és mechanikai aktivitás, és általában sok elvezetéses rendszer komponensei közötti összefüggések meghatározása nehézkes, sok időt igényel, esetleg teljesen lehetetlen.

Statisztikai adatkiértékelésre kisszámítógépek csak korlátozottan alkalmazhatók (célszerűbb nagyobb háttértároló kapacitású közepes számítógéppel dolgozni).

Modellezésre, egyszerű modellek esetén a hazai kisszámítógépek is jól alkalmazhatók, bonyolultabb modellek esetén azonban célszerű közepes, vagy nagy gépet választani.

A kisszámítógépek jelentősége a kisérleti, laboratóriumi munkáknál a legnagyobb.

Fontosabb alkalmazási lehetőségek:

a) számítási (kalkulációs) munkák gyors elvégzése;
b) számszerű információk feldolgozása (korreláció-számítás, regressziós analizis, approximáció, Fourier analizis, integrálás. grafikus megjelenítése stb.);
c) automatikus mérés-adatgyűjtés;
d) Speciális mérések (időtartam ,amplitudóváltozás, időbeni eloszlás, amplitudóeloszlás);
e) Kisérleti méréssorozat automatikus levezetése (pl. szabályszerűen, vagy véletlen jelleggel létrehozott ingerlés a reakció paraméterek automatikus regisztrálásával és analizisével).

Ilyen laboratóriumi feladatokra a Digital Equipment Corporation PDP 12 jelű kisszámítógépét már több laboratóriumban alkalmazzák, a géppel együtt szállított programkönyvtár bő választékot nyújt orvosi, biofizikai, biokémiai, biológiai, pszichológiai kisérleti munkában felhasználható programokból.

Hazai gyártású kisszámítógépeinket (TPA 1001, VT 1010/B) eddig elsősorban műszaki területeken alkalmazták. A számítási munkák és számszerű információfeldolgozás vonalán azonban már 1969 körül megindult a kisszámítógépek felhasználása

nem műszaki területen, így pl. a Kandó Kálmán Főiskolán különböző fa fajták növekedésének modellezésére készítettünk számítógépes programot FORTRAN és FOKAL nyelven.

Az automatikus mérés-adatgyűjtés, speciális mérések és kisérletek automatikus levezetése megkívánja, hogy a számítógépet analóg érzékelő bemenetekkel, a kisérleti eszközök állapotát érzékelő bemenetekkel és az állapotokat kapcsolni tudó kimenetekkel egészítsék ki.

Ebben az irányban már több lépés történt, például:

— a Távközlési Kutató Intézet kidolgozott egy olyan berendezést (EKG értékelésre). amely 3 csatornán érkező analóg jeleket rögzít mágnesszalagon. A mágnesszalagon levő információt digitális számítógép olvassa be és dolgozza fel;

— az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete a többcsatornás analizátor új változatát (ICA 70) úgy alakította ki, hogy a TPA, illetve TPA 70 számítógépekhez csatlakoztatható legyen.

A Kandó Kálmán Főiskola Számítástechnikai Tanszékén folyó fejlesztési munka keretében hozzákezdtünk egy olyan kisszámítógéphez kapcsolódó „Labor hibrid" eszköz kialakításához, amely órajeleket állít elő mérések időzítéséhez és:

— nyolc, egyidejűleg működő analóg bemenettel,
— 1 db 8+1 bites digitális kimenettel,
— 8 db relévezérlő kimenettel,
— 1 db 8+1 bites digitális bemenettel,
— 8 db digitális érzékelő bemenettel
rendelkezik.

Hozzákezdtünk a „Labor hibrid" alkalmazási programjainak kidolgozásához:

— a TPA számítógépek FOKAL nyelvét kibővítjük a „Labor hibrid" működtetéséhez, raszter rendszerű display és alfanumerikus display alkalmazásához szükséges funkciókkal, utasításokkal;

— orvosi (elsősorban szülészeti klinikai célra) intenziv figyelő és riasztó rendszerek kialakításához és EKG, EEG, EMG jel-analizishez szükséges rutin programokat dolgozunk ki.

A programrendszer és a „Labor hibrid" kialakításánál két alapvető szempontot kívánunk érvényesíteni:

— a rendszer kezelése olyan egyszerű legyen, hogy ne igényeljen sem mérnöki, sem pedig speciális programozói képzettséget;

— a rendszer felépítéséhez bármelyik hazai gyártású kisszámítógép felhasználható legyen, a kezelésében jelentkező lényeges eltérés nélkül.

Néhány olyan témakör, amelyben a számítógépek alkalmazásával nagyobb eredményeket várhatunk az emberi mozgás automatikája megismerése területén is:

— az összegyűjtött adatok statisztikai kiértékelése;

— a számszerűen mért kisérleti adatok közötti matematikai összefüggések meghatározása;

— mozgást jellemző paraméterek (időtartam, sebesség, erő) automatikus érzékelése és értékelése;

— mozgást jellemző paraméterek és bioelektromos potenciálok (EMG, EEG) automatikus érzékelése és értékelése;

— reakciósorozatok kiváltására és értékelésére (pl. több lépcsős pszichológiai refraktor periódusok) alkalmas rendszerek kialakítása;

— mozgási algoritmusok szimulációja.

A perspektiva nagy. A kezdeti lépések költségei nagyok, a jövő útja ennek ellenére a számítógép felhasználásával végzett munka.

Myopathiák EMG-vizsgálatainak jelentősége

Miklós Katalin

Az elektromyograf diagnosztikai, differencialdiagnosztikai és prognosztikai jelentőségén túl néhány olyan gyakorlati kérdésben is segítségünkre lehet, amely a kutatás és terápia szempontjából lényeges.

Izomvizsgálatok közben gyakran találunk izom-atrophiát, melynek neurogen vagy myogen eredetét vagy be kell bizonyítani, vagy ki kell zárni. Vizsgáltuk az egyes myopathiák paramétereit és a primer és szekunder myopathiák szövettani vizsgálatánál mindkét esetben diffuz, egyes izomrost kiesést mutatott a kép, aminél az egyes motoros egységek egyöntetűen érintve vannak. Elméletileg az izomdystrophiaknak, myositiseknek, endokrin myopathiáknak és izomsérüléseknek elektromyogramja hasonló képet kéne hogy adjon. Jellemző kisebb fokú myopathiánál is, hogy erőkifejtés csökkenést találunk, de csak egyes motoros egységek esnek ki. Az EMG képre az jellemző. hogy az egyes fázisok rövidek és az egészséges izomban 3%-ban jelentkező többfázisú akcióspotenciálok több mint 10% fölött jelentkeztek. **A traumás esetekben** megszűnik a többfázisos jelleg és jóval a posttraumás atrophia klinikai javulása után jelentkezik csak az EMG javulás.

Az amplitudó meghatározásánál pontosan kell dolgozni a tűelektróddal, mert az amplitudó értéke mindig függ az elektrodoknak az aktív parenchymától való távolságától. Az amplitudo meghatározásnál csak nagyobb fokú értékváltozást szabad diagnosztikus értékűnek elfogadni e miatt.

Az időtartam meghatározásnál 25—30 időtartam-értékelés alapján fogadtunk el értékváltozást. A myopathiák minden formájánál, még az inaktivitásos atrophiánál is időtartam-rövidülést találtunk.

Spontán aktivitás vizsgálatánál fibrillációt találtunk primer myopathiánál, myositisnél, de izomhegeknél, posttraumás állapotban sem korai, sem késői stádiumban fibrillaciót nem észleltünk. A neurogen és myotoniás fibrillació között nem tudtunk különbséget tenni. Lényegesnek látjuk, hogy izomgyulladások és izületi gyulladások közelében levő izmoknál fibrillaciót tudtunk kimutatni, ami a végkészülékek szövettani elváltozására mutat. A tűelektródákat subcután elhelyezve is le lehetett vezetni a fibrillációt, így kizárható, hogy a tű mechanikus ingerlése okozta volna azokat. **Hopf** és **Ludin**-tól eltérően hőmérsékletváltozásnál a fibrillaciók eltűnését nem észleltük.

A szerzők állásfoglalása nem egyértelmű a spontán aktivitás gyakorisága terén. Primer myopathiáknál 30—50%-ban, polimyositisnél 30—80%-ban írnak le spontán aktivitást. Endokrin myopathiáknál a többi szerzővel együtt mi sem találtunk spontan aktivitást.

Vizsgáltuk a refrakter fázist, mely neurogén paresisnél több mint felével bizonyult magasabbnak a normál izomzaténál (5,3 msec). Dystrophiás izomzatnál a refrakter stádium negyedével megrövidült. Sérült izomzatnál a refrakter stádiumot Myostimmel vizsgálva, az meghosszabbodik.

Myositisnél épp úgy, mint izomsérüléseknél amplitudó csökkenést csak nagyon csekély mértékben láttuk.

Következő munkánkban vizsgálni szeretnénk az egyes motoros egységek térbeni kiterjedésének mértékét, mert az irodalmi adatok ugyan megállapítják, hogy az

egyes myopathiáknál 60—70%-os területkisebbedés lehet, de endokrin myopathiáknál. myositiseknél és a nem neurogen eredetű atrophiák különböző formáinál erre vonatkozó irodalmi adatot nem találtunk.

Fontosnak találjuk, hogy vizsgálatainkat kiterjesszük a kontrakciós sebességre. és az ellazulási időre vonatkozóan az egyes myopathiak finomabb differenciáldiagnosztikai és prognosztikai értékelése szempontjából.

Bár vizsgálataink a sérült izom állapotára vonatkozóan épp úgy, mint a primer és szekunder myopathiáknál, különbséget mutattak ki a normál izomhoz képest, amíg a motoros egység térbeni kiterjedése, a kontrakció és ellazulási idők terén nagyobb számú vizsgálatra nem tettünk szert, addig az egyes kórképek megítélésében továbbra is csak klinikai, hisztológai és EMG vizsgálat alapján javasoljuk a döntést.

GERBNER MÁTYÁS: Mint a második témakör üléselnöke kényelmes helyzetben voltam, hiszen a moderator eredményesen irányította a megbeszélést. Az ülés nagy figyelmet igényelt, mert a résztvevők tömören és magas szinten ismertették vizsgálataikat, illetve álláspontjukat a felmerült kérdésekben. Kerekasztalkonferenciánk hasznos munkát végzett, de egyben előkészítette további megbeszélések talaját, hiszen igen sok kérdés ma még nem zárható le, az elektromyográfia mozgásbiológiai alkalmazása területén, nemcsak metodikai vonatkozásban, hanem az interpretáció alkalmával is, valamint a komplex vizsgálatok esetén, más metodikákkal való egyeztetés során.

III.
Az emberi mozgás vizsgálata különös tekintettel a sporttechnikára

A nyugvó izom rugalmasságának elméleti levezetése

Garamvölgyi Miklós — Biczó Géza — Ladik János — Előry Ajándok

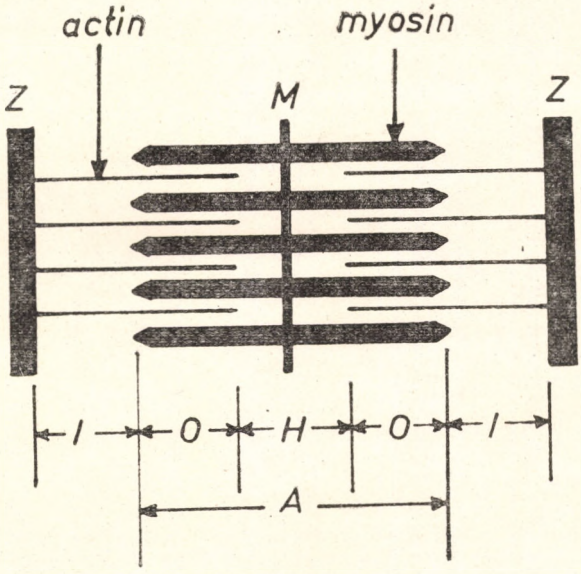
Múlt évben e fórum előtt számoltam be munkánk előkészületeiről, most tehát egyévi munkánkról adok számot. Problémánk a következő: amikor az izom rövidül. egyben vastagszik, amikor pedig külső erő hatására megnyúlik, egyidejűleg átmérője csökken. Röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján az angol izomkutató iskola két csoportja is (Elliott és munkatársai 1967, Huxley 1969) határozottan állította, hogy a rövidülés során az izom térfogata állandó marad. Áttérve az izom finom szerkezetére, ez azt jelentené, hogy a myofibrillumok harántcsíkolatának periodus-hossza (szarkomer-hossz, S) és a myofibrillumok oldalirányú távolsága (rácsállandó), d) között határozott összefüggés állna fenn:

$$S \cdot d^2 = \text{const.} \qquad (1)$$

Ez továbá azt is jelentené, hogy az izom állandó térfogatú viselkedése és a filamentumok rácsszerkezetének változása szorosan összefügg egymással.

Az izom állandó térfogatú viselkedése adott tápot az ún. elektrosztatikus elméletek (pl. Elliott és munkatársai 1970) megszületéséhez. Ezek az elméletek az izom állandó térfogatát tekintik a működés alapjának, amelyből következik, hogy a filamentumok közötti taszítóerők megnövekedése szükségképpen maga után vonja az izom rövidülését, mivel a térfogat változatlan marad.

Mi azonban rovarszárnyizmot vizsgálva azt találtuk, hogy a rácsállandó a megnyúlás során sokkal nagyobb mértékben változik, mint azt az állandó térfogat megengedné (Garamvölgyi 1972). A gerinces és a rovarizom viselkedése közötti feltűnő



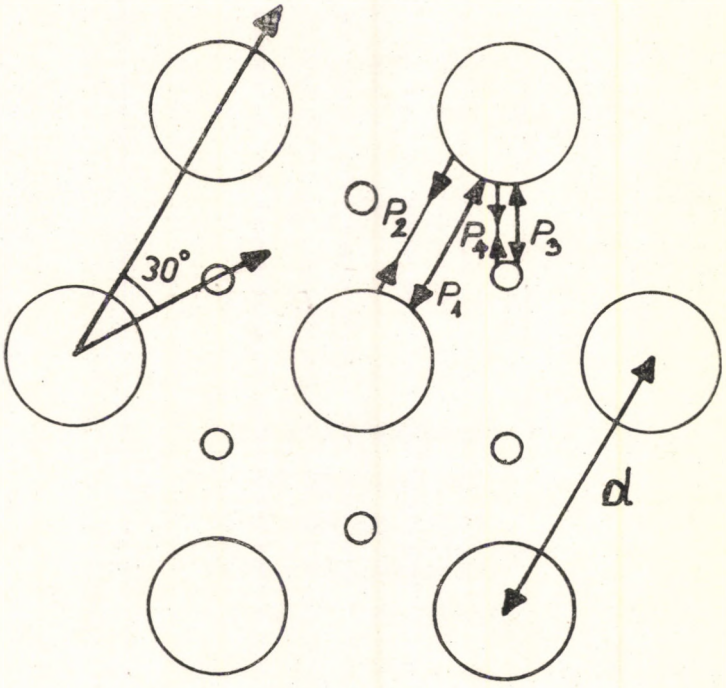
1. ábra

különbséget mi a két izom rácsszerkezetének ismert geometriai különbségével igyekeztünk magyarázni. Feltételeztük, hogy a rácsállandó hosszfüggő változását nem az izom állandó térfogata, hanem a filamentumok között ható intermolekuláris vonzó- és taszítóerők egyensúlyának a hossztól függő megváltozása okozza.

Mint ismeretes a szarkomert egymással interdigitáló vastag (myosin) és vékony (actin) filamentumok építik fel (1. ábra). Külső erő hatására az actin-filamentumok kifelé húzódnak a myosin filamentumok közül, következésképpen az átfedési zóna (0) hossza a szarkomer-hossz (S) növekedésével arányosan csökken. Ez a tény komoly nehézséget jelent a nem aktív izom rugalmasságának megmagyarázása szempontjából. Ugyanis, ha a kétféle filamentum egymással fedésben levő, érintkező. hatásos felülete csökken, úgy nehezen magyarázható meg az, hogy a nyugvó izom feszülése a megnyúlás során miért emelkedik exponenciálisan (lásd: 3. ábra, 1. görbe). E nehézség következtében ma általánosan elfogadott az a számomra abszurd feltételezés, hogy maga az izomállomány fizikai értelemben ideálisan rugalmatlan és a nyugvó izom teljes rugalmassága a párhuzamosan kapcsolt kötőszöveti állománynak tulajdonítandó.

Miként tavaly már elmondottam, mi azt a kérdést tettük fel magunknak, hogy a filamentumok között ható intermolekuláris rácserők segítségével az emelkedő tendenciájú nyugalmi feszülés megmagyarázható-e oly módon, hogy a hatásos felület csökkenése által okozott feszüléscsökkenést túlkompenzálhatja-e a rácsállandó egyidejű csökkenése által okozott feszülésnövekedés?

Más szavakkal fogalmazva, az volt a kérdés, hogy a filamentumok között ható erőknek lehet-e olyan tengely irányú, rugalmas összetevője, mely közel exponenciálisan növekszik?

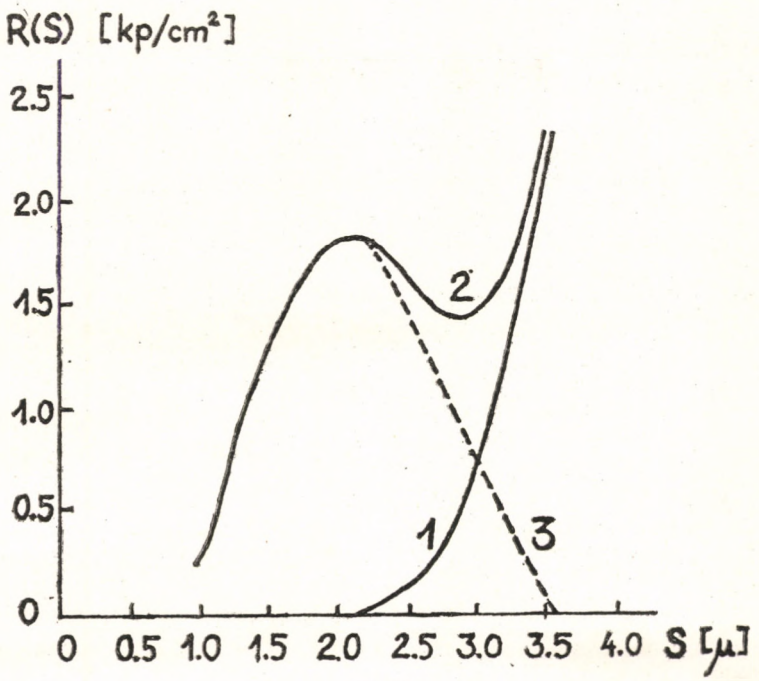


2. ábra

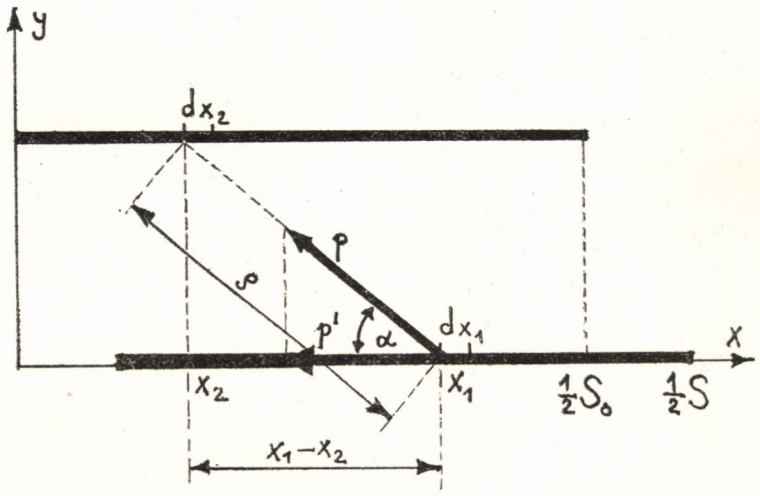
A gerincesizom kristályrácsának geometriáját a 2. ábra mutatja. Látható, hogy a myosin-myosin irányban ható vonzó- és taszítóerők (P_1, illetve P_2) iránya 30°-kal eltér a myosin-actin között ható vonzó- és taszítóerők (P_3, illetve P_4) irányától.

A myosin-myosin közötti erők nem hosszfüggőek, mert a myosin-filamentumok a hosszváltozáskor egymáshoz képest nem mozdulnak el. Annál lényegesebbek a myosin és actin között ható erők, melyeknek egyensúlya nyilván hosszfüggő és ezáltal függ az átfedés mértékétől is.

Kiindulásul Ernst (1963) egy béka m. sartoriusról készített hossz-feszülési görbéjét választottuk. Ezt a görbét Page és Huxley (1963) filamentum-hossz méréseinek, illetve Gordon. Huxley és Julian (1964) egyes békaizomroston végzett feszülésméréseinek eredményével kombináltuk, önkényesen konstruálva ezáltal egy „szarkomerhossz — feszülési" görbét (3. ábra). Az 1. görbe a nyugvó izom hossz-feszülési gör-



3. ábra



4. ábra

béje. Ez az izom „egyensúlyi" hosszából indul ki. E hosszon az actin-filamentumok teljesen átfedik a myosin-filamentumokat, az ennek megfelelő szarkomer-hossz 2,1 μ A 2. görbe az aktív izom hossz-feszülési görbéje. A 3. görbe az izom aktív erőkifejtési görbéje, az 1. és 2. görbe értékeinek különbsége. Ez a görbe 3,6 μ szarkomer-hossznál eléri a zérust, amikor ugyanis a myosin- és actin-filamentumok átfedése teljesen megszűnik. A 2,1—3,6 μ szarkomer-hossz tartomány tehát a változó átfedés teljes tartományára kiterjed. A nyugvó izom feszülését ebben a tartományban vizsgáltuk meg, a matematika eszközeivel.

Az elektronmikroszkópos vizsgálatok szerint az actin- és a myosin-filamentumok úgy rendeződnek egymással párhuzamos kötegekbe, hogy a száliránya merőleges síkmetszetben egymásba illő szabályos hexagonális rácsot alkotnak (lásd: 2. ábrát). Az egyes háromszögek oldalhosszúsága az általunk vizsgált esetben és feszültségmentes állapotban d = 430 Å. A háromszög csúcsaiban helyezkednek el a myosin-filamentumok, az aktin-filamentum pedig a háromszög középpontjában található. A kétféle filamentum távolsága ennek megfelelően d/ $\sqrt{3}$, ha azok vastagságát elhanyagolva jellemzésükre egyenes vonalszakaszokat használunk. A közöttük ható erőket és a hossziránytú metszet egy részletének geometriáját a 4. ábra illusztrálja. Az ábra koordináta-rendszerében az $x = x_2$, $y = d/\sqrt{3}$ pontban elhelyezkedő dx_2- és az $x = x_1$, $y = 0$ pontban levő dx_1 elemi hosszúságú filamentum-szakaszok között ható erőt

$$p = \frac{A}{\varrho^a} + \frac{B}{\varrho^b} \tag{2}$$

alakú kifejezéssel jellemeztük.

A és **B** valamilyen állandó,
ϱ a dx_1 és dx_2 elemi szakaszok távolsága.
a és **b** természetes egész számok, amelyekre a b > a feltétel teljesül.
A p erő x irányú komponense

$$p' = p \cos \alpha = p \frac{x_2 - x_1}{\varrho} \tag{3}$$

x_1 és x_2 szerint integrálva p'-t az x irányba ható eredő kifejezését kapjuk:

$$P/S/ = 3 \int_0^{S_0/2} dx_2 \int_{(S-S_0)/2}^{S/2} dx_1 \left(\frac{A}{\varrho^{a+1}} + \frac{B}{\varrho^{b+1}} \right) (x_2 - x_1) \tag{4}$$

Itt S_0 a sarcomer egyensúlyi helyzetben fölvett hosszúsága, **S** pedig valamilyen külső erő hatására létrejött megnyúlás után mérhető hosszúság. A 3-as szorzóra azért van szükség, mert egy actin-filamentumot három myosin-filamentum vesz körül (Hanson és Huxley, 1955., lásd még a 2. ábrát is!).

Az izomban föllépő feszülésnek a megnyúlástól való függését a 3. ábra mutatja. Jelölje ezt a kisérleti görbét az R/S/ függvény. A legkisebb négyzetek elve szerint eljárva ehhez a görbéhez keressük meg azokat az A, B és a, b értékeket, amelyek az

$$I(a, b) = \int_{S_0}^{S_m} [P(S) - R(S)]^2 \, dS = \min \tag{5}$$

feltételt kielégítik. A és B meghatározására a

$$\frac{\partial I(a, b)}{\partial A} = \frac{\partial I(a, b)}{\partial B} = 0 \tag{6}$$

szélső értékfeltétel szolgál. Az (5) integrál a és b függvénye, ezért A és B konstansok értékeit minden szóba jövő a és b számpár esetén külön ki kell számítani a (6) egyenletek segítségével. Ezen számítások elvégzéséhez a (4) kettős integrált kell (5)-be helyettesíteni és azután elvégezni a (6) szerinti differenciálásokat. Szerencsére (4) az egyik változója szerint teljes differenciál. így egzaktul integrálható ezen változó szerint. Az ez után nyert kifejezés még mindig elég egyszerű ahhoz, hogy mégegyszer analitikusan lehessen integrálni, viszont az így kapott kifejezések már annyira bonyolultak, hogy az (5) kiszámításához szükséges integrálást már csak numerikus eljárással lehet elvégezni.

Az előbbiekben részletezett eljárással az A és B állandókra a következő kifejezéseket kapjuk:

$$A_{ab} = \frac{V_a Q_b - V_b T_{ab}}{Q_a Q_b - (T_{ab})^2}\,; B_{ab} = \frac{V_b Q_a - V_a T_{ab}}{Q_a Q_b - (T_{ab})^2} \tag{7}$$

ahol

$$V_r = \int_{S_0}^{S_m} R(S)\, I_r(S)\, ds \qquad /r = a, b/ \tag{8}$$

$$Q_r = \int_{S_0}^{S_m} I_r(S)^2\, ds \qquad /r = a, b/ \tag{9}$$

$$T_{ab} = \int_{S_0}^{S_m} I_a(S)\, I_b(S)\, dS \tag{10}$$

Tovább részletezve:

$$I_r(S) = F_r^0(S) - 2F_r^1(S) + F_r^2(S) \qquad /r = a, b/ \tag{11}$$

$$F_r^i S = \begin{cases} \dfrac{3}{4n^2 - 1} \left(\dfrac{4S}{\widetilde{K}}\right) \dfrac{u_i}{(u_i^2 + 1)^{\frac{2n-1}{2}}} \displaystyle\sum_{k=0}^{n-1} C_k^n (u_i^2 + 1)^k & /r = 2n + 2 \text{ és } n \geqslant 1/; \\ \dfrac{6}{2n+1} \dfrac{4^n u_i}{(\widetilde{K}/S)^{\frac{2n+1}{2}} (u_1^2 + 1)^n} \displaystyle\sum_{k=o}^{n-1} \dfrac{(u_i^2 + 1)^k}{(2n - 2k - 1)\, C_{k+2}^{n+2}} + & \\ + \left(\dfrac{4S}{\widetilde{K}}\right)^n \dfrac{F_3^i(S)}{(n+1)\, C_n^{n+1}} & /r = 2n + 3 \text{ és } n \geqslant 1/ \end{cases} \tag{12}$$

és itt i = 0, 1, vagy 2, $\qquad \widetilde{K} = \frac{4}{3} K = \frac{4}{3} S \frac{S_0 b_0^2 \sqrt{3}}{4}$

az (1) egyenlettel és a modell geometriájáról elmondottakkal összhangban. Még három kifejezés definiciója hiányzik:

$$u_i = \frac{S - i^2 s_0}{\sqrt{\widetilde{K}/S}}\,, \quad C_k^n \frac{(2n-2)(2n-4)\ldots(2n-2k)}{(2n-3)(2n-5)\ldots(2n-2k-1)} \quad \text{és } F_3^i(S) = \frac{3}{\sqrt{\widetilde{K}/S}} \tag{13}$$

Fölírhatjuk ezek segítségével most már az elméleti feszülés-megnyúlás függvény, tehát (4) végleges alakját is adott a és b értékek esetére:

$$P(S) = P_{ab}(S) = A_{ab} I_a(S) + B_{ab} I_b(S) \qquad (14)$$

A (14)-et a (7)—(13) kifejezések fölhasználása után (5)-be helyettesítve numerikus integrálással határozhatjuk meg az I (a, b) integrál értékét. A numerikus integrálás elvégzésekor az R (S) kisérleti görbét egyenes szakaszokkal közelítettük meg. A numerikus integrálást a Simpson-szabály szerint végeztük el.

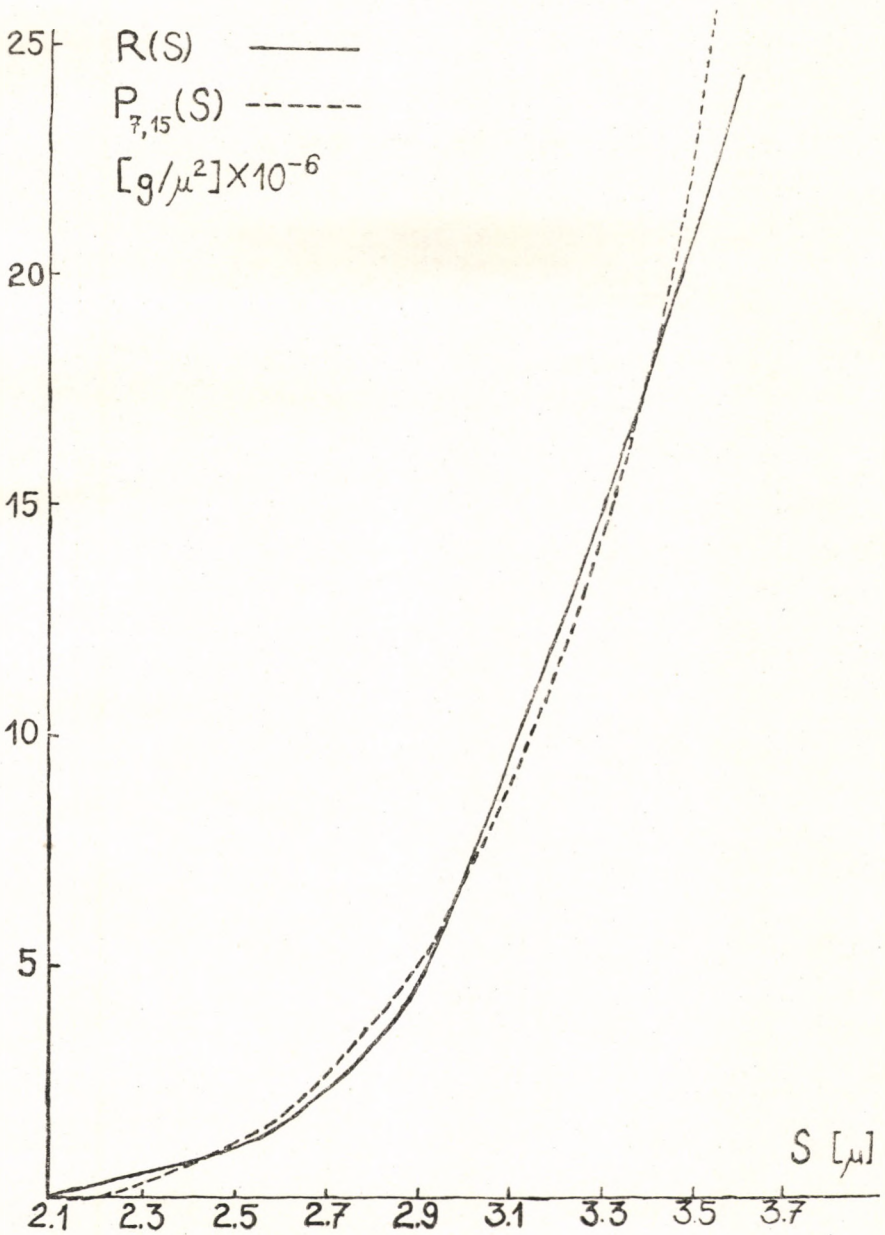
Eredmények

A számításokból csak a legérdekesebb a és b számpárok esetén kapott eredményeket adjuk meg az I. táblázatban összefoglalva. A táblázat második oszlopában feltüntetett I (a, b) értékekből láthatjuk, hogy a kisérleti görbéhez legjobban illő elméleti görbét a=7 és b=15 esetén kapjuk (5. ábra a kisérleti görbével együtt!), bár I (6,15) és I (8,15) majdnem olyan jó ,mint I (7,15). Ugyanakkor a taszítóerőben szereplő b kitevő értéke sokkal egyértelműbben van meghatározva. Végül az utolsó két oszlop tartalmazza az A_{ab} és a B_{ab} konstansok értékeit (1. táblázat).

A vonzóerő kifejezésében szereplő, a kitevőre kapott 7-es érték egyezik a van der Waals-féle erők kitevőjével. A taszítóerőre kapott b=15-ös érték kissé nagynak tűnik, bár néhány ionos kristály esetén 11—12 körüli értékeket is találtak és semleges molekulákra vonatkozóan ez a kitevő 13. Mindez valószínűleg a rendkívül leegyszerűsített modell alkalmazásának tulajdonítható. Az is lehetséges azonban, hogy a taszítóerők nemelektrosztatikus természetűek, hanem pl. hidratációs erők (pl. Elliott 1967).

Akárhogyan is magyarázzuk első eredményeinket, az jól látható az 5. ábrán, hogy a nyert, számított görbe a kisérleti görbével nagyon jó egyezést mutat. Ennek következtében elméletileg lehetséges, hogy a nyugvó izom rugalmasságát teljes egészében az izomállomány segítségével értelmezzük. Másrészt az is nyilvánvaló, hogy az izomállomány szerepe a nyugvó izom rugalmasságának kialakításában eszerint nehezen tagadható. E munkánk nem bizonyíték jellegű, hanem egy lehetőséget kívánt megvizsgálni.

Csupán nagyon röviden jegyzem meg, hogy ha lehetséges az inaktiv izom rugalmasságát az izomállomány segítségével leírnunk, ez megkönnyíti az aktív izom működésének értelmezését is (Garamvölgyi 1970).



5. ábra

1. Táblázat

Hibaintegrálok, valamint a taszítóerő A és B együtthatói különböző a és b kitevőértékek esetén

b	I_{ab}	A_{ab}	B_{ab}
	$[q -]\ 10^{-12}$	$[q^{a-4}]\ 10^{-6}$	$[q^{b-4}]\ 10^{-6}$
		a = 6	
7	2,81	$1{,}92\ 10^{-6}$	$-4{,}23\ 10^{-8}$
8	1,31	$1{,}08\ 10^{-6}$	$-3{,}30\ 10^{-10}$
9	1,34	$6{,}08\ 10^{-7}$	$-4.73\ 10^{-12}$
10	0,83	$4{,}42\ 10^{-7}$	$-3{,}67\ 10^{-14}$
		$2{,}32\ 10^{-7}$	$-6{,}58\ 10^{-16}$
12	0,54	$2{,}31\ 10^{-7}$	$-5{,}00\ 10^{-18}$
13	0,40	$1{,}58\ 10^{-7}$	$-1{,}23\ 10^{-19}$
14	0,45	$1{,}30\ 10^{-7}$	$-7{,}33\ 10^{-22}$
15	0,30	$7{,}83\ 10^{-8}$	$-2{,}10\ 10^{-23}$
16	0.50	$5{,}36\ 10^{-8}$	$-1{,}05\ 10^{-25}$
17	0,38	$3{,}06\ 10^{-8}$	$-3{,}51\ 10^{-27}$
18	0.69	$1{,}66\ 10^{-8}$	$-1{,}59\ 10^{-29}$
		a = 7	
8	2,68	$3{,}92\ 10^{-8}$	$-5{,}64\ 10^{-10}$
9	0,94	$1{,}86\ 10^{-8}$	$-6{,}64\ 10^{-12}$
10	0,90	$1{,}17\ 10^{-8}$	$-4{,}53\ 10^{-14}$
11	0,55	$7{,}67\ 10^{-9}$	$-8{,}70\ 10^{-15}$
12	0,58	$5.53\ 10^{-9}$	$-5{,}55\ 10^{-18}$
13	0,34	$3{,}53\ 10^{-9}$	$-1{,}30\ 10^{-19}$
14	0,49	$2{,}58\ 10^{-9}$	$-7{,}42\ 10^{-22}$
15	0,29	$1{,}77\ 10^{-9}$	$-2{,}20\ 10^{-23}$
16	0,54	$1{,}36\ 10^{-9}$	$-1{,}10\ 10^{-25}$
17	0,39	$6{,}56\ 10^{-10}$	$-3.55\ 10^{-27}$
18	0,70	$2{,}60\ 10^{-10}$	$-1{,}58\ 10^{-29}$
		a = 8	
9	11,21	$5{,}07\ 10^{-11}$	$-2{,}62\ 10^{-12}$
10	0,60	$2{,}30\ 10^{-10}$	$-6{,}22\ 10^{-14}$
11	0,76	$1{,}27\ 10^{-10}$	$-1{,}02\ 10^{-15}$
12	0,45	$9{,}03\ 10^{-11}$	$-6{,}37\ 10^{-18}$
13	0,40	$5{,}17\ 10^{-11}$	$-1{,}39\ 10^{-19}$
14	0,47	$3{,}72\ 10^{-11}$	$-7{,}76\ 10^{-22}$
15	0,31	$2{,}59\ 10^{-11}$	$-2{,}20\ 10^{-23}$
16	0.53	$2{,}00\ 10^{-11}$	$-1{,}14\ 10^{-25}$
17	0,40	$9{,}08\ 10^{-12}$	$-3{,}59\ 10^{-27}$
18	0,71	$3{,}36\ 10^{-12}$	$-1{,}58\ 10^{-29}$

IRODALOM

ELLIOTT, G. F.: J. Gen. Physiol. **50,** 171. 1967.

ELLIOTT, G. F. — LOWY, J. — MILLMAN, B. M.: Mol. Biol. **25,** 31: 1967.

ELLIOTT, G. F. — ROME, E. M. — SPENCER, M.: Nature **226,** 417. 1970.

ERNST. E.: Biophysics of Striated Muscle. Akad. Kiadó, Budapest, 1963.

GARAMVÖLGYI, M.: Orvostudomány (MTA V. o. közl.) **21,** 333. 1970.

GARAMVÖLGYI, N.: Acta Biochim. Biophys. Hung. **7,** 157. 1972.

GORDON, A. M. — HUXLEY, A. F. — JULIAN. F. J.: J. Physiol. **171.** 28. 1964.

HANSON. J. — HUXLEY, H. E.: Symp. Soc. Exp. Biol. **9,** 228. 1955.

HUXLEY, H. E.: Science 164, 1356. 1969.

PAGE, S. — HUXLEY, H. E.: J. Cell Biol. **19,** 369. 1963.

Testméretek és alkati variációk kapcsolata

Eiben Ottó

Az emberi mozgások biológiai módszerekkel való tanulmányozása egyértelműen felveti a struktura és funkció kapcsolatának kérdését. Ez a probléma a biológia valamennyi ágának éppúgy, mint a filozófiának egyik alapvető kérdése. Az antropológust jelen esetben a problémának az az aspektusa foglalkoztatja, hogy bizonyos struktura — morfológiai alkat — bizonyos funkciót — bizonyos sportteljesítményt — produkál. Az antropológia sajátos vizsgálómódszereivel igyekszik felkutatni a testalkat sajátosságait.

Testalkaton a felnőtt ember **morfológiai alkatát** értjük, amely a genetikus adottságok manifesztálódása nyomán és a környezeti hatásokra való adaptációs folyamatok eredményeképpen alakul ki (Eiben 1972).

A morfológiai alkat jellegzetességeit a humánbiológus testméretekkel rögzíti, és a testméreteket speciális módszerekkel dolgozza fel. Emlékeztetni kívánok az alkattani kutatások történelmileg kialakult négy fázisára: a testméretekkel és indexekkel dolgozó antropometriai módszerre (Viola). a morfológiai bélyegeket előnyben részesítő somatoskópiai módszerre (Kretschmer), az előző kettőt részben egyesítő somatotipizáló módszerre (Sheldon) és a faktoranalizis néven ismert statisztikai technikára. Magam az utóbbi módszer egy változatát alkalmazva kísérlem meg felvázolni a testalkati jellegek összefüggéseit.

Anyag és módszer

A morfológiai alkat vizsgálatára atlétanők és főiskolai hallgatónők különböző csoportjait választottam ki. Az 1966. évi Atlétikai Európa-bajnokságon, 13 országból összejött 125 atlétanő, mintegy 50 testméretét 139 testnevelési főiskolai, illetve 179 tanítóképző intézeti hallgatónő hasonló adataival vetettem össze. Végül 26 vívónő vizsgálati adatait is bevontam az elemzésbe.

E munka során a testméretek szokásos paraméterei mellett rel. méreteket és indexeket számoltunk, korreláció-számítást végeztünk, valamint általánosított főtengelyek segítségével elemeztük az anyagot (Eiben, 1972). Ez utóbbi elemzés eredményeit röviden összefoglalom.

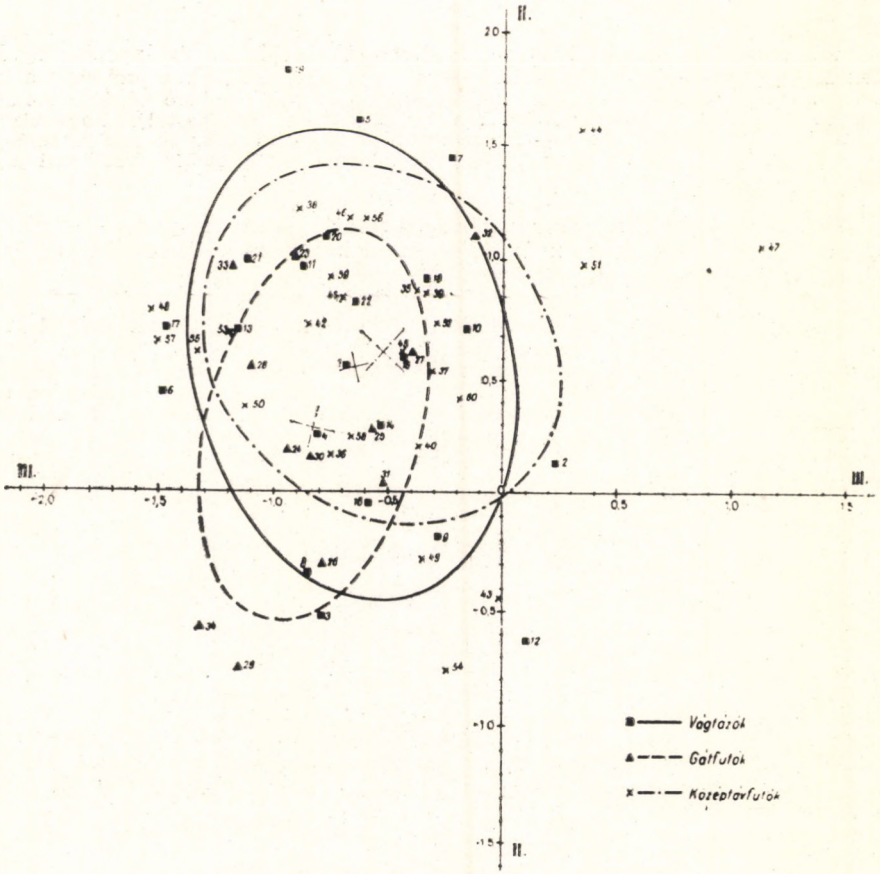
Vizsgálati eredmények és azok megvitatása

Az általánosított főtengelyekkel való elemzésnél abból a hipotézisből indultam ki, hogy valamely populáción belül azok a részcsoportok, amelyeknek egyedei eredményesen űznek egy sportágat (atlétikai ágat), alkatilag jól elkülönülnek egymástól, vagyis: összefüggés van a morfológiai alkat és az eredményes sportolás, illetve az űzött sportág között. Ezért jó a választott **modell** a probléma vizsgálatához. Itt az az alapelv, hogy minden vizsgált személy összes testméreteit koordinátaként kell kezelnünk, őt magát mint egy pontot a térbe kell helyeznünk, pontos relációban az összes többi személyt reprezentáló pontokkal.

Ha egy-egy vizsgált személyről **k** testméretünk van, akkor minden személyhez hozzárendelhető a **k**-dimenziós tér egy-egy pontja. Minthogy a testméretek nem függetlenek egymástól, a vizsgált személyeket reprezentáló pontok egy ún. hiperfelüle-

ten helyezkednek el. A **k**-dimenziós térben egy olyan irányt kell keresnünk, ahonnan a vizsgált személyeket reprezentáló pontok a legjobban elkülönülnek. Amennyiben valóban létezik a vizsgált személyekre vonatkozóan egy olyan rendezési elv (pl. az úzött sportág, amelyet csak közvetve vizsgáltunk), amelynek közvetett kapcsolata van a testalkattal, így a vizsgált testméretekkel is, azaz a pontok koordinátáival, akkor az ebből az irányból észlelhető leginkább. Ezek a tengelyek a vizsgált személyeket reprezentáló ponthalmaznak természetes koordinátáiként foghatók fel.

Az első főirány meghatározása **iterativ úton** (több lépéses közelítés útján) megy végbe. Adva van egy **M** mátrixunk, amelynek sorai a vizsgált személyekhez, oszlopai azok testméreteihez tartoznak. Ezt kívánjuk a lehető legkisebb hibával leírni, mint **egyetlen diádot** és egy olyan **M'** mátrixot (maradékmátrixot), amelynek elemei már általában kicsinyek. A **diád** olyan mátrix, amelyet egy oszlopvektorral és egy sorvek-



1. ábra

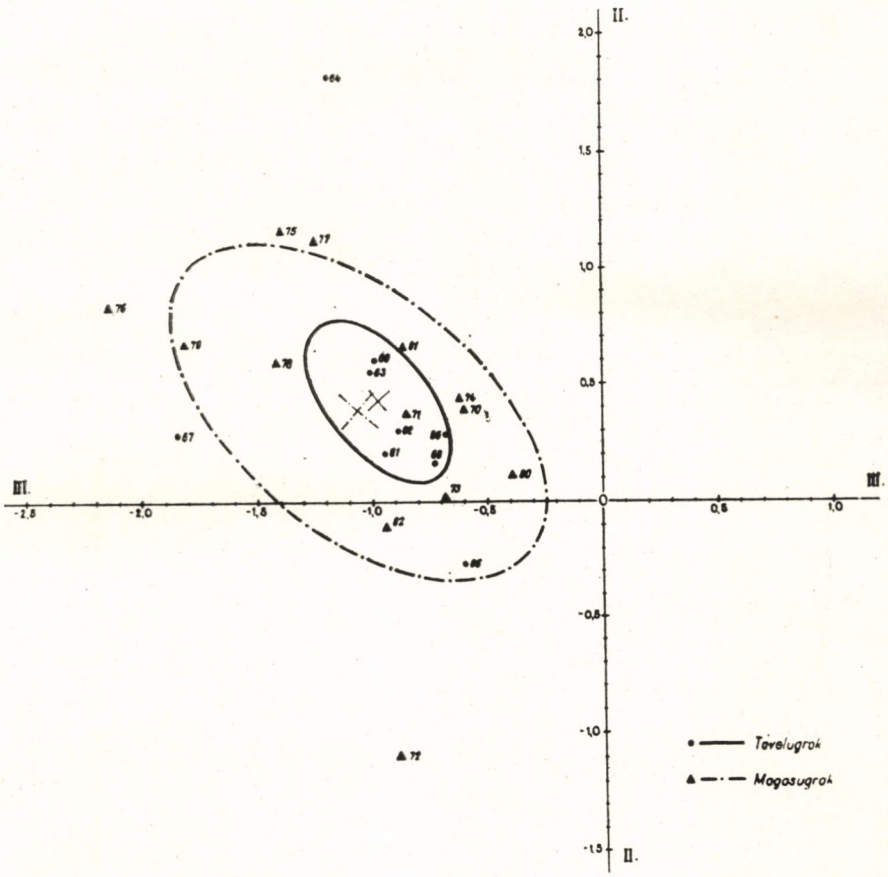
torral — a diád tényezőivel — határozunk meg. A diád a két tényező-vektornak ún. diádikus szorzata, azaz egy olyan mátrix, amelynek sorai a második tényező skálaszorzatai. E skálaszorzók éppen az első tényező elemei. (A diádokról részletesebben lásd: Egerváry 1952; Csébfalvi 1969; a diádleválasztás módszerének antropológiai alkalmazásáról részletesebben lásd Eiben 1969).

Ha a vizsgált csoport valóban visel egyedenként azonos jegyeket (itt testméreteket), nem szükséges leválasztanunk az összes (tehát **k** számú) diádot a mátrixról, mert bizonyos számú **(m)** lépés után **m** **M** rangja, az **R** maradékmátrix nem tartalmaz már értékes információkat a testalkatra vonatkozóan.

A tapasztalat azt mutatja, hogy bár elvileg **k** számú diáddal lehet elérni, hogy a maradékmátrix végül is 0-val legyen egyenlő, a gyakorlatban már az 5. diád leválasztása esetén a maradékmátrix elemei olyan kicsinyek, hogy a mérési hiba nagyságrendjében mozognak.

Mivel a vektorok **ortogonálisak** egymásra, a különböző diádok nem tartalmaznak egyirányú komponenseket. tehát a vizsgált személyeket merőleges koordinátarendszerben lehet ábrázolni.

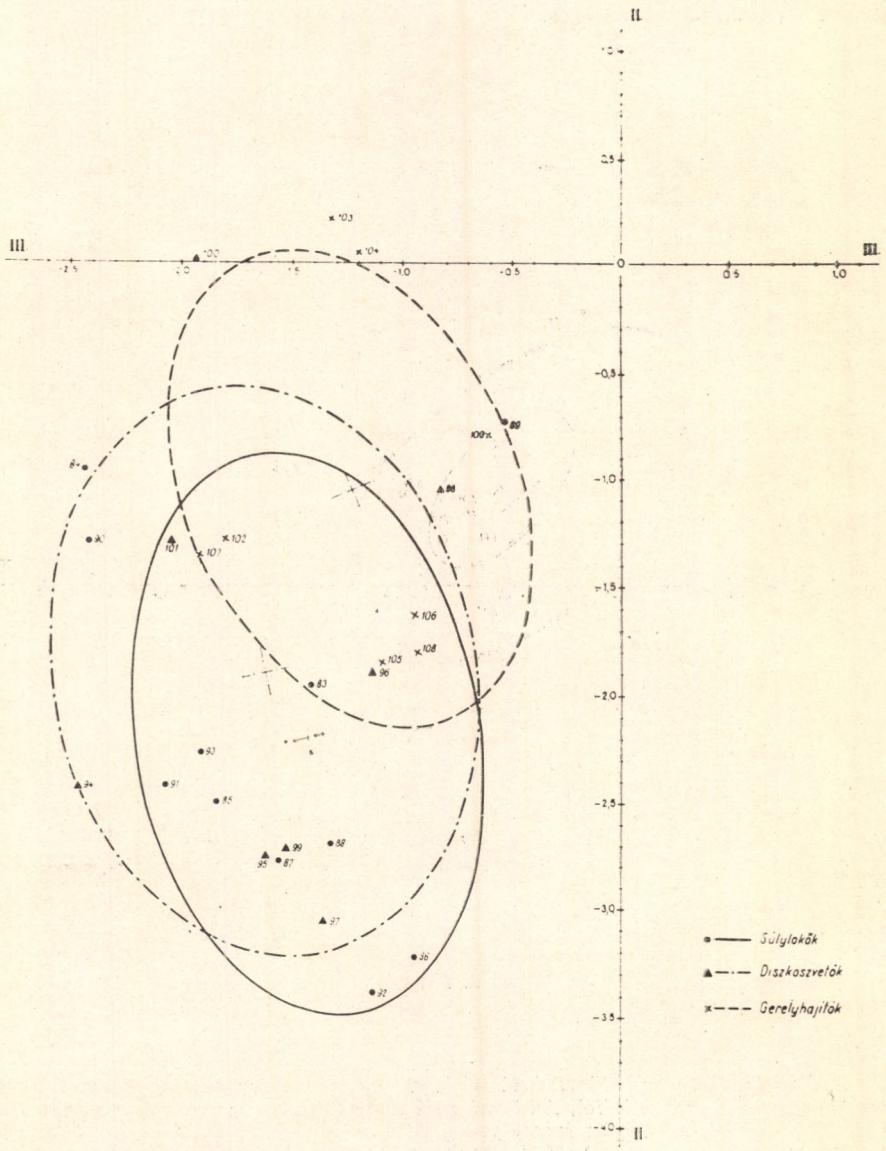
Ennek a kifejezetten komputerre orientált módszernek az az előnye, hogy számítástechnikailag egyszerűen programozható, segítségével nagy tömegű vizsgált személy sok adatának (testméretének) kis helyigényű tárolása és a mérési hiba határokon való visszaállítása lehetséges.



2. ábra

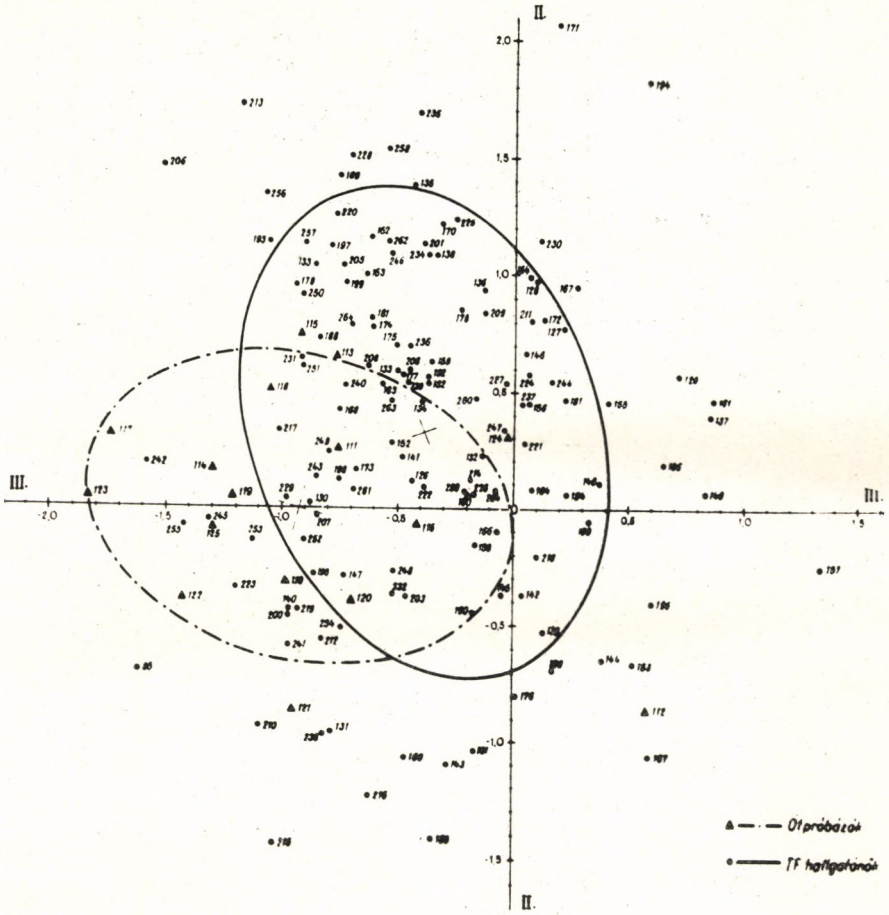
A diád-leválasztás módszerével tehát a vizsgált személyek testméretei **„normál komponensekre"** bonthatók fel. Az **I. normál komponens** a vizsgált személyek általános adatait tükrözi, a vizsgált személyekre vonatkozó együtthatója pedig a „nagyság" általános mérőszáma lehet. A **II. normál komponens** az átlagos testméretektől való eltérést, együtthatója pedig a test morfológiai alakját, robuszticitását, míg a **III. normál komponens** a másodlagosan differenciáló méreteket, együtthatója pedig az izmosságot adja meg.

A II. és III. normál komponens együtthatóinak síkbeli koordináta-rendszerben való ábrázolása jól elkülöníthető tartományok pontjaihoz rendeli a vizsgált csoportok egyedeit. A megszerkesztett ellipszis alakú szórási tartományok szemléletesen mutatják be a vizsgálat eredményeit: a különböző atlétikai ágakat eredményesen űző, különböző testalkati adottságokkal rendelkező alcsoportok a koordináta-rendszer más és más területeire különülnek el (1—5. ábra).



3. ábra

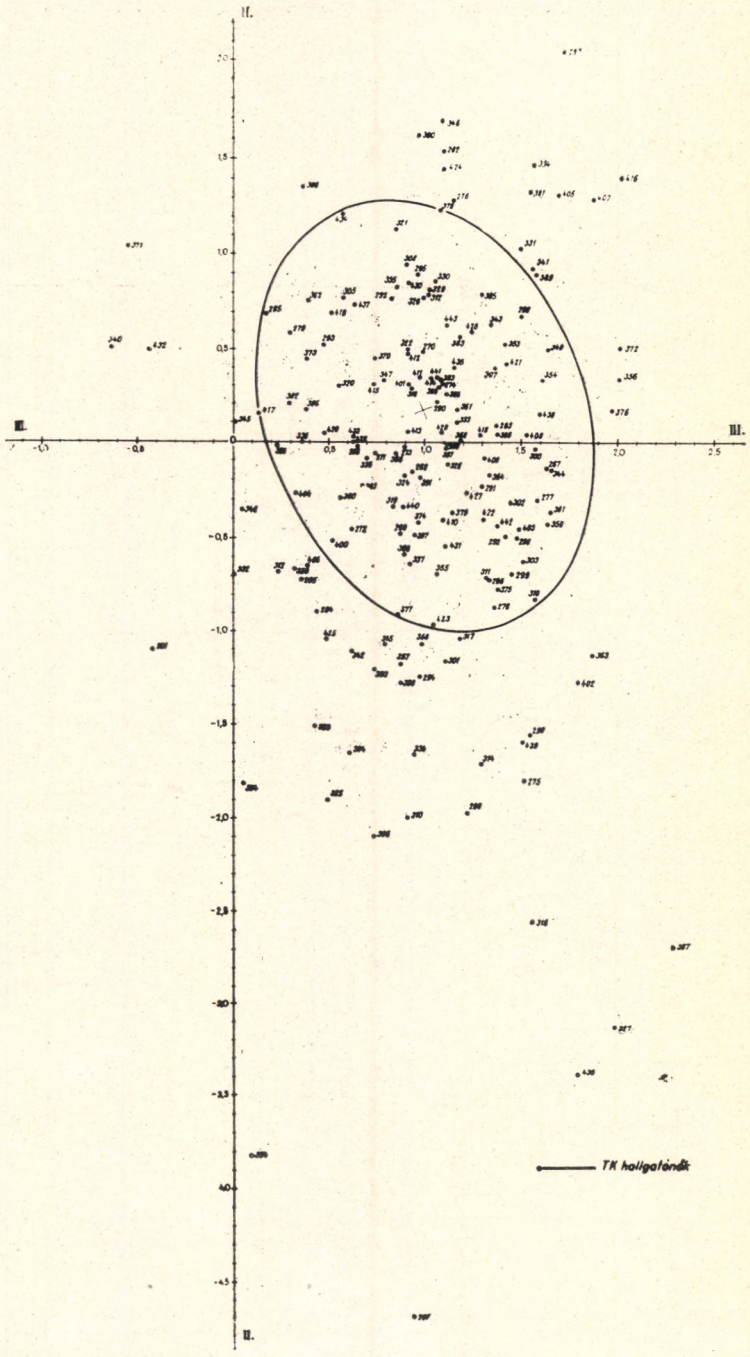
Ezek után vontam be a vívónőket a vizsgálatba. Testméreteikkel bővítettem a mátrixot. A vívónők az atlétanőknek megfelelő mezőben helyezkednek el. Abból a tényből, hogy a külön vizsgált vívónők testméretei ugyanolyan jellegű normál komponensekre esnek szét, mint az atlétanők és a főiskolai hallgatónők két csoportjának testméretei, hipotézisünk meggyőző alátámasztását nyerjük. Az előbb vázolt módon



4. ábra

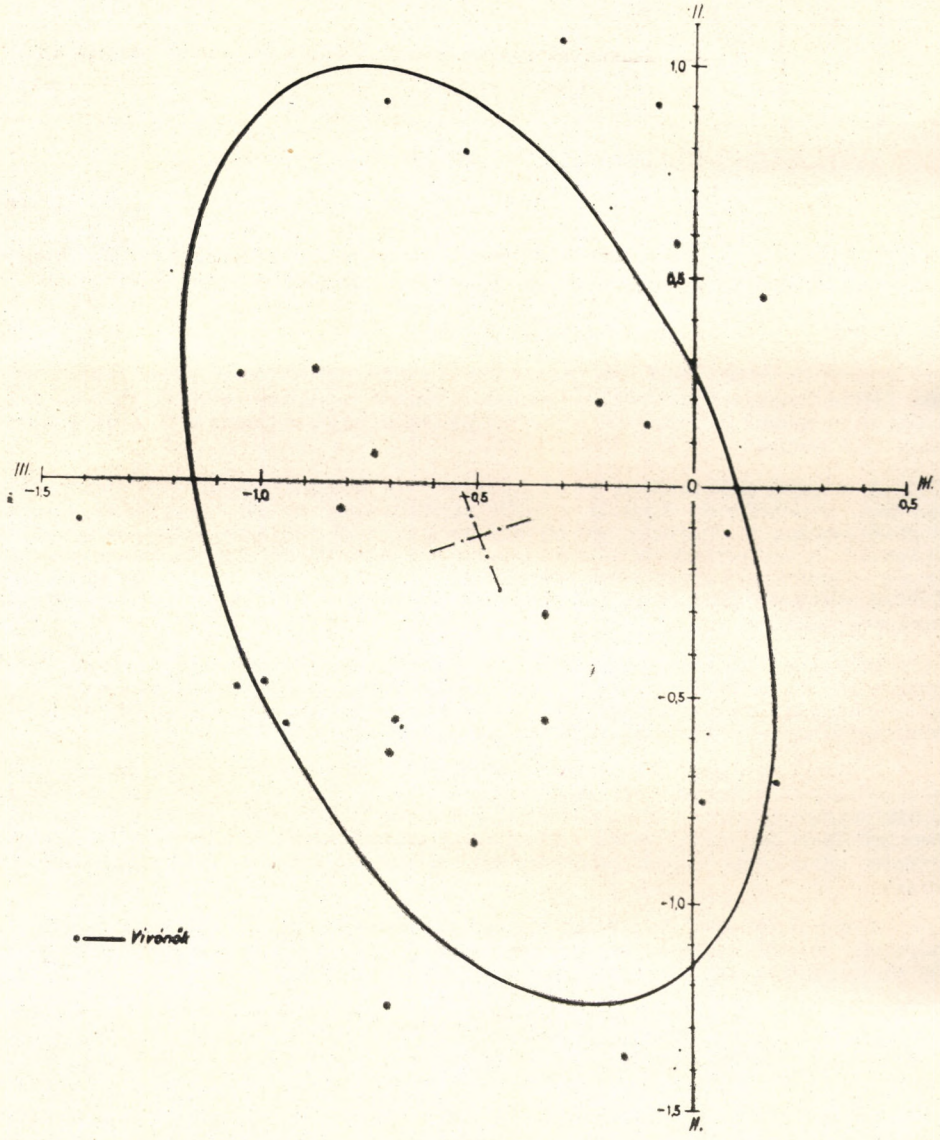
kiszámított normál komponenseknek valós antropológiai tartalma van, és a vizsgált egyedek konkrét testméretein túlmenően általános belső összefüggéseket is tükröznek (6. ábra).

A vívónők külön végzett vizsgálatának eredményei, valamint a teljes vizsgálat hibaszámítási meggondolásai (t. i. a maradékmátrix elemei már kisebbek a vonatkozó mérési hibáknál), feljogosítanak arra. hogy a vizsgálatba bevont személyek által reprezentált populációs csoportra nézve, a nyert normál komponenseket „befagyasszuk", azaz a továbbiakban rögzítettnek tekintsük.



5. ábra

Ebben az esetben, ha újabb személyeket vonunk be a vizsgálatba, nem szükséges az újabb testméretadatokkal bővített adathalmazból újból kiszámolni a normálkomponenseket. Amint a kontroll-vizsgálatból látható, ez valóban nem adna lényeges változásokat a normál komponensek értékeiben. (Nyilvánvaló, hogy ha újabb nagy létszámú csoportot vonunk be a vizsgálatba, akkor az ezek testméreteivel kiegészített adathalmazzal a számításokat újra el kell végezni.)



6. ábra

Egy-egy új személy vizsgálata esetén testméreteinek általánosított koordinátáit egyszerű skalárszorzással számíthatjuk ki.

$$Nx = v \ldots . \qquad (1)$$

ahol $N = \left\| \right\| = nI, nII, nIII$ normál komponensek mátrixa,

$x = \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \gamma \end{bmatrix}$ a vizsgált személy testméreteinek (ismeretlen) általánosított koordinátái,

$v = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ . \\ . \\ . \\ v_{28} \end{bmatrix}$ a vizsgált személyek testméreteinek **vektora** (erre még visszatérünk).

Az (1)-et balról N transzponáltjával, N*-gal szorozva nyerjük

$$Dx = N^* v \ldots \qquad (2)$$

ahol D $\langle d_1, d_2, d_3 \rangle$ diagonálmátrix, mivel a normál komponensek per definicionem egymásra ortogonálisak. **D** inverze egyszerű reciprokképzéssel számítható:

így (2)-ből $$x = D^{-1} \; N^* \; v \ldots . \qquad (3)$$

ami azt jelenti. hogy α, β és γ a vizsgált egyén testméretvektorának első, második, illetve harmadik normál komponessel képzett skalárszorzatából egyszerű normálás után adódik („normálás" = a normál komponensek elemeinek négyzetösszegével való osztás).

A módszer matematikai részét itt most nem kívánom tovább részletezni. Csupán arra emlékeztetek, hogy a vizsgált személyeknek 28—28 testméretük alapján megfeleltettük a 28 dimenziós tér egy-egy pontját. A 28 dimenziós teret aligha tudjuk elképzelni. A testméretek belső összefüggéseinek analiziséből viszont szinte automatikusan kaptunk egy olyan **síkot,** amelyre, ha e pontokat merőlegesen vetítjük, a **különböző atlétikai ágakat űzők különböző, az azonos atlétikai ágakat űzők azonos tartományra vetülnek.**

Ez egyben azt is igazolja, hogy mély antropológiai—alkattani összefüggéseket tártunk fel. Ez az említett bizonyos sík rendkívül bonyolult matematikai apparátussal nyerhető. Szerencsénkre azonban, ha az eredmény megvan, az közvetlenül is értelmezhető, így tehát nemcsak a matematika irányából közelíthető meg.

A humánbiológus, vagy a sportantropológus számára éppen úgy, mint a testneveléstudományi kutató vagy edző számára impresszionálóak a bemutatott ábrák. Kérdés azonban, hogy az atlétanők. illetve főiskolai hallgatónők egyes csoportjai milyen testalkati bélyegeik, milyen testméreteik alapján kerülnek a síkbeli koordinátarendszer egyik vagy másik mezőjébe. Ezt a **testméret-vektorok** határozzák meg (7. ábra).

A bal felső mező irányában hatnak a **hosszméretek:** testmagasság (4), szegymagasság (5), vállmagasság (6), könyökmagasság (7), csuklómagasság (8), ujjmagasság (9), csípőmagasság (10), térdmagasság (11) és karöltő (3).

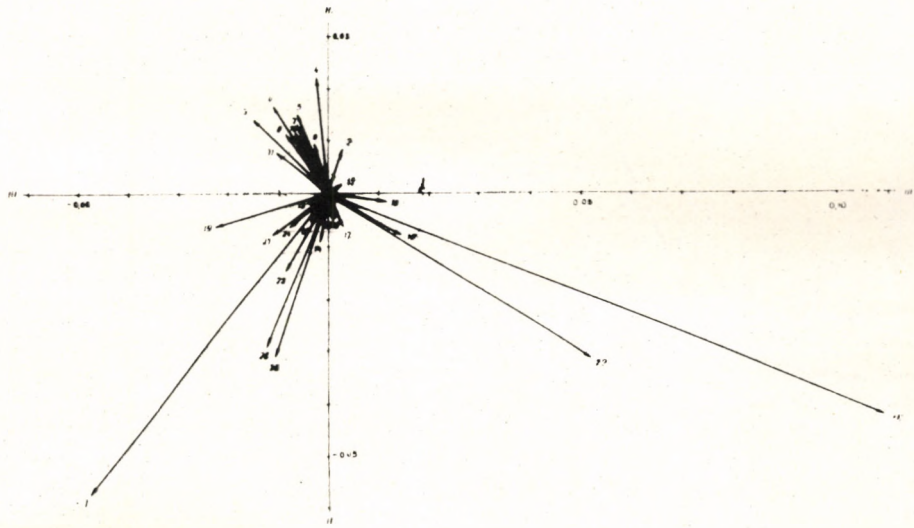
A bal alsó mező irányában hatnak a törzs felső felének **szélességi** és **kerületi** méretei: vállszélesség (13), deltaszélesség (14), hátszélesség (19), mellkaskerület (20), a **végtagok kerületei:** felkarkerület (23), alkarkerület (24), csuklókerület (25), combkerület (26) és lábszárkerület (27), valamint a **testsúly** (1).

A jobb alsó mező irányában a **törzs** (főleg alsó részének) **szélességi** és **kerületi** méretei hatnak: csípőszélesség (15), tomporszélesség (16). mellkasszélesség (17), mellkasmélység (18), haskerület (21), tomporkerület (22), bokakerület (28).

A jobb felső mezőbe csupán az ülőmagasság (2) és a bokamagasság (12) kerül.

A testméret-vektorok révén a bal felső mezőt provizorikusan csont-, vagy **linearitás** mezőnek, a bal alsót **izom** mezőnek, a jobb alsót pedig **zsiger** mezőnek nevezhetnénk el.

A bal felső mezőt meghatározó magassági méretek általában genetikusan adottak, azokat aligha lehet befolyásolni. A bal felső mezőt meghatározó csontos-izmos vállöv méretei és a végtagok kerületi méretei sportolással, tehát **akaratlagosan** fejleszthetők. Ezzel összefüggésben a testsúly értéke ugyancsak befolyásolható. A nagy testsúlyért ui. ebben az esetben a nagy tömegű izomzat jelenléte a felelős. A jobb alsó mezőt meghatározó méretek viszont éppen a sportolás hiánya esetén, a jelentős zsírlerakódás következtében növekednek meg olyan mértékben, hogy szinte dominálnak a testalkaton.



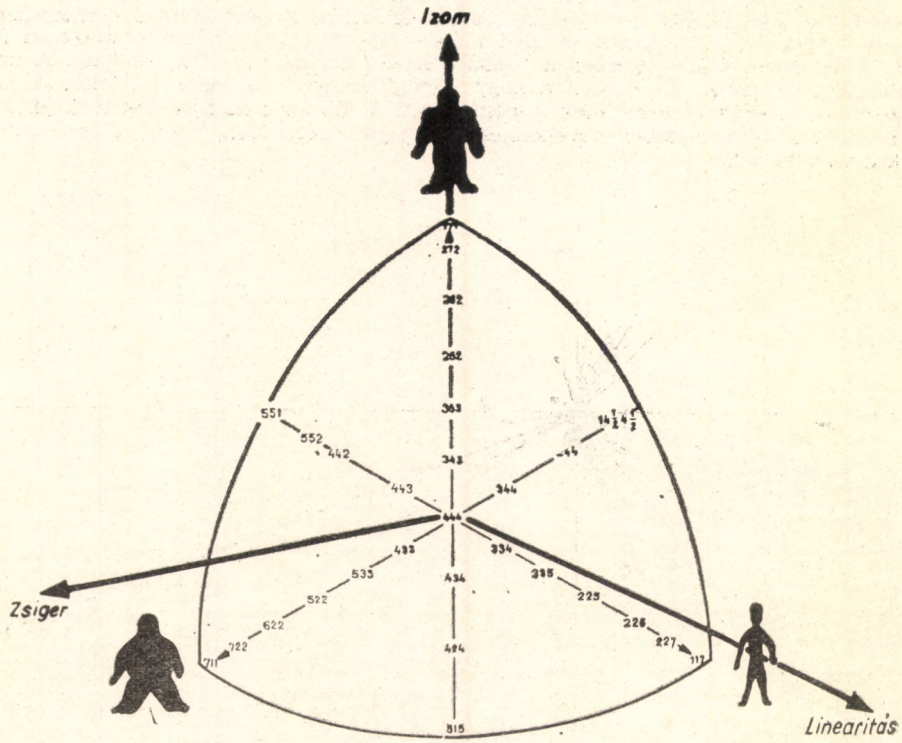
7. ábra

A lineáris felépítésű futónőket és az ugrónőket tehát a bal felső mezőbe a magassági méretek húzzák el, amelyeket a csontvázon mérünk. A dobónők, magas termetük ellenére, a bal alsó mezőbe kerülnek, mert vállövük szélességi fejlettsége, végtagjaik izmossága és nagy testsúlyuk hatása így érvényesül. Az ötpróbázó nők a bal felső és alsó mező határán helyezkednek el, éppen izmosságuk révén. A vívónők közül a karcsúbb, lineáris felépítésűek inkább a bal felső. az izmos, robosztusabb alkatúak inkább a bal alsó mezőben találhatók; csupán néhányan kerülnek át a jobb oldalra. A TF hallgatónők nagyobb része az atlétanőknek megfelelő bal oldalon, kisebb részük azonban már a jobb oldalon található. A TK hallgatónők majdnem kivétel nélkül a jobb oldali felső és alsó mezőt népesítik be. A jobb alsó mezőbe azok kerülnek, akiknél a haskerület, a tomporkerület. illetve a tomporszélesség és a csipőszélesség dominál. A jobb felső mezőbe viszont a magasabb termetű, lineáris felépítésű, de csipőtájékon ugyancsak fejlett nők kerülnek.

A testméret-vektorok kiszámításakor szemléletes képet kapunk arról is, hogy az egyes normál komponenseknek, illetve az egyes testméreteknek mekkora információs értéke van.

A három mező fő vektoriránya a síkbeli koordináta-rendszert úgy osztja fel, hogy ha azt az óramutató járásának megfelelően kb. 120°-kal elforgatnánk, Sheldon (1940) somatotipizáló módszerénél alkalmazott háromszögre emlékeztető képet kap-

nánk. Az endomorfiának nálunk megfelel a **zsigerirány,** a mesomorfiának az **izomirány,** az ektomorfiának pedig a **linearitás** irány (8. ábra). Eszerint figyelemre méltó összefüggést sikerült találni a testalkat Sheldon-féle, szubjektiv elemekből nem teljesen mentes besorolása és a normál komponensekkel való elemzés, tehát egy nagyon is objektiv, matematikailag megalapozott módszer között.



IRODALOM

CSÉBFALVI, K.: Über numerische Probleme der Behandlung von Matrixen hoher Ordnung. — Előadás: Mathematisches Kollokvium, Braunschweig. 1969.

EIBEN, O. G.: The physique of woman athletes. — Testnevelési Tudományos Tanács kiadása. Budapest. 190. 1972.

SHELDON. W. H. — STEVENS, S. S. — TUCKER, W. B.: The varieties of human physique. — Harper Brothers. New York. London. 1940.

TANNER, J. M.: The physique of the Olympic athlete. Allen and Unwin. London, 1964.

Úszók áramvonalassága, fajsúly és teljesítmény

Wahlstab Sigfrid — Szabó Zoltán

Feltételezésünk szerint — az egyre növekvő úszóteljesítmények szempontjából — nem hagyhatjuk figyelmen kívül a sűrű közegben, a vízben előrehaladó úszó testalkatát. Ezért néhány éven keresztül 103 férfi és 239 női úszóversenyző számos testalkati jellemzőjét jegyeztük fel.

Úgy gondolom, hogy a biomechanikával, antropológiával és úszósporttal foglalkozó szakemberek hasznos következtetéseket vonhatnak le az alábbiakból. Csupán az 1969. évi női úszó EK résztvevőinek testmagasságát, váll- és csípőszélességét kívánom most mérésadataink alapján — az életkorral, az úszásnemmel, 143 úszónő átlagadataival összevetni, valamint a győztesek adatait bemutatni.

Hasonló méréseket végzett a német Wutscherk (1), valamint foglalkozott a témával az amerikai Carter (2), Bolger (3), Stoup (4). Az említett szerzők közül hasonló eredményeket közöl Wutscherk, bár ő más módszerrel végezte méréseit.

A mérések célja és módszere

Mint már bevezetőmben említettem, feltételezésünk szerint a sűrű közegben előrehaladó test haladási sebességét a közegellenállási erő befolyásolja, az egyéb faktorokat ezúttal nem kívánom említeni, amelyek szintén befolyásolják a teljesítményt. A közegellenállási erő a haladás irányára merőleges test keresztmetszetéből adódik. Ennek a faktornak a meghatározására mi a váll- és a csipőszélesség adatait választottuk ,illetve a kettő átlagát. A kapott adatot arányítottuk a testmagassághoz. Az 1. ábra képlete alapján nyert számot elneveztük áramvonal-indexnek. Az áramvonal-index tehát a vállszélesség + csipőszélesség, törve kettővel, ez egyenlő y-nal. Y-t szoroztuk százzal és elosztottuk a testmagassággal. A kapott szám az „áramvonal-index", tehát a testszélesség adatait reprezentálja. Ez az érték 17 és 24% között mozoghat (2. sz. ábra). E szerint a nyurgább alkatúak az alacsonyabb, míg a viszonylag szélesebb úszók a magasabb pontszámokat nyerték alkati adataik alapján. E módszer által feldolgozott adatok alapján kerestük az egyes úszásnemekre jellemző alkati és életkori adatokat.

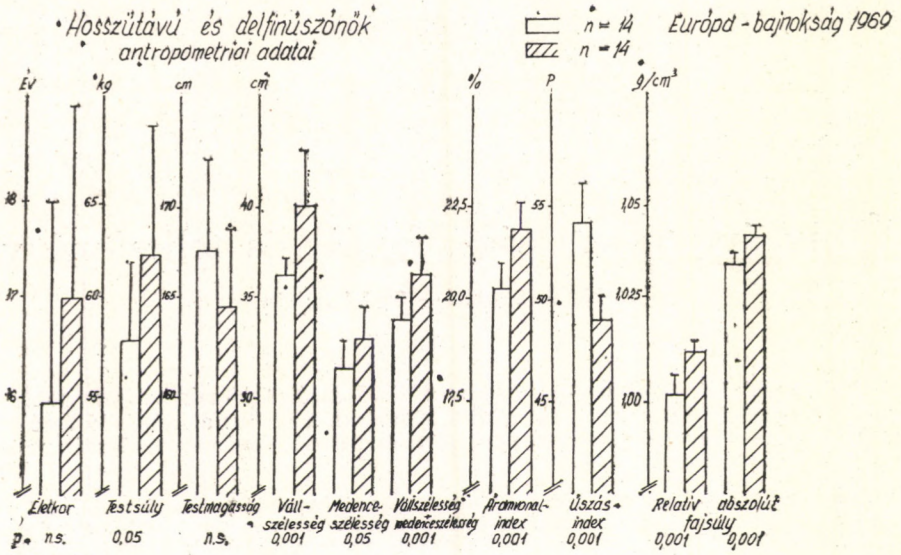
$$\text{Áramvonal index} = \frac{Y \cdot 100}{\text{testmagasság}}$$

$$Y = \frac{\text{vállszélesség} + \text{csipőszélesség}}{2}$$

1. ábra

A mérések eredménye

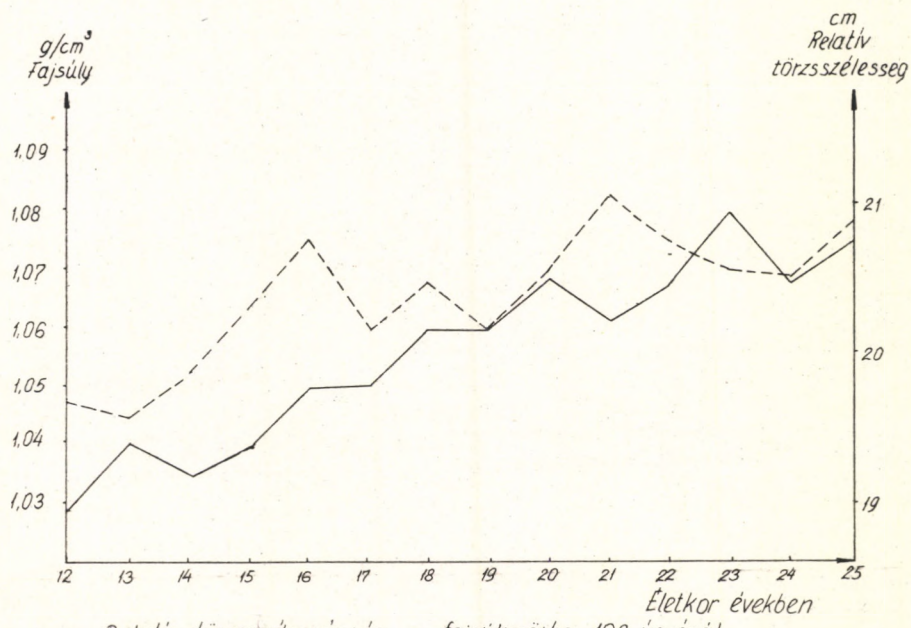
Megállapítottuk, hogy az életkorral párhuzamosan nő az áramvonal-index értéke úgy a férfiaknál, mint a nőknél. Ugyanezt a megállapítást tehetjük az abszolut testszélességi értékekre nézve, tehát az életkorral párhuzamosan szélesednek az úszóversenyzők.



2. ábra

A legáramvonalasabb leány-alkatokat 13 éves korban mértük, míg a legszélesebb adatokat 21 éves korúaknál regisztráltuk.

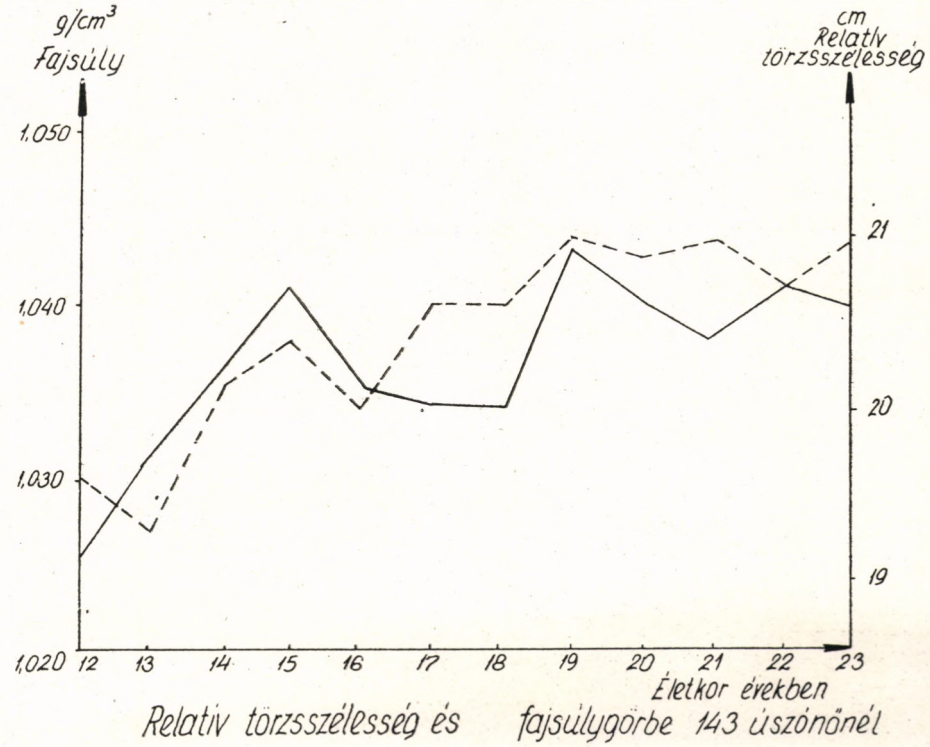
Érdekességképpen bemutatom 103 úszó férfi — köztük közel 30 nemzetközileg ismert külföldi úszó — áramvonal-indexét az életkorral párhuzamos ábrázolásban, saját méréseim alapján (3. ábra). A szaggatott vonal ábrázolja az életkorral emelkedő, romló áramvonal indexét.



3. ábra

Az index feltűnően emelkedik a tizenhatodik életévig.

143 úszónő ábrája hasonló (4. ábra). A szaggatott vonal ezúttal is az áramvonalasság mutatója. Érdekes, hogy 15 éves korban (lassubbodik) csillapodik az áramvonalasság romlása, tehát egy évvel korábban, mint a fiúknál.



4. ábra

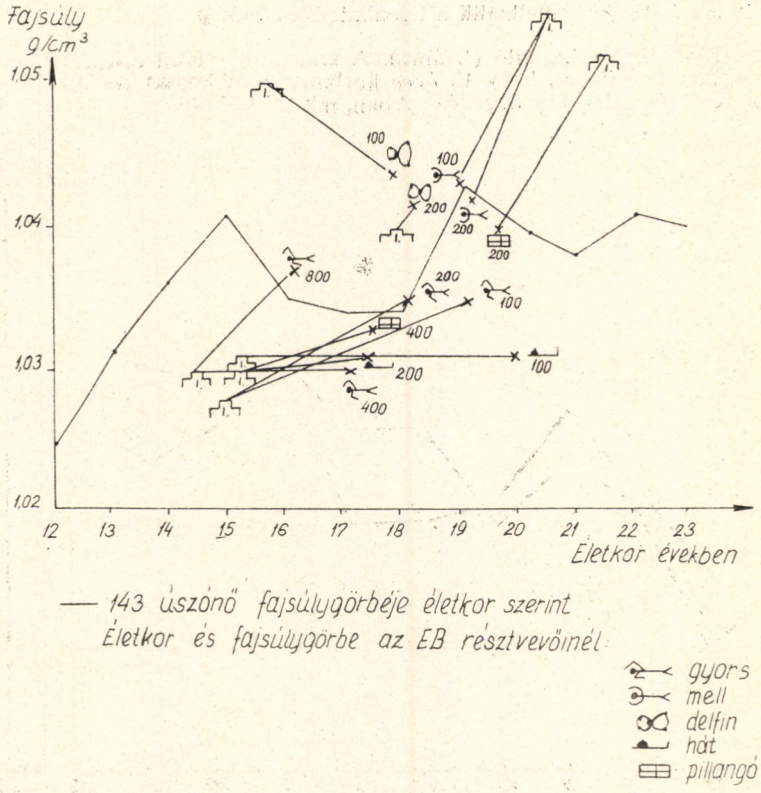
A most ismertetett 143 úszónő átlagos adataihoz viszonyítsuk most az EK-n résztvevő 7 nemzet legjobb úszónőinek testméreteit.

A 4. ábrán az előbbi görbét vettük alapul (5. ábra). A továbbiakban az úszásnemekben induló 6 versenyző életkori és áramvonal-indexét összegezve a megfelelő helyre rajzoltuk. Egy x-szel jelöltük a helyüket, az x mellé rajzoltuk az úszásnemet bemutató ábrát és távot. Az ábrán a huszas áramvonal mutatóval egyvonalban látható tehát a gyorsúszó pálcika rajz. mellette egy 800-as és egy x. Ez azt jelenti, hogy a 800 méteres EK résztvevő 7 lány (7 nemzetből) alig múlt el átlagosan 16 éves. Míg az x-ből kimutató egyenes vonal egy dobogóra mutat, mely dobogó azon a helyen áll, ahová a szám győztese tartozik életkori és áramvonal-indexe alapján.

Az ábráról leolvashatjuk, hogy valamennyi dobogó alacsonyabban van, mint az x, ahonnan a vonal indul, egy kivételtől eltekintve.

Ez azt jelenti, hogy 1969-ben a női úszó EK 12 egyéni győztese közül 11 úszó — az általunk felállított áramvonal-index alapján — áramvonalasabb testalkatot mutatott, mint a vele egy futamban induló társnői.

Kifejezetten gracilis testalkatot mutattak a verseny legfiatalabb résztvevői a 400 és 800 méteres gyorsúszó lányok. Amint az ábrából kitűnik, a döntő résztvevői áramvonalasabbak voltak, mint az életkoruknak megfelelő leányok, valamint fiatalabbak is. Egyszóval Európa hosszútávúszó leányai alkatilag lényegesen különböztek társnőiktől. A 400 és 800 m gyorsúszás győztese még a mezőny legfiatalabb indulója volt kitűnő áramvonal-indexszel.



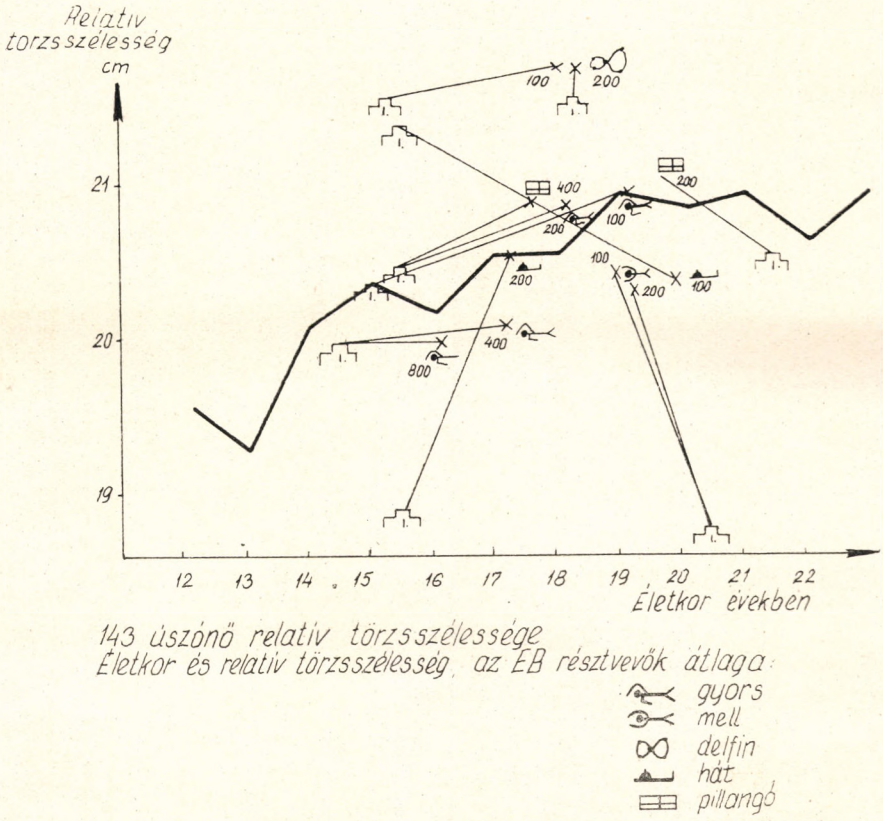
5. ábra

Az 5. ábra felső részén helyezkednek el a 100 és a 200 méteres pillangóúszás résztvevői és győztesei egyaránt. A 100 és 200 m-es pillangóúszónők átlagos áramvonal-indexe jelentősen különbözik a 400 és 800 m-es gyorsúszónők áramvonal-indexétől (6. ábra). Az ábrából azonban nem tűnik ki, hogy a hosszútávúszók azért a legkeskenyebbek, mert hosszútávon úsznak, vagy azért úsznak hosszútávon, mert áramvonalasak. Ugyanezt a kérdést feltehetjük a pillangóúszóknál is, vajon a különleges úszómozgás alakította-e őket ilyenné, vagy alkatuk adottsága sodorta őket ehhez az úszásnemhez. Ezek még nyitott kérdések, de tény az, hogy a pillangózó leányok között is a viszonylag keskenyebb győzött. A 100 m-es pillangóúszás győztese szintén eltérő adatokat mutatott az átlagtól, lényegesen fiatalabb és áramvonalasabb volt versenytársainál.

Ha összevetjük az úszásnemeket az áramvonal-index alapján, úgy kitűnik, hogy egyes úszásnemek képviselői merőben eltérő jellemzőkkel rendelkeznek. Ezek közül szeretném kiemelni a hosszútávon úszó lányok áramvonalas testalkatát és roppant fiatal életkorát, akik a pillangóúszónőknél azonban $1^1/_2$ évvel fiatalabbak voltak, de az életkoruk nem különbözik szignifikánsan a pillangóúszónőkétől.

Egy előbbi tanulmányban utaltunk arra, hogy a szív és a keringési rendszer — tehát az állóképességi teljesítmény „alappillére" — kitűnően edzhető gyermekkorban. Alkati és edzhetőség szempontjából tehát a serdülőkor igen alkalmas leányversenyzőknél a jó hosszútávúszó eredmények produkálására.

Az úszóversenyzőnők abszolut szélességi adatai egyébként megközelítően hasonlóak az áramvonal-indexhez. Az abszolút legkeskenyebb, legfiatalabb csoport a 800 m-es gyorsúszó leányokból állt. Egyébként az ausztrál 800 m-es úszócsillagok is serdülőkorban érték el világcsúcsaikat. Az életkorral azonban szépen, arányosan nő az EK-on résztvevő leányok szélessége. A legszélesebb úszónők — méréseink szerint — a pillangózók. Közel 3 cm-es és igen erős szignifikáns, abszolut testszélesség-



6. ábra

különbséget mutatnak az adatok a 400 és 800 méteres gyorsúszó leányok és a pillangózók között. Nemcsak az áramvonal-index, hanem a fajsúlymérésnél is jelentős különbséget tapasztaltunk a két úszócsoport között.

A hosszútávú úszólányok könnyebb fajsúllyal rendelkeznek, a pillangóúszókkal szemben (7. ábra).

ÖSSZEFOGLALÁS

Eddigi méréseink és az 1969. évi női úszó EK-án végzett mérések alapján megállapíthatjuk, hogy az úszásnemeken belüli, legmagasabb szintű eredményeket elérő versenyzők úszásnemekre és távra jellemző, antropometriailag regisztrálható típusokra oszthatók. A hosszútávú úszólányok testsúlya, fajsúlya, áramvonal-indexe, vállszélessége és csipőszélessége szignifikánsan alacsonyabb, illetve keskenyebb, mint a pillangózó lányoké.

IRODALOM

WUTSCHERK H.: Körperbaumerkmale der leistungsbesten Freistilschwimmer der DDR. Wissenschaftlichen Zeitschrift der DHfK. 4. 127—133. 1966.

GARTNER J. E.: The somatotypes of swimmers. Swimming Technijue 3. 76—79. 1966.

BOLGER J.: Mechanical factors involved in swimming the crawl strok in competition. Swimming Technique 4. 109—110. 1968.

STROUP F. — HARRIS, A. — CORMICK J.: Anthropometric meausurements and swimming performences. Swimming Technique. 1. 13—15. 1967.

Észleléssel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálata

Bretz Károly

A célirányosan vezérelt mozgás iniciativ élettani paramétereinek vizsgálatával kapcsolatban az irodalomban található adatok, egyrészt az EEG aktivitásban meglevő lassú komponensek előfordulási valószínűségére utalnak, a várható erőfeszítés függvényében (**Walter** és munkatársai 1967., **Szologub,** 1969.), másrészt a spontán aktivitás frekvencia (ritmus) változásainak nyomon követésére vonatkoznak (**Geron,** 1970.). A stochasztikus spontán aktivitás összetevőinek jelenléte nehezíti az egzakt mérési követelményrendszerek kielégítését.

Az említett vizsgálatok egy része ciklikus mozgástevékenységgel volt kapcsolatos (**Szologub,** 1969.), melynél számolni kellett a rendszeres hibaként jelentkező artefaktummal.

Szologub megállapította, hogy a felszíni elektródával regisztrált EEG aktivitás egyik legnagyobb amplitudójú összetevője (50—100 uV) a ciklikus mozgással azonos frekvenciájú lassú aktivitás. Stabilitása korrelációt mutatott a vizsgált személyek — futók — edzettségi szintjével. Lokalizációja a dinamikus sztereotip kialakulásának mértékétől függött. Ennek kezdeti stádiumában fokozottabb irradációt mértek. Ugyancsak ezt tapasztalták a fáradás függvényében.

Az idézett szerzők az előzőekben exponált témában a lokalizációs kérdések eldöntésén kívül elsősorban az EEG hullámok, amplitudó-, és frekvencia-változásainak mértékét, valamint a nagy időállandójú CNV-t vizsgálták. A vertexen regisztrálható „expectancy wave" 2—4 sec időtartamú lassú DC potenciál, melynek paramétereit és genézisét Walter (1964) eredeti közleménye óta számos szerző vizsgálta. Ennek tárgyalására nem térünk ki és a CNV a regisztrátumainkon nem szerepel.

A biokibernetika nézőpontjából világítja meg **Nemessuri** (1968) modellje a manipulációt és a lokomociót, és ennek bináris alapműveleteit, a toló és húzó folymatot.

Ángyán (1971) állatokon végzett kisérletei azt mutatták, hogy a nucleus caudatus a mozgásszervezés valamennyi fázisában (indítás. koordináció, megállapítás) részt vesz. A nucleus caudatus sejtjeinek egy részénél az aktivitás fokozódik a feltételes inger hatására az izommozgás megindulása előtt. Más kisérletekben a thalamus nem specifikus rendszerében a középső régióban végzett elektromos ingerlések körözö mozgást váltottak ki.

Ebben a tanulmányban ismertetésre kerülő kísérletek célja az észleléssel és mozgással korreláló, az inger pillanatától mért és számított, az idegrendszer különböző szintjein regisztrált azonos fázisú villamos jelek. az átlagolt elektromyogram és a cselekvési idő hisztogram meghatározása. Ezután általánosítjuk eljárásunkat. Megvizsgáljuk annak a lehetőségét, hogy a fényreceptorok ingerlése nélkül, spontán és véletlen eloszlású, célirányosan vezérelt mozgáscselekvés iniciativ élettani paraméterei közül a mozgással korreláló potenciál-komplexus milyen módon mérhető. Meghatározzuk e jel sajátosságait és azt, hogy a cselekvés időrendjében milyen helyet foglal el. Megvizsgáljuk tehát, hogy külső inger nélkül, a spontán végrehajtott cselekvések előtt, regisztrálható-e olyan kis időállandójú potenciál, amely jellegét tekintve hasonlítható a saját kisérletünkben szereplő cselekvési részidőmérésnél a motoros terület felett regisztrált agyi potenciálokhoz.

Metodika

Kisérleteinknél fényingert alkalmaztunk. A fényingert követően a kisérleti személyek a stopperóra modelljeként szereplő nyomógombot működtették. Előírtuk a lehető leggyorsabb, dinamikus és az erőfeszítést tekintve ökonomikus cselekvést.

A fényinger hatására az ingerület eljutott a látókéregre. A látókéreg felett a felszinen regisztrált kiváltott potenciált követően jelent meg a motoros kérgen a mozgással korreláló potenciál-komplexus. A nyomógomb működtetését iniciáló impulzus-sorozat ezután elérte az izmot és az ujj izület flexiójával megvalósult a cselekvés.

A kisérletek második részében a kisérleti személyek (véletlenszerű időközönként) spontán célirányos cselekvést hajtottak végre. A motoros területről elvezetett EEG aktivitás és a cselekvés megkezdésének pillanatait rögzítettük. Az azonos fázisú jeleket, mozgással korreláló potenciál-komplexusokat tartalmazó szakaszokat elektronikusan rendeztük és átlagoltuk. Hasonló feltételek mellett vettük fel a kontrolldiagramot is, amikor a választ jelző áramkört nem a kisérleti személy működtette. A mozgással korreláló potenciálok megjelenésének időrendjét és lefolyását vizsgáltuk. Ezeknél a kisérleteknél semmilyen külső ingert nem alkalmaztunk.

A mérési elrendezés az 1. ábrán látható. A blokksémán követhető, hogy vezetékes és vezeték nélküli mérőrendszert építettünk ki, párhuzamos elrendezésben. Ezeket szimultán és külön-külön is alkalmaztuk. Kizárólag telemetrikus eljárást vezettünk be a fényinger nélkül, spontán időközönként végrehajtott, mozgással korreláló potenciál-komplexus regisztrálásakor. A mérőberendezés működését a következőkben röviden ismertetjük.

A programgenerátorral (1) trigger jelet adtunk egyrészt az analizátornak (11), másrészt az indító áramkörnek (2). Az indító áramkör működtette a TV készülékből kialakított fotostimulátort (3). A páciensről elnevezett elektródák egyrészt az adókészülékre (4) csatlakoztak. másrészt az EEG erősítőkből kialakított mérőrendszerre (8).

A kisérleti személy (5) működtette a végrehajtó szervet, amely egy illesztő áramkörön keresztül csatlakozott az analóg jeltárolóra (9). A jeltároló bemenetére csatlakozott az erősítő kimeneti pontja. Az analizátor (11) bemenetére egyrészt az erősítő kimeneti pontjai, másrészt a vevőkészülék kimenete (10) csatlakozott. A korrelátorra (12) az analóg jeltárolóra érkező jel csatlakozott.

Eredmények

A kisérleteket 25 fő 20—22 éves testnevelési főiskolai hallgatón (férfiak) és 5 fő. közép- vagy főiskolát végzett 18—28 éves sportolón végeztünk. 29 esetben kaptunk értékelhető eredményt. A mérési programokat az 1—4. táblázatokon foglaltuk össze. Az értékelés módját a 2. ábrán mutattuk be. Az információ átterjedésének követését az ingerforrástól a receptorra, a látókéregre, a motoros kéregre, az izomra és a végrehajtó szervre, valamint a kisérletek második részében: külső inger nélküli spontán cselekvés esetén a motoros kéregről az izomra, illetve a végrehajtó szervre, a regisztrátumok értékelése alapján végeztünk. A tanulmány tárgya nem kapcsolódik szorosan a belső struktura vizsgálatához, de megemlítjük, hogy a vázolt információterjedés kétségtelenül jellemző és követhető periódusai nem feltétlenül egyenes vonalúak és nem egy irányúak. Nagyszámú feed-forwad ,internal feed-back kapcsolatok, „corollary discharge"-ok bonyolult rendszeréről van szó. A látókéreg felett regisztrált, kiváltott potenciál, a motoros-kérgi (mozgással korreláló) potenciál, az izom-innerváció és a cselekvés latenciái pregnánsan emelkednek ki e folyamatokból. Találóan írta Lansing (1957) ...„the peak of the earliest deflection of the primary response indicated arrival of the neural volley at the Cortex."* (A primer válasz legkorábbi görbületének csúcsa jelzi, hogy a neuralis hullám a kéregbe érkezett.)

Amikor előírtuk. hogy a kisérleti személy ne adjon motoros választ, az 1. ábrát tekintve, a következő változás történt: kis mértékben módosult a (2) görbe, másrészt a (3), (4), (5) diagram (illetve hisztogram) gyakorlatilag az izometrikus vonalat közelítette. Ez az eredmény a második kisérletsorozatunknál is jól látható (lásd: 8. ábrát).

1. táblázat
Mérési program: I. sorozat

Sz.	Szituáció	Fényinger	Motoros akt.	Regisztrálás
1.	Nyitott szem. relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszínről
2.	Csukott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről
3.	Nyitott szem. figyelmi állapot	van	van	a) kiváltott potenciálok az occipitális felszinről b) EMG pozitiv komponenseinek átlaga felszini elektródák (m. flexor pollicis longus) c) cselekvési idő hisztogram d) autokorrelogram az occipitális felszinről elv. EEG-ből
4.	Csukott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről
5.	Nyitott szem. relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről

2. táblázat
Mérési program: II. sorozat

Sz.	Szituáció	Fényinger	Motoros akt. (cselekvés)	Regisztrálás
1.	Nyitott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről
2.	Csukott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről
3.	Nyitott szem, figyelmi állapot	van	van	a) a kiváltott potenciálok az occipitális felszinről b) mozgással korreláló potenciálok a centrális felszinről c) EMG pozitiv pomponenseinek átlaga felszini elektródák (m. flexor pollicis longus) d) cselekvési idő hisztogram e) autokorrelogram az occipitális felszinről elv. EEG-ből
4.	Csukott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről
5.	Nyitott szem, relaxáció	nincs	nincs	spontán EEG aktivitás autokorrelogramja az occipitális felszinről

3. táblázat

Mérési program: III. sorozat

Sz.		Fényinger	Motoros akt. (cselekvés)	Regisztrálás
1.	Nyitott szem, éber figyelmi állapot, szabad mozgás	nincs	nincs	centrális elvezetés (C_3—C_4) átlagolás kontrolldiagram felvétele
2.	Nyitott szem, éber figyelmi állapot, szabad mozgás	nincs	véletlenszerű időközönként spontán ismételt cselekvés	centrális elvezetés (C_3—C_4) mozgással korreláló potenciálok átlaga, retrospektiv átlagolással

4. táblázat
Mérési program: kontroll-vizsgálatok

Sz.	Szituáció	Fényinger	Motoros akt. (cselekvés)	Regisztrálás	Regisztrátum
1.	Nyitott szem, relaxáció	nincs	nincs	a) Átlagolás. Elvezetés 0_1—0_2-ről b) Átlagolás. Elvezetés C_3—C_4-ről c) Átlagolás. EMG pozitiv komp. d) Cselekvési idő hisztogram	a) „0" vonal b) „0" vonal c) „0" vonal d) „0" vonal
2.	Nyitott szem, éber figyelmi állapot	van	nincs	a) Átlagolás. Elvezetés 0_1—0_2-ről b) Átlagolás. Elvezetés C_3—C_4-ről c) Átlagolás. EMG pozitiv komp. d) Cselekvési idő hisztogram	a) kiv. pot. b) „0" vonal c) „0" vonal d) „0" vonal
3.	Nyitott szem, éber figyelmi állapot	van	van	a) Átlagolás. Elvezetés 0_1—0_2-ről b) Átlagolás. Elvezetés C_3—C_4-ről c) Átlagolás. EMG pozitiv komp. d) Cselekvési idő hisztogram	a) kiv. pot. b) mozgással korreláló potenciálok c) átlagolt EMG d) hisztogram

5. táblázat

Fényingerrel és a mozgással korreláló bioelektromos aktivitások latenciái, valamint ezekből az értékekből számított menyiségek (lásd: 2. ábra)

	a	b	b—a	c	c—b	d_1	d_2	d_1—c	d_2—d_1	e_M	$\bar{e}$	s_e
Átlag	0,061	0,092	0,032	0,141	0,049	0,187	0,371	0,046	0,184	0,199	0,2051	0,0213
Szórás	0.016	0.014	0,016	0.009	0,013	0,016	0,061	0,014	0,060	0,008	0.0094	0.0106

Jelölések:

a az inger pillanatától a látókérgi kiváltott potenciálok megjelenéséig eltelt idő

b az inger pillanatától a mozgással korreláló motoros-kérgi potenciálkomplexus megjelenéséig eltelt idő

b—a a látókérgi kiváltott potenciálok megjelenésétől a motoros-kérgi, mozgással korreláló potenciál-komplexus megjelenéséig eltelt idő

c az ingertől az EMG szignifikáns amplitudó-növekedéséig eltelt idő

c—b a motoros-kérgi. mozgással korreláló potenciál-komplexus megjelenésétől az EMG aktivitás szignifikáns növekedéséig eltelt idő

d_1 az ingertől az EMG aktivitás felszálló ágának fél-értékéig eltelt idő

d_2 az ingertől az EMG aktivitás leszálló ágának fél-értékéig eltelt idő

d_1—c a kontrakció ideje

d_2—d_1 az EMG felszálló ágának fél-értékétől a leszálló ág fél-értékéig eltelt idő (a kontrakció időtartama)

e_M a cselekvési idők módusa

$\bar{e}$ a cselekvési idők átlaga

s_e a cselekvési idők szórása

6. táblázat

A reakcióidő — cselekvési idő összetevőinek kapcsolatait leíró korrelációs mátrix. Valamennyi mezőben: r_{ij} (Jelölések: 2. ábrán), x: szignifikáns értékek

		a	b	b—a	c	c—b	d_1	d_2	d_1—c	d_2—d_1	cM	$\bar{e}$	se
1	a	1	0,45	—0,62x	0,05	—0,05	—0,09	—0,31	—0,17	—0,29	0,08	0,18	—0,22
2	b	0,45	1	0.42	0,39	—0,78x	0,09	—0,27	—0.15	—0,29	0,11	0,32	0.16
3	b—a	—0,62x	0,42	1	—0,29	—0,64x	—0,18	0,21	—0,01	0,25	—0,45	—0,33	—0,15
4	c	0,05	0,39	—0,29	1	0,26	0.13	0,08	0,17	—0,36	0,97x	0,98x	0,23
5	c—b	—0.05	—0,78x	—0,64x	0,26	1	0,25	0,002	0,12	—0,07	0.26	0,08	0,18
6	d_1	—0,09	0,09	—0,18	0,13	0,25	1	0,47x	0,81x	—0,06	0,93x	0,94x	0,12
7	d_2	—0,31	—0,27	0,21	0.08	0,002	0,47x	1	0.64x	0,85x	0,04	0,03	0,19
8	d_1—c	—0,17	—0,15	—0,01	0,17	0,12	0,81x	0,64x	1	0,21	0,60x	0,61x	0,38
9	d_2—d_1	—0,29	—0.29	0,25	—0,36	—0,07	—0,06	0,85x	0,21	1	0,02	—0,002	—0,001
10	cM	0,08	0,11	—0,45	0,97x	0,26	0.93x	0,04	0,60x	0,02	1	0,94x	0,17
11	$\bar{e}$	0,18	0,32	—0,33	0,98x	0,08	0,94x	0,03	0,61x	—0,002	0,94x	1	0,52
12	se	—0,28	—0,16	—0,15	0.23	0,18	0,12	0,19	0,38	—0,001	0,17	0,52x	1

A 3.—5. ábrákon levő regisztrátumok: a) kiváltott potenciálok az occipitális területen; b) mozgással korreláló potenciáló-komplexus a motoros kéreg felett; c) átlagolt elektromyogram; d) cselekvési idő hisztogram.

A figyelmi szint változásainak követése látható a cselekvési időmérést megelőzően, kisérlet közben és után, korrelációs technikával a 6. ábrán; a bioelektromos aktivitás változásának és a cselekvési idő szórás-növekedésének tükrében a 7. ábrán. Az 5. táblázatban a mérési eredményeket foglaltuk össze. A 6. táblázatban pedig a mért adatok közötti kapcsolat meghatározása céljából végzett korrelációs számítások eredményei találhatók. A szignifikáns korrelációkat az egyes eredményezőkben megjelöltük.

A külső inger nélkül, retrospektiv metodikával végzett mérések eredményeiből világosan kitűnik, hogy a motoros kéreg feletti felszinen, mozgással korreláló potenciál-komplexus regisztrálható, amely a spontán cselekvés előtt jelenik meg és nem úgynevezett kiváltott potenciál, de lényeges paramétereit tekintve hasonló ahhoz. Időviszonyait tekintve a cselekvési időméréssel szinkron regisztrált, mozgással korreláló potenciál-komplexus regisztrálható, amely a spontán cselekvés előtt jelenik meg és nem úgynevezett kiváltott potenciál, de lényeges paramétereit tekintve hasonló ahhoz. Időviszonyait tekintve a cselekvési időméréssel szinkron regisztrált, mozgással korreláló potenciállal vethető össze. (Lásd a 3. ábra b részletét és vö. a 8. ábra b részletével.)

MEGBESZÉLÉS

Az észleléssel és a mozgással korreláló bioelektromos aktivitás témakörében végzett kisérleteinkben az idegrendszer kérgi szintjén és a neuromuscularis transmission végzett megfigyelésekkel a cselekvési idő összetevőit mértük. Autokorrelációs technikával nyomon követtük a figyelmi szint változásait. Méréseink eredményével a cselekvési idő vizsgálatainak korábbi gyakorlatát megváltoztatva, az egyetlen „black-box" koncepció helyett az alapvetően fontos és az egyéni tulajdonságokat tükröző részidőket és azok statisztikai jellemzőit kívántuk a figyelem előterébe állítani.

Komplex kisérleteinknél a cselekvési idő szórásában, az átlagolt elektromyogramot leíró görbe felszállóágának meredekségében és egyéb adataiban, valamint a kiváltott potenciálok amplitudójában létrejött változások azonos tendenciákat mutattak a korrelogram jellemzőivel.

A méréseinkkel kapcsolatos kontroll-vizsgálataink folyamán nyilvánvalóvá vált, hogy a motoros terület fölött regisztrált potenciálok nem a fényingerrel, hanem a mozgással korreláltak. E jelek alakja, jellege a kiváltott potenciálokéhoz volt hasonló.

Ebből a megfigyelésből származott a kérdésfeltevés. A spontán időközönként, célirányított mozgással korreláló potenciál hogyan regisztrálható és melyek a jellemzői?

A definit ingerkonstelláció nélkül regisztrált azonos fázisú jelek retrospektiv analizise tette lehetővé az elektronikus átlagolás szenzibilis módszerének bevezetését.

A tanulmányban ismertetett mérési eljárásnál az autokorrelációs technikának az átlagolással szimultán alkalmazásával rámutattunk egyrészt a munkaperiódus előtti és utáni alfa-hullám gyakorisági szintre, másrészt — a munkaperiódus alatti háttéraktivitás ilymódon történt jellemzésével — az átlagolás szignifikanciájának experimentális ellenőrzését végeztük, amely a teoretikus megközelítésnél a számítás kiindulópontja lehetett.

A vizsgálatokat az exponált téma aktualitása, népgazdasági fontossága indokolja. Számos alkalmazási példa említhető az ipari praktikumból. A kapott adatok nem mellőzhetők a sportkutatásban sem, különösen a páros küzdelmek és labdajátékok viszonylatában, a csúcsteljesítmények vizsgálatakor és a kiválasztásnál.

Az észleléssel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálatával nyert és statisztikailag értékelt információk remélhetően hozzájárulnak a szóban forgó mechanizmusok megvilágításához, a megfigyelések rendezéséhez olyan kategóriák szerint, amelyek figyelembe veszik a különböző szituációkat, a pszichoszenzoros állapotokat és a motoros reakciók egzakt módszerekkel követhető jellemzőit.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző az idegrendszer agykérgi szintjén és a neuromuscularis transmission végzett mérésekkel a cselekvési idő összetevőit mérte. A kisérlet közben autokorrelációs technikával nyomon követte a figyelmi szint változásait. Szignifikáns korreláció jelentkezett a cselekvési idő módusa és a flexió ideje között, az ingertől a cselekvésig eltelt idő és a flexió kezdeti pillanatát jelző EMG amplitudó-növekedésig mért idő között, a cselekvési idők átlaga és szórása között.

Szignifikáns negativ korrelácói mutatkozott a fényingerrel kiváltott potenciálok latencia ideje és e kiváltott potenciálok megjelenésétől a motoros kérgi potenciál-komplexus kezdetéig mért idő között.

Mennyiségileg is értékelhető kapcsolatot talált a szerző a fáradás folyamatára vonatkozóan. valamennyi mért paraméter között. A fáradást egyértelműen indikálta a kiváltott potenciálok amplitudójának csökkenése, az átlagolt EMG görbe felszálló-ágának meredekségében bekövetkező csökkenő tendencia, a cselekvési idő szórásának növekedése, valamint az autokorrelogramok által jelzett alfa-hullám gyakoriságának növekedése.

A definit, exteroceptiv ingerkonstelláció nélkül létrejövő, véletlenszerű időközönként végrehajtott, mozgással korreláló potenciálok időviszonyait retrospektiv analizissel határozta meg.

IRODALOM

ÁNGYÁN L.: A mozgásszabályozás magatartásfiziológiai problémája. Az emberi mozgás automatikája. Szimpozium, Tihany, 31—38. 1971.

BRETZ K. — NEMESSÚRI M.: Az izom mechanikai aktivitásának regisztrálása az EMG jelek transzformációjával. TF. Tud. Közl. 4. k. 1971.

BRETZ K. — CHIGNON, J. C. — DISTEL, R.: A new method for action time measuring .Mezinarodni Symp. Lekarske Elektr. Praha. Tanulmánykötet. 28—31. 1970.

BRETZ K.: Une nouvelle méthode d'exploration du temps de réaction. Électronique Médicale. **55.** 19—20. 1970.

GERON, E.: O nekotoriih mehanizmah bolebogo uszilija. Voproszü Pszihologii, **3,** 62—75. 1970.

MM. LILLE, F. — POTTIER, M. — SCHERRER, J.: Influence chez l'homme des niveaux d'activité mentale sur les potentiels évoqués. Soc. d'Electroencephal et de Neurophysiol. Clinique de langue Francaise Séance, **4,** 10. 1967.

NEMESSÚRI M.: Der binäre antagonistische Mechanismus der Bewegungssteuerung. Biomechanics I. 1st Int. Seminar Zürich 165—171. p. 1967. (Karger, Basel, New York 1968).

SZOLOGUB, E. B.: Medlennüe potencialü EEG v tempe dvizsenija kak odna iz form rabocsej aktivnoszti korü bol'sih polusarij. Fiziol. Zsurnal. SZSZSZR. **55,** 1049—1058. 1969.

SZÜCS, B. — CSÁKI, F.: On evaluation of statistical characteristics of stochastic signals. IMEKO V. Versailles, 1970.

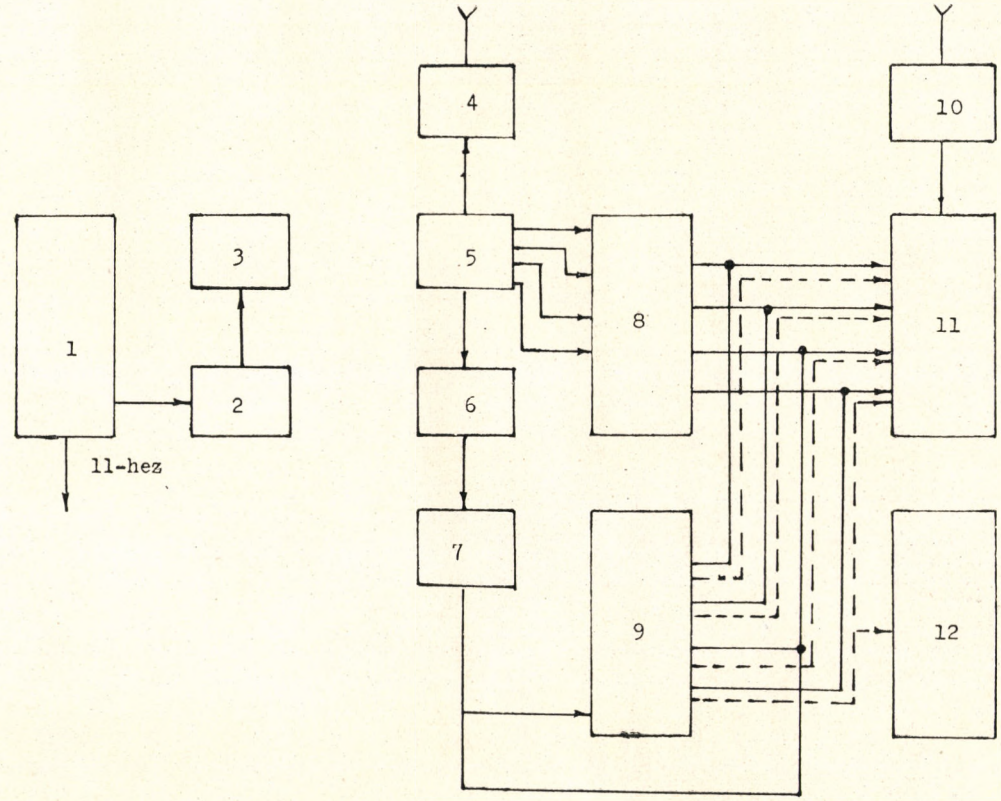
SZÜCS, B. — MONOS. E.: Vérkeringési rendszer elemzése stochasztikus módszerrel ,analóg korrelátor felhasználásával. Mérés és Automatika, **17.** 182—187. 1969.

WALTER, W. G. — COOPER, R. — ALDRIDGE. V. J. — MC. CALLUM, W. C. — WINTER, A. L.: Contingent negative variation: an electric signal of sensori motor association and expectancy in the human brain. Nature, **203,** 380—384. 1964.

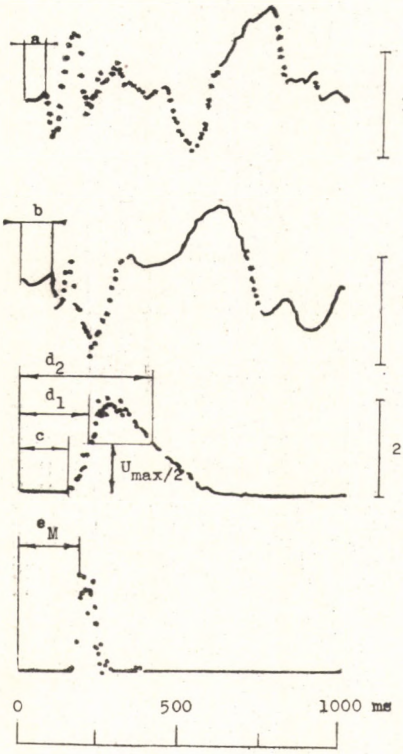
ALTER, W. G.: Expactancy waves and intention waves in the human brain and their application to the direct cerebral control of machines. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **21,** 616. 1966.

WALTER, W. G. — COOPER, R. — CROW, H. J. — MC CALLUM, W. C. — WARREN, W. J. — ALDRIDGE, V. J. — STORM VAN LEUWEN, W. — KAMP. A.: Contingent negative variation and evoked responses recorded by radiotelemetry in freerunging subjects. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **23,** 197—206. 1967.

1. Generátor
2. Indító áramkör
3. Fotostimulátor (TV képernyő)
4. Adó
5. Kisérleti személy
6. Végrehajtó szerv
7. Illesztő áramkör
8. EEG
9. Analóg jeltároló
10. Vevő
11. Analizátor
12. Korrelátor



1. ábra
Mérési elrendezés



Agyi kiváltott potenciálok az occipitális területről felszíni elektródákkal elvezetve (monopoláris: O_1)

Mozgással korreláló agyi potenciálok, a motoros területről felszíni elektródákkal elvezetve (monopoláris: C_3)

Elektromyogram pozitív fázisú összetevőinek átlaga, a m. flexor pollicis longusról felszíni elektródákkal elvezetve

Cselekvési idő hisztogram (100 válasz)

2. ábra
A cselekvési idő összetevői

a az inger pillanatától a látókérgi kiváltott potenciálok megjelenéséig eltelt idő

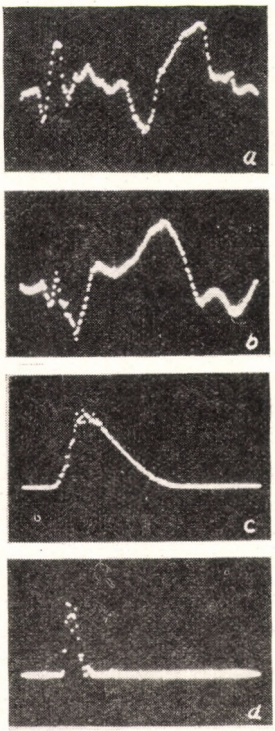
b az inger pillanatától a mozgással korreláló motoros kérgi potenciál komplexus megjelenéséig eltelt idő

d_1 az ingertől az EMG aktivitás felszálló ágának fél-értékéig eltelt idő

d_2 az ingertől az EMG aktivitás leszálló ágának fél-értékéig eltelt idő

c az ingertől az EMG szignifikáns amplitudó-növekedéséig eltelt idő

e a cselekvési idők módusa



Agyi kiváltott potenciálok az occipitális területről felszíni elektródákkal elvezetve (monopoláris: O_1)

Mozgással korreláló agyi potenciálok, a motoros területről felszíni elektródákkal elvezetve (monopoláris: C_3)

Elektromyogram pozitív fázisú összetevőinek átlaga, a m. flexor pollicis longusról felszíni elektródákkal elvezetve

Cselekvési idő hisztogram (100 válasz)

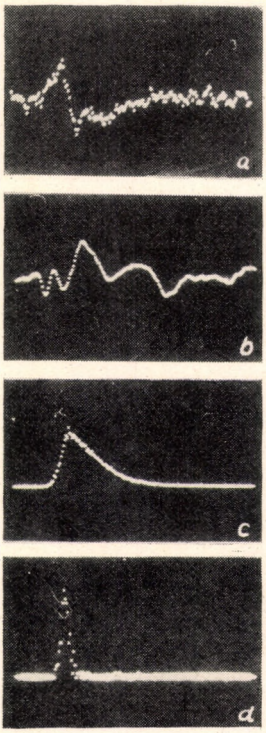
3. ábra
A cselekvési idő összetevőinek vizsgálata

KSZ.: N° 17.

100 fényinger (TV képcsöves fotostimulátor. 10 lux 20 ms) és a válaszok átlagai.

Az ingeradás pillanata: a görbék kezdőpontja.

Az a, b, c, d görbék szimultán regisztrátumok.



Agyi kiváltott potenciálok az occivitális területről felszíni elektródákkal elvezetve (0_1—0_2)

Mozgással korreláló agyi potenciálok, a motoros területről felszíni elektródákkal elvezetve (0_3—0_4)

Elektromyogram pozitív fázisú összetevőinek átlaga. a m. flexor pollicis longusról felszíni elektródákkal elvezetve

Cselekvési idő hisztogram (100 válasz)

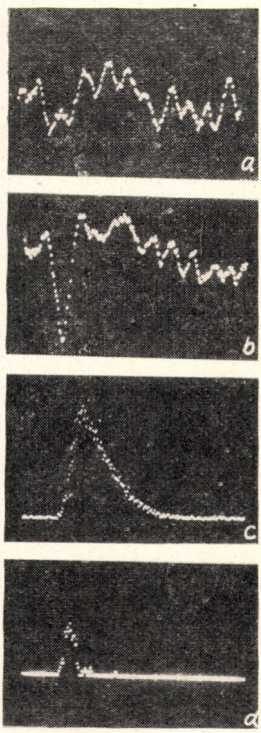
4. ábra
A cselekvési idő összetevőinek vizsgálata

KSZ.: N° 19.

100 fényinger (TV képcsöves fotostimulátor, 10 lux 20 ms) és a válaszok átlagai.

Az ingeradás pillanatai: a görbék kezdőpontja.

Az a, b, c, d görbék szimultán regisztrátumok.



Agyi kiváltott potenciálok az occipitális területről felszíni elektródákkal elvezetve

Mozgással korreláló agyi potenciálok, a motoros területről felszíni elektródákkal elvezetve

Elektromyogram pozitív fázisú összetevőinek átlaga, a m. flexor pollicis longusról felszíni elektródákkal elvezetve

Cselekvési idő hisztogram (100 válasz)

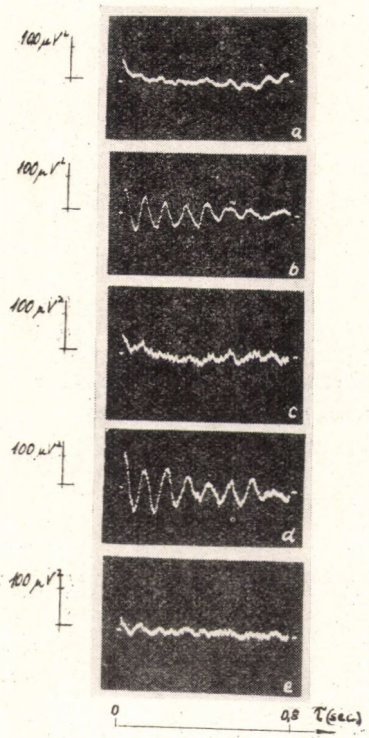
5. ábra
A cselekvési idő összetevőinek vizsgálata

KSZ.: N° 27.

100 fényinger (TV képcsöves fotostimulátor, 10 lux 20 ms) és a válaszok átlagai.

Az ingeradás pillanata: a görbék kezdőpontja.

Az a. b, c, d görbék szimultán regisztrátumok.



éber figyelmi állapot

relaxáció — csukott szem

munka: 100 inger és válasz

relaxáció — csukott szem

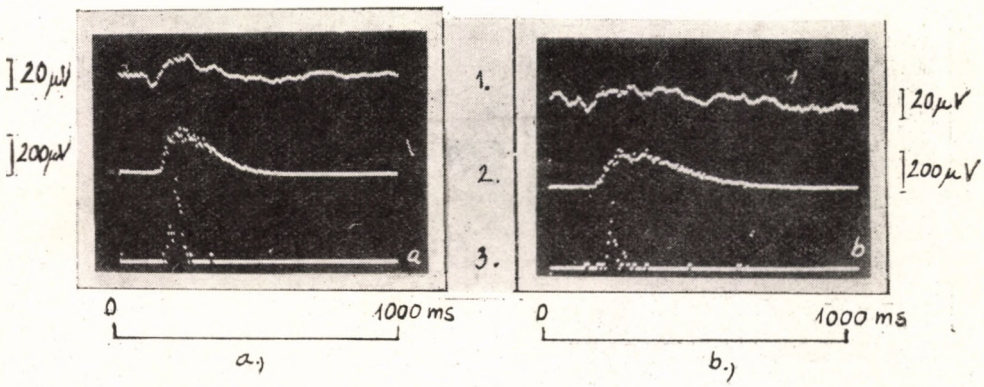
éber figyelmi állapot

6. ábra.
A figyelmi szint változásainak követése korrelációs technikával

KSZ.: N° 9.

Az ábrarészleteken jól követhető az **a, c** és **e,** valamint a **b** és **d** görbék hasonlósága.

Összehasonlítva a **b** és **d** görbét. látható, hogy a „munka"-periódus után az α hullámok gyakorisága nőtt. A munka-periódus a cselekvési részidőmérést jelenti, amikor a KSZ 100 fényingerre a stopper modelljét működtette.



7. ábra
A fáradás vizsgálata a bioelektromos aktivitás változásának és a cselekvési idő szórás-növekedésének tükrében.

KSZ.: N° 2.

Regisztrátumok:

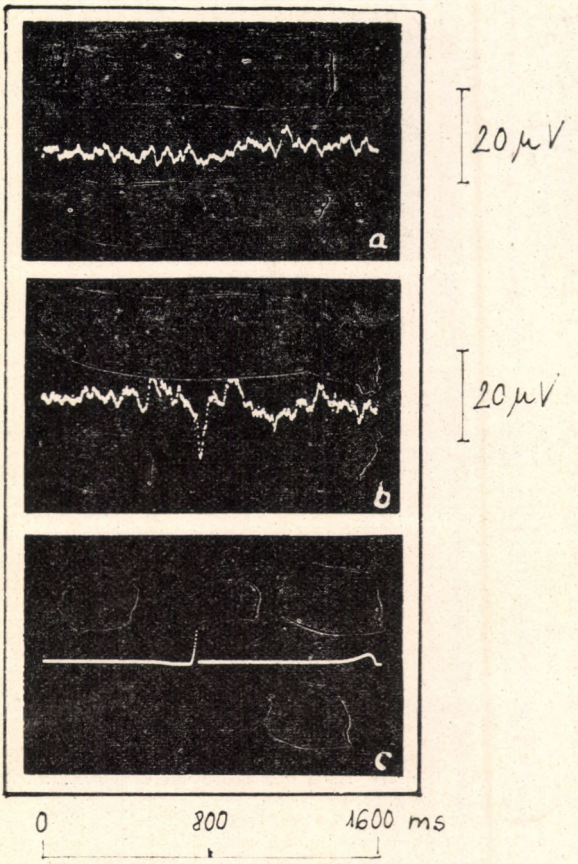
1. agyi kiváltott potenciálok az occipitális területről felszíni elektródákkal elvezetve (0_1—0_2).

2. az izom elektromos aktivitásának pozitiv fázisú összetevői, felszíni elektródákkal elvezetve (m. flexor pollicis longus),

3. cselekvési idő hisztogram,
Az 1., 2., 3. görbét egyidejűleg regisztráltuk.
100 fényingerre kapott válaszokat átlagoltuk.

„a' 'ábrarészlet: a kísérlet megkezdése után felvett regisztrátumok.

„b" ábrarészlet: 1 óráig tartó kísérletsorozat után felvett regisztrátumok. Látható, hogy a kiváltott potenciálok amplitudója csökkent, az elektromyogram felszálló-ágának meredeksége csökkent és a cselekvési idő szórása nőtt az „a" ábrarészleten megállapítható adatokhoz képest.



8. ábra
A mozgással korreláló potenciál-komplexus vizsgálata

a) a kisérlet kontroll regisztrátuma,

b) a mozgással korreláló potenciál komplexus,

c) a spontán cselekvések pillanata.

Gátló mechanizmusok pszichológiai vizsgálata mozgások szerveződésében

Büchler Róbert

A gátlást — mint az idegi organizáció egyik elsődleges feltételét — más **Descartes** felismerte. A reciprok beidegződés magyarázatára szerkesztette a híressé vált hidrodinamikus modellt. Kutatásában **Szecsenov, Sherrington, Pavlov** munkássága jelzi a további történeti korszakokat. Mindennek ellenére — mint **Szentágothai** megállapítja — ma is meglehetősen hézagosak az ismereteink a gátlás strukturális alapjairól.

A pszichológiai szóhasználatban a gátlás a legtágabb és sokszor a legeltérőbb értelemben is használatos kifejezések közé tartozik. Operacionális definícióját csak egy-egy meghatározott változatára (proaktiv, retroaktiv stb.) dolgozták ki.

A következőkben a mozgásszerveződés két (a legáltalánosabb értelemben vett) gátlásnak tulajdonítható mozzanatával foglalkozunk. Elsőként a **homogén gátlás** (Ranschburg-jelenség) érvényességét kíséreljük meg ellenőrizni a mozgások reprodukciójában, majd a folyamatos mozgás leállításának időjellemzőit értékeljük. Hangsúlyoznunk kell, hogy a két megnyilvánulás: az azonos mozgáselemek reprodukciójában mutatkozó hibatendenciák, valamint a mozgás megállása, az izomzat deinnervációja csak leíró értelemben, fenomenológiai síkon vezethető vissza gátlásra.

Megállapításainknak, eredményeinknek elvi és módszertani jelentőségét a következőkben emeljük ki:

1. A homogén gátlást az érzékelés, az emlékezés területén többszörösen igazolták. Mozgások végrehajtásában, tanulásában azonban tudtunkkal mindeddig nem vizsgálták meg érvényességét. Ennek felderítése, többek között, szintén adatokat szolgáltathat arra is, hogy a tanulás alapvető principiumai érvényesek-e általában a mozgás tanulására is, vagy pedig a mozgás elsajátításában sajátos, specifikus törvényszerűségekkel számolhatunk.

Kísérleti adataink az utóbbi feltételezést támasztják alá. A vizsgált — szerkezetükben az iskolai tornagyakorlatokhoz hasonló — motorikus feladatok tanulásában az azonos elemek nem okoztak más elemeknél nagyobb nehézséget a végrehajtásban, a reprodukciókban sem jelentkezett több hiba, mint más elemekében.

Adataink szerint a mozgástanulás specifikus tendenciáinak, principiumainak a kutatása tehát mindenképpen indokoltnak látszik. Közelebb vezethet a mozgásorganizáció megismeréséhez és egyben hasznos útmutatást ígér a mozgásoktatás gyakorlata számára is, a testnevelésnek, a mozgástanulásnak.

2. Második kísérletünk — amelyben fényingerre elemeztük a folyamatos mozgások leállításának idejét — inkább a gátlás neurofiziológiai mechanizmusával kapcsolatos.

A deinnerváció, az izomműködés leállása nyilván a mozgásszerveződés primer feltételei közé tartozik. Mint **Horányi** (1958) megállapítja: „deinnerváció nélkül nincsen ökonomikus, célszerű folyamatossággal megvalósuló mozgás."

Leszögezi továbbá, hogy „a deinnerváció időpontjának és ezzel az egyes részmozgások nagyságának meghatározása szenzibilis ingerek nélkül elképzelhetetlen." Az ingerfeltételeket azonban nem tárgyalja.

Mindenesetre az általa körvonalazott folyamatban a proprioceptiv ingerek mellett nyilván exteroceptivek is szerepelnek.

Kisérletünkben fényingerre mértük a mozgás leállásának latencia idejét.

Vizsgálatunk a megállási és a reakcióidő között semmiféle korrelációt nem mutatott ki: a két idő — adataink szerint — semmiképpen sem helyettesítheti egymást. Közvetve mindez, megítélésünk szerint, a szupresszorcsik specifikus gátló funkciójának feltételezését támasztja alá. Embernél ugyanis mindeddig ezt nem bizonyították.

Eredményeink gyakorlati jelentőségére is csak röviden utalunk. A motorikus funkciók diagnosztikájában mindenesetre új aspektust jelenthet a megállási idő. Igen sok munkakörben, mindennapos tevékenységben, autóvezetésben, gépkezelésben, a folyamatban levő mozgás gyors leállítása még elsődlegesebb követelmény, mint a rövid reakcióidő. Különben a hosszú megállási idő magyarázhatja esetleg az egyéb motorikus funkciókban megfelelő teljesítményt elérők sokszor érthetetlen nagy baleseti statisztikája.

A homogén gátlás ma már kissé más megvilágításban áll előttünk, mint felfedezésének idejében. Nyilvánvalóan — mint azt **Kardos** is megállapítja — az alakképződés egyik tényezőjének, a hasonlóság törvényének különleges megnyilvánulása.

Tehát mind az érzékelésben, mind a reprodukcióban valójában a hasonló elemek összeolvadása, egységbe szerveződése vezet a kimutatott hibatendenciákra.

Különben az alaktendenciákat már régebben, a Gestalt-pszichológiai irányzat kialakulása előtt felismerték a mozgásban is. Már a század elején, a munkatanulmányok kezdetén, kidolgoztuk az ú. n. fotokimografikus eljárást: meghatározott munkaműveletet végző végtagokra szerelt lámpákról filmfelvételeket készítettek, amelyek jellegzetes optikai alakokat mutattak. Ezek a tanulás során egyre szabályosabbakká váltak, fáradás esetén, kedvezőtlen organikus állapotban pedig fokozatosan szétestek. Hasonlóképpen az egyes testalkati típusok mozgásmódjaiban is feltárak jellegzetes formákat.

Rupp szerint a mozgásügyesség is voltaképpen motorikus alakítás, pontosabban az izommozgások rendezett alakításának individuálisan variáló szintje.

A mozgáselmény sem csupán egyidejűleg fellépő statikai, kinesztétikus, továbbá még ezekhez járuló erő- és nyomásérzékletekből áll. A kisérletek tanulsága szerint mindenekelőtt valamilyen sajátos jellegű összhatást, „mozgásmelódiát" élünk át, melynek tagozódása, részletei legtöbbször az egész törvénye szerint hatnak, tükröződnek.

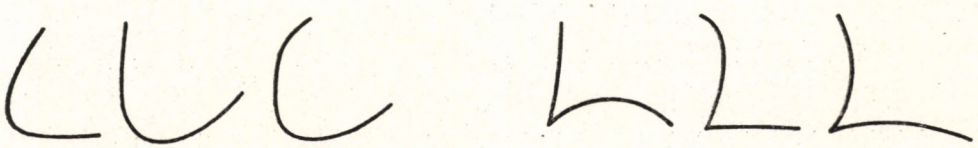
Klemm definiciója szerint a „mozgásalak" olyan testi cselekvés, melynek impulzusa képezi a tagozott egész tulajdonságait.

A mozgás szerveződésében érvényesülő alaki egészekkel, Gestalt-principiumokkal a 30-as években sokat foglalkoztak.

Számos mozgásos művelet: ugrás, dobás stb. elemzésével sikerült a mozgásalak néhány feltételét tisztázni.

Voigt a mozgáspálya, illetve út élményét elemezve megállapította például, hogy egy kb. 30—60 lépésnyi út érzékelhető egészként, azaz egységként. Az út-élmény egységét, egész jellegét nemcsak a megszakítás rombolhatja le, hanem a tempó megváltoztatása is.

Az optikai és a motorikus alak — mint ezt **Werner** kimutatta — jellegzetességeiben, törvényeiben, illetve tendenciáiban azonban eltérések, különbségek vannak. „Ami az érzékelés számára jó alak, az a motorika számára rossz lehet és fordítva. A motorika saját tendenciája szerint más végállapotra törekszik, mint a funkcionálisan anyira más természetű érzékelés" (Brunsvik).



1. ábra

Egy optikailag pregnánsnak minősülő jó alakokat, derékszöget a kísérleti személyek csukott szemmel, tehát kinesztétikus ellenőrzéssel, 10—20 próbasorozat végén az ábrán látható formában rajzolták le.

A rajzban megnyilvánuló tendencia **Brunsvik** fogalmazásában: „el a derékszögtől", amelyet pedig optikailag különösen kiemelkedőnek tartunk.

Ehelyütt nem részletezhetjük tovább a mozgásalakra vonatkozó kutatások ismertetését, melynek egy része (Wissacke) — mint Gestalt-pszichológusok többsége is — eltávolodott a kísérletileg igazolható tényektől, az ellenőrizhetetlen általánosságok, nemegyszer a misztikum gyanús talajára tévedtek.

Az említett kutatások is egyértelműen illusztrálják a szenzorikus és motorikus funkciók között az egyezések mellett fennálló eltéréseket, különlegességeket.

A leírtak alapján semmiképpen nem látszik fölöslegesnek megvizsgálni, lehet-e a hasonlóság, illetve az azonosság a mozgásban is az alakképződés tényezője?

Természetszerűleg a mozgásban a „hasonlóság" csupán fenomenálisan állhat fenn, ugyanazon végtag ugyanazon egymást követő mozdulatai neurofiziológiai szerveződésben messzemenően eltérhetnek egymástól. Az elektrofiziológiai (EMG) vizsgálatok is egyazon mozdulat ismételt végrehajtása során az izomaktivitás több jellemzőjében regisztráltak különbségeket. Mindez azonban — úgy érezzük — semmit sem vonhat le adatainknak a két funkció eltéréseire utaló módszertani tanulságaiból.

Egyik korai közleményében **Ranschburg** (1914) a törvényszerűséget még a mentális lélektan szellemében és terminológiájában röviden a következőkben foglalta össze:

„Valamely észrevevésnek, vagy reprodukált K képzetnek a tudatban való létrejövése és fennmaradása nemcsak a képzet jelenlegi pszichofiziológiás tulajdonságaitól, hanem röviddel előtte, a tudatban foglaltatott, s röviddel utána belépendő, vagy felmerülendő tartalmaktól is nagymértékben függ, Ha ezek a K képzettel szemben heterogének, úgy a K az elem önálló, reprodukálható tartalmává válik. Ha hasonlóak a K, K_1, K_2 stb, képzetek szoros természetű részei egy egésszé olvadnak össze, mely az önálló felfogással és reprodukcióval szemben gátlást fejt ki, míg a rokon részek megerősítésére kifejtett munka az egybeolvadt közös képzetben, mint gyakorlat jelenik meg, Az eredeti K képzet ez esetben nem válik különálló lelki tartalommá. Felfogásának önállósága zavart lesz, s ha megkíséreljük reprodukálni, a részben vele azonos K_1, K_2 stb, képzetek egyidejű fellépése, s versengése a képzetek megfelelő társulását gátolja, zavarja, és kaput nyit az emlékezésbeli tévedések számára.

Ha tehát egyenlő intenzitású és hangulati értékű képzetek sora lép tudatunkba, akkor elsősorban azon tagjai lesznek az elfelejtésnek leginkább kitéve, vagyis azok jutnak majd leglassabban eszünkbe, azokat fogjuk legelőször elfelejteni, s azokat fogják a többi tudattartalmak, vagy elnyomott részképzetek meghamisítani:

1. melyek hasonló részképzetek által már a tudatba való belépésüknél is gátlás alatt állottak;

2. melyekhez hasonló tartalmak kevéssel előttük a tudatban voltak, vagy kevéssel utánuk a tudatba beléptek."

A kisérleti eljárás

Vizsgálatainkat harmadik és negyedik osztályos általános iskolásokkal folytattuk.

Mind a kisérleti, mind az ellenőrző csoportban ugyanazon módszerrel tanítottunk be egy tíz elemből álló gyakorlatot. A kisérleti csoport gyakorlatanyagában — mint az alábbiakból kitűnik — a 2. 7. 9. mozdulat, „elem" azonos volt. Az ellenőrző csoport gyakorlata, e három elem kivételével, megegyezett a kisérleti csoport gyakorlatával. A három egyforma elem helyett azonban az ellenőrző csoportban más, a gyakorlat egészébe ugyanúgy szervesen beilleszkedő, de eltérő elemek szerepeltek.

Az esetleges verbális tanulás elkerülésére a „tanítás" bemutatás alapján történt. Mindkét csoportban ugyanaz a testnevelő tanár végezte el a gyerekek előtt ismételten a gyakorlatot, mindaddig, míg azt valamennyien meg nem tanulták.

Az első ellenőrzés nyomban a bemutatás után következett. Mindaddig, míg valamennyi tanuló gyakorlata hibátlan nem volt, újból és újból bemutatásra került a helyes végrehajtás, anélkül, hogy a hibákra szóban is utaltak volna, vagy javították volna azokat.

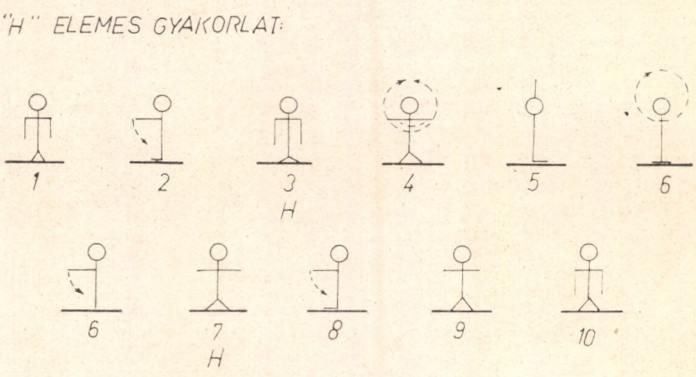
A gyermekek mit sem tudtak az oktatás kisérleti jellegéről, nem tettünk semminemű említést előttük az ellenőrzésről, inkább azt a látszatot igyekeztünk kelteni, hogy csupán szórakoztató foglalkozást végeztek.

A reprodukciót ezekután két alkalommal, a bemutatást követő harmadik, majd hetedik napon ellenőriztük, minden gyermeknél külön (úgy, hogy a gyakorlatsort a testnevelő tanáron kívül senki más nem látta). A kisérletben résztvett többi tanuló az „ellenőrzések" alatt tanórán volt, az ellenőrzésen átesett növendéket mindaddig nem engedtük vissza a többiek közé, míg a csoport minden tagjának vizsgálata be nem fejeződött. Ezzel kizártuk annak lehetőségét, hogy a gyerekek közöljék egymással a mozgásanyag „számonkérését" és így a bemutatás előtt esetleg még gyakorolják.

A kisérleti csoport gyakorlata

Kiindulóhelyzet: alapállás (2. ábra).

1. ütem: karemelés mellső középtartásba,
2. ütem: karlendítés mélytartáson át oldalsó középtartásba,
3. ütem: karkörözés befelé-lefelé,
4. ütem: karemelés magastartásba,
5. ütem: karkörzés hátra,
6. ütem: karleengedés mellső középtartásba,
7. ütem: mint 2. ütem,
8. ütem: karemelés mellső középtartásba,
9. ütem: mint 2. ütem,
10. ütem: alapállás.

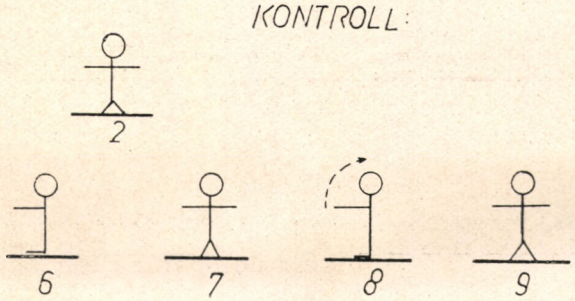


2. ábra

Az ellenőrző csoport gyakorlata

Kiindulóhelyzet: alapállás (3. ábra).

1. ütem: karemelés mellső középtartásba,
2. ütem: karlendítés mélytartáson át oldalsó középtartásba,
3. ütem: karkörzés befelé-lefelé,
4. ütem: karemelés magastartásba,
5. ütem: karkörzés hátra,
6. ütem: karleengedés mellső középtartásba,
7. ütem: karlendítés oldalsó középtartásba,
8. ütem: karemelés mellső középtartásba,
9. ütem: karlendítés magastartáson át oldalsó középtartásba,
10. ütem: alapállás.



3. ábra

Eredmények

A hibázások gyakorisága a következőképpen alakult:

A kontroll-csoportban az első ellenőrzésnél az elemek 45%-ának hibás volt a végrehajtása, a második ellenőrzésnél ez az arány 21%-ra javult. A kísérleti csoportban (ahol tehát egyes helyeken azonos elemek szerepeltek) az első ellenőrzéskor 35%, a második ellenőrzéskor szintén 21%-os volt a hibázások aránya. Feltűnő a második ellenőrzésnél a lényeges javulás mindkét csoportban: a személyek 93—96%-a változatlan, illetve kevesebb hibával végezte a gyakorlatokat.

Ezek után vizsgáltuk meg, hogy a hibázások hogyan alakulnak a kísérleti csoportban a 2. 7. és a 9. helyen. Az 1. táblázat mutatja, hogy az összes hibázás hogyan oszlik meg az egyes elemek között. Az első ellenőrzésnél egyik csoportban sincs olyan elem, amelynél kiugróan több hibázás lett volna a többihez képest: az $\varkappa^2$-próba nem adott szignifikáns eredményt. A második ellenőrzésnél a hibázás már sokkal heterogénabb képet mutatott: az 5. 9. helyeken általában gyakoribb a hibázás. Az $\varkappa^2$-próba azonban csak a kísérleti csoportban mutatott szignifikáns eredményt. A kontroll-csoportban a szignifikancia hiánya csak a kis esetszám miatt adódott, hiszen a 9. helyen volt a hibák 19%-a, míg az 1. helyen csak 4%-a.

A 2. elemnél a kísérleti csoport hibázási aránya magas, 15%, míg a kontrolloknál a környező hibaszázalékok szintjén van, 8%. Ezt a két arányt 2x2-es táblázat alapján összehasonlítva, nem kaptunk szignifikáns eltérést: $\varkappa^2_{[1]} = 1{,}5$; nagyobb, mint 20%. A 7. és a 9. mazgáselemnél mindkét csoportban egyformán magas a hibázási arány.

Megvizsgáltuk azt a kérdést is, vajon a két csoport között esetleg meglevő különbséget nem azon személyek eredményei fedik-e el, illetve tompítják-e, akik sokat hibáznak. Ezért a két csoport összehasonlítását úgy is elvégeztük, hogy csak a kevés, illetve közepes számú hibát vétőket vettük számításba.

Az első ellenőrzésnél a kontroll-csoportban a három, vagy kevesebb hibát vétők száma 28, ezek összesen 39 hibát vétettek, amelyből 15 hiba (40%) a kritikus 2., 7. és 9. elemre esett. A kísérleti csoportban 36 ilyen személy összesen 58 hibát vétett, amelyből csak 11 hiba (18%) jutott a kritikus helyekre. Ez a különbség jelentős: $\varkappa^2_{[1]} = 4{,}7$; P kisebb, mint 5%, de éppen ellenkező irányú, mint amit vártunk.

A 4—7 hibát vétőket összehasonlítva egymással, nem kaptunk különbséget: a kontroll-csoportban levő 21 személy összesen 118-szor hibázott, amelyből 34 hiba (29%) a kritikus elemekre jutott. A kisérleti csoportban szintén 21 ilyen személy volt, akik összesen 116-szor hibáztak, ezen hibák közül 33 (28%) jutott a kritikus helyekre. Hasonlóan nem kapunk különbséget akkor sem, ha a kritikus helyeket egyenként vizsgáljuk.

A második ellenőrzésnél szintén nem találtunk különbséget a két csoport között. Az összes személy (21) legfeljebb 5 hibát vétett a kontroll-csoportban. A hibák száma itt 26, melyből 13 (50%) jutott a 2., 7. és a 9. elemekre. A kisérleti csoportban majdnem minden személy (61) a legfeljebb 5 hibát vétők közé került, ezek összesen 105 hibát követtek el; a hibák közül 56 (53%) jutott a kritikus helyekre. A 2. helyen jelentkezik valamelyes különbség: a kontroll-csoportban 8%, a kisérleti csoportban 15%, de itt sem kaptunk szignifikáns eredményt: $\varkappa \frac{2}{1} = 2{,}3$; P nagyobb, mint 10%.

Összefoglalva: az első ellenőrzésnél a hibázás aránya a kritikus 2., 7. és 9. elemnél nem lényegesen magasabb, mint a többi helyen (sőt, a kontroll-csoportokban van valamelyest több hiba). A második ellenőrzésnél pedig ezeken a kritikus helyeken mindkét csoportban kb. egyformán nő a hibázási arány.

1. táblázat

Hibázások megoszlása a gyakorlatelemek között százalékban

Ellenőrzés	Csoport	Elem száma										$\varkappa \frac{2}{9}$ — próba
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
I.	kontroll	5	8	9	13	12	9	9	11	14	10	8,9; P >, mint 10%
I.	kisérleti	8	9	10	10	17	10	7	9	10	10	13,8; P >, mint 10%
II.	kontroll	4	8	8	7	10	12	14	10	19	8	8,4; P >, mint 40%
II.	kisérleti	9	15	6	6	10	6	17	7	21	3	33,1; P <, mint 0,1%

A mozgás kiváltásának, beindításának kutatása lassan egy évszázada fokozódó lendületet mutat a kisérleti lélektanban. Az energetikai, dinamikai feltételek, az aktiváció, a mozgás kormányzásának irodalma is szinte már-már áttekinthetetlenné duzzadt napjainkban. Mindeddig egyáltalán nem foglalkoztak azonban a mozgásfolyamat utolsó fázisával, a leállással, a mozgás megszűnésével, vagy fiziológiai kifejezésével, a deinnervációval.

Mint utaltunk rá, mozdulataink gyors megszakítása, hirtelen leállítása a termelőmunka számos műveletében, a gépkezelésben, járművezetésben, hegedű- és zongorajátékban stb. legalább oly elsődleges követelmény, mint valamely adott ingerre a gyors beindítás. Vizsgálata további, pontosabb tájékozódást tenne lehetővé, a gátló mechanizmusok megismerésén túl, a felsőbb idegműködés munkamódja terén is.

A mozgás kivitelezése során, az egyes újabb izomcsoportok bekapcsolásával egyidejűleg, az antagonista izmokra terjedő gátlás centrális automatikus szabályozás alatt áll **(Szentágothai).** A mozgás végrehajtása közepette hirtelen fellépő külső akadály miatt, vagy a végcélnál azonban exteroceptiv ingerre kell leállni.

Ennek a folyamatnak feltételei szinte teljesen ismeretlenek.

Wachholder (1928) szerint a kar lengő mozgása, amikor visszatér kiindulóhelyzetébe, neurofiziológiailag a legegyszerűbb mozgások közé sorolható. Ha azonban közben pl. a fej magasságából kiindulva, lenn a törzsnél megáll a kar, akkor már egyéb tartási innervációk is bekapcsolódnak az akcióba és ezzel a szerveződésnek egy bonyolultabb, összetettebb formája áll elő. (Az ilyen tartási innervációk „bekapcsolódása" a mozgás végrehajtásába, illetve a leállításba, egy folyamatban levő kisérleti munkánk tárgya.)

Mindennapi megfigyelések alapján valószínű, hogy a látott mozgás már régebben tisztázott mozgást indukáló hatásának az analógja is feltételezhető. Hirtelen fellépő, szokatlan „extraingerekre", különösen. ha azok nem a tevékenységi mezőből erednek, önkéntelen leállás következik be az automatizálódott mozgások végrehajtása során is, olyanoknál, melyeknek irányítása már nem követel figyelmet. Mindez nyilván abortiv, lefokozott formája az ugyancsak régen leírt holttá tettetési reflexnek, ahogy a generalizált, a test, az izomapparátus egészére kiterjedő bénultságot nevezik.

Általában a mozgástervezet, amelyet a célmozgások impulzusai felidéznek, már a határokat, a mozgás végét, befejezését is magában foglalja. Valamiképpen anticipálnunk kell a célt a legelemibb mozgás megindításakor is, amelynek elérését jelző ingerre következik be tulajdonképpen a leállás, szűnik meg a mozgás. Ezekben az esetekben azonban feltehetően más mechanizmusok érvényesülnek, mint azokban, mikor a megállásnak az elővételezett cél előtt váratlanul kell történnie.

Különben, mint a célkövetés napjainkban előtérbe került vizsgálata során kitűnt **(Illyés, Semlyén)**, folyamatos mozgásainak saccadikus jellegűek, a változó célpont követése apró leállások sorozatával megy végbe. A célbiztonság, a mozgó célpontok követése szintén az egyes fázisok befejezése után szükséges gyors leállások miatt, a megállás idői jellemzőinek függvénye lehet. Egyébként a megállás gyorsasága és a szenzomotoros koordináció fokának megfelelése dinamikai megfontolásokból is következik.

Végül nyilvánvaló összefüggés áll fenn a megállási idő és a mozgás ökonómiája között. Mozgásaink „kimértsége" nem csupán a fölösleges mozgások visszaszorítását, az optimális erőadagolást, az izomtónus megfelelő fokát és elosztódását követeli, hanem a „tehetetlenség" legyőzését is a célnál, azaz a mozgás gyors leállítását is.

Mint e felvetésekből is nyilvánvaló, hogy a megállási idő vizsgálata a mozgásműködés szinte valamennyi központi jelenségéhez elvezet; nem választható el a kiváltás, a vezérlés, az energiaadagolás stb. mechanizmusaitól.

A reakcióidő vizsgálatok szokásos módszeréhez hasonlóan, a megállási időt is elsötétített helyiségben mértük. Az álló kisérleti személlyel szemben, fejmagasságban elhelyeztünk egy lámpát, melynek felvillanó fénye volt az inger, amelyre mozgását meg kellett állítani.

A reakcióidőt sorozatban ugyancsak fényingerrel mértük.

Minden kísérleti személy (nagy részük TF-hallgató volt) különböző típusú mozgást hajtott végre. Metronomütésre karlendítést végeztek (magastartásból mélytartásba és vissza), majd egy előttük levő állványra erősített, meghatározott átmérőjű karika mellett, karkörzést hajtottak végre, a tenyér adott állása mellett.

A körmozgás idejét csak azzal az utasítással határoztuk meg, hogy „lehetőleg gyorsan" végezzék.

A következő instrukciókat adtuk:

a) Lendítse jobb karját magastartásba, a tenyere élére, illetve lefelé nézzen, majd a metronom ütemére lengesse, engedje le mélytartásba, majd vissza.

b) Ha felgyullad a lámpa, azonnal hagyja abba a mozgást, kezét tartsa meg abban a helyzetben, mindaddig, míg a „tovább" szó felhangzik —. azután folytassa a gyakorlatot.

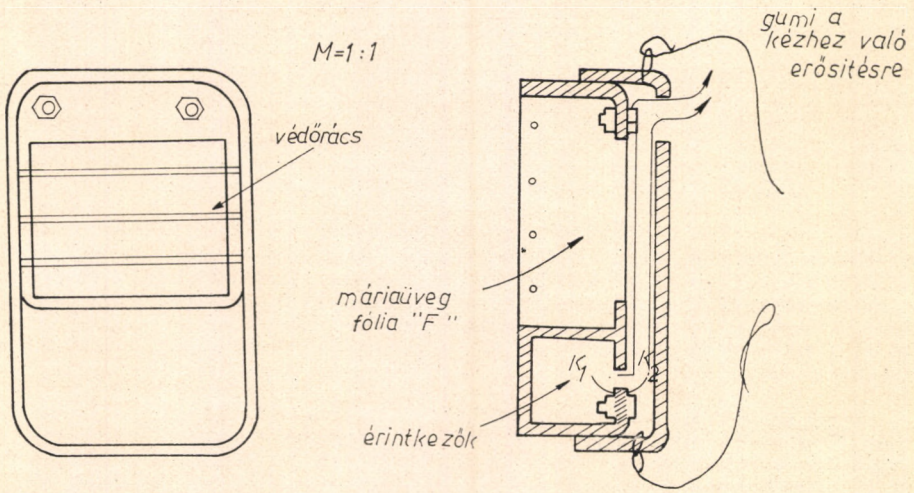
c) Végezzen karkörzést. lehetőleg gyorsan a kör mentén. Tenyerét fordítsa balra. Ha a lámpa kigyullad, álljon le, s kezét tartsa meg ott, ahol éppen volt, majd a „tovább" szóra folytassa a körzést.

Kisérleti berendezés

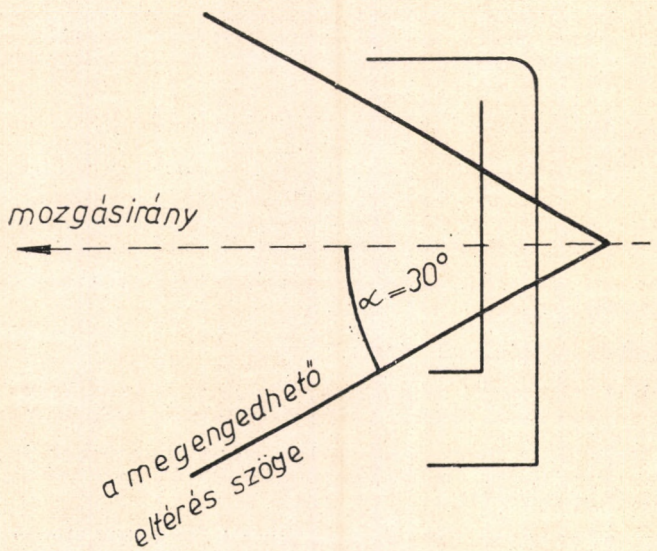
A kisérleti személy kezére erősített, megállásra érzékeny kapcsoló csakis akkor ad kontaktust az ÁLLJ-kapunak — amelyet a Csinádi—Sebestyén-féle időmérőhöz csatlakoztatunk —, amikor a kapcsoló nincs mozgásban.

A kapcsoló működési feltétele, hogy akkor létesítsen kontaktust, amikor a környezethez viszonyítva nincs sebessége, vagyis, ha egyenletes, vagy gyorsuló mozgást végez. akkor kontaktus ne legyen.

Azt a követelményt, hogy olyan erő hasson a kapcsoló érintkezőire, amely a megszakítottságot biztosítja, csakis külső erő elégítheti ki, melyet a levegő közegellenállása hozhat létre. Ennek alapján a kapcsolót a 4. ábrán látható módon szerkesztettük meg.

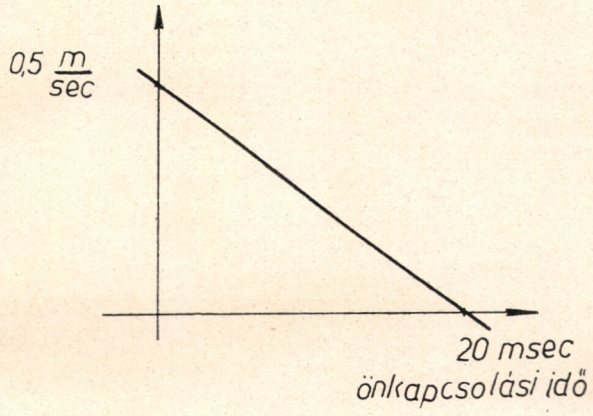


4. ábra

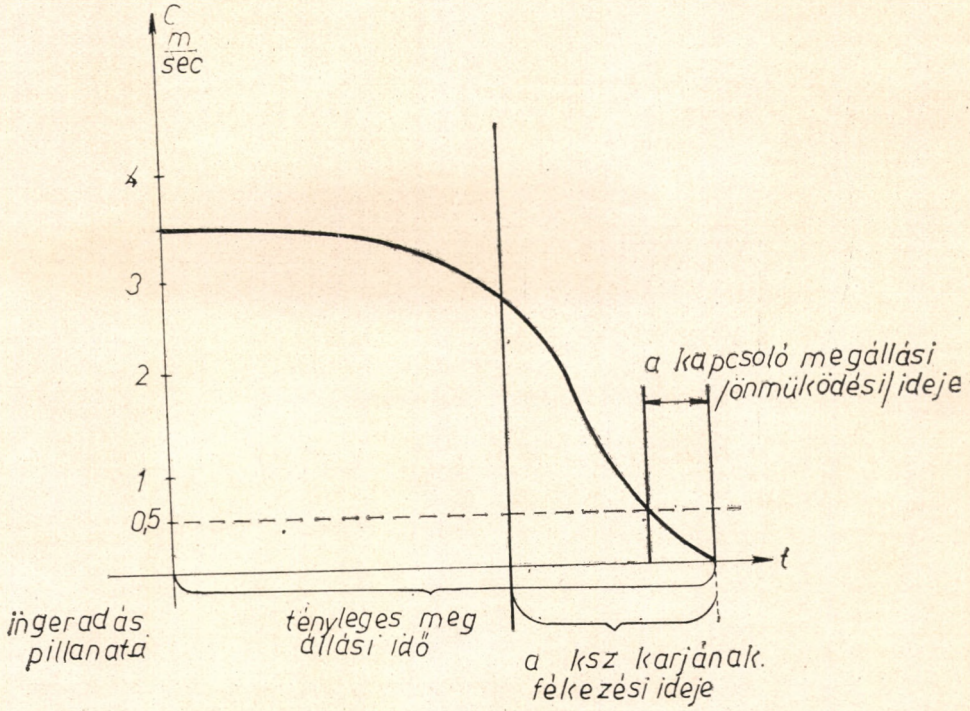


5. ábra

Az „F" fólián a levegő torló nyomása, a fóliához kapcsolt érintkezőt (K_2) eltávolítja a K_1 stabil érintkezőtől, így az érintkezés megszakad. A kontaktus felbontásához kb. annyi erő szükséges, amennyit a 8 cm^2 felületű és $^1/_2$ m/sec sebességű lap torló nyomásként létrehoz. Tehát legalább $^1/_2$ m/sec sebességűnek kell lennie a kapcsolónak ahhoz, hogy érintkezés ne legyen, ellenkező esetben a fólia saját rugalmasságánál fogva érintkezést eredményez.



6. ábra



7. ábra

A kapcsoló irányhatású, ami azt jelenti, hogy a mozgásirányra megközelítően merőlegesnek kell lennie a fólia felületének, s csakis egyirányú mozgás esetében működőképes. A fólia síkjára merőleges egyenestől a kitérési szög maximum 30° lehet (5. ábra).

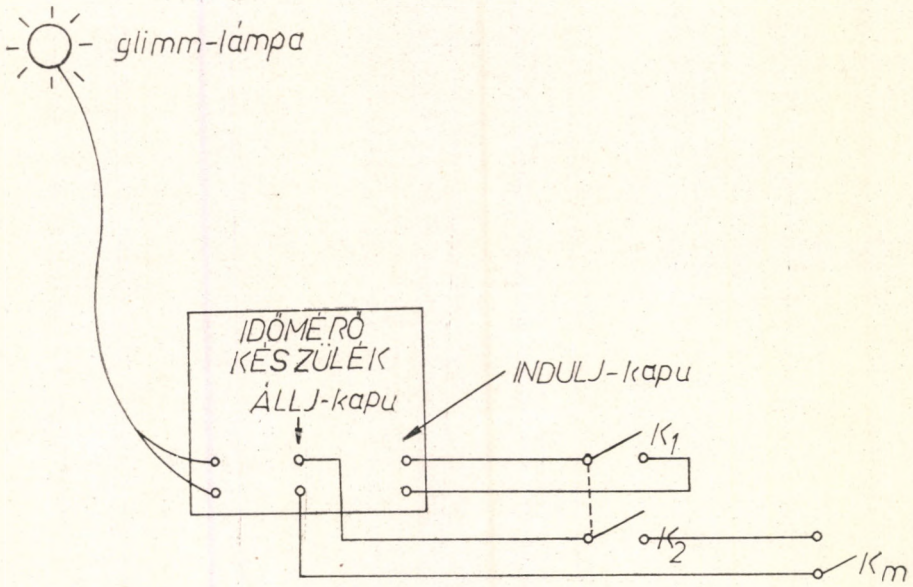
A kapcsoló önműködési (kapcsolási) ideje kb. 20—30 m/sec. Ez az idő a fólia tömegéből és rugalmassági erejéből adódik, s akkor mérhető, amikor a kapcsoló nincs mozgásban, és az F fóliát benyomjuk, majd hirtelen elengedjük.

Ha a mozgatott kapcsoló megállási (önkapcsolási) és a kisérleti személy leállási idejének folyamatát vizsgáljuk, akkor az idő és sebesség viszonylatában egy függvénygörbét kapunk (6., 7. ábra).

Ha a kisérleti személy kezére kötött kapcsoló 4 m/sec sebességről a fékezési időn belül eléri a 0,5 m/sec pillanatnyi sebességet, akkor a kapcsolóra ható torlóerő hatástalan, s a kapcsoló behúzásra törekszik, ideje kb. 20—30 m/sec. A 0,5 m/sec-tól a tényleges megállásig (0 m/sec) ugyanennyi idő telik el, így tehát a kontaktus és a tényleges megállási idő ugyanarra a pontra esik, legfeljebb ± 10 m/sec eltolódás lehetséges, ez pedig, pl. a 200 m/sec megállási időnél, mindössze 5%.

Az időmérő készülék működése

Az időmérésre a Csinádi—Sebestyén-féle időmérőt használjuk, amely egy digitális impulzus-számláló láncból, kvarcvezérlésű órajel-generátorból és kapu-áramkörből áll. Az ingeradással egyidőben (Glimm-lámpa kigyulladása) az INDULJ-kapu nyit és számolni kezdi az előre beállítható idejű impulzusokat. Az ÁLLJ-kapu zárásával az impulzusok leállnak, s az impulzusok frekvenciájából és számából adódik az a tényleges idő, amely az „indulj" és „állj" között telt el. A méréseket 2 m/sec pontossággal végeztük. (8. ábra.)



8. ábra

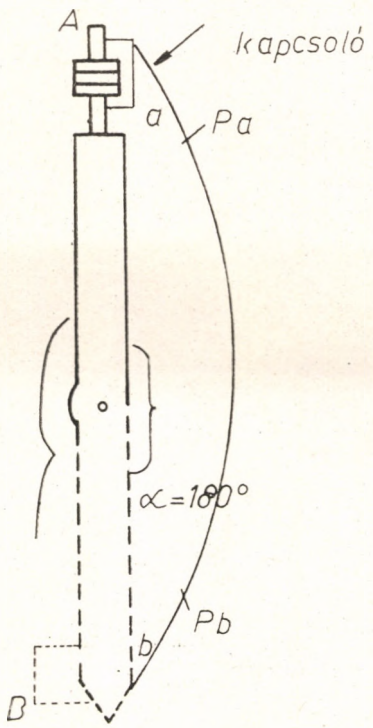
I.—II. mérési eljárás

A kisérleti személy a kézhátára, vagy tenyerére erősített kapcsolóval a metronóm ütemére (120/perc) magatartásból mellső középtartáson át karlengetéseket végez mélytartásba. Mozgásának szögterjedelme 180°.

A kapcsoló kerületi sebessége 60 cm-es kar esetében 3,5—3,8 m/sec, tehát a már 0,5 m/sec sebességre működő kapcsoló biztosan nem ad kontaktust az ÁLLJ-kapunak, viszont A és B pontoknál, ahol holtpont van, szükségszerűen kontaktust ad. A kapcsoló A és B pontok közötti köríven az utat 500 m/sec alatt teszi meg. A kisérleti személynek a Glimm-lámpa kigyulladására lehető leggyorsabban meg kell állnia.

A legkisebb feltételezett és még reális megállási idő kb. 150 m/sec, a legnagyobb 400 m/sec. Ebből mint szélsőséges esetből következik, hogy az ingert a holtponttól való eltávolodáskor a holtpont utáni 100 m/sec-on belül kell adnunk. Tehát. amikor A—B irányú mozgásban adunk ingert (a kapcsoló a tenyéren van), akkor P_b -pontban; amikor B—A irányú mozgásban adunk ingert (a kapcsoló a kézháton van), akkor azt a P_b -pontban kell adnunk. A P_a és P_b pontok tehát azokat a helyeket jelentik, ahol már elég nagy a sebesség ahhoz, hogy a kapcsoló kikapcsoljon és még elég hosszú megállási idő (400 m/sec) álljon rendelkezésre az A vagy B holtpontig.

A P_a és P_b pontoknak a megállapítása becsléssel történik. Ha az „a", vagy a „b" mozgásszakasz bármelyik pontján adjuk is az ingert, gyakorlatilag nem okozunk kárt a mérés megbízhatósága ellen, mert a megállási idő átlag 200—300 m/sec határok között ingadozik. Az A és B holtpontok és egyéb érintkezési hibalehetőségek miatt a K_2 biztonsági kapcsolót kell sorosan beiktatnunk a K_1 kapcsoló és az ÁLLJ-kapu áramkörébe. A K_2 kapcsolót csak akkor zárjuk, amikor a K_1 kapcsolóval ingert adunk és az időt mérni kezdjük (a P_b helyeken). A K_1 és K_2 egyidejű zárásánál, amennyiben a K_1 kapcsoló zárva van (kis sebesség esetén, vagy az A, B holtpontokon), akkor az „indulj" és „állj" közötti idő nulla, vagy pár m/sec lesz, s ebből az irreális adatból hibára lehet következtetni. Az időmérő készüléket és a megállásra érzékeny kapcsoló áramköreit a 8. és 9. ábra mutatja.



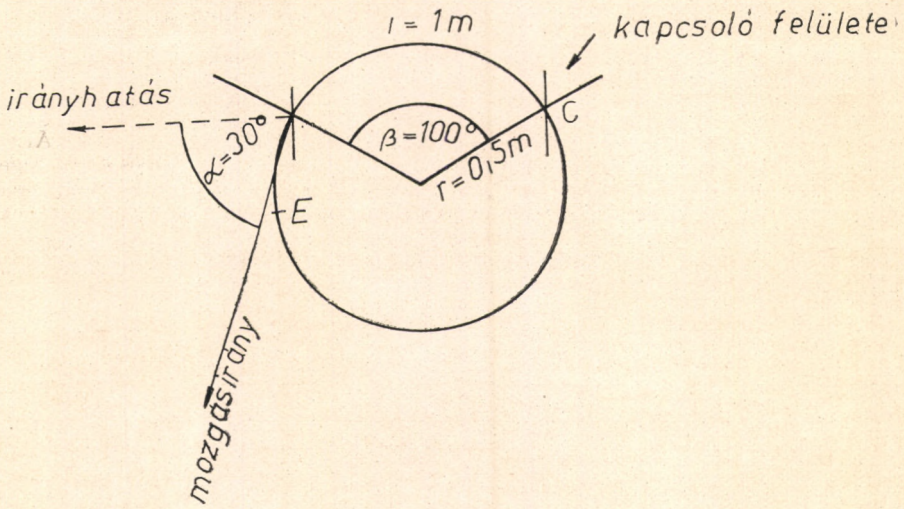
9. ábra

III. mérési eljárás

A kisérleti személy tölcsérkörzést végez karjával, a kapcsoló irányhatása állandóan egyirányú, mert a fólia síkja függőleges. A kapcsoló működése 100° szöghöz tartozó „i" köríven biztosítható (kb. 1 m).

Az ingert akkor adjuk, amikor a kapcsoló a C ponthoz ér. A körzés sebességét a kisérleti személy maga határozza meg, csak akkor kap figyelmeztetést a sebességnövelésre, amikor úgy találjuk, hogy az nem elegendő a kapcsoló biztos működésé-

hez. Ha a kísérleti személy a D ponton túl áll meg, a kapcsoló az E pontban feltétlenül kontaktust ad, s azt az időt kapjuk, ami a C—E útszakasz megtételéhez szükséges volt (10. ábra).



10. ábra

Eredményeink:

Mint utaltunk rá, a karlendítés vizsgálatánál kétféle mérést végeztünk: egyik esetben a mérőeszközt a kézháton, a másikban a tenyéren helyeztük el. Személyenként külön elvégezve az összehasonlításokat, a legtöbbnél (14 személy) nem találtunk szignifikáns különbséget a kétfajta mérés között, de volt 7 személy, akiknél a különbséget szignifikánsnak kell minősítenünk, tekintetbevéve a 21-es létszámot is. Ezek közül 3 személynél a kézháton, 4 személynél a tenyéren végzett méréskor volt nagyobb a megállási idő. Minthogy a nem szignifikáns eredményt mutató személyeknél sem volt tendencia a megállási idő nagyságában (6 személynél a kézháti, 8-nál a tenyeres mérésnél kaptunk nagyobb MI-t), ezért a különbségek nem írhatók a mérési technika rovására. A 7 szignifikáns eredmény arra utal, hogy a „véletlen körülmények" sem okozhatták a különbségeket. Ezeknél a személyeknél valószínűleg a nagy biológiai (spontán) ingadozást tekinthetjük oknak. Ez a tény azonban felhívja a figyelmet arra, hogy az ilyen jellegű biológiai adatokban pusztán a „spontán ingadozás" révén is előállhatnak nagy különbségek.

A karkörzéses gyakorlatnál csak a tenyéren helyeztünk el mérőeszközt. Ha az itt kapott megállási időket összehasonlítjuk a karlendítéses mozgással, általában a körzéseknél szignifikánsan kisebb megállási időket 11 esetben kaptunk, s csak egy esetben nagyobbat. Ez azt mutatja, hogy a kétféle megállási idő (lendítésnél és körzésnél) nem egyenértékű. Körzésnél a kísérleti személy gyorsabban meg tud állni.

Ezen kétféle MI között azonban nincs összefüggés: bár általában körzésnél kapunk kisebb értékeket, de az itteni értékek mindig 180 és 300 m/sec között mozognak átlagban, függetlenül a lendítésnél kapott értékektől (180—340 m/sec). Az egyedi átlagokból számított korrelációs együttható értéke: 0,04.

Azt mondhatjuk tehát, hogy a reakcióidő és a megállási idő nem helyettesítik egymást, de épp így a különböző módon mért megállási idők sem helyettesítik egymást.

Az egyedi átlagokat és ezek közötti szignifikanciákat tartalmazza a 2. táblázat. A szignifikancia-próbákat kétmintás t-próbával végeztük.

2. táblázat

K. sz.	Lendítés kézhát	Lendítés tenyér	Kőrzés	Reakcióidő
2.	217	260	179	199
4.	258	225	292	207
5.	270	291	257	229
6.	271	288	224	226
7.	254	222	236	190
9.	225	278	182	271
10.	224	182	191	262
11.	238	320	247	279
12.	213	248	195	265
13.	280	289	215	301
14.	295	269	256	246
15.	257	279	199	228
16.	322	289	250	354
17.	256	335	236	222
18.	320	321	208	270
19.	251	261	225	211
20.	256	242	240	202
21.	314	242	264	329
23.	343	297	247	231
25.	235	208	225	219
26.	241	247	243	242
Teljes átl.	264	266	229	247
Szórás egyéneken belül	54	39	43	63
Szórás egyének között	37	39	29	43

Összefoglalás

Vizsgálataink tehát arra mutatnak, hogy a megállási idő mindenképpen olyan változó, melynek adataira, értékeire a mozgásvizsgálat egyéb paramétereiből nem következtethetünk. Miután a mozgászerveződést, a mozgásteljesítményt mindenképpen meghatározza, számbavétele sok vonatkozásban feltétlenül indokolt. Neurofiziológiai alapja a deinnerváció, minden mozgás alapfeltétele, konstituense. Éppen ezért a megállási idő adatai bizonyos távlatban a motorikus szerveződés igen sok mozzanatát új megvilágításba helyezik. Mindez kitűnik abból is, hogy értéke nemcsak individuálisan variál, hanem a mozgások jellege, belső szerkezete szerint is.

*

A közölt tornagyakorlatok tervezéséért, megtanításáért volt tanítványomnak, **Szilassi Gyuláné** testnevelő tanárnak; a megállás időt regisztráló berendezés megtervezéséért **Gaál Csaba** mesteredzőnek; az anyag matematikai statisztikai feldolgozásáért pedig **dr. Csáki Péter** kandidátusnak e helyen is hálás köszönetem fejezem ki.

A sporttechnika mozgásmintázatának elemi szerkezete

Nemessuri Mihály

A mozgásmintázat a mozgásfolyamattal foglalkozó idegélettani munkák központi kérdése. Meghatározása azonban nem általánosan elfogadott, nyilván azért, mert eddig még nem sikerült a mozgásmintázat egyértelmű regisztrálása és mérése.

Ennek okát abban látjuk, hogy a központi idegrendszer mozgásindító struktúráit nem sikerült eddig kielégítő módon meghatározni. Régebben az agykérgi mozgatómezőt és benne a piramis-sejteket tekintették mozgásindító strukturáknak.

A mai felfogás szerint is fontos szerepet játszanak ezek a sejtpopulációk a mozgásfolyamatban, azonban kétségbe vonják központi szerepüket. Ezenkívül ugyanis más mozgató-neuronokról is nyertek akciós potenciálokat a mozgásfolyamat megindulásakor, sőt azt megelőzően is.

Ezért jelenleg nem meghatározottak azok az agyi strukturák, amelyek a mozgások generálásában a fő szerepet játsszák és így nem is ellenőrizhető aktivitásuk a mozgásfolyamat során. Ilyen módon tehát nem készíthető regisztrátum a mozgásfolyamatot generáló strukturák állapotváltozásáról, pedig ez lenne nézetünk szerint a mozgásmintázat adekvát képe.

A mozgást generáló „neurokod" helyett figyelmünket az izomműködéssel járó „myokod"-ra, illetőleg az izületi elmozdulás regisztrátumára, az „artrokod"-ra érdemes fordítani.

Az **idegi mintázat** (neurokod) ugyanis **izommintázatot** (myokod) létesít, amely EMG vizsgálattal detektálható. Az izommintázat viszont létrehozza az **izületi mintázatot** (atrokod) és ezt fotogrammetriával pontosan regisztrálhatjuk.

Feltehető, hogy az **idegi, az izom- és az izületi mintázat szoros, oki kapcsolatban van egymással.** Mivel a sporttechnikáról az izületi mintázat pontosan és jól elkészíthető, sőt izommintázat is bizonyos megszorításokkal felvehető, érdemes a két utóbbi regisztrálást elvégezni azzal a feltételezéssel, hogy ezekből az idegi mintázatra következtetés vonható le.

Nem képzelhető el, hogy a labdadobás, a súlylökés, vagy diszkoszvetés központi idegrendszeri mozgásmintázata jelenleg felvehető lenne. Fotogrammetriával és EMG-vel azonban jól mérhetők és jellemezhetők a mozgásfolyamat fő tényezői.

A következőkben elképzelésünknek megfelelően izületi és izommintázat felvételéről számolunk be. A vizsgált mozgás karemelés — leengedés három formája, három síkban. Ezekből ugyanis levezethetők az előbb említett sporttechnikák: labdadobás, súlylökés stb., továbá munkatársaimmal, **Guha Józsefné, Le Nguyet Nga** és **Vo Si Hue**-val kidolgozott járás, valamint futás mozgásmintázatban a karmunka.

A karemelés izületi mintázata

Ismeretes, hogy a kinyújtott kar által elérhető mozgástér úgy jellemezhető, mint egy közelítőleg gömbfelület részét képező felület, amelynek középpontja a kar-

csont fejében adható meg. Ebben a mozgástérben tetszés szerinti helyzetet foglalhat el a kinyújtott kar. Mozgása nem diszkrét, hanem folytonos jellegű, és így elvileg kontinuum számosságú, végtelen sok helyzete lehet.

Az áttekinthetőséget lehetővé teszi az anatómiában szokásos fő elmozdulások felvétele:

1. elmozdulás a szagittális síkban, emelés- és leengedés. Az anatómiában a karemelés elevatio néven szerepel, vagy az alsó végtagon szokásos funkcionális megjelölésnek megfelelően az emelés: flexio, a leengedés viszont extensio. A mozgásfolyamat során szögnövekedés esetén tolás, illetve nyújtás elnevezést használjuk. Így értelemszerűen ebben az esetben is a karemelést extensiónak nevezzük, inverz mozgását pedig flexionak. Ez egyezik **Szentágothai** nézetével is, aki ezt a nomenklaturát tartja logikusnak;
2. elmozdulás a frontális síkban: távolítás-közelítés,vagyis abdukció-addukció;
3. elmozdulás a szaggittális és a frontális sík közé eső, azokkal 45 fokos szöget bezáró síkban.

A mintázat három mozgáspárból állt, amelyben tolás-húzás váltakozva követte egymást.

A kitűzött feladat szerint az emelés-leengedés viszonylag lassan ment végbe, a távolítás-közelítés során már gyorsabban, a ferde síkban pedig leggyorsabban mozgatta karját a kisérleti személy.

Az 1. táblázat a következő adatokkal jellemzi az izületi mozgásmintázatot: a **mozgás iránya, időtartama, sebessége, a mozgást felépítő mozgásrészek száma.** Ide tartozik az izület megnevezése is, amelyben a mozgás végbe megy: esetünkben a vállizület. Így tehát egy csuklós, hat periódusú mozgásmintázatot ábrázolunk.

1. TÁBLÁZAT
Egy csuklós, hat periódusos mozgásmintázat

Periódus	Mozgás síkja	Mozgás iránya	Időtartam	Mozgás sebessége
1.—2.	Szagittális	tolás—húzás	2,3 s	78°/s
3.—4.	Frontális	tolás—húzás	1.3 s	138°/s
5.—6.	Ferde sík (a frontális és szaggitális síkkal 45°-os szögben)	tolás—húzás	0.7 s	256°/s

Az előbbi mozgásfolyamatban előírtuk a mozgás síkját, terjedelmét (90°-os emelés, majd leengedés) és a karmozgás sebességét.

Az általunk megadott mozgásprogramot, illetve annak központi idegrendszeri realizálását neurokodnak neveztük. Végrehajtásának eredményét az 1. táblázatból olvashatjuk ki, amely elnevezésünk szerint artrokodnak felel meg. Az utóbbi megadja a mozgásprogram lényeges, mért értékeit. Ezzel az eljárással tehát tetszőleges mozgásfolyamatot objektiven ábrázolhatunk, csupán a csuklók számát kell megfelelően növelni. Munkacsoportomban Guha Józsefnéval kidolgoztuk és közöltük a mellúszás, Guha és Biharival (1972) a súlyemelés izületi mintázatát. Legutóbb Guha Józsefné, Vo Si Hue és Le Nguyet Nga munkatársaimmal (1972) hasonló módon elemeztük és írtuk le a járás artrokodját. Az alsó végtag fő szerepét figyelembe véve

először hat csuklós rendszeren (mindkét csípő-, térd- és bokaizület) végeztük a méréseket és ezt ábrázoltuk. Később kibővítettük a felső végtag váll- és könyökizületének vizsgálatára is, vagyis tíz csuklós modellel dolgoztunk.

Funkcionális anatómiai adatok alapján az izületi mintázat értékeiből meghatározhatjuk ugyan az elmozdulást előidéző izmokat, célszerűbb azonban a közvetlen vizsgáló eljárást ,az EMG-t alkalmazni.

A karemelés tolóizmainak mintázata

Az általunk választott mozgásprogramban, a karemelésben az emelés, a távolítás, vagyis a tolás folyamatát hangsúlyozottnak tekintjük, és így csak a tolóizmok akciós potenciáljait vizsgáljuk.

Az érintőelektródával végzendő vizsgálat számára jól hozzáférhető a m. deltoideus. valamint a m. trapezius. A deltaizom mindhárom részéről. elülső, középső és hátsó harmadáról regisztráltuk az elektromos aktivitást.

A hagyományos EMG regisztrátum felhasználásával a következő adatok jellemezhetik az izom bioelektromos aktivitásának mértékét:

1. a teljes aktivitási idő;
2. a maximális aktivitás időtartama;
3. az akciós potenciálok maximuma. Utóbbinál az izoelektromos vonal fölé és alá emelkedő, tehát a negatív és pozitív csúcsokat egyaránt megmértük.

Az izommintázatot, vagyis a mozgásmintázatot izomműködésbeni megnyilvánulását a 2. táblázatban ábrázoljuk.

2. TÁBLÁZAT
Tolóizmok mintázata karmozgatásnál

Izom	Teljes aktivitási idő (s)				Max. aktivitás ideje (s)				Max. kisülés átlag (mV)			
	1—2	3—4	5—6		1—2	3—4	5—6		1—2	3—4	5—6	
	mozgásperiódus			átlag	mozgásperiódus			átlag	mozgásperiódus			átlag
M. deltoid ant.	2,2	1,2	0,9	1,4	0,5	0.6	0,2	0,4	1,2	1,4	2,9	1,8
M. deltoid med.	2,2	1,2	1,3	1,6	0,5	0,8	0,6	0,6	1.8	3,0	3,7	2,8
M. deltoid post.	1,8	1,2	1,1	1.3	0,5	0,6	0,4	0,5	1,1	2,9	2,1	2,0
M. trapez sup.	2,2	1,2	1,0	1,5	∅	∅	0,2	0,1	0,4	0,8	1,3	0,8

Megjegyzés: A mozgásperiódusok megegyeznek az izületi mintázatnál alkalmazottakkal. A maximális kisülés értékét csúcstól a csúcsig mértük.

A karemelés fő erejét közvetlenül a deltaizom és a trapézizom felső része biztosítja az elmozdulás irányába futó hatásvonalaival. Az érintőelektródákkal nyert akciós potenciálokon mért értékeket a következőkben ismertetjük:

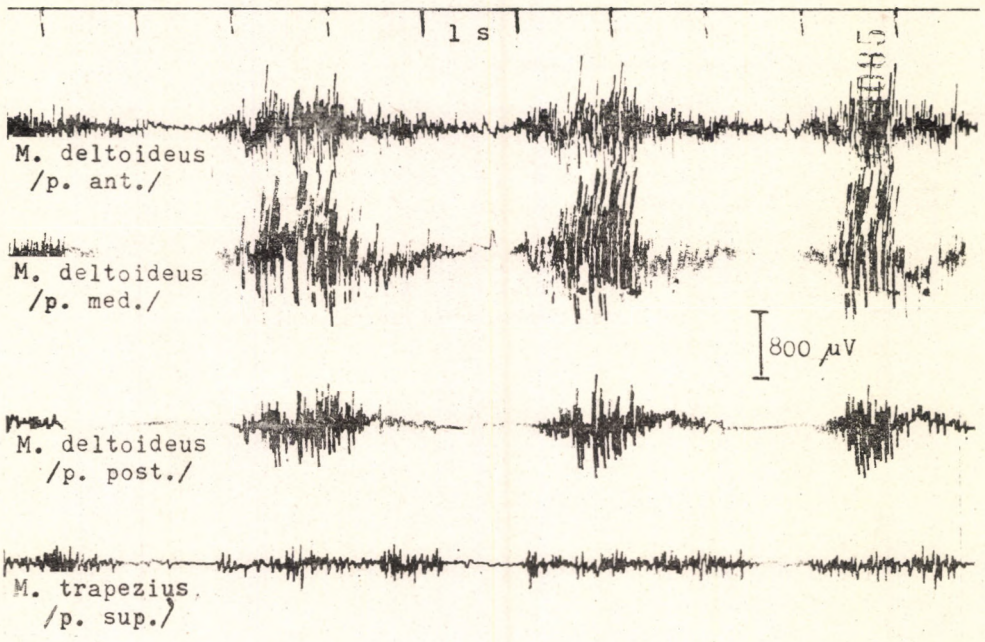
1.—2. mozgásperiódus

A karemelés-leengedés, vagyis a szaggitális síkban végzett toló-húzó mozdulat során az emelés mértéke 90°, összesen tehát 180°-ot írt le a mozgó kar.

A teljes aktivitási idő három izomnál 2,2 s, egyedül a trapézizom hátsó részében közelítőleg fél másodperccel rövidebb. A maximális aktivitás időtartama a deltaizom mindhárom részében azonos volt. A trapézizom bioelektromos potenciáljaiban azonban nem különíthető el a kisülés-sorozat fő része, hanem lényegében homogénnek tűnik.

Maximális kisülést a középső deltaszakaszon mértünk, a másik két izomrészen lényegében azonos a legnagyobb tüske. a trapézizmon azonban jóval kisebb, az előzők egyharmada.

Ebből a képből az tűnik ki, hogy a funkciójában elkülöníthető három deltaizom-szakasz közül a legnagyobb aktivitással a középső deltaizom rendelkezik az extensio-flexio alkalmával. A legkisebb aktivitás viszont a trapézizmon mutatkozott. A deltaizom elülső és hátsó része közötti aktivitás csupán időtartamában különbözött az EMG adatai alapján: az utóbbié 0,4 s-nal rövidebb ideig tartott (1. ábra).



1. ábra
Karemelés a szaggitális síkban 90 fokra és leengedés.
Legnagyobb mértékű a m. deltoideus p. med. aktivitása

Az extensio-flexio létrehozásában tehát az izommintázat szerint fő szerepet játszik a deltaizom középső harmada, ezt követi az elülső, majd a hátsó harmad, míg a trapézizom szerepe jóval kisebb.

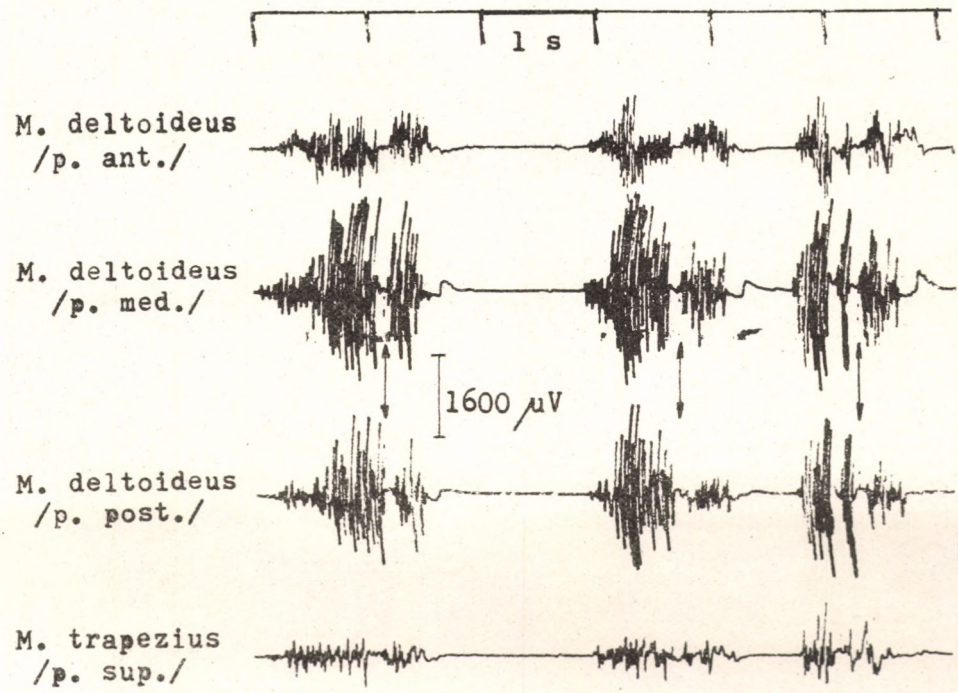
3.—4. mozgásperiódus

Az abdukció—addukció, vagyis a toló—húzó folyamat a frontális síkban ugyancsak 90—90°-os terjedelmű.

A bioelektromos aktivitás teljes időtartama mindegyik izomnál ugyanaz, a maximális aktivitási idő azonban a deltaizom középső szakaszán a leghosszabb, a

másik két izomrészben ismét azonos, a trapézizomban pedig — az 1.—2. mozgásperiódushoz hasonlóan — ismét nem különíthető el.

A maximális kisülés a középső és a hátsó deltarészben a legnagyobb, az elülső deltarészben fele nagyságú, a trapézizomban pedig, mintegy a negyede (2. ábra).



2. ábra
A kar távolítása 90 fokra és közelítése a frontális síkban.
Az átváltás időpontja mindegyik izom EMG-jén jól látható (nyíllal jelölve).

Az abdukció-addukció létrehozásában tehát az izommintázat szerint a fő szerep a deltaizom középső és hátsó harmadának jut, az elülső deltaizomrész munkája jóval kisebb, a trapézé pedig még ennél is mérsékeltebb fokú.

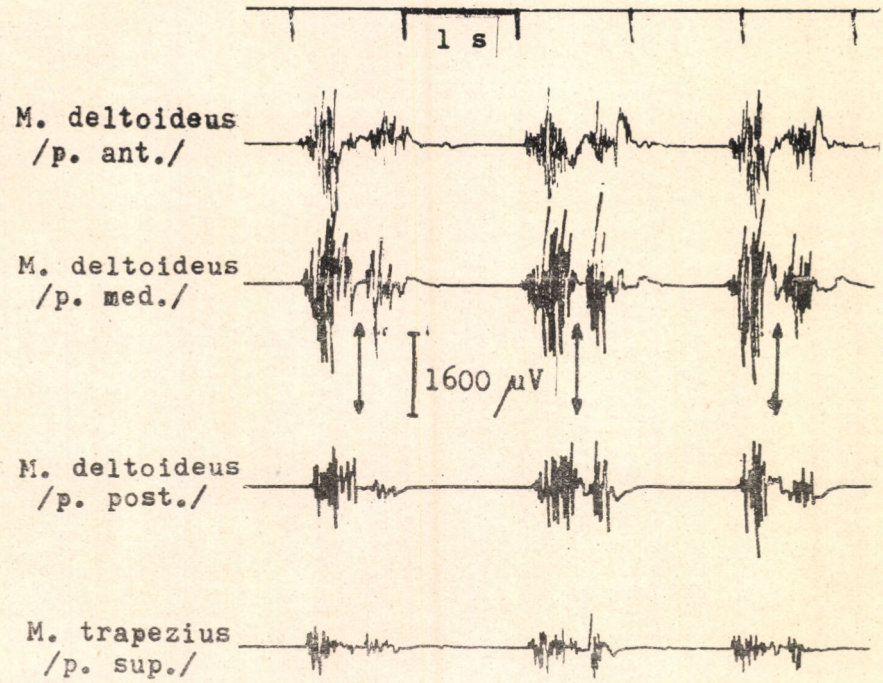
5.—6. mozgásperiódus

Ez a mozgásperiódus a frontális és szagittális síkkal egyaránt 45°-ot bezáró, ferde síkban végzett toló-húzó folyamat.

A bioelektromos aktivitás teljes időtartama ismét a deltaizom középső szakaszán a leghosszabb, az elülső részen pedig a legrövidebb. Ugyancsak a középső deltarész hozza létre a leghosszabb maximális aktivitási szakaszt és a legnagyobb kisülést.

Rövidebb a maximális aktivitási szakasz a deltaizom hátsó részén, legrövidebb az elülső szakaszon és a trapézizmon. Utóbbi tehát csak ebben a mozgásperiódusban termel olyan bioelektromos áramot, amelyen a főaktivitás többé-kevésbé elkülöníthető.

A maximális kisülés vizsgálatakor feltűnik annak lépcsőzetes csökkenése a négy izmon, illetve izomrészen. Legnagyobb — amint említettük — a deltaizom középső szakaszán, majd fokozatosan kisebbedik a deltaizom elülső, hátsó darabján, és végül a trapézizmon, az eddigiekhez hasonlóan, a legkisebb (3. ábra).



3. ábra

90 fokos karemelés és leengedés a frontális és szagittális síkkal 45 fokot bezáró síkban. Jól látható a bioelektromos aktivitás hirtelen minimálisra való csökkenése a nyillal megjelölt időpontban mind a négy izom EMGjén.

Ebben a mozgásrészben tehát egyértelműen szintén a deltaizom középső része játssza a fő szerepet, hiszen leghosszabb a teljes és a maximális aktivitási ideje és a legnagyobb kisülést termeli.

Az egész ,egy csuklós. hat részes, négy izom működését regisztráló izommintázatra jellemző, hogy a deltaizom középső része végzi a legnagyobb, a trapézizom pedig a legkisebb aktivitást. Ez leginkább a maximális aktivitás időtartamok és a maximális kisülések átlagértékéből tűnik ki, míg a teljes aktivitás időtartamában nincs lényeges különbség.

A karemelés idegmintázata

A karemelés izületi és izommintázatánál mért eredményekkel rendelkezünk. Kísérletünkben azonban nincsenek mért idegmintázati adatok, erre csupán az előző kettőből vonhatunk le következtetéseket. Kérdésünk úgy hangzik, hogy vajon felhasználhatjuk-e a fotogrammetria és az EMG vizsgálatok adatait olyan elgondolás kialakítására, amely alkalmas lenne az idegi mintázat szerkezetének rekonstruálására. retrospektív kialakítására?

Az még elképzelhető, hogy emberen tűelektródák bevezetésével (speciális klinikai esetekben) az agykérgi motoros mező megfelelő területeiről akciós potenciálokat nyerhetünk az általunk vizsgált mozgásmintázat végrehajtása során. Ilyen jellegű vizsgálatokat **Evarts** (1966, 1967) végzett kondicionált majmokon.

A karemelés-leengedés általunk vizsgált modellje azonban a továbbiakban kiterjeszthető olyan karmozgások vizsgálatára, mint amilyen a súly felemelése, a labda eldobása, a súlylökés, a diszkoszvetés stb. Érdeklődésünk fő területe ugyanis a test-

gyakorlatok, a sporttechnika mechanizmusa. Ilyen mozgásfolyamatoknál természetesen nem lehet szó az agyvelő sejtpopulációjának közvetlen vizsgálatáról. Ezért is keressük az összefüggést az idegi mintázat, valamint az izületi és izommintázat között.

Az idegi mintázat indirekt jellemzésére kétféle adat jöhet szóba:

1. **Az izommintázatból származó bioelektromos aktivitás.** A végső közös út, a gerincvelői motoneuron-csoport bocsátja ki a mozgást vezérlő jelet, amely ezek szerint az idegi mozgásmintázatra vezethető vissza.

2. **Az izületi mintázatból származó elmozdulás, mint mechanikus jel,** hasonló szerepet játszhat, mint a neuron, vagy neuroncsoportból közvetlenül elvezetett elektromos jel. Jelentőségét aláhúzza, hogy az elmozdulás biztosan a megfelelő motoneuron-csoport vagy csoportok adekvát effektusa.

A mechanikus jelet a központi idegrendszer mozgató strukturáiban történt állapotváltozás jelzőjének fogjuk fel. A mechanikus jel vektormennyiség; alkalmas a változás irányának és nagyságának meghatározására.

Az izommintázatból feltehetőleg az izomműködéssel korreláló, vele azonos nevű idegpopuláció működésére lehet következtetni. Ebben az esetben feltűnik, hogy csak tolóizmot vizsgáltunk, és mégis toló-húzó hatásban való részvételt tulajdonítunk ezeknek az izmoknak.

A toló mozdulatban ugyanis a négy vizsgált izom megrövidül, a húzó folyamat során pedig megnyúlik. Mindkét periódusban termel akciós potenciálokat és ezek az 1—3. ábra szerint nem különböztethetők meg egymástól.

Az 1. ábrán közölt, viszonylag hosszú aktivitást jelző kisülés-sorozatban kivehető, hogy három szakasz különíthető el; egy bevezető, egy fő és egy befejező rész. Nem differenciálható azonban az izom megrövidülésével és megnyulásával járó rész.

A 2. és 3. ábrán azonban már megkülönböztethetjük az izom ellentétes hosszváltozásával járó szakaszokat, mint ezt **Bretz Károllyal** egy másik munkánkban kimutattuk. Valamennyi izom bioelektromos aktivitásán látható, hogy a tüskék első csoportja után (a nyíllal jelzett) aktivitási szünet következik, amely ebben a mintázatban 120—140 ms időtartamú. **Ez a tolásból húzásba való átváltás időtartama.**

Milyen következtetést vonunk le ezekből az adatokból a mozgás irányító mechanizmusára vonatkozólag? Úgy gondoljuk, hogy az idegi mintázat megfelelő sejtpopulációi, tehát a delta- és trapéz-neuronok a toló-húzó folyamat, vagyis a karfelemelés-leengedés, illetve távolítás-közelítés egész folyamata során aktivak. Erre utal az EMG.

Az izomhoz érkező neurokod először a mozgásfolyamat első szakaszát hozza létre. Ekkor az izom megrövidül, hatásvonala megközelíti az elmozdulás irányát. Ilyen esetben **hajtó izomról** beszélhetnénk. A vizsgált izmok valamennyien, működésük első fázisában, tehát a mintázat 1., 3. és 5. szakaszában megrövidülnek, hajtó szerepet töltenek be.

Az idegi mintázatból a következő, tehát a 2., 4. és 6. periódusban is érkezik mozgatóparancs az EMG szerint. Ekkor azonban már húzó hatás következik be, a vizsgált izmok megnyúlnak. Hatásuk tehát **fékező** jellegű, mivel az izmok hatásvonala most ellenkező irányba halad, mint az elmozdulás.

A teljes kisülés-sorozat tehát a **hajtó-fékező működés** váltakozásának kifejezése. A 2. és 3. ábrán világosan látható, hogy a hajtó szakasznak megfelelő kisülések hosszabb időtartamúak, és nagyobbak, mint a fékező periódus idején keletkezők. Ez megfelel annak a mechanikai feladatnak, amelyet a vizsgált tolóizmoknak végezniük kell. Karemeléskor, illetve távolításkor ugyanis a nehézségi erő ellenében mozgatják a kart. Az inverz mozgásfolyamat, vagyis a karleengedés, illetve közelítés alkalmával azonban szintén a nehézségi erő ellen működnek. Ekkor viszont a nehézségi erő hatására mozdul el a kar (valamint a húzóizmok, a nem jelzett m. pectoralis — m. latissimus dorsi működésére) a tolóizmok pedig az előző periódusnál kisebb erőkifejtéssel fékezik, beszabályozzák ezt a folyamatot.

A központi vezérlés tehát a folyamatosan küldött impulzusokkal ugyanazon izmon háromféle működést hoz létre; a megrövidüléssel járó hajtó, a megnyúlással járó fékező, és a kettőt összekapcsoló, átváltó szakaszt.

Ha csak a tolóizmok aktivitását vesszük figyelembe és elhanyagoljuk a húzóizmok (m. pectoralis maior, m. latissimus dorsi stb.) szerepét, akkor is megmagyarázható a háromfázisú működés. Láttuk, és különösen a 2. és 3. ábránál jól demonstrálható, hogy a bioelektromos potenciálok megszakadnak, 120—240 ms-nyi szünet támad, majd újabb potenciálok lépnek fel, de ezek rövidebb ideig tartanak, és kisebbek a kisülések. Az EMG-kép tehát világosan mutatja a három fázist: a viszonylag erős impulzusokat reprezentáló nagy amplitudójú akciós potenciálokat az izom hajtó működése idején, a potenciálok jelentős csökkenését az átváltáskor, és a rövidebb ideig tartó, kisebb potenciálokat a fékező működés alkalmával.

Az izületi mintázat szerint hat periódusúnak tekintett mozgásmintázat az izommintázat alapján kilenc szakaszú, mert az 1. táblázatban közölt mozgásmintázat hat része ezek szerint még három átváltó résszel bővül.

Az izommintázat azonban úgy is felfogható, hogy csupán három részes, hiszen a háromféle toló-húzó folyamat alkalmával három kisülés-sorozatot regisztráltunk, amelyben csupán az amplitudók nagysága változott.

Ez az interpretálás izommintázat és talán idegi mintázat szempontjából is helytálló lehetne, de semmiképpen sem jellemezheti hűen a mozgásfolyamatot, hiszen alapvető különbség van a toló és a húzó folyamat között, ezeket semmiképpen nem sorolhatjuk be egyetlen mozgásrészbe sem.

Így viszont kitűnik, hogy az izületi mintázat nélkülözhetetlen a mozgásfolyamat pontos leírásához.

Hatrészes mintázatot feltételezve legalább hat kódjelnek kell az izomzatot működtetnie. Ha azonban úgy gondoljuk, hogy az **átváltáshoz külön jelre van szükség, úgy minimálisan 9 kódjellel vezérelt a mozgásmintázat.**

MEGBESZÉLÉS

A bevezetőben említettük, hogy a mozgásmintázat pontos értelmezése az idegélettanban nehézségekbe ütközik. Ez nem jelenti azt, hogy a neurofiziológusok ne határoznák meg világosan a mozgásmintázat lényegét. **Paillard** (1960), **Weiss** nyomán a koordinációban látja az „ügyes" mozgás (skilled movement) mintázatának lényegét. A koordináció pedig szerinte meghatározott idegsejtcsoportok szelektiv aktivitásának olyan kombinációja, hogy azok közös tevékenysége perifériás effektusban nyilvánul meg, amely tudatosul.

Létezik tehát olyan mechanizmus, amely az izmok működésének lehetséges kombinációiból meghatározott mintát emel ki.

A motoros reflexek koncepciója csak a legelemibb, genetikusan kódolt mozgásfolyamatokat magyarázza. **Duchenne de Boulogne** (1867) írt le először olyan alapvető mozgásformákat, amelyek mozgásaink felépítésében részt vesznek. Később **Wachholder** (1928) és **Altenburger** (1937) igyekezett EMG-metodikával a mozgásmintázatot megközelíteni. **Altenburger** mutatta ki, hogy a különböző izomcsoportok nem reflexes hatása lép működésbe az először aktiválódó izmok hatására.

A központi idegrendszeri mozgásmintázat kialakítása **Mahlon De Long** (1970) szerint a következő feltételek alapján lehetséges:

1. Ki kell választani a megfelelő izmokat.

2. A mozgásmintázat minden egyes izmának a megfelelő időpontban kell aktiválódnia.

3. Minden egyes izomra a serkentés vagy gátlás megfelelő mértékének kell hatnia.

A fenti alapvető szempontok megvalósítására **térben, időben és mennyiségben pontosan meghatározott folyamatokra van szükség.**

Ezeket a folyamatokat kutatta többek között **Humphrey** és munkacsoportja (1970). Majmok karmozgásával egyidejűleg számos piramis-sejt kisülés-sorozatát regisztrálták. Ők is megtalálták az **Evarts** (1966. 1967) által kimutatott tónikus és fázikus aktivitású neuronokat.

Ugyancsak az agyvelőbe épített elektródákkal, a nucleus caudatus egysejt-tevékenységének regisztrálásával vizsgálta majmokon **Ángyán L.** (1972) a mozgásszabályozást. Magatartás-élettani szemszögből kiindulva a következő kérdéscsoportokat vetette fel:

1. Hogyan történik az egyes mozgások (mozgássorozatok, mozgásminták) indítása?

2. Hogyan történik a megindított mozgások koordinációja és nagyságuk (erejük, sebességük, gyorsulásuk) szabályozása?

3. Hogyan történik az irányváltoztatás?

4. Hogyan történik a mozgások megállítása?

A bevezetőben említett neuroanatómiai problémák miatt azonban nem jogosulatlan **Evarts** (1970) álláspontja, aki felveti, hogy vajon léteznek-e olyan sejtcsoportok, amelyek meghatározott mozgásfolyamattal oki összefüggésben állnak. Lehetséges azonban, hogy a bonyolult agyvelői viszonyok miatt merülhetett fel így ez a kérdés, hiszen **Székely** és **Czéh** (1971) hidegvérűek gerincvelői szelvényének átültetésével, spontán és reflektorikus végtagmozgásokat válthattak ki.

Gerincvelői szinten feltehetőleg végleges mozgásmintázat alakul ki jól meghatározható strukturában, az elülső szarvi motoneuronokban és így metodikailag is viszonylag egyszerűbb a vizsgálatuk.

Még világosabban követhető a mozgásfolyamat alapját képező állapotváltozás az izmok bioelektromos aktivitásának regisztrálásával.

Az EMG-metodika lehetővé teszi, hogy a mozgásmintázatban a vizsgált izmok működésének szekvenciáját időfüggésben, párhuzamos és soros kapcsolás szerint, valamint aktivitásuk mértékének megfelelően állapítsuk meg.

Nehézséget jelent azonban, hogy a mozgásfolyamat megzavarása nélkül csak a felületesen fekvő izmokról vezethetünk el akciós potenciálokat. Nem derül ki az sem, hogy a biopotenciálok megrövidülő, megnyúló, vagy izometriálisan működő izomból származnak-e. Végül pedig a test helyzetét, a gravitációs erőtér hatását is számításba kell venni, mert enélkül nem állapíthatjuk meg a mozgásmintázatnál az elmozdulás dinamikáját.

Erre ugyanis nem ad tájékoztatást az először működésben levő izom tevékenysége, amelyet **Beevor** (1903) prime mover-nak, **Winslow** (1732) pedig principal moteurnek nevezett.

Előfordul ugyanis, hogy a mozgás generálásában másodlagos szerepet játszó izom előbb aktiválódik, mint a fő munkát végző.

Lehetséges, hogy a megrövidülő izom nem végzi a fő munkát, hanem az a nehézségi erő hatására megy végbe, és **a fő aktivitás a fékező izomról vezethető le.**

Kétségtelen az is, hogy minden mozgásfolyamat egyedi és pontosan ugyanúgy nem reprodukálható. Ezt azonban nem tartjuk lényegesnek, mert fő vonásaiban és jellegzetességében, valamint a feladat megoldásában az ismételt mozgások megegyezhetnek.

Paillard felveti, hogy ugyanaz a végső effektus száz különböző úton érhető el. Erre vonatkozólag ugyanaz az ellenvetésünk. EMG vizsgálataink valóban azt mutatják, hogy sorozatos markolás ugyanazon erőkifejtés esetén is csak hasonló, de nem azonos bioelektromos aktivitással jár. Agyi kiváltott potenciálok vizsgálatával is hasonló eredményre lehet jutni. A lényeges strukturák aktivitása azonban fő vonalaiban konstans, és jól jellemezhető.

Az irodalomban erősen vitatott, az előzőkben leírt szempontok figyelembevételével vajon milyen adatokat nyerhetünk a karmozgatással kapcsolatos mozgásfolyamat kétféle regisztrálása, fotogrammetriás és EMG vizsgálata során kapott üzleti, valamint az izommintázat mért értékeinek egyeztetése révén?

Mennyire jellemzőek ezek az adatok a mozgásfolyamatra? Következtethetünk-e ezekből az irányítás mechanizmusára, az idegi mintázat szerkezetére?

Nézetünk szerint a következő lényeges megállapításokat tehetjük:

1. **A mozgásfolyamat geometriai interpretációja**

Az üzleti mozgásmintázatból a mozgásfolyamat tér-idő szerkezete pontosan megállapítható. Mérhető az üzletekben lefolyó szögváltozás, elemezhető az elmozdulás síkja és terjedelme. A szögsebesség mérésével az időfüggés is meghatározható.

Az üzleti mozgásmintázat tehát lehetővé teszi a mozgáspálya pontos követését, a mozgástér meghatározását. Ezzel a mozgásmintázat legfontosabb, alapvetően jellemző adatainak birtokába jutottunk.

Más módszerrel alig képzelhető el ezen adatok megállapítása. Ha az összes, a mozgásban részt vevő izmokról szimultán EMG felvételt készítenénk, úgy az akciós potenciálokból a kifejtett erő mértékére következtetve bonyolult számításokkal esetleg megközelíthetnénk a mozgáspálya értékét. Ismeretes azonban, hogy az izmok egy része nem közvetlenül a bőr alatt húzódik, és így csak tűelektródákkal detektálható.

Ha csak a karemeléskor megrövidülő, tehát a hajtóizmokról vezetnénk el a bioelektromos potenciálokat, akkor is tíz izmot kellene megvizsgálnunk. Ezek közül legfontosabbak: a deltaizom, a trapézizom és az oldalsó fűrészizom, de ezeken kívül még szerepet játszik a fejbiccentő, a lapockaemelő, a taréjfeletti, a nagymellizom, a rombusz, a kétfejű-karizom és a hollócsőr-karizom.

A karemeléskor megnyúló izmok viszont, mint említettük, fékező hatásúak. Ezért ezeket is meg kellene vizsgálni. Ezenkívül számításba kellene venni a gravitációs erőtér hatását.

Ha viszont idegi mintázatot akarnánk készíteni az említett izmok neuralis reprezentációja révén, úgy ez a jelenlegi metodikai lehetőségekkel nem lenne elvégezhető.

Minthogy a mozgástér változása, a mozgáspálya a mozgásfolyamat alapvető jellemzője, nézetünk szerint az üzleti mintázat a legfontosabb nélkülözhetetlen regisztrátum a mozgásmintázat megállapításában.

2. **A mozgatóerő megállapítása**

Az egyes üzletekben lefolyó elmozdulás során mérhető a szöggyorsulás. A forgástengelytől való távolság és a mozgatott tömeg meghatározásával az üzletben fellépő forgatónyomaték megállapítható.

Az egyes üzletekben jelentkező erőhatások integrálásával viszont a mozgásfolyamatot létrehozó teljes erőkifejtést adhatjuk meg.

Izmonként is meghatározhatjuk az erőkifejtést. **Bretz** és **Nemessúri** (1972) módszerével speciális EMG felvételből az elektromos aktivitás mértéke és az erőkifejtés közötti linearitás bizonyos határok között lehetővé teszi kiszámítását. Ez az izommintázati érték azonban nem pótolja az üzleti mintázatból nyert adatot. Az előzőleg említett metodikai problémák miatt az EMG-ből rendkívül körülményesen tudnánk a teljes hatóerőt akár üzletenként is kiszámítani. Az EMG előnye viszont az, hogy az egyes izmok aktivitását időfüggésben és mértéke szerint pontosan meghatározhatja, amit viszont az üzleti mintázatból nem tudunk meg, legfeljebb következtethetünk rá.

Az eddigiek szerint tehát a **Mahlon Le Long** által említett feltételeknek megfelelt üzleti és izommintázatunk, mert az időbeli, térbeli és mennyiségi folyamatokat jellemző, mért értékekkel fejezi ki.

3. A vezérlő jelsorozat detektálása

Az eddigiekben válaszoltunk az általunk felvetett kérdésekre, mert vázoltuk a két mintázat adatainak egyeztetését, értelmezését. Utolsó kérdésünk az volt, hogy vajon következtethetünk-e ezekből az adatokból az irányítás mechanizmusára?

Mivel vizsgálataink nem az irányító strukturán, a központi idegrendszeren történtek, természetesen semmiféle morfológiai következtetést nem vonhatunk le, funkcionális vonatkozásút azonban, nézetünk szerint, igen.

Közölt vizsgálatainkban azt említettük, hogy az izületi mintázat alapján legalább hat vezérlő jel fut a kar izmaihoz, az izommintázat szerint esetleg kilenc. Ezt úgy értjük, hogy a toló folyamatot a tolóizomsor hozza létre, amely szinkron működésű. Vállemeléskor tehát a váll toló izomtömbje kap mozgató-impulzust, a könyök, a kéztő és az ujjak (itt nem demonstrált) toló izomtömbjei pedig szintén beidegzést nyernek. Az utóbbiak olyan mértékben, hogy a jelzett izületek a nehézségi erő húzó hatásával szemben rögzítve legyenek.

A felső végtag izmaihoz tehát az első mozgásperiódusban toló-impulzusokból álló jelcsomag érkezik. Ezt igazolja az izommintázat is, hiszen csaknem egyszerre lép fel a fő tolóizmokban az akciós potenciál.

A második mozgásrészben az izületi mintázat szerint a váll izmaihoz az első fázis inverzének, tehát húzó-impulzusokból álló jelcsomagnak kellene érkeznie. A könyök-, a kéztő- és az ujjizületeknek továbbra is a rögzítő hatású toló-impulzusokra van szüksége.

Itt nem közölt EMG vizsgálataink szerint az utóbbi hatás természetesen kimutatható, az előbbi, a húzó-impulzusra való átváltás azonban nem megy végbe. Láthattuk, hogy az átváltás először bioáramszüneteléssel jár, majd újra aktivitás mérhető a tolóizmokban, de ezek sokkal kisebbek és rövidebb ideig tartanak, mint amit a toló fázisban mértünk. Arról van szó, hogy ezek az izmok megnyúlva fejtik ki erejüket, a fékező hatást, amelyet az EMG jelez. Ezenkívül hat a gravitációs erőtér, és természetesen a húzóizmok.

A második fázisban tehát az elsőnél gyengébb toló impulzuscsomag érkezik a tolóizmokhoz, ezzel egyidejűleg pedig ugyancsak mozgásindító jelsorozat a húzóizmokhoz.

Végül pedig az első és a második fázis közé egy harmadik szakasz ékelődik, az átváltásé. Ekkor nem kapunk izomáramot, az izmoknak megfelelő neuronokhoz azonban nyilván gátló impulzusok érkeztek és emiatt maradt ki kísérletünkben 120—240 ms-nyi izomaktivitási idő.

Így tehát nézetünk szerint az izületi és az izommintázat adatainak egybevetéséből bizonyos következtetést vonhatunk le az idegi mozgásmintázat funkcionális szerkezetére.

Minthogy a vizsgálat tárgyául szolgáló karmozgást megkötés nélkül, mint tetszés szerinti mozgás modelljét választottuk ki, megállapításaink minden mozgásfolyamatra általánosíthatók.

ÖSSZEFOGLALÁS

A sportmozgások funkcionális szerkezetének objektív vizsgálatára a mozgásfolyamat fotogrammetriás és EMG vizsgálatával izületi és izommintázatot állítottunk össze.

Az izületi mintázat az egyes izületekben lefolyó elmozdulás pontos tér-idő ábrázolása, de lehetőséget ad a mozgatóerő mérésére is. Az izommintázat segítségével a mozgásban részt vevő egyes izmok aktivitási viszonyai tisztázhatók, a hajtó-fékező hatás elkülönítése azonban csak az izületi mintázattal való egybevetés alapján dönthető el.

A két mintázat adataiból retrospektive rekonstruálhatók egyes adatok, amelyek az idegi mintázat funkcionális szerkezetét jellemezhetik.

A mozgásmintázat vázlatát tehát a mintázat-hármasból, az izületi, izom- és idegmintázatból állíthatjuk össze valamennyi mozgásfolyamatnál.

IRODALOM

ALTENBURGER, H.: Elektrodiagnostik. In: Handbuch der Neurologie. Bumke und O. Foerster. Berlin. Springer. Vol. III. 747—1086, 1937.

ÁNGYÁN L.: A mozgásszabályozás magatartásfiziológiai problémái. Az emberi mozgás automatikája. TTT Budapest. 31—39, 1972.

BEEVOR C. E.: Lancet L.: 1783, 1903.

BRETZ K. — NEMESSÚRI M.: Az izom mechanikai aktivitásának regisztrálása az EMG jelek transzformációjával. TF Tudományos Közlemények, 1971.

DUCHENNE DE BOULOGNE, G. B. A.: Physiologie des Mouvements Paris, Bailliere, 1867.

EVARTS, E. V.: Pyramidal tract activity associated with a conditioned hand movement in the monkey. J. Neurophysiol. 29. 1011—1027. 1966.

EVARTS. E. V.: Representation of movements and muscles by pyramidal tract neurons of the precentral motor cortex. In: Neurophysiological Basis of Normal and Abnormal Motor activities. Yahr, M. D. and Purpura, D. P. eds. New York, Raven Press, 215—251, 1967.

EVARTS E. V. — THACH W. T.: Strategies and Tactics in Research on Central Control of Movement. In: Central Control of Movement. Eds: E. E. Evarts et al. Neurosciences Research Program, Brookline, 113—140, 1970.

GUHA J. — LE NGUYET NGA — VO SI HUE — NEMESSÚRI MIHÁLY: A járás mozgásmintázata. TTT Budapest (sajtó alatt), 1972.

HUMPHREY, D. R. — SCHMIDT E. — THOMPSON. W. D.: Patterns of activity across simultaneously observed cortical units during simple arm movements. Fed. Proc. 29, 791, 1970.

MAHLON DE LONG: Central Patterning of Movement. In: Central Control of Movement. Neurosciences Research Program, Brookline, 10—31, 1970.

NEMESSÚRI M. — VADAY M. — BIHARI O.: Az izomműködés vizsgálata fotokinográfiával. Testnevelési és Sportegészségügyi Szemle, 2. 67—74. 1966.

NEMESSÚRI M.: Der binäre, antagonistische Mechanismus der Bewegungssteuerung, Biomechanics I. Ist. Int. Seminar Zürich, 1967, 165—171 (Karger, Basel — New York), 1968.

NEMESSÚRI M.: Motor Subsystems. Biomechanics II. 83—91, Karger, Basel — New York, 1971.

NEMESSÚRI M.: Az emberi mozgás funkcionális szerveződése. Az emberi mozgás automatikája TTT Budapest. 17—30, 1972.

NEMESSÚRI M. — BRETZ K.: A mozgás átváltása az EMG-ban. Sajtó alatt.

PAILLARD J.: The patterning of skilled movements. In: Neurophysiology, Vol. III. Amer. Physiol. Soc. Washington, 1960.

SZENTÁGOTHAI J.: Funkcionális anatómia. Medicina, Budapest, 1971.

SZÉKELY G. — CZÉH G.: Activity of spinal cord fragments and limbs deplanted in the dorsal fin of urodele larvae. Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. Tom. (3—4) 303—312, 1971.

SZÉKELY GY.: A végtagmozgás gerincvelői szabályozása farkos kétéltűeknél. Az emberi mozgás automatikája. TTT Budapest, 77—87, 1972.

WACHHOLDER K.: Willkürliche Haltung und Bewegung insbesondere im Lichte elektrophysiologischer Untersuchungen. München, Bergmann, 1928.

WEISS, P.: Does sensory control play a constructive role in the development of motor coordination? Schweiz. Med. Wschr. 71. 406—407, 1941.

WINSLOW J. B.: Exposition anatomique de la Structure du Corps humain. Paris, G. Desprez, 1732.

A járás mozgásmintázata

Guha József né, Le Nguyet Nga, Vo Si Hue, Nemessúri Mihály

Az emberi járás lokomóciós folyamat. Részletes és pontos leírását számos kutatási terület hasznosíthatja; a testnevelés. a gyógytestnevelés, a klinikum, a munkaélettan és más tudományágak. Ennek ellenére azt mondhatjuk, hogy mindeddig lassan bővülnek ismereteink a járásról. Pedig tudjuk, hogy már **Arisztotelészt** is foglalkoztatta ez a mozgásforma. A XVI. század nagy szellemóriása, **Leonardo da Vinci** pontos megfigyelésre alapozott leírást ad a járásról, és annak erősúlypont összefüggéseiről. Pár évtizeddel később **Borelli** a hatásfokot érintő biomechanikai értelmezésként rámutat, hogy az ellökés reaktiv ereje teszi lehetővé a járást.

A kutatók hosszú sora következett ezután. A mozgásbiológia fejlődésében határkövet jelentett **E. J. Marey** munkássága, aki a mozgás regisztrálására fotogrammetriás rendszert dolgozott ki. Kortársa, **N. Bernstein** a XIX. században felfedezte és leírta, hogy a működő izmokról elektromos áram vezethető el. Így kialakult a mozgásbiológia két alapvető fontosságú módszere, a speciális filmezés és a bioelektromos aktivitás vizsgálatának metodikája.

A tudományág azonban sokáig megrekedt a regisztrálás fejlesztése és a matematikai feldolgozás stádiumában. A biológiai tudományok fejlődése azonban a vizsgálódás új irányait teremtette meg. A funkcionális anatómiában az izomhurok koncepció (Benninghof és mások) új felismeréssel gazdagították a mozgások magyarázatát.

Nézetünk szerint akár a mechanika, akár a biológia oldaláról közelítik meg a mozgások vizsgálatát, a kettőt összevetve kell a kutatásokat értékelni.

D. Donszkoj szerint a mozgás szerkezete a központi idegrendszeri folyamat külső kifejezése. **Nemessúri M.** koncepciója szerint a mozásfolyamat pontos regisztrálásával megállapíthatjuk a mozgásmintázat vezérlési rendszerének alapvető jegyeit.

A járás, mint jellegzetes emberi mozgásfolyamat, természetesen kisérleti személyen végzett vizsgálatokkal kutatható. Mégis nagyon hasznosnak. értékes koncepciókat adóknak bizonyultak azok a vizsgálatok, amelyeket az állati lokomócióval kapcsolatban végeztek **Altenburger, Weiss, Engberg, Tomita, Székely, Czéh** és mások.

Járásvizsgálatunk elsődleges **célja** volt tehát, hogy a fő izületek elmozdulásairól a folyamatosan mért értékeket rögzítsük. Ezután megállapítsuk a működő izmok funkcióját és mennyiségi értékét. Majd összegezve vizsgálatainkat, meghatározzuk a mozgás mintázatát, és a kitüntetett periódusok jellemzése által a mozgástanulás mechanizmusához szerezzünk adatokat.

Eddigi vizsgálatainkhoz hasonlóan speciális **filmeket készítettünk** a járásról 64, illetve 48 kép/sec sebességgel; szemben. háttal és oldal irányból a mozgásra merőleges síkban. A mérendő izületi pontokat a kisérleti személyen láthatóan megjelöltük. Képenként vetítve a filmeket végeztük a méréseket. A jelzéspontokat összekötő egyeneseket — mint szögszárakat — a végtagok tengelyei képezték. Metszéspontjaik pedig az izületek forgástengelye volt. A képek közötti elmozdulást szögváltozásként fokokban mértük. A szagittális síkban történő elmozdulásokat mértük és az ettől eltérő elmozdulásokat nem vettük figyelembe ennél az elemzésnél.

Öt izületpárban, az alsó végtagon 3—3 (boka, térd, csipő), a felső végtagon 2—2 izületben (váll, könyök) folytattuk a vizsgálódást fotogrammetriával. A szögértékekben észlelt növekedést, tehát nyújtást vagy csökkenést, azaz hajlítást, toló és húzó

folyamatnak neveztük. Ennek alapján olyan modellt ábrázoltunk, amelyben a járás bináris motoros aktivitása a toló és húzó izmok hatására jön létre. A járás mozgásmintázatát — a kettős lépést szerkezeti felépítésében — a következő elképzelés szerint ábrázoljuk: minden mozgásrész kezdetét az előzőhöz képest a megváltozott impulzus képezi. A vizsgált ízületben tehát a tolásból húzásba való átmenet, vagy ennek az ellenkezője új mozgásrész kezdetét jelenti. Ily módon az ízületekben **a húzás és tolás váltakozását** mutató ábráink **a központi idegrendszerből érkező,** egymással alternáló toló-húzó **impulzusok regisztrátumának tekinthetők.** Az izom mechanikus munkáját, a mozgató hatást, tehát a központi idegrendszer motoros strukturáiban integrálódó elemi motoros impulzusok jelének tekintettük. Elgondolásunk alapján tehát a toló-húzó jellegű regisztrálásunkat olyan **jelfolyamábráknak tartjuk, amelyek a központi idegrendszerből jövő alapműveleteket ábrázolják.**

A kísérletek összegezéseként átlagolt fotogrammetriát készítettünk. Eddig 7 kísérleti személyen 30 vizsgálatot végeztünk. A jelen előadásban 16 kísérlet átlagát mutatjuk be. Az ismétlések során észlelt eltéréseket, mint pl. a kétoldali aszimmetriát, vagy a sorozatban mutatkozó 4—5% alatti különbözőségeket elhanyagoltuk.

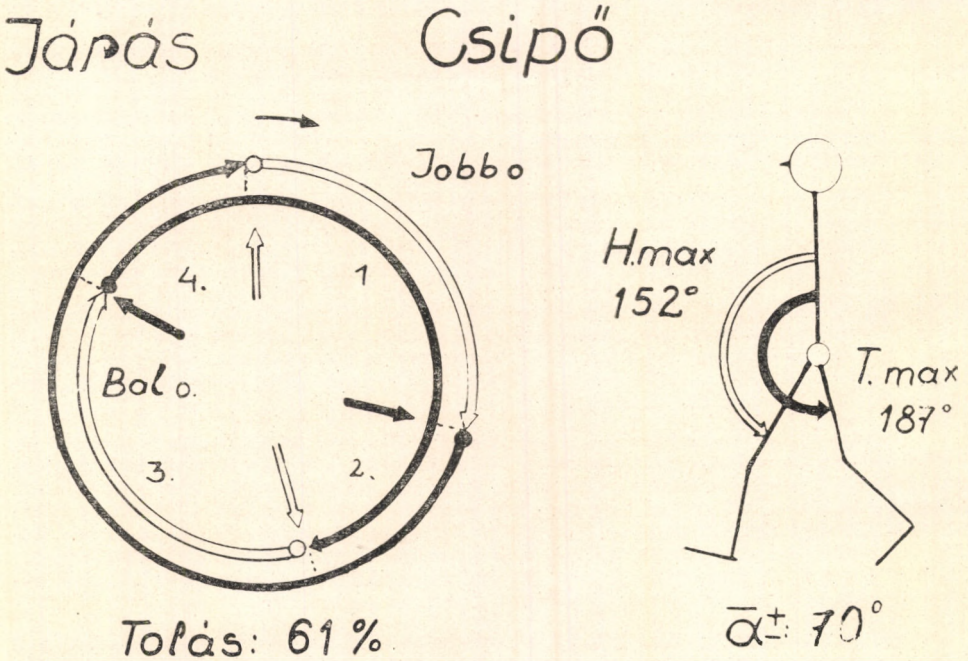
A következőkben ízületenként közöljük a szögmérés eredményeit, a toló- és húzófolyamatok viszonyát és a járásra jellemző mozgásmintázatot.

Az alsó végtag fotogrammetriája

A két alsó végtagot hat csuklós modellként kezeltük. A csipő-, térd- és bokaízület szögváltozásait mértük mindkét oldalon az idő függvényében.

A csipőízületben mért szögváltozás

a) A körgrafikon a bal sarok földet érésétől a bal sarok ismételt földet éréséig mutatja a csipőben lejátszódó tolás-húzás változásokat a járásnál. A kétoldali változásokat figyelembe véve **egy mintázatban négy periódust találtunk.** Az első mozgásrész a jobb csipőizmok húzásával indul, a hátsó, a jobb láb előrehúzása által. Ezt a szakaszt váltja ugyanazon oldal tolása, amikor az előrekerült jobb láb elérte a lépés hosszát és a letevést indítja. A harmadik mozgásrészt a bal csipőizmok húzása indítja. Ez a második lépés az első kontralaterális tükörképe. A csipő mozgásfolyamatában **a tolás alapművelet, 61%-os időtartamú** (1. ábra).

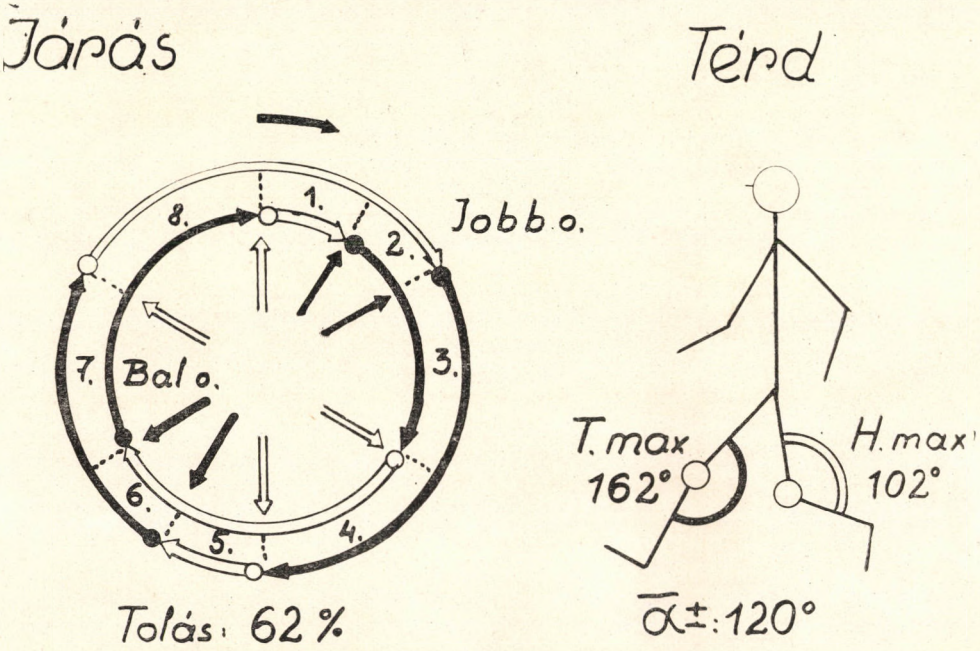


1. ábra

b) A rajz a csipőizület szögváltozásainak szélső értékeit mutatja. Eszerint a fekete vonallal jelzett tolás maximuma 187°, a kettős vonallal jelölt húzás maximális szögkitérése 152°-ot mutat. A csipő 35°-os húzás után ugyanannyi tolást végezve jut kiinduló helyzetébe. Ez összesen 70°-os szögváltozás a kettőslépés periódusában.

A térdizületben mért szögváltozás

a) A térdizület körgrafikonja szerint a mozgásmintázatban nyolc periódust különböztetünk meg. Az első szakasz a bal térdizmok húzásával kezdődik. A sarok talajérésekor kissé hajlik a térd, majd rövid idő után következik a tolás, a második periódus. Időközben a jobb térdben mért mozgásimpulzus-változás, mint harmadik mozgásrész jelentkezik. Ezután a bal térdizmok hosszú húzása indítja a negyedik szakaszt. Az ötödik mozgásrésztől az első—negyedik, szakaszok tükörképét láthatjuk az ellenkező oldalon. A térdizület mozgásmintázatának teljes időtartamából **62%-nyi tolást mértünk** (2. ábra).



2. ábra

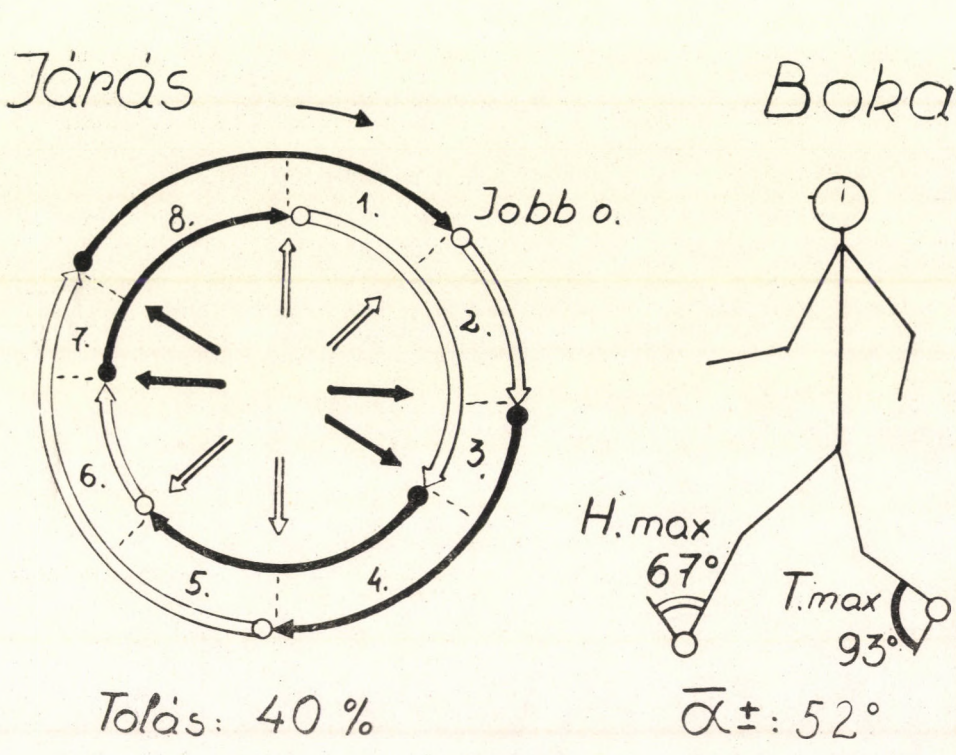
b) Az izület elmozdulása során előrelendítéskor a húzás maximuma 102°, a tolás maximuma 162°. Összegezve a 60—60 fokos húzást, tolást, összesen 120°-os szögváltozást mértünk.

A bokaizületben mért szögváltozás

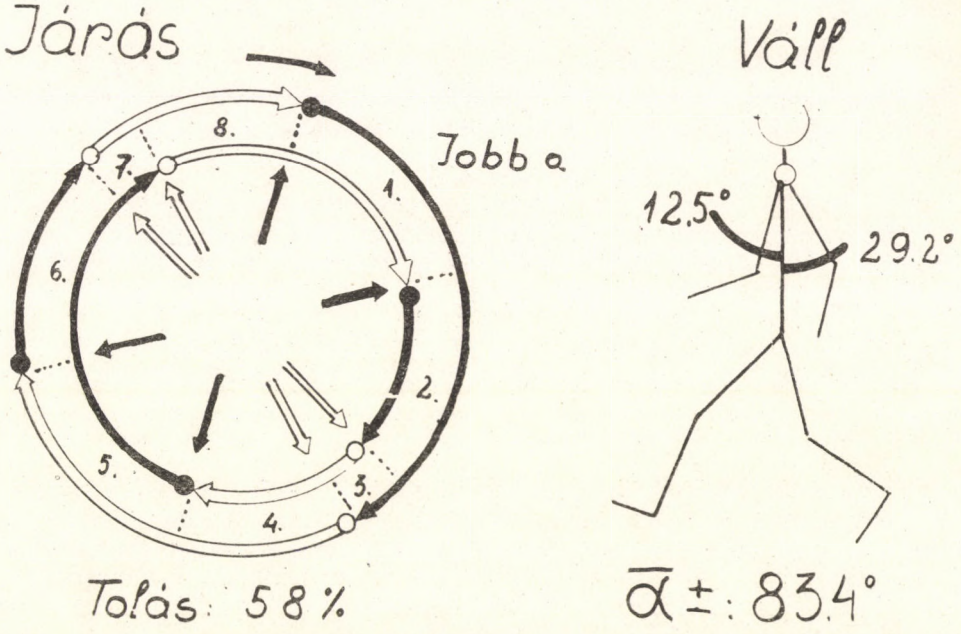
a) A bokaizület mozgásmintázata, mint a térdnél, nyolc részre tagolódik. Az első mozgásrészt a bal bokát mozgató izomzat indítja. A második periódust a jobb boka funkcióváltása idézi elő, amely elrugaszkodva a talajtól a levegőben előreindul. A test vonalát elhagyva növekszik a boka szöge és ez a tolásba való átmenet jelenti a harmadik szakasz kezdetét. A bal sarok emelése a boka szögnövekedését idézi elő, így a boka tolásimpulzusának változásával jön létre a negyedik periódus. A további szakaszok az első négy szakasznak ellenkező oldalú tükörképei (3. ábra).

b) A szögváltozás viszonylag csekély, kétszer 26°. A tolás maximumát az elrugaszkodás pillanatában mértük, ez 93°. A húzás maximuma 67°. A két előző izülettől eltérően a bokánál a tolás rövidebb időtartamú, mint a húzás, ez az egész mozgás mintázat 40%-a.

A rövidebb ideig tartó tolás során azonban az erőkifejtés nagyobb, mint húzás alkalmával.


Járás
Boka
Jobb o.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
H. max
67°
T. max
93°
Tolás: 40 %
α ±: 52°

3. ábra


Járás
Váll
Jobb o.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
12.5°
29.2°
Tolás: 58 %
α ±: 83.4°

4. ábra

A felső végtag fotogrammetriája

Az alsó végtag fő szerepe az elrugaszkodás és a talajérés, valamint a támasztás, a felső végtagé pedig a lendítés és az egyensúlyozás. A méréseket és azok értékelését az alsó végtagnál tárgyaltakhoz hasonló módon végeztük. Két izületpárt, a váll- és a könyökizületet mértük fotogrammetriával.

A vállizületben mért szögváltozás

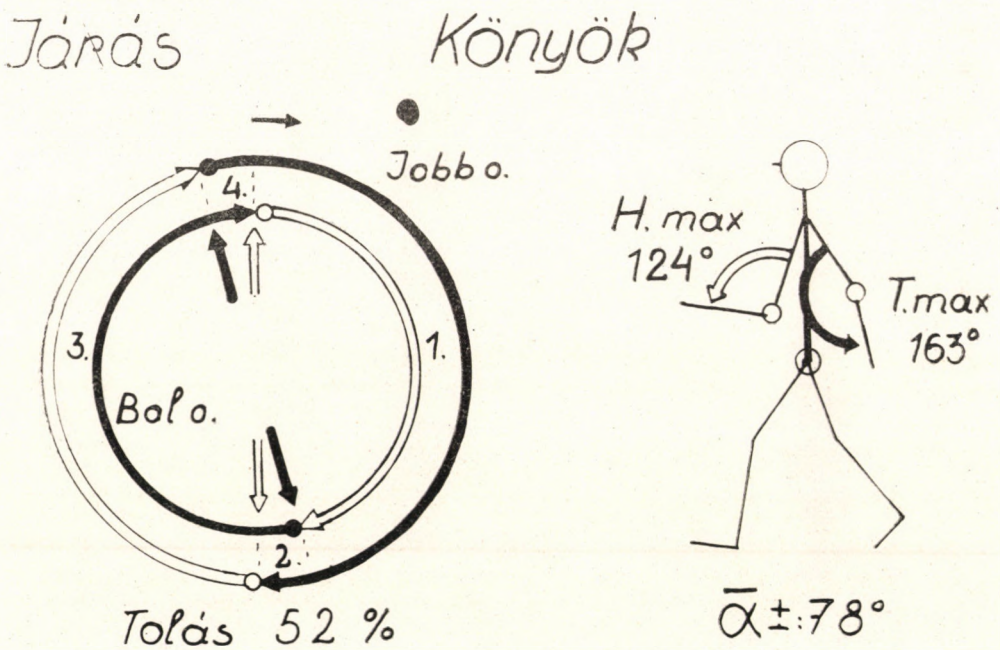
A vállizületben a toló és húzó folyamatok értékelése a vállizület sajátos anatómiai szerkezetének megfelelően a többi izülettől eltérően történik. A tolás a törzstől szagittális síkban való távolításban nyilvánul meg, a húzás pedig ennek ellentétes irányú művelete. A vállmozgások fotogrammetriája szerint (4. ábra) a jobb kar toló mozgása képezi azt a lendítőerőt, amely alternál a kontralaterális kar már korábban elkezdődött húzó mozgásával. A kar mozgásait mintázó kördiagram következő periódusában indul a kontralaterális kar rövid toló mozgása, amelyet annak húzó, majd a külső körrel ábrázolt jobb kar ugyancsak húzó mozgása követ.

Ezzel el is érkeztünk a mozgásmintázat feléhez, mert a második rész az előbbi megismétlése kontralaterálisan. A körben ábrázolt fekete és kettős nyilak a toló és húzó impulzusok belépését jelzik (4. ábra).

A karlendítés szélső szögértékeit előrelendítéskor 12,5°-ban, hátralendítéskor 29,2°-ban állapítottuk meg átlagosan. Összesen 41.7°-ot ír le a váll mozgása fél periódus alatt. Miután a távolítás hosszabb időt vesz igénybe, mint a közelítés, a húzás művelete gyorsabban megy végbe, amelyben a gravitációs erőtér szerepe is megnyilvánul.

A könyökizületben mért szögváltozás

a) A könyökizület periódizálásánál négy szakaszt állapítottunk meg. A bal könyök húzással indítja az első mozgásrészt, majd ugyanezen oldal tolásával kezdődik a második periódus. Ezután kis időkülönbséggel a jobb kar húzása váltja a harmadik mozgásrészt, és ugyancsak a jobb kar tolásának indítása a negyedik periódus kezdetét mutatja. A tolás a könyökizület mozgásidejének 52%-a (5. ábra).



5. ábra

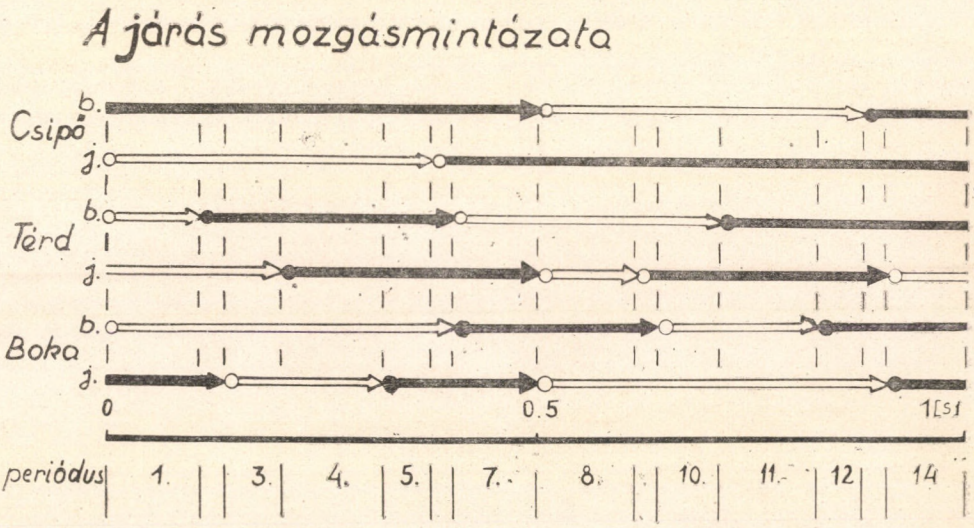
b) A húzás szélső helyzetét 124°-ban állapítottuk meg. A tolás szélső szögértéke pedig 163° volt. A könyök hátralendítéskor nyújt, tehát tolást végez, előrelendítéskor hajlít, azaz húzást hajt végre. Az oda-vissza lendítés alatt 78°-ot tesz meg.

A járás jelfolyamábrája

A következőkben a mozgató alapműveleteket, a tolás és húzás szekvenciáját jelfolyamábráinkon időfüggésben mutatjuk be. A tolás-húzás a kényszerkapcsolásnak megfelelően egymást váltja, így a központi mozgatóimpulzusok **soros kapcsolását** olvashatjuk le. Vannak azonban olyan mozgásrészek is, ahol egyidejűleg két, vagy több izületben változik meg az alapművelet jellege. Ebben az esetben a jelfolyamábra a központi mozgatóimpulzusok párhuzamos kapcsolását adja.

A járás hat csuklós jelfolyamábrája

A járásban fő szerepet játszó alsó végtag jelfolyamábrája három izületpárban történő fő elmozdulásokat mutatja (6. ábra). Önkényesen azzal a mozzanattal indít-



6. ábra

juk, amikor az elöl levő (bal) láb sarka földet ér. Az első mozgásrészben a bal térdben és bokában húzást mértünk. A testsúlyáthelyezés következtében az ellentétes jobb csipőben is húzás kezdődik. Az első folyamatban tehát **három központi húzó impulzus párhuzamos kapcsolásának indítása állapítható meg.** A többi izületben folytatódik az előző mozgásrészből származó impulzus hatása. A második mozgásrész egyetlen impulzusa a bal térdet érintő toló hatás, amely a bal sarok letevése után térdnyújtás során következik be.

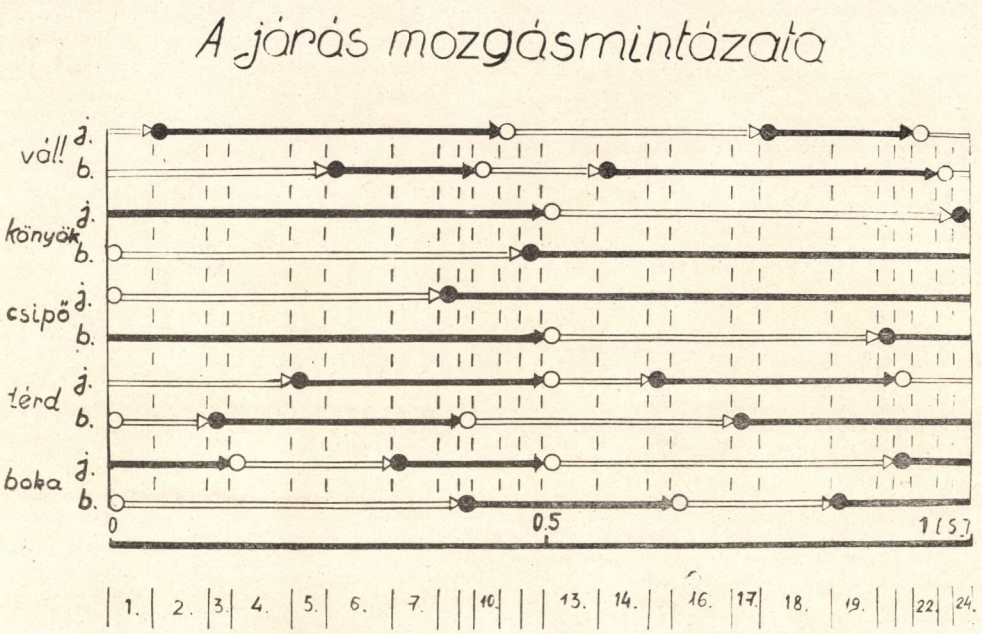
A harmadik mozgásrészben a jobb boka húzása, a negyedikben a jobb térd tolása, az ötödikben a jobb boka tolása és a hatodikban a jobb csipő tolása látható. A hetedik mozgásrészben ismét párhuzamos kapcsolású impulzusok érkeznek: a bal térd húzása és a bal boka tolása következik be. Ezzel elérkeztünk az első lépés befejezéséhez, amely a mozgásmintázat fele. A másik láb lépésével megismétlődik a vázolt folyamat a kontralaterális oldalon.

A járás tíz csuklós jelfolyamábrája

Az öt izületpár indítójelei alapján készített periódizálás szerint a járás mozgásmintázata 24 mozgásszakaszt mutat (7. ábra). Az első periódus négy húzó impulzussal indul. A másodikban egy hosszú toló impulzus látható a jobb vállban, a harmadik és negyedikben 1—1 toló és húzó impulzus mérhető. Az ötödik, hatodik, hetedik és nyolcadik mozgásrészben 1—1 toló impulzus indul soros kapcsolásban. A következő periódus párhuzamosan kapcsolt toló és húzó impulzusokat tartalmaz.

Az első lépés után három mozgórészben 1—1 húzás, majd egy tolás indítást mértünk.

A mozgásmintázat második felében megismétlődik az alapműveletek szekvenciája a kontralaterális oldalon.



7. ábra

Megbeszélés

A járás rendkívül bonyolult mozgásfolyamatának alapvető mechanizmusát vizsgáltuk. Szükségesnek tartottuk a jelenség egyszerűsítését, amelyet három szempont alapján végeztünk:

1. Tíz csuklós modellt vizsgáltunk, azaz a boka, térd, csipő,valamint a váll és a könyök izületben történt szögváltozást mértük fotogrammetriával.

2. Az erőhatásokat a két mozgási alapműveletre, toló és húzó folyamatokra korlátoztuk, és ezek kinetikus hatását mértük, amelyeket a központi idegrendszerből kiinduló motoros impulzus-sorozattal értelmeztünk.

3. Csak a szagittális síkban történő elmozdulásokat vettük figyelembe.

A járás fő erejét szolgáltató alsó végtag izomzat a bokában kisebb elmozdulást idéz elő, mint az alsó végtag másik két izületében. A bokában ugyanis mindössze 52° a teljes elmozdulás, míg a csipőben 70°-os, és a térdizületben a legnagyobb 120°. Ez első pillanatban meglepő, hiszen az elrugaszkodás adja a járás fő erejét, és ez a tolóerő elsősorban a bokaizületet érinti. A szögváltozás azonban nem arányos a hatóerővel, amely a végtag szegmentsorán áthalalva a teljes testet mozdítja előre.

Anatómiai szerkezeténél fogva a gördülő talp csak korlátozott szögeltérést hozhat létre a bokaizületben. Az előrelendülő láb a ternyerő szakaszban viszont kénytelen a térdizületben nagy ívet leírni, hogy az előrelépő láb támasz helyzetéhez eljusson. Ennek függvénye a csipőizületben leírt szög mértéke is.

A felső végtag lendítő és egyensúlyozó szerepét a váll- és könyökizületben vizsgáltuk. Az általuk leírt szög csaknem egyezik (82° és 78°).

Járásban az alsó végtag jelfolyamábrája mutatja a mérések alapján a három izületpárban ható toló- és húzóerők hatását.

Feltevésünk szerint az elmozdulásokat feltérképező jelfolyamábra azt az impulzus-csomagot is reprezentálja, amely a központi idegrendszer általunk feltételezett alapvető bináris mozgásjeleit tartalmazza.

Ennek alapján szerkesztettük meg az alsó végtag mozgásmintázatát és bontottuk részeire. A 14 mozgásrész úgy alakult ki, hogy az első periódusban 3 húzó mozgásimpulzus jutott az alsó végtag izmaihoz, míg a következő mintarészekben 1—1 húzó vagy toló vezérlés hatott az izmokra, kivéve a hetedik periódust, ahol az elsőhöz hasonlóan szintén két párhuzamosan kapcsolt impulzus érkezett, de eltérően az első mozgásrésztől egy toló és egy húzó impulzus hatott. A következő mozgásrészek az előzők megismétlései a kontralaterális oldalon.

Jelfolyamábránk kibővítése a tíz csuklós modell, amelybe a váll és a könyök izületpárjait is bevontuk. Igy az előbb vázolt elvek alapján a mozgásrészek száma 24-re nőtt. Ez azt jelenti, hogy a vizsgált izületeket mozgató izmokhoz 24 jól meghatározható, olyan központi vezérlő jel, jelpár vagy jelhármas érkezett, amely a mozgásállapotban fotogrammetriával mérhető változást idézett elő.

Értelmezésünk szerint ez azt is jelenti, hogy **a központi idegrendszer mozgató strukturájában — a járás mozgásmintázatának végrehajtása során — 24 alkalommal történt állapotváltozás az általunk felvett mozgási alapműveletek tekintetében.**

Nemcsak az állapotváltozás tényét határozhattuk meg, hanem vektormennyiségeit, irányát, mértékét és időtartamát is.

Jelfolyamábránk a mozgásmintázat szerkezetét is ábrázolja. Természetesen az említett egyszerűsítések — a tíz csuklós modell és a bináris aktivitás — által okozott redukálás következtében elemi mozgásmintázatot mutattunk be. Ez a mozgásmintázat, amely a járás jól definiált mozgásfolyamatának egyszerűsített képe, a központi idegrendszerből származó, párhuzamosan és sorosan kapcsolt impulzus-csomagot tükrözi alapvető mozgásműveleteiben.

Összefoglalás

A járás mozgásmintázatát vizsgáltuk tíz csuklós modellen a bináris motoros aktivitás szempontjából. Fotogrammetriával a szagittális síkban történő elmozdulásokat mértük. Az alsó és a felső végtag izületeiben kimutattuk a járást előidéző izommunka okozta rotációs mozgások terjedelmét és időfüggő szekvenciáját. Ennek alapján szerkesztettük meg a járás jelfolyamábráját, amely feltevésünk szerint a központi idegrendszer motoros strukturáiból kiinduló toló és húzó vezérlést reprezentálja irány, mérték és időtartam szerint. Jelfolyamábránk tehát olyan mérhető vektormennyiségeket tartalmaz, amelyek a központi idegrendszerben keletkező mozgásmintázat elemi részei.

IRODALOM

ALTENBURGER H.: Elektrodiagnostik. In: Handbuch der Neurologie. Vol. III. Springer Berlin. 747—1086. 1937.

BORELLI J. A.: De motu animalium Lugd. Batav. 1679.

CZÉH G. — G. SZÉKELY: Muscle activities recorded simultaneously from normal and supernumerary forelimbs in ambystoma. Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 1971.

DONSZKOJ D. D.: Biomehanika sz osznovami szportivnoj tehniki, Izd. Fizk. i szport, Moszkva, 1971.

ENGBERG, I.: Reflexes to foot muscles in the cat. Acta physiol. scand. 62. Suppl. 235. 1—64. 1964.

ILIESCU A.: Biomecanica exercitiilor fizice. Ed. Cons. Nat. pentru Ed. fiz. si sport, Bukarest, 1968.

JOSEPH J.: Telemetering electromyographic studies, of gait in man. Medicine and Sport, vol. 6. Biomechanics II. 1971.

MAREY E. J.: La machine animale. 5 .eme ed. Alcane Paris, 1891.

MITOLO M.: Fisiologia dell'apparato motore. Libr. scient. edit. Napoli, 1967.

M. MIYASHITA — H. MATSUI — M. MIURA: The Relation between Electrical Activity in Muscle and Speed of Walking and Running. Medicine and Sport, vol. 6: Biomechanics II, 1971.

NEMESSÚRI M.: Motor Subystems. Medicine and Sport, vol. 6: Biomechanics II. 1971.

NEMESSÚRI M.: Az emberi mozgás funkcionális szerveződése. Az emberi mozgás automatikája TTT — Budapest, 1972.

NEMESSÚRI M. — VADAY M.: Breast stroke motor pattern. 1st Internat. Symp. on „Biomechanics in Swimming. Waterpolo and Diving" Brüsszel, 1971.

SZÉKELY, G.: Logical network for controlling limb movements in urodels, Acta physiol. Acad. sci. hung. 27, 285—289. 1965.

SZÉKELY, G. — CZÉH G.: Muscle Activities of partially innervated limbs during locomotion in ambystoma. Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. T. 40. 1971.

OMITA, M.: A study on the movement pattern of four limbs in walking. II. EMG study on... Zinruigaku Zassi, 75, 173—194. 1967.

VADAY, M. — NEMESSÚRI, M.: Motor pattern of Free-Style Swimming. 1st Internat. Symp. on „Biomechanics in Swimming, Waterpolo and Diving" Brüsszel. 1971.

WEISS, P.: Self-differentation of the basic patterns of coordination. Comp. Psychol. Monographs 7. 1—86. 1941.

IV.
A szimpoziumon felmerült főbb kérdések vitája

NEMESSÚRI MIHÁLY

Két nappal ezelőtt kezdtük el szimpoziumunkat. Megtekintettük a Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutató Intézetének laboratóriumait és tanácskoztunk a kutatókkal, akik a neuromotoros aktivitás vizsgálatának néhány kérdésében közel állnak érdeklődési körünkhöz.

Ezt követően három nagy témakörben hallgattunk meg előadásokat és már időközben, sőt programon kívül is sokat és közvetlenül vitatkoztunk.

Szimpoziumunk utolsó témaköre viszont programszerűen is vitát ajánl, ezúttal nem négyszemközt, vagy kisebb csoportban, hanem nyilvánosan. Éppen ezért azt javaslom, hogy elsősorban a közérdekű, fő kérdésekkel foglalkozzunk, hiszen részletek, metodikai problémák bizonyára már az előző napok folyamán szóba kerültek, vagy a későbbiekben könnyen megválaszolhatók.

A résztvevőkkel való beszélgetés alapján örömmel állapíthatjuk meg, hogy szimpoziumunkat érdekesnek, a korszerű, izgalmas kutatások ismertetése alapján hasznosnak tartják. Ez azonban nézetem szerint azt is jelenti, hogy néhány felmerült, bonyolult kérdés vitatható, sőt vitatni is kell, hiszen az eddigi hazai és külföldi kutatások nem teszik lehetővé egyértelmű lezárásukat.

Elsősorban a szimpozium előadóihoz fordulok és kérem, tegyenek javaslatot azokra a kérdésekre, amelyek megvitatását szükségesnek tartják.

Talán még emlékeznek Ángyán Lajos találó megjegyzésére, aki kifejtette, hogy akkor vagyunk szimpozium, ha vitatkozunk.

ÁNGYÁN LAJOS

Nehéz a felmerült problémákat rangsorolni. Ha például saját előadásommal kapcsolatban arra az álláspontra helyezkednék, hogy abban mindegyik kérdés fontos, úgy az nagyképűség lenne. Ha viszont egyiket sem tartanám fontosnak, úgy nem indokolt, hogy előadtam.

Azzal kezdem, hogy a szemléletmód fontos a jelenségek megértésében. Az összefüggések csak funkcionális szemléletmód alapján érthetők meg. A funkcionális anatómiai szemlélet csak egy határig ad támaszt, ezen túl nem alkalmazható, nem készíthetjük el vele azt a szintézist, amellyel a mozgásszabályozás, vagy annak jelentős részlete megmagyarázható lenne.

Fontos a mozgás jelenségének megfogalmazása is. Mit nevezünk mozgásnak? Közös álláspontot kellene kialakítanunk, azonos értelemben kellene használni a szakkifejezéseket.

Ide tartozik a mozgásmintázat fogalma is. Sok előadásban szó volt róla. Ezek egy részében mechanizmusként fogták fel. Az idegrendszer szerkezeti felépítettségénél fogva bizonyos mozgások determináltak és ezek mozgásmintázatokat képeznek. Van azonban a mozgásfolyamat mechanikai értelmében vett mozgásminta. A két fogalom közé nem tennék egyenlőségi jelet. A Nemessúri által közölt mozgásmintázat a mozgás mechanikai leírása, míg az előbbi az idegi mechanizmus megértésére törekvő kutatás.

Rendkívül fontos a mozgásszabályozás kérdése: a mozgásindítás, a mozgáskoordináció, az irányváltoztatás és a mozgásmegállítás. Ezek közül a mozgáskoordináció a legnagyobb terület és erről tudunk a legtöbbet. A felsorolt problémák mindegyike külön szimpozium anyaga lehetne.

Felvetem azt a gondolatot is, hogy az idegrendszer mozgásirányító szerepét nem szabad központokhoz kötve tárgyalni. Funkcionális szempontból ugyanis nincsenek az

idegrendszerben központok. Nincs például mozgásindító központ. A mozgásintegrációt, mint egészet, vizsgálva az idegrendszert is egészében kell tekintenünk.

Szeretném még főnökömet. Lissák Kálmán professzor előadásából kiemelni azt az általa bírált megállapítást, hogy a központi idegrendszer mozgató strukturái két rendszerben, a piramidális és az extrapiramidális rendszerben egyesülnek.

Ez a régi koncepció még a gyakorló orvos számára sem kielégítő nézetem szerint, de egyelőre nem tudunk ennél jobbat megjelölni. Az experimentális adatok alapján egy általánosabb, de konkrétabb felosztást javasolunk: az alfa- és gammarendszerre rádolgozó motoros strukturákat.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Ángyán Lajos szavaiból kiderül, hogy jó néhány izgalmas és nagyon is időszerű kérdés áll előttünk a két nap előadásai alapján. Nemcsak a mozgásfolyamat kutatója, hanem a gyakorló sportorvos, edző, testnevelő tanár is igényli a korszerű szemléletmódot ezen a területen. Közös fogalmakkal kell dolgoznunk, hiszen másképp nem lehetünk interdiszciplináris talajon. A mozgásmintázat meghatározása ugyancsak időszerű feladat. Felmerült továbbá, hogy ne törekedjünk az idegrendszer mozgásszabályozó szerepét strukturákhoz kötni, és végül a piramidális-, extrapiramidálisrendszer, illetve az alfa-gamma rendszerre rádolgozó motoros strukturák jelentősége merült fel probléma gyanánt.

NÁDORI LÁSZLÓ

Szintén fontosnak tartom a közös nyelv kialakítását. A testnevelés- és sporttudományok felhasználja a különböző diszciplinák eredményeit és azok szintézisére törekszik a maga területén. Intézetünkben is az a feladatunk, hogy az edzettség különböző paramétereit vizsgáljuk és adatainkat egyeztessük. Így a motoros, pszichológiai, vérkeringési és egyéb tényezők összehasonlítására, adekvát értékelésére kerül sor.

Vizsgáljuk, hogy milyen faktoroktól függ például az eredményesség úszásban. Munkánknál fontos, hogy állóképességen ugyanazt értse a fiziológus, a mozgásbiológus a, pszichológus és a testnevelő. Nehézségeinket mutatja, hogy Büchler újabb munkájából kiderül, mennyire tisztázatlan még a képesség fogalma.

Az eddigiekből látható, hogy igen sok kérdés merült fel, amely még megválaszolásra vár. Javaslom, hogy a következő szimpozium témakörét szűkítsük még az eddiginél is nagyobb mértékben.

A vita során még felvetek kérdéseket.

GERBNER MÁTYÁS

Én is úgy látom, hogy több szimpoziumra is elegendő vitaanyagot hallottunk a két nap folyamán. Így például Czéh Gábor érdekes előadásából kiderült, hogy a gőte gerincvelejének izolált szelvénye a járómozgás organizációját önállóan és belső program alapján oldja meg.

Program és reflex viszonya, szembenállása, differenciálása több előadásban is elhangzott. Tóth Szabolcs előadásából megtudtuk, hogy pallidaris ingerlés a spinális reflexek egész szabályos sorozatát hozza létre jól definiálható lépésekben, egyelőre ismeretlen strukturákban. Ezt a működést létrehozó strukturákban tehát programnak kell lennie. Hallottuk, hogy spinális, nyúltagyi szinten egyszerű programok bonyolódhatnak le. Bizonyos körülmények között a nem specifikus motivációs szint emelkedése is elegendő lehet kiváltására. Az indító mechanizmus hatására egyszer az egyik, másszor pedig a másik program folyik le.

Nádori László körfolyamat modelljét mutatta be. A stimulus helyébe a belső mozgáskép léphet.

Az egyszerű reflexséma ma már visszaszorul és elfoglalja megfelelő helyét. A reflex is valamilyen program; a kettő között nem tudok különbséget tenni. Azonban a reflex és a program viszonya is vita tárgya lehetne.

TÓTH SZABOLCS

A piramidális- és extrapiramidális-rendszer viszonya, sőt léte az utóbbi évtizedben sokat vitatott kérdés. A piramis pályának tulajdonítják a finom, differenciált mozgást, míg az extrapiramidális rendszer hozza létre az automatizált mozgásokat, izomtónuseloszlást, megadja a mozgások emocionális faktorát, az arcjátékot, a taglejtést stb. A törzsdúcok sérülése azonban a finom mozgások lezajlását is érinti. A patológiában nem tudjuk elválasztani a két rendszer effektusát, noha a kórtani, kórbonctani kép többé-kevésbé világos.

Kuypers felosztása (lateralis és medialis mozgatórendszer) szintén vita tárgya lehetne.

Az alfa- és gamma-rendszer hatása párhuzamosan halad. Mindkettő egyidejűleg provokálható. Az ismert felfogás szerint a mozgásfolyamat gamma-aktiválással kezdődik és a gamma-hurokban futó impulzust követi az alfa-aktiválás, majd a mozgás. Ellene szól azonban, hogy a gyors mozgás időtartama nem egyeztethető a leírt pályákon mért sebességgel.

ÁNGYÁN LAJOS

Az alfa- és gamma-rendszerre való felosztás tulajdonképpen kutatási munkahipotézis. Erre többek között azért is van szükség, mert az elmúlt években végzett vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a piramidális- és extrapiramidális-rendszer eredeti értelmezése nem helytálló.

Kérdés az, hogy mely kortikális és szubkortikális strukturák befolyásolják az alfa-, illetve a gamma-motoneuront? Biztosan tudjuk, hogy a gerincvelő elülső szarvában alfa- és gamma-motoneuronok vannak. Ebből kell kiindulnia a kutatásnak és visszafelé kibogozni a hálózat felső kapcsolatait.

TÓTH SZABOLCS

Fontos az alfa- és a gamma-motorosrendszer viszonya, egyensúlya.

LUKÁCS LÁSZLÓ

A klinikus nehéz helyzetben van. A piramidális-, extrapiramidális-rendszer használható koncepció volt, megmagyarázott klinikai szindromákat és kórtani elváltozásokat. Az új felfogás, az alfa-gamma rendszer, még nem nyert polgárjogot a klinikumban.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Egy-két évtizeddel ezelőtt még úgy tűnt, hogy a célirányított mozgás idegrendszeri szervezése jól érthető. Jackson megfigyelése után Fritsch és Hitzig, majd Ferrier vizsgálatai alapján úgy tűnt, hogy a mozgatókéregben keletkezik a mozgásimpulzus, amely fő pályáján, a piramispályán jut el a végső közös úton a gerincvelői motoneuronokhoz és a motoros axon révén indítja az izommunkát. Ezt az egyértelmű képet lényegesen nem zavarta meg több olyan megállapítás sem, amely pedig egyre nehezebben illeszkedett a néhány évtizeddel ezelőtt kialakult mozgásirányítási mechanizmus képébe.

A mozgatókéregben talált szomatotipiát később számos tekintélyes kutató megerősítette ugyan, így Leyton és Sherrington, Foerster. újabban pedig Woolsey és Hines, mások viszont tagadták. A kortikális reprezentációt funkcionálisnak tartották és idézték Jackson szellemes megállapítását, hogy a kéreg nem izmokban, hanem mozgásban gondolkodik.

A szakirodalomból azonban úgy látom, hogy az ismeretes metodikai nehézségek, valamint a központi idegrendszer hallatlanul bonyolult szerkezetéből adódó problémák ellenére a vizsgálatok szerint egyes izmok. sőt izomrészek reprezentációja mutatható ki a gyrus praecentralisban.

Az extrapyramidalis-rendszer felfedezése és agykérgi reprezentációjának megállapítása csak ideiglenesen bonyolította a helyzetet; szerepét már említették a vita során. Az a nézet alakult ki, hogy az izomkoordináció, a tartási helyzet, a darabos mozgás gördülékennyé tétele, fékezése az extrapiramidális-rendszer feladata.

Úgy tűnt, hogy a piramidális-rendszer kezdeményezi a célirányított mozgást és határozza meg lényeges vonásait, az extrapiramidalis-rendszer pedig vele együttműködve megalapozza az elemi motorikát, lehetővé teszi a mozgásfolyamat célszerű, gazdaságos kialakítását.

Ez a koncepció azonban egyre több csapást szenvedett el. Kiderült, hogy a mozgatókéregről elektromos ingerléssel nem lehet célirányított mozgást indítani. Bucy, Kuypers és mások kimutatták, hogy a piramispálya kiirtása után néhány héttel a célirányított mozgás képessége lényegében helyreállítható.

Ezt a súlyos csapást fokozta az alfa és gamma motoneuron-rendszerek vizsgálatából adódó eredmény. Igaz, hogy olyan bonyolult átkapcsolási rendszert, ingerköröket vázolnak fel az újabb kutatások, amelyek kétségessé teszik, vajon a gyors mozgások irányító idegimpulzusai befuthatják-e ezt a labirintus-szerű pályát.

Evarts viszont majomnál kondicionálással 100 ms-nyi reakció-, illetve cselekvési időt fejlesztett ki (fényingerre). Ez az időtartam jelenlegi neuroanatómiai ismereteink szerint elegendő a szükséges pályák és strukturák, tehát a retina, az agykéreg, a törzsganglionok, a kisagyvelő, a thalamus és más strukturák befutására. Ismeretes az is, hogy a piramispálya rostjainak 3%-a vastag, velőshüvelyű, amely a leggyorsabb vezetésű. Vannak monoszinaptikus pályák a piramispályán belül, bár nagyobb részük a Szentágothai által leírt internunciális sejt közvetítésével küldi a motoros impulzusokat a gerincvelői motoneuronokhoz.

A kép tehát egyáltalán nem egyértelmű. Nehéz figyelmen kívül hagyni, hogy a piramispálya az emberen a majomhoz viszonyítva is nagyfokú fejlettséget ért el a filogenezis során.

TÓTH SZABOLCS

Az extrapiramidális-rendszer is ugyanúgy fejlett. Helytelen az az elnevezés, hogy ez ősi rendszer. Didaktikusan beszélhetünk két különböző rendszerről, valójában azonban szorosan együttműködő, egységes motoros rendszerről van szó.

ÁNGYÁN LAJOS

Ha elfogadjuk a funkcionális szemléletmódot, úgy nem kell feltétlenül megkülönböztetnünk a piramidális-extrapiramidális, illetve az alfa-gamma rendszert. Egyetértek Tóth Szabolcs felfogásával. A mozgásmintázat azonos a mozgásprogrammal. Ez funkcionális fogalom és ezt kell meghatározni.

A mozgásmintázat vagy mozgásprogram megvalósításában mindkét rendszer részt vesz. Nézetem szerint nem kell feltétlenül erőszakolni a dualista felfogást. Jobbnak tűnik a monista funkcionális koncepció.

NÁDORI LÁSZLÓ

Szentágothai János sem erőlteti a mozgatóstrukturák kétféle osztályozását. A sportgyakorlatban sem szükséges, hogy a mozgásfolyamatot két rendszer működésével magyarázzuk.

ÁNGYÁN LAJOS

A testnevelés érdeklődési körének elsősorban a gyakorlatra kell irányulnia. A gépkocsivezető is elsősorban arra kíváncsi, hogyan hozhatja ki a maximális teljesítményt kocsijából és kevésbé érdekli a gépkocsi szerkezete.

LUKÁCS LÁSZLÓ

A motorium működésére vonatkozó koncepció változása tükröződik a klinikai munkában is. Tíz—tizenöt évvel ezelőtt még elsősorban az izomerő fenntartására majd fejlesztésére törekedtünk a rehabilitáció során. Ma az a cél, hogy több és jobb impulzus-sorozatot juttassunk el az izomzathoz.

REMENÁR LÁSZLÓ

Ez a szimpozium valóban interdiszciplináris, hiszen még ophtalmoneurológusnak is jutott hely. Az eddigi előadásokból és a vitából kiderült, hogy a különböző szakterületek kutatói hangyaszorgalommal gyűjtik az adatokat. Így mind több remény van arra, hogy tisztán lássunk ezen a komplex területen.

Visszatérek Donáth Tibor gondolatára, aki a harmadik témakör üléselnöki tisztében rámutatott arra, hogy a mozgásfolyamatot vertikálisan kellene vizsgálni. A testnevelés és sport területén erre bizonyára van alkalom: időben vizsgálhatjuk a mozgásfolyamatok kialakulását és fejlődését.

Lehetséges, hogy egyes sportágakban olyan szinergizmusok alakulnak ki, amelyek az átlagos populációban nem találhatók.

NEMESSÚRI MIHÁLY

A funkcionális szemlélet nem jelentheti azt, hogy a morfológiai viszonyok másodrendűek, vagy nem fontosak. Ha nem világos előttünk a piramis-extrapiramidális rendszer működési mechanizmusa, vagy éppen a régi módon megfogalmazott működését el kell vetni, ez még nem jelentheti azt. hogy ne is foglalkozzunk vele.

Az eddigi vitából úgy tűnik, hogy a résztvevők mérlegelik azokat az adatokat, amelyek alapján a piramis-extrapiramidális rendszer régi koncepciója már nem tartható fenn, de még nem tartják időszerűnek azt, hogy teljesen elvessék ezt a mechanizmus-elgondolást. Másfelől viszont az alfa-gamma rendszer perspektivikus felfogást képvisel. de még kialakulatlan, körvonalai elmosódnak.

Nem értek egyet azzal, hogy a sportfiziológiában nem fontos a motoros mechanizmus ismerete. Ez öngól lenne az élettannak, amely ezek szerint csak saját keretében dolgozna ki koncepciót, amely más területen érdektelen. A korszerű neurofiziológiai szemlélet nemcsak a határtudományok kutatóinak adhat jó ötletet, de a gyakorlat számára is szükséges lehet.

DONÁTH TIBOR

Igaza van Ángyán Lajosnak abban, hogy az egységes mozgásfolyamatot kell megfigyelnünk. Nem értek vele egyet viszont abban, hogy a funkcionális anatómiai szemlélet szembeállítható lenne a funkcionális szemlélettel.

Egy folyamatot akkor vizsgálhatunk meg egészében, ha arról semmit sem tudunk, vagy ha arról már mindent, illetve majdnem mindent tudunk. Az idegrendszerről, vagy a mozgásfolyamatról egyiket sem állíthatjuk.

Az anatómia feladta ortodox álláspontját és funkcionális anatómiai koncepcióra tért át. amelyben kollaborál az élettannal. Az élettan azonban ezek szerint visszautasítja ezt a közeledést, mert külön úton akar járni. A funkcionális anatómia szervközpontú, de az élettanban sem lehet más módon vizsgálni. Ezért állást kell foglalnom a funkcionális anatómiai szemlélet mellett.

Ángyán gondolatmenetét követve egyet lehet értenj azzal, hogy a periféria felől elindulva az alfa-gamma rendszerre támaszkodunk a mozgáselemzésben. Felsőbb strukturák felé haladva azonban jelenleg még nem hagyhatjuk figyelmen kívül a piramidális- és extrapiramidális-rendszert.

ÁNGYÁN LAJOS

Tulajdonképpen vártam már Donáth professzor kritikai megjegyzéseit. A pécsi anatómusok ugyanis vitáink során már kijelentették, hogy az élettan sohasem lakik jól!

Az anatómia valóban tett engedményeket az élettan felé. A funkcionális anatómiai szemlélet elterjedése óriási lépés, de ez az élettantól függetlenül ment végbe. Kétségtelenül szükségesek a funkcionális anatómiai kutatás által feltárt adatok, azonban önmagukban még nem elegendőek. A neurofiziológus nemcsak a neuroanatómia felé tekint. hanem a pszichológia felé is.

A „válasz" például rutin terminus technikus. Megértéséhez azonban kevés a funkcionális anatómiai szemlélet. Ehhez funkcionális szemlélet is kell.

GERBNER MÁTYÁS

Nem hagytam ott a fiziológiát azzal, hogy pszichológiai intézetben dolgozom.

A szenzoros és motoros rendszer vizsgálatánál funkcionálisan gondolkodhatunk. De milyen álláspontot foglaljunk el, ha a közöttük levő kapcsolatot elemezzük?

Kérdés, hogy vajon a mozgásminta azonos-e a mozgásprogrammal? Ismeretes, hogy ugyanazt a mozgást ismételve nem ugyanazt az izommintát kapjuk.

Az agyvelő belső mechanizmusa csak funkcionális anatómiai szemlélettel tisztázható.

DONÁTH TIBOR

Biztosan állíthatom, hogy se Tóth Szabolcs, se Gerbner Mátyás nem tartja mindegynek, hová helyezi az elektródákat az agyvelői mechanizmusok vizsgálata alkalmával. A funkcionális anatómiai szemlélet tehát nélkülözhetetlen, a lokalizációt feltétlenül figyelembe kell venni ezeknél a vizsgálatoknál és azok interpretálása alkalmával.

ÁNGYÁN LAJOS

A funkcionális szemlélet nem jelenti azt, hogy a strukturát figyelmen kívül hagyjuk. Nem akarjuk visszalopni a „lélek" fogalmát. Az agyi diffúz rendszerek vizsgálata alkalmával azonban csődöt mond a funkcionális anatómiai szemlélet. A diffúz rendszerek felismerése funkcionális szemlélet alapján indult el. Kiderült, hogy a n. ischiadicus ingerlésére az egész agykéregről diffúz aktivitás vezethető le.

Ezzel a szemlélettel közelíthetők meg a komplex interneurális rendszerek. A léziós kísérletek gyengéje, hogy nem tudjuk, vajon az effektus az elpusztult neuronok kiesése, rostpusztulás, vagy éppen kompenzatorikus hatás következménye? Nehézségekkel jár a degenerációs kísérletek interpretációja is. Szintén hasonló nehézségek mutatkoznak elektromos ingerlés alkalmával.

Ismeretes, hogy az elektromos áram afiziológiás inger. Ezenkívül nem tudjuk, hogy vajon a hatás sejtingerlés, rostaktivitás, vagy a szinapszisok működésének eredménye-e?

A Buser-laboratóriumban meghatározott funkció idején a single és multiunitokat vizsgálnak. Természetesen azt is kutatják, hogy milyen szerepet játszott a válaszban a struktura. A funkcionális szemlélet tehát nem dobja ki az ablakon a strukturát, de olyan strukturákra is kiterjed a figyelme, amelyeket jelenleg nem tud morfológiailag vizsgálni.

TÓTH SZABOLCS

Az előzőek során felmerült a mozgásmintázat kérdése. Láttuk Czéh Gábor előadása alapján, hogy a gőte kis gerincvelői szelvénye már a mozgásirányítás jól körülírt formáit tartalmazza.

Majdnem biztosnak tűnik, hogy a magasabb idegrendszerrel rendelkező állatnál és az embernél nem alakul ki előre fix mozgásmintázat, hanem csak mozgásvázlat, amelyet a realizálás időpontjában felmerülő, a körülményektől függő tartalom tölt ki. A központi idegrendszerben nem a mintázat, hanem a mozgásvázlat van jelen.

SZERDAHELYI JÓZSEF

Ha a mozgásmintázat lenne jelen, úgy hiba keletkezhetne.

LUKÁCS LÁSZLÓ

A mozgásfolyamat sokrétűsége sokféle központi idegrendszeri irányítási mintát igényel. Ha csak a járást tekintjük, megállapítható, hogy ennek is többféle formáját valósítja meg az ember. Alig vizsgálták például a lejtőn való járást.

DONÁTH TIBOR

Nemessúri munkacsoportja a járást, az úszást és más mozgásokat vizsgált. A mérések eredményének bemutatott ábrázolása nézetem szerint mozgásmintázatnak nevezhető. Ennek előeleme a vázlat.

TÓTH SZABOLCS

Szerintem csak mozgásvázlatról beszélhetünk.

LUKÁCS LÁSZLÓ

A mozgásvázlat azonban mozgásmintázattá alakul.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Ángyán Lajos szerint a mi mozgásmintázatunk a mechanikai leírása a mozgásfolyamatban. Ez igaz, de ez teljesen megfelel a biológiai vizsgálatok rendjének. Az izomműködési mintázat vizsgálatánál sem tehetünk mást, mint leírjuk és mérjük az egyes izmok elektromos aktivitását és annak szekvenciáját. Ugyanezt kell tenni az idegsejt-populáció aktivitásának vizsgálatakor is.

Vizsgálataink kiindulópontja az izületi mozgásmintázat, amelyet filmezéssel, fotometriával mérünk és állapítunk meg. Ez hű képe a mozgásnak, hiszen izületenként rögzíti az elmozdulás irányát és mértékét az idő függvényében.

Az izületi mintázathoz kapcsoljuk az izommintázat megállapítását EMG metodikával. Ez lehetővé teszi, hogy ne közvetve — mint a filmezés által —, hanem közvetlenül határozzuk meg a mozgást generáló izmokat. Az EMG metodika hiányosságai közé tartozik, amint erről már volt szó, hogy egyes fontos izmok nem vizsgálhatók anatómiai helyzetüknél fogva. Ezenkívül az elektromyogramból nem derül ki, hogy az aktiválódott izom megrövidült-e, megnyúlt-e, avagy izometriás állapotban van.

Az EMG tehát nélkülözhetetlen a mozgásmintázat rögzítésében. de a filmezésnél szűkebb területen szolgáltatja értékes adatait.

A mozgásmintázat harmadik formája lehetne a központi idegrendszer adekvát strukturáiban folyó aktivitás leképezése. Erre azonban jelenleg nincs megfelelő metodikánk, csak az egészen elemi motoros folyamatok neuron-aktivitását figyelhetjük meg.

Az előző három mintázat-típus közül tehát az általunk vizsgált mozgásfolyamatok, a járás, az úszás, a súlyemelés tipikus képét elsősorban a filmezéssel nyert izületi mintázat adja. Ehhez segítséget nyújt az izommintázat. Idegmintázatot pedig nemcsak mi, hanem úgy véljük, hogy más laboratórium sem tud az előbbi esetekben felvenni.

Nagyon valószínű, hogy szoros összefüggés van a három mintázat között, hiszen nemcsak a passzív izületeknek, hanem még az aktivnak nevezett izomzatnak sincs saját automatizmusa, saját mozgásképessége, hanem csakis az idegimpulzusoknak szigorúan megfelelő módon működhet.

Az előző gondolatmenet alapján feltételezhető, hogy az általunk mért és bemutatott izületi mintázat tükrözi az izom-, illetve az idegi mintázat szerkezeti mechanizmusát.

Ugyanazon mozgásfolyamat ismétlése során minden esetben tapasztaltunk kisebb-nagyobb eltérést még ugyanazon kísérleti személynél is. Erről be is számoltunk többek között a római Nemzetközi Biomechanikai Szemináriumon Lukács Lászlóval és Lukács Klárával végzett munkánkban. A mozgásmintázat alapvető sajátosságai azonban minden egyes esetben felismerhetők és jellegzetesek.

TÓTH SZABOLCS

A központi idegrendszer működésében a mozgásvázlat a döntő. Ennek kialakulását követi a rádolgozó struktura működése.

GARAMVÖLGYI MIKLÓS

Nemessúri Mihály felvetette az izomműködés három formáját: erőkifejtés megrövidülés, megnyúlás és rögzített izomhosszúság esetén. Ezzel kapcsolatban Ángyán Lajos csak az izom megrövidülésével járó erőkifejtést ismerte el aktiv izomtevékenységnek. Nem fogadja el a megnyúlásos és izometriás feszülést aktiv működés gyanánt. Fel kell vetni azonban a kérdést, hogy vajon csak az izom megrövidülésének van-e szerepe az izomzat által kifejtett mechanikai munkában? Mi az izomfeszülés jelentősége általában?

Nemessúri Mihály felvázolta az izomműködés három formáját, a megrövidüléssel, a megnyúlással és az izometriával járó erőkifejtést. Nézetem szerint nem elvileg különböző működési formáról van szó. hanem arról, hogy a külső erőbehatás különböző.

Az izom mindig külső erő ellenében fejti ki hatását. Ismeretes a gravitáció ereje ellen ható izomműködés, az antagonista aktivitás.

Ernst Jenő fejtette ki, hogy az izometriás és izotoniás izomműködés megjelölése helyett célszerűbb az erőkifejtéssel és erőkifejtés nélküli izomkontrakció elnevezés.

A Nemessúri által említett példában, leguggoláskor, a m. quadriceps femoris erőt fejt ki. de megnyúlik, mert a ráható külső erő nagyobb. Az izom aktiv erőt fejt ki saját nyújtása ellen és ezzel az egész mozgásfolyamatot fékezi.

TÓTH SZABOLCS

Az EMG-kép nem teljesen egyforma a különböző izommunka alkalmával. Izotoniás kontrakció esetén a mintázat állandó jellegű. Fenntartott kontrakciónál, izometriás izommunkánál azonban egy idő múlva szinkronizációs tendencia mutatkozik, az EMG amplitudója csökken. Ha a vizsgált személy nyújtott karral súlyt tart és utasításra nézve az EMG oszcilloszkopját igyekszik az amplitudó nagyságát megőrizni, úgy karja emelkedik.

NÁDORI LÁSZLÓ

Számos kisérlettel vizsgálták az erőfejlődést kizárólag izometriás, vagy csak izotoniás erősítő gyakorlatokkal. Általában hat hetes időtartamú erőfejlesztő edzést végeztettek. Kiderült, hogy izometriás erőfejlesztés esetén csaknem kizárólag az izometriás erő nőtt meg, az izotoniás pedig alig változott. Fordítva: izotoniás erőfejlesztés esetén az utóbbi fejlődött és az izometriás erő maradt csaknem változatlan. Mi lehet a jelenség biológiai magyarázata?

GARAMVÖLGYI MIKLÓS

Ernst iskolájának felfogása szerint az erőkifejtés lényege az izomfehérjék kristályosodása. A simaizmokkal végzett vizsgálataim során megerősíthettem Ernst nézetét, ugyanis a simaizom erőkifejtésekor kristályosodási jelenség fordult elő.

Természetesen nem kristálytani értelemben vett jelenségről van szó. Az izomban feszülése hatására állapotváltozás következik be. A gumin végzett röntgendiffrakciós vizsgálatok azt mutatják, hogy a megfeszített gumiban fokozódik a rendeződés.

Az izomban feszülés hatására megváltozik a lineáris felépítésű myosin-molekulák konformációja. Az izom rugalmatlanabbá válik, a myosin oldhatósága csökken.

Az izometriás körülmények között felvett hosszfeszülési-görbe különbözik az izotoniás viszonyok közöttitől. Ezt a kristályosodás számlájára kell írni nézetem szerint. Itt kereshetjük a Nádori által felvetett kérdésre a választ. Az izomhipertrófia lényegét ma még sajnos nem ismerjük.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Az izomhipertrófia morfológiai fogalom. Állítsuk szembe két futótípus teljesítménynövekedését: a vágtázóét és a hosszútávfutóét. Évekig tartó edzéssel mindegyik atléta lényegesen növeli futóteljesítményét. Ezalatt a vágtázó combizomzata lényegesen megvastagodik, a hosszútávfutóé viszont nem. Pedig az utóbbi lábizomzatának munkaképessége is lényegesen nőtt, azaz funkcionális hipertrófiáról beszélhetünk, amely azonban látszólag nem morfológiai. A vágtázónál viszont morfológiai és funkcionális hipertrófiát is találunk.

Nem valószínű, hogy lényeges funkcionális változás létrejöhetne strukturális változás nélkül. A hosszútávfutó izomzatában is morfológiai hipertrófiának kell lennie, amelynek lényeges vonásait ma még nem ismerjük. Valószínű azonban, hogy ebben a gyors és lassú izomrostok játszanak fontos szerepet.

Visszatérek még a mozgásmintázat kérdésére. Az izom számára közvetlenül a gernicvelői motoneuronok adnak mozgató jelsorozatot. Itt kétségtelenül — a végső közös úton — jól meghatározott, determinisztikus mintázat áll össze. Ennek effektu-

sát mérjük a periférián, izmon és ízületen. az EMG és filmezési metodikával. Feltehetőleg ez a mozgásmintázat azonban már supraspinalisan is kialakul. Valószínűleg jól rögzíthető formái is vannak. Ismeretes, hogy aki egyszer megtanult kerékpározni, az tíz, vagy még több kerékpározás nélkül eltelt év után sem felejti el ezt a mozgásfolyamatot. Bátran felülhet a gépre, mert tud kerékpározni.

TÓTH SZABOLCS

Ellentmondok. Nézetem szerint ebben az esetben adaptációs szkéma alakult ki és nem a fix mozgásmintázat került elő a memóriából.

GERBNER MÁTYÁS

A mozgásmintázat a végső közös úton lezajló folyamat. Tóth Szabolcs felszólalásával egyetértek. Mozgásvázlat keletkezik, amely számos komponens révén alakul ki, majd különböző változások után realizálódik. Ismeretes a központi idegrendszer hierarchikus felépítése. A mozgásválasz számos tényező eredménye. Nem lehet merev mozgásmintázat a folyamat elejétől végéig. Még a végső közös úton sem egyformák az azonosnak tűnő, ismételt mozgásválaszok.

SZERDAHELYI JÓZSEF

A mozgásmintázat nem merev, de stabil. Ez a tapasztalat a munkaélettanban. A szerelőlapon dolgozó munkás ugyanazon mozdulatsort a munkanap kezdetekor nem pontosan ugyanúgy hajtja végre, mint néhány órával munkakezdés után. A bemelegítés, később pedig a fáradtság módosítólag hat. A munkafolyamat és ennek eredetét képező mozgásmintázat azonban fő vonásaiban ugyanaz marad.

Nem világos előttem a mozgásvázlat és a mozgásmintázat közötti különbség.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Dinamométerrel végzett sorozatos markolást vizsgáltunk. A testhelyzet, az erőkifejtés ugyanaz volt. A 10 EMG közül tulajdonképpen mindegyik különbözött a másiktól. de fő vonásaiban egyezett és az amplitudó frekvencia értékek sem mutattak lényeges különbséget.

Később Lukács Lászlóval és Lukács Klárával végeztünk hasonló kisérletsorozatot. Kimutattuk az EMG sorozatban levő determinisztikus és stochasztikus tényezőket.

GERBNER MÁTYÁS

A Nemessúri által említett kerékpározás, úszás, markolás-sorozat sztereitipiás aktivitás és eléggé független a külső körülményektől. Másfajta mozgástípus viszont lényegesen függ a körülményektől és ennek megfelelően kell kialakulnia a mozgásmintázatnak.

BRETZ KÁROLY

A mozgásmintázatról folytatott vitában úgy érzem, hogy nemcsak terminológiai problémáról van szó. Talán hivatkozhatom a szabályozástechnikára, ahol az értéktartó szabályozás pontosságának fogalma eléggé széles határok között változhat. Van olyan szabályozási feladat. amelynél elegendő a 10%-os pontosság, míg más esetekben még az ezrelékes eltérést is kifogásolni kell.

Hasonló a helyzet a mozgásmintázat esetében is, amelyet adaptiv és a tanulórendszerhez hasonló, ma még áttekinthetetlenül bonyolult struktura valósít meg.

Ezzel kapcsolatban érdemes megemlíteni azokat a vizsgálatainkat, amelyeket Büchler Róberttel együtt végeztünk. Az ideomotoros aktivitást vizsgáltuk igen finom regisztrálási technikával, hiszen mikrovolt nagyságrendű potenciálokat kellett detektálnunk. Ennek során egyik kisérleti személyünk, aki válogatott tornász volt, azt a feladatot kapta, hogy korlátgyakorlatára koncentráljon és folyamatosan végezze el gondolatban a versenygyakorlatát, annak kezdetétől a leugrás pillanatáig. A kisérlet

8. másodpercében az ideomotoros aktivitás, amelynek amplitudója addig 10—15 mikrovolt volt, hirtelen felerősödött, az amplituló 60 mikrovoltra ugrott fel. A kísérletet öt izben ismételtük meg. a reprodukálhatóság ellenőrzése céljából. Az eredmény azonban változatlan maradt, vagyis a mintázat eléggé merevnek bizonyult. Az edző később elmondotta, hogy a gyakorlatnak éppen annál az eleménél sérült meg a tornász, amelynél a magas potenciálnövekedést mértük.

NÁDORI LÁSZLÓ

A dobóatléták hatalmas teljesítménye csak egyre nagyobb mértékű erőfejlesztéssel érhető el. Ma már nem ritkaság, hogy 200—240 kg-os súllyal guggolnak és ezzel növelik az erőt. Koltai Jenővel végzett vizsgálataink alapján azonban az a nézetünk alakult ki, hogy nem a maximális megterheléssel végzett erőgyakorlat a leghatásosabb. Elegendő szubmaximális súlyt alkalmazni. de a mozgás végrehajtása legyen gyors.

Az ideomotoros aktivitással kapcsolatban felveti a kérdést, hogy vajon a szer gyorsításának szándéka regisztrálható-e valamilyen módon?

TÓTH SZABOLCS

A szándék még nem, de a mozgásfolyamat végrehajtása, az izomfeszülés ugrásszerű növekedése már megállapítható az EMG-n.

LUKÁCS LÁSZLÓ

Az érintőelektrodával végzett vizsgálatokkal járó problémák ebben az esetben is nehezítik az értékelést.

BRETZ KÁROLY

A 300 mikrovoltos alapaktivitás esetén a gyorsítási szándék nem regisztrálható, olyan kis amlitudójú az aktivitása. Az ideomotoros aktivitás esetén 10 mikrovolt nagyságrendű amplitudókat találtunk.

Az EMG azonban alkalmas arra, hogy az erőkifejtés kvantitativ jellemzésére is felhasználjuk.

NEMESSÚRI MIHÁLY

Megbeszélésünk végére érkeztünk. A vita nemcsak sokoldalú, számos érdekes, korszerű adatot tartalmazó és elmélyült volt, hanem hangvételét tekintve izgalmas, sőt helyenként izgatott is. Szabadjon azt mondanom, hogy ezt jó jelnek tartom. Úgy értelmezem, hogy az előadások, a témák időszerű, fontos problémáit színvonalasan vetették fel. Ez okozta azt, hogy a résztvevők fáradhatatlanul, szinte egymás szavába vágva vitatkoztak.

Úgy vélem, hogy ez a vita nehezen foglalható össze és még kevésbé lehet egyértelmű állásfoglalást leszögezni. Hiszen éppen azokról a problémákról vitatkoztunk, amelyek a jelenlegi kutatásokból adódó ismeretek alapján még nem eléggé világosak. de egyben rendkívül fontosak.

Ilyen például mindjárt a szemlélet kérdése. Ángyán Lajos szavaiból úgy vettem ki, hogy a funkció-struktura relációból azért emeli ki a funkciót, mert lényegesebbnek tartja, vagy azért, mert jelenleg inkább a funkcionális összefüggésekben igazodunk el jobban, nem pedig a hozzájuk tartozó bonyolult strukturális viszonyokban. Mindnyájan egyetértünk azonban Donáth Tiborral, beleértve Ángyán Lajost is, hogy a funkcionális anatómiai szemlélet nélkülözhetetlen a központi idegrendszeri mechanizmusok vizsgálatában is.

A mozgásmintázat fogalma és értelmezése élénk vitát váltott ki. Kétségtelen, hogy a fogalom a neurofiziológiából származik, és Ángyán Lajos nem ért egyet azzal, hogy az izületi mozgások méréséből nyert vizsgálatokra kiterjesszük ezt az elnevezést.

Tóth Szabolcs nézete szerint a központi idegrendszerben mozgásvázlat keletkezik, amely az egymással dolgozó szabályozó rendszerekben különböző változásokon megy át.

Büchler Róbert arra gondol, hogy a központi és a perifériás eseményt válasszuk el nomenklatura szerint is. A központi idegrendszerben képződő funkcionális motoros kapcsolatokat mozgásvázlatnak, annak perifériás megvalósulását pedig mozgásmintázatnak nevezzük.

Az irodalomban ezenkívül az EMG képet is mintázatnak nevezik (például Paillard). Ezért vetettem fel azt a gondolatot, hogy a mozgásmintázat három stádiumáról lehet szó: az egyik idegrendszeri, a másik az izomzatban az EMG által detektált, a harmadik pedig az izületi elmozdulásokban filmezés révén regisztrálható. Az idegi, az izomzati és az izületi mozgásmintázat között szoros összefüggésnek kell lenni.

Ebben a kérdésben nem történt állásfoglalás, de több hozzászóló hevesen vitatta, hogy vajon a központi idegrendszerben létrejöhet-e determinisztikus, végleges mozgásmintázat.

Gerbner Mátyás felvetette, hogy a mozgásmintázat végleges formáját nyilván a végső közös úton, legkésőbb a gerincvelői motoneuronokban veszi fel. Ennél magasabb szinten azonban jelenlegi ismereteink szerint nehéz lenne állást foglalni a mozgásmintázat kialakulásának stádiumát illetően.

Ez különösen világossá vált a mozgatórendszer nagy egységeiről folyó vitában. Lissák Kálmán rámutatott arra, hogy az utóbbi évtizedek kutatásai a mozgásszabályozás mechanizmusát és strukturális viszonyait új megvilágításba helyezték. Megingott a mozgatórendszer dualista felfogása, a piramidális- és extrapiramidális-rendszerre való felosztás. Nemcsak arról van szó, hogy a két rendszer szorosan együtt dolgozik a mozgásszabályozásban, hanem olyan jelentős adatok is felmerültek, amelyek szerint ebben a műveletben harmadikként a vegetatív idegrendszer is résztvesz.

Ángyán Lajos szerint a mozgásindításnak nincs központja és ezzel is megdől az agykérgi mozgatómező régebben dominánsnak tartott szerepe. Ebben a vonatkozásban hozzáfűzném, hogy Evarts szerint az agykérgi motoros mezőn kívül a kisagyból és a thalamusból is lehet mozgásindító impulzusokat regisztrálni.

Ángyán felveti, hogy az alfa- és gamma-rendszer lehet a motoros funkciók alapvető pályarendszerének tekinteni, amelyre más strukturák rádolgoznak. Ezek szoros kapcsolata miatt azonban jogosultnak tartja a monista felfogást is.

Donáth Tibor viszont úgy véli, hogy az alfa- és gamma-rendszerrel való operálás csak alsó szinten valósítható meg, magasabb idegrendezeri kapcsolataikat azonban még nem tárták fel megfelelően. A klinikus hozzászólók, Lukács László és Tóth Szabolcs, valamint Remenár László, hangsúlyozták, hogy a kórtani adatok, valamint a klinikai vonatkozások egyelőre még szükségessé teszik, hogy ne ejtsük el a piramidális-extrapiramidális rendszer koncepcióját.

Ehhez fűzném még azt is, hogy krónikus állatkisérletekben folyamatban levő mozgásokkal egyidejűleg regisztrálják az agykérgi motoros sejtek kisüléseit. Már Adrian és Moruzzi évtizedekkel ezelőtt vizsgálta a piramis-rendszerben mozgással korreláló elektrofiziológiai jelenségeket.

Később Chang és munkatársai, Adkins és munkatársai, Evarts és mások a precentrális mozgatókéregben a piramis-rendszerhez tartozó neuronok közvetlen vizsgálatát említik. Igaz, hogy másrészről az extrapiramidális-rendszer nem tekinthető egységes anatómiai fogalomnak. Sem morfológiai, sem pedig funkcionális szempontból nem egységes a kutatók álláspontja abban, hogy milyen strukturák, illetve milyen működési mechanizmusok tulajdoníthatók az extrapiramidális-rendszernek.

Az eddigiekből az tűnik ki, hogy a mozgásszabályozó mechanizmus két fő kérdése, a hol és a hogyan közül szimpoziumunkon a hol dominált. Ez látható azokból a vizsgálatokból is, amelyekben Czéh Gábor a gerincvelő szerepét fejtette ki a végtagmozgások irányításában, Garamvölgyi Miklós és munkatársai a nyugvó izom rugalmasságával kapcsolatos kutatásaikat ismertették, vagy Eiben és Wahlstab alaktani munkáiból.

Valójában ezek a munkák funkció központúak, legfeljebb a vizsgálat természete helyezi előtérbe a strukturát. Még inkább dominál a funkcionális szemlélet a mozgászabályozás olyan vonatkozásaiban, amelyet az agyműködéssel kapcsolatban Tóth Szabolcs, Gerbner Mátyás és Nádori László, az izomműködés közvetlen vizsgálata alapján pedig Bretz Károly, Büchler Róbert és Illyés Sándor fejtett ki. Hasonló jellegű volt az elektromyográfiai kérdésekről folytatott megbeszélésünk is.

Az előző tihanyi konferenciához hasonlóan folytatódott a kibernetikai szempontok alkalmazása a mozgásbiológiában. Erre törekedett munkacsoportunk két témája során. A vitában is korszerű, jó szempontokat kaptunk. Bretz Károly rámutatott arra, hogy a kibernetikai szemléletmód és a nagy számítógépek analógiája is előnyös lehet a mozgásmintázat megítélésében.

Sok oldalról merült fel az a gondolat, hogy az ilyen interdiszciplináris megbeszélésen a közös nyelv megtalálása nagyon lényeges. Úgy vélem, hogy az első és a második tihanyi mozgásbiológiai konferencia során jelentős lépést tettünk ebben az irányban. A mozgásszabályozással kapcsolatos ismereteink nagyfokú hiányosságát pedig nemcsak a specializált kutatási területeken folyó vizsgálatok hivatottak kiegészíteni, hanem a szimpoziumunkhoz hasonló további megbeszélések, amelyeken a határterületi szakemberek megkeresik és mindinkább megtalálják a közös nyelvet.

SUMMARY

The Section of Motion Biology of the Hungarian Biological Society and the Scientific Council of Physical Education organized the IInd interdisciplinary Symposium dealing with the problem:

THE AUTOMAZICS OF HUMAN MOTION

in the Research Institute of Biology, Hungarian Academy of Sciences, Tihany, Hungary, 3—6 May, 1972.

The first part of the Symposium dealt with the motion-regulating role of the central nervous system.

In his lecture entitled **„The Functional Organization of Cerebral Motor Structures"** Kálmán Lissák explicated after a historical review of the approach of the main neurophysiological problems, which are those large motoric systems, which serve as basis of motor regulation. He demonstrated the experimental facts putting the spinal and supraspinal motor regulation into an entirely new light. It is therefore unjustified to distinguish two independet motor systems in the neural system, different in their structure and function, even from the didactical poit of view.

The final common pathway in Sherrington's sense may in fact be determined readily. thus instead of the traditional distinction of pyramidal and extraphyramidal motor systems for the research the distinction proposed by his coworker, Lajos Ángyán, according to which the structures of the neural system „work upon" the spinal alpha and gamma motoneurons, seems more suitable.

The paper entiled **„The Neural Mechanism of Motion-Starting"** of Lajos Ángyán points out the importance of the functional concept. In spite of the organicentric view of the functional anatomical concept the functional concept is characterized by a mechanism-centric view.

He dealt with the question of starting individual motion patterns. According to well known facts this does not happen by intracortical connections exclusively. Different subcortical activities closely connected to motion-starting were established in their Institute by means of macro- and microphysiological methods. In the motoric behavour an immediate initiating stimulus being in unambiguously measurable causal and time relation to the complex motion pattern started, cannot be found in every case.

It may be supposed that the motion-starting effect of the motoric field comes firstly by means of of the alpha motoneurons into force, whilst the subcortical motion-starting will be realized mainly by means of the gamma, particularly fast gamma motoneurons. In cases, when the immediate starting stimulus of the change of the motoric behavour could not be established, a corresponding rise of the excitational level of non-specific systems could have served as reason.

In his paper entitled **„The Reflection of the Speed of Voluntary Movemnet and Force Development in the Electrical Activity of Muscle"** Sándor Illyés stated

that the global electrical activity of muscle registrated by surface electomyography reflects the contraction speed and force development of muscle equally.

The data obtained from the electrical activity of agonistic and antagonistic muscles indicate that the voluntary contraction of muscle will be realized by the simultaneous action of two different forms of innervation, i. e. of the innervation determining the speed of contraction and the level of force development, respectively.

The next point of the programme of the Symposium was devoted to the application of electromyography to the study of human movement.

In his introductory lecture László Lukács explicated the several questions of electromyography used as a basic method in motion biology are still waiting for their solution. A uniform standpoint were needed in some questions of the methods used. It were necessary to clean up the details of the connection bedween the mechanical and electrical effect. In the field of interpretation and evaluation of the findings there are still white sports, as well.

After a historical survey he pointed out that in his department experiments were performed by needle electrodes concerning the extent of individual muscle injuries. This makes the correct indication of medical gymnastics and later os sporting possible.

He regards the use of surface electrodes justified in case of qualitative studies or in case of the registration of the action of muscles of single attachment or of fixing muscles.

In every other case needle electrodes are used in his department. When studying the order of action, the time of the enter of muscle tension and its intensity, isolatedly or in muscles of composed action, only the use of needle electrodes is regarded satisfactory.

In accordance with Gábor Czéh he observed the cooperation in case of the isolated action of agonistic and antaginistic muscles. In connection to muscle transplantation he observed the switch-over of the cetral regulation. His investigations performed together with Klára Lukács and Mihály Nemessuri demonstrated that only one third of the EMG findings coincided totally with the motion-biological programme.

Szabolcs Tóth pointed out that by the application of plate electrodes in case of the simultaneous recording of mechanical and electrical activity an integrated value can be determined. When evaluating electromyograms he prepares histograms from the data of the amplitude and duration of at least 20 motor units. A computer analysis of the ampliture-frequency is advantageous. The clenching the fist appears to be dynamic work, but as a concequence of the small displacement and muscle shortening it may be regarded as isometric work.

János Tóth told that they registrated the signals able for the registration of the electromyograms of the mm. biceps and triceps brachii, of the integrated electrical activity, of the series of impulses chracteristic to the speed and acceleration of the movement and of other factors by a device built for the College of Handicapped Childrens' Education. It consists of four units, i. e. motometer, control unit, two-channel biointegrator and eight-channel electroencephalograph.

Lajos Ivanyos told that in the Department of Computer Technics of the Technical College „Kálmán Kandó" they started with a development of a „Labor Hybrid" device coupled to minor-computer, serving also for the analysis of electrocardiographic, electroencephalographic and electromyographic signals. By means of it the automatic sensation and evaluation of the parameters characterizing the movement (time, speed) may be — apart form others — realized.

In her comment Katalin Miklós reported from the significance of electromyographic studies of myopathies. When determining the amplitude it is to be taken into consideration that the value of the amplitude depends of the distance of the needle electrode from the active parenchyme. The changes of the value were determined on the basis of the evaluation of 25—30 time durations. They found a syight amplitude decrease in cases of myositis and muscle injuries.

László Remenár reported from his studies on eye muscle performed since 10 years by coaxial electrodes. In the eye muscles an electrical silence can never be observed.

Lóránd Kellényi developed a telemetric device of time-multiplex system, by which they perform now EEG and later EMG experiments in the Institute of Physiology, Medical University of Pécs on 2, 4 and later 6 channels. It may be extended later to 12 channels. The signal transmitted telemetrically will be fixed on an „on line" multichannel storage unit, on magnetic tape. The device functions without antenna within a range of 200 meters.

Károly Bretz told that the correlation of force development and EMG characteristics can hardly be followed on the lowest signal levels and in the range of maximum force development. The limit of evaluation is represented in the first case by the noise of the amplifier, in the latter case by the band of uncerainty. The compromiss introduced at the decrease of noise and determination of band width is always to be taken into consideration when registrating.

According to Mihály Nemessuri from the EMG one may determine the exact start and end of activity, moreover its three phases, the starting, main and final period, the maount of activity and the mutual relation of the parameters of the measured muscles.

By means of the linear relation of the electrical and mechanical activity the motion pattern of the muscle may be determined. It does not turn out, however, from the EMG, whether or not the muscle is shortened, elongated or fixed, nor the rotating moment of the muscle.

The topic of the third part of the Symposium was **„The Investigation of Human Movement with Special Reference to Sport Technics."**

In their work **„A Theoretical Derivation of the Elasticity of Resting Muscle"** Miklós Garamvölgyi and cowerkers demonstrated a theoretical possibility to attribute the elasticity of the inactive muscle to the muscle substance itself. On the basis of the length and volume changes they attempted to calculate the exponents of the possible adhesive and repulsive lattice forces resulting in the best fit to the experimental length-tension diagram of the resting muscle.

In his paper **„The Connection of Body Sizes and Constitutional Variations"** Ottó Eiben analyzed the data of body sizes of sportsmen by means of general main axis. He started from the hypothesis that within a given population those particular groups the individuals of which are successfully carrying on an individual branch of sport, may be readily separated constitutionally from each other, i. e. there is a connection between the morphological constituion and the chosen branch of sport and its successful cultivation. He treated the body sizes of each test person as coordinates and he situated the individual persons as points, coordinated with the the points representing the other persons, in the space.

It turnes out when projecting the analyzis of the body sizes on a plain, that the representatives of the different branches of athletics are projected on different fields, in contrary, those sporting in the same athlethic branch, on the same field.

The site of the body-size vectors may be determined. The longitudinal sizes are directed towards the left upper field of the system of coordinates, while in the left bottom field the width and circumferential sizes of the upper part of the trunk, in the right bottom field the same data of the lower part of the trunk, and in the right upper field the sitting height and the ankle-height will be located.

On the basis of the body size vectors the left upper field may be designated as bone, or linearity field, the left bottom field as muscle-field and the right bottom field as visceral field.

Siegrid Wahlstab and Zoltán Szabó demonstrated in their paper entitled **„The „Streamlinedness", Specific Weight and Performance of Swimmers"** that the body-weight, specific weight, streamline-index, shoulder- and hip-width values of long distance she-swimmers are significantly lower than those of butterflying girls.

On the basis of his investigations performed together with his cowerkers Mihály Nemessuri explicated in his paper entitled **„The Elementary Structure of the Motion Pattern of Sport Technics"**, that by photogrammetric and EMG investigations of the process of movements articular and muscular patterns may be constructed.

On the basis of the study of the sport technics of some branches of sport by the photogrammetric measurement of the time-space relations of displacements occurring in the individual joints, an articular pattern ma be constructed, from which the motive force can be determined, as well.

By means of the muscle-pattern determined by EMG the start, stop and relation of the activity related to each other of the muscle blocks and series bringing about the motion may be cleaned up but the distinction of the driving-braking-fixing effect may be established only by a comparing with the articular motion-pattern.

From the data of both patterns the data characterizing the neural motion pattern may be retrospectively reconstructed.

Thus the scetch of the motion-pattern may be reconstructed from a triad of patterns, i. e. from the articular, muscular and neural pattern, when studying movement processes.

„The Motion-Pattern of Walking" was studied by Mrs. J. Guha, Le Nguyen Nga, Vo Si Hue and Mihály Nemessuri on a ten-joint model by means of the principle of the binarymotoric activity. They measured the displacements occurring in the sagittal plain by photogrammetry.

In the upper and lower extremities they demonstrated the extent and the time-sequence of the rotational movements of the muscle work resulting in walking. On this basis they constructed the flow-graph of walking representing according to their opinion the pushing and driving control originating from the central nervous system, by size time duration.

The flow-graph contains thus vectorial quantities, which may be regarded as the elementary parts of the motion-pattern originating from the central nervous system.

Following the papers the three main topics of the Symposium were discussed by the participants in details and approaching from several directions. They agreed that a multilateral discussion of interdisciplinary character of the questions of motion regulation is useful for those working on specialized fields.

The finding of a common language for neighbouring fields, the recognition and utilization of the results of each other stimulates and supports further research work.

PROGRAMME

Opening: Kálmán Lissák
János Salánki

I. THE MOTION-REGULATING ROLE OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM.

The Functional Organization of Cerebral Motor Structures.
Kálmán Lissák.

The Neural Mechanism of Motion Starting.
Lajos Ángyán.

Spinal Reflex-Like Responses Coming from the Central Nervous System.
Szabolcs Tóth.

On Some Questions of the Cortical Mechanism of Motion Regulation.
Mátyás Gerbner.

The Role of the Spinal Marrow in the Control of the Movement of Extremities.
Gábor Czéh.

Data to the Theory of Sensorymotor Learning.
László Nádori.

The Reflection of the Speed of Voluntary Movement and Force Development in the Electrical Activity of Muscle.
Sándor Illyés.

II. ELECTROMYOGRAPHY IN THE STUDY OF HUMAN MOVEMENT.
(Round table conference.)

Introduction: László Lukács.

Participants of the discussion: Károly Bretz, Lajos Ivanyos, Lóránd Kellényi, Katalin Miklós, Mihály Nemessuri, László Remenár, János Tóth, Szabolcs Tóth.

III. THE INVESTIGATION OF HUMAN MOVEMENT WITH SPECIAL REFERENCE TO SPORT TECHNICS.

A Theoretical Derivation of the Elasticity of Resting Muscle.
Miklós Garamvölgyi, Géza Biczó, János Ladik, Ajándok Eőry.

The Connection of Body Sizes and Constitutional Variations.
Ottó Eiben.

The „Streamlinedness", Specific Weight and Performance of Swimmers.
Siegrid Wahlstab, Zoltán Szabó.

Investigation of Bioelectric Activity Correlating with Light Stimulus and Movement.
Károly Bretz.

Psychological Investigations of Inhibitory Mechanisms in the Organization of Movements.
Robert Büchler.

The Elementary Structure of the Motion Pattern of Sport Technics.
Mihály Nemessuri.

The Motion Pattern of Walking.
Mrs. J. Guha, Le Nguyen Nga, Vo Si Hue, Mihály Nemessuri.

IV. GENERAL DISCUSSION:

Participants: Lajos Ángyán, Robert Büchler, Károly Bretz, Tibor Donáth, Miklós Garamvölgyi, Mátyás Gerbner, László Lukács, László Nádori, Mihály Nemessuri, László Remenár, József Szerdahelyi, Szabolcs Tóth.

A Testnevelési Tudományos Tanács könyvei

A TTT kiadásában megjelent könyvek közül kaphatók:

1. „Iratok a magyar testnevelés és port történetéhez — 1918—19."
1970. (330 oldal) 45,— Ft

2. „Iratok a magyar testnevelés és sport történetéhez — 1919—200."
1970. (344 oldal) 45,— Ft

3. Dr. Kereszténvi József: „A Magyar Olimpiai Bizottság 75 éves története"
1970. (205 + 612 oldal) 60,— Ft

Megrendelhetők a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán, Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a.

4. „Az emberi mozgás automatikája"
1972. (172 oldal) 30,— Ft

5. Dr. Eiben Ottó: „The physique of woman athletes"
1972. (190 oldal) 40,— Ft

Megrendelhetők a TTT titkárságán, Budapest, V., Rosenberg házaspár u. 1.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

a Magyar Testnevelési és Sportszövetség Országos Tanácsa Testnevelési Tudományos Tanácsának folyóirata. Főszerkesztő: **Antal József.** Szerkesztőség: Budapest, V., Rosenberg házaspár utca 1. Telefon: 114-800. Kiadja: a Sportpropaganda Vállalat (Budapest, XIV., Istvánmezei út 3.). Kiadásért felel: **Béres Tibor** igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József Nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162. pénzforgalmi jelzőszámra. Egyes szám ára: 12,— Ft. Előfizetési ára egy évre 48,— Ft, félévre 24,— Ft. Megjelenik negyedévenként. Számonként kapható a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán (Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a).

Indexszám: 25.820

73-3028 Főv. Nyomdaipari V. 10

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

Az Országos Testnevelési és Sporthivatal
Testnevelési Tudományos Tanácsának kiadványa

Budapest, 1973.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

AZ ORSZÁGOS TESTNEVELÉSI ÉS SPORTHIVATAL
TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCSÁNAK FOLYÓIRATA

Főszerkesztő: ANTAL JÓZSEF

Szerkesztőbizottság: DR. DOBÓ FERENC, DR. EMBER GYŐZŐ, HELESZTA SÁNDOR, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR, DR. KERESZTÉNYI JÓZSEF, DR. KERESZTY ALFONZ, DR. KÖTE SÁNDOR, PÁDER JÁNOS.

Szerkesztőség: BUDAPEST V., ROSENBERG HP. U. 1. Telefon: 114-800

VIII. ÉVF. 1973/2. SZÁM

TARTALOM:

Prof. dr. Karol Stránai:
A testneveléselmélet tudományos nyelvének megalkotása 3

Zöld János:
A sportszerűség helye a sporttevékenységben. 15

Dr. Rókusfalvy Pál:
A sport-pszichodiagnosztika elméleti és gyakorlati alapkérdései. 27

Nagy Sándor:
Az úszástanítás modellje. 43

Dr. Bugyi Balázs:
Az első magyar mozgástani könyvről. 53

A Testnevelési Tudományos Tanács életéből.
Főtitkári jelentés a TTT 1972. évi munkájáról. 57

SZEMLE:

Dr. Nádori László:
Sportpszichológia — milyen célra? 75

Balyi István — Heleszta Sándor:
Beszámoló a IV. Nemzetközi Sportszociológiai Szimpóziumról. 81

KÖNYVSZEMLE:

Bodzsár Éva:
Budapesti óvodások és iskolások testi fejlettsége. 85

ANGOL NYELVŰ ÖSSZEFOGLALÁSOK 87

ANGOL NYELVŰ TARTALOMJEGYZÉK 91

A testneveléselmélet tudományos nyelvének megalkotása

Irta: Prof. dr. KAROL STRÁNAI

A tudomány — a világ megismerésének és átalakításának eszköze

A tudomány a legjelentősebb fegyver, amelyet az ember a világ megismerésére és megváltoztatására létrehozott és jelenleg is felhasznál.

A tudománynak azt a viharos fejlődését, amelynek korunkban tanúi lehetünk, nagymértékben elősegítették Marx és Engels a dialektikus materializmus módszerének megalkotásával, amely a tudomány metodológiájának alapja.

Az emberi társadalom leghaladóbb osztályának győzelme a Nagy Októberi Szocialista Forradalomban a kiváló filozófus, tudós és politikus, Vlagyimir Iljics Lenin vezetésével, továbbá a világ első szocialista államának megalakulása megteremtette a tudomány, a technika és a kultura soha nem látott fejlődésének konkrét, tudományos világnézettel megalapozott lehetőségeit.

A szocialista társadalom építése szorosan összefonódik a tudomány fejlődésével, mivel elméleti alapja, a marxizmus-leninizmus tanítása, azoknak a tapasztalatoknak és ismereteknek tudományos általánosítása alapján jött létre — és csak így jöhetett létre —, amelyeket az emberiség az osztálytársadalom létének több mint két évezrede folyamán felhalmozott.

A tudomány — mint az objektív valóság folyamatainak, változásainak és mozgási lényegének feltárási eszköze, — a tudományos törvények fogalmainak, kategóriáinak kialakítása, valamint gyakorlati alkalmazásuk alapelvei és normativái révén megteremti az emberiség számára az intenziv beavatkozás lehetőségét a világ változásainak folyamataiba, különösen az emberi társadalom és maga az ember megváltoztatásába.

Mivel az ember a munkatevékenység legkorábbi megjelenésétől kezdve állandóan tökéletesíti munkaeszközeit, eljárásait, ugyanígy a tudományt is állandóan fejlesztenie kell, mint a világ, a társadalom és önmaga megismerésének, megváltoztatásának eszközét. E munkaeszköz tökéletesítésének problémája a tudomány tudományának, azaz a tudomány metodológiájának tárgya, amely maga a tudomány kialakulását, fejlődését és működését vizsgálja.

Mint valóságos, a haladó gyakorlat által igazolt ismeretek és az ismeretek feltárásához felhasznált módszerek összességének, a tudománynak is van külön élettere, mint kizárólagos jelenségnek. Habár a tudomány már differenciálódott a világ megismerésének és megváltoztatásának folyamatából az emberek életének, gyakorlati tevékenységének (elsősorban munkatevékenységének!) szerves része lett, mégis állandóan továbbfejlődik saját specifikus útján. Saját törvényszerűségei és specifikus problémái vannak, amelyeket vizsgálnia, kutatnia kell.

Az egyik ilyen probléma a **tudományos nyelv kialakítása,** melynek feladata, hogy nyelvi eszközökkel fejezze ki a tudomány által feltárt ismeretek egész gazdagságát azért, hogy ez a gazdagság az emberek birtokába juthasson, és ennek alapján építhessék tovább a világ, a társadalom és az ember vizsgálatát.

A tudományos nyelv kialakítása közös problémája az egész tudománynak és valamennyi tudományágnak, beleértve a testneveléselméletet is.

A testneveléselmélet és fejlődésének jelenlegi állapota

A testnevelés és a sport fejlődése hazánkban is és az egész világon rendkívül viharos és széles körű. Erőteljesen fokozódik behatolásuk a társadalom és az egyes társadalmi csoportok, elsősorban a gyermekek és az ifjúság életébe. Napjainkban gyors ütemben emelkedik a sporteredmények színvonala. Hirtelen megnőtt a testnevelő szakemberek iránti szükséglet, akik a modern tudomány és gyakorlat színvonalán lennének képesek a testnevelés és a sport folyamatának irányítására. Ugyanakkor nagy mennyiségű tapasztalat és ismeret halmozódott fel a testnevelés és a sport gyakorlatában, és gyorsan gyűlnek a tapasztalatok és ismeretek az egész testkultúra terén végzett empirikus és elméleti tudományos kutatómunka eredményeként is. A testneveléselmélet és részben a testneveléstudományok egész rendszerének területén folytatott tudományos kutatómunka viharos felgyorsulása tükröződik a megjelenő tudományos munkák mennyiségi és minőségi gyarapodásában, a szakmai és tudományos folyóiratok számában és színvonalában.

A tudományos kutatómunka fejlődik, mind a testneveléselmélet és testneveléstudomány speciális ágazataiban, mind pedig a testnevelés és a sport problémáinak komplex kutatásában.

A testneveléselmélet korunkban az empirikus kutatás felfedezésének szakaszában van, egyre több a kísérletező munka, ugyanakkor azonban erősödnek az elméleti munkák is, mint szintetizáló, komplex jellegű munkák tendenciája. Intenzív fejlődés mutatkozik a testneveléselmélet metodológiájában, és egymás után jelennek meg a tudományos módszerek, metodikák kérdéseit megoldó tanulmányok. A testnevelés és a sport problémáinak egészét tekintve a kísérleti módszerek rohamosan fejlődnek, ugyanúgy, mint a biológiai, pszichológiai, társadalmi, különösen pedig a pedagógiai szférában. A testneveléselmélet részterületén sokat ígérően fejlődik a specifikus kutatási módszerek vizsgálata, sikeresen halad más tudományok módszereinek adaptálása a testneveléselmélet tárgyához. Terjed a matematikai módszerek alkalmazása, elmélyül a statisztika, a kibernetika, az információelmélet és a vezetéselmélet módszereinek felhasználása a testnevelés és a sport problémáinak vizsgálatában.

A testneveléselmélet egyes részterületei és a testneveléstudományok egész rendszerének alakulása abba a fontos szakaszba lépett, amelyben meghatározzák vizsgálatának tárgyát, differenciálódik és pontosabbá válik, meghatározzák a kutatások tartalmát, terjedelmét és feladatait. A testneveléselmélet tárgyának modern meghatározása és metodológiájának felépítése a bizonyítéka, hogy milyen magas szintet ért el a folyamat, melynek során a testneveléselmélet felismerte önmagáról, hogy önálló tudományág. Ilyen módon szilárdul meg az a tudományos rendszer, amelyben a megfelelő helyre kerülnek azok a tudományágak, melyek eddig helyettesítették, vagy helyettesíteni igyekeztek a testneveléselmélet funkcióját. Ez a helyzet ma még a testneveléselmélet tartalmát képező fogalmak, kategóriák, törvények, alapelvek és ítéletek összességében, amelyek mindmáig nem alkotnak egységes tudományos rendszert.

A testneveléselmélet lényegét tekintve pedagógiai tudomány, amely vizsgálja a fizikai erők és képességek mindenoldalú fejlődésének törvényszerűségeit, továbbá e fejlődési folyamat irányítását a testgyakorlatoknak megfelelően adagolt, célirányos és sokoldalú hatásának segítségével, a fizikai képességek és a sporteredmények elérése érdekében. Ugyanakkor vizsgálja e folyamatok hatását az emberi személyiség egyéb oldalainak fejlődésére: a személyiség erkölcsi, esztétikai, értelmi, eszmei-politikai, dolgozói arculatára és a szocializmus építésére való felkészültségre.

Ahogyan kialakulásának és kezdeti fejlődésének időszakában minden tudományég megteremti saját tudományos nyelvét, úgy a testneveléselmélet is törekszik

az eddig használt nyelv összegyűjtésére és kodifikálására, tudományos nyelvvé való átalakítására a fogalmak, a kategóriák és a törvények rendszerének kialakításával. Igyekszik pontosabbá tenni tartalmukat és terjedelmüket, ugyanakkor a nemzeti nyelv fejlődési törvényszerűségeivel összhangban kiválasztani a nyelv helyes, találó jegyeit, valamint nem-szóbeli jelképeit, és így a szakmai terminológiából tudományos terminológiát teremteni.

Az eddig használt nyelv tudományos nyelvvé alakításának folyamata nálunk a komoly viták szintjére ért. Erről tanúskodik a rengeteg idevonatkozó cikk.

A testneveléselmélet tudományos nyelvének kialakulása

A „tudományos nyelv" kifejezésen azt a mesterséges jellegű nyelvet értjük, amely a természetes, beszélt nemzeti nyelvből alakult ki, annak fejlődési törvényszerűségeinek megfelelően, és amelyben kiválasztott szóbeli és nem-szóbeli jelekkel (jelképekkel, számokkal, betűkkel stb.) egyértelműen fejeződik ki a tárgynak, a dolognak, a jelenségnek, a változásoknak és folyamatoknak a tudomány által feltárt lényege. Az ilyen nyelv kialakítása minden tudomány ideálja.

A testneveléselmélet tudományos nyelve, kialakulásának első szakaszában van. Igyekszik kiszűrni a mai testnevelési (sport-) mozgalomban használatos köznyelv pontatlanságait, azokat a szavakat és elnevezéseket, amelyek nem egyértelműen fejezik ki a fogalmakat, azaz a testneveléselméleti kutatások tárgyát képező dolgok, jelenségek, változások és folyamatok, az objektív testkulturális valóság lényegi jegyeit.

A testneveléselmélet tudományos nyelvét meghatározza kutatási tárgya, azaz a benne rejlő, végbemenő dolgok, jelenségek, folyamatok és változások egymás közötti viszonyai és minőségei. Meghatározzák továbbá kapcsolatai és összefüggései a határjelenségekkel, folyamatokkal és változásokkal, amelyekkel integrálódik, amelyekre kihat, és amelyeket serkent, illetve kivált.

Minden tudomány, így a testneveléselmélet, tudományos nyelvének is alapvető része, tartópillére az **az eredmény, amelyet a tudományos kutatómunka során elértünk.** Ez azoknak a lényeges jegyeknek, tulajdonságoknak, viszonyoknak, összefüggéseknek, alapelveknek összessége, amelyeket a **fogalom** szóval jelölünk. Ez képezi a tudományos nyelv belső oldalát, tartalmát.

A tudományos nyelv külső formáját azok a szavak adják, amelyekkel a fogalmakat jelöljük. E szavak kiválasztása a tulajdonképpeni terminológiai munka. Közelebbről foglalkozik ezzel előadásában dr. Vaclav Fiala docens.

A tudományos nyelv felépítése a testneveléselmélet fontos alkotórésze, teljes egészében annak rendszerébe tartozik.

Létrejöttének folyamatában a következő fejlődési fokokat találhatjuk:

1. A testnevelésben és a sportban természetes, beszélt nyelvként használt **köznyelv.** Megkülönböztető jellemző vonása, hogy a használt szavak többjelentésűek (poliszémia). Alapja az a köznapi, beszélt nyelv, amelyet az emberek (gyermekek és felnőttek) a népi játékoknál, táncoknál, a népi akrobatikánál az ünnepeken használtak.

2. A beszélt nyelv szavaiból azon alapvető kifejezések képzése, amelyek egy meghatározott komplexumot azzal a társadalmi csoporttal összefüggésben fejeznek ki, amelyben ez a folyamat megvalósul. Ide tartoznak a hadseregben a harcászati kiképzés során, valamint a tűzoltóegyletekben kialakult kifejezések, de az egyes játékok és népi táncok fejlődésével összefüggésben az első testnevelési, vívó- és más egyletekben kialakult kifejezések is.

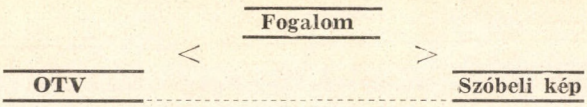
3. A testgyakorló egyletekben, vívóiskolákban és a hadseregben használatos beszélt nyelv valamennyi szavából egy **teljes kifejezésrendszer** kialakítása.

4. Átmenet a nyelv pontosabbá tételéhez, csiszolásához a testkultúra egyes részterületein — orvostudományok, didaktika, kineziológia — végzett tudományos kutatásokban elért eredményeknek megfelelően. Itt már jelentkezik az alapvető kifejezések mesterséges kifejezésekkel való helyettesítése.

5. A kifejezések rendszerének megszilárdulása a fogalomrendszer kialakulásával összhangban, azaz a testneveléselmélet, mint tudományos rendszer kialakulásával párhuzamosan. Nyelvében egyes kifejezéseket és kifejezéscsoportokat mesterséges jelekkel helyettesítenek. Ezen a szinten van ma a tudományágak túlnyomó többsége.

6. Egyes tudományágak még tovább lépnek tudományos nyelvük kialakításában, annyiban, hogy valamennyi kifejezést mesterséges jelképekkel helyettesítenek, és egy teljes mértékben formalizált nyelvet teremtenek. Ezek a matematikai, a fizikai és a kémiai tudományok, de ide tartozik a matematikai logika is. A testnevelés-tudományok közül ezen az úton fejlődik különösen a testgyakorlatok biomechanikája és a metodológia egyes területei.

A tudományos nyelv kialakulásának vizsgálatánál szem előtt kell tartanunk az alapvető szemantikai referencia-háromszöget, amely szemléletesen ábrázolja az objektív testkulturális valóság kapcsolatát tudományos tükröződésével — a fogalommal, és a fogalom jelölésére szolgáló hangképpel, vagy más jellel.



OTV — objektív testkulturális valóság, annak része;

— az OTV lényegi jegyei feltárásának folyamata;

Fogalom — a fogalmak kialakulása;

— az OTV tudati tükröződése, egyben a szókép jelentése is;

— az elnevezés folyamata, a kifejezések megalkotásának külső formája;

Szóbeli kép — a megfelelő szó, mint a fogalmon keresztül az OTV-t jelölő kifejezés kiválasztása;

– – – – – — a kifejezés és az OTV között ez az egyenes, közvetlen kapcsolat általában nem található meg.

A testneveléselmélet tudományos nyelve fokozatosan alakul ki a pontosabbá válás útján, úgy, hogy fokozatosan kiszorul:

a) a poliszémia — a kifejezések többféle jelentése;

b) szinonimájuk is — több kifejezés használata egyazon fogalomra —, mint az OTV tudományos tükröződése jelölésére;

c) homonimiájuk is — egyazon kifejezés használata több fogalomra —, mint az OTV különböző részei tudományos tükröződéseinek jelölésére.

A széles körű poliszémiára példa, hogy a „testnevelés" kifejezéssel kilenc különböző fogalmat és ezen keresztül az objektív testkulturális valóság kilenc különböző részét jelölik.

Még ma is találkozunk azzal a jelenséggel, hogy a szlovák nyelvben a „testnevelés" kifejezéssel valamennyi itt felsorolt fogalmat jelölik:

1. a szocialista nevelés alkotórésze;
2. iskolai tantárgy;
3. az egész testkultúra;
4. tanulmányi foglalkozás — oktatás és fejlesztés;
5. testnevelési mozgalom;
6. testnevelési szervezet;

7. a testnevelés rendszere;

8. a testnevelés tudománya;

9. sport.

Olyan példája ez a poliszémiának, mellyel gyakran találkozunk a köznapi nyelvben.

A tudományos nyelv létrehozása megköveteli, hogy a „testnevelés" kifejezést csak a „szocialista nevelés alkotórésze" fogalom jelölésére használjuk. A többi fogalomhoz pedig keressünk adekvát kifejezéseket.

A poliszémia abból ered, hogy a köznapi nyelvben egy-egy kifejezést, szót nemcsak egyetlen fogalom megjelölésére használunk, hanem dolgok, jelenségek elnevezésére, jellemzésére is, vagy az objektív testkulturális valóság egy részének elnevezésére választjuk ki a szót.

A tudományos nyelv kialakítása megköveteli, hogy a kifejezéseket állandóan és szisztematikusan szűkítsük és pontosítsuk, egyeztessük a fogalom tartalmával. Ebből adódik a tudományos nyelv kialakításának, és pontosabbá tételének alapszabálya.

Egyazon OTV-ra, annak valamely részére — azaz dolgokra, jelenségekre, minőségekre, mennyiségekre, érzékletekre, gondolatokra, szükségletekre stb. — mindig, minden körülmények között egyetlen jelzést használjunk (szóbeli vagy nem-szóbeli jelzést) és megfordítva. Ha ezt a szabályt betartjuk, biztosíthatjuk a tudományos nyelv kifejezéseinek egyértelműségét.

Igaz, hogy a testneveléselmélet pontos, tudományos nyelve egyelőre még csak távoli cél, de fejlődése és a megteremtésére irányuló törekvések az utóbbi 15—20 évben intenzivebbé váltak és fokozottabban előrehaladtak. Jelenleg a pontos fogalomrendszer kialakítására irányuló törekvések tanúi lehetünk. Ennek megléte elengedhetetlen ahhoz, hogy tudjuk is és képesek is legyünk megkülönböztetni a valóságot, lényegi jegyeinek tükröződését mint fogalmat és nyelvet, amelynek segítségével nyelvi eszközökkel fejezzük ki, írjuk le ezt a tükröződést.

A testneveléselmélet fogalomrendszerének kialakítása, mint tudományos nyelve létrejöttének alapvető tényezője

A tudományos nyelv a szavak, a kifejezések megválasztását illetően egyezmény, konvenció dolga. A tartalom azonban, amit ezek a szavak kifejeznek, már semmiképpen sem lehet konvenció tárgya. A lényeg itt a fogalmakban van, amelyek mint egészek (entitétak) a tudományos kutatás eredményei. Kialakulásuk a tudományos nyelv kialakításának fő szakaszát jelentik.

Az objektív testkulturális valóságtól a tudományos kutatáson keresztül a fogalmakhoz, kategóriákhoz való eljutás, egészen a jelölésükre szolgáló szóképek kialakulásáig — indukciós, alkotó megismerési folyamat. A fordított irányú folyamat, a szóbeli képtől a fogalmon keresztül az objektiv testkulturális valósághoz — ez az explanáció, a szóbeli kép magyarázatának folyamata. Ez a tény csak méginkább hangsúlyozza a fogalmak kialakulási folyamatának jelentőségét a tudományos nyelv létrehozásában.

Tiszteletben kell tartani a filozófia és a szaktudományok fogalmait és kategóriáit, alkalmazni kell őket a testneveléselmélet kérdéseire

Mint minden szaktudomány, úgy a testneveléselmélet is (tudományágai és a testneveléstudományok egész rendszere) a filozófia és más tudományok kategóriáira épül, mivel ez a tudományos gondolkodás eszköze. Hiszen az objektiv testkulturális valóság megismerésének folyamata, ha nem akar csak a csendes gyakorlati szemlé-

lődés szintjén megragadni, ha áttér az elméleti gondolkodásra, ami az objektív testkulturális valóságban meglevő és lejátszódó dolgok, jelenségek, folyamatok és változások lényegkifejtésének egyetlen lehetséges módja, tökéletesen el kell sajátítsa az ismereteken keresztül a filozófia, a társadalmi segédtudományok, a biológiai és más természettudományok tudományos fogalmait. Ezek elsajátításától függ a testnevelés-elmélet ágazatai és a testneveléstudományok egész rendszere specifikus fogalmainak kialakulása.

A filozófia (a dialektikus materializmus, az ontológia, a gnoszeológia) kategóriái alapvető fontosságúak a testneveléselmélet számára. Ezek általános érvényűek, és belőlük kell kiindulnia. Tartalmuk rá nézve kötelezőek, különben a féligazságok útján tévelyegne.

Konkrétan a következő kategóriákból szükséges kiindulnia: **anyag, mozgás, tér és idő.**

Metodológiai szempontból a testneveléselmélet magába foglalja a következő kategóriák tartalmát: kapcsolat, összefüggés, meghatározottság, függőség, okság, törvény. Ugyanígy olyan kategóriákat is mint: igazság, egyedi, általános, alapelv, fogalom, ellentétesség, ellentmondás, tagadás, tudat stb.

Különösen fontos a kétpólusos kategóriák tartalmának szerves beépítése. Például: lényeg—jelenség, tartalom—forma, ok—okozat, szükségszerű—véletlen, lehetőség—valóság, tudat—lét, mozgás—nyugalom, minőség—mennyiség, rész—egész, lényeges—lényegtelen, történelmi—logikai, empirikus—tudományos, absztrakt—konkrét, elmélet—gyakorlat stb.

Metodológiai szempontból döntő jelentőségűek a logika, a logikai matematika, a matematika, a kibernetika, a rendszerelmélet, a vezetéselmélet stb. kategóriái.

A testnevelési mozgások, azok strukturája, a testgyakorlatok technikai fejlettségi szintje stb. vizsgálatához okvetlenül be kell építeni vizsgálatainkba a fizika (a mechanika) kategóriáit.

Ahhoz, hogy a testgyakorlatok biológiai lényegét vizsgálhassuk és fontosságát felmérhessük a fizikai képességek fejlesztésében, a test harmonikus fejlődésében és a testi tökéletesség elérésében, ismernünk kell a biológiai, különösen az antropológiai természetű kategóriák tartalmát (általános biológia, biokémia, anatómia, fiziológia, patológia, orvostudomány, antropológia, egészségtan stb.). A kategóriák alkalmazási folyamata igen fejlett, mivel a testi nevelés hatása a legszembetűnőbben az ember biológiai arculatának alakításában jelentkezik, és ezért ezek a tudományok elsőként váltak ki a társadalomtudományok rendszeréből.

A testnevelés, a testgyakorlatok, a testkulturális folyamat hatására végbemenő pszichikai jelenségek magyarázata és megértése elképzelhetetlen a pszichológia kategóriái nélkül.

A testnevelés és az egész testkultúra társadalmi lényegének feltárása természetszerűleg összefonódik a társadalomtudományok (történelmi materializmus, szociológia, szociálpszichológia, esztétika, etika, néprajz, archeológia stb.) kategóriáival.

A testneveléselmélet szervesen kapcsolódik „anyatudományához" a pedagógiához és a pedagógiai tudományok egész rendszeréhez (a neveléselmélet, oktatáselmélet, neveléstörténet, gyógypedagógia stb.). A pedagógia kategóriái alapvető fontosságúak a testnevelés — mint a szocialista nevelés alkotórésze — problémáinak megközelítésében és vizsgálatában. Sajnos a pedagógiai tudományok kategóriarendszere is most van kialakulóban. Gyakran megfigyelhetjük a régi kategóriák átvitelét a modern pedagógiára, anélkül, hogy ezek magukba szívnák az új ismereteket, a változásokat, az új feladatokat. Ami a testneveléselmélet kategóriáinak a pedagógia kategóriarendszerében elfoglalt helyzetét illeti, az — különösen a testneveléselmélet hibájából! — még nincs körülhatárolva és tisztázva.

A testneveléselmélet fogalmai

A testneveléselmélet és ágazatainak alakulása, ugyanúgy mint a testneveléstudományok egész rendszerének létrejötte függ a **testkulturális gyakorlat** fejlődésétől, valamint a tudományosan feltárt, a modern testkulturális gyakorlat által igazolt ismeretek mennyiségétől. A testneveléselmélet kialakulása kutatási tárgyának körül-

határolását, a testneveléselmélet ágazatai és a testneveléstudományok rendszere tartalmának összefoglalását, metodológiájának kiépítését jelenti, azaz azon módszerek rendszerének és kutatási módszereiknek kiépítését, amelyek kutatási tárgyának megfelelnek, adekvátak.

A testneveléselmélet ágai és a testneveléstudományok egész rendszere kialakulásának szerves összetevője továbbá a fogalmak kialakítási folyamata az érzésekből, érzékletekből és a megértésből, azok rendszerezése és a jelölésükre szolgáló szavak, kifejezések kiválasztása.

A testneveléselmélet ágai és a testneveléstudományok egész rendszerének fogalmai akkor kezdtek kialakulni, amikor az ember először találkozott a testgyakorlatok, a testkulturális tevékenység tudatos művelésének kérdéseivel, azaz a testkultúra problémáival. A fogalmak létrejöttének ez a folyamata azoknak az embereknek a képességeit, ismereteit és képzettségét tükrözte, akik a testnevelésben munkálkodtak. Ezenkívül tükrözte azt a képességüket, hogy mennyire tudták elhatárolni a testkulturális jelenségekben az alapvetőt, a lényegest, és mennyire tudtak általánosítani. A megalkotott fogalmakat tehát minden nap vizsgáztatták a testkultúra gyakorlatában. Ezt tette minden új generáció, kiindulva az előző generációk örökségéből maga is gazdagította ezt az örökséget, majd ismét tovább adta utódainak. Ilyen folyamatban jött létre igen sok fogalom a múltban és sajnos még ma is, az empirikus fogalmak szintjén. Az elméleti fogalmak képzése csak lassan halad. Hosszú évtizedeken át a testkultúra területén az elnevezések képzése csak a testneveléselméletet helyettesítő (funkcióit ellátó) tudományok (fiziológia, didaktika, pedagógia) elméleti fogalmaira támaszkodott. Ezektől a fogalmaktól és metodológiájuk fejlesztésétől az utóbbi évtizedekben átlépünk, de most már a testneveléselmélet alapján a szintén elméleti fogalmak fokozatos kialakításához. Ez a szakasz már a testneveléselmélet, mint önálló, saját tudományágakkal rendelkező tudomány kialakulása, ugyanakkor a testneveléstudományok rendszerének kialakulása is.

A fogalomalkotás, az elméleti fogalmak alap- és származékfogalmakra való felosztása folyamatban van nálunk, Csehszlovákiában is, de nemzetközi szinten is. A legnagyobb munkát a legutóbbi években végeztük. Az első fogalomalkotási kísérletek a főiskolai jegyzetekben, tankönyvekben, de igen sok cikkben és disszertációban is jelentkeztek. Több konferenciát és szemináriumot szenteltek ennek a kérdésnek, és elérkezett az idő, hogy a modern megismerési szintnek megfelelően felépítsük a testneveléselmélet fogalomrendszerét. E rendszer felépítésénél felül kell vizsgálni mindazokat az eddig használt fogalmakat, amelyeket az objektiv testkulturális valóság terén korábban tudományos kutatómunkát végzett tudományok hoztak létre. Természetesen legelőször „leltároznunk" kell a testneveléselméletben, annak tudományágaiban és a testneveléstudományok rendszerében ma használt valamennyi fogalmat.

Ennél a munkánál abból a ma már általánossá vált felismerésből kell kiindulnunk, hogy sok, napjainkban használatos fogalom nem pontos, nem felel meg a modern materialista filozófiai és szakmai megismerés állásának és a testnevelési gyakorlat színvonalának. Ezeket tehát új fogalmakkal kell helyettesíteni. A használt fogalmakat mind ez ideig nem különböztettük meg aszerint, hogy a testneveléselmélet speciális ágaihoz, az általános testneveléselmélet, vagy a testneveléstudományok egyes ágazataihoz tartoznak-e.

Speciális kérdés még az is, hogy az eddig használt terminológia az idealisztikus emberszemléletnek megfelelően alakult ki a köznyelv szintjén, nem pedig a tartalmi és terjedelmi vizsgálat színvonalán. Itt pusztán arról volt szó, hogy a gyakorlatoknak és mozgásoknak elnevezést adjanak a testnevelési gyakorlat szükségletei szerint. Ezenkívül sok itt az olyan „szleng" kifejezés, amely nem tartja tiszteletben a szláv nyelv szellemét és a testnevelési ismeretek fokát. Ettől eltekintve a testnevelés terminológia kialakulása értékes hozzájárulás ahhoz az alaphoz, amelyből a jelenlegi átmeneti szakasz a testnevelés fogalomrendszerének kialakítása felé elindul. Végül is ez a természetes, megszokott fázisa valamennyi tudomány — beleértve a filozófiát és a logikát is — kezdeti kiépülésének.

A fogalmak és elsősorban a kategóriák elhatárolása összefonódik a testneveléselmélet, a tudományos rendszer kialakulásával és azon kapcsolatok, összefüggések, törvények és oksági viszonyok felismerésével, amelyek szerint a testnevelési folyamat végbemegy, a testnevelés megvalósul. Végül is ez általában az emberi megismerés és különösen a tudományos megismerés elsőrendű feladata. Enélkül a munka

nélkül lehetetlen lenne megvalósítani a fogalmak és kategóriák felosztását és a tudományos alapelvek, valamint szabályok megfogalmazását a gyakorlati testnevelési tevékenység számára.

A testneveléselmélet és a testneveléstudományok fogalmainak rögzítésére irányuló próbálkozásokból, munkákból kiindulva érinteni szeretnénk azokat a legfontosabb, mondhatnám kardinális elméleti fogalmakat, amelyek megszilárdulása, pontos körülhatárolása azt jelenthetné, hogy megteremtjük a testneveléselmélet és a testneveléstudományok egész fogalomrendszerének szilárd vázát. Nem állítjuk azt, hogy nézeteinkben nincsenek hiányosságok, de a lehető legnagyobb pontosságra törekszünk. Az a véleményünk, hogy ez attól függ, milyen fokon sajátítjuk el a testnevelés kutatási területén eddig létezett és létező valamennyi ismeretet.

A testneveléselmélet és a testneveléstudományok kategóriáinak és fogalmainak kérdését tárgyaló művek eddig még csak szórványosak (A. D. Bovikov, V. I. Zsoldak, V. I. Elasvili, G. Erbach, Sz. Titl, J. Libenszkij, V. Fiala, Sz. Cselikovszkij, N. I, Ponomarjev, V. M. Zaciorszkij, G. Bernett, L. Teodorescu és sokan mások). Mivel ezek számunkra hozzáférhetők voltak, ezeket vesszük alapul a komoly alkotó és szintetizáló munka megkezdéséhez. Az eddig megvalósult kísérletek csak az első lépések azon az úton, amelyen meg kell indulnia a valódi testneveléstudománynak.

A testneveléselmélet néhány tudományos fogalmának tartalmi elemzése

A testneveléselméletben használt fogalmak eddig még nem rendelkeznek következetesen világos és egyértelmű tartalommal és terjedelemmel, nem képeznek egységes, teljes rendszert, nem jelentenek tudományos nyelvet. Tartalmi meghatározásuknál is azzal találkozunk, hogy nem figyelhetjük meg következetesen a logikus gondolkodás alaptörvényét, az azonosság törvényét. Ebből adódik, hogy a fogalmak tartalmának egy-egy kifejezéssel való megjelölése nem egyértelmű, és hogy ugyanazon elnevezés többféle tartalmat takarhat.

A fogalmak tartalmának legfőbb hiányossága, labilitása mind a mai napig is létező, spontán, ösztönös fogalomalkotásból, valamint más tudományágak fogalmainak pontos meghatározás és alkalmazás nélküli átvételéből adódik. Ez a testneveléselmélet önmegismerése és kialakulása kezdeti fokát tükrözi. Nem egyedülálló eset ez a tudományban, ezen a fokozaton áthaladt minden tudomány, és ezen a fokon van napjainkban több más tudományág is, mint például a pedagógia, a pszichológia, a szociológia és ágazatai.

Ezeket a nézeteket szeretnénk alátámasztani néhány alapfogalom rövid elemzésével és tartalmi meghatározásának általunk elfogadott változatával.

I. Testnevelés (testi nevelés)

Ezzel a kifejezéssel jelöli a pedagógia egyrészt a nevelés egyik fő területét, alkotórészét, másrészt pedig az egyik iskolai tantárgyat, amelyet korábban „testgyakorlásnak" neveztek.

A köznyelv ezzel a kifejezéssel jelöli meg: a testgyakorlatokat, a testnevelés folyamatát, a testnevelési mozgalmat, sőt néha még a sportot és a testkultúrát, vagy a testneveléstudományt is.

Ez a sokféleség abból ered, hogy a pedagógia területén csak felületesen és pontatlanul rögződött a testnevelés kifejezés tartalma (biztosítani a test erőinek és képességeinek fejlődését).

A testneveléselmélet terén végzett kutatómunka az eddigi tartalom és terjedelem szerint a következőképpen határozza meg a „testnevelés" fogalmának tartalmát:

A **„testnevelés"** kifejezés a szocialista nevelés azon elszakíthatatlan részének tükrözését jelenti, amely a mindenoldalú mozgásképzés segítségével és a mozgáskészségek javításával biztosítja a test, annak erői és képességei — mint a sokoldalúan fejlett emberi személyiség lényeges részének — mindenoldalú fejlesztését. Hatással

van a személyiség egyéb oldalainak fejlődésére, éspedig az erkölcsi, az esztétikai, egészségi és értelmi oldalára, valamint az eszmei-politikai, a munka- és a honvédelmi felkészültségre a szocializmus építése érdekében.

II. Testkultúra

A „testkultúra" fogalma olyan fogalom, amelynek nálunk még nincs kikristályosodott, állandó tartalma. Általában a következő jelenségeket értjük rajta:

1. az egyes személyeknek és társadalmi csoportoknak a testről, annak felkészítéséről, képességeiről, egészségéről (a test kultúrája) és szépségéről vallott nézeteinek szintjét;
2. a sportversenyeken elért teljesítmények és eredmények szintjét;
3. a testnevelés (tudomány) gyakorlatának és elméletének szintjét;
4. a sport és a testnevelés „látványosságának" szintjét (tornaünnepélyeken, bajnoki versenyeken stb.).

A testkultúra fogalmának a következő meghatározását véljük a legmegfelelőbbnek:

A testkultúra az emberi kultúra szerves alkotórésze, amely a szabad idő szórakoztató, aktív és passzív eltöltésére szolgál, és amely befolyásolja — a testgyakorlatok, a mozgások és mozgástevékenységek oktatásának segítségével, a verseny- és tömegsport segítségével — az ember mozgásos és ezzel egyben fizikai fejlődését, alkotóerőinek növekedését, az emberi test és mozgás szépségének esztétikai megértését, a mozgások és mozgástevékenységek művészi végrehajtásának fejlődését, a munka- és honvédelmi feladatok teljesítésére való felkészülést a társadalomban, valamint a szocialista hazafiságra való nevelést.

A testkultúra fogalmán értjük továbbá az emberi személyiség fizikai összetevőjéről való gondoskodás szintjét, mind az egyes embernél, mind az egyes társadalmi csoportoknál, mind az egész társadalomban. Ezenkívül a testnevelési gyakorlat, a tudományos ismeretek, a testnevelési szervezetek és az egész testnevelési mozgalom szintjét, valamint a testkulturális képzés szintjét az iskolákban, a családban és a sportegyesületekben. Ide tartozik még azon testkulturális információk szintje — a nevelés és a képzés, — amelyeket a tömegkommunikációs eszközök, a rádió, a televízió, a sajtó és a szakirodalom nyújtanak, de a testkultúra anyagi-gazdasági szükségleteinek és feltételeinek szintje is.

Elsőrendű helyet foglal el itt a testnevelési ünnepélyek, nyilvános bemutatók, sportversenyek, szpartakiádok, sportműsorok: „a testnevelési- és sportlátványosság" színvonala.

III. Testgyakorlás (testgyakorlat)

Ezzel a fogalommal jelölik nálunk a következő tartalmakat, mint például:

1. testnevelési mozgásokat (gyakorlatokat) — az emberi test alapmozgásait;
2. testnevelési mozgástevékenységeket (játékokat, síelést, úszást stb.);
3. testnevelési mozgások és mozgástevékenységek ismételt végrehajtását, a gyakorlás mint oktatási módszer fogalmával összefüggésben.

Ezenkívül a mindennapi beszédben ezt a kifejezést használjuk a testnevelés, a testnevelési folyamat, az edzés jelölésére. Ez többértelműség, kiegyensúlyozatlanság, ellentmondás és káosz.

Nem könnyű megoldani ezt a gordiuszi csomót. Szerintünk a **gyakorlás** fogalomból kell kiindulnunk, amelyet a pedagógiában valamely ismeret, jártasság, készség elsajátítására irányuló ismétlődő tevékenység jelölésére használnak. Ezért a testgyakorlat fogalmának következő meghatározását javasoljuk:

A **„testgyakorlás"** (testgyakorlat) fogalma a testnevelési folyamat egyik alapvető és specifikus részét tükrözi, fizikai mozgások és testnevelési cselekvések tudatos, gyakorlati végrehajtását abból a célból, hogy a mozgásképzettség és mozgáskultúra magasabb szintjét érjük el, és ezen keresztül javítsuk és megőrizzük a jó fizikai erőnlétet, mint a mindenoldalúan fejlett emberi személyiség egyik fő oldalát.

IV. Sport

A „sport" kifejezéssel azt a fogalmat jelöljük, amely a kultúra egyik olyan ágát tükrözi, amelyre jellemző a nem-termelő tevékenység, a játékos versenyszerűség és a harc a győzelemért, amit sportteljesítményekkel lehet elérni. A sport kulturális ügy, a tudományosan megalapozott edzéssel, rendszeresen felkészített sportoló magas szintű képességeinek alkotása, műve. Ez az alkotás a sport nézőinek nyújtott kulturális élmények tárgyaként és eszközeként egyben megvalósítja a szocialista társadalom társadalmi-nevelési és politikai céljait, valamint a nemzetközi békepolitika nevelési célkitűzéseit is.

—o—

Előadásunkban helyhiány miatt más fogalmakkal nem tudunk elmélyültebben foglalkozni, de a figyelmet szeretnénk felhívni néhány ellentétes álláspontra a **fizikai tulajdonság** és a **mozgástulajdonság** fogalmak magyarázatában, amelyeket igen gyakran szabadon felcserélnek egymással. A **„fizikai tulajdonság"** fogalom meghatározásánál abból kell kiindulnunk, hogy az emberi test lényeges, alapvető, tartós jegyeinek megjelöléséről van szó (például: arányos, harmonikus testalkat, az izmok rugalmassága stb.). Ugyanígy áll a helyzet a **„mozgástulajdonság"** fogalmának tartalmi meghatározásánál. Itt az emberi mozgások lényeges jegyeinek (például: egyenes testtartás), nem pedig a mozgások minőségeinek (mint ahogyan néhány szerző helytelenül alkalmazza) meghatározásáról van szó.

Hasonló a helyzet a **fizikai képesség** és a **mozgásképesség** fogalmakkal, amelyeket szintén felcserélnek egymással. **„Fizikai képességeken"** csak a test képességeit, azaz az emberi szervezet funkcionális képességeit érthetjük. A **„mozgásképességek"** viszont az emberi személyiség azon jegyeinek sokkal szélesebb körét érintik, amelyek annak mozgástevékenységében részt vesznek (tudat, akarat stb.). A képességek a tevékenység, a gyakorlás alapján fejlődnek, változnak. Fejlettségi fokuk változó az oktatás, a képzés, az edzés intenzitásától, időtartamától és milyenségétől függően (például: az erő, a gyorsaság, az állóképesség, az ügyesség stb. teljesítményszintje).

Ezeket a kérdéseket tisztázni kell, ez viszont lehetetlen a fogalmak tartalmának logikája, logikai szemantikája és elemzése nélkül. Csak ilyen módon bizonyíthatjuk be, hogy az ember erő-, gyorsasági, állóképességi, ügyességi stb. teljesítménye a sportképességek fejlesztésének eredménye. Így pontosabban meghatározhatjuk a fizikai és más olyan tulajdonságokat is, amelyek alapján fejleszthetők a fizikai képességek.

Hasonló módon irányíthatjuk az olyan fogalmak meghatározására irányuló törekvéseket is mint az ember fizikai felkészültsége, mozgásfelkészültsége, és teljesítőképessége, amelyek az ember fizikai és mozgásképzettsége fogalmának összetevői.

Analóg módon kell eljárnunk a testneveléselmélet és a testneveléstudományok összes egyéb kategóriájának tartalmi meghatározásánál is. Más úton nem lehetséges a testneveléselmélet és ágazatainak, valamint a testneveléstudományok egységes tudományos nyelvének kialakítása.

Összefoglalás

Elemzésünk alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az elméleti és empirikus fogalmak rendszerének kialakítását a testneveléselméletnek úgy kell kezelnie, mint saját tudományos nyelve megalkotásának szerves részét. Ezt a feladatot a pedagógiával, a pszichológiával, a szociológiával, a filozófiával, a logikával és a nyelvtudománnyal szoros együttműködésben szükséges megoldania, mivel a testneveléselmélet fogalmainak alapja e tudományok fogalomrendszerében van.

Külön probléma a **testneveléselmélet tudományágai,** de maga a testneveléselmélet és a **testneveléstudományok rendszere** elnevezés tisztázása is, azaz azoké a tudományoké, melyek az objektív testkulturális valóság terén folytatják kutatásaikat. Ebben a körben még igen sok a megoldásra váró kérdés. Például az egyértelműség szempontjából tarthatatlan a következő tudományágak elnevezése: testgyakorlatok elmélete, testneveléselmélet, gimnikológia, kinantropológia, antropomotorika, a testnevelés elmélete és módszertana, biomechanika és több más kifejezés.

Ez természetesen különös jelentőségű kérdés. Már túllép jelen előadásunk tartalmi keretein. Ez a testneveléselmélettel foglalkozók egész nagy családjának problémája. Ezt az előadást csak serkentésnek szánjuk, felhívásnak az együttműködésre a testneveléselmélet tudományos rendszere kialakításának ezen a rendkívül fontos részterületén. Ma valóban elengedhetetlennek tartjuk a kölcsönös együttműködést a testneveléselmélet tudományos nyelvének dialektikus kodifikációjában, a testneveléselmélet (a testneveléstudományok egész rendszere) korszerű színvonalon való művelésében, mind nemzeti, mind nemzetközi méretekben, azaz valamennyi fogalom, különösen a kategóriák tartalmának és terjedelmének pontos rögzítésében. Ami a fogalmak nyelvi kifejezéseinek egységesítését illeti, mi ezeket a nemzeti nyelv sajátjainak tartjuk. Itt a nemzetközi egységesítés csak az egész világon nemzetközileg elfogadott nyelvi, szóbeli jegyek esetében lehetséges, mint például: edzés (tréning), aut, gól stb. Hasonlóképpen kívánatos lenne a dolgok, jelenségek, változások, folyamatok és összefüggések fogalmainak nem-szóbeli megjelöléseit nemzetközi szinten rögzíteni.

A sportszerűség helye a sporttevékenységben

Irta: ZÖLD JÁNOS

Cikkemben a sportszerűséget erkölcsi tartalma oldaláról vizsgálom. Ezt azért tartom szükségesnek mindjárt az elején leszögezni, mert a sportszerűség fogalom használata a sportközvéleményben más értelemben is előfordul [1]. Ezzel a fogalommal jelölik például a sportolás szükségleteit kielégítő ruházatot, öltözéket, vagy az intenziv fizikai és pszichikai igénybevétel szükséges előfeltételéül szolgáló specifikus táplálkozást, illetve a magas szintű sporttevékenységhez szükséges, speciálisan kialakított életmódot. Ha a sportszerűség e négy, említett értelmezését közelebbről szemügyre vesszük azt tapasztaljuk, hogy az utóbbi három tulajdonképpen a sporttevékenység nélkülözhetetlen anyagi, tárgyi előfeltételét fogja át, míg az általunk használt sportszerűség fogalom tartalma a **sporttevékenység szellemi, erkölcsi előfeltételéül szolgáló, azt nem kívülről, hanem belülről, érzelmi és tudati síkon motiváló tényezőre utal.** Igaz, ez a „belső külsőként", konkrét magatartásként, tevékenységként is megjelenik, mégis kétségtelen, hogy e mások számára külső magatartás a személyiség belső, erkölcsi érzelmi és tudatvilága által determinált. Esetünkben tehát a **sportszerűség fogalma a tett, a magatartás sajátos, azaz erkölcsi minőségét, értékét jelzi, minősíti.** Az egyéb esetekben használatos sportszerű jelző nem erkölcsi, hanem dologi, tárgyi értékek minősítésére szolgál. Ismeretes persze, hogy ezek a tárgyi, dologi értékek konkrét szituációkban erkölcsi értékeket is hordozhatnak. Például olyan esetben, amikor a sportember rendezetlen, piszkos, elhanyagolt sportöltözékben jelenik meg a győztesnek kijáró emelvényen, vagy amikor életmódja rendezetlen és ezért nem képes kedvező feltételei ellenére sem hozni a jobb sporteredményeket. Ilyenkor a tárgyi, dologi értékek erkölcsi értékek hordozóivá is válnak, ami kifejezésre jut a sportközvélemény elmarasztaló ítéletében, esetleges megbotránkozásában. Következésképpen figyelemmel kell lennünk a tárgyi, dologi és az erkölcsi értékek közti rugalmas kapcsolatra is, amely azonban nem homályosíthatja el az értékek e két tartománya közti lényeges különbséget.

A sportszerűség tehát a sporttevékenységnek az az előfeltétele, nélkülözhetetlen eleme, amely különböző erkölcsi szabályok, mint erkölcsi követelmények révén szabályozza a sportember magatartását, cselekedeteit a sportélet különböző területein (edzésen, egyesületben, versenyeken, mérkőzéseken, bírákkal, nézőközönséggel való kapcsolataiban). Attól függően, hogy a sportoló betartja-e ezeket, vagy nem, minősül magatartása, cselekedete, esetleg gondolkodásmódja sportszerűnek, illetve sportszerűtlennek a sportközvélemény, vagy önmaga részéről.

Más fogalmazással azt is mondhatjuk, hogy a sportszerűség nem más, mint a sport erkölcse, amelyhez igazodnia éppoly fontos a sportembernek, mint a különböző sportágak szabályaihoz, az edzők szakmai utasításaihoz stb. A sportszerűség vagy a sporterkölcs normáihoz (szabályaihoz) való igazodás nélkül nincs értékes sportteljesítmény ugyanúgy, ahogy maximális fizikai és pszichikai erőmegfeszítés nélkül nem beszélhetünk sportszerű küzdelemről. Ezek egymást feltételezik, kölcsönösen kiegészítik.

Mivel a sportszerűség értelmezése és érvényesítése körül sok kívánnivaló van, szükségesnek látszik néhány kérdésével behatóbban is foglalkozni.

A sportszerűségről, vagy a sporterkölcsről szélesebb értelemben

Először vizsgáljuk meg milyen a viszony a társadalom és a sport erkölcse között. Kiindulásként utalok az erkölcsi szabályozásnak arra a jellegzetességére, hogy átfogja a társadalmi és az emberi tevékenység valamennyi szféráját. Következésképpen az ember sporttevékenysége sem vonhatja ki magát a társadalom erkölcsi szabályozása alól. Akár tudatában van ennek a sportember, akár nem, az erkölcsi szabályozás itt is létezik. Természetesen mind az egyén, mind a sportmozgalom szempontjából az a jobb, ha a sportember ennek tudatában van és így elkerülheti a belátás hiányából fakadó felesleges konfliktusokat.

A sport természetét illetően ma már elég általánosan elfogadott az a megfontolás, hogy társadalmi jelenség, azaz a társadalmi élet hozza világra, meghatározott társadalmi szükségleteket elégít ki és ennek érdekében a mindenkori társadalom tartja fenn. Ebből következően az adott társadalomban uralkodó erkölcsi követelmények határolják be a sporttevékenységet. Közelebbről, **a mindenkori uralkodó osztályok alapvető érdekeit tükröző erkölcsösség (a társadalomban gyakorolt és hirdetett erkölcs) képezi a sporttevékenységben érvényesülő erkölcsi szabályozás tartalmát.**

Ezt az összefüggést szem előtt tartva állíthatjuk, hogy a sport erkölcse egyetlen társadalomban sem valami különös, egyedi, az általánoson kívül álló, a társadalmitól eltérő. Amilyen az adott társadalom és uralkodó erkölcse, olyan alapvető tendenciájában sportja és erkölcse is. Ezt szükségesnek tartjuk leszögezni azért, mert a nyugati világ sportetikai irodalmában is találkozni olyan meggyőződésekkel, hogy a sport egy sajátos külön világ, amelyben az élet más területén sehol fel nem fedezhető morál, a játék, a sport erkölcse érvényesül. Rudolf Kirchnerrel együtt Indorf Hans ennek kapcsán még arról is szól, hogy ez egy „olyan átfogó etikai magatartást jelent, melyet nem csupán a sportban követelnek meg, hanem az élet minden problémájával kapcsolatban. Ezt a magyatartást a sport fejlesztette ki és terjesztette el. [2, 3]."

Nézeteik mai követői odáig jutnak el, hogy a nyugati világ társadalmainak erkölcsi tisztátalanságával szembeállítják a sport „tiszta" moráját és annak a meggyőződésüknek adnak hangot, hogy a társadalom erkölcsi élete is megtisztulna, ha abban érvényre engednék jutni a „fair play" (a becsületes, tiszta játék) elvét [4]. Nem véletlenül éri sok bírálat még nyugaton is ezt az álláspontot [5, 6, 7], hiszen a sport erkölcsét idealizálja, felnagyítja, amelynek nincs megfelelő alapja, gondolva a tőkés világ élsportjában rendszeressé vált nagy panamákra, megvesztegetésekre, sötét ügyletekre, gyakori botrányokra. Továbbmenve azért is enyhén szólva vitatható ez az álláspont, mert a sportot erkölcsével együtt mesterségesen elválasztja reális társadalmi bázisától és ezzel akarva-akaratlanul megfosztja magát a sport és erkölcse valós folyamatainak, fejlődési tendenciáinak megértésétől.

De nemcsak teoretikus szempontból jó tisztán látni ebben a kérdésben, hanem gyakorlati magatartásunk helyes irányának meghatározásához is. Ezzel kapcsolatban nem felesleges visszaemlékezni arra, hogy az elmúlt években egy torz elképzelés és ennek megfelelő gyakorlat alakult ki nálunk. Ez abban jutott kifejezésre, hogy a kiemelkedő sportolót kivételes állampolgárnak tekintették, akire nem vonatkoztak hazánk jogi és erkölcsi eörvényei, akik mindezek fölött állt. E szellemi háttérben nevelkedett fenegyerekeknek és pártfogóiknak azután esetenként mégis rá kellett döbbenniük arra, hogy a jogi és az általános társadalmi erkölcsi normák rájuk is vonatkoznak, azokat nekik is be kell tartani. Ellenkező esetben a társadalom büntetőkeze utóléri őket vagy a bírósági végzés, vagy a közvélemény erkölcsi elítélése formájában. Igaz, a sport és különösen az élsport sajátos mikrovilág a társadalmon belül, amelynek sajátos szabályai és törvényei vannak. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a sportnál befejeződnek a társadalom jogi és erkölcsi normái és itt valami egészen különálló normarendszer kezdődik. A közelmúlt tapasztalataira támaszkodva, mintegy tanulságait összegezve határozottan érvényt kell szereznünk annak a felismerésnek, hogy **sportmozgalmunkban, ezen belül élsportunkban társadalmunk szocialista tartalmú erkölcsi normái az irányadók, azok hatékony működését hivatottak biztosítani minden szinten a sportmozgalom vezetői, szakemberei.**

A társadalom és a sport erkölcse közötti összefüggés elemzésének eddigi eredményeit aforisztikus rövidséggel úgy foglalhatjuk össze, hogy országunkban **a szocializmus erkölcse a sport erkölcse is,** társadalmi és osztálytartalmát tekintve nem létezik a szocializmus erkölcsétől teljesen különálló sporterkölcs.

Az eddig kifejtett gondolatmenetet még a következőkkel lehet pontosítani. Ezt a finomítást megköveteli társadalmunk bonyolult erkölcsi strukturája, amelyben vezető, orientáló szerepet játszik a szocialista erkölcs, de mellette „...többféle (pl. patriarchális, kispolgári, proletár stb.) erkölcsi struktura létezik..." [8]. E többféle erkölcsi struktura egyidejű létezésének tényéből következik, hogy sportembereinket több irányból érik erkölcsi hatások és így különböző erkölcsi tartalmak lépnek be velük együtt a sportegyesületekbe. Ezek ismeretében: vajon nem irreális, nem utópisztikus követelés-e az, hogy sportmozgalmunk minden szintjén a szocialista erkölcs normáinak érvényesítését kell biztosítanunk? Néhány tiszteletreméltó, és sportolói erkölcsi fejlődését szívén viselő edző ezt a kérdést úgy fogalmazza meg: miért akarunk mi mintaembereket nevelni a sportolókból és különösen az élsportolókból, miért akarjuk, hogy ők szocialista erkölcsűek legyenek, miközben az átlagállampolgár éli a maga ilyen vagy olyan erkölcsi életét? Ezek a kérdésfeltevések jelzik nagyrészt a társadalomban és a sportéletben végbemenő erkölcsi fejlődés bonyolult, ellentmondásos jellegét, másrészt az élsportolók és az edzők nehéz helyzetét.

Gondoljuk csak meg, adva van társadalmunk bonyolult, sokszínű erkölcsi szerkezete. Ebben a milliőben élő élsportolóktól várja el társadalmunk, sportmozgalmunk, hogy lehetőség szerint a szocialista erkölcs normái szerint éljenek. Természetesen nem azért, hogy valami absztrakt példaképpé váljanak, amelyet manipulativ célokra felhasználnak, hanem azért, mert társadalmunk erkölcsileg és anyagilag is — lehetőségei arányában — komoly megbecsülésben részesíti élsportolóit (az átlagembert jóval meghaladó mértékben) és ennek fejében igényli, hogy megbecsült állampolgárai az új társadalom normáihoz igazodva éljenek. Elvárja ezt továbbá azért, mert az élsportolók a széles közvélemény érdeklődésének előterében állnak úgy itthon, mint külföldön, ahol még egy ország társadalmi rendjének képviselőit is látják bennük.

Az átlagember erkölcsi arculata nincs annyira az ország és a világ reflektorfényében, az élsportolóké igen és akár akarják, akár nem, személyes megnyilvánulásaik a magatartási minta szerepét is betöltik Ezért a társadalom és a sportmozgalom számára nem lehet közömbös, hogy milyen erkölcsiséget reprezentálnak. Ezek a társadalom és a mozgalom logikus és a realitásokból táplálkozó igényei, amelyek ésszerűen beláthatók és elfogadhatók. Vannak azonban más körülmények is, amelyek szerepet játszanak az élsportolók erkölcsi arculatának alakulásában.

Sportembereink is az egyre erősödő, szocialistává váló társadalom viszonyai között élnek, ahol az új erkölcsiség mellett mind a „nagy társadalom", mind a sporttársadalom életének különböző szinterein működő emberek magatartásában, tetteiben és gondolkodásában sok, a társadalmilag hirdetettől eltérő, negativ erkölcsi jelenség, mint realitás. Mivel döntő többségükben nem az anyatejjel szívják magukba a marxista világnézetet és a szocialista morált, ki vanak téve e hatásoknak, amelyek ráadásul túlnyomó többségükben a mindennapit, a megszokottat, éppen ezért a hozzájuk viszonylag közelebb állót jelentik, mivel relative erős még az a társadalmi gyakorlat, amely ezt a morált árasztja magából. Sőt továbbmenve, a társadalom, a mozgalom részéről felmerülő és ésszerűnek nyilvánított erkölcsi elvárások teljesítése ebben a milliőben nem könnyű. A hozzájuk való igazodás eszmei, emberi szilárdságot, kitartást, ütközéseket, tehát többletenergiát igényel.

Ebben a bonyolult, ellentmondásos helyzetben minden azon múlik, hogy az élsportolókkal foglalkozó egyesületekben, válogatott keretekben — amelyekben élsportolóink jelentős része gyakran és viszonylag huzamosabb időn át munkát végez — az egyesület, a szakosztály, a keret vezetőtestülete és szakemberei egyöntetűen felsorakoznak-e a társadalom, a mozgalom elvárásai mellett, vagy nem, illetve következetlenül. A vezetőtestületek egysége és következetessége a szocialista erkölcs normativáinak megkövetelése tárgyában az az erő, amely mint háttér előmozdíthatja, hogy a társadalmi élet különböző területein jelentkező erkölcsi negativumok ellenére az élsportolók körében az ésszerűen belátható és elfogadható szocialista erkölcsiség érvényesüljön.

Természetesen az egység és a következetesség mellett is nehéz és bonyolult a vezetőtestületek nevelőmunkája, mivel hatékonyságát növelheti az élet más szektoraiban, vagy a sportmozgalom különböző területein jelentkező erkölcsi visszásságok elleni küzdelem, illetve ronthatja azok elmaradása, késedelmessége. De még ha az utóbbi helyzet is áll fenn, ez sem menti fel a sportmozgalom különböző szintű vezetőtestületeit és -tagjait személy szerint ama kötelessége alól, hogy a maguk portáján igyekezzenek rendet teremteni és érvényt szerezni a szocialista erkölcsi normák alkalmazásának. Nem lehet elfogadni azt az érvelést, amellyel elég gyakran

találkozhatunk különböző szinten dolgozó sportvezetők, sportszakemberek körében, hogy amíg negatív erkölcsi jelenségek tapasztalhatók a gazdasági, kulturális, politikai élet különböző területein, addig nem tudnak semmit tenni hasonló megnyilvánulások ellen a sportolók, különösen az élsportolók között. Ebből az érvelésből reális az az igény, hogy az élet minden olyan területén, ahol amorális jelenségek mutatkoznak, folyék ellenük tudatos küzdelem, és történjenek megelőzésükre intézkedések. Ezt az igényt kívánta erősíteni és tudatosítani az MSZMP Központi Bizottsága 1972 novemberi ülése [9] és az 1973 januárjában lezajlott országos ideológiai konferencia [10]. Ezek nyomatékosan arra hívják fel a kommunisták és a szocializmust magukénak valló emberek figyelmét, hogy az erkölcs síkján következetesen küzdenünk kell mindenfajta szocializmustól idegen erkölcsösség, ezen belül is különösen a kispolgáriság ellen, amely különösen az önzésben, az anyagiasságban nyilvánul meg.

Az MSZMP szervezi, irányítja ezt a harcot, amely jó alapot teremt a sportmozgalomban meglevő erkölcsi fogyatékosságok elleni küzdelemhez is. Ez a körülmény fokozottan tarthatatlanná teszi az előzőekben említett álláspontot, mivel az akarva-akaratlanul menlevelet nyújtana érvényesülése esetén a sportmozgalomtól is idegen erkölcsi jelenségek számára. Ebben a helyzetben nekünk a sportmozgalom különböző szintjein dolgozóknak az a kötelességünk, hogy működési területünkön nem engedünk teret idegen erkölcsiség érvényesülésének. Ezt úgy tudjuk megvalósítani, ha olyan viszonyokat teremtünk, amelyek gyakorlati példával bizonyítják sportolóink számára a szocialista normák érvényesülését. Sportolóinktól az ezekhez való igazodást várjuk el, ezek alapján ítéljük meg magatartásukat, tetteiket még abban az esetben is, ha a sportéletben, vagy a társadalmi élet más területein esetenként ettől eltérőt is tapasztalnak, amelyről nyíltan beszélünk is velük.

A világos és egyértelmű követelménytámasztás nagyon fontos különösen akkor, amikor egy időben eltérő osztálytartalmú erkölcsi struktúrák léteznek. Ha a követelmények szellemében folyik a munka sportegyesületeinkben, és a válogatott keretekben, akkor nincs semmi irreális, utópikus abban a célkitűzésben, hogy élsportunkban a szocialista erkölcs normáit kell érvényesítenünk. Ebben az esetben ez nem maximalista, hanem reális követelés, amelynek teljesítése esetén élsportolóink nem a kiríyó mintaembert személyesítik meg, mivel társadalmunkban nem csupán és kivételezetten ők a szocialista erkölcsösség hordozói. Rajtuk kívül jócskán élnek olyan emberek a nem sportolók társadalmában is, akik meggyőződésből élik ezeknek az elveknek megfelelően erkölcsi életüket. Ha pedig már a mintaemberségről esik szó, mondjuk meg világosan, hogy a tisztességes, becsületes, nemcsak önmagukért, hanem mások boldogságáért is tevékenykedő embernek lenni még sportembernek sem szégyen, az nem természetellenes, nagyon is emberi. S ha azt akarjuk elérni, hogy a mi sportolóink, különösen élsportolóink ilyenek legyenek, e miatt nincs mit szégyenkeznünk.

A sportszerűségről, vagy a sporterkölcsről szűkebb értelemben

A társadalom és a sport erkölcse közötti viszonyt eddig azonosságuk oldaláról vizsgáltuk. Ebben társadalmi, osztálymeghatározottságuk jut kifejezésre. Azonosságuk mellett különbségük is fölfedezhető, amely abból adódik, hogy a sport az emberi tevékenység specifikus megnyilvánulási formája, ezért erkölcsi szabályozásában:

1. sajátszerűen nyilvánulnak meg az erkölcsi normativák;

2. jelentkeznek speciális, csak a sporttevékenység szférájában megtalálható erkölcsi szabályok.

A társadalom általános erkölcsi normái sajátszerű megnyilvánulásának érzékeltetésére ragadjuk ki szocialista erkölcsünk alapelveinek egyikét, a proletár internacionalizmus elvét. Ennek az erkölcsi alapelvnek normaként való funkcionálása azt jelenti, hogy a szocialista országok ennek szellemében segítik egymást a társadalmi, politikai, gazdasági és kulturális élet területén arra törekedvén, hogy egységesen kiküszöbölják az elmaradottságot és a fejlődés lehető legmagasabb szintjére eljutva a példa erejével mutassák be a nemzetközi összefogásban rejlő erőt.

A szocialista világrendszer létrejötte óta országaink a sport területén is tanúbizonyságot adták egymás internacionalista segítésének és az ebből fakadó gyors előrehaladásnak. Ezen túlmenően azonban a proletár internacionalizmus előbb említett érvényesítésével összhangban van az is, és azzal nem ellentétes, hogy egyik ország válogatott, vagy klubcsapata le kívánja győzni a másikat, elébe akar kerülni annak, felül kívánja múlni a riválist a nemes sportküzdelemben. És ez a világ legtermészetesebb dolga. Senkinek sem jut eszébe megbotránkozni ezen, vagy ebben az internacionalizmus megsértését látni. Sőt az keltene megbotránkozást, erkölcsi felháborodást, ha valamelyik ország válogatott, vagy klubcsapata valamilyen rosszul értelmezett „internacionalista" érdekekre való hivatkozással nem a reális sporterőviszonyoknak megfelelő eredményt érne el a másikkal szemben és sportnyelven szólva „leadná az asszót". Egy esetleges ilyen aktus az illető országok tárgyilagosan gondolkodó sportközvéleményében és a világ sportközvéleményében is erkölcsi elítélésben részesülne, sportszerűtlenségnek minősülne. Teljes joggal, mivel ez a sportszerűség megsértését jelentené és tegyük hozzá, nincs is összhangban internacionalista erkölcsi elveinkkel sem.

Ha viszont a társadalmi, a gazdasági, a politikai, vagy a kulturális élet bármely területén olyan törekvések érvényesülnének, hogy valamelyik szocialista ország a többiek legyőzésére törekedne, maga mögé kívánná utasítani a többieket, az joggal az internacionalizmus megsértésének minősülne. A proletár internacionalizmussal ilyen törekvések nem egyeztethetők össze, mivel azok ellentétesek a szocialista társadalmi renddel, a marxista politikával és a szocialista erkölcs elveivel. Nem arról van szó, hogy esetenként, átmenetileg, egyik vagy másik szocialista ország bel-, illetve külpolitikájában annak egy-egy vonatkozásában ilyen hiányosságok nem fordulhatnak elő. De minden ilyen esetben az iternacionalizmus elvének és gyakorlatának megsértése forog fenn és előbb vagy utóbb, de korrigálásra szorulnak ezek a jelenségek.

Mármost mivel magyarázhatjuk ennek az erkölcsi elvnek az érvényesülésében azt a különbséget, amely a sporttevékenységben és a társadalmi élet egyéb területein való jelentkezése között mutatkozik meg? Ez megítélésünk szerint az emberi tevékenység, jelen esetben a sporttevékenység sajátos jellegéből adódik. Nevezetesen abból, hogy a sport specifikumát — többek között — az adja meg, hogy az játéktevékenység, igaz komoly játék, különösen ha az élsportra gondolunk. A sportszerű játékban pedig immanens ismertetőjegy a versengés, a mások eredményeinek túlszárnyalására való törekvés. A verseny viszont akkor verseny, ha van győztese és a másik oldalon, mintegy kiegészítésként vesztese. A tevékenységnek e sajátos jellegéből következően a szabályozására hivatott társadalmi-erkölcsi norma is a tevékenység jellegéhez igazodva, abból fakadó sajátosságokkal itatódik át, és specifikuson érvényesül.

Természetesen a verseny elve és gyakorlata nem csupán a sporttevékenység kizárólagos vonása. Az megtalálható a szocialista gazdaságban, kulturában is, utalva itt az üzemekben folyó szocialista munkaversenyre, a kulturális egyesületek, vagy az ifjúsági szervezetek közötti mozgalmi munkában jelentkező versenyekre. De a szocialista munka és egyéb versenyek alapvető értelmét éppen az adja meg, hogy az élenjárók segítik az elmaradottakat, úgy igyekeznek többet és jobbat adni a közösség számára, hogy közben a maguk színvonalára, vagy ahhoz közel hozzák társaikat. Az alapvető elv tehát itt nem a ki kit győz le, hanem a ki kit segít.

Ami a speciális, csak a sporttevékenység szférájában jelentkező erkölcsi normák kérdését illeti, ismereteink alapján példaként említjük a **fair play** (tisztességes, korrekt játék) elvét. A sportszerűségnek ez a követelménye, illetve követelményrendszere a játék, a sportvetélkedés terméke. Megjelenése közvetlenül a játéktevékenység erkölcsi szabályozásához kapcsolódik, követelményei a játék logikájához, szükségleteihez igazodnak. Természetesen a sportszerű játékot a sporterkölcs szabályai más, így egészségügyi, sportági játékszabályokkal együtt regulázzák. Ennek kapcsán említjük meg az erkölcsi szabályozásnak azt a sajátosságát, hogy a morál soha nem valami tiszta, elkülönült szféraként van jelen, hanem mint ilyen vagy olyan tevékenység egyik eleme, oldala.

A sportot tekintetbe véve ez azt jelenti, hogy a rá vonatkozó egészségügyi, jogi, és versenyszabályok egyik elemeként, vonásaként van jelen. Egészen konkrétan, mindegyik szabály betartását az ember jól felfogott érdekei követelik meg, ezért követésük egészében és külön-külön is egyben az ember erkölcsi kötelességeként jele-

nik meg. Továbbá e jól felfogott érdek alapján erkölcsi felelősséget is visel az ember betartásukért önmaga és kisebb vagy nagyobb közössége felé is. Így betartásuk, illetve be nem tartásuk erkölcsi jóváhagyást, vagy elítélést is maga után von az egyéni lelkiismeret és a közvélemény részéről.

Minden azon múlik — és az erkölcsi szabályozás jelentőségét ismét konstatálhatjuk, — hogy az egyén ezeket a szabályokat azért tartja-e be, mert ellenkező esetben fél a várható retorziótól, avagy belső, erkölcsi meggyőződésből, szükségletből. Az első esetben a sport különböző szabályaihoz való viszony csak részben erkölcsi, mivel a követelések — egyúttal erkölcsiek is — az egyén számára idegenek és az egyén a külső erőnek engedve hajtja végre azokat. A második esetben a viszony valóban erkölcsi, mivel az individuum számára a külső, a közvélemény felől jövő követelések belső követeléssé válnak és azokkal érzelmileg és szellemileg azonosulva hajtja végre a szabályokat.

Azonban, hogy a sportember a sport írott, vagy iratlan erkölcsi normáival belsőleg azonosulni tudjon, hogy magáénak érezze azokat, hogy természetes életeleme legyen betartásuk és ne idegen hatalomként nehezedjék rá annak feltétele, hogy közvetlen környezetében, szakosztályában, egyesületében, a válogatott keretekben, a versenyeken, a küzdelemben, a nézőtéren és általában **a sportélet minden szintjén a gyakorlatban is érvényesüljék a sportszerűség.** Éppen ezért nagy felelősség nyugszik a vezetők, a sportszakemberek, a bírák, a sportfunkcionáriusok és a nézőközönség vállán. Ahhoz ugyanis, hogy a sportszerűség a példa erejével hassék az szükséges, hogy a sportemberek közötti gyakorlati erkölcsi viszonyok összhangban legyenek a sportszerűségről hirdetett elvekkel. Mivel következetesebben valósul meg összhangjuk, annál jobb előfeltételeket teremtünk a sportolóval szemben támasztott kötelességek betartásához, annál nagyobb erkölcsi tőkével rendelkezünk a sportolók erkölcsi neveléséhez. És fordítva, minél gyakoribb az összhang hiánya, annál nehezebbé válik az erkölcsi nevelés, a sportszerűség iránti követelménytámasztás.

Összegezve elemzésünk eddigi eredményeit azt mondhatjuk: az eredményes sporttevékenység egyik feltétele, hogy sportmozgalmunkban szinkronban legyen a sportszerűségről vallott elvünk és gyakorlatunk, mivel a közöttük levő ellentmondások erkölcsi válsághoz vezetnek, amely súlyos károkat okozhat a sportmozgalomnak, az egyes sportágak fejlődésének. Még a legjobb szakmai munka ellenére sem jönnek az eredmények, abban is töréseket, visszaeséseket, esetleg úttévesztést eredményezhet. Ennek példájával találkozhattunk az elmúlt évek során labdarúgásunk élvonalában, utalván itt azokra a vitákra és tapasztalataink összegezésére, amelyek a sportsajtó hasábjain is napvilágot láttak [12]. Továbbá a sportszerűségről hirdetett elvek és gyakorlatuk egysége nélkülözhetetlen feltétele annak, hogy a sportemberek bensőleg is azonosulni tudjanak a sporterkölcs normáival, hogy legjobb tudásuk szerint, meggyőződésből, erkölcsi szükségletből tartsák be azokat.

Ezen a ponton lép be a szűkebb értelemben vett sporterkölcs problémái vizsgálatának körébe **a sportolók moralitásának** [13] és színvonalának kérdése. Ugyanis a sportélet erkölcsössége — feltételezve, hogy a sportszerűség síkján minden rendben van — csak az egyik, bár kétségtelenül legfontosabb feltétele a sporterkölcs egészséges fejlődésének. Másik, legalább ennyire fontos feltétel az, hogy minél **fejlettebb legyen a sportemberek erkölcsisége.** Ennek kapcsán merül fel az a kérdés, hogy vajon a sportolók moralitásának színvonalát tükrözi-e az, ha betartják az egyes sportágak versenyszabályait? Megítélésünk szerint betartásuk nem egyedüli és kizárólagos mércéje a sportemberek erkölcsisége színvonalának, sportszerűségének. Természetesen a sportági szabályok betartása feltétele a sportszerűségnek, hiszen ha valaki nem tartja be azokat, nem lehet sportszerű, viszont sportszerűtlen igen. Azonban betartásuk abban az esetben erkölcsi töltetű, amennyiben az a szabályokkal való teljes azonosulásból, azok önkéntes tiszteletéből fakad.

A sportszerűség ezen túlmenően feltételezi még sok egyéb érvényesítését is a sporttevékenységben és a küzdelemben, amelyek mint erkölcsi követelmények nincsenek rögzítve sem a sportági szabályokban, sem valamilyen sporterkölcsi kódexben. Sőt a sportági szabályokban nincs is utalás az erkölcsi szabályokra, csak arról esik szó, hogy mit tehet és mit nem tehet a sportember az eredményes játék érdekében. A sportágak szabályaiban az előírt, a betartandó legelemibb követelmekre vonatkozik, amely érvényesítése nélkül nincs játék, verseny, így betartásuk egyben erkölcsi kötelesség is. De mennyi minden van még, ami az egyes sportágakban a legkülönbözőbb szituációkban előfordul, amelyek a pillanat törtrésze alatt megoldást

kívánnak, viszont kivitelezésük miként jére nincsenek írott szabályok. Az eredményes játék és vele együtt az egészséges erkölcsi érzék is azt követeli, hogy minden újszerű helyzetben az emberi tisztesség érvényesítésével nyerjen megoldást az adott szituáció. Ekkor lépnek működésbe, illetve kell hogy működésbe lépjenek a sport zömében iratlan szabályai. Ilyenkor a sportember individuális erkölcsi érzéke és morális tudata az, amely eligazíthat. Ez azonban nem egyszer és mindenkorra adott valami a sportembernél, amely minden váratlan, szabályok által körül nem írt helyzetekben automatikusan működésbe lép, hanem ezt segíteni kell kifejlődni, illetve továbbfejleszteni.

Ezzel kapcsolatban vitatjuk azt az elgondolást, mely szerint valaki vagy hozza magával, egyéniségével a szülői házból a sportszerűséget, illetve az iránta való érzékenységet, vagy nem. Aki hozza, az minden váratlan szituációban megfelelően is fog cselekedni és ezért nincs szüksége sportszerűségre nevelésre, moralitása fejlesztésére. E megfontolás bizonyítására hozzák fel esetenként kiváló öttusa világ- és olimpiai bajnokunk, Balczó András példáját mondván, hogy Balczó a sportszerűséget már eleve hozta magával és ez, minden külső ráhatás nélkül bármilyen helyzetben biztosítja azt, hogy nem tud más, mint sportszerű lenni.

Nem kétséges, hogy vannak olyan emberek, akiknél fejlettebb az erkölcsi érzék, mint másoknál és feltehetően Balczó András is ezek közé tartozik. De nehezen hihető el, hogy ez az adottsága, valamint ellenfelei körében közismert és legendássá vált sportszerű magatartása és erre épülő magas fokú sporterkölcsi felelősségtudata nem a rendszeres edzések, versenyek folyamatában jutott el arra a szintre, amely miatt Balczó sportszerűsége szinte fogalommá vált. Valószínű, hogy mindebben a rengeteg élettapasztalat nyert ösztönösen vagy tudatosan erkölcsi újrafogalmazást, esetenként mások révén történő tudatosítást, illetve a céltudatos önnevelés útján járás.

Nem tartjuk elfogadhatónak az előbbi gondolatmenet folytatását sem, amely szerint ha valaki nem hozza magával a sportszerűséget és az iránta való érzékenységet, akkor kitehetjük érte a szívünket mégsem érünk el vele eredményt. Meggyőződésünk, hogy nincsenek eleve sportszerűtlen emberek. Lehetnek és vannak olyanok, akiknek fejlettebb az erkölcsi érzékük, vagy a negatív körülmények és saját erkölcsi gyengeségeik szerencsétlen összetalálkozása folytán gyakrabban vétenek a sportszerűség követelményei ellen. Azonban ezeknek a sportembereknek is fejleszthető az erkölcsi érzéke, tudata, amelyben fontos helyet foglal el a sportegyesületekben, a versenyeken, mérkőzéseken, a nézőtéren folytatott erkölcsi nevelőmunka, a kialakult jó szokás és hagyományrendszerek ápolása.

Az elemzés kimutatja, hogy a sport erkölcse nem egyszerű mechanikus másolata a társadalom, illetve egyik vagy másik társadalmi osztály moráljának. A sport erkölcse alapvetően a játék, a küzdelem, a vetélkedés erkölcse és ebben, csakis ebben az értelemben **fennáll annak létjogosultsága, hogy sporterkölcsről beszéljünk, amely viszonylagos önállósággal rendelkezve, a sport írott, de többségükben iratlan erkölcsi normái segítségével szabályozza a sportemberek tevékenységét.** Ebből, valamint a sport internacionális jellegéből adódóan követelményrendszerében megtalálhatók a valamennyi nemzethez, társadalmi rendszerhez tartozó sportolóra kötelező érvényű szabályok, magatartásminták, amelyek lehetővé teszik, hogy faji, politikai, világnézeti, társadalmi rendszerbeli különbségektől függetlenül találkozzanak egymással a legkülönbözőbb sportemberek és összemérjék erejüket, tudásukat stb. Továbbá, a köztük levő nagy társadalmi különbségek ellenére, éppen a játéktevékenység erkölcsi szabályozásául is szolgáló normák alapján léteznek olyan közös pontok, amelyek értelmében lehetőség nyílik arra, hogy erkölcsi elítélésben is részesüljenek mindazok — bárhová is tartozzanak világnézetileg, politikailag, társadalmi rendszer szempontjából, — akik megsértik a követelmények bármelyikét. Ezek a megegyező morális követelések adják meg a reális alapját annak, hogy a legkülönbözőbb társadalmi rendszerhez tartozó országok sportmozgalmai között a „párbeszéd" létezhessen.

Látnunk kell viszont ezzel összefüggésben azt is, hogy miután a sporttevékenység minden társadalmi rendben az élet szerves része, abból nem szakítható ki, így erkölcse is magán viseli az adott társadalom lényeges jegyeit. Következésképpen a sportbeli internacionális erkölcsi követelmények is elszíneződnek, osztályjegyekkel itatódnak át érvényesülésük során, különböző tartalmú erkölcsi koordinátarendszerekbe épülnek be és éppen ezért a sportemberek, sportszervezetek magatartásában

és tevékenységében nagyon sok eltérőt, egymásnak ellentmondót tartalmaznak érvényesítésük során. Nézzük csak például a vallási, faji, politikai meg nem különböztetés erkölcsi követelményét a sportolókkal szemben és ezek gyakori megsértését egyes tőkésországokban, következetes betartását a szocialista országok sportéletében. Mindezek alapján tekinthetjük a sportmorált csak viszonylagos önállósággal rendelkező szabályozó tényezőnek és nem abszolutizálhatjuk, nem állíthatjuk a minden társadalomban érvényes, általános társadalmi erkölcs mellé, vagy azzal szembe, mintha egy teljesen öntörvényei szerint működő szabályozó rendszer lenne az.

A sportszerűséget fenyegető veszélyek napjainkban

A sportszerűség érvényesítése a sportélet valamennyi szintjén állandó küzdelmet igényel a sportmozgalom valamennyi résztvevőjétől. Ez nem könnyű feladat elsősorban azért, mert sok esetben nemcsak a szubjektív jó szándék hiányával van dolgunk, hanem magának a sportnak a fejlődése világviszonylatban és nálunk is számos új problémát hord magában, új tendenciák érvényesülésének nyit utat és nem egy esetben komoly ellentmondások kialakulásához vezetett különösen a csúcsokon, az élsport világában. Amennyiben nem vesszük komolyan számba ezeket az új tendenciákat, ellentmondásokat és alapos megfontolások alapján nem teszünk hathatós intézkedéseket, fennáll a sportmorál hagyatlásának reális veszélye.

Ezek közül az új tendenciák közül is mint napjaink sportjának egyik legnagyobb és kellően meg nem oldott kérdése jelentkezik az élsportolók társadalmi státuszának kérdése. Ez kapcsolatos a nemzetközi elméleti irodalomban egyre szélesebb körben terjedő azon felismeréssel, hogy az élsportban kifejtett tevékenység egyre inkább hivatásszerűen űzött tevékenységgé kezd válni, legalábbis az élsportolók individuális életének egy bizonyos szakaszán. A hazai irodalomban is találni erre vonatkozó jelzéseket [14, 15, 16]. Ennek a ténynek az elismerése azonban igen sok filozófiai, erkölcs-filozófiai kérdés tisztázását követeli meg, amellyel még adósak vagyunk.

Az élsportnak hivatásszerűen űzött tevékenységként való megítélésénél az első probléma ami felmerül: **elismeri-e a társadalom ezt a foglalkozások nomenklaturájában?** Tudomásunk szerint nem, nincs jogilag kodifikálva nálunk a foglalkozások, a szakmák között olyan mesterség, hogy ökölvívó, labdarúgó, öttusázó stb. Viszont az élsportolók egy részének tudatában határozottan él az a meggyőződés, hogy ő ökölvívó, labdarúgó stb. Ez olyan külsőségekben is megnyilvánul, mint az autogramgyűjtőknek szánt névjegykártyán foglalkozásként a sportág feltüntetése.

A társadalom tehát egyelőre még nem tudta elismerni foglalkozásként ezt a tevékenységet, amelyre pedig szükség van, egyre nagyobb érdeklődés nyilvánul meg iránta és társadalmi szükségleteket elégít ki, utalván itt a sportlátványosságok iránti igények növekedésére. Hogy miért nem tudta elismerni foglalkozásként — ezt a kérdést is érdemes lenne egyszer alapos elemzés tárgyává tenni —, annak nyilván több oka van. Nem véletlen jelenség, nem értetlenség, vagy a sporttal szembeni társadalmi méretű közömbösséget jelenti. Sőt a társadalom megoldást keres ennek a helyzetnek az áthidalására az élsportolókról való gondoskodásnak abban a rendszerében, amely napjainkban nálunk érvényben van. Ez a rendszer korábban bizonyára megfelelően funkcionált, napjainkban azonban jelentős továbbfejlesztésre szorul, mivel komoly ellentmondások halmozódtak fel benne, amelyek megoldást kívánnak. Találóan nevezi az élsportolókról való gondoskodás mai helyzetét Rózsa András indeterminálnak, amely komoly veszélyeket hord magában, „... szakmai, morális és életmódbeli kibúvókra ad lehetőséget, s mivel nincs egyetlen szilárd pont sem, ahol a dolgok megragadhatók, a szocialista országok labdarúgása manapság alig-alig versenytársa az NSZK-beli, olasz, angol, vagy holland labdarúgásnak... A humánus gondoskodás sajátos formáit kell hát megtalálni viszonzásul a sportolóktól kapott produkciókért" [17]. A feladat nagyon nehéz, de ahogyan az ókor megtalálta annak módját, hogyan tartsa el atlétáit, vagy ahogyan a tőkés társadalom is, úgy a szocialista társadalom is meg kell hogy találja annak módját, ahogyan egyértelműen megoldható az élsportolók eltartása. Itt sem lehetnek merev sémák, lehet tanulni más országoktól, de a mi viszonyaink között nekünk kell kikísérletezni az élsportolókról való gondoskodás jobb hazai modelljét.

A következetes megoldás irányába tett lépéseket jelentősen megnehezíti az a körülmény, hogy továbbra is érvényben vanak az olimpiai küzdelmekre vonatkozó

amatőr-profi szabályok, amelyek éppen azért, mert nincsenek tekintettel az élsportban végbement változásokra, meglehetősen elavultak. És minél inkább erősödik az élsport fejlődése és benne az a tendencia, hogy művelése egyre inkább csak hivatásszerűen űzött formában hajtható végre, úgy mind anakronisztikusabbá válik az elavult szabályokhoz való alkalmazkodás, amely ráadásul egy mesterségesen táplált, permanens erkölcsi válságot tart fent a nemzetközi és a nemzeti sportmozgalmakban. Ez az erkölcsi képmutatás, az erkölcsi kolliziók légkörét kényszeríti rá a sportvilágra [18]. Ennek a tarthatatlan állapotnak konzekvens megoldását várja a sport világközvéleménye, és ezért tekint nagy várakozással a Nemzetközi Olimpiai Bizottság várnai ülése elé, amelyen az amatőr-kérdés rendezése fog napirendre kerülni. A szükséges változtatások megtétele minden bizonnyal meggyorsítaná a mi élsportunkban is a sportolók „indeterminált" státuszának „determinálttá" való átalakítását.

A sportszerűség érvényesülésének másik jelentős problémája **a teljesítményelv élsportban való alkalmazásával függ össze.** Napjaink élsportjában a nagy, tétre menő küzdelmek korszakát éljük. Ebben a helyzetben szinte észrevétlenül kezd elharapózni az az illúzió, hogy az élsportban — és hatására az alacsonyabb szinteken is — az elért eredmény, a nagy teljesítmény, a győzelem a fontos és kezd mellékesnek tűnni, hogy ezt milyen áron érik el. **„A győzelem minden áron", a lapos utilitárius hasznossági szemlélet és gyakorlat tendenciája erősödik fel, amely azzal a veszéllyel fenyeget, hogy a sporttevékenység világában érvényes társadalmi értékek közül csak a teljesítmény értéke nyer elfogadást és háttérbe, a perifériára szorul az egyéb társadalmi értékek, benne az erkölcsi, a sportszerűségi értékek érvényesítése.**

Amikor erre a veszélyre ráirányítjuk a figyelmet hangsúlyozzuk, hogy nem a teljesítményelv ellen vagyunk általában, hiszen ez a sport sava-borsa, immanens törvénye. Csupán annak adunk hangot, hogy veszélyes útra vezethet a teljesítményelv abszolutizálása, más elvek bagatellizálása. A veszély abban rejlik, hogy ilyen útra térve a sport antihumánussá, kultúrellenessé válhat, éppen a sportember személyiségének elszürkítése, elszegényítése révén. Másrészt a nagy népszerűségnek örvendő sportágakban és a sportolók körében jelentkező negatív erkölcsi példák sokasága rossz irányban formálhatja a sport iránt fogékony fiatalság erkölcsi arculatát és az élsport így elveszíti azt a lehetőségét, hogy segítséget nyújtson a fiatalságnak a pozitív erkölcsi ideálok megerősítéséhez.

Ezek ismeretében szükségesnek tartjuk kihangsúlyozni, hogy a sportmozgalom minden őrhelyén, de különösen az élsportban a nagy teljesítményekre törekvés közben feltétlenül érvényt kell szereznünk a sportszerűség követelményeinek is. Meggyőződésünk, hogy a nagy teljesítmények valódi értékét továbbra is az adja meg, hogy a maximális fizikai és pszichikai teljesítményt a korrektség, tehát a sporterkölcs írott vagy íratlan szabályai betartásával érik el a sportemberek. Nem tekinthető véletlennek, hogy a nemzetközi irodalomban megkülönböztetett figyelmet kezdenek fordítani a teljesítményelv filozófiai, etikai kérdéseire és a sportban való alkalmazásuk lehetséges határaira [19, 20]. Meggyőződésünk, hogy az emberi fizikai teljesítőképesség határait suroló teljesítmények időszakában sem avultak el a sportszerűség követelményei. Sőt jelentőségük inkább fokozódott, hiszen a szinte emberfeletti erőfeszítéseket kívánó küzdelmek légkörében van igazán csak szükség arra, hogy az ember morális lényként viselkedjék, gyakorlati humanizmusáról tegyen tanúbizonyságot.

Természetesen a sportszerűségre is — mint sok másra — nevelni, tanítani kell a sportembereket. A sportszerűséget ki kell fejleszteni a sportemberben a rendszeres edzések, versenyek, mérkőzések folyamatában. Ennek eszköze az egyesületi nevelőmunka, ezen belül a céltudatos erkölcsi nevelés. E munka folyamán arra kell törekednünk, hogy **a sportszerűség minimumát** tudatosítsuk sportolóinkban és következetesen igyekezzünk megkövetelni tőlük azok betartását.

Hazai irodalmunkban sajnos elég elszórtan találkozunk olyan írásokkal, amelyek csokorba kötve kínálják fel az olvasónak ezt a minimumot. Az a kevésszámú tanulmány ami van, vagy régebbi keletű, vagy hiányos és így nem tud eleget tenni annak az igénynek, amely különösen edzőink körében az utóbbi időben jelentkezik a sportszerűség legalapvetőbb követelményeinek hozzáférhetősége iránt. Erre való tekintettel, felhasználva e témakörben a rendelkezésünkre álló irodalmat, valamint személyes megfigyeléseink eredményeit, továbbá nagy tapasztalattal rendelkező edzőkkel folytatott megbeszéléseinkről készített feljegyzéseket, közreadjuk a minimumra vonatkozó elképzeléseinket, amelyhez várjuk a szakemberek, edzők, a sportvezetők észrevételeit, hozzászólásait.

1. A versenyző, a játékos tiszteletben tartja edzőjét, vezetőit és azok útmutatásait, amelyek a sportközösség jól felfogott érdekeit szolgálják.

2. Megbecsüli egyesületét, tiszteletben tartja alapszabályait, szokás- és hagyományrendszerét, becsülettel küzd egyesülete színeiért.

3. Tiszteletben tartja a bírák, a játékvezetők döntéseit, tartózkodik a bírói döntésekkel való szembeszegüléstől, vagy azok önkényes felülbírálatától.

4. Sporttársaiban, hazai és külföldi ellenfeleiben a küzdő embert tartja tiszteletben és tud sportemberhez méltó módon nyerni és veszíteni. Sporttársait mind jóban, mind bajban segíti.

5. Mind magánéletében, mind a küzdőtéren tiszteletben tartja a társadalmi és a sportélet írott és iratlan normáit, ezzel is kifejezésre juttatja magas fokú sportemberi kötelesség- és felelősségérzetét, amely a társadalommal, a nézőközönséggel és a sportmozgalommal szemben fennáll.

6. Megbecsüli, védi a közösség tulajdonát képező sportlétesítményeket, sporteszközöket és felszerelési tárgyakat és hozzájárul azok gyarapításához.

Összefoglalás

A szerző írásában a sportszerűséggel, mint a sporttevékenység nélkülözhetetlen erkölcsi előfeltételével foglalkozik. Először elemzi a társadalomban uralkodó erkölcs hatását a sporterkölcsre és ennek kapcsán megállapítja, hogy a társadalom uralkodó erkölcse egyben a sport erkölcse is. Ezután több oldalról elemzi a sportszerűség, mint sporterkölcs specifikumait és ezek alapján bizonyítja, hogy a specifikus emberi tevékenység, a sport területén viszonylagos önállósággal működik. Majd elemzi a társadalom uralkodó erkölcse és a viszonylagos önállósággal szabályozó sporterkölcs kölcsönös kapcsolatát.

Napjainkban a sportszerűséget fenyegető veszélyek közül kiemeli az élsportolók társadalmi státuszának rendezetlenségében rejlő etikai ellentmondásokat, és a teljesítményelv élsportban való abszolutizálásából fakadó etikai következményeket. Végül a sportszerűségre neveléshez egy etikai minimumot közöl.

JEGYZETEK

[1] ZÖLD J.: A sportszerűség vizsgálatának néhány elvi és metodikai kérdése. TF Tudományos Közlemények, 1965 IV/2. 82—100. p.

[2] INDORF HANS: Fair play és az angol sportszellem. Friederichsen, de Gruyter und Co. Hamburg, 1938.

[3] RUDOLF KIRCHNER: Fair Play. Sport, játék és szellem Angliában. Frankfurt, 1927, Indorf H. gondolatainak szellemi előzményeit már itt is megtaláljuk.

[4] Közülük elsősorban egy kisebb monográfiát emelünk ki, amelyet nagyon sok nyugati szerző egyetértéssel szokott idézni. BERNO WISCHMANN: Die Fairness. Frankfurt am Mein, 1962.

[5] OTTO GRUPE: A sportpedagógia alapjai, III. fejezet, München, 1969.

[6] EIKE JOST: Adalékok a kalokagathia és a fairness értékfogalmak történetéhez a testgyakorlat területének aspektusából. Habilitációs dolgozat. Hamburg-Harburg, 1966.

[7] EIKE JOST: A fair play eredetének, lényegének, rendeltetésének, mint pedagógiai értékfogalom vizsgálata. Filozófiai disszertáció. Hamburg, 1970.

[8] FARKAS ENDRE: Érdekviszonyok és erkölcs. Érdekviszonyok a szocializmusban c. kötet. Kossuth, 1973.

[9] Az MSZMP Központi Bizottságának 1972. november 14—15. ülése. Kossuth, 1972. Különösen a kispolgáriságról szóló tézisek.

[10] Országos agitációs, propaganda és művelődési tanácskozás. 1973. január 24—25. Kossuth, 1973.

[11] Lásd a jegyzetek 1. pontját! Különösen a 4. pontot!

[12] Lásd a „Tiszta lappal" c. labdarúgásról szóló vitasorozatot a Népsportban. Népsport, 1969. február 10-től 25-ig.

[13] Moralitás vagy erkölcsiség alatt értjük az egyénnek érzelmektől átszőtt, kritikailag is értékelhető viszonyát a fennálló társadalmi erkölcsösséghez és körülményeinek megfelelően kialakított individuális erkölcsi tudatát és gyakorlatát.

[14] ZÖLD J.: A sport és az erkölcs néhány összefüggése. TF Közlemények, 1968, 170—174 p.

[15] SCHILLER J.: A munka és a sporttevékenység. Sportvezető, 1971, 9. sz. 11 p.

[16—17] RÓZSA ANDRÁS: A kettéhasadt sport. Valóság, 1972, 11. sz. 72—75 p.

[18] Igen szenvedélyes megállapításokat olvashatunk erről a Nemzetközi Testnevelési és Sport Világtanács (ICSPE) Végrehajtó Bizottságának 1964. X. 25-i ülése (Tokióban) elé terjesztett jelentés kivonatában, amelyet a Francia Legfelső Sportbizottság „Doktrina Bizottsága" szerkesztett. A következő megállapításokat teszi: „A törvények igazságtalanok és nem megfelelőek modern világunkban és ez sok sportvezetőt és versenyzőt vitt rá arra, hogy a legtöbb sportágban megszegje a szabályokat. Különösen arra, hogy kifejlessze az álamatőrizmust. Ennek az volt az eredménye, hogy a legjobbak körében veszélynek tették ki a sportideál lojalitását és igazságát. A versenyző, akit hazugságra és csalásra kényszerítenek, szánalmas példa az ifjúság számára és csökkenti a sport értékét azok szemében, akik az emberek nevelésével és fejlődésével foglalkoznak." (Idézve „Nyilatkozat a sportról" eredeti kéziratának magyar fordításából. TF Könyvtár.)

[19] Tanulságos ebből a szemszögből az a vitasorozat, amely a Leistungssport c. nyugatnémet folyóiratban indult el Hans Lenk: Sport, munka, teljesítménykényszer c. írásával 1971. 2. számban és amelyhez 1972-ben is több hozzászólás csatlakozott, sőt a vita áthúzódott az 1973-as évre is.

[20] Tartalmas, bár a teljesítményelv alkalmazásának ellentmondásait nem érintő írás Krawczyk Z.: A sport és a siker filozófiája c. dolgozata. Kultura Fizyczna, 1971. 12. sz. 530—534. p.

A sport pszichodiagnosztika elméleti és gyakorlati alapkérdései

Irta: DR. RÓKUSFALVY PÁL

I.

Az egyik olimpia előtt történt nem sokkal, hogy a női versenytornában szabálymódosító határozatot hoztak, mely szerint férfi edző nem asszisztálhat női versenyeken. E határozatnak egyes esetekben igen kedvezőtlen, a versenyteljesítményt csökkentő hatása volt — elsősorban pszichés okok következtében. Kiderült ugyanis, hogy egyes kiváló tornásznőink, akik edzéseken addig ragyogó lóugrásokat hajtottak végre, a szabálymódosítás után elvesztették biztonságérzetüket s kifejezetten féltek a versenyeken egyes gyakorlatok végrehajtásánál.

Már ez a körülmény is igen sok kérdést, megoldandó feladatot vet fel. Ilyenek például:

1. Lehet-e viszonylag megbízhatóan, egyszerű eljárással előre felmérni egy-egy sportoló szorongásra való hajlamát?

2. Mennyire alkalmazhatók sportcélokra olyan módszerek, amelyeket eredetileg más célokra szerkesztettek?

3. A sportolók megismerésére, a velük való helyes bánásmód kialakítására egyáltalán milyen diagnosztikai eljárások jöhetnek számításba?

4. Mennyiben befolyásolja a módszerek kiválasztását az egyes sportágak egymástól eltérő jellege, az alkalmazás célja?

5. Milyen különböző gyakorlati célok megvalósításához lehet felhasználni a diagnosztikai eljárásokat, teszteket?

6. Mi az értéke ezeknek az eljárásoknak? Mit várhatnak az edzők ezeknek a diagnosztikai eljárásoknak az alkalmazásától és mit ne várjanak?

7. Milyen követelményeknek kell eleget tenni egy diagnosztikai módszernek és egy különböző módszerekből célszerűen összeállított vizsgálati rendszernek, amikor egy pszichológus alkalmazza ezeket?

8. A sport területén milyen külföldi módszertani tapasztalatokra támaszkodhatunk, hogyan hasznosíthatjuk ezeket, illetve milyen kutatási, alkalmazási feladatok várnak ránk hazai viszonylatban?

Tanulmányunkban mindezekre a kérdésekre válaszolni kívánunk. Annál is inkább, mivel **a sport-pszichodiagnosztikának** ezek az **alapproblémái nálunk teljesen kidolgozatlanok**, illetve e témakörben elszórtan megjelent módszertani közlemények ezeket az alapkérdéseket nem érintették. A sportpszichológiának ez a területe egyébként — néhány értékes kezdeményezéstől eltekintve (pl. Neumann, O. 1957; Vanek, M. 1968; Geron, E.—Dimitrova, Sz. 1939; Bäumler, G.—Rieder, H.—Seitz, W. 1972) **nemzetközi viszonylatban is** tudományunk egyik **„fehérfoltja"**. Nyilvánvaló, hogy egyetlen tanulmány keretei között nem tudjuk részletesen kifejteni egy sportpszichológiai tudományág valamennyi kérdését, de viszonylagos teljességet tudunk nyujtani, ami e tudomány alapkérdéseit, és ezek rendszerezettségét illeti. Mondanivalónkat helyenként — a gyakorlati hasznosítás lehetőségeinek bemutatása érdekében — példákkal is szemléltetjük. Utalunk továbbá azokra a feladatokra is — olykor konkrét javaslatok formájában —, amelyeknek megoldására hazai kutatóinknak a

tudomány és a gyakorlat fejlesztése érdekében egyaránt, a következő kifejtésre kerülő alapvető kérdésekre adott válaszok alapján is, a jövőben célszerű lenne felkészülni.

A következő kérdéseket tárgyaljuk:

— a sport-pszichodiagnosztika tárgya, célja és feladata;

— a sport-pszichodiagnosztika gyakorlati jelentősége és alkalmazási területei;

— a diagnosztikai eszközök, eljárások fajtái;

— a jó módszerek értékismérvei és a pszichodiagnosztikai vizsgálatok elvei;

— a specifikus célokra alkalmazott sportpszichodiagnosztika kidolgozásának lehetséges útjai és feladatai;

— gyakorlati lehetőségek és példák a testnevelés és a sport különböző alkalmazási területein;

— a további kutatásra és alkalmazásra vonatkozó javaslatok.

II.

A pszichológiának, mint az emberismeret tudományának a **gyakorlati célkitűzése** minden esetben az, hogy egy **személy vagy csoport várható viselkedését, magatartását viszonylag megbízhatóan előrejelezze.** A sport és a testnevelés gyakorlatában ez a célkitűzés azt jelenti, hogy viszonylag megbízható adatokat és támpontot kívánunk kapni arra vonatkozóan:

— várhatóan alkalmas lesz-e, beválik-e valaki egy adott sportágban;

— milyen személyi okai vannak egy tanuló testnevelési órán tanúsított esetleges ügyetlenségének, az egyes testgyakorlatok elsajátításában jelentkező nehézségeinek;

— felkészült-e a sportoló megfelelően egy versenyre, várhatóan milyen sportformát mutat majd;

— melyek a gyenge pontjai, amelyeket a vele való bánásmódban figyelembe kell venni;

— a csapat, mint egész, adott mérkőzésen várhatóan mennyire tart ki és tart össze a nehéz helyzetekben.

Témánk szemszögéből e célkitűzés megvalósítása elsősorban módszertani feladatot jelent, amelynek megoldánával az ún. pszichodiagnosztika foglalkozik.

A pszichodiagnosztika az a módszertani tudományág, amely **az ember egyéni személyiségének megismerését** — mint a neve is mutatja, diagnózisát — **szolgáló módszereket tárgyalja.** Diagnózison (görög: dia-gnózisz, szó szerint = keresztülismerés, keresztül-kasul jól ismerni) a gyakorlati szempontból fontos egyéni tulajdonságoknak és az egész személyiségnek (egész embernek) a felismerését, megismerését értjük e tulajdonságoknak, a személyiség különböző megnyilvánulásainak, mint tüneteknek (szimptómáknak) az alapján. Az ember megismerése tehát úgy megy végbe, hogy érzékelhető, mérhető tüneteiből visszakövetkeztetünk azoknak mélyebben fekvő okaira, alapjaira. Ezt a visszakövetkeztetést, — amely a diagnosztikai munka lényege — nevezzük pszichológiai értelmezésnek, interpretálásnak.

A sport-pszichodiagnosztika a sportoló személyisége diagnózisának pszichológiai módszereit elemző, feltáró szaktudomány (**Rókusfalvy,** 1972). A sportoló, illetve a tanuló megismerése mindig csak eszköz arra, hogy a sporttevékenység hatékonyságát — az iskolai és a versenysport legkülönbözőbb szakaszaiban és területein — az egyénhez szabottan, annak megfelelően emeljük. **A sport-pszichodiagnosztika célja: a személyiség fejlesztése és a sportteljesítmény fokozása, egymással összehangoltan.** A feladata ennek a szaktudománynak pedig az, hogy olyan objektív érvényes és megbízható értékű eljárásokat dolgozzon ki, amelyek az említett célt eredményesen szolgálják.

A sport-pszichodiagnosztikának igen sok alkalmazási lehetősége van a sport területén.

Alkalmazhatjuk:

1. **a kiválasztás** különböző problémáinak a megoldása érdekében: utánpótlás, válogatott keret kiválasztása, csapatépítés, fiatalok sportági szakosodása stb.;

2. **a mozgásos cselekvéstanulás** egyéni problémáinak, például: a hibakorrekció célravezető módjainak a kialakításában;

3. **az edzés** egyéni problémáinak a megoldásában, például: egyéni stílus csiszolása, terhelési szint beállítása, edzésterv összeállítása, edzésnapló vezetésének pszichológiai szempontjai stb.;

4. **a versenyzés** egész folyamatában, tehát a pszichológiai felkészítés megalapozása és ellenőrzése érdekében (helyzetelemzés, egyéni feladatok kitűzése, rajtállapot szabályozása), a verseny alatt várható magatartás prognózisára s nem utolsó sorban a verseny utáni állapot helyes értelmi és érzelmi feldolgozása érdekében (például: igényszintvizsgálatok alapján);

5. **egyéb személyi problémák** megoldása érdekében például: egyéni bánásmód kialakítása, problematikus sportolók kezelése stb.

Nyilvánvaló, hogy egymástól ennyire eltérő feladatokat, mint az egyéni hibakorrekció az iskolai testnevelésen és verseny előtti pszichikus állapot szabályozása egy olimpián, nem lehet azonos hozzáállással és azonos módszerek segítségével megoldani. A pszichodiagnosztika alkalmazási **céljától és feladatától függően változnak** a diagnosztikai munka **szempontjai és módszerei.** Mielőtt azonban ezeket a sajátos eltéréseket elemeznénk, röviden át kell tekintenünk a sport-pszichodiagnosztikának még néhány további alapkérdését: **a módszerek felosztását, értékismérveit, a vizsgálati elveket, végül mindezek alkalmazásának, érvényesítésének lehetséges módjait a sport speciális területein.**

III.

A sportoló személyiségének — képességeinek, készségeinek, dinamikus személyiségvonásainak, jellemvonásainak — megismerését szolgáló pszichodiagnosztikai módszerek igen sokfélék lehetnek. A laikus közvélemény általában mindenféle eljárást tesztnek nevez. Valójában a pszichodiagnosztika gazdag fegyvertárában nemcsak a hagyományos értelemben vett „papír-ceruza" teszteket találjuk meg, hanem ma már igen preciz elektronikusan vezérelt műszereket és a mások szervezett, rendszeres megfigyelésén alapuló explorációt is (latin: explorare = kifürkészni). Ez utóbbi a pszichológusnak meghatározott szempontok szerint irányított kikérdező beszélgetését jelenti.

A **teszt** szó eredeti jelentése: próba. Általában tesztnek nevezünk minden olyan **tudományosan megalapozott, rutinszerűen alkalmazott diagnosztikai eljárást, amely valamilyen meghatározott személyi tulajdonságot,** a személyiségnek kisebb vagy nagyobb „tartományát" lehetőleg **számszerűsítve (kvantifikálva) méri.**

A tesztekkel, a tesztek alkalmazásával kapcsolatban szükséges néhány — a közvéleményben elterjedt — tévedést eloszlatnunk. Az előző tesztmeghatározásunk tágabb, de pontosan körülhatárolt, mint a hagyományos, csak a papír-ceruza tesztekre kiterjedő értelmezés. Lényeges mozzanatai: a tudományos megalapozottság, a rutinszerű alkalmazás lehetősége és a számszerű mérés követelménye. A tesztnek ez a meghatározása és értelmezése tehát magában foglal minden, rutinszerű mérésre alkalmas műszeres eljárást is. A tesztekkel kapcsolatban — bizonyos visszaélések és a pszichológia divatossá válása következtében — általában két szélsőséges téves felfogás él még ma is a köztudatban.

Az egyik felfogás szerint a tesztek haszontalan, tudománytalan eszközök, amelyekről olykor már a vicclapok is élcelődnek, sajnos. Ugyanakkor mások — rendszerint jó szándékú, eredményre törő gyakorlati szakemberek — a tesztekben mindenható és kissé misztikus „gyógyszert" látnak, amely receptként és azonnal megold minden problémát. Ez a felfogás is illúzió. A teszt nem több és nem kevesebb, mint egy racionális eszköz a hozzáértő pszichológus kezében, amellyel éppúgy diagnoszti-

zálja az embert, mint az orvos mellkaskopogtatással vagy vérnyomásmérővel a beteget. Ebben a tekintetben a laikust és a pszichológust egyaránt szabályok kötik. Ahogyan egy szülőnek például nem jut eszébe, hogy maga diagnosztizálja gyermekét, éppúgy a laikus is illetéktelen a tesztek alkalmazására. Viszont, ahogyan az orvos úgy a pszichológus is köteles a tudomány mindenkori állásának és munkafeltételeinek megfelelően a legkorszerűbb és a gyakorlat számára hitelesített eszközöket a tudományos követelményeket kielégítő módon alkalmazni.

A pszichodiagnosztikai módszerek **fajtáit** a következő szempontok szerint osztályozhatjuk:

— a vizsgálat végrehajtásának eszköze,

— a vizsgálat végrehajtásának módja,

— a módszer alkalmazhatóságának általánossági foka,

— és a módszer produkciófelülete alapján.

Egy módszer, egy teszt produkciófelületén azt értjük, amit vizsgál, a személyiségnek azt a képességét, tulajdonságát vagy tulajdonságegyüttesét, amit megragad az eljárás. Például: a periméter nevű műszer produkciófelülete a perifériás, azaz a környéki látás, a tachisztoszkópé a figyelem terjedelme stb.

Egy pszichodiagnosztikai módszer, eljárás **végrehajtásának eszköze** alapján egyaránt lehet műszer (pl. reakcióidő-mérőkészülék, tachisztoszkóp, kinematométer), papír-ceruza teszt (pl. intelligencia tesztek, kérdőívek), vagy valamilyen állásfoglalást kívánó ábra, illetve képanyag (pl. projektiv személyiségtesztek).

A végrehajtás módja szerint megkülönböztetünk szóbeli (verbális: pl. interjú, kérdőívek, projektiv személyiségtesztek egy része), és nem-szóbeli (non-verbális: pl. műszeres eljárások, választásos szintesztek), továbbá egyénileg (pl. exploráció, műszeres vizsgálatok), valamint csoportosan (pl. papr-ceruza tesztek) elvégezhető eljárásokat.

Az alkalmazhatóság általánossági foka szerint különbséget teszünk standardizált és nem standardizált módszerek között. Valójában tudományos értékű vizsgálatot — különösen nagyobb létszámú csoport esetében — többnyire csak standardizált eljárásokkal lehet végezni. A módszer alkalmazásának céljától függően kell a standardizálásra szolgáló reprezentativ csoport kiválasztásának szempontjait (életkor, nem, minősítési osztály szerinti azonosság, alkalmasságvizsgálat esetén sportág szerinti azonosság is) megválasztani.

A diagnosztikai eljárásokat **produkciófelületük szerint** csoportosítva kapjuk a legváltozatosabb felosztást. Ebből a szempontból a vizsgálati módszereknek két fő csoportját különböztethetjük meg: **1.** a képességvizsgálati eljárásokat és **2.** a személyiségvizsgálati eljárásokat.

1. **A képességvizsgáló módszerek** produkciófelülete általában szűkebb, tehát rendszerint egy-egy meghatározott képességet mérnek. Vannak azonban tágabb produkciófelületű eljárások is, amelyek összetett képesség-strukturákat vizsgálnak.

A képességvizsgáló módszereken belül — attól függően, hogy milyen funkciót, milyen fajta képességet tesznek próbára — különbséget teszünk:

a) érzékelési, észlelési képesség,

b) értelmi képességek és

c) motoros, valamint szenzomotoros, illetve kognitiv-motoros funkciókat vizsgáló eljárások között.

a) **Érzékelési, észlelési (szenzoros, percepciós) képességvizsgáló eljárások** például:

— cseresztintábla — színlátást,

— audiométer — hallásélességet,

— kinematométer — mozgásérzékelést, illetve kinesztézist,

— stabilométer — egyensúlyérzékelést,

— Mc Querrie-teszt — szemmértéket, térelképzelést és látás útján való nyomkövetést vizsgál, stb.

b) **Értelmi képességvizsgáló eljárások** megragadhatják az általános intelligenciát (pl. Otis-teszt) és egyes részfunkciókat, mint például:

— a figyelem különböző tulajdonságait és fajtáit (Pieron-teszt, Giese-teszt, tachisztoszkóp stb.);

— az emlékezet különböző tulajdonságait és fajtáit (pl. Ranschburg-féle szópár módszerrel, különféle geometriai ábrákkal, térképmetszetekkel, képsorozatokkal stb.);

— magasabb rendű gondolkodási funkciókat és a gondolkodás rugalmasságát (pl. Rawen-teszt, ABS-teszt).

Ismeretesek továbbá komplex módszerek is, amelyek az intelligenciának több tényezőjét, illetve szerkezetét, (struktúráját) mérik. Ilyen például a Hamburger Wechsler-féle felnőtt és gyermek intelligencia-teszt (HAWIE, HAWIK), illetve ennek magyar változata a MAWI, valamint az Amthauer-féle intelligencia-szerkezet teszt (IST).

c) **A motoros, szenzomotoros, illetve kognitiv-motoros** eljárások szintén igen sokfélék. Ide tartoznak például:

— a különböző egyszerű és választási reakcióidő és cselekvési idő-mérőkészülékek, percepciométerek;

— a motoros tempót és ritmusérzéket vizsgáló tapping és egyéb készülékek;

— a kéztartás nyugalmát, illetve a biztos, pontos kézmozgást érzékelő statikus és dinamikus termométerek és mozgáskövető rotor-készülékek;

— a kézügyességet (dexteritást) vizsgáló Crawford-féle Dexterity teszt;

— a végtagok koordinált működését mérő szuportok és sofőrpadok;

— a bonyolultabb kognitiv-motoros és döntési funkciókat vizsgáló laboratóriumi helyzetfelismerő berendezés a Testnevelési Főiskolán.

2. **A személyiségvizsgálati eljárások** produkciófelülete rendszerint tágabb. Általában a személyiség dinamikus funkcióit, tulajdonságait vizsgálják. Attól függően, hogy milyen funkciót, illetve funkciórendszereket ragadunk meg velük, megkülönböztetünk:

a) érzelmi-indulati tulajdonságokat,

b) különböző irányulásokat és

c) a személyiség egyéb, nagyobb „tartományait" vizsgáló teszteket, kérdőíveket.

a) **Érzelmi-indulati** (affektiv, emocionális) **tulajdonságokat** vizsgálnak, például:

— a különböző színtesztek (Lüscher-féle, Pfister—Heiss-féle színpiramisteszt, Jampolsky-féle színformateszt),

— a szorongásra való hajlamot, illetve a valóságosan megnyilvánuló (úr. manifest) szorongást a Taylor-skála vagy a Spreen-féle saarbrückeni lista.

b) **Dinamikus tendenciákat, irányulásokat** vizsgálnak, például:

— a különböző hajlam és érdeklődési tesztek; az NST (hajlam szerkezet-teszt), az Irle—Csirszka-féle érdeklődési teszt, a DIT (differenciál érdeklődési teszt) stb.;

— a különféle motivációs kérdőívek: Csirszka-féle pályamotivációs kérdőív, az AMI (sportolói motivációs lista) stb.;

— az attitüd skálák, amelyek a vizsgált személynek más egyénekhez, csoportokhoz és tevékenységhez való — rendszerint érzelmekkel átszőtt — magatartásbeli beállítódását méri.

c) **A személyiség nagyobb „tartományait"** szerkezetét és alkalmazkodását „vizsgálják":

— a különböző projektiv személyiségtesztek (projekció-kivetítés). E vizsgálatok alapja a kivetítés pszichikus mechanizmusa, amelynek lényegét jól tükrözi egy közmondás: „Ki mint él, úgy ítél". Ilyenek például: a Rorschach-teszt, a TAT (téma értelmező eljárás) a PFT (Rosenzweig-féle frusztrációs teszt), a Horváth-féle Gondolkodási Sémateszt stb.;

— a különféle többfaktoros kérdőívek, mint például: az MMPI (a minnesotai sokfázisú személyiséglista), a 16PF (a Cattel-féle 16 faktoros személyiség kérdőív), az FPI (a Fahrenberg—Selg-féle Freiburgi Személyiség Lista), a Brengelmann-féle kérdőív stb.

A különböző diagnosztikai módszerek, tesztek száma ma már többezres nagyságrendű. Bármelyik vizsgálati eljárást, illetve eljárások kombinációját, metodikát alkalmazzuk is, gondosan kell ügyelnünk arra, hogy mind az egyes eljádások, mind a metodika egésze és a vizsgálat menete megfeleljen a tudományosság követelményeinek. Ezért fontos ismerni a tesztek értékismérveit és érvényesíteni a diagnosztikai vizsgálatok legfontosabb elveit.

IV.

A diagnosztikai eljárások, tesztek tulajdonképpen „szerszámok" a pszichológus kezében ahhoz, hogy az embereket megismerje. Amint láttuk, rendkívül sok ilyen szerszám áll a rendelkezésünkre, ezekkel azonban tudni kell bánni. A továbbiakban tehát arról lesz szó: **milyen** a jó „szerszám", **a tudományos értékű teszt és hogyan kell ezeket alkalmazni?**

A tesztek legfontosabb értékismérvei a következők (Lienert, G. A., 1969):

1. az objektivitás,

2. a megbízhatóság és

3. az érvényesség.

1. Egy teszt akkor **objektiv,** „ha azt a személyiségvonást, amelyet mér, **egyértelműen méri".** Ez azt jelenti, hogy a vizsgálati eredmény független a vizsgálatvezető, az értékelő személytől, annak személyi hatásától, esetleges szubjektivitásától.

2. Egy teszt **megbízhatósága** (zuverlässigkeit, reliability) azt jelenti, hogy a teszt „azt a személyiségvonást, amelyet mér, **pontosan méri",** azaz azonos vizsgálati személyről, azonos vizsgálati feltételek mellett ismétlés esetén azonos, vagy közel azonos eredményeket kapunk. A tesztek ezen értékismérvnek való megfelelése függ a teszt objektivitásától, a tesztnek, mint mérőeszköznek (pl. műszaki) pontosságától és a vizsgált személyiségvonás konstanciájától, azaz állandóságától.

3. Egy teszt **érvényessége** (gültigkeit, validity) azt jelenti, hogy a teszt a vizsgált személyiségvonást **„megbízhatóan méri",** azaz valóban azt méri, amit vele mérni vélnek és nem valamilyen más, esetleg rokonvonást. Előfordult ugyanis, például az ún. erkölcstesztekkel, hogy az erkölcsi magatartást vélték velük (kérdőívekkel) mérni, holott csupán egy intelligencia-funkciót, az erkölcsi kritikát mérték. Hasonló a helyzet az agresszió vizsgálatánál is.

A sport területén ugyanis ebben az esetben az a helyzet, hogy a gyakorlat jobb „szerszámot", érvényesebb „tesztet" ad a kezünkbe, mint az eredetileg más célokra tesztet alkotó tudomány. A tudomány feladata, adott esetben inkább az, hogy ezt a természetes lehetőséget tegye tudományosan felhasználhatóvá, pontonabbá. Miről van szó tulajdonképpen **az agresszió** esetében? Ahhoz, hogy ebben a kérdésben világosan lássunk — anélkül, hogy elméleti fejtegetésekbe bocsátkoznánk, — külön kell választanunk két problémát: a sportban megnyilvánuló agresszió lényegét és annak mérési lehetőségeit.

Először is más — lényege szerint — az az agresszió, amely a társadalmi életben, mint eszközként használt antiszociális és szándékos kárt okozó magatartás méltán ellenszenvet, elítélést kelt, és más az az agresszió, amely a sportban megnyilvánul, sőt bizonyos fokig szükséges is. Egyébként a sportszerűtlen, rosszindulatú agressziót — bár sportáganként eltérő módon — a versenyszabályok is tiltják s elkövetését büntetik. (E kérdésről részletesebben lásd: **Volkamer, M.,** 1972.) A sport területén a kezdeményező, rámenős küzdőmodor olyan tanult és szabályozott „agressziót" jelent, amely együtt jár az érzelmi-indulati állapotok feletti uralommal. A pszichodiagnosztika — elsősorban a frusztráció — agresszió hipotézis alapján — projektiv tesztekkel (TAT, PFT) főként a társadalmi életnek ezt az antiszociális jelenségét törekszik vizsgálni. Másodszor ez a projektiv technika is csak közvetve képes az agressziv magatartást megragadni, mivel csupán az erőszakos cselekvésre való készséget, hajlamot méri. Ugyanakkor viszont a sportversenyeken, mérkőzéseken a valóságosan megnyilvánuló agressziónak (például faultok) közvetlen megfigyelésére, kísérleti vizsgálatára nyílik alkalom.

E példa arra tanít, hogy nem minden esetben szükséges érvényes teszteket szerkeszteni, hanem **olykor a sporttevékenység természetes helyzeteit kell tesztszituációként diagnosztikailag helyesen értelmezni.** Persze, ehhez is szükség van bizonyos pszichológiai iskolázottságra.

Miután a jó szerszám, a tudományos értékű teszt legfontosabb ismérveivel megismerkedtünk, azt is fontos megtudnunk, hogyan kell ezeket helyesen használni, melyek a különböző módszerekből összeállított vizsgálati metodika használati szabályai.

A diagnosztikai vizsgálatok legfontosabb elvei a következők: **(Meili, R.** 1961):
1. Ismerni kell az alkalmazott módszerek, tesztek **pszichológiai értelmét,** vagyis azt, hogy az illető eljárás mit és mennyire objektiven, megbízhatóan és érvényesen mér.

2. A vizsgálati **normák szükségességének** elve. A különböző vizsgálatok adatait csak akkor tudjuk helyesen értelmezni, ha tudjuk, hogy ezek hol helyezkednek el a vizsgálati személyével azonos nemű, korú, iskolai végzettségű stb. csoport adataihoz viszonyítva. Ennek az elvnek az adott teszt **standardizálásával** teszünk eleget, tehát azzal, ha megfelelő létszámú és azonos összetételű (homogén) csoportnál előzetesen megállapítjuk a különböző értékhatárokat, normákat.

3. A vizsgálati **feltételek és körülmények azonosságának az elve** kimondja, hogy a különböző időpontokban vizsgált személyek a külsőségekben (például: azonos instrukció) egyaránt azonos feltételek mellett hajtsák végre a vizsgálatot.

4. Az eredmények kölcsönös ellenőrzésének elve már nem az egyes vizsgálatokra, hanem a **diagnosztikai munka egészére** vonatkozik. Az egyes vizsgálati értékek ugyanis csak a személyiség egészéről alkotott összképben, a **személyiségképben** nyernek igazán értelmet.

A speciális célú kutatásokat kivéve — tehát amikor kifejezetten csupán egyik vagy másik pszichikus funkció, állapot mérése a feladatunk — mindig arra kell törekednünk, hogy **az egész embert,** annak egész személyiségét **ismerjük meg,** a maga sajátos magatartásával, magatartásának **egész pszichológiai szabályozó apparátusával** együtt.

V.

A jó diagnosztikai módszer és helyes alkalmazása kulcsként szolgál az ember belső világának, magatartása rejtett okainak feltárásához. Bármennyire kidolgozott is azonban a pszichodiagnosztika, bármennyire is sok ezer ilyen „kulccsal" rendelkezik, amellyel mind a sportolónak, mind az edzőnek igen sok problémájában segítségére lehet, mégis előfordulhat (például: a kiválasztás során), hogy a sport területén a pszichológus „kulcsai" nem nyitnak minden „zárat". Speciális „kulcsokra", sportspecifikus diagnosztikai módszerekre van szüksége. Ugyanakkor ilyenekkel, valljuk meg — nemcsak itthon, de külföldön is — még alig rendelkezünk.

A sport és testnevelés területén a pszichodiagnosztika alkalmazásának, a **sportpszichodiagnosztika kidolgozásának** (mert még ez is a jövő kutatásainak a feladata) **két lehetséges útja** — többek között — **a következő:**

1. A pszichodiagnosztika **hagyományos eljárásainak adaptálása** speciális célokra.

2. **Új, specifikus eljárások kidolgozása,** beleértve a technikai teljesítménypróbák pszichológiailag profilirozott, s standardizált változatait és a különböző modellkisérleteket is.

Mindkét lehetőség megvalósításához kiindulási alap: a meghatározott sportági tevékenységben releváns (fontos) személyiségtényezők differenciált megállapítása. Ennek eszközei például:

— a sportági tevékenység jellemző helyzeteinek pszichológiai elemzése,

— a sportteljesítmény szempontjából extrém sportolói csoportok beválási adatainak egyenkénti és longitudinális (hosszanti) elemzése.

A hagyományos pszichodiagnosztikai eljárásoknak a sportra való adaptálásakor helytelen lenne úgy kiindulni, hogy azokat egyszerűen „sportosítjuk", mivel:

a) a legtöbb személyiségvizsgálati eljárás eredetileg klinikai célokra készült;

b) hitelesítésük a sport területén még hiányzik, s ezért érvényességük csekély;

c) túl általános jellegűek.

E helyett a feladat: az eredményes sporttevékenységre vonatkozó nagyon konkrét és differenciált kérdések alapján szignifikáns és prognosztikus értékű (viszonylag megbízhatóan előrejelző) tünetek, tünetegyüttesek (szindrómák) és tesztindexek keresése. E feladat megoldásának lépései:

1. Először olyan személyiség-szindrómák, tesztindexek megállapítása, amelyek viszonylag **általános érvényű** indikációs (pozitiv értelemben javalló), illetve kontraindikációs (ellenjavalló, kizáró) jegyek az eredményes sporttevékenység számára (általános sportolói személyiségvizsgálatok).

2. A második lépésben **a specifikus, sportági alkalmasság** személyiségtényezőire utaló tesztindexeket kell kigyűjteni, megállapítani.

Az új módszerek kidolgozásánál ismét több módszertani lehetőségünk van, mind az általános, mind a sportágspecifikus sportolói képesség és személyiségvizsgálatok területén.

Ilyenek például:

— általában a sporttevékenység, illetve a sportági tevékenység diagnosztikailag releváns helyzeteinek pszichológiai elemzése alapján projektiv személyiségtesztek megszerkesztése;

— pszichológiai jellegű sportági teljesítménypróbák, mint specifikus képességvizsgálati eljárások kidolgozása;

— modell-helyzeteken alapuló laboratóriumi vizsgálóeljárások (például helyzetfelismerés vizsgálata labdajátékokban) kidolgozása.

Egyébként **ugyanazon pszichikus funkció vizsgálatára** — differenciáldiagnosztikai és kontroll célokból — **többféle eljárás** is kidolgozható. A sporttevékenység eredményessége szempontjából oly fontos **teljesítménymotiváció** vizsgálható:

— külön erre a célra szerkesztett TAT-rendszerű projektiv személyiségteszttel **(Gabler, H.** 1972.);

— meghatározott képességet (például úszóknál időbecslést, céllövőknél statikus kézbiztonságot, időzített motoros akciót) mozgósító sportágspecifikus igényszintvizsgálatokkal (**Rókusfalvy,** 1971);

— kockázatvállalási helyzeteket modellező kisérletekkel egyaránt.

Az ily módon nyert adatok nemcsak sportági szelekciós célokat szolgálhatnak, hanem a versenyre való megfelelő pszichológiai felkészítéshez is hozzájárulhatnak.

VI.

Az eddigiekben meghatároztuk a sportpszichodiagnosztika legfontosabb alapfogalmait, áttekintettük a diagnosztikai módszerek legfontosabb csoportjait, megismerkedtünk e módszerek főbb értékismérveivel és a vizsgálatok elveivel, valamint a sportpszichodiagnosztika új, specifikus módszerei kidolgozásának lehetséges útjaival és feladataival. A továbbiakban a sport-pszichodiagnosztika alkalmazási lehetőségeit tekintjük át **a gyakorlat és a kutatás területein,** néhány példával szemléltetve.

I. **Sportági alkalmasságvizsgálatok.** A sportági alkalmasság szintén a sportpszichológia eddig feltáratlan területei közé tartozik. E témakört ugyan röviden érintettük egy korábbi tanulmányunkban, viszonylag részletesebben azonban csupán a közeljövőben megjelenő „Sportpszichológia" c. munkánkban tárgyaljuk (**Rókusfalvy,** 1970 és 1973). Itt és most csupán annyit idézünk fel ezekből az ismeretekből, amennyi az alkalmassági vizsgálatok helyes megtervezésének megértéséhez szükséges.

A sportági alkalmasság minden esetben egy **adott sportág** mozgásos cselekvésrendszerének (követelményeinek és ösztönző lehetőségeinek), és egy **adott sportolónak a megfelelését, harmóniáját jelenti.** Egy sportág követelményrendszerét és lehetőségeit — a sportági tevékenység igen részletes elemzése alapján — **a sportági profilban** foglaljuk össze, írjuk le. Sportági profil nélkül nincsen és nem is lehetséges tudományos értékű és eredményes alkalmassági vizsgálat. Ugyanakkor kidolgozott sportági profiljaink mind a mai napig nincsenek, kidolgozásuk még előttünk (edzők, orvosok és pszichológus összehangolt munkája) álló feladat. A sportági profil kidolgozása két lépésben lehetséges:

1. a sportág tárgyi tényezőinek leírása és

2. az előző alapján a személyi tényezők kifejtése.

Röviden összefoglalva a sportági profil megszerkesztése a következő szempontok alapján megy végbe:

1. **Tárgyi tényezők:**

— a sportági tevékenység rövid átfogó jellemzése,

— a sportág tárgyi környezete,

— a sportág személyi társas környezete,

— a sportág esetleges ártalomforrásai,

— a sportág jellemző társadalmi (szervezeti, jogi, szociológiai stb.) adatai,

— a sportági tevékenység lényeges (jellemző és kritikus) helyzetei,

— a mozgásos cselekvésrendszer biomechanikai, fiziológiai és pszichológiai elemzése és jellemzése helyzetenként.

2/a. **Személyi tényezők** (követelmények és lehetőségek):

— szomatikus, testi-egészségügyi tényezők,

— kognitiv-motoros funkciók,

— emócionális és motivációs funkciók,

— egyéb dinamikus személyiségvonások.

2/b. **Funkcionális személyiségkép:** a sportoló regulációs apparátusa:

— ösztönző szabályozókör tényezői,

— szervező szabályozókör tényezői,

— végrehajtó szabályozókör tényezői.

Ha a sportági profil személyi tényezőit az ún. funkcionális személyiségképben összefoglaljuk, akkor megkapjuk az adott sportágban ideális sportoló képét, azt, amilyenek a sportolónak lennie kell („Kell"-állapot). Ezzel a képpel összehasonlítjuk a kiválasztott sportolót, azaz azt, amilyen a számításba vett személy valójában („Van"-állapot).

A sportági alkalmassági vizsgálatok, a kiválasztás területén ily módon a diagnosztikai módszerek kiválasztását a sportági profilban megadott funkcionális személyiségkép paraméterei határozzák meg. Tehát egy adott sportágban az alkalmasságnak, sőt bizonyos mértékben a beválásnak is elégséges feltételeit alkotják. Ez azt jelenti, hogy egy sportági alkalmasságvizsgálati rendszer akkor megfelelő, ha egyaránt tartalmazza a sportág számára releváns:

a) szervek, szervrendszerek működési állapotát vizsgáló eljárásokat (ezeket minden esetben orvos végzi!), továbbá

b) a kognitiv motoros funkciókat,

c) az emócionális és motivációs funkciókat, valamint

d) a szükséges dinamikus személyiségvonásokat mérő képesség- és személyiségvizsgáló eljárásokat.

E módszerek összeállításánál további követelmény még az is, hogy megfelelő számban és arányban szerepeljenek e metodikában az ösztönző, a szervező és a végrehajtó-szabályozó funkciókat vizsgáló módszerek. Ha ugyanis — tételezzük fel — csak kognitiv-motoros képességvizsgálatokkal kívánjuk a szelekciót megoldani, akkor valójában csak a végrehajtó (esetleg részben a szervező), szabályozó funkcióit vizsgáljuk a sportolóknak, de az ösztönző szabályozó tényezőit már nem. Ilyenkor következhet be az az eset, hogy egy szép reményekre jogosító, tehetséges fiatal sportolóban csalódunk, mert csak azt tudtuk meg róla, mire lenne képes, de azt már nem, hogy valóban szeretné-e, akarja is (emócionális, motivációs tényezők, dinamikus jellemvonások hiánya) azt, amire képes. Összefoglalva ezt úgy fogalmazhatjuk meg: **hatékony sportági szelekció csak produkciófelület és regulációs funkciók szempontjából egyaránt teljes diagnosztikai metodikával lehetséges.**

II. **A mozgásos cselekvéstanulásban** és általában az **iskolai testnevelés területén** ismét másként jelentkeznek a diagnosztikai problémák. A testnevelési órákon végezhető diagnosztikai célú megfigyelésekről már 1933-ban tanulmányt írt **Kovács Rezső.** Igen gyakorlatias szempontok felhasználásával háromféle megfigyelési lapot (játék-lap, verseny-lap és kiegészítő-lap) szerkesztett erre a célra. **Neumann** (1957) már igen tudatosan összekapcsolja a megfigyelést a kisérlettel: a különböző testgyakorlatok igen sok természetes (és bármikor előállítható, megismételhető) kisérleti helyzetet teremtenek, amelyek jó megfigyelési alapul szolgálnak. Minden képességnek, személyi tulajdonságnak megvan ugyanis a maga „preferált" (előnyben részesített) kifejezési területe, amelyen „legtisztább formájában jelentkezik". Neumann az ilyen természetes **vizsgálati helyzeteknek öt csoportját** különbözteti meg és felsorolja azokat a dinamikus személyiségvonásokat is, amelyek megfigyelésre ezekben a helyzetekben elsősorban jó lehetőség nyílik.

a) **„Szabad üzemű"** (freier Betrieb) **helyzetek** (értsd: tornacsarnokban, játszótéren.).

b) **Torna- és csalogatójátékok helyzetei:** például „partner-gyakorlatok" (húzótolójátékok) „üsd a harmadikat", kakasviadal, kosárlabdaváltó stb.

E kétféle helyzetcsoportban jelentkező tulajdonságok: érzelmi ingerelhetőség, alaphangulat, tevékenységvágy, társas kapcsolatok és alkalmazkodás, önállítás, önérvényesítés stb.

c) **Labdajátékok:** kézilabdázás, kosárlabdázás, labdarugás stb. Megfigyelhető: érvényesülési vágy, társas alkalmazkodás, egoizmus, önértékérzés stb.

d) **Szer- és talajtorna.** Megfigyelhető: akarati tulajdonságok, szorongás, alakításvágy, önértékérzés, igényesség stb.

e) **Atlétika:** futás, ugrás, dobás. Megfigyelhető: teljesítés vágya, erőfeszítésre való készség, akarati kitartás stb.

A megismerés célja igen sok esetben **a tanulók értékelése.** Ez hagyományos módon — összbenyomás alapján — többnyire szubjektív. **Nagy György** (1969) a Központi Sportiskolában, a kosárlabda-szakosztály tanulóinak értékelésére egy **szituativ-**

elemzésen alapuló teljesítményértékelő-lapot dolgozott ki. Számbavette a kosárlabdázás (a mérkőzés) lényeges helyzeteit és az ezek helyes megoldásához szükséges képességcsoportokat, s így egy sportág-specifikus és differenciált szempontrendszer alapján véleményezték a tanulókat. Egyértelműen beigazolódott, hogy **lehetséges objektív teljesítményelbírálás a testnevelés bonyolult cselekvésanyagánál is.** Értékelőlapjának szempontcsoportjai:

a) gyorsaság,

b) erő,

c) kitartóképesség,

d) mozgástanulási képesség (ügyesség).

Szempontok például a „gyorsaságon" belül: labdakezelés (átadás-átvétel), helyzetfelismerés és helyzetkihasználás, cselezés, az ellenfél szándékának felismerése és arra való reagálás.

III. **Az edzés és a versenyre való felkészítés egyéni problémáinak feltárásához és megoldásához többen is összeállítottak különböző szempontrendszereket.** Ezek kiindulási alapul szolgálhatnak akár **a sportoló személyisége jellemzéséhez,** akár a sportoló fejlődésének (például edzésnaplóban való) regisztrálásához.

Puni (1969) a következő szempontcsoportokat javasolja:

— általános (személyi) adatok,

— beállítottság, meggyőződés, fegyelmezettség, kötelességtudat,

— érdeklődés, kedvenc időtöltés,

— adottságok, képességek,

— értelmi fejlettség és fejlődés,

— érzelmi, emócionális tulajdonságok,

— vérmérséklet uralkodó sajátosságai,

— dolgokhoz (munka, tanulás, sport, társadalmi munka) való viszony,

— emberekhez (közösség, család, edző, csapattársak, ellenfelek) való viszony,

— önmagához való viszony,

— életmód, a rendszeres életmódhoz való viszony,

— edzésekhez való hozzáállás,

— versenyekhez való viszony,

— akarati felkészültség,

— belső (emóciós) állapot önszabályozása,

— mozgástevékenység önszabályozása,

— speciális (fizikai, technikai, taktikai, elméleti) felkészültség,

— következtetések, szakvélemény.

Geron (1971) kifejezetten a felkészítés szempontjából veszi sorra a sportoló különböző tulajdonságait és ezeket rendszerezve egy ún. „pszichológiai karakterisztiká"-ban foglalja össze. A jellemzés szerves része nála is a következtetések levonása. Ennek szempontjai, illetve kérdései:

a) a sportoló jól fejlett pszichikus tulajdonságai,

b) fogyatékosságai (tulajdonságok, önszabályozás),

c) mivel kompenzálja fogyatékosságait?

d) melyek a felkészítés alapvető feladatai?

Mind az alkalmasság, mind az edzés és a felkészítés problematikájában igen fontos **a sportoló önértékelése.** Miért, illetve milyen vonatkozásban?

Az alkalmasság megítélése — mint leírtuk — elvben a következő: a sportági profilt (a „kell"-állapotot) összehasonlítjuk a sportoló reális személyiségképével (a „van"-állapottal). A megfelelés, illetve annak hiánya az esetek döntő többségében azonban viszonylagos és nem abszolut mértékű, tehát mind az edző, mind a sportoló részéről igen sok tennivalót követel a helyzet javítása érdekében. A gyakorlatban, mindkét részről végzett fejlesztőráhatást, illetve önnevelést végső soron nagymértékben befolyásolja az is, **hogyan ítéli meg, hogyan súlyozza egyénileg mindkét fél a sportági profilt és a személyiségképet.** Az edző meggyőződése alapján csak annyira avatkozik be hatékonyan tanítványa nevelésébe, amennyire maga is fontosnak tart bizonyos követelményeket, s a **sportoló is csak annyira tud és hajlandó erőfeszítéseket tenni, amennyire benne is tudatosulnak az önmaga által is fontosnak tartott sportági követelmények és a saját képességei, személyiségvonásai közötti eltérések (diszkrepanciák).** Erről az oldalról vizsgálva e témakört — már csak az edző és tanítvány egységes véleményének kialakítása érdekében is — a következő összehasonlításokat kell elvégezni:

a) A személyi követelményprofil az edző és versenyzője szerint (eltérések a „kell"-állapot megítélésében),

b) A személyi követelményprofil és a személyi profil a sportoló értékelése és önértékelése szerint (a „kell" és a „van"-állapot közötti eltérés tudatosulása a sportolóban). Tapasztalataink szerint nem annyira az eltérések számszerű mértéke (a diszkrepancia-index abszolut értéke), hanem az eltérések minőségi (tulajdonságonkénti) elemzése és értelmezése az irányadó.

c) A személyi profil az edző értékelése és a versenyző önértékelése szerint (eltérések a „van" állapot megítélésében).

d) A „kell" és a „van" állapot közötti eltérés megítélése az edző és a versenyző szerint (a tennivalókra vonatkozó véleménykülönbség az edző és tanítványa között).

Mindezeknek a feltárása viszonylag egyszerűen — egy egységes értékelő, önértékelő kérdőívvel — elvégezhető a következő módon. Mi például: a Lavoegie-tesztet (**Lavoegie, M. S.,** 1964), amelyen tulajdonságpárok közül kell választani, kb. kéthetes szünet közbeiktatásával, kétszer töltettük ki a vizsgálati személyekkel (válogatott sportlövőkkel), mégpedig úgy, hogy első izben a válaszadás szempontja az volt, **„mit tart fontosnak sportága eredményes űzéséhez"**, másodszor **„mit tart jellemzőnek önmagára nézve".** Az említett önértékelő eljárás négy személyiség-faktorcsoport (felelősségérzés, önbizalom, extro-, illetve introverzio és ciklotimia, illetve szkizotimia) és ezeken belül kilenc faktor (kitartás, érettség, egyenesség, fegyelmezettség, erkölcsi tekintély, aktivitás, optimizmus, szociabilitás és szociális intelligencia) mentén jellemezte — esetünkben — a sportágat és a sportolót. A sportági követelményprofilra vonatkozó értékelést az edző is elvégezte. **A feldolgozott adatok alapján megrajzolt profilokat ábrákon mutatjuk be (1., 2. és 3. ábra.)**

Az önértékelő eljárások és általában a személyiség-kérdőívek ilyen **kettős kitöltése** (a „van"—„kell"-állapotra vonatkozóan) általában hasznos lehet, azonban arra törekedni, hogy **tartalmuk sportágspecifikus** legyen. Ilyen szempontból az általunk végzett eljárás is továbbfejlesztésre szorul.

IV. **Egyéb személyi problémák megoldása** a legváltozatosabb — legtöbbször egyedileg összeállított — diagnosztikai metodika alkalmazását kívánja. Igaz, hogy ugyanakkor ilyen problémák (például: magatartásbeli rendellenességek, gátlások, szorongás stb.) esetében **jól felhasználhatók bizonyos hagyományos, klinikai célból szerkesztett eljárások is.**

Ezen a témakörön belül szükséges megemlítenünk az ún. **problematikus sportolókat** és a velük való **egyéni bánásmód** fontosságát. E kérdésről — pszichológiai és gyakorlati szempontból egyaránt — kiváló könyvet írtak **Ogilie, B. C. és Tutko, T. A.** (1966). A könyv jól szemlélteti, hogy olykor milyen keveset érnek bizonyos klasszikus tipológiák s milyen termékeny lehet az elméleti tipológia szerkesztése helyett az az empirikus mód, amely hosszú évtizedes edzői tapasztalat alapján — és természetesen megfelelő pszichológiai ismeretek birtokában — rendszerezi a sportolói emberanyagból kiindulva a tünetcsoportokat. **Ogilvie** központi problémája a sportoló kezelhetősége, irányíthatósága („coachability"). A problematikus sportolókat tulajdonképpen a kezelhetőségi nehézségek személyiségbeli okai (melyeknek gyökerei valamennyi típusnál érzelmi jellegűek) alapján osztályozza s a diagnosztikát mindenkor kiegészíti az egyes típusok magatartását korrigáló bánásmóddal.

A problematikus sportoló következő típusait különbözteti meg:

a) az edző irányításának ellenálló sportoló;

b) az önmagára korlátozott sportoló („con-man", „self-centred athlete" (változatai: a „csakazértis-lelkületű" és a gyenge-lelkületű);

c) a túlzottan szorongó vagy lelkileg kiégett sportoló;

d) a siker-fóbiás* sportoló;

e) a sérülésre hajlamos sportoló változatai: a „bona fide" (jóhiszemű) tudattalanul sérülésbe sodródó, a lelkileg sérült, a szimuláló;

f) a visszahúzódó sportoló. (Változatai: az érték-orientált, a gyanakvó);

g) a depresszióra hajlamos sportoló. (Változatai: a csigaházi, az izgatott).

V. A kutatás területéről egyetlen szemléltető példát említünk meg, **Vanek M.** (1968) csehszlovák sportpszichológusnak az **élsportolók személyiségét feltáró vizsgálatsorozatát.** A kutató eredményeit itt nem ismertetjük, csupán vizsgálati metodikáját mutatjuk be.

Vanek 650 élsportolót vizsgált meg különböző sportágakból. A következő diagnosztikai módszereket alkalmazta:

— az intelligencia mérésére: Rawen-teszt;

— a szenzomotoros funkciók mérésére: Wundt alapján tapping, tremor, reakcióidőmérés és figyelemkoncentrációs teszt;

— a személyiség vizsgálatára: Cattel 16 PF-jét, Eysenck kérdőívét, a Taylor-féle szorongás skálát és a Leary-tesztet;

— az életkörülmények vizsgálatára: anamnézist (az ún. előtörténetre vonatkozó tervszerű kikérdezést), és a jelen körülményekre vonatkozó (edzés, alvás, benyomások, érzelmek, szabad idő eltöltése, művészi-zenei érdeklődés stb.) napi-kérdőívet;

— a társas beilleszkedést szociometriai vizsgálatokkal mérte fel.

VII.

Befejezésül a **sport-pszichodiagnosztika** területén — **a kutatás és a gyakorlati alkalmazás területén** egyaránt — előttünk álló legfontosabb feladatokat foglaljuk össze, egyes esetekben javaslat formájában is.

1. Hazánkban a sportolók pszichodiagnosztikai vizsgálatára jelenleg már alkalmazott valamennyi eljárást, megfelelő létszámú homogén csoportokon standardizálni kell. E hitelesítés, azaz megfelelő összehasonlítási alap nélkül az egyéni diagnózis felállítása — bár jól képzett és tapasztalt pszichológus esetében alkalmilag eredményes lehet, — végső fokon azonban a „levegőben lóg", bizonytalan marad.

2. Szisztematikusan össze kell gyűjteni azokat a külföldön használt diagnosztikai módszereket, amelyek egzakt bizonyítások alapján a sport területén beváltak és fordítási jogukat megszerezve adaptálni kell a hazai viszonyokra. Megfelelő elővizsgálatok tapasztalatai alapján ezeket is standardizálni kell.

3. A sportági kiválasztás, illetve alkalmasságvizsgálati rendszer tudományos megalapozásához nélkülözhetetlenek a sportági profilok. Ezek nálunk teljesen hiányoznak. A sportágspecifikus alkalmasságvizsgálati módszerek megszerkesztéséhez — pedig ezekre igen nagy szükség van — csak a sportági profilok kidolgozása után lehet érdemben hozzáfogni. E területen ugyan elképzelhetők bizonyos kompromisszumok, ezek azonban csak átmeneti megoldásoknak tekinthetők.

4. Hasonlóképpen hasznos lenne az iskolai testnevelés tantervi anyagát és a testnevelés folyamatának természetes helyzeteit diagnosztikai szempontból végig elemezni és azok produkciófelületét pontosan „feltérképezni". Ily módon nemcsak azt

* Fóbia: rögeszme szerű, kóros félelem.

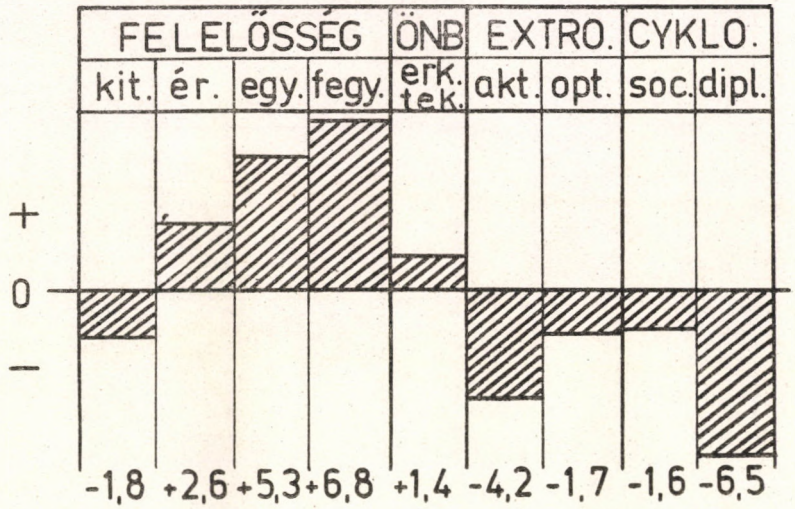
lehetne elérni, hogy testnevelő tanáraink a mozgásos cselekvés tanítása során természetes körülmények között és ugyanakkor szervezett formában (amelyre egyetlen más tantárgyban sincsen ilyen jó lehetőség!) **differenciáltabban ismerjék meg tanulóikat, hanem egyszersmind a testnevelés személyiségfejlesztő hatását is tudatosabban tervezhetik meg és irányíthatják.**

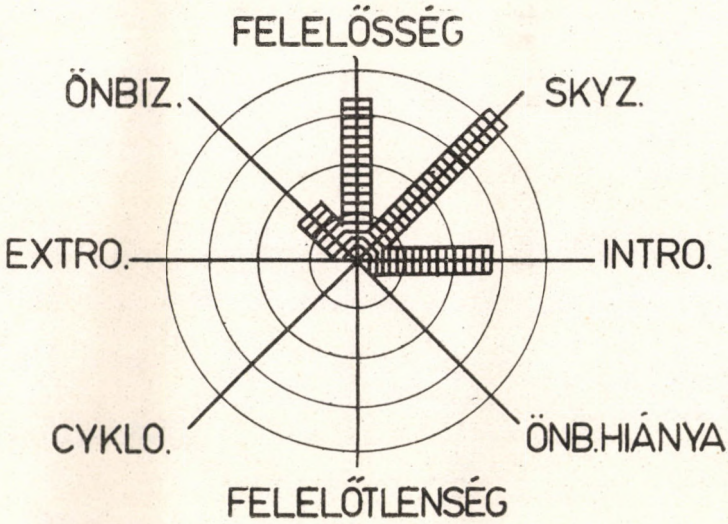
5. A sportági profilok és versenykövetelmények ismeretében tudatosabban és tervszerűbben mehet végbe az egyes sportágakban a pszichológiai felkészítés. Ennek előkészítése érdekében ajánlatos lenne kidolgozni az egyes sportágakban a felkészültség diagnosztizálására alkalmas eljárásokat. Ezek alkalmazásával átfogó helyzetfelmérést lehetne végezni — ez esetenként lehet, hogy lesújtó, de tanulságos eredményeket hozna — s a további felkészítés hatékonyságát növelné.

6. Érdemes lenne — legalábbis az élsportolóknál — **olyan edzésnapló vezetését rendszeresíteni, amely célszerűen kidolgozott sportágspecifikus diagnosztikai szempontok szerint** (ezek legyenek pontosan és egyértelműen körülhatároltak) **a sportoló személyiségének alakulását differenciáltan nyomon követné.** Az ilyen jól vezetett naplók nemcsak az edzők gyakorlati munkáját segíthetik, hanem bizonyos (ismét a gyakorlatra visszaható) sportpszichológiai kutatásoknak jelentős tapasztalati alátámasztást adhatnak.

7. Végül, de nem utolsósorban ésszerűnek tűnik az is, hogy legalább a válogatott kerettagokról egy központilag vezetett és tárolt, egységes és folyamatosan vezetett diagnosztikai nyilvántartás (pszichológiai törzslap) álljon rendelkezésre. (Ennek konkrét kidolgozására más helyen már tettünk részjavaslatokat, — egy évvel ezelőtt — az eredményéről azonban visszajelentésünk nincsen.) Ennek ismét nemcsak gyakorlati hasznát látnák maguk a sportolók is (amennyiben a vizsgálati eredményekről a szükséges mértékben a sportoló is tájékoztatást kap, hogy ezzel segítsük őt s önismeretét fejlesszük; ezt a tájékoztató visszajelzést megadni a gyakorlatban dolgozó pszichológusnak bizonyos fokig kötelessége is!), hanem a tapasztalatok összegezése alapján teljesebb képet nyerhetnek az illetékesek is a válogatott sportolókról és problémáikról. Ily módon még megalapozottabbá válhatna a sportvezetés, az élsportolóvá nevelés.

Amikor mindezeket a feladatokat, javaslatokat felsoroltuk, tudatában voltunk ezek igényességének a munka volumene és a személyi kapacitás szempontjából egyaránt. Azt is pontosan látjuk, hogy ehhez „partnerek" szükségesek. Segítőtársak a hivatásukat, az ifjúságot, a sportolókat szerető és jól képzett, többletmunkára is vállalkozó edzők. Sőt legalább ennyire szükséges e munkához az illetékes szervek, hatóságok támogatása is. Semmiképpen nem gondoljuk, hogy ilyen széles fronton egyszerre meg lehet kezdeni ezt a munkát. Mi csupán az adott módszertani tudományág hazai és nemzetközi helyzetének, lehetőségeinek és korlátainak ismeretében vázoltuk fel a feladatokat. Ezek a feladatok és igények egytől egyig indokoltak és valóságosak. Ezeket megfogalmazni nemcsak pillanatnyi tudásunk, hanem szakmai lelkiismeretünk is késztetett. Megint más kérdés az, hogy közös erőnkből mire futja. Egy a fontos: markoljunk keveset, de azt csináljuk jól, csináljuk végig.

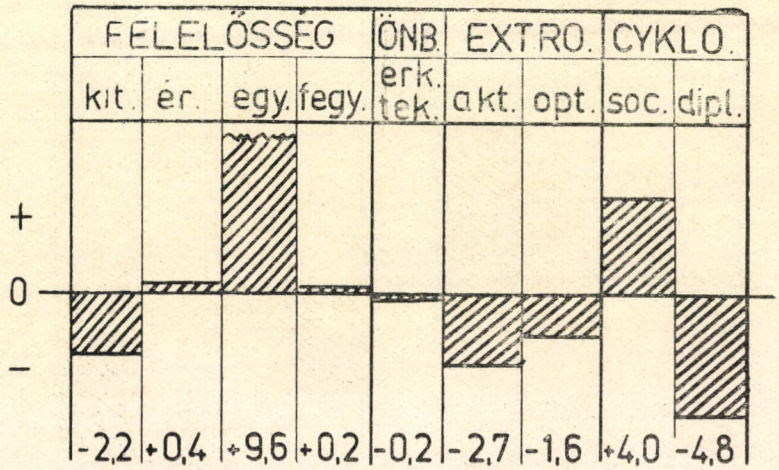


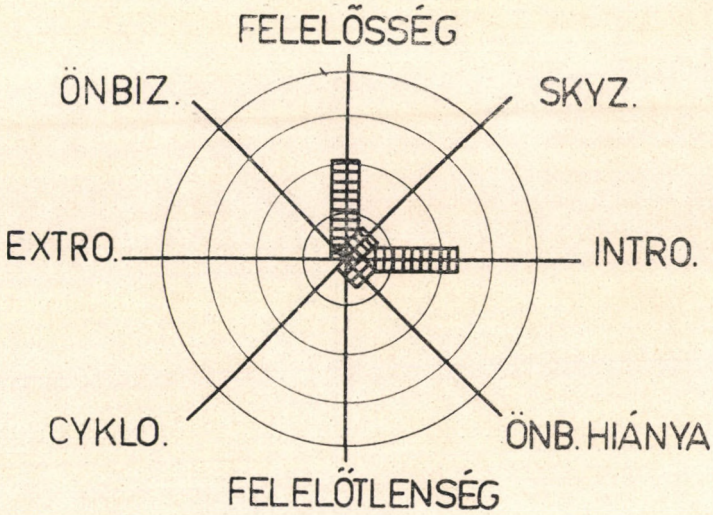


1. ábra.

SZEMÉLYI KÖVETELMÉNYPROFIL

(„Kell"-állapot, a sportoló szerint.)

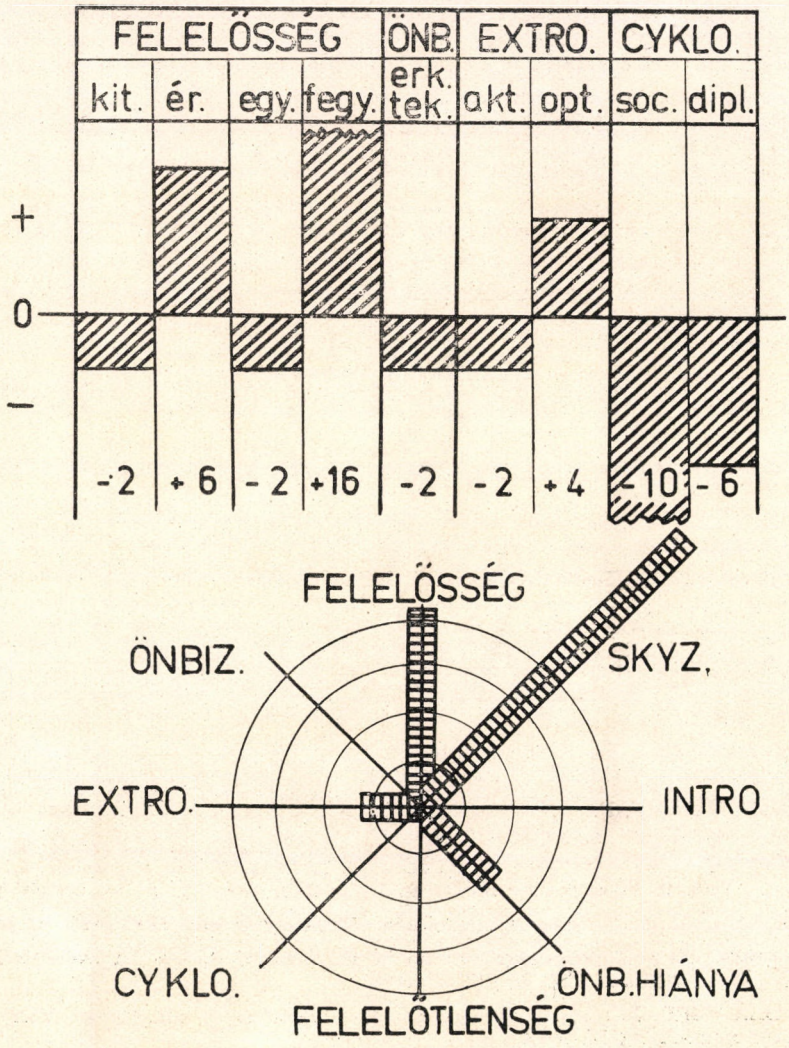




2. ábra.

SZEMÉLYI PROFIL

(„Van"-állapot, a sportoló önértékelése szerint.)



3.ábra.

SZEMÉLYI KÖVETELMÉNYPROFIL

(„Kell"-állapot, az edző értékelése szerint.)

IRODALOM

BÄUMLER, G. — RIEDER, H. — SEITZ, W.: Sportpsychologie. Theoretische emperische und bibliographische Beiträge, Verlag Hofmann, Schorndorf, 1972.

GABLER, H.: Leistungsmotivation im Hochleistungssport. Ihre Aktualisierung und Entwicklung, Verlag Hofmann, Schorndorf, 1972.

GERON, E.: A sportoló pszichológiai felkészítésének módszerei és eszközei. Medicina i Fizkultura, Szófia, 1971.

GERON, E. — DIMITROVA, SZ.: A sportoló pszichodiagnosztikája. A sportoló pszichológiai felkészítése ellenőrzésének módszerei. Medicina i Fizkultura, Szófia, 1969.

KOVÁCS R.: A tanulóifjúság lélekrajzi megfigyelése a testgyakorlati órákon. Testnevelés, 6, 1933.

LAVOEGIE, M. S.: Étude comparative de differents groupes au moyen d' une Épreuve d'auto-estimation. Travail Humain, 1, 1964.

LIENERT, G. A.: Testaufbau und Testanalyse. Verlag Beltz, Weinhem, Berlin, Basel, 1969.

MEILI, R.: Lehrbuch der psychologischen Diagnostik. Verlag Hans Huber, Bern, Stuttgart, 1961.

NAGY GY.: Teljesítményértékelés a szituativ sportági elemzés alapján. A testnevelés tanítása, I. sz. 1969.

NEUMANN, O.: Sport und Persönlichkeit. Versuch einer psychologischen Diagnostik und Deutung der Persönlichkeit des Sportlers. Verlag Barth, München, 1967.

OGILVIE, B. C. — TUTKO, T. A.: Problem Athlets and How to Handle Them. Pelham Books, London, 1966.

PUNI, A. C.: Pszichológiai felkészítés a sportversenyekre. Fizkultura i Szport, Moszkva, 1969.

RÓKUSFALVY P.: A sportági tevékenység, követelmény és alkalmasság pedagógiai és pszichológiai kérdései. TF, Tudományos Közlemények, 2. sz. 1970.

RÓKUSFALVY, P.: Teljesítménymotiváció és döntés kisérleti vizsgálata élsportolókon. TF, Tudományos Közlemények, 3. sz. 1971.

RÓKUSFALVY P.: Las posibilidades de aplicación del psicodiagnóstico en el terreno del deporte. Apuntes de Medicina Deportiva, Vol. IX. n° 33. Barcelona, 1972.

RÓKUSFALVY P.: Sportpszichológia. Tankönyvkiadó, Budapest, (sajtó alatt),

VANEK, M.: Psychodiagnosticshe Methoden im Sport, Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin. Vol. 16. Nr. 3/4. 1968.

VOLKAMER, M.: Sport als aggressives Verhalten — aggressives Verhalten im Sport, Liebeserziehung 12. 1972.

Az úszástanítás modellje

Irta: NAGY SÁNDOR

„Azt szokták mondani, hogy az elmélet mit sem ér, és csak a gyakorlatnak van értéke: ám ne feledjük, hogy az elmélet lényege mindent magában foglal, míg a gyakorlat az egésznek csupán kis részleteire terjedhet ki."

— Vátjászana —

A testnevelés és sport területén a modellalkotás még ritka, szokatlan dolog, pedig tudományelméleti szempontból ez a folyamat elengedhetetlen. A modellalkotás jelentős szerepet játszik a tudományos gondolkozásban, mintegy közvetítő a különböző szintű absztrakció és az elméletalkotás között [17].

A modellalkotásnak sok konkrét formája ismeretes [8]. Az úszásoktatással kapcsolatban egy kibernetikai megközelítésű modellt adok [22]. A modell elkészítésénél a kiindulási alap elsősorban az volt, hogy a versenyúszás és az úszástanítás között csak mennyiségi különbség van. Jó és eredményes versenyző csak abból a fiatalból lehet, aki kezdettől a legjobb és legeredményesebb szokásokat, mozgásokat ismeri meg.

A gyakorlatban, az úszástanításnál ez a kérdés nem ilyen egyszerű. Igen sok szervezési, módszertani nehézséget kell megoldani, hogy a leírt elvek megvalósuljanak. Anélkül, hogy itt részletesen vizsgálnánk az úszás, mint tantárgy problémáit, el kell mondanunk, hogy az úszás tanítása a jövőben a tapasztalatok növekedése ellenére is inkább nehezebb lesz. Az uszodák száma, és ezzel arányosan az úszni tanulók száma is évről évre jelentősen nő. Ez önmagában is nehezebbé teszi az oktatást. Emellett — főleg csoportos oktatásnál — az is nehezíti a munkát, hogy az úszni tanulók egyre fiatalabbak lesznek. Tehát a tanulók létszáma növekszik az úszni tanulók életkora csökken. Olyan nehézségek ezek, melyek korábban, ha jelentkeztek is, esetlegesek voltak.

Az úszás modellje

Azok a testgyakorlati ágak, amelyek mozgásanyaga viszonylag egyszerű gyakorlatokból áll, és ezek a gyakorlatok ciklikusan ismétlődnek, mind a modellezhetőség, mind a tanítás elsajátítása szempontjából szerencsés helyzetben vannak. Ez a szerencse — főleg a mozgások tanításánál — viszonylagos, mert a ciklikus gyakorlatok jó és gazdaságos elsajátítása sok esetben nehézséget jelent. A mozgások könnyen és hamar automatizálódnak, ezért az esetleg rosszul megtanultak kijavítására kevés lehetőség van. A legnagyobb nehézséget az jelenti, hogy a mozgások első látásra jó végrehajtása mellett is jelentős különbségek mutatkoznak az elért teljesítményben. A javítás éppen azért nehéz, mert a végrehajtásban jelentkező különbségek sokszor jelentéktelenek látszanak. A végrehajtás különbsége az egyéni különbségre is visszavezethető. Úszásnál például külsőleg hasonlóan végzett mozdulatok, tempók mellett az egyik tanuló szépen előrehalad, a másik viszont szinte helyben marad.

„Az úszás azon ügyesség — mint azt Beszédes Frigyes 1895-ben megfogalmazta —, mely által az ember a karok és a lábak rendszeres mozgatásával magát a víz fölszínén fenntarthatja és a vízben akarata szerint mozoghat." [6] Ha kísérletet

teszünk az úszás absztrakt modelljének elkészítésére, első megközelítésében azt látjuk, hogy magát az úszást két összetevő alkotja, a fennmaradás és az előrehaladás a vízben. A két mozzanat együtt — és nem külön-külön — jelenti az úszást. (Mint később látni fogjuk, az úszás tanításához ennél részletesebb felbontásra lesz szükség. Ott is törekszünk azonban arra, hogy a részletek vizsgálata mindig az egész (az úszás) eredményesebb tanítását segítse.) Mint minden modell, az úszás absztrakt modellje is csak nagyon általánosan fejezi ki az ábrázolt dolog lényegét, szükségszerűen eltekint az arra a dologra jellemző sok más tulajdonságtól. Ezért a modellek tanulmányozásánál erre mindig tekintettel kell lenni. A modell funkciójánál fogva csak a dolog struktúráját mutatja meg, a lényegesnek tartott tulajdonságokat emeli ki, azokat „fókuszba" állítja, a többitől elvonatkoztat. Az úszás absztrakt modelljében is „csak" két mozzanat kerül előtérbe (igaz, ezeket tartjuk a legfontosabbaknak), a többi másodlagos. Az úszás szempontjából a modell két része sorrendben megcserélhető, a két rész azonban egyformán fontos. Azért ábrázolom mégis a következő módon, mert az úszástanítás absztrakt modelljének elkészítését ebből kiindulva szeretném elkészíteni:



A modell rendszerint a struktura jobb megértését teszi lehetővé. A modellek, de különösen az absztrakt modellek az adott terület strukturájának szemléltető ábrái. Felismerésük annak a felismerése, hogy a dolgok milyen rokonságban vannak egymással [7]. Az egyik tárgyon felismert struktura elősegíti az egyéb tárgyakban is azonos struktura felismerését. Mint később látni fogjuk, éppen a struktura, modell felismerése, megtanítása lesz a legnehezebb feladat. Tehát az úszás oktatása során nem az egyes úszásnemeket kell megtanítani, hanem az úszást magát. Éppen a struktura felismerése teszi lehetővé a különböző úszásnemek gyors és eredményes elsajátítását.

Az úszástanítás absztrakt modellje

Az úszás oktatásakor nem tekinthetünk el soha attól, hogy magát az úszást vegyük figyelembe teljes egészében. De magát az úszást tanítani a maga egészében nyilvánvalóan lehetetlen lenne. Szükséges az összetevő mozzanatok megmutatása, az egyes részek elválasztása; eredményes tanítás csak így lehetséges. Az úszás modelljének két fontos mozzanatán kívül további felbontásra lesz szükség a részfeladatok pontosabb tisztázása érdekében.

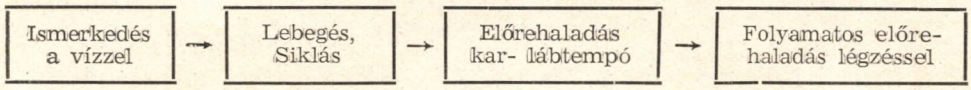
Míg az úszás absztrakt modelljénél nem lényeges az egyes részek sorrendje, a tanítás modelljénél már döntő szerepe van a sorrendnek is. Először kell megtanítani azt, hogy az emberi test a vízben nem süllyed el, és csak ezek után lehetséges a vízben való előrehaladás oktatása. Ennek a sorrendnek még az sem mond ellent, hogy a gyakorlatban találkozunk olyan tanulókkal, akik több métert tudnak úszni, de képtelenek akár a lebegést, akár a siklást elvégezni. Félénk, lassan tanuló gyerekeknél eltérhetünk a helyes didaktikai sorrendtől. Sokszor segít félelmük legyőzésében az úszómozdulatok végzése. Az aktivitás, az, hogy tehetnek valamit, megszünteti pszichológiai gátlásukat, elősegíti felemelkedésüket a víz színére. Később azonban feltétlenül szükséges ezeknél a tanulóknál is a lebegés és a siklás oktatása. Az egyes tempók, a biztos úszástudás alapja mindig a lebegés, a siklás [13].

A siklás tanítását a vízhezszoktató gyakorlatok kellő elsajátítása után ajánlatos kezdeni. Pontosabban csak azokkal a tanulókkal lehet eredményesen foglalkozni, akik már megismerték, megszokták, megszerették a vizet. Ezért a foglalkozások szervezésénél a tanulók között levő tudásbeli különbséget figyelembe kell venni. Külön csoportban gyakoroljanak a vízzel már megbarátkozott tanulók és külön csoportban a víztől még félő gyerekek. Ez a különválasztás nem formális. A tanulók „előképzettsége" már sejteti a várható eredményt. Érdekes, és nem teljesen váratlan, hogy a tanítás második foglalkozásán a már siklani tudók és a tanítás befejezése után jól úszók aránya szinte megegyezik [14]:

siklani tud a 2. foglalkozás után:	246 tanuló	32,23%
gyorson tud úszni (7,5 m) a 8. foglalkozás után:	263 tanuló	34,47%

Hangsúlyoztuk, hogy az oktatásban az egyes részek, mozzanatok elválasztása feltétlenül szükséges. Ez természetesen nem jelentheti azt, hogy egy pillanatra is megfeledkezhetünk arról, hogy feladatunk magának az úszásnak a megtanítása. A gyakorlatban az egyes részek mindig közvetlen kapcsolatban állnak. A közvetlen kapcsolat azt jelenti, hogy egy-egy órán mindkét résszel foglalkozunk, de az egyik rész hangsúlyos, míg a másik a hangsúlyos részt egészíti ki. Az úszás tanításának kezdetén, az első foglalkozásokon a fennmaradás gyakorlására kell több időt fordítani, míg a későbbiekben a kar- és lábtempók oktatása jelenti a nehezebb feladatot. Ha erről elfeledkezünk, a tanítás kevésbé eredményes. Az előrehaladás mértéke nagyon lassú, ha az első részt hangsúlyozzuk; az elért eredmények nem eléggé megalapozottak, ha a második rész gyakorlását nem az elsőre alapozzuk.

Az úszás absztrakt modelljéből kiindulva az úszástanítás absztrakt modellje a következő:



Ebben a formájában még ez a modell is túl általános, nem kaphatunk választ az úszás tanításakor jelentkező sok kérdésre, nehézségre. Az úszástanítás absztrakt modellje azonban már jól érzékelteti azokat a fő feladatokat, amelyek az úszás elsajátítása alatt jelentkeznek, mert ez a felbontás — négy, általam legfontosabbnak tartott mozzanat, rész kiemelése — pontosan azokat a gyakorlatokat állítja az oktatás középpontjába, melyek kihagyása lehetetlen. Nyilvánvaló, hogy az oktatás során az absztrakt modell lineáris előremutató, előrehaladó mozgását be kell tartanunk. Ettől a sorrendtől sem elvileg, sem gyakorlatilag nem térhetünk el. Például: a folyamatos, légzéssel egybekötött úszáshoz csak a megelőző három rész alapos ismerete, elsajátítása után juthatunk el.

A 7—8 éves gyerekek tanításánál a négy alapvető mozzanatnak a kiemelése határozza meg a tanítás menetét. A tanulók között a minőségi különbség gyakorlatilag a foglalkozások végéig megmarad. A következő táblázat az előző szempontok szerint végzett értékelést mutatja [14]:

Ismerkedés a vízzel	19 tanuló	2,57%
Lebegés-siklás	215 tanuló	29,13%
Előrehaladás	241 tanuló	32,65%
Folyamatos előrehaladás	263 tanuló	34,47%
Összesen:	738 tanuló	kb. 100,00%

A sorrend hangsúlyozása tehát az eredményes oktatás szempontjából nagyon fontos, de hasonlóan fontos az is, hogy az egyes részek tanításánál ne feledkezzünk meg arról, hogy milyen a szerepük az úszás egészét tekintetbe véve. Úgy tanítsuk azokat, hogy a részmozzanatok alapos ismerete lehetővé tegye a minél tökéletesebb úszást. Ezért a tanítás során ez az elválasztás soha nem mechanikus. Ne arra törekedjünk, hogy csak az egyik részmozzanat tökéletes megtanítása és elsajátítása után térjünk rá a következő gyakorlatra, feladatra, hanem a lineáris oktatással párhuzamosan koncentrikusan is tanítsuk az úszást. Legyen az oktatásnál elsődleges szempont, hogy a lineáris és koncentrikus haladás helyes aránya, egyensúlya kialakuljon, megmaradjon.

Nézzük például a légzés tanulását. A modell szerint ez az úszás tanításának utolsó feladata. Ha a légzés tanításával az utolsó foglalkozásokig várnánk, a gyerekek már csak nagyon nehezen tanulnák meg a folyamatos, a légvétellel végzett úszást. A légzés szabályozásától, tudatosításától kiindulva, a vízben különböző helyzetben végrehajtott légzésgyakorlatokon keresztül jutunk el oda, hogy a szabályos úszólégzést tanítsuk. Ezért az úszástanítás szempontjából ténylegesen utolsóként jelentkező feladatot már az első foglalkozástól előkészítjük. Minden gyakorlatot mindig léleg-zetvétellel is tanítsunk.

Hasonló a probléma a többi részfeladat oktatásánál is. A vízhezszoktatás gyakorlatait minden foglalkozáson el kell végeztetni még a jó úszóknál is; célszerű a siklás gyakorlása a siklani jól tudók között is. A helyesen és tudatosan végzett siklás ugyanis minden úszás alapja. Nyilvánvaló tehát, hogy az egyes feladatoknak, részeknek csak az aránya és intenzitása változik az egyes foglalkozásokon, de egyik gyakorlása sem maradhat el.

A modell jelentősége, szerepe

Éppen az úszástanítás során jelentkező fő feladatok kiemelése adja az absztrakt modell jelentőségét. Sok olyan kérdésre segít választ adni, melyek eldöntésére idáig sok kísérletet tettek, de sem elvi, sem gyakorlati eredmény nem született. Végleges választ az absztrakt modell sem adhat, de megkönnyíti az elvi állásfoglalást, és már ez is jelentősen segíti a gyakorlati munkát. A modell alapos tanulmányozása adhat és ad is lehetőséget olyan jelentős újszerű kezdeményezésekre, melyek az egyszerű gyakorlati oktatás során eszünkbe sem juthatnának.

Ilyen, jelenleg még sem elvileg, sem gyakorlatilag nem tisztázott kérdés például: milyen úszásnemmel kezdjük az oktatást, milyen módszerrel tanítsunk? Milyen sorrendben célszerű az egyes úszásnemeket tanítani? Hány úszásnemet tanítsunk egyszerre? Az egyes életkorokban hogyan alakulnak ezek a kérdések? Az úszni tanulók úszótudását milyen kritériumok alapján határozhatjuk meg? Úgy gondolom, ezeben a kérdésekben az egyéni érv, tapasztalat nem ad és nem is adhat egyértelmű választ. Csak az elméleti és gyakorlati munka, a vizsgálódás segíthet a problémák tisztázásában.

Milyen úszásnemmel kezdjük a tanítást?

Szinte valamennyi úszásoktatással foglalkozó tanulmány állást foglal ebben a kérdésben [1—7, 9—12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24]. A sok egymásnak ellentmondó vélemény azonban gyakorlatilag két problémacsoport körül kristályosodik ki. Az egyik a **testhelyzetet tartja döntőnek:** hason vagy háton helyezkedik-e el a tanuló a víz tetején? Mások **a megfelelő úszásnem kiválasztását tartják döntőnek.**

Sajnos többségük állásfoglalása csak szubjektive megalapozott, erősen a mindennapi gyakorlatra épít. Alig történtek olyan kísérletek, melyek a különböző tanítási módokat tudományos igénnyel alkalmazták volna.

Az egyes úszásnemek teljes elkülönülése előtt ezek a nehézségek nem is jelentkezhettek. A századforduló irodalmában két tanítási mód terjedt el. Az addig kizárólag mellúszással kezdett tanítást, főleg Amerikában (Matt Mann, 23), kezdte felváltani a gyorsúszás. Nálunk a mellúszással történő úszástanításnak vannak komoly történelmi előzményei [6, 21, 10], de ma is ezt tanítják a legtöbb helyen, és ezt is ajánlják (1—3, 15). Külföldön, főleg az amerikai példa nyomán egyre több híve lett a gyorsúszással kezdett úszástanításnak [11, 12]. Napjainkban pedig mind a négy úszásnemmel kezdett úszástanításnak vannak hívei, de talán a gyorsúszás és mellúszás tábora a legerősebb. A hát- és pillangóúszással végzett kísérletek (amerikai, francia, német) az ilyen tanítási mód létjogosultságát bizonyítják [23]. **Weckel, H.** a gyerekeket 4 csoportba osztotta. Mindegyik más és más úszásnemmel kezdte a tanulást. Az eredmény: két úszásnem egyszerre jól oktatható, ha az egyik mellúszás. Mivel a hátúszás a legnehezebb, ennek oktatása következik legutóljára. [24]

Kizárólag a háton történő úszás híve Sugár Géza [19], elsősorban vízbiztonsági okokra hivatkozik. Érvelése sok szempontból figyelemre méltó, hiszen kétségtelen, hogy a hátúszás helyzetében, mikor az arc kint van a vízből, mind a légvétel, mind a tájékozódás sokkal egyszerűbb.

Ha sorra vesszük az érveket és ellenérveket, azt látjuk, hogy azok nagyjából kiegyenlítik egymást. Ezért ezekre a kérdésekre főleg az úszástanulás absztrakt modelljének tanulmányozásával akartam választ kapni. Ez adta az első pillanatra talán szokatlan gondolatot, hogy a tanítás alatt ne tegyünk különbséget a különböző testhelyzetek, úszásnemek között.

A „párhuzamos" tanítás módszere

A siklást már a tanítás kezdetén hason és háton is tanítom. A tanulók döntő többségénél nem jelentkezik nehézség, a kettő párhuzamos tanítása inkább segíti egymást, és a végrehajtás minősége javul. Problémát általában csak azoknál a tanulóknál jelent ez az oktatási mód, akik már egy kicsit tudnak úszni. Ezek mereven ragaszkodnak a megszokott (általában hason) siklási módhoz, a szokatlant vagy egyáltalán nem, vagy csak nagyon rosszul, a további úszástanításhoz nem megfelelő módon hajtják végre. Meglepő, hogy az ilyen tanulóknak ez az oktatás alatt szinte végig komoly nehézséget jelent, míg azok a tanulók, akik rögtön mindkét siklási móddal megismerkednek, mindegy hogy melyiket végzik. A siklást nehezen megtanulóknál is az egyik szinte automatikusan segíti a másik végrehajtását.

A hason és háton siklás „párhuzamos" tanítása és tanulása azért lehet eredményes, mert végrehajtásában a víz felszínére emelkedés a lényeges mozzanat, és éppen ezt a lényeges és döntő mozzanatot tudjuk a két gyakorlat párhuzamos gyakoroltatásával érzékeltetni. Ez az érzékeltetés elősegíti a gyakorlatok tudatosabb végzését. Ha a siklás valamely formáját egymagában gyakoroltatjuk, és csak a tanítás későbbi szakaszában térünk rá a másikra is, az előnyös hatás kevésbé jelentkezik. A már kialakult dinamikus sztereotip gátolja a másik jobb, eredményesebb végrehajtását.

A siklás lényegének mélyebb elsajátítását segíti, ha siklás közben feladatokat (fordulatok, kartartás-változtatás, levegővétel stb.) adunk [13].

A modell elemzése azt is megmutatja, hogy elvileg — és itt hangsúlyozni szeretném, hogy elvileg — mindegy, milyen úszásnemmel végezzük az úszás tanítását. Nincs olyan jelentős érv, amely az egyik vagy a másik eredményesebb, taníthatóságát bizonyítaná. Mint a siklás tanításánál és gyakorlásánál, itt is a lényeges mozzanatot kell érzékeltetni: **a kar- és lábmozgás teszi lehetővé az előrehaladást.** Ennek az előrehajtó lényegnek az elsajátítása elsősorban a probléma. Ez viszont mind a négy úszásnemnél ugyanúgy jelentkezik.

Az egyes szerzők sokszor ellentétes véleménye valószínű abból is adódik, hogy minden úszásnemnek megvan a sajátos, csak rá jellemző tanítási módja, amely sajátosságot egy-két évi tanítás után jól megismeri, és az szinte „beidegződik" nála. Olyan rutint jelent ez, hogy már nemcsak szubjektiv érzés, hogy ezzel vagy azzal az úszásnemmel eredményesebb a tanítás, hanem objektiven is eredményesebben tanítja azt. Új tanítási móddal aztán már nem is kisérletezik, nem vállalja az esetleges gyengébb eredmény vagy kudarc kockázatát.

A **hagyomány** is jelentős szerepet játszik ebben. Itt a hagyománynak folytonosságot biztosító, nélkülözhetetlen szerepe melletti, az új módszerek kialakítását gátló hatására gondolunk elsősorban. Döntően befolyásolja az oktatót, kitől ismerte meg az úszástanítást, ezért a már évtizedek óta meggyökeresedett módszereken nehéz változtatni. Talán egy más területről vett példa jobban megmutatja, hogy a megszokás hogyan gátolja a lényeg teljesebb megértését. Matematikában kizárólag a tizes számrendszert tanították, tanultuk. Felsőfokon, általában az egyetemen, mint kuriózummal megismerkedtek a mérnökjelöltek más számrendszerekkel is, de általában nem olyan fokon, hogy azt a gyakorlatban alkalmazni is tudták volna. Ma sok általános iskolásnak nem jelent problémát a különböző számrendszerekben való számolás. Régebben az úszás egy úszásnem tudását jelentette, ma általában mind a négy úszásnemet ismerik az úszni tudók.

Láttuk, sem az elméleti megondolások, sem a gyakorlati tapasztalatok nem adnak választ arra a kérdésre, milyen úszásnemmel célszerű az úszás tanítását kezdeni. Az absztrakt modell viszont egyértelmű választ ad, mert megmutatja, hogy **minden úszás hasonló felépítésű. Tehát mindegyik, pontosabban akármelyik egyformán eredményesen tanítható.**

Részben az elméleti modellben is jelentkező azonosságok adták azt a gondolatot, hogy az egyes úszásnemeket „párhuzamosan" tanítsuk [14]. Tehát ne döntsünk egy úszásnem mellett, hanem egy, kettő, három, esetleg négy úszásnemet tanítsunk egyidőben. Az első ilyen jellegű próbálkozások még esetlegesek voltak, elsősorban a gyorsúszás eredményesebb megtanulását segítették.

A gyorsúszás lábtempót mellúszás kartempóval végeztettem, a karral végzett erőteljes húzás érzékeltetésére pedig a pillangóúszás kartempóját gyakoroltáik a tanulók. Meglepve tapasztaltam már az első kísérletek után is, hogy ezek a gyakorlatok egy-két sikertelen próbálkozás után jól mennek. A tanulók jelentős többségének az új gyakorlatok végzése nem jelentett nehézséget. Probléma még akkor sem jelentkezett, ha az egyik gyakorlat a gyorsúszás kartempója, a másik a pillangóúszás kartempója volt. A foglalkozások az új gyakorlatok végzésével színesebbek, érdekesebbek lettek, melyek a tanulóknak az úszás tanulásához még nagyobb kedvet csináltak. Természetesen ezek a tapasztalatok csak ott jelentkeztek, ahol a siklás elsajátítása már sikerült. Azoknál a tanulóknál, akik a siklás megtanulásáig sem jutottak el, ez a kérdés fel sem merült.

Az úszótudás mérése, a tanulók értékelése

Még csoportos tanítás esetén is szükség van egyéni foglalkozásra. A tanulók előrehaladása különböző mértékű. Szükség van arra, hogy az eredményes tanítás érdekében az úszni tudás fokát meg tudjuk mondani. Még élesebben jelentkezik ez a probléma, ha azt akarjuk leírni, milyen eredményesen tanítottunk úszni. Az ilyen jellemzések, hogy „a tanulók többsége elég jól megtanult úszni", rendszerint nem elégségesek. Ebbe a megfogalmazásba nagyon sok belefér. Ha az értékelést azonban az absztrakt modell segítségével végezzük, mind az oktatásban, mind az eredmények kimutatásában objektívek leszünk, tapasztalatainkat egyértelműen tudjuk saját magunk és mások számára megfogalmazni. Az így készült mérések jól hasznosíthatók a későbbi oktatásban, mert pontosan meg tudjuk mondani, hogy hányan ismerkedtek meg a vízzel, kik tanultak meg lebegni, siklani, kik tudnak a vízben előrehaladni, és végül hányan tanulták meg az úszást levegővétellel [14].

Az úszástanítás részletes modellje

Az előző kérdésekre csak alapos elméleti kutatás, elemzés és körültekintően szervezett, tudományos igényű kísérletek adhatnak végleges választ. Az absztrakt modell elsősorban azt mutatja meg, hogy az egyes úszásnemek között nincs lényegi különbség. Mindegyik ugyanolyan strukturájú, funkciója is hasonló. Éppen ezért az egyes úszásnemek tanításakor sem jelentkezhet **elvi** különbség.

Ezt igazolja az is, ha részletesebb modellt készítünk, amely alapján újra megnézzük a különböző tanítási módokat. Az egyes úszásnemek között az egyezés a szinte teljességre törekvő modellnél is megtalálható. Érdekes, de nem meglepő, hogy a különböző úszásnemmel és módszerrel dolgozó szerzők gyakorlatai, ha eltekintünk a végrehajtás konkrét formájától, és csak a gyakorlattal elérendő célt, feladatot vesszük figyelembe, mennyire megegyeznek. A gyakorlatokat azonban mindig csak egy úszásnem tanítására tartják alkalmasnak.

Ismerkedés a vízzel	→	Felemelkedés a víz felszínére	→	Előrehaladás a vízben	→	Folyamatos előrehaladás
szoktatás, mozgás a vízben, ugrások, fröcskölő gyakorlatok, lebukás a víz alá, levegővétel, vízijátékok, társas feladatok		felhajtóerő érzékeltetése, lebegés hason, lebegés háton, siklás társsal, siklás eszközzel, siklás egyedül, hason háton, siklás kar- és lábmozgással, siklás levegővétellel		vízellenállás, húzóerő érzékeltetése, kar- és lábtempó szárazon, kartempó, lábtempó, kar- és lábtempó együtt		levegővétel szárazon, kartempóval, lábtempóval, kar-láb együtt, folyamatos úszás

Nem tartalmazza a modell az ugrásokat, a fordulókat stb., mert bár ezek a versenyúszásnál nélkülözhetetlenek, az úszástanítás szempontjából másodlagos jelentőségűek.

Az absztrakt modell konkrét gyakorlati alkalmazása [26]

Segítséget jelent a modell tanulmányozása az oktatás megszervezésénél is. Elsősorban azokat a fő feladatokat emeli ki, amelyek tanítása nélkül az úszásoktatás eredménytelen lenne. A tanítás alatt is szemünk előtt van az úszástanítás teljes anyaga. Kevésbé vagyunk kitéve annak, hogy a részfeladatokra a kellőnél nagyobb hangsúlyt fektessünk. Tehát érzékelteti a főfeladatokat és részfeladatok megfelelő arányát. Éppen ezért segíthet abban, hogy céltudatosan tudjuk az úszástanítás alatt végezhető gyakorlatok közül azokat kiválasztani, melyek feltétlenül szükségesek. és az adott órakeretben még nem jelentenek túlmunkát. Nyilvánvaló, hogy az előkészítő gyakorlatok céltudatos kiválasztása teszi elsősorban lehetővé, hogy az oktatás eredményes legyen.

Az absztrakt modell alapján órára lebontott tanítási terveket készíthetünk. Bármilyen terv kiinduló alapja az 1. táblázat.

1. táblázat

Fogl. száma / Tan. anyag	1.	2.	3.	4.
Ismerkedés a vízzel	———	-------	-------	-------
Lebegés, siklás	-------	———	-------	-------
Előrehaladás	-------	-------	———	-------
Folyamatos előrehaladás	-------	-------	-------	———

Ez a tanítási terv még általánosan mutatja az egyes feladatokat, mindegyiket egyenlő súllyal. A gyakorlatban azonban ritkán fordul elő, hogy a fő feladatok mindegyike egyformán hangsúlyos. Ezért, ha konkrét esetre készítünk tanítási tervet, mindig figyelembe vesszük, hogy milyen korú tanulókat oktatunk, milyen úszásnemet, illetve úszásnemeket akarunk megtanítani, hány óra áll rendelkezésünkre és milyenek a tanítási körülményeink. Az 1. táblázatban a folyamatos és a szaggatott ábrázolás érzékelteti azt, hogy a négy fő feladat egyformán fontos, de az oktatás különböző szakaszán nem ugyanolyan hangsúlyos.

2. táblázat

Fogl. száma / Tan. anyag	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Ismerkedés a vízzel	—	—	—	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Lebegés, siklás	----	----	—	—	—	—	—	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Előrehaladás	----	----	----	----	----	—	—	—	—	—	—	—	----	----	----	----
Folyamatos előrehaladás	----	----	----	----	----	—	----	----	----	----	—	—	—	—	—	—

A tanítási terv természetesen elkészülhet az úszástanítás részletes modellje szerint is, most azonban az is elég, ha „csak" a fő részek arányának alakulását mutatom meg a második (2. táblázat) és az ötödik (3. táblázat) osztályos tanulók úszásoktatásánál.

3. táblázat

Fogl. száma / Tan. anyag	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Ismerkedés a vízzel	———	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Lebegés, siklás	———	———	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -
Előrehaladás	- - - - -	———	———	———	———	———	- - - - -	- - - - -
Folyamatos előrehaladás	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	———	———	———	———

Ezt a rövid tanulmányt a probléma első megközelítésének tekintjük. Ezért részletkérdésekre nem, vagy alig térhettünk ki. Mint minden első megközelítésnek, nekünk is az volt a fő feladatunk, hogy a problémát a maga gazdagságában megmutassuk, a jelentkező nehézségeket érzékeltessük. Ilyen vonatkozásban igyekeztünk teljességre törekedni.

Első megközelítés a cikk abból a szempontból is, hogy kizárólag az úszásoktatásra koncentrál, nem vizsgálja ennek a problémának általános, a testnevelés többi mozgására vonatkozó, vagy vonatkoztatható kérdéseit, de magát az úszást is erősen leszűkítve, más általánosabb vonatkozásoktól eltekintve elemezte.

Nyilvánvaló azonban az, hogy az úszástanítást általánosabb szempontok szerint is vizsgálni lehet és kell is. Nem néztük meg, milyen nehézségek, problémák jelentkeznek, ha az úszást, mint tantárgyat vizsgáljuk. Egy ilyen vizsgálat számos szervezési, didaktikai kérdés megtárgyalását teszi szükségessé. Ennek elvégzésére egy későbbi időpontban még szeretnénk visszatérni.

Elképzelhető a kérdés olyan megközelítése is, melyben maga az úszás a vízben, a vízzel szemben való viselkedés bizonyos speciális eseteként jelentkezik. Egy ilyen vizsgálódás már magát az úszást, az úszás tanítását fogja másodlagosnak tartani, és legfontosabb egy általános viselkedési forma elemzése lesz.

Összefoglalás

1. Tudományelméleti szempontból lényeges a modellalkotás lehetőségeinek keresése a testnevelés és sport területén.
2. Kísérletet tettünk az úszás absztrakt modelljének felhasználásával az úszástanítás absztrakt modelljének elkészítésére, amelynél a legfontosabb szempont az volt, hogy kifejezze az úszás lényegét, megmutassa azokat a fő feladatokat, melyek feltétlenül szükségesek az eredményes tanításhoz.
3. Mint minden modell, az úszástanítás modellje is bizonyos értelemben leegyszerűsíti a valóságot. Alkalmazásakor ezt a tulajdonságát messzemenően figyelembe kell venni.
4. Az absztrakt modell szemléletesen mutatja meg az úszást a maga egészében, ugyanakkor érzékelteti, hogy ez az egész milyen részekből tevődik össze. A rész és egész dialektikus kapcsolata az úszás tanítása alatt a modell segítségével könnyebben válhat teljessé.

5. A modell megmutatja, hogy elméletileg ugyanolyan eredményes lehet a hason, illetve a háton fekvő testhelyzetben és bármilyen úszásnemben végzett úszásoktatás.

6. Az úszás lényegének gyors felismeréséhez szükséges, hogy párhuzamosan tanítsuk a hason és háton végzett vízfekvést, és legalább két úszásfajtát.

7. A modell segít az úszótudás mérésében, értékelésében.

8. Az elméleti megállapításoknak (4. és 5. pont) a gyakorlati oktatás nem mond ellent. Azonban csak további megfigyelések, tapasztalatok, kísérletek adhatnak a felmerülő kérdésekre végleges választ.

9. A döntően elméleti megállapítások mellett, azt mintegy kiegészítve, a modell a konkrét, hétköznapi kérdésekre, problémákra is feleletet ad. Megállapításaink figyelembevételével könnyebben tudunk tanítási tervet készíteni, segítségével az oktatás tervszerűbb, megalapozottabb lesz.

10. Az elmélet és a gyakorlat kapcsolata így bontakozik ki, így válik teljessé.

11. Tanulmányunkat a kérdés első megközelítésének tekintjük, részletes és a kérdésen túlmutató általános problémákkal nem foglalkoztunk.

IRODALOM

[1] BÁRÁNY ISTVÁN: A gyermekek úszásoktatása. Sport, Bp. 1964.

[2] BÁRÁNY ISTVÁN: Az úszásoktatás elmélete. Kézirat, 1934.

[3] BÁRÁNY ISTVÁN: A szabályos és gazdaságos mellúszótechnika tanítása. Sport és Tudomány, 9. sz. 1962.

[4] BÁRÁNY ISTVÁN: Szabályosan, vagy lehet kevésbé szabályosan is? Sport és Tudomány, 5. sz. 1963.

[5] BÁRÁNY—BALLA—SCHLENKER: Úszás, műugrás, vízilabdázás. (Gyakorlati sportoktatóképző tanfolyamok anyaga), Bp. Sport, 1966.

[6] BESZÉDES FRIGYES: Úszás. Bp. Athenaeum. 1895.

[7] BRUNER, J. S.: Az oktatás folyamata. Tankönyvkiadó, Bp. 1968.

[8] BAUMANN SÁNDOR: A modellezés alkalmazásának lehetőségei a műszaki gyakorlatban és az üzemszervezésben. Gépgyártástechnológia VI. évfolyam. 5. sz. 1966.

[9] BULGAKOVA, H.: Pláváníe v pionerszkom lágere. Moszkva, 1970.

[10] KUGLER SÁNDOR: Az úszás. Bp. 1925.

[11] LEWIN, G.: Schwimmen mit kleinen Leuten. Sportverlag, Berlin, 1967.

[12] Moderner Schwimm Unterricht. Sportverlag Berlin, 1967.

[13] NAGY SÁNDOR: Aki siklik, félig úszik. A testnevelés tanítása, 4. sz. 1971.

[14] NAGY SÁNDOR: Csapatfoglalkozás az úszás tanításánál. A testnevelés tanítása, 5. sz. 1972.

[15] PETERDI PÁL: Úszni jó... Sport, Bp. 1965.

[16] PETERDI—SZÉKELY: Ússzál velem. Sport, Bp. 1971.

[17] RAKITOV, A.: A tudományos ismeret anatómiája. Kossuth Kiadó, 1971.

[18] RÉDEY REZSŐ: Az úszásoktatás megszervezése és lebonyolítása. Sport és tudomány, 7. sz. 1962.

[19] SUGÁR GÉZA: Ez a könyv az úszás ABC-je és a jó úszás kulcsa. Újdiósgyőr, 1941.

[20] SOÓS ISTVÁN: „Szabályosan, vagy lehet kevésbé szabályosan is?" Sport és Tudomány, 7. sz. 1963.

[21] IFJ. TAMELDY MIHÁLY: Úszás. Garai Moru, Bp. 1910.

[22] TARJÁN REZSŐ: Kibernetika. Gondolat Kiadó, Bp. Stúdium könyvek, 1964.

[23] Úszósport: 1965 10. sz., 1966 2., 4., 8. sz., 1967 4., 7., 8., 12. sz., 1969 5. sz., 1971 7. sz.

[24] WECKEL, H.: Hogyan növelhető a 3. osztályos kezdő úszók teljesítménye? (Über Die Leistungsentwicklung von Antängern im Schwimmunterricht des 3. Schuljahres unter dem Aspekt ver schiedener Schwimmarten), Ganztätige Bildun und Erziehung, 1966.

[25] ZSINGOR LÁSZLÓ: A kötelező úszásoktatás az általános iskolákban tömegoktatási módszerekkel. (Kézirat.), Bp. 1961.

[26] A tanítási tervek elkészítésénél a jelenleg érvényes, kötelező úszásoktatási tanterveket vettem figyelembe.

Az első magyar mozgástani könyvről

Irta: DR. BUGYI BALÁZS

Testnevelés és sporttudományi irodalmunk csak rövid múltra tekint vissza a közfelfogás szerint. Ezért jelentősnek kell tekintenünk Foith Márton turóci orvosnak „Az emberi test mozgásairól" 1734-ben megjelent művét, amely a legrégibb testneveléstudományi hazai szerzőtől származó mű.

I.

Foith Márton életéről, sorsáról nem tudunk közelebbi adatokat. **W. Kaiser** és **H. Krosch**[1] a hallei egyetem orvostudományi karán 1700—1749 közötti időben orvosdoktorátust szerzett orvosokról és az általuk készített értekezésekről és a velük kapcsolatos vitákról írott összefoglaló munkájában találunk rá vonatkozóan egyedül utalást. Eszerint a turóci származású és magát a hallei egyetem anyakönyve szerint magyar nemzetiségűnek valló Foith Márton 1734-ben nyújtotta be a magdeburgi Halle városában működő Hendel egyetemi nyomda és kiadó által kinyomtatott értekezését: **„Disquisitio medica de motu in corpore humano"** — Orvosi értekezés az emberi testben végbemenő mozgásról — címen. Ez az értekezés[2] — amely legjobb tudomásunk szerint sem a hazai, sem a nemzetközi sporttudományi és sportorvosi irodalomban még csak említésre sem került — 49 oldal terjedelmű és formaságaiban eltér a hallei egyetem orvostudományi karán általában benyújtott értekezésektől, amennyiben nem adta meg, hogy melyik professzor sugalmazására, kezdeményezéséből, irányítása alatt és tanácsát követve készült az értekezés. Ez arra enged következtetni, hogy Foith Márton saját maga látta szükségesnek ezzel a kérdéssel való foglalkozást, amely ellen ugyan nem tett ellenvetést, vagy kifogást a hallei egyetem orvostudományi kara, de munkája elkészítésében tanáccsal, vagy szakmai irányítással nem segítették. Az értekezések elején az akkori szokásoknak megfelelően doktorátusában a vele kapcsolatban levő, vagy éppen őt segítő személyiségeknek ajánlja munkáját. Foith értekezésének bevezető részében feltűnően sok a névszerint felsorolt, irányukban tiszteletet kifejező személyiségek száma. Minthogy ezek jelentős része magyar, vagy legalábbis magyarországi származású érdekes ezeknek a felsorolása: **Gotthilf August Franck,** az ágostai hitű evangélikus, a hallei egyetemen lutheránus teológia professzora és egyben a Saale folyó menti egyházkerület superintendense, aki egyben a hallei árvaház igazgatója is volt. Megemlítendő ezzel kapcsolatban, hogy a hallei árvaházban voltak elhelyezve a hallei egyetem klinikái és az árvaház keretében működtek legalábbis a XVIII. század első két harmadában. A Magyarországról származó **Martin Schmeizel** professzort, a jogtudomány és a történettudomány hallei tanárát említi másodikként ajánlásában. A dicsérettel említett személyek a továbbiakban a következők: **Johann Juncker,** a hallei egyetem egyik orvosprofesszora, aki lényegében a klinikai betegágy melletti oktatást Halléba bevezette és aki az árvaházban elhelyezett klinikai — fekvőrészlegnek — osztálynak — egyben a vezető főorvosa is volt. **Mathias Bél** (Bél Mátyás) a neves magyar történész, **Johann Jakob Neuhol** (Neuhold János Jakab) Komárom megye és Esztergom városának tiszti főorvosa, **Carl Friedrich Löwe,** Szászor-

[1] W. Kaiser und H. Krosch: Die Disputationen und Doktorenden der Jahre 1700—1749. Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Halle. 15:1011—1124 (1966).

[2] Martin Roit aus dem Komitat Thurócz im Ungarn: Disquistio medica de motu in corpore humano. Thesis Inauguralis. Hendel. Halle. 174. 48 oldal. Az értekezést betekintésre a hallei tudományegyetem könyvtára bocsátotta rendelkezésemre, amiért e helyen is őszinte hálámat kívánom kifejezni.

ság hercegének házi orvosa, **Karl Otto Moller** (Moler Károly Ottó) magyar nemes, Besztercebánya tiszti főorvosa és a bányavárosok megyei főorvosa, **Johann Torkos Jusztusz** (Jusztusz Torkos János) Pozsony városának és Pozsony megyének tiszti főorvosa. Az ajánlásban felsorolt magyar személyiségek mutatják Foith Mártonnak nevezettekkel való szoros kapcsolatait, valamint, hogy hol kívánt elhelyezkedni orvosi diplomájának megszerzése után.

II.

Az értekezést rövid bevezetéssel kezdi, amelyben a természetben végbemenő mozgások jelentőségéről, a mozgásról magáról mint a természetet meghatározó folyamatról beszél. Szerinte az életet a mozgás, a dinamika jelenti és a halált, mint a nyugalom, a mozgásnélküliség állapotát lehet és kell jellemezni. Ez a megállapítás a korai barokk idején teljesen újszerű volt, hiszen addig utalások is hiányoztak a tekintetben, hogy kevés mozgás betegítő tényezőként értékelhető. Így Foith tekinthető a hypokinetic diseases tanának egyik megalapozójának. Az értekezés a bevezetés után két nagyobb részre tagolódik: **1.** az első részben az ember mozgásainak megnevezése, jellemzése és kimutathatósága szerepel. Az értékelés inkább filozófiai jellegű és viszonylag kevésbé orvosi vonatkozású. **2.** Az emberi mozgásokkal kapcsolatosan filozófusok (Platon, Arisztotelész stb.), orvosok (Hippokratész, Galenusz stb.), Ótestamentum és keresztény teológusok — mindenekelőtt Luther Márton — munkáikban kinyilvánított véleményeit foglalta össze. Az idézetek részben latin, részben német nyelvűek. Az idézeteket Foith úgy állította össze, hogy azokból kitünjön, mennyire nagy jelentőséget tulajdonít a filozófia, az orvostudomány, a biblia, a teológia a mozgásnak, sőt mennyire elengedhetetlen az ember mozgása egészséges állapotában, betegségében egyaránt. Utal arra, hogy a mozgásra szükség van az egészség megtartásában és újra helyreállításában. A kérdés felvetésének és interdiszciplináris jellegének aktualitását bizonyítja az 1972. évi müncheni olimpiai játékokkal kapcsolatosan minden tekintetben azonos témaköröket felölelő világkongresszus sikere is.

Orvosi tekintetben utalni kívánunk arra, hogy Foith a bénulások, a mozgásnehézségek gyógyításában a mozgásoknak nagy gyógyító szerepet tulajdonít.[1] Utal Foith értekezésében a belgyógyászati betegségek esetében is a mozgás hasznosságára, a gyógytestnevelés terápiás felhasználására. Az értekezésben nincs említés arról, hogy Foith saját maga is alkalmazta volna orvosi gyakorlatában a mozgásterápiát. **Moller Károly Ottó**hoz írott ajánlása azonban arra utal, hogy a besztercebányai orvosképző „akadémián" a gyógytestnevelés valamilyen formája, a betegeknél a mozgások szorgalmazása mindennapos volt. Az értekezés szövegében ilyen irányú utalás ismételten előfordul.

Összefoglalva: Foith Márton részben saját kezdeményezéséből, részben a Moller Károly Ottó vezette besztercebányai orvosi „akadémia" tapasztalatai alapján a mozgásnak a betegségek megelőzésében és gyógyításában, az egészség megtartásában fontos szerepet tulajdonít. Egyes betegségféleségek esetében a megfelelő gyógytestnevelés szükségességére, valamint módjára és kivitelére is utal. Magasabb szintű értékelésében pedig a filozófia, az orvostudomány, a teológia szempontjait taglalva és megbeszélve általánosságban is bizonyítja a mozgás szükségességét és fontosságát. Mindezt a kémiai gyógyítás körébe zárkózott és a fizikai gyógyítást teljesen alábecsülő, a testnevelést és mozgást a gyógyításban nem értékelő hallei orvosi irányzat dacára tette. A hallei egyetemen működő **Georg Ernst Stahl** professzor, valamint **Friedrich Hoffmann** professzor a vegyi anyagokkal történő gyógyítással foglalkoztak csupán és utóduk a sokkal gyakorlatiasabb **Michael Alberti** professzor nagy terjedelmű „Materia medicá"-jában — Orvosi gyógytanában — a mozgás révén végzett gyógyítást talán éppen **Foith Márton** hatására igen röviden, de már említi. Így Foith értekezésében a mozgások jelentőségére utaló, a gyógytestnevelés elvi jelentőségét megszabó munkát kell látnunk.

[1] Bugyi B.: Über die Bewegungen des menschlichen Körpers amhand einer Inaugural Thesis aus dem Jahre 1734. Közlés alatt a Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Halle-ban.

III.

Hogyan viszonyult Foith értekezése a korabeli mozgástani ismeretekhez? A kérdést kritikailag taglalva két kutató mozgástani tevékenységével szükséges röviden foglalkozni: **Alfonso Borellivel** és **Niels Stensennel.**[2]

Alfonso Borelli (1608—1679)[1] olasz természettudós, fizikus, matematikus és orvos, mint Galileo tanítványa a pisai tudományegyetem professzoraként igen egyszerűsítő matematikai értelmezést igyekezett adni az emberi és az állati mozgásoknak. Túlságosan egyszerűsítő, mechanisztikus felfogásával helyes értelmezését adta az izületekben végbemenő mozgásoknak, azokat csavarok, emelők stb-ként felfogva. **„De motu animalium"** című (1680/81-ben megjelent) művében első, bár helyenként túlságosan is leegyszerűsített leírását nyujtja az ember és a magasabb rendű állatok mozgásainak.

Niels Stensen (1638—1686)[3] Borellinek túlságosan egyszerűsítő mechanisztikus mozgástani felfogását visszautasította. 1667-ben megjelent műve „Elementorum myologiae specimen seu musculi descriptio geometrica." (Az izomtan elemeinek leírása, avagy az izomnak mértani leírása), című művében az izomzatnak egyszerű leírását adja, megtárgyalva az izom pontos helyzetét, felépítettségét, és nem utolsó sorban működését. Megfigyelése a rekeszizomzatra, a szívizomzatra vonatkozott. Kimutatta, hogy az izom összehúzódásakor nem következik be az „életnedvek" odaáramlása, amit ő az összehúzódó izom térfogatmérése révén vizsgált. Stensen érdeme a szív izomszervkénti értékelése és egyáltalán a mozgástanban a forma és funkció helyes szintézisének a megteremtése.

E munkák latinul jelentek meg és viszonylag nagy elterjedtségnek örvendtek. Úgy látszik azonban, hogy ezek az alpvető munkák nem jutottak el a hallei egyetemre, és nem ismerték a felvidéki magyar bányavárosokban sem, bár 1669-ben **Niels Stensen** majdnem két hónapig tartó, igaz geológiai célzatú tanulmányúton vett részt.[4]

A barokk-kor fontos mozgástani műveinek ismerete hiányában Foith Márton doktori értekezése megelégedett az emberi mozgások szükségességének orvosi, filozófiai és teológiai jellegű bizonyításával. Szemlélete, felfogásának interdiszciplináris jellege és következtetései lényegében megfelelnek a müncheni olimpiai játékok során megrendezett nemzetközi sporttudományi kongresszus következtetéseinek és így mintegy azok megelőzőjének tekinthető.

[1] .P. Franceschini: Priorita del Borelli e dello Stenone nella conoscenza dell'-apparato motore. Monitore Zoologico Italiano, 1948, 272 oldal — idézve G. Scherz után —; L'apparato motore nello studio di Borelli e di Stenone. Riv di Storia delle Scienze Mediche e Naturali (Firenze, 1951, 1—15 p.)

[2] Loris Premuda: Storia della fisiologia. Problemi i figure. Del Bianco Editore. Udine. 1965.

[3] G. Scherz: Niels Stensen, Forscher und Denker im Barock Grosse Naturforscher Band 28. Wissenschaftliche Verlagsanstalt Stuttgart 1964; Bugyi B.: Beitrag zur Geschichte der Muskel- und Bewegungslehre im Zeitalter des Barocks. Megjelenél alatt álló Scherz emlékkötetben, Koppenhága (közlés alatt).

[4] Bugyi B.: A Journey of a Danish Physician and Scientist to Hungary in 1669. Therapia Hungarica, **18:** 94—98 p. (1970).

A Testnevelési Tudományos Tanács életéből

Főtitkári jelentés
a Testnevelési Tudományos Tanács 1972. évi munkájáról

I.

A Testnevelési Tudományos Tanács 1972. évi munkájának irányvonalát:

— az MSZMP tudománypolitikai irányelvei;

— az MTS II. kongresszusának a tudományos munkára vonatkozó határozatai;

— az MTS 1972. évi feladatterve, továbbá

— a TTT Elnökségének 1972. január 14-én hozott határozatai szabták meg.

Az elmúlt évi tevékenységünk középpontjában a testnevelés és sport 15 éves távlati kutatási tervének kidolgozása, e kutatások megindításának előkészítése, s az olimpiai felkészítés és szereplés segítése állott. Ezek mellett a Tanács elmúlt évi munkáját értékelve beszámolunk a szakbizottságok tevékenységéről és rendezvényeiről, nemzetközi és hazai kapcsolataink alakulásáról, pályázatkiírásunkról, végül a könyv és folyóirat kiadásunk helyzetéről.

A) A testnevelés és sport távlati kutatási tervének kidolgozása

A testnevelés és sport 1971—1985. évekre szóló távlati kutatási tervének kidolgozására az MSZMP KB és a kormány határozata alapján megindított 15 éves gazdaság-fejlesztési terv kialakításával összefüggésben került sor.

A Munkaerő és Életszínvonal Távlati Tervezési Bizottság mellett — amint arra a TTT 1971. évi beszámoló-jelentése is utalt — sportfejlesztési tervezési munkacsoport alakult, amelynek keretében a TTT tagjaiból szervezett albizottság dolgozta ki a testnevelés és sport távlati kutatási koncepcióját. Erről, valamint a tervezett kutatási irányokról és az ezeken belüli fő témákról a főtitkár az elnökség 1972. január 14-i ülésén szóban beszámolt, majd az elnökségi ülés határozatának megfelelően az ülés jegyzőkönyvében az elnökség tagjainak írásban is megküldte, kérve a további észrevételeket és javaslatokat. A szóbeli és írásbeli észrevételek figyelembevételével átdolgozott javaslatot 1972. március 9-én vitatta meg a kibővített Sportfejlesztési Távlati Tervezési Bizottság, s a tanácskozás összefoglalásaként megállapította:

— a tanulmány alapvető célkitűzéseivel, a kutatási munka fő irányával kapcsolatban észrevétel nem hangzott el. Vita, javaslattétel elsősorban az eszközökkel, az eszközrendszerrel összefüggő kérdések tekintetében volt;

— a testnevelés és sport kérdéseivel kapcsolatos témák kutatása társadalmi igényt elégít ki. Ezért a testnevelés és sport területén folytatandó kutatómunka eredményességében nem csupán az MTS érdekelt és felelős, hanem e célkitűzések megvalósításában az egyéb állami és társadalmi szerveknek is jelentős a felelőssége;

— biztosítani kell a kutatómunka célra-orientáltságát, s ennek alapján segítséget nyújtani az oktatási reform kérdéseit tanulmányozó munkacsoportnak;

— szükséges az egyes kutatási témák egyeztetése az MM-mel, az alapkutatások kérdésében a kapcsolat felvétele az MTA-val, valamint annak pontos rögzítése és elhatárolása, hogy a megjelölt témákat mely szervnek kell kidolgoznia, ki finanszirozza azokat, kiktől, mely szervektől kell segítséget kérni;

— a testnevelésnek és sportnak a társadalomban betöltött szerepe miatt indokolt lenne, ha a társadalomtudományokkal összefüggő (szociológia, vezetés stb.) kutatások eredményeit a mozgalom fejlesztési célkitűzéseinek valóra váltása során figyelembe vennék.

A fenti észrevételek alapján a tervjavaslat átdolgozása és kiegészítése megtörtént, majd ennek alapján elkészült a távlati kutatási terv annotációja, s mint az MTS OT tárcaszintű kutatási terve került a Minisztertanács elé. A tervet a Minisztertanács 1012/1972. (IV. 27.) számú „Az 1971—85. közötti időszakra szóló országos távlati tudományos kutatási tervről" szóló határozatában a tárcaszintű kutatási főirányok között fogadta el **„A népesség fizikai erőnlétének fejlesztése és fenntartása a testkultúra eszközeivel"** címmel, 1973. évi indulással.

Ezzel a magyar testnevelési és sportmozgalom történetében először készült távlati kutatási terv minisztertanácsi elfogadást nyert, amelyet a területünkön folyó tudományos kutatómunka kibontakozása szempontjából nagy jelentőségűnek kell tekintenünk. Az elfogadás jelentőségét mutatja az is, hogy az MTA 1972. április 30-án kiírt pályázatán — amelyet az országos- és tárcaszintű kutatási főirányok körében elért jelentős eredmények jutalmazására írtak ki — az MTS OT fenti kutatási főiránya is már szerepelt. A pályázaton dr. Bakonyi Ferenc a TFKI osztályvezetője „A 6—19 éves iskolai tanulók fizikai erőnléti normái, azok fejlesztésének módjai a testkultúra eszközeivel" című pályamunkája 1972. december 22-i eredményhirdetésen 8000,— Ft jutalomban részesült. Ez a pályamunka az MTA értékelése szerint: „13 korcsoportra vonatkozóan megállapítja a fizikai erőnlét jelenlegi szintjét. Ilyen adatokkal a magyar populációra vonatkozóan eddig nem rendelkeztünk. Nemcsak magyar, de világviszonylatban is újak azok az eredményei, amelyek azt mutatják be, hogy az iskolai testnevelésben felhasznált sportágak miként befolyásolják a fizikai erőnlét egyes összetevőinek fejlődését, s milyen hatással vannak a testi fejlődés egyes jellemzőire."

B) A távlati kutatások előkészítése

A távlati kutatási terv jóváhagyása után megkezdtük az 1973-mal induló kutatások előkészítését. Ennek során figyelembe vettük egyrészt a jelenlegi 5 éves népgazdasági terv korlátozott anyagi lehetőségeit, másrészt a jelenlegi — elsősorban élsportra koncentrált — kutatások szélesítésének, az egész lakosság testkultúrája vizsgálatának szükségességét. Ehhez mindenekelőtt a kutatási bázis szélesítése vált szükségessé. Ennek érdekében egyrészt támogattuk a TFKI vezetésnek azt a javaslatát, hogy az MTS OE határozata alapján a TFKI-n belül még 1972. szeptemberében alakuljon meg egy kis létszámú Iskolai Testnevelési és Sportosztály, mint az e területeken folytatandó kutatások központi összefogó szerve, másrészt ismételt tárgyalásokat folytattunk a tanuló ifjúság testnevelésével és sportjával kapcsolatos kutatásokban elsősorban érdekelt **Művelődésügyi Minisztériummal.** Az MM Közoktatásügyi főosztályának elvi egyetértése után megbeszélésekre került sor más osztályokkal is, elsősorban a Pedagógusképző Osztállyal abból a meggondolásból kiindulva, hogy az elvégzendő vizsgálatokhoz főleg a tanár-, tanító-, illetve óvónőképző intézmények testnevelőinek bekapcsolása lenne szükséges. Az így kialakítandó együttműködés egyrészt biztosítaná az iskolai testnevelés és sport területén végzendő kutatások realizálhatóságát, másrészt segítené a testnevelési tanszékek és testnevelő tanárok tudományos munkába való szélesebb körű bekapcsolódását is.

Ezt az egyetemek és főiskolák tanszéki kutatásainak fellendítésére vonatkozó határozatok is indokolják.

Az MM Pedagógusképző Osztályával, illetve Testnevelési Szakbizottságával folytatott tárgyalások eredményeként 1973—75. között lehetőség nyílt arra, hogy a pedagógusképző intézmények egy-egy oktatója érdeklődési körének megfelelően bekapcsolódjon az MTS OT tárcaszintű kutatásai egyes témáinak vizsgálatába. 1975-től a tanárképző főiskolák testnevelési tanszékei — amelyek jelenleg közösen kialakított saját témájukon dolgoznak — intézményesen is bekapcsolódnak az említett tárcaszintű

kutatásainkba. A tanító- és óvónőképzők testnevelői 1973. második felétől közreműködnek a TFKI Testnevelési Ssportosztály által kialakított kutatási program megvalósításában.

Az egyetemek, főiskolák testnevelési tanszékei közül csak néhány vállalta az MTS OT tárcaszintű kutatási főirányának az egyetemi ifjúságra vonatkozó vizsgálataiba való bekapcsolódást. Sajnos az egyetemek testnevelési tanszékei — egy-két ritka kivételtől eltekintve — nem mutatnak érdeklődést a kutatómunka iránt, s úgy tűnik erre nem is kapnak kellő ösztönzést. Egyedül a Budapesti Műszaki Egyetem testnevelési tanszékén folyik tervszerű kutatás. Itt a testnevelési tanszék bevonja az egyetem többi tanszékét is kutatási programja megvalósításába, amely igen jó kooperáció mellett eredményesen folyik. A többi egyetemi, főiskolai tanszéken legfeljebb egyéni érdeklődésből fakadó szórványos vizsgálódásokkal találkozhatunk. Ugyanakkor örvendetes, hogy a szegedi József Attila Tudományegyetemen kialakulóban van egy kutatócsoport, amely a kajak-kenu sportág komplex kutatását tervezi.

Az Egészségügyi Minisztériumhoz tartozó Országos Testnevelési és Sportegészségügyi Intézetben 1972. év folyamán az Eü. M. 15 éves távlati kutatási tervéhez kapcsolódó főtémák első évre lebontott részeinek kidolgozása folyt.

Az OTSI Eü. M. által jóváhagyott kutatási főtémái közül a 3. sz. főtéma, „A fizikai teljesítőképesség összetevőinek komplex vizsgálata és a teljesítőképesség fejleszthetősége" szorosan kapcsolódik a TFKI élsportra vonatkozó kutatásaihoz. E téma közös kutatása az elmúlt év során igen jó munkatársi kapcsolatok és munkamegosztás mellett eredményesen folyt a két intézetben. A jövőben célszerű lenne a két intézet közti kapcsolatokat „intézményesíteni".

Az MTS OT kutató bázisán a Testnevelési Főiskola Kutató Intézetében, s kis részben a TF egyes tanszékein eredményesen folyt a kutatómunka intenzitásának és elmélyítésének fokozása.

A TFKI 1969—72. évi központi feladatát „Az edzettség jellemzői és meghatározásuk módszerei" c. komplex kutatási programját 1972 végével befejezte és elkészítette zárójelentését. Így biztosítva van, hogy az 1973-ban induló központi kutatásait időben megkezdheti. Örvendetes, hogy az intézet kutatói a központi téma mellett jónéhány egyéni kutatási témával is bekapcsolódnak az MTS OT tárcaszintű főirányának kutatásaiba.

A TFKI-ban folyó kutatómunka folyamatosságának biztosítása érdekében az MTS OE 1972. február 25-én (115/1972. sz.) határozatot hozott az intézet 1973—76. évi kutatási feladataira, amelynek előterjesztését a TTT Elnöksége 1972. január 14-én megtárgyalta és elfogadásra ajánlotta. Az MTS OE egyetértett azzal, hogy a „TFKI továbbra is elsősorban az élsport számára végezzen kutatásokat; az edzettség jellemzőit és meghatározásuk (feltárásuk) módszereit kutassa a folyamatban levő hat sportágon kívül további háromban, az evezés, kerékpározás és ökölvívás sportágakban". „Az MTS OE helyesli a TFKI azon törekvéseit, hogy az élsporttal kapcsolatos kutatásai mellett kialakítsa az iskolai testnevelés és sport kutatásának lehetőségeit és feltételeit...".

A TFKI mellett várható, hogy a TF tanszékei is egyre nagyobb szerepet vállalnak a tárcaszintű kutatásban, elsősorban a vezetés-szervezés-sporttörténet, illetve az iskolai testnevelési irány területén. (A távlati kutatási terv 1973—75. között induló kutatásait az 1. sz. melléklet tartalmazza.)

Mindent összevetve: 1972-ben a testnevelés és sport kutatóbázisa jelentősen szélesedett, s ennek elősegítéséért őszinte köszönetet kell mondanunk a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok osztályának, a Művelődésügyi Minisztérium egyes osztályainak, továbbá mindazoknak a testnevelési tanszékeknek és tanároknak, akik eddig is készséggel vállalkoztak a kutatómunkában való részvételre. Minden reményünk megvan arra, hogy az említett szervek további hathatós támogatásával területünk kutatóbázisa a következő évben tovább bővüljön.

C) Az olimpiai felkészítés és szereplés segítése

Az olimpiai szereplés elősegítése érdekében 1972-ben tovább folytattuk azokat a konferenciákat és vitaüléseket, amelyeket 1971-ben a felkészítést elősegítő kérdések napirendre tűzésével megkezdtünk. Az olimpiai időszak aktuális kérdései közül február hónapban elsőként a formaidőzítés problematikáját boncolgattuk sokoldalú

megközelítéssel és igen nagy érdeklődés mellett. Ezt követően a Magyar Sportorvos Társasággal karöltve április hónapban közös konferenciát rendeztünk a sportsérülések kérdéseiről. Ennek kapcsán az előadók behatóan elemezték a korszerű diagnosztikát, a rendelőintézeti ellátást, a műtéti kezelést, a szövődményeket, s a balneoterápia hazai lehetőségeit.

Az olimpiát segítő munkánkat — összefoglaló jelentésünk alapján — az MTS OE pozitivan értékelte, s ez további ösztönzésül szolgál arra, hogy a következő olimpiai ciklus felkészítési munkáját egyrészt a kutatások határozottabb irányításával, s az eredmények (esetleg részeredmények) gyors közreadásával, másrészt a tudománytalan, vagy túlhaladott nézetek vitaülés keretében történő megtárgyalásával, s a korszerű álláspontok kialakításával az eddiginél átgondoltabban, tervszerűbben és felkészültebben segítsük.

D) A TTT szakbizottságainak tevékenysége — rendezvények-pályázatok

Szakbizottságaink munkájának középpontjában az MTS OT távlati kutatási tervének kidolgozásához való hozzájárulás és részvétel állott, amely részint bizottsági, részint egyéni részvétel formájában valósult meg. Sok segítséget nyújtottak bizottságaink a kutatási bázis szélesítéséhez, újabb kutatóhelyek bekapcsolásához, de jelentős részt vállaltak a távlati terv kutatásaiból is.

1. A TTT egyes bizottságainak munkáját értékelve elsőként a **Szociológiai Bizottság** igen aktív, kollektív munkáját kell kiemelnünk. Az egy éve alakult bizottság elnökének, Heleszta Sándornak irányításával a tömegsport helyzetét és a sport iránti érdeklődés intenzitását vizsgálta budapesti, vidéki, városi, falusi, továbbá két nagyüzemi minta szekunder elemzése alapján. Eredményeiket a szocialista országok részvételével októberben rendezett konferenciánkon ismertették. Munkájukat azért kell kiemelnünk, mert hasonló módszerrel a tömegsport helyzetét nálunk még nem elemezték, továbbá, mert a közös munkában összefonódott kollektiva ezáltal szélesebb körű vizsgálatokhoz szerzett gazdag tapasztalatokat, biztos alapot.

A Pszichológiai Bizottság — bár kollektív tevékenysége elmaradt az előző évitől — elsősorban elnökének, dr. Horváth László Gábornak és egyes tagjainak munkája révén igen értékes tevékenységet végzett. A bizottság elnöke rendszeres havonta megtartott pszichológiai továbbképző tanfolyamot (13 előadás) rendezett, amelynek anyagát sokszorosítva a bizottság tagjainak rendelkezésére bocsátotta, továbbá csoportvizsgáló módszert dolgozott ki az ember társas ösztöneinek és munkához való viszonyának vizsgálatára. A tagok a bizottsági üléseken, a kutatási program kidolgozásában és a TTT előadássorozatának lebonyolításában végeztek pozitiv munkát. Az egyéni kutatások közül Eckschmidt Sándor tevékenységét kell kiemelnünk, munkája: a sportolók motivációjának vizsgálata volt.

A Pedagógiai Bizottság

— Iskolai testnevelési szekciója kollektív kutatási tervet dolgozott ki, amely a tárcaszintű kutatási tervben „Az általános és a középiskolai testnevelést befolyásoló tényezők vizsgálata" címen szerepel, s amelynek konkrét programja és kérdőívei is elkészültek, de a kutatás megindításának egyelőre pénzügyi nehézségei vannak.

— Az edzésmódszertani szekció munkája elsősorban tagjainak tevékenységében jelentkezett. Igen nagy részt vállaltak a TTT előadásainak szervezésében és azok megtartásában, továbbá a távlati kutatási terv versenysportra vonatkozó részének kidolgozásában. Az egyéni kutatások közül elsősorban a szekció titkárának, Agócs Jenőnek munkáját kell kiemelnünk, aki a BME tanszékeinek bevonásával kidolgozta „A haladási sebesség, lépésfrekvencia, valamint a láberőkifejtés összefüggéseinek vizsgálatára alkalmas mérőműszer kialakítását".

A Bibliográfiai Bizottság

— Az Olimpiai Bibliográfiai szekció lendületesen folytatta az olimpiákra vonatkozó anyaggyűjtést, illetve kiegészítését. Munkájuk támogatására széles körű társadalmi aktíva-hálózatot hoztak létre az ELTE Bölcsészkarának hallgatóiból. Felvették a kapcsolatot a különböző nemzeti Olimpiai Bizottságokkal, s az Olimpiai Akadémiával, s kérték a bibliográfiára vonatkozó adatok megküldését, illetve a meglevő adatok pontosítását.

— A Magyar Sportbibliográfiai szekció folytatta a magyar anyag gyűjtését, s emellett a szakrend kialakításának előkészítését.

— Osztályozási szekció nemzetközi jelentőségű munkafeladattal, az Egyetemes Tizedes Osztályozás (ETO) sportcím alatti szakterülete osztályozásának reviziós problémáival foglalkozott. Az év során több alkalommal ülésezett, előkészítette és lebonyolította a Dokumentációs és Információs Iroda Osztályozási Bizottságának október végén megtartott munkaülését, amelyen hat ország 11 képviselője vett részt, s kidolgozta a témakörre vonatkozó reviziós javaslatokat. Ezeket 1973 végén juttatják el a Nemzetközi Dokumentációs Szövetséghez (FID).

A Történeti Bizottság kollektiv tevékenységet nem végzett, de egyes tagjai tevékenyen vették ki részüket a távlati kutatási terv kidolgozásából, s kutatómunkájuk során megkezdték a magyar testnevelés és sport korszerű történetének megírását.

A Biomechanikai Bizottság az év folyamán bizottsági munkát nem végzett, s tagjai közül is csak kevesen kapcsolódtak be és nyújtottak segítséget az atlétika biomechanikai problémáit elemző nemzetközi szimpozium munkájába.

2. A bizottságok az év során lebonyolított rendezvényeink előkészítésében és lebonyolításában, az előadók biztosításában és előadások vállalásában az előző évinél nagyobb aktivitást fejtettek ki, s a rendezvényeket zömmel önállóan bonyolították le.

Az olimpiát segítő rendezvényeink mellett 1972-ben három nagyobb jelentőségű eseményt rendeztünk bizottságaink közreműködésével:

— Az előző évhez hasonlóan a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciójával közösen interdiszciplináris szemináriumot rendeztünk **„Az emberi mozgás automatikája"** címen Tihanyban május 3—6. között. Ennek keretében 3 témakörben (A központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe; EMG az emberi mozgás vizsgálatában; és Az emberi mozgás vizsgálata különös tekintettel a sporttechnikára) 15 előadás hangzott el, amelyet igen aktív és tartalmas vitaülések követtek. (A szimpozium anyagát a „Testnevelástudomány" 1972/4—1973/1. számában tettük közzé.)

— Másik kiemelkedő rendezvényünk az október 27—28. között Budapesten megtartott első nemzetközi sportszociológiai konferencia volt. Ez egyben fiatal és agilis szociológusaink első nyilvános szereplését, bemutatkozását is jelentette. Erre az MTS segítségével a baráti országokból 2—2 neves sportszociológust hívtunk meg, hogy a **„Szabadidő és sport"** témakörben vizsgálataik alapján előadást tartsanak, majd tapasztalatcsere céljából módszertani megbeszélésen vegyenek részt. A szocialista országok előadói 8, míg a mi szociológiai bizottságunk tagjai 6 előadást tartottak. A külföldi előadók (bolgár, román) beszámoltak országuk tömegsportjáról, a szovjet és a lengyel előadó az életmód és a sport, illetve a szabad idő lehetséges sportmodellje című témát fejtette ki, míg a román és NDK küldöttek kutatás-módszertani előadást tartottak. Szociológiai Bizottságunk tagjai az egy év óta folyó tömegsportra vonatkozó vizsgálataikról számoltak be.
A nemzetközi konferencia sok tapasztalatot és indítékot adott szociológiai bizottságunk működéséhez. De eredményes volt azért is, mert többfelől felmerült javaslatként, hogy a jövőben a szocialista országok közösen folytassanak kutatást az életmód és sport összefüggéseiről. (A sportszociológiai konferencia előadásait a „Testnevelástudomány" 1973/3. száma fogja tartalmazni.)

— Rendezvényeink sorában fontos helyet foglalt el a **Testnevelési és Sport Világtanács Dokumentációs és Információs Irodája Osztályozási Bizottságának budapesti ülése,** amelyet október 30—november 3 között rendeztünk meg. A munkaülés, amelyen a Magyar Osztályozási Bizottság elnöke és tagjai is részt vettek, az ETO testnevelés-sport fő táblázati számainak reviziójával és továbbfejlesztésével foglalkozott, gondosan előkészített kétnyelvű javaslat alapján. A 33 oldalas anyagot a vitán kisebb módosításokkal elfogadták és 1973 őszén a FID-hez javaslatként eljuttatják. A munkaülést követően a Testnevelési és Sport Világtanács Dokumentációs és Információs Irodájának elnöksége ülést tartott, amelyen az alapszabály módosításával kapcsolatos kérdéseket tárgyalták meg. A külföldi és hazai vendégek a baráti és igen jó

munkatársi légkörben lezajlott megbeszéléseket — melyeket Tóth István a BDI osztályozási Bizottságának elnöke szervezett és irányított — igen eredményesnek tartották.

— Az elmúlt év során is fontos feladatunknak tekintettük, hogy más szervek testnevelési és sportvonatkozású tudományos jellegű rendezvényeihez segítséget nyújtsunk. Így került sor június 14—15-én annak az ankétnak a megrendezésére, amelyet **„A mozgássérültek sportja"** cím alatt a Magyar Sportorvos Társasággal és a Magyar Rehabilitációs Társasággal karöltve patronáltunk. Ennek keretében értékes előadások foglalkoztak az e területen jelentkező feladatokkal és módszertani kérdésekkel.
(Az 1972. évi rendezvényekről a 2. sz. melléklet ad áttekintést.)

3. A tanács egyre szélesebb körű munkája, s a jelentkező igény egyaránt felvetette annak szükségességét, hogy munkánkat bizottsági szinten újabb tudományterületekre terjesszük ki.

— Ennek első lépéseként — már az elmúlt évi beszámoló alkalmából — felmerült a **Bibliográfiai Bizottság** eddigi feladatkörének kibővítése. A Bibliográfiai és Levéltári Bizottság elnöke dr. Keresztényi József javasolta, hogy a Bizottság 3 szekcióban egy-egy vezető irányítása mellett folytassa tovább tevékenységét:

a) Olimpiai Bibliográfiai Szekció — dr. Keresztényi József,
b) Magyar Sportbibliográfiai Szekció — Ócsai József,
c) Osztályozási Szekció — Tóth István.

— A TTT 1969. évi átszervezésére vonatkozó határozat a létesítendő bizottságok között felsorolta a Műszaki Bizottságot is. Ennek létrehozására 1970-ben kezdeményező lépéseket tettünk, de a szervezési munka nem járt eredménnyel. Az elmúlt évben tovább folytatott megbeszéléseink kedvezőbb visszhangra találtak, s az év vége felé lehetőség nyílt a bizottsági munka körvonalainak kialakítására. A Bizottság létrehozását előkészítő ülés alapján a felállítandó **Sportműszaki Bizottság** feladatkörébe tartoznék a sportlétesítményekkel, berendezésekkel, sportszerekkel kapcsolatos technikai és műszaki újítási és korszerűsítési törekvések figyelemmel kísérése, adaptációs lehetőségeik vizsgálata, s a hazai bevezetésre vonatkozó javaslattétel ill. a bevezetés elősegítése. (A tervezésben és kivitelezésben résztvevők részére tanácsadás, konzultáció.)

— A testnevelési és sporttudományok nemzetközi és hazai fejlődése következtében már hosszabb idő óta és egyre sürgősebben jelentkeznek terminológiai problémák. Célszerűnek látszanék az egyes területeken (pl. sportpszichológiában) jelenleg is folyó terminológiai munka összehangolása, s az ilyen jellegű tevékenység szorgalmazása céljából **terminológiai munkabizottság** létrehozása. Ezt az isdokolja, hogy a Testnevelési és Sport Világtanács ugyancsak napirendre tűzte ennek a kérdésnek a nemzetközi szintű rendezését, s ebben elsősorban a nemzeti, illetve a nyelvterületenként folyó terminológiai bizottságok segítségét kéri.

4. A bizottsági tevékenység keretében szót kell ejtenünk a hagyományosnak tekinthető **pályázatkiírásokról** is. Az elmúlt évben jeligés pályázatot írtunk ki „Az aktuális kondició, illetőleg edzettség megállapítása a sportpályán is egénybe vehető módszerekkel" témakörben. A pályázatra 5 pályamunka érkezett be, amelyek közül a biráló bizottság első díjra javasolta Farmosi István és Harsányi László közös munkáját (Magasugrók felkészültségének ellenőrzése), amely a pályázatok közül messze kiemelkedett. Harmadik díjra javasolta Agócs Jenő, Kereszturi Géza és dr. Szabó Miklós közös pályázatát (Vágtázók edzettségi szintjének meghatározása az edzői gyakorlat számára), s jutalomra ajánlotta dr. Bakonyi Ferenc Az aktuális kondició illetve edzettség megállapítása a vágtafutásban című művét. A II. díj nem került kiadásra.

E) A Tanács nemzetközi és hazai kapcsolatai

A testnevelési és sporttudományok — a többi tudományterülethez hasonlóan — az utóbbi években világszerte erőteljes fejlődésnek indultak, s ez a fejlődés tükröződik az e tudományterületen tevékenykedő szervek és testületek szervezeti életében és tartalmi munkájában egyaránt. Az ilyen irányú törekvéseknek jelentős lendítő-

erőt adott a müncheni olimpiával kapcsolatban megrendezett tudományos kongresszus is. Tanácsunk igyekezett az e területeken jelentkező fejlődéssel lépést tartani, s személyes jelenlétet, illetve képviseletet biztosítani a különféle megmozdulásokon. Ilyen irányú törekvéseinkben igen nagy segítséget kaptunk az MTS-től.

— A legfontosabb nemzetközi tudományos esemény az NSZK Nemzeti Olimpiai Bizottsága által Münchenben augusztus 21—25. között megrendezett nemzetközi tudományos kongresszus volt, amelynek központi témája a „Sport a modern világban — lehetőségek és problémák". A mintegy 65 ország kb. 1600 küldötte és több száz érdeklődő előtt több mint 100 neves tudós, kutató és szakember tartott referátumot, amelyhez számos korreferátum és felszólalás kapcsolódott. A kongresszus a fő témát négy témakörre bontva tárgyalta: 1. Azonosulás és elidegenedés a sportban; 2. Sport és konfliktus; 3. Sport, személyiség, nevelés; 4. A sport és életkor. A plenáris üléseken elhangzottakat naponta tudományági munkacsoportokban dolgozták fel, s e munkacsoportokban a testnevelés és sport szinte valamenyi területét érintően hangzottak el bevezető előadások és hozzászólások.
A müncheni kongresszusra az MTS és a MOB 7 fős delegáció kiutazását tette lehetővé (prof. dr. Lissák Kálmán, dr. Kutassi László, dr. Nagy György, dr. Apor Péter (TTT), Kozmanovics Endre (OTSH), prof. dr. Balogh Sándor ELTE, dr. Rókusfalvy Pál TF, és az M. M. részéről Győri Pál.) A magyar delegáció két bevezető előadással (dr. Rókusfalvy Pál: „A teljesítménymotiváció keletkezése és alakulása", dr. Nagy György: „Társadalmi tényezők befolyása a sportteljesítményekre"), egy korreferátummal (dr. Apor Péter: „A gyermekversenyzők élettani mutatóinak és sportteljesítményének fejlődése") és több hozzászólással szerepelt, amelyet igen pozitív visszhang, s a kapcsolatok felvételére és együttműködésre irányuló kérés, valamint javaslat kísért.

— Február 23—26. között Kölnben tartotta III. kongresszusát a Sportpszichológusok Európai Társasága. Elnökük prof. E. Geron (Bulgária) javaslatára az MTS Hivatalvezetése hozzájárult ahhoz, hogy a társaság elnökségébe magyar tagként dr. Nádori Lászlót beválasszák. Őszinte örömünkre szolgál, hogy a közgyűlés egyhangú állásfoglalása alapján ezen a fontos tudományterületen nemzetközi poziciót szerezhettünk.

— A sportdokumentációs nemzetközi kongresszuson (Graz V. 23—27.), s az ezzel kapcsolatos végrehajtó bizottsági ülésen Tanácsunkat Tóth Intván, a TF Szakkönyvtári és Dokumentációs Intézetének vezetője képviselte, aki a BDI Osztályozási Bizottságának elnöke.

— November 1—4. között Magglingenben megrendezett sportpszichológiai tudományos ülésen és a FEPSAC (Sportpszichológusok Európai Társasága) elnökségi ülésén Tanácsunkat dr. Nádori László Pedagógiai Bizottságunk titkára képviselte. Az ülés a sportpszichológia helyzetével, tudomány-kapcsolataival, kutatási feladataival és metodikai kérdésekkel foglalkozott. Az elnökségi ülés szervezeti kérdéseket, s a Társaság működésének perspektivikus lehetőségeit tárgyalta.

— A Szovjetunió össz-szövetségi konferenciát rendezett novemberben az izomkutatás időszerű kérdéseiről, amelyről a szocialista országokból is hívtak megfigyelőket. Ezen a konferencián (Lvov) hazánkat dr. Garamvölgyi Miklós képviselte.

— A Csehszlovák Tudományos Tanács november 14—17. között tartotta Prágában sportterminológiai szemináriumát, amelyen a tanácsot — személyre szóló meghívás alapján — a főtitkár és dr. Kutassi László, a TFKI igazgatója képviselte. A szeminárium elsősorban a szláv nyelvterületen évek óta folyó sportterminológiai munka helyzetével és további munkamenetével foglalkozott, s javaslatokat dolgozott ki e kérdés nemzetközi rendezésére vonatkozóan.

Az 1972. évi nemzetközi kapcsolataink fejlődése igen eredményesnek mondható. Ennek ápolása mellett nagy gondot fordítottunk hazai kapcsolataink erősítésére, s újabb lehetőségek feltárására is.

A Magyar Sportorvos Társasággal évek óta tartó zavartalan és egymás kölcsönös támogatását biztosító együttműködés az elmúlt évben is folytatódott. A Magyar

Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciójával és a Magyar Pszichológiai Társaság Sportpszichológiai Szekciójával ugyancsak pozitiv fejlődést mutató kapcsolataink vannak. E kapcsolatok során — koordinációs megbeszélések alapján — közös rendezvényekre, előadók biztosítására, s kiadási tevékenységük segítésére került sor.

A kutatási bázis szélesítésére és együttműködésére irányuló törekvéseink és igényeink újabb kapcsolatok felvételére sarkalltak. Ilyen vonatkozásban igen pozitivan értékelhetjük az MM-mel, annak Testnevelési Szakbizottságával, s több egyetémi és főiskolai testnevelési és egyéb tanszékkel való együttműködés kialakítását (Szeged, Miskolc stb.). A kapcsolatok keresése és építése során úgy tűnt, hogy azoknál a kutatóknál, akik régebben aktív sportolók voltak, nagy az együttműködési készség, de a munkahelyi elfoglaltság, s nem egyszer hivatali feletteseik sport iránti közömbössége, olykor ellenszenve gátolja őket abban, hogy egyéni kutatásokat vállaljanak, vagy kutatásaik sportban is hasznosítható területeivel behatóbban foglalkozzanak. E gátló tényezők feloldása érdekében jelentős erőfeszítésre, „diplomáciai tevékenységre" lesz szükség az elkövetkezendő időben.

F) A TTT könyv- és folyóiratkiadási tevékenysége

Az 1971. évi, zömmel nyomdakapacitásbeli problémákra visszavezethető pangás után 1972 már a fellendülés kezdeti évének tekinthető, jóllehet a nyomdai árak emelkedése, s a szerzői kéziratok időbeli elcsúszása nem tette lehetővé a tervek maradéktalan megvalósítását.

A „Testneveléstudomány" c. negyedéves folyóiratunk három száma látott napvilágot ebben az évben, s a 4. szám az 1973. évi 1. számmal összevontan csak 1973-ban jelenik meg nyomdai késedelmek miatt. Reméljük az 1973. évi számaink még ebben a naptári évben megjelenthetnek.

A tervezett kiadványok közül megjelent az 1970. évi tihanyi interdiszciplináris szimpozium anyaga „Az emberi mozgás automatikája" címen 172 oldal terjedelemben. Ez az anyag a MEDICOR jóvoltából teljes terjedelmében angol nyelven is megjelent igen szép nyomdai kivitelben.

Kiadtuk — az olimpiára való tekintettel angol nyelven — dr. Eiben Ottó: „The Physique of Woman Athleta" című művét, amelyben a szerző az atléta nők hosszú éveken át gyűjtött antropometriai adatait dolgozta fel.

A Magyar Sportorvos Társaság kérésére elvállaltuk és teljesítettük az 1971. évi nemzetközi tudományos kongresszusok anyagának kiadását (364 oldal).

Folyamatban van dr. Krizsanecz Károlyné: „Gyermektorna óravázlatok" című kézikönyvének második kiadása, amely előreláthatóan 1973. év végén jelenik meg.

Elkészült dr. Grubich Vilmos: „A sportolók táplálkozása" című könyvének kézirata, s reméljük, hogy mielőbb ezt is az érdeklődő emberek kezébe adhatjuk.

Befejezés előtt áll a Magyar Országos Levéltárral közös kiadásban megjelentetett „Iratok a magyar sport történetéből" c. forrásanyag-gyűjtemény 8. kötetének kézirata, amely a Horthy-korszak 1920—25. sportvonatkozású forrásanyagait öleli fel. Előreláthatóan 1973. év végén nyomdába adható.

Előző évi gyakorlatunknak megfelelően 1972-ben is segítséget nyujtottunk a Magyar Pszichológiai Társaság Sportpszichológiai Szekciójának, s kiadtuk Sportpszichológiai szakcikk gyűjteményünket.

A kiadással kapcsolatos gondjaink 1972-ben nagy mértékben enyhültek a Testnevelési Főiskola megértő és segítőkész támogatása folytán. Vállalták, hogy túlzsúfolt programjuk ellenére rotagépükön évi 2 könyvünket kinyomtatják. Igy kerülhetett sor 1972-ben a tihanyi szimpozium anyagának és a Magyar Sportorvos Társaság nemzetközi konferenciája anyagának kiadására. Segítségükért ezúton is hálás köszönetet mondunk.

II.

A TTT 1973. évi feladatai az MTS II. kongresszusának határozataiból, az MTS tudományos munkára vonatkozó előző határozataiból, s az MTS 1973. évi feladattervéből adódnak.

Ez utóbbinak a testnevelés és sportolás elterjesztésére, s a tömegek sportjának fejlesztésére, illetve a versenysport fejlesztésére és az olimpiai felkészülésre vonatkozó részei kimondják:

„A testnevelési és sportmozgalom 15 éves távlati kutatási terve alapján folytatni kell az iskolai és a tömegtestnevelésre és sportra irányuló kutatásokat a Művelődésügyi Minisztérium, az Egészségügyi Minisztérium és ezek szerveinek bevonásával, fokozni kell a Magyar Testnevelési Főiskolán e témákban a kutatásokat".

„Az élsport eredményességének növelése érdekében a sportmozgalom távlati kutatási tervében megfelelő figyelmet kell fordítani az olimpiai felkészülést szolgáló kutatási témákra és ki kell dolgozni az élsportra vonatkozó kutatási eredmények hasznosításának módjait, újabb kutatóhelyek létrehozásával törekedni kell a kutatási bázis szélesítésére; fokozni kell a sportorvosi ellátás javítását célzó együttműködést az Egészségügyi Minisztériummal és az OTSI-val, biztosítva az egészségügyi és a sportszervek kutatóhelyeinek összehangolt működését".

Az említettek alapján a Testnevelési Tudományos Tanács 1973. évi fő feladatai:

1. Biztosítani kell, hogy a távlati kutatási terv 1. sz. mellékletben felsorolt kutatásai az év folyamán meginduljanak. Ennek érdekében az elkészített konkrét kutatási terveket a TTT szakbizottságai vitassák meg és nyujtsanak segítséget azok megvalósításához. Szakterületükön továbbra is segítsék a kutatási bázis szélesítését, s szükség esetén újabb kutatóhelyek bekapcsolódását. A helyi és központi anyagi lehetőségek mérlegelésével bővítsék, vagy szűkítsék a kitűzött feladatokat, ügyelve arra, hogy a kutatások eredeti célkitűzése megvalósuljon.

2. Az év folyamán el kell készíteni az 1974. évben induló kutatások részletes munkatervét és költségvetését, s szakbizottsági szinten meg kell azokat tárgyalni.

3. A kutatási bázis szélesítése érdekében — az előzetes tárgyalások alapján — Szegeden és Diósgyőrben (Miskolcon) helyi kutatócsoportokat kell létrehozni az ott meginduló kutatások összefogása érdekében, s ehhez meg kell nyerni a helyi vezetők (JATE, Lenin Kohászati Művek) elvi beleegyezését, erkölcsi, esetleg anyagi támogatását. Az év folyamán törekedni kell további kutatócsoportok létrehozására is.

4. A testnevelési és sportmozgalom segítésének még többrétűvé tétele érdekében az év folyamán meg kell alakítani

   — a Sportműszaki Szakbizottságot;

   — a Terminológiai Munkabizottságot.

5. Az OTSH illetékes főosztályaival egyetértésben el kell készíteni a kutatások eredményeinek gyakorlati hasznosítására vonatkozó javaslatokat.

6. Továbbra is szorgalmazni kell — elsősorban a baráti országok felé — a közös kutatások megindítását, s a kutatási eredmények kölcsönös megismertetésének rendszeressé tételét (írásos anyagok, előadók cseréje, stb.).

7. Folytatni kell a testnevelési és sportmozgalom aktuális kérdéseinek konferenciák, vitaülések keretében történő megtárgyalását. E lehetőségeket — a szakterületnek megfelelően — fel kell használni a testnevelési és sporttudományok nemzetközi és hazai kutatási eredményeinek ismertetésére, s az adaptációs lehetőségek megvitatására.

8. A Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciója által kezdeményezett, s az atlétika mozgásbiológiai kérdéseivel foglalkozó konferencia megszervezéséhez és lebonyolításához maximális segítséget kell nyujtani.

9. A testnevelés és sportmozgalom által felvetett időszerű és fontos kérdések kimunkálását pályázatok kiírásával is segíteni kell.

10. Negyedévenként ki kell adni a Testneveléstudomány c. folyóiratot.

11. Folytatni kell a TTT kiadványsorozatának megjelentetését. Ki kell adni:

a) az óvodai testnevelés megsegítése érdekében dr. Krizsanecz Károlyné: „Gyermektorna óravázlatok" c. könyvét (rotaprint).

b) „Iratok a magyar sport történetéhez" c. sorozat 1920—1925 időt felölelő 8. kötetét (rotaprint).

c) N. Gombos Mariann: „Próbák az edzettség mérésére" c. könyvének bővített kiadását (rotaprint).

A TTT 1972. évi programja a 15 éves távlati kutatási terv megindításának jegyében bonyolódott le. Az elért eredmények elvileg lehetőséget nyújtanak az 1973. évi program végrehajtására, a gyakorlati megvalósítás azonban csak szerény keretek közt biztosítható. Ennek oka egyrészt a sportfőhatóság átszervezésével kapcsolatos bizonytalanságban, másrészt a kutatási bázis szélesítésével kapcsolatos szervezőmunka nehézségeiben, a társszervek és intézmények várható álláspontjában, s végül a kutatások megkezdéséhez szükséges anyagi keretek hiányában keresendő.

E nehézségek ellenére a programba felvett témák kutatása 1973 végével megkezdődnek, s minden remény megvan arra, hogy az 1974-es programot kedvezőbb körülmények és feltételek között tudjuk majd végrehajtani.

Antal József
főtitkár

„A népesség fizikai erőnlétének fejlesztése és fenntartása, a testkultúra eszközeivel" című MTS OT tárcaszintű kutatási főirány 1973—76. között induló kutatásai

Az I. kutatási irány: a testkultúra elméleti alapjai (vezetés, irányítás, történet).

1. **A testkultúra elméleti alapjai**
   A téma vezetője: dr. Kutassi László (TFKI)
   A kutatás kezdete: 1973.
   A kutatás befejezése: 1976.

2. **A testnevelési és sporttudományok tudományelméleti kérdései**
   A téma vezetője: dr. Földesi Tamás (ELTE)
   A kutatásban résztvesz az erre a célra létrehozott szakbizottság
   A kutatás kezdete: 1973
   A kutatás befejezése:

3. **A magyar testnevelési és sportmozgalom struktúrájának alakulása a társadalmi fejlődés tükrében**
   A téma vezetője: dr. Terényi Imre (TF)
   A kutatás kezdete: 1973
   A kutatásban résztvesz:

4. **A magyar testnevelés és sport története**
   A téma vezetője: dr. Földes Éva (MTA)
   A kutatásban résztvesznek: a TF oktatói, MTA Ped. Kut. Csop.
   A kutatás kezdete: 1973.
   A kutatás befejezése: 1976.

5. **A sportpolitika elméleti és történeti alapjai**
   A téma vezetője: dr. Kutassi László (TFKI)
   A kutatás kezdete: 1973.
   A kutatás befejezése: 1975.

6. **A Nemzetközi Olimpiai Bibliográfia adatgyűjtése**
   A téma vezetője: dr. Keresztényi József (ELTE)
   A kutatás kezdete: 1971.
   A kutatás befejezése: 1976.

7. **A magyar sportbibliográfia szakrendjének kialakítása**
   A téma vezetője: Ócsai József (TF)
   A kutatás kezdete: 1974.
   A kutatás befejezése: 1975.

A II. kutatási irány: az iskolai testnevelés

1. **A tanárképző főiskolai hallgatók fizikai fejlettségének és mozgáskulturájának helyzete, valamint fizikai képességeik és képzettségük alakulása főiskolai tanulmányaik alatt**
   A téma vezetője: a tanárképző főiskolák testnevelési tanszékvezetői
   A kutatásban résztvesznek: Egri Tanárképző Főiskola, Nyíregyházi Tanárképző Főiskola, Pécsi Tanárképző Főiskola, Szegedi Tanárképző Főiskola
   A kutatás kezdete: 1970.
   A kutatás befejezése: 1975.

2. **A 19—22 éves egyetemi és főiskolai hallgatók fizikai erőnléti szintjének vizsgálata**

A téma vezetője: dr. Bakonyi Ferenc (TFKI)

A kutatásban résztvesznek: a tudományegyetemek, műszaki egyetemek, orvostudományi egyetemek, agrártudományi egyetemek

A kutatás kezdete: 1973.

A kutatás befejezése: 1975.

3. **A 3—6 éves óvodáskorú gyermekek fizikai erőnléti szintjének vizsgálata**

A téma vezetője: dr. Bakonyi Ferenc (TFKI)

A kutatásban résztvesznek: Óvónőképző intézetek, Óvodák

A kutatás kezdete: 1974.

A kutatás befejezése: 1976.

Megjegyzés: A tanulóifjúság fizikai erőnléti problémáinak vizsgálata korosztályonként három lépcsőben történik:

a) az aktuális fizikai erőnléti szint megállapítása;

b) a fizikai erőnléti normák kidolgozása;

c) olyan testnevelési eljárások és módszerek kialakítása, amelyeknek alkalmazásával az egyes életkorokban megkívánt erőnléti szint biztosítható.

4. **Az általános és középiskolai tanulóifjúság iskolai testnevelését befolyásoló tényezők vizsálata**

A téma vezetője: Ardai László (BME)

A kutatásban résztvesznek: általános és középiskolai testnevelő tanárok, a TTT Iskolai Testnevelési Szekciója

A kutatás kezdete: 1973.

A kutatás befejezése: 1975.

A III. kutatási irány: szabad idő tevékenység

1. **Eljárások, próbák kidolgozása a felnőtt lakosság fizikai fittségének mérésére**

A téma vezetője: dr. Bakonyi Ferenc (TFKI)

A kutatásban résztvesznek: ELTE Embertani Intézete, TFKI

A kutatás kezdete: 1974.

A kutatás fejezése: 1975.

2. **Néhány sportág nézőközönségének, szurkolóinak szociológiai vizsgálata**

A téma vezetője: Zöld János (TF)

A kutatásban résztvesz: TTT Szociológiai Bizottsága

A kutatás kezdete: 1973.

A kutatás befejezése: 1974.

A IV. kutatási irány: versenysport

1. **Az edzettség jellemzői és meghatározásuk módszerei evezésben, kerékpározásban és ökölvívásban**

A téma vezetője: dr. Nádori László (TFKI)

A kutatásban résztvesznek: TFKI, OTSI Kutató Laboratóriuma, ELTE Embertani Tanszéke

A kutatás kezdete: 1973.

A kutatás befejezése: 1976.

2. **Az edzettség jellemzői és meghatározásuk módszerei a kajak-kenu sportágban**

A téma vezetője: dr. Madarász István (JATE)

A kutatásban résztvesznek: JATE tanszékei, Szegedi Tanárképző Főiskola, TFKI
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

3. **Az 1969—72-es periódusban vizsgált sportágak kutatási eredményeinek adaptációja gyakorlati alkalmazásra**

A téma vezetője: dr. Nádori László (TFKI)
A kutatásban résztvesznek: TFKI, OTSI Kutató Laboratóriuma, ELTE Embertani Tanszéke
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

4. **Az edzettség izomszerkezeti jellemzői**

A téma vezetője: dr. Garamvölgyi Miklós (TFKI)
A kutatásban résztvesznek: TFKI, OTSI, Országos Haematológiai Intézet
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

5. **Kisérlet a mozgáskoordináció biokibernetikai jellemzésére**

A téma vezetője: dr. Nádori László (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

6. **A perimetriás eljárás korszerűsítése sportkutatások számára**

A téma vezetője: Pilvein Márton (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

7. **Labdarugók speciális terhelési modelljének kidolgozása**

A téma vezetője: Mezei György (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

8. **A mester és tanítvány viszony személyiséglélektani jellemzése**

A téma vezetője: Karczag Judit (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

9. **Az izomedzés és az ionizáció kölcsönhatása**

A téma vezetője: dr. Tóth Dezső (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

10. **A Csepel SC többszempontú sportszociológiai vizsgálata**
(Kisérlet komplex szociológiai felmérésre)

A téma vezetője: Szilasi Gyuláné (TFKI)
A kutatásban résztvesz: TTT Sportszociológiai Bizottsága
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1976.

11. **Az öttusa sportág komplex szociológiai vizsgálata**

A téma vezetője: Takács Ferenc (TF)
A kutatásban résztvesz: TTT Szociológiai Bizottsága
A kutatás kezdete és befejezése: 1973.

12. **A Vasas SC többszempontú szociológiai vizsgálata**

A téma vezetője: Balyi István (MTS—TTT)
A kutatásban résztvesz: TTT Szociológiai Bizottsága
A téma kezdete és befejezése: 1973.

13. **Egy NB I-es röplabdacsapat szociálpszichológiai vizsgálata**

A téma vezetője: Balyi István (MTS—TTT)
A kutatás kezdete és befejezése: 1973.

14. **Sportcsapatok szociálpszichológiai összehasonlító vizsgálata**

A téma vezetője: Münnich Iván
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

Az V. kutatási irány: a kutatás technikai bázisának korszerűsítése

1. **A sportmozgások analizise, mozgáselemek időfüggvényeinek meghatározása**

A téma vezetője: Bretz Károly (TFKI)
A kutatásban résztvesz: TFKI
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

2. **Komplex vezetéknélküli fiziológiai regisztrálás megvalósítása a sportpályán, edzésmunka közben hat vagy több paraméter egyidejű regisztrálására**

A téma vezetője: Bretz Károly (TFKI)
A kutatásban résztvesz: TFKI
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

3. **Komplex pszichofiziológiai mérőrendszer kiépítése 3—4 generációs elven hordozható kivitelben**

A téma vezetője: Bretz Károly (TFKI)
A kutatásban résztvesz: TFKI
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

4. **A haladási sebesség, lépésfrekvencia, valamint a láberőkifejtés összefüggéseinek vizsgálatára alkalmas mérőműszer kialakítása**

A téma vezetője: Agócs Jenő (BME)
A kutatásban résztvesz: BME tanszékei
A kutatás kezdete: 1972.
A kutatás befejezése: 1973.

A VI. kutatási irány: komplex témák

1. **A sportolók kiválasztás-kutatásának előkészítése**

A téma vezetője: dr. Apor Péter (TFKI)
A kutatásban résztvesznek: TFKI, KSI
A kutatás kezdete: 1974.
A kutatás befejezése: 1975.

2. **Az úszóalkalmasság alapvető tényezőinek vizsgálata**

A téma vezetője: Székely Éva (TFKI)
A kutatás kezdete: 1973.
A kutatás befejezése: 1975.

2. sz. melléklet

A TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCS RENDEZVÉNYEI 1972. évben

1. **A formaidőzítés kérdései** (vitaülés, 1972. február 14-én)
(TTT—Sportmódszertani Albizottsága)

A vitavezető: dr. Nádori László

Felkért hozzászólók:

Balczó András
Fejes Zoltán
Gyarmati Dezső
dr. Jákó Péter
Koltai Jenő
dr. Lángffy György
Mezei György
Péhl József
dr. Sir József

2. **Sportsérülések időszerű kérdései** (tudományos ülés, 1972. április 27-én) (Magyar Sportorvos Társaság — TTT)

— A sportsérülések korszerű diagnosztikája
(dr. Péter Márton)

— A sportsérülések rendelőintézeti ellátása
(dr. Fröhlich Jenő)

— A sportsérülések műtéti kezelése
(dr. Eiben Ernő)

— A sportsérülések szövődményei
(dr. Károlyi Miklós)

— Balneotherápia a sportsérülések és -ártalmak kezelésében
(dr. Tomola György)

Felkért hozzászólók:

dr. Sükösd Barna
dr. Árky Nándor

3. **Az emberi mozgás automatikája** (Interdiszciplináris szimpozium — 1972. május 3—6. Tihany)
(TTT és a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciója).

I.

A központi idegrendszer mozgásszabályozó szerepe

— Agyi motoros strukturák funkcionális organizációja
(dr. Lissák Kálmán)

— Moszgásindító és megállító agyi mechanizmusok
(dr. Ángyán Lajos)

— Spinális reflexszerű válaszok a központi idegrendszer felől
(dr. Tóth Szabolcs)

— A mozgásszabályozás agykérgi mechanizmusának néhány kérdése
(dr. Gerbner Mátyás)

— A gerincvelő szerepe a végtagmozgások irányításában
(dr. Czéh Gábor)

— Adatok a szenzomotorikus tanulás elméletéhez
(dr. Nádori László)

— Az akaratlagos mozgás sebességének és erőkifejtésének tükröződése az izom elektromos tevékenységében
(dr. Illyés Sándor)

II.

EMG Az emberi mozgás vizsgálatában (kerekasztal-konferencia)

Vezető: dr. Lukács László

Résztvevők:

— Bretz Károly
— dr. Illyés Sándor
— Ivanyos Lajos
— dr. Kellényi Lóránt
— Lukács Klára
— dr. Miklós Katalin
— dr. Nemessuri Mihály
— dr. Remenár László
— Tóth János
— dr. Tóth Szabolcs

III.

Az emberi mozgás vizsgálata különös tekintettel a sporttechnikára

— A nyugvó izom rugalmasságának egy lehetséges matematikai levezetése
(dr. Garamvölgyi Miklós, dr. Biczó Géza, dr. Ladik János, dr. Eöry Ajándok)

— A morfológiai alkat variációi és a sportmozgások kapcsolata
(dr. Eiben Ottó)

— Úszók „áramvonalassága", fajsúly és teljesítmény
(dr. Wahlstab Sigrid)

— A fényingerrel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálata
(Bretz Károly)

— Mozgásindítás és -leállítás latencia-idejének pszichológiai vizsgálata
(dr. Büchler Róbert)

— A sporttechnika mozgásmintázatának elemi szerkezete
(dr. Nemessuri Mihály)

— A járás mozgásmintázata
(Guha Józsefné, Le Nguyen Nga, Vo si Hue, dr. Nemessuri Mihály)

4. **A mozgássérültek sportja** (ankét, 1972. június 14—15-én)
(TTT — Magyar Sportorvos Társaság — Magyar Rehabilitációs Társaság)

— A sport feladata, célja és jelentősége a mozgássérültek életében
(Vámos Károlyné)

— A mozgássérültek sportolásának szervezeti, vezetési kérdései
(Fejes András)

— Mozgásbiológiai szempontok alkalmazása a mozgássérültek sportolásában
(dr. Nemessuri Mihály)

— Protézisek és ortézisek a mozgássérültek sportjában
(dr. Bényi Pál, dr. Plesa István)

— A mozgássérültek szervezett sportjának előzményei Magyarországon
(dr. Tarnóczi Mária)

— Sport a rehabilitációban
(dr. Novoszel Tibor)

— Javallatok és ellenjavallatok a mozgásérültek sportjában
(dr. Rózsahegyi István)

— Légzésfunkciós és keringési vizsgálatok a mozgássérültek sportra alkalmassága szempontjából
(dr. Lukács László)

— Konzultáció az elhangzott témákkal kapcsolatban
(Mayerffy Tibor)

5. **Szabad idő és sport** (nemzetközi konferencia, 1972. október 27—28)
(TTT Sportszociológiai Bizottsága)

— Szabad idő és sport
(Heleszta Sándor)

— Testkulturális jelenségek a szabad időben
(Szlatényi Béla)

— Az aktiv sportolás strukturája és dinamikája
(Balyi István)

— Sport és tömegkommunikáció
(Schiller János)

— Az egyes sportágak iránti érdeklődés
(Zöld János)

— A tevékenységi struktura néhány sportvonatkozása a csepeli ipari munkások körében
(Fedor Béla)

— A sport szociológiai koncepciója, mint a jövő pihenésének modellje
(E. Pudelkievicz — Lengyelország)

— A tanulóifjúság sportja és szabad ideje Bulgáriában
(M. Goseva — Bulgária)

— A dinamikus tevékenység és a sporttevékenység aránya a bukaresti diákok szabad idő-tevékenységében
(T .Mazilu — Románia)

— Sport és életmód a Szovjetunióban
(O. A. Milstein — Szovjetunió)

— Sportcsapatok komplex tanulmányozásának módszere
(V. Florin — Románia)

— Falusi fiatalok napi életrendjének néhány sajátossága
(F. Mihova — Bulgária)

— Szabad idő és tömegsport az NDK-ban
(a tömegsporttal kapcsolatos propaganda problémák)
(H. Köhler — NDK)

— Eltérő feladattípusok részesedése a sportjátékcsapatok strukturálódásában
(Karpinski — NDK)

6. **Revizios törekvések az ismeretanyag osztályozása (ETO) területén**
(A Testnevelési és Sport Világtanács Dokumentációs és Információs Irodája Osztályozási Bizottságának vitaülése. Bp. 1972. október 30 — november 3.)

Résztvevők:

Prof. G. LORPHEVRE (AFID igazgatója, Brüsszel)
dr. J. Tomanek (Csehszlovákia)
dr. F. Trogsch (NDK)
Z. Majevszky (Lengyelország)
K. Wowra (NDK)
K. FINSKA (Lengyelország)
R. Timmer (Hollandia)
H. Anbert (Norvégia)
dr. F. Tocherne (Ausztria)
Tóth István (Magyarország)

SZEMLE

Sportpszichológia — milyen célra?

Irta: DR. NÁDORI LÁSZLÓ

I.

A svájci testnevelés és sport káderképző központjában, Magglingenben 1972. november 1—4-e között rendezték a Szövetségi Torna és Sportiskola Kutató Intézetnek 13. szimpóziumát. A szimpózium címe váratlanul érte a helyszínre érkező, meghívott pszichológusokat: **„Sportpszichológia — milyen célra?"** A szkeptikus kérdésfeltevés nem született pesszimista alaphangból. Sokkal inkább azért, hogy segítsen elhárítani ennek a dinamikusan fejlődő tudománynak az útjából az akadályokat főként azokat, amelyek elvi, szemléleti, elméleti, metodikai tisztátalanságok miatt merültek fel az elmúlt néhány év során, illetve felbukkannak ma is úton-útfélen.

A magglingeni találkozó programjában két napirendi pont szerepelt.

— A FEPSAC — Federation Internationale de la Psychologie du Sport et des Activitées Cooporelles — (A sportpszichológusok Európai Társasága) elnökségének ülésén, az általános kérdések mellett a tudományos és információs bizottság elnökeinek beszámolója szerepelt.

1. A FEPSAC november 1-i ülésén elnöklő **E. Geron** professzornő (Bulgária) beszámolójában megállapította, hogy a társaság túl van az alakulás, a szervezeti megszilárdulás első szakaszán. Az elnöknő kijelentését azzal összegezte, hogy: „Van elég tagunk, mert 14 tagország sportpszichológusait tömörítjük sorainkba. Az elmúlt négy év azt bizonyítja, hogy megszilárdult a szervezetünk." Az elnöki értékelés szerint a következő szakasz jellegét a tartalmi munkának kell meghatároznia.

Ennek érdekében az elnökségnek és az aktív, közreműködő pszichológusoknak a munka új formáit kellene keresniök. Felhívta a figyelmet a távlati tervek készítésére, hogy a következő kongresszusig (1974. Moszkva) konkrét feladatok köré lehessen tömöríteni az európai sportpszichológusokat.

A tudományos bizottság vezetője **M. Epuran** professzor (Románia) csatlakozott az elnöknő véleményéhez és azt javasolta, hogy a bizottsági munkának lazább szerkezetűnek kell a jövőben lennie. Gyakorlatilag minden pszichológus számára lehetőség nyílik a bizottsági munkában való részvételre, amennyiben a kitűzött központi témákhoz tudnak kapcsolódni. Egyúttal javasolta, hogy az 1974. évig terjedő időszak tudományos munkáját a következő kérdések köré tömörítsék:

— terminológiai feladatok,
— sportpszichológiai tesztek standardizálása,
— a tudományos információk terjesztésének módjai.

Indítványozta, hogy a FEPSAC égisze alatt valamelyik ország kiadója jelentessen meg egy korszerű sportpszichológiai antológiát.

P. Kunath professzor (NDK) ugyancsak javaslatot tett az információs és dokumentációs bizottság működésének megváltoztatására. A javaslatot az elnökség elfogadta. Eszerint lipcsei központtal feláll egy iroda, amelynek tagjai nyelvterületen-

ként számolnak be a leglényegesebb sportpszichológiai kutatási eredményekről, publikációkról. A feldolgozott anyagokat meghatározott időszakokban szétküldik a tagországoknak.

2. Tudományos konferencia, főreferátumok

A tudományos ülés a sportiskola új épületében, nagyszerű technikai felszereltség mellett, zajlott le.

Az előadásokat és a vitaüléseket a kiválóan működő szimultán tolmácsolás zökkenőmentessé tette. A tudományos ülés vezetője H. Howald professzor volt, a kutatóintézet igazgatója, a szimpózium titkára pedig G. Schilling pszichológus, kutató, aki egyben a FEPSAC főtitkára. Az ülés napirendjén a következő főreferátumok szerepeltek: E. Geron: **„A sportpszichológiai kutatás problémái"**. G. Schilling: **„Sportpszichológia — milyen célra?"** A. Rodionov (Szovjetunió): **„Pszichodiagnosztikai lehetőségek"**. K. Widmer (Svájc): **„A sportpszichológia elterjedésének problémái"**.

A főreferátumok elhangzását követő napon különböző témacsoportokban folyt a vita. A résztvevő országok így alakultak: Ausztria, Bulgária, Franciaország, Hollandia, Magyarország, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Olaszország, Portugália, Románia, Spanyolország, Svájc, Szovjetunió, Törökország.

A magyar pszichológusokat **Rókusfalvy Pál** kandidátus, **Büchler Róbert** kandidátus és a cikk szerzője képviselte az egyes bizottsági üléseken.

Legnagyobb létszámmal az NSZK (kb. 25 fő) és Svájc (22 fő) vett részt a szimpóziumon. Összesen 72 sportpszichológiával kapcsolatban levő tanár, orvos, edző, sportvezető cserélte ki tapasztalatait.

Az ülésszak címét nem véletlenül választották meg ilyen szokatlannak, mert a közvéleményben — még az érdekelt szakemberek körében is — sok minden tisztázatlan a sportpszichológia tárgyának, feladatának értelmezése körül. A főreferátumok legfőbb kérdései voltak:

— **Mit tud és mit akar a sportpszichológia?**

— **Milyen feladatokat kapnak és milyen feladatokat tudnak megoldani a sportpszichológusok.**

A sportpszichológia jelenleg varázsszóként hat a sportolók, sportvezetők körében. Nagyon sok határterületi kutató fordul a pszichológiai problémák felé, amit jelez az, hogy évente 25 ezer publikációval lehet számolni. A Svájci Tudományos Tanács két évvel ezelőtt körkérdést adott ki az egyetemeknek, intézményeknek és választ kért erre a kérdésre: **„Milyen sürgős kutatási igényeket kell kielégíteni?"** A beérkezett 156 válasz alapján a biológiai, orvostudományi kutatások után harmadikként rangsorolták a pszichológiai kutatásokat.

G. Schilling referátumában foglalkozott a pszichológia tárgyának a kérdésével is. Szerinte a sportpszichológia — mint speciális pszichológia — azokat a folyamatokat, jelenségeket vizsgálja, amelyek az egyénben, a sporttevékenység előtt, alatt és után zajlanak le. Vizsgálja természetesen az említett jelenségek, folyamatok okait, hatásait is. Ennek következtében nem magát a sportot tekinti a vizsgálat tárgyának. Bármely sportteljesítményben — hangsúlyozta Schilling — az egyén mint egész vesz részt teljesítőképességének fizikai, pszichikai faktoraival, valamint a teljesítőkészség érzelmi, indulati, akarati tényezőivel. A sporttevékenység azonban mindezzel együtt — és mindezeken túlmenően — az egyén magatartását is tükrözi, adott környezetben. Az elmúlt évtizedekben igen sok tudomány járult hozzá a sportteljesítmények fokozásához. Úgy tűnik, hogy a sportpszichológia az általános pszichológiára és saját kutatási területeire támaszkodva teljessé tudja tenni a sportoló felkészültségéből és a mindenkori sporthelyzetből adódó lehetőségek kihasználását. Ezzel lehetővé válik az, hogy a sportoló adott pillanatban, adott versenyen, tudásának optimumát legyen képes nyujtani.

A sportpszichológia és a sportgyakorlat természetesen kölcsönhatásban van egymással. A pszichológiai ismeretek tökéletesítik az edző gyakorlati tevékenységét, ugyanakkor a gyakorlati tevékenységből fakadó tapasztalatokkal elő lehet segíteni a pszichológiai ismeretek bővítését. A sportban ugyanis vannak fontos dolgok, amelyek a mindennapi életben meg sem figyelhetők. Az ügyesség — pszichológiai megfogalmazással a pszichomotorikus felkészültség szintjének — problémái, változatai,

ennek a tulajdonságnak a fejleszthetősége a sportban jelentős szerepet kap, ugyanakkor a mindennapi életben még nem ismeretesek az ügyesség fejlesztésének területi lehetőségei. Hasonlóan fontosak a sportban jól megfigyelhető, vizsgálható csoportdinamikának szociálpszichológiai problémái. A sport alkalmat kínál a teljesítmény, az agresszió stb. fogalmak beható vizsgálatára, egyben azok differenciáltabb megfogalmazására, mind ezen felül természetes feltételek mellett történő vizsgálatára. Alig van jobb lehetőség a sportnál az igénynivó, a pszichikai terhelés, az egyéni teljesítőképesség határait súroló teljesítmények pszichikai hátterének tanulmányozására.

Mindez élesen jelzi, hogy a sport speciális pszichológiai szakterületet képvisel.

G. Schilling a sportpszichológia fő feladataként:

— a sportpszichológiai kutatásokat,
— a nyert eredmények és tudományos ismeretek terjesztését és
— a sportpszichológiai ismeretek, felismerések, módszerek alkalmazását jelölte meg.

E. Geron hangsúlyozta, hogy a pszichológiai alapkutatásoknak nagy lendületet adna az, ha a sporttal közvetlenül nem foglalkozó kutatók figyelme kiterjedne a sporttal kapcsolatos jelenségekre is. Bőséges kutatási lehetőséget kínálnak a sportban jelentkező pszichofiziológiai problémák, ugyancsak hálás területet jelent az alapkutatás számára a pszichomotorium, továbbá a személyiségkutatás.

Az alkalmazott kutatások képviselőjének talán még több lehetőséget kínál fel a sport: alkalmasság, beválás, teljesítménymotiváció, szociálpszichológiai problémák stb. Az edzés és versenyzés lehetőséget nyújt az egyén és a csoport viselkedésének, az interperszonális kapcsolatoknak, a különböző attitüdöknek a tanulmányozására. A sport laboratóriumi feltételek mellett alig előállítható extrém erőfeszítést tud megismételni.

G. Schilling főreferátumában utalt arra, hogy ismeretei szerint a szocialista országokban a sportpszichológiai kutatások terén súlypontot jelentenek a teljesítményhez kapcsolt témák. Ugyancsak nagy szerepet kapnak ezekben az országokban az edzéssel és a kiválasztással foglalkozó kutatások is. Megállapította, hogy ezen a téren koordinált, rendszeres, távlati kutatás csak a szocialista országokban van. A nyugat-európai országok kutatóinak érdeklődése sokrétűen oszlik meg a különböző témák között. Talán az iskolai sport kérdései foglalkoztatják a leginkább ezeknek az országoknak a kutatóit.

A sportpszichológiai ismeretek átadása, terjesztése és alkalmazása főként a „Sportpszichológia" tantárgy révén történik. Az edzőképző tanfolyamokon, a testnevelő tanárképző intézményekben különböző programok szerint tanítják a sportpszichológiai ismereteket, az alkalmazás lehetőségeit és területeit.

A reflektort azokra a pszichikai tényezőkre irányítják, amelyek a sportteljesítmény létrejöttében kitüntetett szerepet kapnak. A tanár nagy felelőssége a sportpszichológia népszerűsítése, az ő feladatuk továbbá, hogy felkeltsék a hallgatók figyelmét a sportpszichológia lényeges kérdései iránt.

A. Rodionov felhívta a figyelmet arra, hogy újabban a sportegyesületek vezetőinek, országos válogatott keretek irányítóinak, számos kiváló sportolóinak jól megfogalmazott igénye az, hogy a sportpszichológusok is kapcsolódjanak be munkájukba. Egyelőre komoly problémát okoz az, hogy a pszichológus alkalmazásától várják az edző gyakorlati ismereteit meghaladó speciális, kifejezetten pszichológiai problémák megoldását, vagy legalábbis a megoldás lehetőségeinek a feltárását.

A főreferensek előadásai hangsúlyozták azt, hogy a sportpszichológia helyzetének alakulását leghűbben az organizációs tények jelzik. Az 1965 óta rendezett világkongresszusok (Róma, Washington, és 1973-ban Madrid) jelentik a szervezetté válás első lépéseit. A sportpszichológia fejlődése — más tudományok fejlődéséhez hasonlóan — nem nélkülözheti a szervezettséget, a kutatást, a terjesztést és az alkalmazást szolgáló intézményeket, nevezetesen a tudományos testületeket, egyetemi-főiskolai oktató-kutató bázisokat, nemzetközi szervezeteket.

Hangsúlyozták továbbá, hogy a sportpszichológiának fejlődése érdekében, szoros kapcsolatot kell kiépítenie a gyakorlattal, a sporttal. A pszichológusok tehát ke-

ressék az együttműködést az edzőkkel, testnevelő tanárokkal elsősorban azért, hogy a pszichológiai ismeretek, kutatási eredmények gyakorlati igazolást nyerjenek. Ilyen körülmények között kapnak majd visszhangot a sportolók körében a pszichológus elképzelései, megállapításai.

K. Widmer figyelmeztet arra, hogy nem szabad a sportpszichológusnak megrettenie az ellenállástól sem. Az ellenállás akkor jelentkezik, ha bizonytalan, ha nem egyértelmű a sportpszichológus véleményének megfogalmazása, a feladat megközelítése.

A sportpszichológus és a sportpszichológia helyzetén nagyot lendítene az, ha képviseletet kapnának a sporttudományos szervezetekben. (Ezért volt helyes intézkedés, amikor a Testnevelés Tudományos Tanács programjába vette a sportpszichológiai problémák vitáját, a sportpszichológia népszerűsítését.)

Az olimpiai játékok alkalmával, Münchenben rendezett Sporttudományos Kongresszus megvitatta a sporttudományok integrációjának a szükségességét, megállapította ennek az integrációnak a létrejöttét. A főreferátumokból kicsendült az a vélemény, hogy a sportpszichológia akkor tud egyenértékűen bekapcsolódni az interdiszciplináris, a multidiszciplináris kutatásokba, ha sporttudományos diszciplinaként kap elismerést.

II.

1. Viták, problémák, feladatok

A konferencia főreferátumához kapcsolódó viták — mint azt elöljáróban jeleztem — különböző témacsoportokban zajlottak le. Ezúttal annak a csoportnak a munkáját, állásfoglalását ismertetem, amelynek vezetőjeként az összefoglalást is el kell készítenem.

A vitaülés bevezető előadását **H. Smieskol** a kölni kutató intézet pszichológusa tartotta: **„Sportpszichológiai kutatások problémái az NSZK-ban"** címmel. A vitában holland, NDK és NSZK-beli, valamint svájci pszichológusok (12 fő) vettek részt.

A vitát a következő súlyponti kérdések köré csoportosíthatjuk:

— a sportpszichológiai kutatás szervezeti formái,
— a tervezés problémái a sportpszichológiában, különösen a súlyponti programok létrehozásában,
— a sportpszichológia helyzete az egyetemeken és a főiskolákon,
— a sportpszichológia és a gyakorlati munka kapcsolata,
— a sportpszichológia helyzete a sporttudományok rendszerében.

A sportpszichológiai kutatások problémáinak tárgyalása során felmerült kérdések:

— mit kutassunk,
— milyen területen kutassunk,
— milyen igénynek feleljen meg a kutatás,
— milyen eszközökkel kutassunk.

A pszichológia tudományos problémái közül mindenekelőtt a terminológiai és tudományelméleti kérdéseket kell a vitacsoport megállapítása szerint tisztázni. Ha a vizsgált tudományterületet jól körül tudjuk határolni, ha pontosan tudjuk, hogy a pszichológiának milyen vonatkozású problémákkal kell a fejlődés jelenlegi szakaszában megküzdenie (eklektikus, tárgya nincs megnyugtatóan meghatározva, módszerek és elméletek keresztezik, fedik egymást stb.), akkor problémafelvetéseink világosabbakká válnak és kedvező feltételeket teremthetünk az alkalmazott módszerek kiválasztásához.

A következő kérdések merülhetnek ugyanis fel: a sportpszichológiát határozzuk-e meg úgy, mint **a pszichológia egy részét,** aminek következtében ezt a résztudományt elláthatjuk a pszichológia fogalmaival, vagy lépjünk túl a pszichológia határain és nevezzük kutatási területünket **sporttudománynak,** és vegyük át a sportpszichológiánál elméletileg nem megalapozottabb tudományágak módszereit; vagy vá-

lasszuk ki mindezek egybevetéséből, összeolvasztásából a kutatási területünket? Kérdés továbbá az, hogy milyen területen találhatók a legkedvezőbb módszerek; melyek a leginkább problematikus, illetve legfontosabb kérdések; hol jelentkezik leginkább a társadalmi igény? Ez utóbbi ugyanis anyagi bázist is jelent egyúttal, új módszerek (eszközök, műszerek, kutatói bázis) megteremtésére. Milyen igénnyel lépjünk fel saját kutatási irányunk érdekében? Ha magunkat alkalmazott tudományként kezeljük, akkor az lehetővé teszi azt is, hogy új információkat adjunk, új törvényszerűségeket tárjunk fel. Ha alapkutatásba kezdünk, akkor a vállalkozás sikerét rendszerint keresztülhúzza, meghiúsítja az, hogy nem áll rendelkezésre elegendő anyagi alap.

Ezek lennének azok a problémák, amelyek részben a referátumokból, részben pedig a csoport vitájából leszűrhetők voltak. A feltett kérdésekre természetesen ma még nem tudunk kielégítő választ adni. Véleményem szerint a sportpszichológia további fejlődése lehetővé teszi a feltett kérdések kielégítő megválaszolását.

A munkacsoportban többen hangsúlyozták, hogy a pszichológusnak ma még nem eléggé szilárd a helyzete, mert biztonytalanság, előítélet veszi körül, mind a gyakorlati, mind a kutatómunkában. A sportklubok vezetői, a szakemberek — sportolók kevésbé — életidegenként kezelik őt, aki misztikus, laboratóriumi szellemet áraszt maga körül, aki nem a földön jár problémáival. Ugyanakkor a legnagyobb problémák, a legbonyolultabb feladatok megoldását a pszichológus számára írják elő. Tőle várják az akaratgyenge élsportoló, a megbízhatatlan versenyző megjavítását, tőle remélik a csapatszellem erősödését, javulását, az edző-versenyző viszony kedvező alakulását, a formaidőzítés legbonyolultabb feladatainak a megoldását stb.

Mindehhez járul az, hogy az edzők jelentős része féltékeny a pszichológusra, különösen akkor, ha munkáját siker kíséri. Anyagi nehézségek is vannak, amelyek elsősorban a pszichológus kutatómunkáját akadályozzák. Rendszerint akkor fordítanak anyagi eszközöket a klubok, a szövetségek a sportpszichológiai kutatásokra, sportpszichológus alkalmazására, ha a pszichológus konkrét igéretet tesz a teljesítmény megjavítására. A pszichológia ilyen igényeknek azonban nem tud megfelelni, a pszichológus munkája a teljesítményfokozásban távlati tevékenységet jelent, közreműködése csak ritka esetben hozhat azonnali sikert, illetve a siker feltehetően más tényezőknek is az eredménye.

2. Álláspontok

A vita keretében a következő álláspontok alakultak ki, amelyek tükrözték a csoport véleményét a leglényegesebb kérdésekben.

a) A sportpszichológia, a sporttudományok alkotórésze, amelyet mint sporttudományos tudományágat más tudományágaktól el kell határolni, illetve az interdiszciplináris kapcsolatokat, azok jellegét, tartalmát ki kell dolgozni. A sporttudomány fogalmát gyűjtőfogalomként szükséges kezelnünk, amely magába foglalja a testnevelés, testneveléselmélet fogalmakat is, és a sporttudomány elméleti képviselőinek be kell bizonyítaniok a közeljövőben, hogy ezek sporttudományos diszciplinák.

b) A sportpszichológia — a pszichológia keretében — alapkategóriáit (fogalmait) és ismereteit, törvényszerűségeit illetően az általános pszichológiára támaszkodik. Az általános pszichológia ezért a sportpszichológiának is anyatudománya. Ha a sportpszichológiát, pszichológiai diszciplinaként kezelik, akkor alkalmazott pszichológiaként kell értelmezni, hasonlóan a közlekedés- és munkapszichológiához.

A sportpszichológia speciális ismeretei, felismerései révén jelentős hozzájárulást nyujthat az általános pszichológia fejlődéséhez. Elméleti és metodológiai alapjai — karakterüket illetően — filozófiai orientációjúak. Célja és feladatrendszere a mindenkori állam társadalmi-gazdasági berendezésének, feltételeinek megfelelően kerül kijelölésre.

c) A sportpszichológia tárgya: az emberi magatartás, alkalmazkodás tudományos tanulmányozása a sport jelenségkörének rendszerében.

d) Az előbb értelmezett sportpszichológiának célkitűzései az alábbi szinteken jelentkezhetnek:

— pszichikai károsodások megelőzése (az egyén és környezete kölcsönhatásából keletkező károsodásokról van szó);

— az egyéni sajátosságokból fakadó hibás fejlődés megakadályozása;

— az ember tökéletesítése a maga sokoldalúságában;

— a teljesítmény optimumának elérése a személyiség sokoldalú fejlődése mellett.

e) Végül a munkacsoport azt javasolja a FEPSAC elnökségének, hogy dolgozza ki a sportpszichológusok szakmai-etikai kötelezettségeit.

IV. Nemzetközi Sportszociológiai Szimpozium

(Bukarest, 1973. augusztus 28—szeptember 2.)

Irták: BALYI ISTVÁN — HELESZTA SÁNDOR

Az ISA (International Sociological Association) és a IOSS (International Comittee for Sociology of Sport) — az ICSPE albizottsága — rendezésében, a Román Úttörő és Ifjúsági Szövetség patronálásával 1973. augusztus 28. és szeptember 2. között Bukarestben bonyolították le a IV. Nemzetközi Sportszociológiai Szimpoziumot. Az I., II. és III. Szimpozium színhelye 1966-ban Köln, 1968-ban Mariazell (Ausztria) és 1971-ben Waterloo (Kanada) volt.

A IV. sportszociológiai Szimpozium központi témájává — a korábbi konferenciák szerves folytatásaként — „A gyermekjátékok társadalmi szerepé"-t tette. A 16 országból érkezett több, mint száz résztvevő jelenlétében a Szimpozium során 78 — elméleti, metodológiai kutatások és emprikus kutatások eredményeiről beszámoló — előadás hangzott el. A konferencia munkáját plenáris ülések és szekciók ülései formájában végezte.

A plenáris ülések kettős funkcióval rendelkeztek: egyrészt olyan előadások megtartására adtak lehetőséget, melyek a Bizottság tevékenysége és a sportszociológia tudományában ez elmúlt konferencia óta történtekről tájékoztattak; másrészt a plenáris üléseken hangzottak el azok a főreferátumok, mely a szimpozium alaptémájához kapcsolódtak, vagy valamennyi résztvevő érdeklődésére tarthattak számot.

Az előző témakörben ANDRZEJ WOHL (Lengyelország) a bizottság elnökhelyettese, az International Review of Sport Sociology főszerkesztője, értékelte a sportszociológia fejlődését, s vázolta a bizottság és a sportszociológiai kutatások előtt álló további feladatokat.

GERALD S. KENYON (Kanada) az ICSS főtitkára többek között a 12 országban folytatandó nemzetközi sportszociológiai kutatás (hivatalos címén: „Socialization into Sport Involvement: A Cross—National Study) előkészületeiről adott tájékoztatást.

A másik témakörben elhangzott előadások közül néhány referátum érdemel elsősorban említést, így G. CIUCU prof. (Románia) a bukaresti egyetem rektora „A gyermekek szocializációja spontán és szervezett játékokban" címmel a konferencia alaptémájára vonatkozó fő gondolatokat exponálta.

A. WOHL (Lengyelország) „A mozgásos játékok társadalmi meghatározottsága" címmel játék és munka megkülönböztetésének, történetiségének kérdését, játék — munka — sport — kultura összefüggéseit fejtegette. Nyomatékosan hangot adott meggyőződésének, hogy a jövő társadalmaiban a szabad-idő növekedésének következtében a játék egyre növekvő szerephez fog jutni; illetve erősödik a sport azon tendenciája, hogy foglalkozássá váljon. Wohl előadása a Szimpozium egyik legélénkebb vitájának kialakulásához vezetett.

R. EIFERMANN (Izrael), a SHEEDY (Kanada), N. PONOMARJEV (Szovjetunió), F. MAHLER (Románia), és F. GRASS (NDK) Caillois és Huizinga játékelméleteiből kiindulva — vagy azt vitatva — védték vagy támadták Wohl kifejtett gondolatait, többek közt azt állítva, hogy Wohl „az osztályozás áldozata lett", midőn munka és játék, sport és játék között az általa említett éles elhatárolásokat tette.

J. CIKLER (Csehszlovákia) előadásában „A csoportos gyermekjátékok kutatásának módszerei" címmel ugyancsak élénk vitát kiváltó metodológiai kérdéseket fejtegetett.

O. NEAMTU (Románia) „A sport szerepe a személyiség fejlesztésében" címmel, M. EPURAN (Románia) pedig „Konfliktus és katarzis a játékban és a sportban" címmel tartottak figyelemre méltó referátumot. A plenáris ülések keretében került sor továbbá azokra az előadásokra és filmvetítésekre, amelyek az ifjúsági mozgalom keretében zajló játék- és sportszerű tevékenységek jellemzőit kívánták taglalni, ezen referátumok közül V. RADULIANU miniszterhelyettes előadása bizonyult a legigényesebbnek.

A délelőttönként megtartott plenáris üléseket délután a szekciók munkája követte. A 9 szekcióülés a következő témakörökben csoportosította a résztvevők által tartott referátumokat:

S. STOIAN (Románia) elnökletével „A JÁTÉK ÉS NEVELÉS, SZOCIALIZÁCIÓ" témáival foglalkozó referátumok elsősorban elméleti kérdésekről számoltak be.

K. HEINILÄ (Finnország) elnökletével „A CSALÁD, A CSOPORT ÉS A KÖRNYEZET HATÁSA A GYERMEKEK JÁTÉKÁRA" problémáival foglalkozó referátumok közül R. HELANKO (Finnország) előadása emelkedett ki, melyet „Gyermekek és ifjak szocializációja játékok és sport által" címmel tartott.

H. STROHMEYER (Ausztria) elnökletével „A JÁTÉK, KULTURA ÉS TÁRSADALOM" kérdéseivel foglalkozó szekció referátumai közül elsősorban A. SHEEDY (Kanada) „A játék teológiájának szükségessége" című elméleti vonatkozású előadása és P. DIMITRIU (Románia) „Napjaink társadalmának három játékmodellje: sport, színház és nemzetközi kapcsolatok" c. érdekes gondolatmenete emelkedett ki.

A. A. FAYYAZ (Egyiptom) elnökletével „A JÁTÉKOK HATÁSA A BIOFIZIKAI FEJLŐDÉSRE" c. szekció elsősorban módszertani kérdéseket tárgyalt.

I. SICLOVAN (Románia) elnökletével a „SPORT ÉS ÁLLAM, A SPORT TÁRSADALMI STRUKTURÁJA" témakörben elhangzott referátumok közül elsősorban Z. KRAWCZYK (Lengyelország) „Játék és munka ellentmondásai, változások a társadalmi strukturában" c. előadása keltett megérdemelt figyelmet.

K. STRANAI (Csehszlovákia) elnökletével a „SZABAD IDŐ, TÖMEGKOMMUNIKÁCIÓ ÉS JÁTÉK" témakörben csoportosított referátumok a gyermekek szabad idejétől az új lakótelepek játszótereinek építészeti és hasznosíthatósági kérdéséig terjedő témákat öleltek fel. A szekció előadásai közül elsősorban A. MONIER (Franciaország) „A játékok szerepe a szabad idő—központokban és az új lakónegyedek játszótereinek problémái" c. referátuma tűnt ki érdekességével és problémafelvetésével.

N. PONOMARJEV (Szovjetunió) elnökletével „A JÁTÉK PSZICHO-SZOCIÁLIS ASPEKTUSAI" c. szekcióban I. ROUPPILA (Finnország) „A játék, mint a kreatív fejlődés mutatója és a játék jelentősége az ismeretek, különösen a kreativitás fejlődésében" c. referátuma, A MYERS és G. MYERS (Egyesült Államok) „A pszichológiai korlátok átlépése a sportban" c. referátuma, valamint R. EIFERMANN (Izrael) arab és izraeli gyermekek iskolai és iskolán kívüli játékainak összehasonlítására irányuló vizsgálatának ismertetése keltettek méltó érdeklődést.

F. GRASS (NDK) elnökletével a „JÁTÉK ÉS SPORT" szekció referátumai közül J. L. PAIN (Franciaország) „Vizuális didaktikai anyagok hasznosítása a gyermekek aktivitásának irányításában" c. referátuma és F. GRASS (NDK) „A sport iránti érdeklődés és a közvélemény formálása, mint a gyermekek és ifjak szocializációs folyamatának specifikus formája az NDK-ban" c. referátumának volt sikere.

A. FORTU (Románia) elnökletével az „EGYETEMES JÁTÉK. A TURIZMUS" c. szekció főként a testnevelés oktatásának különböző kérdéseivel foglalkozó referátumoknak adott keretet.

A program fő vonásainak ismertetése mellett néhány megjegyzést (észrevételt) kell tennünk a szimpozium érdemi munkájára vonatkozóan. Bár a román szervezők mindent megtettek a hatékony munka elősegítése érdekében, a szimpozium szervezését tekintve mindenekelőtt azzal a tanulsággal szolgált, hogy néha a „kevesebb is több". Érthető ugyan, hogy a román szakemberek és kutatók szereplésére a szervezők nagyobb teret igyekeztek biztosítani (az előadások háromnegyed részét románok tartották), ez azonban kettősen is problematikusnak bizonyult; egyrészt a sok referátum miatt kevés alkalom adódott a valóban jó előadások és gondolatok érdemi

megvitatására, másrészt a négynyelvű szinkrontolmácsolás biztosítására való törekvés mellett is a túlnyomó részben románul zajló konferencia a nyelvi megértést — a szimpozium határozottan nemzetközi jellege ellenére — nehézkessé tette.

A szimpozium egészét tekintve aránytalanul sok szó esett a gyermekek és ifjak szervezett, (ifjúmozgalmi keretekben zajló) játékairól. Egyes előadók egyenesen a „régi" játékok szocializációs szerepének tagadását fejtették ki, miközben néhány igen érdekes és alapos előadás éppen erre szolgált példákkal. Ugyanakkor a szimpozium módott adott a sportszociológiai kutatások jelen törekvéseinek és eredményeinek megismerésére a játék, a sport és a munka összefüggései elméleti kérdései, valamint a sport társadalmi szerepének és funkcióinak kérdései továbbgondolásához; és bár a szimpozium elsősorban a tömegsport kérdései felé orientálódott, nem egy előadás az élsport kutatása elméleti és módszertani kérdéseihez is sok fontos adalékkal szolgált.

Végezetül — mint ez a nemzetközi konferenciák egyik jellemzője — a kötetlen beszélgetések, programok, valamint a kirándulás során a szimpozium résztvevői számára alkalom adódott a különböző országokban folyó sportszociológiai (és szociálpszichológiai) kutatásokról és kutatási tervekről tájékozódni. A szocialista országok egy részével együtt hazánk is felkérést kapott az említett nemzetközi sportszociológiai kutatásban való részvételre, mely kutatás eredményeit a résztvevő szocialista országok — Szovjetunió, Lengyelország, Románia, Bulgária és Magyarország — külön kötetben is megjelentetni szándékoznak.

KÖNYVSZEMLE

EIBEN Ottó, HEGEDÜS György, BÁNHEGYI Mátyás, KIS Klára, MONDA Margit, TASNÁDI Ilona: **Budapesti óvodások és iskolások testi fejlettsége (1968—1969).** Szerkesztette: Dr. Hegedüs György (témafelelős) és Dr. Eiben Ottó. (Budapest Fővárosi Közegészségügyi-Járványügyi Állomás kiadása, Budapest, 1971, 99 oldal, 35 táblázat és 17 ábra. Ára: G,— Ft.

A szerzők abból az elvből kiindulva, hogy a gyermekek és a serdülők testi fejlődésének ismerete alapfeltétele a korszerű testi és szellemi nevelésnek, az 1968/69-es tanévben a főváros különböző jellegű kerületeiben élő 3—18 éves 4589 fiút és 5051 leányt vizsgáltak meg. Hat antropológiai jelleget: a **testmagasságot,** az **ülőmagasságot,** a **vállszélességet,** a **csípőszélességet,** a **mellkaskerületet** és a **testsúlyt** mérték meg a Nemzetközi Biológiai Program (IBP) keretében, a Martin-féle technikával. A biometriai feldolgozás során kiszámították e jellegek legfontosabb matematikai paramétereit, valamint a növekedésmenetet jól jellemző relativ testméreteket és indexeket. Az eredményeket táblázatokba foglalták, és szemléletes ábrákon is bemutatták. Vizsgálják a különböző testméretek növekedésmenetét, a serdülési növekedési lökés jelentkezését, az egymást követő korcsoportok középértékei közötti különbségeket **(d),** valamint azt, hogy a gyermekek hány éves korban érik el a 18 éves kori középértékek valamely százalékát (ezt tekintik ui. a feltételezett felnőttkori középértékeknek).

A vizsgált gyermekcsoportok esetében a fiúknál 18, a leányoknál 15 éves korig emelkednek a **termet** középértékei. A fiúk termetének középértékeit a leányok 10—13 éves korban átmenetileg felülmúlják, mivel a serdülési növekedési lökés a leányoknál korábban (11—13. év, 5—6 cm) következik be, mint a fiúknál (12—14. év, 6—7 cm). A fiúk a felnőttkori termet 75%-át 9 éves korban, 90%-át pedig 13 éves koruk után érik el. A leányok a 75%-ot 7 éves koruk előtt elérik és már 15 éves korban a 99%-ot is.

Az **ülőmagasság** növekedése a testmagasság növekedésmenetéhez hasonlóan alakul. A fiúk abszolut méretei végig emelkednek, a leányoké 14 éves kortól már alig. A leányok ülőmagasságának középértékei 11—14 éves korban nagyobbak, mint a fiúké. A serdülési növekedési lökésnek megfelelően a fiúknál a 12—14 és a 15—16 évesek között vannak nagyobb évenkénti különbségek (2,66 és 3,70 cm, illetve 3,39 cm). A leányoknál a 12—13 év között adódik csak 3 cm-nél nagyobb különbség. A felnőttkori ülőmagasság 75%-át a fiúk a 8. év táján, a leányok a 6. év után, a 90%-át a fiúk a 14. év, a leányok a 12. év után érik el; ezután a törzs növekedése lassúbbá válik.

Kisgyermekkorban a **vállszélesség** közel azonos középértékeket ad a két nemnél. A fiúknál 14 éves kortól kezdve széles, erős vállról beszélhetünk. A 12 és a 13 éves leányok vállszélessége 1—2 mm-rel nagyobb, mint a hasonló korú fiúké. Csak a 13 és 14 éves fiúk között fordul elő 2 cm-nél nagyobb évenkénti különbség. A leányok **d** értéke 13 éves korig közel azonos szinten mozog, a serdülés után a vállszélességük már alig növekszik. A felnőttkori vállszélességük 75%-át a fiúk 7 éves korukban, a leányok csak 10 éves korukban érik el, a 90%-át viszont a fiúk 15 éves koruk előtt, a leányok pedig 11 és fél éves korukban.

A **csípőszélesség** növekedése valamivel lassúbb ütemű, mint a vállszélességé. A 8—15 éves korban a leányok csípőszélessége nagyobb, mint a fiúké. A különbség kezdetben 1 mm, 12—13 éves korban már 5—6 cm. A fiúknál 10—11, 13—14 és 15—16

éves korban a **d** értéke nagy, a leányok esetében az évenkénti különbségek egyenletesebben alakulnak, ugrást csak a 14—15 évesek között tapasztalhatunk. A fiúk 10, a leányok 8 éves korban elérik a 18 éves kori csipőszélesség értékének 75%-át, míg 90%-át a fiúk 14, a leányok 12 éves koruk után.

A fiúk **mellkaskerülete** általában nagyobb a leányokénál. A 10 és a 14 évesek-nél egyenlő, viszont a 12, a 13 és a 15 éves leányok mellkaskerülete nagyobb. 16 éves kortól kezdve a fiúk értékei jelentősen felülmúlják a leányok értékeit. A fiúknál a 10—11, a 12—13—14 és a 15—16 évesek középértékei között nagyobb különbségek észlelhetők, a leányoknál csak 12—13 éves korban észlelhető ugrásszerűen nagy különbség. A felnőttkori mellkaskerület 75, illetve 90%-át a fiúk 10, illetve 15 éves koruk után, a leányok 8, illetve 12 éves koruk után érik el.

A gyermekek **testsúlya** intenziven változik a növekedés során. A fiúk testsúlyát a leányok csak 11—14 éves korban múlják felül. A serdülés után a fiúk testsúlya intenzivebben gyarapodik. A szerzők ezt a sporttevékenység során felszaporodó izomállománynak tulajdonítják. Azt tapasztalták, hogy a testsúly intenziv gyarapodása együtt jár a testmagasság intenziv növekedésével.

A szerzők vizsgálati eredményeiket összehasonlítják VIOLA Ilona 1952-ben Budapesten végzett hasonló vizsgálatával. Azt találják, hogy a mai gyermekek antropometriai jellegeinek középértékei általában nagyobbak, mint a 20 év előttieké. A 3 évesek termetében még csak 1 cm a különbség, a serdülő fiúknál 5—6 cm, a leányoknál 3—4 cm, míg a 18 éves korban 6, illetve 1 cm a különbség. Kisgyermekkorban a testsúly középértékei közel azonosak, a fiúknál 6—7 éves kortól, a leányoknál 3,5—4 éves kortól nagyobbak a mai méretek. Serdülőkorban 2—3 kg a testsúlykülönbség, a mai 18 éves fiúk 5 kg-mal súlyosabbak, a leányok testsúlya viszont gyakorlatilag azonos. A mai gyermekek tehát hamarabb érnek el bizonyos testmagasságot, illetve testsúlyt, mint a 20 évvel korábban élt azonos életkorú gyermekek. Ez is bizonyítja az akceleráció jelenségét, a retardáció megszűnését.

Az eredmények alapján valamennyi testméretre normál-öveket állítottak össze a szerzők. A testmagasság és a testsúly normál-öveit grafikusan is ábrázolták, amelyek könnyen kezelhető segédeszközként használhatók annak megállapítására, hogy a vizsgált gyermek fejlettsége milyen: átlagos, annál jobb-e vagy rosszabb.

Összegezve megállapíthatjuk, hogy ez a könyv a gyermekek nevelésében résztvevő szakemberek számára igen fontos információkat nyújt, hiszen a gyermekek általános fizikai fejlettségének ismerete nélkül nem lehet eredményes sem a szellemi, sem a testi nevelés. Különös érdeklődésre tarthat tehát számot ez a könyv a testnevelés- és sporttudományok körében.

B. BODZSÁR ÉVA

SUMMARIES

DR. KAROL STRÁNAI:

Establishment of the Scientific Language of the Theory of Physical Education

On the basis of our analysis we come to the conclusion, that the development of the system of theoritical and empirical notions must be handled by the theory of physical education as the establishment of its own scientific language. This task must be solved in close so-operation with pedagogy, psychology, sociology, phylosophy, logics and linguistics, because the basis for the notions of the theory of physical education is included in the notion system of these sciences.

The clarification of the denominations: disciplines of the theory of physical education, but the theory of physical education itself and the system of sciences of physical education, too, is a special problem, that means the determination of the sciences the task of which is to make researches in the field of objective reality of body culture. There are many problems to be solved in this field yet. E. g. from the point of view of unanimity the denomination of the following branches of sciences is groundless: theory of body exercises, theory of physical education, gymnicology, kinantropology, antropomotorics, theory and methodology of physical education, biomechanics and other expressions.

Naturally, this is a uestion of special importance, which already exceeds the content framework of our present lecture. This is a problem of all dealing with the theory of physical education. This is intended to be only a stimulation and an invitation for co-operation in this extraordinarily important part field of developing a scientific system in the theory of physical education. Nowadays it is really indispensable to co-operate mutually in the dialectic codification of the scientific languages of the theory of physical education and in the cultivation of the theory of physical education (the whole system of the sciences of physical education) on an up-to-date level both nationally and internationally, i. e. in the exact definition of all notions, especially of the content and extent of categories. Concerning the unification of the linguistic expressions of notions we regard them as the characteristic of the national language. In this field the international unification is possible only in the case of internationally accepted linguistic and vocal marks, e. g. training, out, goal, etc. It would be similarly desirable to fix the nonvocal designations of notions of things, phenomena, changes, processes and correlations on international level.

SÁNDOR NAGY:

Model of the Instruction in Swimming

The author presents in his study the model of the instruction in swimming.

1. From the point of view of scientific theory the searching of the possibilities of modelling is of great importance in the field of sports and physical education.

2. We have tried to elaborate the abstract model of the instruction in swimming, where the most important aspect was to express the essence of swimming, to show the main tasks, which are to be fulfilled by all means for the successful teaching.

3. Just as every other model, the model of the instruction is swimming, too, simpulifies the reality to a certain extent. When using the model this characteristic must be taken into consideration.

4. The abstract model shows illustratively the swimming as a whole, at the same time it demonstrates of which components this whole consists. The dialectic connection between the whole and the component parts may become complete more easily by means of the model during the instruction in swimming.

5. The model shows that theoretically the instruction in swimming in a prone or lying on the back and in any swimming style may have the same results.

6. To recognize the essence of swimming rapidly is necessary to teach lying on the water in a prone position and on the back parallelly and at least two swimming styles.

7. The model helps in the meassurement and evaluation of the swimming knowledge, too.

8. The practical instruction does not contradict to the theoretical statements (points 4 and 5). A final answer to the arising questions, however, may be given only by further observations, experiences and experiments.

9. Besides the mostly theoretical statements, 'practically completing them, the model gives answers to concrete everyday questions and problems, too. Taking into consideration its statements we can make an instruction plan more easily, by means of which the instruction will be better planned and established.

10. The relationship between theory and practice develops in such a way and thus becomes complete.

11. The present study is regarded as the first approach of the question, we did not deal with detailed and general problems pointing beyond the question.

DR. PÁL RÓKUSFALVY:

The Basic Theoretical and Practical Questions of Psychodiagnostics of Sports

The author determines the subject and goals of this methodological science. He reviews and systematizes the different kinds of diagnostical means and processes. He enumerates the criteria of methods of scientific value and the principles of psychodiagnostical examinations. It is pointed out by him, how is possible to elaborate methods applied for specific purposes in the field of the psychodiagnostics of sports. He presents illustrated by examples the application possibilities of the psychodiagnostics of sports in the field of the selection for different branches of sport, physical education in schools, training, competition, individual treatment and researches. Finally he makes proposals concerning the development and applying of this science in the fields mentioned above, e. g. standardization, elaboration of profiles of different sports in the interest of the scientific grounding of selection, etc.

JÁNOS ZÖLD:

Place of Sportsmanship in Sports Activity

The author is dealing in his article with the sportsmanship as an indispensable moral precondition of sports activity. Firstly he analyzes the effect of morals prevailing in the society on the sports morals and states in connection with this that

the prevailing morals of the society are at the same time the morals of sports, too. Then he analyzes the specific features of sportsmanship, as sports morals from different points of view and on this basis he proves that it is functioning in the field of the specific humanactivity, i. e. sports with relative independence. After that he gives an analysis of the interrelation between the prevailing morals of society and the sports morals regulating with relative independence. Among the dangers threatening sportsmanship nowadays he points out the ethical contradictions lying in the unsettled character of the social status of outstanding sportsmen and the ethical consequences resulting from the absolutization of achievement principle in elite sports. He gives an ethical minimum to the education for sportsmanship.

DR. BALÁZS BUGYI:

Medical Dissertation on the Motion in Human Body by Márton Foith, a Hungarian Medical Student at the University of Turócz Published in 1734

The dissertation of the Hungarian medical student at the University of Turócz, Márton Foith on the human motion was published in 1734. He proves by texts consciously selected from the works of great ancient physicians and theologians, as well as from the Bible the necessity of human motions and their curative effects in the case of illneses. Foith's work was critically compared with the books of Borelli and Stensen on human motion.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY
HUNGARIAN NATIONAL OFFICE FOR PHYSICAL EDUCATION AND SPORT
PUBLICATION OF THE SCIENTIFIC COUNCIL FOR PHYSICAL EDUCATION
Chief Editor: J. ANTAL
Editorial Committee: DR. F. DOBÓ, DR. GY. EMBER, S. HELESZTA,
DR. L. G. HORVÁTH, DR. J. KERESZTÉNYI, DR. A. KERESZTY
DR. S. KŐTE, J. PÁDER.

CONTENTS:

Prof. dr. KAROL STRÁNAI:

Establisment of the Scientific Language of the Theory of Physical Education

JÁNOS ZÖLD:

Place of Sportsmanship in Sports Activity

DR. PÁL RÓKUSFALVY:

The Basic Theoretical and Practical Questions of Psychodiagnostics of Sports

SÁNDOR NAGY:

Model of the Instruction in Swimming

DR. BALÁZS BUGYI:

First Hungarian Book on Human Motion

On the Life of the Scientific Council for Physical Education

Report of the Secretary-General on the Activity of the Scientific Council for Physical Education

REVIEW:

DR. LÁSZLÓ NÁDORI:

Sports Psychology — for Which Purposes?

ISTVÁN BALYI, SÁNDOR HELESZTA:

Report on the IVth International Symposium on Sociology of Sport

BOOK REVIEW:

ÉVA BODZSÁR:

Physical Development of Nursery-School Children and Pupils in Budapest

SUMMARIES IN ENGLISH:

TABLE OF CONTENTS IN ENGLISH:

A Testnevelési Tudományos Tanács könyvei

A TTT kiadásában megjelent könyvek közül kaphatók:

1. „Iratok a magyar testnevelés és sport történetéhez — 1918—19."
1970. (330 oldal) 45,— Ft

2. „Iratok a magyar testnevelés és sport történetéhez — 1919—200."
1970. (344 oldal) 45,— Ft

3. Dr. Kereszténvi József: „A Magyar Olimpiai Bizottság 75 éves története"
1970. (205 + 612 oldal) 60,— Ft

Megrendelhetők a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán, Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a.

4. „Az emberi mozgás automatikája"
1972. (172 oldal) 30,— Ft

5. Dr. Eiben Ottó: „The physique of woman athletes"
1972. (190 oldal) 40,— Ft

Megrendelhetők a TTT titkárságán, Budapest, V., Rosenberg házaspár u. 1.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

az Országos Testnevelési és Sporthivatal Testnevelési Tudományos Tanácsának folyóirata. Főszerkesztő: **Antal József.** Szerkesztőség: Budapest, V., Rosenberg házaspár utca 1. Telefon: 114-800. Kiadja: a Sportpropaganda Vállalat (Budapest, XIV., Istvánmezei út 3.). Kiadásért felel: **Béres Tibor** igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József Nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162. pénzforgalmi jelzőszámra. Egyes szám ára: 12,— Ft. Előfizetési ára egy évre 48,— Ft, félévre 24,— Ft. Megjelenik negyedévenként. Számonként kapható a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán (Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a).

Indexszám: 25.820

73-4192 Főv. Nyomdaipari V. 10

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

Az Országos Testnevelési és Sporthivatal
Testnevelési Tudományos Tanácsának kiadványa

Budapest, 1973

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

AZ ORSZÁGOS TESTNEVELÉSI ÉS SPORTHIVATAL
TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCSÁNAK FOLYÓIRATA

Főszerkesztő: ANTAL JÓZSEF

Szerkesztőbizottság: DR. DOBÓ FERENC, DR. EMBER GYŐZŐ, HELESZTA SÁNDOR, DR. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR, DR. KERESZTÉNYI JÓZSEF, DR. KERESZTY ALFONZ, DR. KÖTE SÁNDOR, PÁDER JÁNOS.

Szerkesztőség: BUDAPEST V., ROSENBERG HP. U. 1. Telefon: 114-800

VIII. ÉVF. 1973/4. SZÁM

TARTALOM:

ARTHUR SHEEDY: A testnevelés történetének filozófiai és szociológiai megközelítéséhez. 3

BALYI ISTVÁN — HELESZTA SÁNDOR: A testkultúra társadalmi funkciói 13

NÁDORI LÁSZLÓ: Az edzés elméletének és módszertanának fő kérdései. 31

FARMOSI ISTVÁN — HARSÁNYI LÁSZLÓ: A magasugrók felkészültségének ellenőrzése. 43

TIHANYI JÓZSEF: Az izomtónus és a versenyeredmény közötti összefüggés vizsgálata atlétáknál. 57

BAKONYI FERENC: Az iskolai testnevelésben szereplő különböző sportágak hatása a pulzusszámra. 65

A Testnevelési Tudományos Tanács életéből. 87

SZEMLE:

NÁDORI LÁSZLÓ: A Nemzetközi Sportpszichológiai Társaság III. Világkongresszusa. 89

GARAMVÖLGYI MIKLÓS: Muscle Meeting 73 93

KUTASSI LÁSZLÓ: Gondolatok A. Sheedy, A testnevelés történetének filozófiai és szociológiai megközelítéséhez. 97

Angol nyelvű összefoglalások 99

Angol nyelvű tartalomjegyzék 103

A testnevelés történetének filozófiai és szociológiai megközelítéséhez

ARTHUR SHEEDY*

Nem könnyű érdemben tárgyalni egy olyan téma egyes elemeit, melyre vonatkozóan igen sok lesújtó közhely ismeretes, és amely nagymértékben meghaladja egyetlen tudományág ismeretelméleti korlátait és egyetlen szakember illetékességét. Habár a „tény az tény" egyszerű tautológia, ellenáll a kellően megalapozott reflexiók támadásának, mégis fontos, hogy mielőtt meg akarunk érteni, illetve tanulmányozni, magyarázni vagy értelmezni egy történelmi eseményt, megpróbálunk egy olyan tiszta teret találni, ahonnan a történelmi kutatás megfelelő menetét kezdhetjük. Itt nem a megértésre vonatkozó kételyekről [1] van tehát szó a sport és a testnevelés története tekintetében. Ellenkezőleg, olyan akadályokhoz szükséges ragaszkodni, melyeket e kutatási folyamat során találhatunk és le kell győznünk az akadályokat, melyek megzavarják a kutató gondolkodását és következésképpen megváltoztatják a történelmi eseményt. A történelmi kutatás kiindulópontja ily módon hasonló lehetne a tudományos kutatáséhoz: **valós** problémákat kell **jól** felvetni.

Ebből a célból a jelen műben javasolt metodológiai eszközök a kritikai éberség eszközeivé válnak. Mindamellett, mielőtt az eszközök és hasznosságuk tárgyalására rátérnénk, vázoljuk röviden egy kettős illuzió elemeit, melyek a történelmi kutatás eredményeit nagyon gyakran elhomályosítják.

Esemény és ideológiai környezet

Az első illuzió abban áll, hogy hiszünk az állítólagos „tisztaságban", a tények és események „tisztaságában". Egy esemény mindig összefonódik annak ábrázolásával. Nem szükséges külön bizonyítani itt, hogy az ideológia és a realitás közötti kapcsolatok nem szorítkoznak azokra a kapcsolatokra, melyek az igaz és a hamis, a valótlan között fennállnak, hanem sokkal változatosabbak: „megismerés és félreismerés", „illuzió és célzás". Mivel az ideológiát inkább gyakorlati, szociális funkcióként ismerik el, mint megismerési funkcióként [2], ezért az esemény nem úgy fog először megjelenni, mint a valóság tükröződésének korrelációja [3].

„Ha tehát egy adott történelmi időszakot és egy sajátos társadalmi formációt tekintünk, akkor az ideológiai tényező, mint egy sajátos termelés helye, illetve meghatározója, lehetővé teszi, hogy azonosítsuk vagy értelmet adjunk a legkülönbözőbb

* A Montreáli Egyetem testnevelési tanszékének igazgatója

és legellentétesebb tartalmú ideológiáknak, vagy quasi ideológiáknak, valamint azoknak a különböző vitáknak, amelyek e történelmi időszakra és társadalmi formára jellemző ideológián belül zajlottak le. Ebben az értelemben elmondható, hogy az ideológiának, a társadalmi formációban döntő szerepe van, olyan mértékben, ahogyan a különböző ideológiai viták úgy funkcionálnak, mint az adott formáció nyelve. Ezt a nyelvezetet úgy lehet jellemezni, mint kultúrát. Ennek a kultúrának pedig csak akkor lehet értelme, ha részét képezi egy szignifikáns struktúrának, ami itt az ideológiai tényező. A kultúra csak az ideológián keresztül kerülhet napvilágra és erre, mint szükséges alapra támaszkodik" [4].

Az ideológiai maradványok, melyekben az események rejtve vannak, ily módon ismeretelméleti akadályt képeznek. Az eseményt le kell győznie az elsődleges tapasztalat „adatainak". Ez a művelet sok nehézséggel jár, amikor „sporteseményről" van szó, melynek oka a közvélemény tájékozottsága és érdekeltsége a jelenséggel kapcsolatosan; ez erősíti meg az „adatok" transzparenciájának illúzióját. A közvélemény nem várt arra, hogy létrejöjjön a sportszociológia, hanem elkezdett maga sportolni. Az álszociológusok, vagy a kezdő szociológusok, akiknek van néhány „gondolatuk" (ideájuk) a sportról, nehezen állnak ellen a kísértésnek, hogy gondolatkörükről azt higgyék, hogy az maga a problémakör, főleg amikor ezek a gondolatok nem igen vannak alátámasztva elsődleges adatokkal [5].

Ily módon tehát fel kell hívni a figyelmet arra, hogy ezek az adatok, melyek feltehetően az objektivitás jelei, nem beszélünk, amint ezt POINCARÉ oly jól kihangsúlyozza. Az a baj, hogy a humán tudományoknak olyan tárgyuk van, amely beszél és amely maga keresi a módját annak, hogy definiálva és igazolva legyen [6]. Így, ha a szó szoros értelmében vesszük a dolgokat, és elemzésünket a jelölésre korlátozzuk és elhanyagoljuk a jelzett elsődleges fontosságát, és ha ezt a módot, mint az objektivitás kritériumát használjuk fel, akkor áldozatává válhatunk a megfigyelő és megfigyelt közötti hallgatólagos cinkosságnak [7]. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az ismeretelméleti éberség első követelménye, hogy a tudomány ne a józan ész számára nyilvánvaló dolgokkal vitázzon, hanem az elsődleges tapasztalat adataival, annak érdekében, hogy tényeket alapozzon meg, vagy rekonstruálja az eseményt.

Tények felépítése

A második illúzió éppen a tények felépítésével kapcsolatos. Néhányan azt hiszik, hogy elegendő csupán a saját előítéletek, vagy a téves ideológiák ellen védekezni az ismeretelméleti éberség biztosításához. Az ilyen — saját szubjektivitás elleni — őrködés, amilyet különösen MAX WEBER ajánl, nem nyújt a kutató számára megfelelő eszközöket ahhoz, hogy harcolhasson az ideológiai beszivárgások ellen. Amint BACHELARD mondja: az igazi megfigyelés a polemikus megfigyelés; ez a tényeket kérdései síkján csoportosítja, szervezi. Ezt mondani anyit jelent, hogy elismerjük a kérdés elsődlegességét, hogy a „vektor a racionálistól a reális felé mutat" [8]. A tény, csakúgy mint az esemény, nem adott tehát, hanem fel kell építeni, amint azt Durkheim kihangsúlyozza: „Amikor azt tanulmányozzuk történetileg, hogyan alakultak ki és fejlődtek az oktatási rendszerek, észrevehetjük, hogy ezek függnek a vallástól, a politikai szervezéstől, a tudományok fejlettségi fokától, az ipar helyzetétől stb. Ha megfosztjuk őket ezektől a történeti okoktól, vagy ha kiemeljük ezek közül érthetetlenné válnak. Hogyan akar tehát az egyén olyasmit rekonstruálni egyéni reflexiók útján, ami nem egyéni reflexióinak egyedüli erőfeszítése, nem az egyéni gondolkodás műve? Nem tabula rasa-val állunk szemben, melyre azt lehet felépíteni, amit aka-

runk, hanem a meglevő realitásokból kell kiindulni, melyeket nem lehet sem megteremteni, sem lerombolni, sem önkényesen átalakítani. Csak olyan mértékben használhatjuk fel őket, amennyire sikerült megismernünk azokat, vagy ha tudjuk, hogy milyen a természetük és azokat a körülményeket is ismerjük, melyektől függnek. Ezt pedig csak akkor tudhatjuk meg, ha tanulmányozzuk ezeket, a megfigyeléssel kezdve, amint a fizikus megfigyeli a nyers anyagot, a biológus pedig az élő testeket" [10].

Hogyan lehet biztosítani azonban, hogy egy ilyen konstrukció [1] rendelkezzen elméleti alapokkal és hogy ne csupán intuicionizmus, konvencionalizmus, operationalizmus, dogmatizmus stb. álcázása legyen? Nem elég csupán a konstruktivizmusra támaszkodni, tagadni azt a hitet, hogy a tények számot adnak az elméletről, vagy a kutatót saját módszereihez és saját kritériumaihoz utasítani, hanem egyrészt „demarkációs vonalat kell húzni az ideológiák ideológiája közt, másrészt a tudományok tudománya között". Mindazonáltal, ALTHUSER-rel ellentétben, aki ezt a feladatot a filozófia számára jelöli ki, mi úgy véljük, hogy ezt a szétválasztást, szakadást — az esemény tanulmányozásának összefüggéseiből kiragadva és sajátos eszközök segítségével elemezve — az ismeretelméletre kell bízni. BALIBAR és MACHEREY, az Encyclopedia Universalis-ban megjelent „Ismeretelmélet" c. cikkükben úgy vélik, hogy létezik jelenleg „egy tudományos ismeretelmélet, amelyet tárgyai, fogalmai, sajátos elemzési formái határoznak meg", de „ez a tudomány még nem jött igazán létre; folytatja a leválási folyamatot, egyre jobban megszabadulva filozófiai eredetétől" [11]. Habár az ismeretelmélet megbízólevelét még vitatják, úgy látjuk, hogy az ismereti gyakorlatnak vannak eszközei az eseménytől való elszakítás véghezvitelére; hármat is felvetünk:

a megismerés szociológiáját,

az elméleti elemzést és

az ideológia tudományát.

A megismerés szociológiája

Az ismeret szociológiája elsődleges tudományos jellegű eszközt jelent a történelem számára. GURVITCH a következő definiciót adja róla: az ismeretek formái és tartalmai és a társadalmi szituációk közötti korrelációk vizsgálata. Ez egy szellemi termelés, vagy egy esemény összekapcsolása gazdasági, politikai és kulturális keretével. Materiálisabban úgy határoznánk meg, mint a következtető (diszkurziv) termelések kapcsolatba állítását a különböző társadalmi strukturákkal; egyrészt egy bizonyos adom-veszem, megismerésfajták hierarchiája, a tudás szerepe, másrészt az ismeretek diffuziója, a társadalom különböző típusai, a különböző társadalmi szabályozások, a kifejezésmódok között [12].

Példaként idézhetnénk a **homo-oeconomicus** és a **homo-ludens** fogalmakat a XIX. századból. Ezek egyszerre illusztrálják az ismeret szociológiájának gyakorlatát és hozzájárulását az ismeretelmélethez. A két fogalom a XIX. században kidolgozott absztrakciókat képviseli és az emberi természet nagyon sommás pszichológiai definicióján nyugszik. Helyénvaló megjegyezni, hogy ezek a fogalmak valódi tudományos áttörést vittek véghez. Egy tudományos törekvést jelentenek, amely követeli az embert irányító természeti törvények létezését. És ez a hipotézis kérdésessé és tanulmányozás tárgyává tette egy évszázadok óta tartó, magától értetődő egyetértést a filozófia és a tudomány között, amely a természetet a tudomány egyre vállalkozóbb kedvű hódításaira bízta, de az embert megőrizte, mint a filozófiai elmélkedés privilegizált tárgyát.

Ugyanakkor nem hagyhatjuk figyelmen kívül e két fogalom létezését és a XIX. század liberális ideológiájának velejáró felbukkanását. A posteriori három elméleti momentumát jegyezhetjük fel ennek a kísérő jelenségnek, amely más, mint egy véletlennek köszönhető párhuzamosság. Az első időben úgy tűnik, felfedezik a természeti törvényeket; azután kinyilatkoztatják, hogy ezek jók. Végül elfogadják, hogy léteznek, sőt elviselik őket valamiféle „laisser-faire" politikával. És ha ezt a kísérő jelenséget a marxista gondolkodás nyomán akarjuk megmagyarázni, akkor megfordíthatnánk ezt a három momentumot és azt állíthatnánk, hogy egy uralkodó ideológiát kifejező politikai-gazdasági elmélet hívei sikerrel vállalkoztak arra, hogy megadják az elméletnek saját igazolása eszközeit [13].

Egy esemény, vagy egy történelmi áramlat szociológiai elemzése tájékoztatást tud adni felbukkanásának ideológiai és kulturális körülményeiről. Mindazonáltal szüntelenül emlékeznünk kell arra, hogy társadalmi folyamat, szakaszok és struktúrák képezik az emberi tevékenység objektív alapját. Naiv dolog lenne azt hinni, hogy egy szociológiai elmélet „teljes" leírást ad a társadalmi valóságról mind fejlődésben, mind strukturális kölcsönhatásaiban [14]. Már MARX és ENGELS elítélte az apriorizmust és azt a tendenciát, hogy a társadalmi-történelmi feltételek sokféleségét szociológiai kategóriákra korlátozzák:

„... ezek az absztrakciók egyáltalán nem szolgáltatnak egy receptet vagy egy sémát, amelybe beleillenének a különböző történelmi korok. Ellenkezőleg, a nehézségek már akkor elkezdődnek, amikor vizsgálat alá vesszük és rendezni kezdjük az anyagokat — akár a múltra, akár a jelenlegi időszakra vonatkozzanak —, amikor tényleges ábrázolásukhoz kezdünk (képzeletükbe, megnyilvánulásukba kötünk bele") [15].

MARX ezen felül kimutatta, hogy egy bármilyen tudományághoz (diszciplínához) tartozó kategória ismeretelméleti státusza (állapota) nem absztrakciós fokának köszönhető, hanem annak, hogy nem volt képes megfelelni a konkrét történelmi determinációk egy komplexumának. És a példában, amelyet a munka témájában mutat be, hogyne gondolnánk állításának közvetlen alkalmazásaira és implikációira a **játék,** a **sport** és a **szabad idő** kategóriákra vonatkozólag, és hogyne gondolnánk át újra kritikai módon [16] az e témák mindegyikéről készült egyes összehasonlító tanulmányok metodológiáját és elméleti megközelítését?

„»A munka példája« bőségesen bebizonyítja, hogy még a legabsztraktabb kategóriák is, habár absztrahálásuknál fogva minden korszakra érvényesek, ennek az egyetemességnek a tartalmán belül ugyanolyan mértékben jelentik a történelmi feltételek egy termékét és teljes jelentésüket csak abban az összefüggésben és csak a sajátos feltételek között hordozzák" [17].

Habár az ismeret szociológiája hasznos eszközt jelent az ismeretelméleti elszakadáshoz, de megvannak a korlátai. Nem tudja teljesen megmagyarázni az ismeret formáit. És ha ezt tenné, megsemmisítené önmagát, mint tudományt. Mindazonáltal ez a lehetőség másodlagos a következő tétel helyességéhez viszonyítva.

„... minden tudományt — bármilyen legyen is egyébként jelenlegi fejlettségi szintje és helye az elméleti strukturában — egy fogalmi (konceptualista) mutációs munka hoz létre egy ideológiai fogalmi téren belül, amelyhez viszonyítva elhatárolja magát és amely egycsapásra (egyetlen lendülettel) megadja számára a megelőző tévelygések ismeretét és saját tudományosságának a garanciáját. Ebben a vonatkozásban minden tudomány elvileg annak az ideológiának a tudománya, amelytől elszakadt" [18].

Elméleti elemzés

Fontos tehát egy második elemzés, amely a fogalmak belső, az esemény által háttérbe szorított strukturájára, az eleméletek összefüggéseire, koherenciájára irányul, vagyis arra az elszakadásra, amelyet sikerült véghez vinniük a korral szemben, amelyben léteztek.

„A tudomány doktrinájának egyik alapvető problémája az, hogy a fejlődés nem mellérendeléssel bekövetkező terjedelemnövekedés (volumen-növekedés), amelyben a megelőző együtt létezik az újjal, hanem a tartalmuk állandó reviziója, elmélyítés és törlés által" [19].

Az elméletek megkövetelik a múlthoz való visszatérést, mert nem mindig egységes problematikákba foglalva jelennek meg, nyitottak. Ezt a nyitottságot mutatja az elméletek sokasága, amelyek ugyanazt az eseményt akarják megmagyarázni, és pontosan az esemény elméleti dimenzióiban való megértése utal keletkezésükre.

Sőt, minthogy az elméletek fogalmak együtteséből tevődnek össze, és minthogy az általános eszmékként, képzetekként, vagy általánosító eszmékként, képzetekként megragadott fogalmak egy eszközt és egy történelmet képviselnek, ha egy fogalmat megmagyarázunk, az tehát annyit jelent, hogy megcsináljuk a történetét.

„Megmagyarázni elsősorban abban áll, hogy széttörjük a konvencionális kapcsolatokat a jelentés és a történelmi tapasztalat strukturái között. Az élet rendes kerékvágásában viselkedésünk csakúgy, mint a környezet, úgy tűnik számunka, hogy relativ egységben van. Betömtük a réseket, a töréseket és az egyenetlenségeket, kiválasztva az értelem folyamatosságát. Mint ahogy a pók szövi hálóját és környezetének strukturáját. A költészet, a napi egyházi szertartások, a vallás az ilyen típusú integráció (komplex) példái, de vannak spontánabbak is, amelyeknek a mindennapi élet az állandó előfordulási helye. Számot adni (beszámolni) egy értelmet feltételezve, nem ez a tudat állandó szerepe? A tudomány csak kétségbevonása lehet a jelentés emez elburjánzásának (proliferáció). Ennek lecsökkentése egyenlő a magyarázat lehetővé tételével. Mivel nem lehet ezt kiiktatni, ami nélkül már nem emberi jelenségek előtt állnánk, hanem mechanizmusok között, nincs más lehetséges út, mint állandóan visszavezetni gyakorlati feltételei közé. A magatartások tipológiája, a tudat háttérbe szorítása a megfigyelhető reakciókkal szemben, a mechanizmus és célok különféle párosítása mind megannyi eljárás a jelentésnek, mint szinkretizmusnak a megsemmisítésére.

Az emberi tudományok tehát végső soron a közös történelem egzisztenciális koherenciájának lebontását jelentik. Hogy megmagyarázzanak, szétbontják a kultúrát, amely ennek az összefüggésnek (koherencia) a konkrét megtestesítése" [20].

Ha az ember újra megcsinálja a maga számára az eseményileg átélteknek ezt az elemzését, ezt a lebontását és ezt a szétszedését, ez azt jelenti, hogy jobban birtokolja. Az esemény elszakításának és megtisztításának ez a kézművesi munkája úgy szerepel, mint a kutatás valódi folyamatának fontos eleme, ami különösen megkívánt a humán tudományokban, amelyekre még erősen rányomják bélyegüket és álcázna premisszáik, valamint ideológiai összefüggéseik (konteztus).

Ha ezeket az elmélkedéseket alkalmazzuk a testnevelés és a sport terület amely terület nem egységesített, hanem egységesítő, amely terület multi- és pluri ciplináris összefüggésekben (kontextusok) úszik, kockáztatva, hogy feloldódik nük; terület, ahol bőségesen megteremnek, hogy ne mondjuk, szaporodnak

nyüzsögnek az elméletek, terület, ahol ideológia és tudomány (természettudomány és humán tudomány) bensőségesebben borul egymásra; az esemény elméleti elemzésének problémája elsőrendűvé és alapvetővé válik. Ha egy ilyen elemzést nem vezetnek már a kutatás kezdetétől fogva ugyanazok a fogalmak, mint például állóképesség, erő, motricitás, verseny, sportrészvétel, játékos érdeklődés, fizikai szükséglet, amelyek a nem beavatottak számára pontosaknak és specifikusaknak tűnhetnek, hamarosan olyan értelemkiterjedést és szétágazást öltenek, hogy helytállóságuk súlyosan veszélyeztetettnek tűnik.

Az ideológia tudománya

A szerző a megelőző szakaszokban megkísérelte kimutatni és illusztrálni két ismeretelméleti eszköz alkalmazásának segítségével, hogy az esemény elszakítását a szó szoros értelmében kell érteni. Nem egy belülről jövő **megértő** (verstehen) megközelítésről van szó, vagy egy belső rokonságon alapuló (szimpatikus) megközelítésről, amely cinkosa maradna a környező ideológiáknak [21]. Az esemény értelmét, átélt jelentésében, fel kell bontani, dezintegrálni kell, hogy valóban létrejöjjön a magyarázat.

„Az esemény nem gazdagodik, csak az alap, amelyből kiemelkedik és amely a történelem egésze, csak az gazdagodik. Az esemény hirtelen, bár megmarad annak, ami mindig is volt, jobban elkezd hasonlítani, vagy különbözni a többi hasonlótól, amelyeket a múló idő hoz létre a történelem folyamán. Nem változik, de jobban kiemelkedik ebből a hátérből. Legfeljebb változhat értelmében, vagyis a kapcsolatban, amelyet fenntart a történelem folytatásával" [22].

A humán tudományokba, amelyeknek körébe helyezzük a testnevelés és sport történetét, az itt sugalmazott és leírt szakadás egy redukcióra vezet. Az ideológiai akadály a tudomány tárgyává válik. Eredetének pillanatában egy tudománynak szakítania kell az ideológiákkal, amelyek nem ellenőrzött állításokat fejeznek ki. Tehát van a tárgynak egy lebontása. A kémikusnak szakítania kellett az alkimia sémáival, hogy létrehozza tudományát. Ugyanakkor a kémikusnak nem kellett az alkimia kémiáját művelnie.

Ami specifikus a humán tudományokban, az az, hogy a szakembernek tanulmányoznia kell az ideológiákat, amelyek akadályozzák a gyakorlatból a kutatáshoz való eljutást. Hiszen bármi legyen is a tanulmányozott esemény (például „A sportmozgalom fejlődése Angliában a XIX. században" vagy „Tanulmány a nő népszerű képéről és sporttevékenységéről: okozati, véletlenszerű vagy tervszerű kapcsolat?"), magyarázata nem hagyhatja figyelmen kívül azt, ami fenntartja: vagyis az ideológiát. Emlékeztetni kell, hogy az ideológiai igénynek megvan a maga szerepe és nem korlátozódik más, látszólag konkrétabb igények tükrözésére. Így a történelmi esemény elemzése és magyarázata legalább két szinten megy végbe, az egyik az ideológiai szint, és ennek az elemzésnek és magyarázatnak egy olyan stádiumából — amelyben az ideológia a helyüket képezte —, egy olyan stádiumba kell fejlődniük, amelyben az ideológia tárgyukká válik. A történész-szakembernek — aki tudományágának meg kívánja adni azt a lehetőséget, hogy valóban teljes értékű önálló tudománnyá váljék [23] — a feladata ebben a távlatban szerepel, és végrehajtása csak „azzal a feltéttel történhet meg, hogy nem kerüli meg mindazokat a nehézségeket, amelyek a konkrét történelmi helyzetek fejlődésének és specifikusságának egyenlőtlenségéből keletkeztek, hanem ellenkezőleg, mindent megtesz, hogy azokat szigorúan számba vegye" [24].

A testnevelés és története

Teljesen nyilvánvaló, hogy az előző szakaszok tárgya sokkal több problémát vet fel, mint amennyit megold. És miért ne? A történelem egyik funkciója nem éppen az, hogy a tanulmányozás tárgyát képező történelmi eseményt körülzárja, és a szakemberektől elég élesszeműséget követeljen meg, hogy észrevegye az esemény minden árnyalatát, minden intellektuális savát-borsát, miután felépítették, helyére tették.

„És ha a szociológia a maga részéről magyarázóbbnak, hatásosabbnak tűnik, mint az elbeszélő és eseményszerű történelem, ha a szociológia egy szüntelenül újjászülető kisértés, az azért van, mert a szociológia valójában egy elemeire szétszedett történelem, és egy elem tanulmányozása csak az erre az elemre vonatkozó történelmi háttér (lap, viszonylat, sík) tanulmányozásában nyer teljes értelmet. Elméletet csinálni a csoportosulás-típusokról, vagy a hatalom típus-ideáljairól annyi, mint remélni — magának a lényegnek a megragadása híján — e lényeg megjelenési formái teljes leltárának megragadását, vagyis remélni a kérdéses történelmi háttér megismerését" [26].

Ami a testnevelést illeti, története még megalkotásra vár. Természetesen, több testneveléstörténeti kézikönyv létezik. Általában csak az elmesélt események sorozatát találjuk bennük, de kapcsolataikat a társadalmi, politikai, gazdasági összefüggésekkel, illetve háttérrel inkább csak megadják, mint kimutatják [27]. Ez a kijelentés radikálisnak és tömörnek tűnhet; úgy vélem, ezt a véleményt támogatja igen sok tanár, aki megkisérel diákjainak egy jó testneveléstörténeti kézikönyvet adni. Számos tartózkodás és korlátozás után azt javasoljuk, ami van.

Konklúzió: történetünk még megalkotásra vár. Mindazonáltal fontosnak tartom hangsúlyozni, hogy a testneveléstörténet szakembereinek egy új generációja [28] megengedi, hogy optimizmussal tekintsünk a jövőbe. Különösen nekik szánok, konkluzióként, két utolsó gondolatot.

A humán tudományok területén a funkcionalista és operacionalista kutatást erősen kritizálták [29]. Elég megjegyezni, hogy ezeknél a megközelítéseknél eltávolítják a zavaró fogalmakat [30], vagyis azokat, amelyek nehezen „operacionalizálhatók". A fogalom tehát semmi mást sem jelent, mint a műveletsorozatot, amelyet el kell végezni, hogy megközelítsük.

Testnevelési kutatásunk ettől az operacionalista felfogástól szenved és fontos, hogy a testneveléstörténeti szektor szakemberei egy olyan megközelítést válasszanak, amely lehetővé teszi az eljutást a testnevelés valódi problémáihoz. Úgy tűnik, túl sokat késlekedtek a **mikro-testnevelés** problémáinál, ahelyett, hogy a **makro-testnevelés** valódi problémájával foglalkoztak volna. Az olyan problémák részleges, és a kutatót illetően túl gyakran részrehajló megoldása, amelyek nem kapcsolódnak egy igazi elméleti erőfeszítéshez, a kutatás lehetőségeit egyszerű laboratóriumi gyakorlatokra redukálja és a kutatót a kutatási technikák alkalmazásának körébe zárja. A testnevelés kutatóinak nagyon gyakran olyan tendenciájuk van, hogy „olyan tudományosak, mint amilyen keresztények a megtérített vadak" [31].

A testnevelés elmélete nem az anatómia, a fiziológia, a pszichológia, a történelem, hanem azok a válaszok, amelyeket a kutatók adnak a testnevelést **gyakorlók** által feltett kérdésekre. Kutatóink nagyon gyakran hitegetik magukat a multi- vagy pluridiszciplináris (több tudományág felölelése) megközelítéssel. Hozzájárulásuk gyakran értékesebb más tudományok számára, mint a testnevelés számára. És ha egy tudományágnak, amely a reális (valódi) tárgyak pluralitásáról akar számot adni, csak

intézményes specifikussága van, az azt jelenti, hogy nem produkál ismereteket, hanem áthelyezett ismereteket, vagyis olyanokat, amelyek más tárgyakra vonatkoznak, nem azokra, amelyekről azt mondja, hogy vizsgálat tárgyává teszi. Tehát egyre sürgetőbbé válik felhívni a figyelmet arra, hogy a testnevelés elméletének magából a testnevelésből kell kiindulnia (abból származnia és abban gyökereznie) és magához a testneveléshez kell eljutnia. Csak ilyen összefüggésben lesz a testnevelés történelmi dimenziója értékre emelt és egyszersmind értékre emelő, ami elvezet a második gondolathoz.

Csak majd amikor már megmagyaráztuk, hogy a testnevelés és a sport hogyan és miért integrálódott és integrálódik (teljesen vagy részlegesen; megegyezés vagy kompromisszum közvetítésével; egy meghatározott esemény vagy eseménysorozat következtében; különleges presszióknak köszönhetően, vagy a társadalom követelését követően; katonai törekvések, az államosított sport vagy az olimpiai játékok eljövetelének segítségével stb.) egy adott társadalom más összetevőihez, csak akkor foglalkozhatunk **megfontoltan** (racionálisan) védőbeszéd és szövegmagyarázat nélkül és kevés írásmagyarázattal belehelyezkedésük és státuszuk tárgyával. E célból a történelmi esemény tanulmányozása a javasolt három ismeretelméleti eszközzel lényegessé válik. Egy oltvány beilleszkedése, alkalmazkodása és naturalizálódása (meghonosodása) ritka esemény, de ha egyszer megtörtént, nem lehet rendeletileg kiszakítani. Viszont egy rákényszerített ragasztás vagy tapasztás később vitatottá válik.

Ez tehát magától értetődően azt jelenti, hogy egy **aszeptikus** (free-value) testnevelés csak szellemi termék lenne. Egyedül az operacionalizációra korlátozott kutatásban meggyökerezett kutatók hihetnének ebben és folytathatnák gyakorlatukat. **„Amikor az ember csak egy kalapácsot használhat, kísértésbe esik, hogy mindent szögnek nézzen"**. Nem lenne érdektelen kidolgozni ezt a kritikát, de ez már egy más — következő — történet.

JEGYZETEK ÉS BIBLIOGRÁFIA

[1] **Rolf Gruner:** „A megértés a társadalomtudományokban és a történettudományban" ld. Inquiry, 10. k. 2. sz. p: 151—163; Frank Cunningham: „... és megértés a társadalomtudományokban" ld. „Inquira", 10. k. 3. sz. p: 321—326.

[2] **Louis Althuser:** Marx mellett. Párizs, Maspero, 1969. p: 328.

[3] **Fernand Dumont:** az ideológiákat a következőképpen határozza meg: „explicit sémák, amelyek egyben az elvégzendő tevékenység céljainak megfelelően a szituációval és az abban szereplő csoportokkal szolidáris meghatározások is." (ld. A gazdasági tárgy dialektikája, Párizs, Anthropos, 1970. p: 51.)

[4] **Daniel Vidal:** „Jegyzetek az ideológiáról" ld. „Az ember és a társadalom", 17. sz., 1970. júl.—aug., p: 35—54.

[5] Megjegyezzük, hogy még a sportpszichológia szakembereinek felbukkanását, nem pedig tényleges valóságát hangsúlyozzák. Pl. Gérald S. Kenyon és John W. Loy „A sportszociológia jövője", ld. Journal of Health, Physical Education and Recreation, 1965. máj., p: 24—25 és 68—69.

[6] **Darl-Otto Apel:** A nyelv analitikus filozófiája és a „Geisteswissenschaft" (szellemtudományok), Dordrecht, Reidel, 1967. p: 268; Gilles-Gaston Granger, Formális gondolkodás és humán tudományok", Párizs, Aubier. Montaigne, 1967, p: 283.

[7] **Abraham H. — Maslow:** A létpszichológia felé New York, Reinhold, 1968; Israel Scheffler Tudomány és Szubjektivitás New York, Bobbs-Merrill, 1967; **Carl R. Rogers:** A személyiség fejlődése Párizs, Dunod, 1970.

[8] **Gaston Bachelard:** Az új tudományos szellem. (8. kiadás), Párizs, Presses universitaires de France, 1963. p: 396.

[9] **Émile Durkheim:** Nevelés és szociológia, Párizs, Alcan, 1922. p: 40—43.

[10] **Émile Durkhem:** A szociológiai módszer szabályai (15. kiadás), Párizs, Presses universitaires de France, 1963. p: 15—19 és 22—24.

[11] **E. Balibar — P. Macherey:** „Ismeretelmélet", Encyclopedia Universalis, p: 372.

[12] **Beorges Gurvitch:** A megismerés társadalmi keretei. p: 17.

[13] A magyarázatot és a bizonyítást Marcel Rafie szociológustól vettük.

[14] **Paul Veyne:** A szociológia cáfolata. Diogene, 75. sz., 1971. júl.—szept. p: 3—25; **Marcel Rioux:** „Megjegyzések a világnézet és a totalitás koncepcióiról", ld. Anthropologica, IV. k., 1. sz., 1962. p: 273—291.

[15] **K. Marx — F. Engels:** A német ideológia, M. III., Berlin, 1958. p: 27.

[16] **Arnold C. Anderson:** Az összehasonlító nevelés metodológiája. International Review of Education. 7. k. 1961—1962;

William W. Brickman: „Az összehasonlító nevelés elméleti alapjai". Journal of Educational Psychology, 30. k., 3. sz., 1956, p: 116—118.

H. C. Hockett: A kritikai módszer a történelmi kutatásban és a történetírásban", New York, Macmillan, 1955, 253 p.;

Marc Bloch: Történelmi egyveleg, I. k., 1963. Párizs, p: 17—

[17] **K. Marx:** A politikai gazdaságtan kritikájának alapjai, Rohentwurf, 1857—1858, Berlin, 1953. p: 25.

[18] **Thomas Herbert:** „Gondolatok a társadalomtudományok, különösen a társadalompszichológia helyzetéről". Elemző füzetek, 2. sz. p: 174—200;

Thomas Herbert: „Megjegyzések egy általános ideológiaelmélethez". Elemző füzetek, 9. sz., p: 74—92.

[19] **J. Cavailles:** A tudomány doktrinájáról és elméletéről, Párizs, Ma péro, 1947, p: 78.

[20] **Fernand Dumont:** A gazdasági tárgy dialektikája, Párizs, Anthropos, 1970, p: 14—15.

[21] **Colwyn Williamson:** „Ideológia és a tudás problémája". Inquiry, Vol. 10., 1967, p: 121—138.

[22] **Paul Veyne** összes művei, p: 23—24.

[23] **Antoine Pelletier — Jean-Jacques Bobiot:** A civilizációk történelmi materializmusa, Párizs, Éditions sociales, 1969. 200 p.

[24] **Jacques David:** „Kritika". Pedagógiai füzetek, 87. sz., 1970. jan. p: 65—68.

[25] **Lucien Febvre:** Csaták a történelemért, Párizs, Armand Collin, 1965, p: 8.

[26] **Paul Veyne** összes művei, p: 25.

[27] Több példát is felsorolhatnánk, de mivel a szerző nem rendezte szisztematikusan a dokumentumokat, helyesebbnek látjuk nem idézni.

[28] Ld. bővebben: A II. Testnevelés és sporttörténeti világszimpózium előadásai. Banf, (Alberta), Kanada, 1971. 279. p;

Kajetan Hadzelek — Ryszard Wroczynski: A legfontosabb fejlődési tendenciák a testnevelésben a XVIII. századtól 1918-ig, Varsó, 1968. 399 p;

Ryszard Wroczynski: A testedzés és a sport története, Varsó, 1971, 261 p.

[29] ld. bővebben: **Franc Goble:** A Harmadik Erő Zsebkönyv, Simon and Schuster, 1971.

Pierre Bourdieu: A szociológia mestersége, Párizs, Mouton, 1968;
Abraham Maslow: A tudomány pszichológiája Gateway, Chicago 1969

[30] **Richard Lichtmann:** Indeterminizmus a társadalomtudományokban. Inquiry. 10. k. 1967. p: 139—150.

[31] **Georges Politzer:** A pszichológia alapjainak kritikája Párizs, Presses universitaires de France, 1967; p: 6.

A testkultura társadalmi funkciói[1]

Balyi István — Heleszta Sándor

A sportszociológia tudománya kidolgozásának és művelésének szükségességével foglalkozó tanulmányukat **G. Kenyon** és **J. Loy** a következő mondattal indítják. „Azt állítani, hogy századunkban a sport fontos és összetett kulturális jelenséggé vált, ez olyan kijelentés, amelynek mindenki tudatában van". [2] Az állítás igazságtartalmának tudatában a szerzők csak tömören utalnak a tényekre: az Egyesült Államokban évi több mint 20 billió dollárt költenek a sporttal kapcsolatos kiadásokra; a sport kihat a művészetekre, a tömegkommunikációra, hatással van a gazdasági életre, a jogra, a politikára és a nemzetközi kapcsolatokra; helyet kér a nevelés intézményeiben, a szabad idő kereteiben stb. Valamilyen módon úgyszólván minden egyes ember kapcsolatban áll vele.

Noha mi is megvagyunk győződve arról, hogy a sport e sokszálú társadalmi jelenléte többé-kevésbé mindenki számára közismert, mégsem elégedhetünk meg az említett szerzőpár sommás utalásával. Mert ha mindenki rendelkezik is a sport **társadalmi** jelenlétére vonatkozó ismeretekkel és tapasztalatokkal, mégis alapos a gyanunk, hogy csak kevesen gondolták végig e társadalmi jelenlét egész hálózatát, s talán még kevesebben tudják felmérni azokat a nagyságrendeket, melyeket ez a tény emberben, intézményben, gazdálkodásban jelent. Távolról sem a teljesség igényével megfogalmazott áttekintésünk, tehát egyrészt a testkultúra jelenségei társadalmi jelenlétének kellő illusztrálására szolgál (konkrétabban: a testnevelésnek és a sportnak a **magyar** társadalomban és gazdaságban elfoglalt helyét kívánja érzékeltetni). másrészt bevezetőül és alapul szolgál a továbbiakban kifejtendő gondolatainkhoz, melyek során kísérletet teszünk a testkultúra társadalmi funkcióinak meghatározására.

A testnevelés és a sport mindenekelőtt **intézményi, szervezeti és mozgalmi** kiépítettségével jelenik meg a társadalomban. Az Országos Testnevelési és Sporthivatalról, az egyes sportágak szövetségeiről csak utalásszerűen szót ejtvén, statisztikai adat, hogy Magyarországon 1972-ben 4381 sportegyesület működött, 1 141 444 nyilvántartott egyesületi taggal (az ország lakosságának 11%-a, ezeknek közel fele pártolótag a különböző egyesületekben). A sportegyesületekben 40 287 személy töltött be választás alapján vezetői tisztet, s a sportolók szakszerű felkészítését 14 952 edző segítette. A különböző sportágakban 20 327 minősített játékvezető és versenybíró irányította, ellenőrizte a versenyek-játékok lebonyolítását [3].

Az általános-, a közép- és a szakmunkástanuló iskolákban 3454 testnevelő tanár oktatott testnevelést; 6 sportegészségügyi és 164 sportorvosi rendelőben 90 főfog-

lalkozású és 230 részfoglalkozású sportorvos dolgozott. 1972-ben a falusi és munkahelyi szpartakiádokon 357 133 fő vett részt; a főiskolai és középiskolai bajnokságok 85 939 tanuló részvételével zajlottak le.

Az adott időpontban az ország 99 (legalább 5000 néző befogadására alkalmas) stadionnal rendelkezett, 3374 kézi-, kosár- és röplabdapálya, 3300 labdarúgópálya, 630 teniszpálya, és 504 atlétikai pálya állt a sportolók és sportolni kívánók rendelkezésére. A szabadtéri létesítmények mellett 1074 sportterem, 293 úszómedence (köztük 28 fedett), és a különböző típusú iskolákban 2179 tornaterem (szükségtermekkel együtt, de így is az iskolák kétharmada semmiféle tornateremmel nem rendelkezett) állt a testnevelés szolgálatában.

A testkultúra jelenségei alig felbecsülhető nagyságrenddel kértek helyet a **tömegkommunikáció és a szórakozás** kereteiben. 1972-ben egyedül a Medicina Könyvkiadó 23 sportvonatkozású könyvet jelentetett meg 358 ív terjedelemben, 157 360 példányban. Az országos, vidéki és üzemi lapokban ez év során a testnevelés és a sport jelenségeinek szentelt oldalakat tízezrekben számolhatnánk, amellett — a szövetségek szaklapjaira csak utalva — olyan sportlapok jelentek meg, mint a Népsport (több mint 300-szor, átlagosan napi 200 976 példányban), a Képes Sport (hetenként, átlag 58 939 példányban). A Magyar Rádió 1972-ben 1154 alkalommal 20 050 percben adott közvetítést sporteseményekről, a Magyar Televízió 407 esetben 25 820 percben sugárzott sportvonatkozású adást. Ezen adások és hírek nézőinek — hallgatóinak — olvasóinak számát csupán milliós nagyságrendekben lehetne kifejezni. A szabad időben, a hétvégeken és a szabadságok idején a testkulturális tevékenységekre fordított időt ugyancsak millió órákban lehetne kifejezni (ha erre lenne megközelítő becslésünk), de százezrekre tehető azok száma is, akik hetenként mint nézők jelentek meg a különböző sporteseményeken.

A testnevelési és sportmozgalom **gazdasági tényezői** közül mindenekelőtt azt a tényt kell megemlíteni, hogy 1972-ben a sporttal kapcsolatos kiadások 880 millió forintnál többet tettek ki, ebből az összegből egyedül az állami költségvetés 403 millió forintnyi támogatást biztosított, s a kiadásokból 206 millió forint azoknak a béralapját jelentette, akik a testnevelés és a sport intézményeiben fő- és mellékfoglalkozásban alkalmazásban álltak.

Az adott évben a sportintézmények állóeszközeinek értéke (telkektől, épületeken és berendezéseken, járműveken keresztül a sportszerekigí több mint másfél milliárd forintnyi összeget jelentett. (Megjegyzendő, hogy ezek az összegek Európa hasonló nagyságú országaihoz — köztük más szocialista államokhoz is — hasonlítva alacsonyak!) A sport jelenségeinek a gazdaság életébe való más szálú integráltságai közül ismét csak utalunk a sporteszközöket gyártó üzemekre, a kereskedelem specializált sportüzleteire, a lottóra és a totóra, az olimpiai és egyéb borítékos sorsjegyekre.

Az egyik oldalon a sport univerzális társadalmi szerepének ténye, és ennek felismerése — a másik oldalon az a tény áll, hogy napjainkig a társadalomtudományok aránytalanul kevés figyelmet fordítottak e jelenség tanulmányozására. Olyan ellentmondás ez, amelynek gyökereit már több jeles teoretikus igyekezett feltárni. A problémakörre vonatkozó történeti áttekintés eredményeit összegezve **G. Lüschen** arra a megállapításra jutott, hogy a testnevelés és a sport jelenségeit nem tekintették a „magas" kultúra részének. Lüschen jellemző állásfoglalásként idézi **R. Maheu,** az UNESCO főigazgatójának gondolatát is, miszerint (Maheu) reményeit juttatja kifejezésre, hogy a sport a **jövőben** (kiemelés a szerzőktől) a kultúra részeként fog megjelenni [4].

Ugyanakkor az is tény, hogy különösen az utóbbi évtized során — szinte minőségi ugrás jellegével — megnőtt azoknak a tudományos publikációknak, konferen-

ciákban stb. a száma, amelyek nem csupán a sport és a testnevelés társadalmi jelentőségének felismerésén és felismertetésén fáradoznak, hanem e nagyon összetett jelenség különböző területeinek tudományos elemzésére is vállalkoznak. E tény alapját **Z. Krawczyk** és munkatársai a következőkben összegezik: azt a felismerést, hogy a sport a mai társadalom és kultúra specifikus és fontos jelensége, annak a módszertani alapelvnek a felismerése és elfogadása kell kövesse, hogy a testkultúra jelenségei belső differenciációval rendelkeznek. „Ugyanis valami mást jelent a sport, mint a nevelési eszköz vagy módszer, és valami mást a rekreációs sport, és megint mást az élsport" [5]. E gondolat lényege, hogy a testkultúra jelenségeinek rendszerezése és megismerése, a rájuk vonatkozó (részproblémákat elemző) kutatások tömege nem végezhető el eredményesen azon keret felvázolása nélkül, amely kijelöli a tárgyalt jelenségkör horizontját és koordinátáit. Más szóval: mindenekelőtt **szükség van a testkultúra társadalmi funkcióinak meghatározására.** A sportszociológia legjelentősebb teoretikusai az utóbbi évtizedek — s főként az elmúlt évek — során ennek elvégzésére tettek is néhány jelentős kísérletet: **M. Bouet, J. Habermas, G. Lüschen, H. Lenk, P. Mc Intosh, O. Model, A. Natan, W. Spinrad, C. Stevenson** és **J. Nixon,** valamint **A. Wohl** írásaira hivatkozhatunk elsősorban [6].

A sport társadalmi funkcióival foglalkozó tanulmányok értékelését adva **Stevenson** és **Nixon** — úgy véljük — joggal állapítják meg: „A sport társadalmi funkcióival kapcsolatosan úgy tűnik, hogy azok száma szinte megegyezik a róluk megjelent tanulmányok számával. A téma megközelítési formái azt bizonyítják, hogy az egyes tanulmányírók kizárólag csak arra koncentrálnak, ami véleményünk szerint a sport társadalmi funkcióját tartalmazza. Ily módon a sport funkciói komponensekre esnek szét és bár belátható, hogy a külön tárgyalt fogalmi körök összefüggésben vannak egymással, a róluk alkotott kép mégsem egységes, hanem széttagolt, egymástól független benyomást kelt" [7].

A szerzők által említett helyzet felment bennünket kötelezettségünk alól, hogy a sport társadalmi funkcióit tárgyaló gondolatmenetünket a meglevő szakirodalom aprólékos idézgetésével építsük fel. (**H. Lenk** könyvének erre vonatkozó összegezését a későbbiekben amúgy is ismertetjük.) E helyett tehát azt a logikai utat követjük, hogy sorra vesszük azokat a principiumokat, melyeket a testkultúra jelenségei alapelveinek tekintünk; vázoljuk azokat a széles körben bekövetkezett társadalmi változásokat, amelyek a modern társadalmakban és kultúráikban érvényre jutnak; a principiumok és a társadalmi változások összevetésében leírjuk a testnevelés és a sport napjainkban — általunk — érvényesnek vélt társadalmi funkcióit; végezetül kísérletet teszünk olyan ellentmondások és alternatívák felvetésére, melyek figyelembevételét bármely sportpolitikai döntés esetében kívánatosnak tartunk.

A testkultúra jelenségeinek principiumai

Vázolt gondolatmenetünk értelmében először azokat a principiumokat tekintjük át, amelyek a testkultúra jelenségei mögött, mint azok mozgató erői működnek. A szakirodalomban ezeknek a principiumoknak az önálló fogalomkörként való tárgyalására rendszerint nem kerül sor, pontosabban szólva a stevenson—nixon-i megállapítás e tekintetben is érvényes; az egyes tanulmányok legfeljebb a szerző gondolatmenete szempontjából lényegesnek tekintett principium említésére korlátozódnak és maga a principium az elemzett funkcióval és az azt manifesztáló jelenségekkel elegyítve tárgyalandó [8].

Meg kell jegyeznünk, hogy az említésre kerülő principiumok többsége nem csupán a testkultúra szférájában jut érvényre, sokkal inkább más, szélesebb körű

társadalmi jelenségek mozgatórugóiként terjesztették ki hatásukat a sportra is (lásd pl. a teljesítmény-elv kérdéseinek lábjegyzetét). Egy — a kérdést a maga teljességében kifejtő — tanulmányban a történetiség problémájának elemzésére is szükséges lenne kitérni, vagyis arra, hogy ezek a principiumok az ember és a társadalom fejlődése során miként és mikor jelentek meg; a személyiség, a gazdaság vagy az ideológia területén hogyan váltak uralkodóvá, s alakították tovább maguk is a fejlődést. Jelen keretek között azonban a principiumok történetiségének kérdésére csupán ott és csupán annyiban utalunk, amennyire ez feltétlenül szükséges. Szándékunk, lényegét tekintve tehát a következő:

— genezisükről és kisérő funkcióikról leválasztva, mintegy **tiszta formájukban felmutassuk** e principiumokat;

— mindazokat a principiumokat **felsoroljuk,** amelyeket a jelenlegi társadalmi helyzetben lényeges mozgatóerőknek tekintünk;

— **értelmezzük** ezeket a principiumokat, vagyis érthetővé tegyük, hogy milyen módon és szálon lépnek be a testkultúra jelenségeit létrehozó-alakító erőkként.

Mindezek előrebocsátásával az alábbi principiumokat tekintjük megemlítendőknek:

1. **A fittség-elv.** Az ember pszichofizikai entitás, olyan bioszociális lény, aki egyéni és társadalmi céljait és feladatait csak akkor képes elérni és harmonikusan megvalósítani, ha mind szellemi, mind testi vonatkozásában „egészséges". Minthogy — továbbá — teste és szelleme nem dualisztikus, hanem dialektikus egységet alkot, valamilyen módon és mértékben az ember testi állapota mindig hatással van szellemi állapotára, és viszont. Amíg általános egészségi állapota elérését puszta **adaptációval** biztosítani képes — azaz mindaddig, amíg azok a lényeges társadalmi változások, melyekre a következő fejezetben fogunk rátérni, nem léptek fel —, a társadalmi környezethez való **pszichofizikai alkalmazkodás** szükségessége nem jelenik meg olyan tényezőként, amelynek **tudatában** kell lenni, s amely alkalmazkodást tudatosan elő kell segíteni. A társadalmi környezet változása, a pszichofizikai igénybevétel módosulásai, ennek következtében a megbomlott belső rend és harmónia helyreállítására való törekvés, megfogalmazott tudatként, elvként jelenik meg. Ezt a jelenséget, az erre való törekvés praxisa mögött meghúzódó és működő erőt nevezzük a **fittség elvének** [9]. Más szóval: fittségen értjük mindazon testi-szellemi diszpoziciók összességét, melyek megléte nélkül az egyén(ek) nem képes(ek) sem önmaga(uk) személyiségének tökéletes megvalósítására, sem társadalmi feladatai ellátására, s amelyeket permanens testgyakorlás révén lehet szinten tartani, vagy tovább fejleszteni.

2. **A játék-elv.** Az ember tevékenysége általában valamilyen cél elérésére irányul. A cél eléréséhez azonban a legritkább esetben vezet csupán egyetlen út, és a cselekvés a legtöbb esetben olyan feltételek között zajlik, hogy valamilyen kapcsolatba kerül más cselekvőknek saját céljaik elérését szolgáló cselekedeteivel. Ezekből két tény következik: egyrészt a cselekvő a cél eléréséhez alternatívákat, módozatokat vesz figyelembe, dolgoz ki; másrészt a végrehajtás során pillanatonként figyelembe kell venni a másik cselekvő tetteit, s mindenkor ehhez viszonyítva szükséges dönteni, az alternatívák közül optimális eredményt kínáló megoldás mellett. A cselekvés lefolytatásának lehetőségeit ugyanakkor minden esetben bizonyos szabályok (normák, erkölcsök, játékszabályok stb.) szorítják korlátok közé. Mindezt egy példán illusztráljuk: a csatár célja, hogy a labdát az ellenfél kapujába juttassa, a hátvéd célja, hogy ebben őt megakadályozza. Hogy ellentétes céljaik eléréséhez milyen eszközöket vehetnek igénybe, azt szabályok írják elő. A lehetséges alternatívákat jelen-

tik a cselek, melyek révén a csatár a védőn túljuthat — mellette, a lába között stb. elrúgva a labdát —, s a szerelés módozatai, amellyel a védő ezt megakadályozni igyekszik. Mindketten — a másik mozdulatától függően — pillanatonként dönteni kénytelenek a folytatás szempontjából optimálisnak ítélt lehetőség mellett. Mindez természetesen sokkal bonyolultabbá válik, ha mindkettőjüket segítik csapattársaik, a cél eléréséhez felhasználható variációk száma ugyanis ezáltal meghatványozódik. Lényegében hasonló elv érvényesül a nem csapatjátékokban is, például amikor a futó „taktikázik" az ellenfelekkel szemben stb. A „társas mezőben" lejátszódó, cselekvésmódozatokra és ezek közötti döntésekre épülő folyamatokban érvényesülő principiumot nevezzük játék-elvnek [10].

3. **A teljesítmény-elv.** Aligha vonható kétségbe, hogy a teljesítmény elve a modern társadalmak egészét áthatja. A munka világától az egyéni és társadalmi szféra szinte valamennyi területéig domináns szerepet játszik [11].

A teljesítmény elvének a testkultúra jelenségei körében való érvényesülését kétféle formában tapasztalhatjuk: az abszolut teljesítmény és a relativ teljesítmény elve formájában. Az **abszolút teljesítmény** elve jelenik meg, ha valamely sportoló világ-, kontinens-, országos- stb. rekordot ér el, vagyis olyan eredmény elérését tűzi ki célul, amelyet az adott közösségben addig még senki sem produkált. A **relativ teljesítmény** elve jelenik meg mindazon esetekben, amikor két (vagy több) egymással versenyben álló személy (személyek, csapat) közül az egyik eredményesebb akar lenni, függetlenül attól, hogy az adott teljesítményt mások (máskor) túlszárnyalták-e már, vagy a teljesítmény abszolut mértékekkel egyáltalán mérhető-e. Ennek egyik formája az az eset, amikor maga a **részvétel** jelenti a teljesítményt. (Legpregnánsabb formája a coubertin-i olimpiai eszme: nem a győzelem, hanem a részvétel a fontos.) De relativ teljesítmény-elv az is, amikor a cselekvők nem egymáshoz mérve, hanem önmaguk teljesítőképességéhez viszonyítva törekszenek az eredményre (például a kocogómozgalomban, vagy más tömegtestnevelési és -sport formákban).

4. **A képviselet-elv.** A társadalom — emberek közössége lévén —. minden egyede különböző csoportokhoz tartozik, mely csoportközösségek több-kevesebb mértékben rendelkeznek összetartozásuk tudatával, **„mi-tudat"**-tal. Ha valamely csoport-közösség bármely tagja konfrontációba kerül egy más csoport-közösség valamely tagjával, a csoportok tagjaiban fellép az azonosulás érzete, tudata. Ha ez a konfrontáció meghatározott keretek között zajlik le — például: küzdelem, verseny jellegű formákban —, a szemlélő csoporttagok a „küzdő"-t képviselőjüknek tekintik, s a küzdelemben „szurkolóvá" válnak. A küzdő győzelme vagy veresége az ő dicsőségük vagy kárvallásuk is. A képviselet elve egyazon személyt más-más viszonylatokban (más-más szintű csoport-közösség tagjaként), más-más személlyel, illetve személyekkel való azonosulásra késztetheti. Például: lehet valaki az üzem csapatának szurkolója, a Vasassal vívott kupamérkőzés során, ugyanakkor a Vasas szurkolója az NB-I-es csapatok között, de a válogatott vagy a Honvéd szurkolója egy nemzetközi mérkőzés esetében stb. [12]

5. **Az intézményesülés elve.** A társadalmi-gazdasági fejlődés során minden társadalom azokat a jelenségeit, melyek felszaporodóan és ismétlődően lejátszódó eseményeket, magatartásmódokat stb. mutatnak, melyek kulturájának elemeivé válnak, bizonyos szokások és előírások (jogszabályok) révén kodifikálni igyekszik, hogy ezáltal biztosítsa a társadalmi rend valamilyen formáját, valamint az ezekben megtestesülő értékek áthagyományozását. Ily módon a társadalom kialakítja az intézményeit, mely intézmények a fejlődés során létrehozzák és differenciálják a maguk szervezeteit, hivatali formáit. Ezek a szervezetek egymás között és önmagukon belül a szociológiai értelemben vett bürokrácia elveinek megfelelően épülnek fel. E folya-

mat történeti lezajlását nevezzük „intézményesülésnek". A testkultúra jelenségeinek az emberi kultúra integráns részévé válása folyamataként így válik a testnevelés és a sport is a kultúra egyik intézményévé, építi ki a maga hierarchikus hálózatát, melyek egy adott időpontban az intézményesülés különböző fázisaiban vannak. Napjainkban ez a verseny-, a tömegsport és az iskolai testnevelés formáiban és szervezeteiben; a testkultúra értékeit hagyományozandó oktató-intézetekben; s a testkultúra jelenségeinek tudományos megismerésére specializálódó kutatóintézetekben jelentkezik [13].

Összefoglalva az ebben a fejezetben tárgyaltakat: úgy véljük, hogy a testkultura jelenségei mögött a fittség-elv, a játék-elv, a teljesítmény-elv, a képviselet-elv és az intézményesülés-elv megnevezésével illetett principiumok működnek általános mozgatóerőként.

A döntő társadalmi-gazdasági változások

A következőkben azokat a tárgyunk vonatkozásában döntő — bekövetkezett, vagy egyre erőteljesebben érvényesülő — társadalmi-gazdasági változásokat tekintjük át, amelyek erős hatással vannak korunk emberének biológiai, pszichológiai és szociális alkatára, módosítják az emberrel szemben támasztott követelményeket, átalakítják szükségleteit stb. — azaz végső soron átalakítják egész életmódját.

E változások közül első helyen a **munka jellegének megváltozására** kell utalnunk. A társadalmilag domináns munkajelleg történeti fejlődésének még csak vázolása sem lehet itt feladatunk [14], a kérdés tömör — tárgyunkra vonatkoztatott összefüggéseinek — érzékeltetését azonban szükségesnek ítéljük. A természettel közvetlen kapcsolatot tartó, az önellátásra épülő, a polgári társadalmat megelőző korok reprezentáns képviselőjének joggal tekinthetjük a parasztembert. Bár a paraszti társadalomban is létezett munkamegosztás, a parasztembernek (és „társainak") olyan sokféle és sokoldalú munkatevékenységet kellett gyakorolnia (ráadásul olyan technikai eszközök birtokában és környezetben), mely csak az azt végző ember fizikumának maximális „kiépítettségével" volt elvégezhető. A testi-fizikai képességeket nemcsak megkövetelte a munka, de lényegében a munka révén, magában a munkában jöttek létre. Ebben az értelemben is mondhatjuk, hogy a munka teremtette az embert.

A polgári társadalom kialakulásával tért hódított az ipari jellegű munka, mely a munkamegosztás fokozásával, az egy életen keresztül végzett munkatevékenység nagyfokú specializálásával és szabványosításával a gyári munkást tette a munkajelleg reprezentánsává. Rá is érvényes, hogy testi-fizikai képességei elsősorban a munkában és munkája révén fejlődnek ki, fizikai igénybevétele azonban lényegesen egyoldalúbbá válik, s ezzel együtt megváltozik a munkakörnyezete is (nem véletlen, hogy ekkor jelennek meg a „foglalkozási ártalmak"). Ez azzal a következménnyel jár, hogy testi-fizikai állapotának egésze csak annyiban fejlődik és kondicionálódik, amennyire „minimálisan" szükség van a munka végzéséhez az egész ember egészségére. Az ipari jellegű munka a dolgozó fizikumát egyszerre „teremti" és „nyomorítja" A tudományos és a technikai fejlődés (TTF) felgyorsulásának és térhódításának következményeképpen egyre általánosabbá válik az olyan jellegű munkatevékenység, amely mind kevésbé igényel a dolgozóktól fizikai erőkifejtést.

Az automatizálás korszakában a munkajelleg reprezentáns képviselőjévé a technikus válik, aki csak felügyeli, irányítja a gépek munkáját. A munka megszűnik az ember fizikumának alakítója lenni, sőt esetenként egyenesen korlátozza mozgását, s már csak azt követeli meg a dolgozótól, hogy „egészséges" legyen. Ha e tényhez hozzátesszük, hogy a munka világában tapasztalható jelenséggel párhuzamosan, életünk

más szféráiban is bekövetkezik a mozgás mennyiségének csökkenése — a közlekedés jellegének (a lifttől a mozgólépcsőn át az autóig), a szórakozás mikéntjének (az órákra székbe ültető televíziótól a játékautomatákig) megváltozása —, úgy máris előttünk áll korunk **mozgásszegénységének** problémája.

A másik döntő jelentőségű — hatásaiban talán még alig felmérhető, de problémáit már napjainkban erősen érzékeltető — változás a **szabad idő megnövekedése.** Éppen a tudományos-technikai haladás hatására, a munka jellegének megváltozása árán is, azzal egyidőben növekszik a társadalom egésze (és az egyének) számára rendelkezésre álló szabad idő, hogy a társadalom növelni tudja a szükségleteit kielégítő javak mennyiségét [15].

A szabad idő növekedése nemcsak a napi munkaidő 8, 6 stb. órára való csökkentésében jelentkezik, hanem a hétvégi szabadszombatok (ötnapos munkahét), hosszabb fizetett évi szabadságok, a leszállított nyugdíjhatár, a meghosszabbított iskolaévek formájában is. Mindezek a jelenségek új időstrukturát alakítanak ki az emberek napi, heti stb. tevékenységei között is. A „szabad idő korszakának" egyik legjelentősebb kérdése: tudunk-e gazdálkodni szabad időnkkel, felkészülünk-e a szabad idő „értelmes" eltöltésére. Számos teoretikus és kutató véleménye szerint az ún. deviáns magatartások (alkoholizmus, bűnözés stb.) terjedése mögött is az a tény húzódik meg, hogy nem tudunk mit kezdeni az idővel. Ha a személyiség sokoldalú kibontakoztatását történelmileg, társadalmilag — és minden egyes emberre nézve — ideálunknak és feladatunknak tartjuk, úgy meg kell gondolni azt is, hogy ebben milyen szerepe van a szabad időre való nevelésnek.

A szabad idő kérdéseivel szoros összefüggésben jelentkezik az **urbanizáció** folyamatával bekövetkező változások hatása. Nemcsak azért, mert a szabad idő jelensége mindenekelőtt a városi népesség körében jut érvényre, hanem azért is, mert a városok kínálják a szabad idő eltöltésének legváltozatosabb formáit, egy minőségileg is újat jelentő választékgazdaság keretében. A város első lépésben új életkörülményeket teremt, majd fejlődése során maga variálja tovább ezeket a feltételeket, például lakó-, munka-, és szórakoztatónegyedekre tagolódik, egyes területei sajátos népességösszetételt mutatnak fel stb. [16].

A városi élet megváltozott szervezeti feltételei között megváltozik az ember pszichikai és szociális jellege is: a városban fellazulnak azok a kötelékek — velük együtt a magatartást szabályozó és kontrolláló normák, értékek stb. —, amelyek a közvetlen ismeretségen alapuló kis lakóhelyi közösségekben adottak voltak. Az „elvárosiasodás" kialakítja az „anonimitás", a „konformitás", a „szerephalomzás" jelenségeit. Az ember egyre több intézményhez, szervezethez, csoporthoz tartozik és igazodik, amelyekhez több-kevesebb szabadsággal választja meg odatartozását, s ezekhez fűződő kapcsolataiban sokszor más-más értékek, normák szerint viselkedik. A város új viszonyt alakít ki, továbbá a természettel szemben, a városban az ember biofizikai létfeltételei is megváltoznak. A levegőszennyezettség, a zajártalmak, a tömegközlekedés stresszeire csak utalnunk is elég.

Végezetül döntő változásként lép fel a **tömegkommunikáció** eszközeinek életünkben való egyre általánosabb jelenléte. A sajtó, a rádió, a televízió szinte napi 24 órában rendelkezésünkre áll, általuk kitágul „belátható" világunk, szinte a világ bármely pontján lezajló eseménynek egyidőben tanúi lehetünk. Jelen vagyunk, miközben nem vagyunk jelen, csupán a szobánkban ülünk. Kíváncsiságunk, jelenlétünk vágya odaköt valamihez, ami lényegében és az esetek többségében ennek a jelenlétnek csupán látszata [17].

Mindezek a felsorolt tényezők — dialektikus kölcsönhatásban — azt eredményezik, hogy megváltozik korunk emberének életmódja, ezen belül önmaga testi-fizikai létéhez és a természethez való viszonya is. Néha joggal érdemli ki a **homo-sedens** megnevezést, ahogy **K. Heinilä** írja: „A munka és a közlekedés gépesítése, az életkörülmények javulása és a lustaság győzelme az erőkifejtés kényelmetlensége felett, a mozgó embert em mozgó vagy ülő emberré változtatja; ülve dolgozik, ül a munkahelyén, ül otthon, ül a televízió előtt és ezt csinálja találkozókon és a stadionok lelátóin is. A biológiai ember azonban csak addig funkcionál, amíg aktív, és mozog. Az ülő ember, a homo sedens sok mozgásszervi betegségnek és idő előtti elaggásnak van kitéve [18].

Hozzátehetjük, hogy eközben pszichikailag sem érzi jól magát, nyugtalan, türelmetlen és ideges lesz, s keresi a megoldást, a feloldást, amit többek között az ún. szórakozásban vél megtalálni [19].

A testkultúra társadalmi funkciói

A testkultúra jelenségei mögött működő principiumok és a korunk emberének életkörülményeit alakító társadalmi változások rövid áttekintése után kísérletet teszünk a testkultúra — napjainkban érvényes — társadalmi funkcióinak leírására. A sportszociológia vonatkozó nemzetközi szakirodalmára tett korábbi megállapítás mellett, az eddigi megfogalmazási kísérletek mintegy kritikájaként, egy további megjegyzést tartunk szükségesnek. Igaz, hogy az egyes tanulmányok nem a funkciók teljességének kifejtésére törekedve elemzik a testkultura (a sport) egyik-másik funkcióját, de — különösen a polgári szerzők tanulmányaira vonatkozóan —, egy ennél lényegesebb, metodológiai jellegű észrevételt is jogosnak tartunk. E szerzők többsége — akár apologétái, akár kritikusai a testkultúra társadalomban betöltött szerepének — abból az alapállásból közelíti a problémát, hogy magát a fennálló társadalmi rendet fenntartani, vagy megszüntetni kívánja-e. Más szóval: ha a sport a kapitalista társadalom értékrendjét segít elterjeszteni, akkor magát a sportot is attól függően ítéli meg, hogy a kapitalista társadalomról mi a véleménye. Igy a testkultúra (ezen belül a sport) sok esetben csak példaként (ürügyül) szolgál az adott társadalmi viszonyok elutasítására. Lényegében ez az alapállás hat vissza a tárgy megközelítésének módjára is. A funkciók rendszeréből a szerzők mindig azt a funkciót emelik ki, melyen keresztül a tétel legjobban bizonyítható. A magunk részéről egyet értünk tehát H. LENK megállapításával: „Nem lehet komolyan gondolni, azt várni, vagy remélni, hogy a sportot akárcsak az élsportot is, monolitikusan, egyetlen faktorra építve értelmezhetjük. Nincs olyan sportelmélet, amely **egyetlen** legfőbb axiómából levezethető lenne" [20].

A mi szándékunk tehát éppen az, hogy a **testkultúra funkcióinak egész hálóját** vázoljuk fel, utalva e funkciók megvalósulási formáira és egymással való összefüggéseire is. Felfogásunk szerint a testkultúra jelenségei **négy alapvető társadalmi funkciót** töltenek be, melyeken belül további funkciók különíthetők el. Ezeket a funkciókat a következőkben jelölhetjük meg:

szocializációs funkciói;

integrációs funkció;

homöosztatikus funkció és

gazdasági funkció.

1. **A testkultúra szocializációs funkciója.** Minden ember hosszas fejlődési folyamat során — különböző alakító erők hatására — válik társadalmi lénnyé. A szocio-

lógia ezt a fejlődési folyamatot nevezi **szocializációnak** („társadalmiasulás"-nak) [21]. A szocializáció során az ember elsajátítja azokat az értékeket, normákat, szokásokat, magatartásmintákat stb., melyeket a társadalomban követnie kell, melyek szerint a saját viselkedését szervezi. A testkultúra jelenségkörén belül a szocializációs folyamat két ágát tartjuk indokoltnak elkülöníteni:

a) a társadalom egészének normáihoz, értékeihez stb. a testnevelés és a sport jelenségei **által** való szocializáció; ezt a jelenségkört a **sport révén történő szocializáció** (socialization via sport) megnevezéssel illetjük;

b) magában a testkultúra intézményében érvényesülő értékekhez, normákhoz stb. való szocializáció; ezt a jelenségkört a **sportszocializáció** fogalmában foglaljuk össze.

A sport révén történő szocializációban mindenekelőtt az általunk játék-elvnek nevezett principium jut érvényre. Korábban utaltunk arra is, hogy az egyes kultúrákban maguk a gyermekjátékok is bizonyos mértékben a felnőtt-társadalomban érvényes magatartásminták begyakorlására szolgálnak. Ugyancsak láttuk azt is, hogy vannak, akik a sport egész jelenségvilágát az ipari társadalomra jellemző — teljesítmény-elven alapuló — követelmények, értékorientációk begyakoroltatásának funkciójával igyekeznek magyarázni, mások pedig a demokratikus értékek elsajátításában látják társadalmi küldetését. Mindezekkel kapcsolatban a következő dialektikus összefüggés meglétét kívánjuk hangsúlyozni: nyilvánvaló, hogy egy adott társadalomban általánosan érvényesülő értékek, magatartásminták stb. **elsődlegesen** meghatározzák a testkultúrában is érvényesülő (ott preferált) értékeket, magatartásmintákat is, melyek azonban visszahatnak a társadalom többi szférájának értékeire, normáira. (Ebben az összefüggésben merül fel a szocialista és kapitalista társadalmak társadalmi berendezkedésének különbsége, s ennek hatásai a szocialista és a kapitalista sport jelenségeinek különbségeire.) Ha a testkultúra képes olyan értékeket, normákat a legjobb (legpregnánsabb, optimális) formában megjeleníteni, melyek a társadalom szempontjából fontosak (például azért, mert egy jövőbeli magatartásmintát előlegeznek), akkor a dialektikus kapcsolataiban joggal veszi át a testkultúra jelenségköre a „vezetőszerepet" [22].

Ily módon a sport révén történő szocializáció keretén belül érvényesül a testkultúra **ideálteremtő funkciója** is. Ez az ideálteremtés azonban kettős jellegű lehet: egyrészt olyan értékeket posztulál (tesz elérendő példaképpé), melyek a társadalom általános értékrendje szempontjából kívánatosak (erkölcsi, vagy más értelemben pozitivak [23]; ugyanakkor másrészt bizonyos megjelenési formáiban olyan példákat tesz követendőkké (olyan magatartásmintákat segít elterjedni), melyek a társadalom általános értékrendje szempontjából elítélendőek (erkölcsi, vagy más értelemben negativak).

A sportszocializáció folyamatában az intézményesülés-elv jelenik meg domináns tényezőként. Minden (szociológiai értelemben vett) intézmény rendelkezik ugyanis belső, autonómmá vált fejlődéstörvényekkel, többek között abban az értelemben is, hogy kialakítja a maga foglalkozási hierarchiáját, s ennek egyes „státusz"-ai más-más magatartási szerepeket írnak elő a hierarchia többi státuszain levőkhöz képest. Ezek a szerepek az egyéneket illetően más-más szerepkészlethez kapcsolódnak, de a maguk helyének megfelelően mindenki által elsajátítandók. Itt ismét utalnunk kell egy dialektikus kapcsolatra: e „sportbeli" szerepek összefüggésben állnak az egyén más (sporton kívüli) társadalmi szerepeivel is, s azokkal együtt határozzák meg az egyén helyét a formális hierarchiában [24].

A sportszocializáció éppen a szélesebb társadalmi összefüggésével együttesen hatva alakítja ki azt a tényt, hogy a sportbeli életút (különösen bizonyos társadalmi

helyzetekben és bizonyos társadalmi rétegek számára) olyan karrier lehetőséget jelent, amely magasabb (a sport világán kívül is elismert) társadalmi státusz elérésében csúcsosodik ki. A sportszocializáció keretében érvényesülő jelenséget a testkultúra **társadalmi mobilitást elősegítő funkció**jaként határozhatjuk meg. Mint azt számos sportszociológiai vizsgálat kimutatta, meghatározott összefüggés áll fenn abban, hogy a különböző társadalmi rétegek értékvilágában melyik sportág foglal el előkelőbb helyet, s ily módon az egyes társadalmi rétegekből származó egyének számára más-más sportág jelenti a társadalmi mobilitásban felfelé vezető utat is [25].

A testkultúra szocializációs funkciójának keretében kér helyet a testkultúra **nevelési funkció**ja is. A szocializáció folyamán lezajló hatásmechanizmusok körébe az embert alakító **tudatos** ráhatások is beletartoznak. A tudatos hatások szituációinak megtervezését, a szituációk levezetését és megvalósítását nevezzük tulajdonképpen nevelésnek. Ez a „megtervezhető szituáció", a tudatos alakítás (azaz a nevelés) megjelenik a testkultúra világában is, mégpedig ugyancsak kettős értelemben. Egyrészt — a sport révén történő szocializáció párhuzamaként — a sportolás-testedzés keretei alkalmat adnak általános érvényű nevelési célok megvalósításához (ilyen értelemben a sport a különböző nevelési területek: értelmi, érzelmi, esztétikai stb. nevelés részeként is megjelenik). Másrészt — a sportszocializáció párhuzamaként — a testnevelés és a sportbeli nevelés megvalósítani igyekszik a maga autonóm szférájában követendő magatartások tudatos kialakítását is [26].

2. **A testkultúra integrációs funkciója.** Az előző gondolatkörben a hangsúly a **folyamatokra** került, vagyis azt igyekeztünk feltárni, hogy a testkultúra jelenségei milyen szerepet töltenek be a szocializáció és a nevelés keretében. Kérdésünk most már az: a testkultúra jelenségeinek van funkciója az embernek a társadalmi életre való felkészítésében, de van-e szerepe a felkészítésen túl is? Ezt a szerepet az integrációs-funkcióban véljük látni, melyben a képviselet-elv jut domináló szerephez. Az intézményesültség mai fokán a testkultúra jelenségei az egyén és a társadalom számára mindig közösségekhez kötődve jelennek meg: legyen ez a közösség akár az iskolai osztály (vagy annak is csak része, pl. az úttörőőrs), az üzemi közösség, a lakóhelyi közösség, a sportegyesület, a szurkolótábor, az egész ország lakossága stb. A modern társadalom dezorganizáló hatásai közepette — utalunk itt az urbanizáció okozta változásokra — különös társadalmi jelentőségre tesznek szert azok a jelenségek, amelyek az organizációt, a rend és a közösségek megteremtődését segítik elő [27]. Kétségtelen, hogy a testkultúra jelenségei minden szinten — és különböző formákban — alkalmat adnak a közösséghez tartozás tudatának és gyakorlatának kialakulására. Ezt nevezzük a testkultúra **integrációs funkció**jának, melyen belül további megkülönböztetéseket kell tennünk.

Ahol a testkultúra jelenségei körében döntő szerephez jut a teljesítmény-elv (elsősorban az élsportban), ott a közösség teljesítményre orientálódó akcióit, ezen akciók eredményességét éppen a közösség belső szerkezete is befolyásolja. A kooperáció hatékonyságát alakító tényezők megismeréséhez tehát fel kell tárni a csoportstruktúra, a csoport kohéziójának jellemzőit is [28]. Kétségtelen azonban, hogy a teljesítmény-elvet kevésbé érvényesítő közegben is megjelennek a sport és testedzés révén kialakuló közösségek, vagyis a testkultúra mindenekelőtt rendelkezik **közösségteremtő funkció**val is. Ez mindazon esetben érvényesül, mikor a testedzés, a sport kapcsán tartósan együttélő, együttműködő közösségek jönnek létre Amikor a sport és testedzés kapcsán csak lazább szálakon kötődő csoportosulásokra kerül sor — amikor a közösség nem a teljesítményre, hanem magára a közösségre orientálódik —, úgy a testkultúra **társaságteremtő funkciója** jut előtérbe. Ez szorosan kapcsolódik ahhoz a szerephez, amit a testkultúra **kommunikativ funkció**jának nevez-

hetünk. Arról van szó ugyanis, hogy az urbanizáció következtében nemcsak atomizálódik a társadalom, hanem a munka rendkívüli specializálódása következtében az emberek mindennapi érintkezése, kommunikálása egyre nehezebbé is válik. Az általános műveltség és a szakműveltség erősen egyenlőtlen és eltérő társadalmi megoszlása miatt az egymással kapcsolatba kerülő embereknek gondot okoz a „közös téma" megtalálása. Különös jelentőségre tesznek szert tehát azok a kommunikációs témák, amelyekben mindenki „otthonos", amelyek a kommunikáció létrejöttének lehetőségével a társaság kialakulásához is alkalmat kínálnak. Már pedig a testkultúra területein adott jelenségek — mert többé-kevésbé mindenki kapcsolatba kerül velük, mert a teljesítmény könnyen megítélhető, mivel szabályaik könnyen áttekinthetőek stb. — kitűnő lehetőséget kínálnak arra, hogy a legkülönbözőbb társadalmi rétegekhez tartozó (legkülönbözőbb foglalkozású) emberek egymással kommunikációba kerülhessenek [29].

A testkultúra integrációs funkciója sajátos alkatot nyer, amikor a képviselet elve a nemzetek szintjén jelenik meg, s a sport a nemzetközi kapcsolatok részévé válik. Ezt a jelenségkört a testkultúra (szűkebben a sport) **politikai funkció**jaként határozhatjuk meg. E tekintetben különösen az intézményesült élsport jelenik meg olyan tényezőként, amely politikai döntések és következményeik manifesztálására szolgál, illetve szerepe van a nemzetközi együttműködés alakításában [30].

3. **A testkultúra homöosztatikus funkciója.** Mint azt az élőlények általános sajátosságaival foglalkozó tudományok kimutatták, minden élőlényben jelen van egy arra irányuló tendencia, hogy a külső környezetéből érkező ingerekre adott megfelelő válaszok révén biztosítsa a maga belső és külvilághoz viszonyított stabilitását, egyensúlyát. Így az ember is, a maga bioszociális voltában, a társadalmi és természeti környezethez való viszonyában az optimális alkalmazkodás — tudatos vagy öntudatlan — megvalósítására törekszik [31]. A testkultúra jelenségeinek az ember és a társadalom egyensúlyának kialakításában játszott szerepét nevezzük a testkultúra homöosztatikus funkciójának, mely funkcióban a domináns principiumnak a fittségelvet tartjuk.

Mint arra a korábbiakban többször utaltunk, a modern ember életkörülményeinek és életmódjának megváltozása sok tekintetben szükségszerűvé teszi, hogy a spontán-adaptiv alkalmazkodást a tudatos felkészítés váltsa fel, az ember fizikai állapotát tekintve is. Számos — időnként riasztó — adat hívja fel arra a figyelmet, hogy az ifjúság testi érettsége-kialakultsága milyen kívánnivalókat hagy maga után, vagy hogy a „homo-sedens"-i életmód milyen szerepet játszik a testi egészség általános állapotának megromlásában, egyes betegségfajták (sőt: halálokok) számarányának megnövekedésében. Ugyancsak ismerünk adatokat arra vonatkozóan is, hogy a népesség fizikai képességeinek romlása milyen következményekkel jár a produktiv termelő munkából való kiesés területén [32].

Mindezen jelenségek kapcsán merül fel a testkultúra **preventiv funkció**ja, azaz a rendszeres testnevelés révén az ember fizikumának tudatos fejlesztése és optimális szintre juttatása. (Ezen szempontból van nagy jelentősége például az iskolai oktatásban a testnevelési órák növelésének.) Ugyanakkor azt is látni kell, hogy a fizikai állapot megfelelő szinten való tartása **permanens** követelményként is jelentkezik. Másrészt — különösen meghatározott jellegű, szükségszerűen adott, munkatevékenységek esetén — a rendszeresen beiktatott és végrehajtott testmozgások, vagy a munkaidő után végzett, szabad időbeli sporttevékenységek az emberi szervezet egyoldalú megterhelését ellensúlyozhatják. Ebben az összefüggésben a testkultúra **rekreációs funkció**járól beszélhetünk [33].

A preventiv és a rekreációs funkción túl a testkultúra jelenségei a **szórakoztatás funkció**jának betöltésével is szerepet játszanak az ember pszichofizikai egyensúlyának kialakításában. Éppen azáltal, mert a mai kor emberét az élet különböző szféráiban sokszor kötelességszerűen kényszerítik a változás, a fejlődés jelenségei a nem spontánul bekövetkező társadalmi alkalmazkodásra (pl. a növekvő információszükségletre, a permanens képzés szükségességére utalunk), pszichikus egyensúlyának megtartásához nagymértékben hozzájárulnak az olyan jelenségek, melyekben a részvétel „kötelezettség-mentes", más szóval: ahol az eseményeknek mintegy szabad résztvevője vagy szemlélője. Vagyis mind a sporttevékenységekben való aktív részvétel, mind a sportesemények megtekintése (akár a helyszínen, akár a tömegkommunikáció eszközei útján) a szórakozás jellegével is megjelenik. E tekintetben természetesen felmerül a testnevelés és a sport a manipuláció eszközeként való felhasználásának kérdése is, a magunk részéről azonban nem kevésbé jelentősnek tartjuk azt, hogy az ember „homo ludens"-i szükségletei is joggal tartanak igényt kielégítésükre.

A preventiv, a rekreációs és a szórakoztató funkciók a tárgyalt értelemben elsősorban az egyéneken keresztül érvényesülve válnak a testkultúra jelenségei társadalmi funkciójává. De — legalábbis egy gondolat erejéig — fel kell vetnünk azt a kérdést is, hogy elsődlegesen társadalmi szinten is rendelkezik-e a testkultúra homöosztatikus funkcióval: vajon a tárgyalt jelenségek nincsenek-e olymértékben integráltan jelen a társadalom életében, hogy egy elképzelt — de természetesen a valóságban aligha megvalósulható, egyik pillanatról a másikra való — „eltűnésük" magának a társadalom egészének egyensúlyvesztéséhez vezetne? Ez a tény leginkább a gazdaság szférájára kivetítve tettenérhető, így a következőkben térünk ki rá.

4. **A testkultúra gazdasági funkciója.** Mint arra tanulmányunk bevezetésében kitérünk, a testkultúra jelenségei a társadalom életének legkülönbözőbb szféráiba, intézményeibe is behatolnak. Jelen gondolatkörben ezekből emeljük ki a gazdasági jellegű kihatásokat, kiegészítve tárgyunk szempontjából jelentős — ott nem említett — tényekre való utalással.

A testkultúra **közvetlen gazdasági funkció**jával megnevezhető jelenségek körébe soroljuk mindazokat a tényeket, melyekben a testnevelés és a sport létesítményei és eszközei előállításáról és felhasználásáról van szó. A sporttelepek, stadionok és turistaházak (stb.) építésétől és karbantartásától kezdve, a sporteszközök és sportmezek gyártásán és kereskedelmi forgalmazásán keresztül a használati díjak és belépőjegyekig terjedő jelenségek széles körét soroljuk ide. A testkultúra **közvetett (járulékos) gazdasági funkció**jához tartoznak olyan jelenségek, mint a sportfogadás különböző formái, a tömegkommunikáció és propaganda testneveléssel és sporttal kapcsolaots bevételei, kiadásai, a vendéglátóipar és idegenforgalom szféráiban a sport révén megjelenő tömegek fogyasztói igényeinek kielégítése s az ebből eredő bevételek stb. [34]. Mindehhez hozzá kell tegyük: a testkultúra gazdasági szerepe nem kizárólag országokon belüli keretekben, de nemzetközi szinten is érvényesül.

E fejezetben megkíséreltük felsorolni és rendszerezni azokat a funkciókat, melyeket a testkultúra jelenségei a társadalomban betöltenek. Felfogásunk szerint e funkciók az alábbiakban foglalhatók össze: a testkultura **szocializációs funkcióján** belül megkülönböztettük a sport révén történő szocializációt, s sportszocializációt, az előbbieket együttesen átható nevelési funkciót, valamint az ideálteremtő és a társadalmi mobilitást elősegítő funkcióit. A testkultúra **integrációs funkció**ján belül elkülönítettük a közösségteremtő és a társaságteremtő funkciót, az ezekkel kapcsolódó, de sajátos kommunikativ funkciót, valamint az államok szintjén döntővé váló politikai funkcióit. A testkultúra **homöosztatikus funkció**ján belül a preventiv, a rekreációs és a szórakoztató funkciók mellett felvetettük a társadalmi homöosztázis kialakítá-

sában résztvevő funkció meglétét, végül a **gazdasági funkció** szférájában a közvetlen és közvetett (járulékos) funkció meglétére utaltunk. Mint az a tudomány sajátossága, az életben komplexen érvényesülő jelenségeket elemeire bontva, kategóriákba fogalmazva írtuk le. Igyekeztünk azonban az elemzés során is érzékeltetni, s most külön is hangsúlyozzuk: a testkultúra különböző funkciói az események, a jelenségek során egyidőben, dialektikus összefüggésben valósulnak meg.

LÁBJEGYZETEK

[1] A szakirodalom a testkultúra fogalmát a következőképpen határozza meg: „A testkultúra a kultúra azon területe, amely magába foglalja az emberiség fejlődése folyamán az egészség megszilárdításával, a szervezet megedzésével, a testi képességek és a mozgásműveltség céltudatos fejlesztésével kapcsolatosan létrehozott értékek összességét". **(Bély M. — dr. Kálmánchey Z.:** Testneveléselmélet 1967.) A testkultúra értelmezésével, ágaival és szerkezetével kapcsolatosan **dr. Kutassi László:** „A testkultúra fogalmi körének korszerű képéhez" c. tanulmányában kifejtett gondolatait tettük magunkévá. (Testneveléstudomány 1972/3.)

[2] **G. S. Kenyon — J. W. Loy:** Toward a Sociology of Sport. In: Sport, Culture and Society. 1972. London, Macmillan, 36. p.

[3] Az említett és a továbbiakban említésre kerülő adatokat a „Statisztikai adatok 1972." (Budapest, 1973. OTSH Sportpropaganda) c. kötetből idézzük. Összehasonlításul néhány más jellegű adatra kívánunk hivatkozni: Magyarországon a gépészmérnöki oklevéllel rendelkező személyek száma mintegy 16 000 fő; bölcsésztanári diplomával kb. 13 000 személy rendelkezik; orvosi, fogorvosi és gyógyszerészi képesítése együttesen mintegy 23 000 személynek van.

[4] **Lüschen G.:** The Interdependence of Sport and Culture. In: International Review of Sport Sociology. 1967.

[5] **Z. Jaworski — Z. Krawczyk — T. Ulatowski:** Dialektyka przeobrazen wspolczesnego Sportu.. In: Kultura Fizyczna 1972/9.

[6] **M. Bouet:** Signification du sport. Paris, 1968. Ed. Universitaires; **J. Habermas:** Sociologische Notizen zum Verhältnis von Arbeit und Freizeit. In: Plessner etc.: Sport und Leibeserziehung. München 1967.; **H. Lenk:** Sport-Gesellschaft — Philosophie. In: Sportwissenschaft 1971/1.; **G. Lüschen:** Die Function des Sports in der modernen Gesellschaft. In: Die Leibeserziehung, 1963/12; **P. Mc Intosh:** Sport in Society London 1963.; **O. Model:** Funktionen und Bedeutung des Sports in ökonomischer und soziologischer Sicht. Winterthur 1955.; **A. Natan:** Sport and Society. London 1958.; **W. Spinrad:** The Funtions of Spectator Sport. Varna, 1970. Paper at the 7th World Congress of Sociology; **C. Stevenson—J. Nixon:** A Conceptual Scheme of the Social Functions of Sport. In: International Review of Sport Sociology. 1970.

[7] **Stevenson—Nixon:** id. mü.

[8] A sport mozgató erőinek „principium"-okként való legkonzekvensebb és legrendszerezettebb megfogalmazását — ismeretünk szerint — **Cr. G. von Krockow** kísérelte meg „Sport und Industriegesellschaft" (München, 1972) című könyvében.

[9] A szakirodalomban fittségen általában fizikai állóképességet értenek. Így **J. Powell** szerint a fizikai állóképesség az a képesség, hogy valaki egy fizikai feladatot jól el tud végezni és azután minimális pihenővel ugyanolyan hatékonysággal meg tudja ismételni a feladatot; és ha szükséges, ismét meg tudja csinálni különösebb fáradtság, izomfáradtság vagy koncentrációhiány nélkül. (The Parameters of Physical Fitness. Paper at Wellington County Medical Society Conference. Guelph, Canada, 1973.) **T. K. Cureton** munkáiban több utalást találhatunk a fizikai és pszichikai komponensek összefüggésére.

[10] A játékelmélet tudományos kidolgozásának kezdeteit általában **Emil Borel** francia pszichológus nevéhez kapcsolják, legjelentősebb teoretikusának pedig **Neumann Jánost** tartják. Neumann magyarul is olvasható művei közül elsősorban „A társasjátékok elméletéhez" című tanulmányára utalunk (Válogatott művek, Bp. 1965).

Hogy a gyermekjátékokban is a kultúrák magatartásmintái kerülnek begyakorlásra, ezt számos kitűnő szociológiai tanulmány elemezte; a jelen összefüggésben **M. V. Seagol** „Children's Play as an Indicator of Cross-Cultural and Intra-Cultural Differences" (In: The Cross-Cultural Analysis of Sport and Games. Illinois, 1970.) c. írására hivatkozunk, valamint **B. Sutton Smith** „The Sporting Balance" (in: Soziologie des Sports. 10. Magglingen Symposium, Basel, 1971.) c. tanulmányára. Magyar szerzők közül elsősorban **Burka Endre** kísérelte meg eredményesen a testnevelés és a sport játékelméleti megközelítését „Játék és Sport" c. tanulmányában. (A sport és testnevelés időszerű kérdései. Bp. 1972/2.)

[11] A teljesítmény-elv dominánssá válása a kapitalista társadalom megjelenésével következett be. Közismert, hogy **Marx** miként elemezte a gazdasági alapok fejlődésének a társadalmi felépítmények fejlődésére gyakorolt hatását, amint az is ismert, hogy **M. Weber** miként vont párhuzamot a „protestáns etika és a kapitalizmus szelleme" között.

[12] A képviselet (reprezentáció) fogalmát különösen a politológiában dolgozták ki. E vonatkozásban Wörterbuch des Soziologie (Stuttgart 1969.) „Repräsentation" című szavára utalunk. Ugyanakkor hivatkoznunk kell arra is, hogy már **Huizinga** annak a véleményének adott hangot, hogy a sportbeli sikeresség „nagymértékben áttehető az egyénről a csoportra", vagyis a sportoló teljesítményével nagymértékben azonosul az őt reprezentánsának tekintő csoport vagy közösség.

[13] Az intézmény és intézményesülés fogalmával kapcsolatban elsősorban a már idézett Wörterbuch der Soziologie „Institution" címszavára utalunk. Tárgyunkra vonatkoztathatóan is érdekes gondolatokat fejt ki **P. Bourdieu** az esztétikai jelleggel bíró kulturális jelenségeknek az önkényesség szférájától a törvényesség szférájáig ívelő intézményesülésről „Un art Moyen" (Párizs 1965) című könyvében.

[14] A felvetett kérdések iránt érdeklődő olvasó a marxizmus klasszikusaitól a jelenkori munkafilozófusok és szociológusok munkájáig számos kitűnő tanulmányt ismer (vagy ismerhet meg). Csak a tájékozódást elősegítve említünk mégis néhány újabb művet: **G. Friedmann:** „A munka szétdarabolása" (in: Munkaszociológia, Bp. 1968.); **R. Richta:** Válaszúton a civilizáció, Bp. 1968; **S. H. Udy:** Work in Traditional and Modern Society. Prentice-Holl, 1970. Meg kell jegyezzük, hogy az itt reprezentánsnak nevezett munkajelleg társadalmilag, történetileg egymás mellett is él, a fejlődést előfordulási arányaik megváltozása jelenti.

[15] A szabad idő kérdéseinek áttekintése hasonló feladat elé állítana, mint a munka szakirodalmának ismertetése. Ezért itt is csupán a további tájékozódást elősegítő alapmunkákra hivatkozunk: **Dumazedier J.:** Vers une civilisation du loisir. Párizs, 1962; **G. Friedmann:** „A szabad idő és a munka kielégületlensége. (in: A francia szociológia Bp. 1971.); **Szalai S.:** Idő a mérlegen (in: Valóság, 1964/3); **E. Weber:** Das Freizeitproblem. München-Basel 1963.

[16] Az urabinzáció jelenségeit és problémáit tárgyaló ugyancsak gazdag szakirodalomból elsősorban **A. Bassand:** „Urbanisation et Loisir" (in: Society and Leisure 1970/3); **Nemes F. — Szelényi I.:** „A lakóhely mint közösség" (Bp. 1967.); „Urbanisztika és testnevelés" 1971. évi tatai konferencia anyagai (Bp. 1971); **Reiss J. A.:** „The Sociological Study of Communities (in: Rural Sociology 1959/1.) tanulmányaira utalunk.

[17] Ezzel kapcsolatban hadd idézzük **Déry Tibor**nak **D. Gabor** „Inventing the Future" c. könyve alapján megfogalmazott gondolatát: „Az ember szárnyalni kívánt, s helyette egy karosszéket kapott, amely a levegőben repül. A messzi, elérhetetlen dolgokat kívánta látni, s a technika a televízióval fizette ki, amelynek stúdióiban kivonatolják a valóságot." (A napok hordaléka. Bp. 1972.) A tömegkommunikáció szakirodalmából **J. Janousek:** Társadalmi kommunikáció. (Bp. 1972) című művére hivatkozunk.

[18] **K. Heinlä:** Toward a Human-Centered Planning in Sport. Paper at International Recreational Conference. 1970. Jyväskylä.

[19] A szórakozás gondolatának és megítélésének történetét illetően figyelemre méltóan elemzi a **Montaigne** és **Pascal** gondolatvilágában jelentkező — máig élő ellentétet jelentő — különbségeket **L. Löwenthal** „Irodalom és társadalom. A könyv a tömegkulturában". (Budapest, 1973.) c. könyvében.

[20] **H. Lenk** „Leistungssport: Ideologie oder Mythos? Zur Leistungskritik und Sportphilosophie". Stuttgart, 1972. H. Lenk egyébként igen jó áttekintést ad könyvében azokról az elméletekről, melyek a sport funkcióit meghatározni igyekeztek. Elemzését 15 típusba csoportosítva az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A sporttevékenység kompenzációs teret kínál az ipari társadalom egyoldalúan megterhelő követelményeivel szemben (**Scheler, Plessner, Adorno, Ellul** és mások véleménye).

2. A sport a teljesítményelvű társadalom ideáltípus jellegű modellje (**von Krockow, K. Adam, B. Rigauer** stb.).

3. A sportnak a társadalmi egyenlőség megvalósításában van jelentős szerepe, a belső integrációt segíti elő, az osztályharc egyik eszköze (**Erbach, Oelschlägel** és más marxista teoretikusok).

4. A sport a pszichoanalízis gondolatvilága által feltárt jelenségek (apa-fiú konfliktus, narcisztikusság) sajátos megjelenési formája (**Beisser, Vinnai,** stb.).

5. A sport az agressziós törekvések, a hatalomvágy kiélésének nyújt teret (**Lorenz, Beisser**), a motorikus és szexuális szükségletek kielégítésének egyik módja (**Plack**).

6. A sport a vitális energiafeleslegek kiéléséhez ad lehetőséget, végső soron magát az életet is így éljük le (**Ortega**).

7. A sport az egészséget szolgálja és felüdülést nyújt.

8. A sport esztétikai érték, leginkább a színművészettel rokon típusú látványosságot nyújt (**Diem, Dufrenne, Maheu, Barthés, Frayssinet** stb.).

9. A sport intézményesített játék (**Vanderzwaag, Moser, Heidland** stb.).

10. A sport a világ más jelenségeitől lehatárolt, sajátvilágú jelenség (**Bouet, von Krockow** stb.).

11. A modern kultúra egésze „elsportosodik", az „általános inkompetencia" érvényesül (**Vanderzwaag**).

12. A sport a társaság-szükséglet kielégítéséhez nyújt alkalmat, intenziv interakciók lebonyolításához kínál lehetőségeket (**Lenk, von Krockow, Vanderzwaag** stb.).

13. A sport demokratikus játékszabályok és etikus érzületek (veszteni tudás, játékszabályok betartása, fair play, együttműködési készség) kialakulását és begyakorlását teszi lehetővé (**Berry, Plessner, Kuchler** stb.).

14. A sportban az autentikus én kerül megvalósításra („vagyok, tehát cselekszem") (**Slusher**).

15. A sport az individuális személyiség pszichofizikai tökéletesítését szolgálja (**Weiss**).

[21] A szocializáció ugyancsak gazdag szakirodalmából a magyar nyelven is hozzáférhető írások közül elsősorban **I. Sz. Kon** „Az én a társadalomban" (Bp, 1969) és **P. F. Secord — C. W. Backman** „Szociálpszichológia" (Bp. 1972) megfelelő fejezeteire utalunk. A sportszocializáció szűkebb szakirodalmából **K. Hammerich,** „Bemerkungen uz Thesen über eine Sozialisationsfunktion von Spiel und Sport" (in: Soziologie des Sports. Basel, 1971) és **R. Helanko** „Sports and Socialization" (in: Acta Sociologica, 1957) tanulmányaira hivatkozunk.

[22] **A. Wohl** figyelemre méltóan fejti ki, hogy a sport módot ad az emberi teljesítőképesség határainak megismerésére egy olyan társadalmi-történelmi helyzetben, amikor „... a motorikus ügyesség nem maradhat tovább az egyes ember magánügye ", és a „versenysport nem rekordok megdöntéséért folyó hajsza, hanem felbecsülhetetlen értékű eszköz — feltéve, ha céltudatos és tudatos módon használják —, amely az emberi motorikus képesség határainak kiterjesztése felé mutatja az utat. Ez a versenysport alapvető funkciója, de ezt a sport lelkes hívei sem ismerték fel teljesen " Lásd: **A. Wohl** „A versenysport társadalmi funkciói". (In: Testnevelés-tudomány 1972/1.)

[23] Ebben az összefüggésben **Kolokova V. M.** „Szport kak odno iz szredsztva voszpitanyija novogo cseloveka-aktinogo borca za kommunizm" (in: Teorija i praktika fizicseszkoj kulturi, 1962) c. tanulmányára is utalunk.

[24] A „státusz" és „szerep" fogalmaival kapcsolatban csupán a már idézett **Secord—Backman** mű megfelelő fejezeteire hivatkozunk. A testkultúra jelenségkörén belül — nagy vonalakban — a következő státuszokat különíthetjük el: a „tanuló" (iskolai vagy egyesületi vonatkozásban), az „oktató" (a testnevelő tanár vagy az edző), a különböző formális szinteken levő „sportoló", az ugyancsak különböző szinteken levő sportvezető. Igy például egy sportoló „sportbeli" szerepkészletét a következő sémával érzékeltethetjük:



[25] A sportnak a társadalmi mobilitásban játszott szerepére vonatkozó olyan empirikus vizsgálatokon alapuló tanulmányokra hivatkozunk, mint: **J. W. Loy** „The Study of Sport and Social Mobility" (in: Sociology of Sport. Chicago, 1969); **Lüschen G.** „Soziale Schichtung und soziale Mobilität bei jungen Sportlern" (in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 1963); és **Hammerich K.** „Occupationiel Career Patterns of Top-Athletes". (Paper at 7th World Congress of Sociology. Varna, 1970) írásai.

[26] A sport révén megvalósítható nevelési eredményeket illetően figyelemre méltó vizsgálati eredményekre hivatkozik pl. **Schender** „Pszichológiai különbségek sportolók és nem sportolók között három oktatási szinten" (TTT—TFKI szakfordítás 1968) c. tanulmányában. Schender szignifikáns összefüggést talált abban, hogy a rendszeresen sportolók körében bizonyos személyiségjegyek (felelősségérzet, kötelességtudat, önuralom, szociabilitás stb.) magasabb szinten kialakultak, mint a nem sportolók körében. A sportbeli nevelés szükségességéről és módjairól aligha kell szót ejtenünk, bár jellemzőnek tartjuk, hogy az általánosság szintjét meghaladóan e tárgykörben alig készült érdemleges. tudományos igényű elemzés.

[27] Itt mindenekelőtt ismét **A. Wohl** egyik tanulmányára hivatkozunk („Integracyjne funkcje sportu". In: Kultura Fizyczna, 1970), melyben a következőket írja: a „ szórakoztató és mozgásjátékok, melyekből történetileg a sport is származtatható, minden körülmények között bizonyos közösségi együttélést tételeznek fel. Játszani ugyanis csak valakivel lehet .." E megállapításból kiindulva vázolja fel **Wohl** azokat az integrációs szinteket, melyeket véleménye szerint a sport felölel.

[28] A vonatkozó magyar nyelvű szakirodalomból **Pataki F. — Hunyadi Gy.:** „A csoportkohézió" (Bp. 1972) c. könyvére hivatkozunk; az élsport területén végzett hasonló vizsgálatokra vonatkozóan pedig a „Kleingruppenforschung und Gruppe im Sport (Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 1966) **G. Lüschen** által szerkesztett kiadványra, amely különböző aspektusok és sportágak szempontjából tárja fel a csoportkohézió jelenségeit. Hazai szerzők közül **Bakonyi F., Nagy Gy., Münnich J.** és **Szakács F.** kutatásaira hivatkozunk, illetve **Pataki F.** elméleti jellegű tanulmányára.

[29] E kérdéskörhöz csak utalunk a **C. P. Snow** írásai nyomán világszerte kialakult „két kultúra" vitára, továbbá hivatkozunk **Hermann I.** „Szórakozás és a szabad idő átstrukturálódása" (in: Rádió és Televízió Szemle 1971/4) c. írásában kifejtett gondolatokra, ahol a szerző — többek között — ezt írja: „ az emberek közötti közvetlen, **személyes kommunikáció szerkezetében** a tévé előző napi műsorai nemegyszer betöltik a második lépés funkcióját. Különösen abban az esetben van ez így, ha az érdeklődési körök közössége tisztázatlan, így a tévére majdnem annyira lehet építeni, mint amennyire az időjárásra... a férfiak között a sport éppen olyan természetes beszédtéma, mint a nők között a divat. Nos, tehát hogy legyen miről beszélni, ez mindig kérdéses olyan esetekben, amikor a természetes közösségi kapcsolatok nem állnak fenn. Ez egyfelől elszegényedést jelent, másfelől azonban út a személyes viszonyok kiépítése felé."

[30] Ugyancsak **A. Wohl** nyomán utalunk arra a tényre, hogy a sport nemzetközi szervezetei sok más kulturális és politikai szféra nemzetközi szervezeteit meg-

előzően jöttek létre, hogy ma a nemzetközi kooperáció fejlesztésében és hatékonyságában is élen jár a sport (pl. az évi sportnaptár egyeztetése, stb.); más jellegű példaként utalhatunk viszont a közép-amerikai futball-háborúra, vagy az appartheid-politikát folytató államok sportbeli bojkottálására.

[31] A homöosztázis fogalmának és gondolatkörének kidolgozását **W. B. Cannon** munkásságához szokták kapcsolni, aki „The Wisdom of the Body" (A test bölcsessége) c. könyvében fejtette ki erre vonatkozó nézeteit. Azóta a homöosztázis fogalmát más valóságterületekre is megkísérelték vonatkoztatni, így például figyelemre méltó elméletek foglalkoznak a gazdasági egységek (vállalatok) működésének homöosztatikus alapelvű magyarázatával.

[32] A civilizációs ártalmak terjedése és a testkultúra összefüggéseire vonatkozóan utalunk **Gyenis Gy.** „A testnevelés és a sport jelentősége a civilizációs ártalmak megelőzésében" (Testneveléstudomány 1972/3.) c. tanulmányára, mely mind a problémát, mind a további szakirodalmat illetően kitűnő tájékoztatást ad. A problémakör szélesebb áttekintéséhez lásd: „Testedzés, egészségvédelem" (1972. évi tatai konferencia) c. kötet tanulmányait (Budapest 1972).

[33] A vonatkozó gazdag nemzetközi szakirodalom idézése helyett csupán hivatkozunk arra, hogy pl. Japánban a modern üzemekben általánosan meghatározott időt szánnak a „munkahelyi testnevelésre", s a japán művelődési intézményekben — a „Kominkan"-okban (= Polgárok közhasznú csarnoka) — az egyéb kulturális tevékenységek mellett egyenrangú helye van a sportlehetőségek biztosításának is (ami aligha mondható el a magyarországi művelődési házakról). Erre vonatkozóan utalunk **Rácz Z.** „Népművelés Japánban" (in: Népművelési Értesítő 1969/2) c. ismertetésére. Hazánkban is egyre általánosabbá válik a munkahelyi testnevelés; magyar szakirodalmai közül **Antal J. — Neu J.** „Munkahelyi testnevelés" (Bp. 1972) c. könyvére hivatkozunk.

[34] **J. W. Loy — G. S. Kenyon** a „Sport, Culture and Society. A Reader on the Sociology of Sport" (New York, 1969) bevezetőjében mint elgondolkoztató adatot említi, hogy az Egyesült Államokban évi 40 millió dollárt költenek csupán tekegolyókra. Anélkül, hogy túl sok adat ismertetésére törekednénk, néhány nagyságrend érzékeltetésére e tekintetben is vállalkozunk: 1971-ben a magyar népgazdaság 169,2 millió Ft értékű sportszert állított elő, a fürdőruhától a sporttáskáig terjedő „ruházati" cikkek gyártására 522,4 millió Ft értékben került sor, camping-cikkek 55,9 millió Ft értékben készültek, illetve kerültek forgalomba. (Az adatok dr. **Koltai I.** A sportfelszerelés szükségletek távlati előrejelzése... c. tanulmányából idézve.) Hogy a gazdasági (és társadalmi) fejlettségi szinteknek milyen kihatása van egy ország élsportjának nemzetközi sikereire, erre vonatkozóan **Novikov A. D. — Makszimenko A. M.** „Zaviszimoszty szportivnüh dosztizsenyij sztran na olimpijszkih igrah ot szociálno-ekonomicseszkih faktorov" (in: Teorija i praktika fizicseszkoj kulturi 1972/12) c. tanulmányára utalunk.

Az edzés elméletének és módszertanának fő kérdései*

NÁDORI LÁSZLÓ

Az „Edzéselmélet" kialakulásának fázisai

A tudományt — így a testnevelési és sporttudományokat is — a társadalom szükségletei hozzák létre:

— ha a valóság valamely területén elegendő tapasztalati, megfigyelési, kísérleti anyag áll rendelkezésre, és ha ez az ismeretanyag kellő színvonalon kerül dokumentálásra;

— ha rendelkezünk megfelelő szakemberekkel és kutatási módszerekkel;

— ha az új tudomány tárgyát tekintve határozottan körvonalazható, rendelkezik saját intézményekkel, amelyek a fejlesztési, ismeretterjesztés és alkalmazás feladatait töltik be;

— ha az érintkező, határ- és társtudományoktól való elhatárolás időszerűnek mutatkozik, a fejlődést szolgálja, akkor kezdődik a tudománnyá minősülés folyamata. A tudományos elemzések egyértelműen jelzik, hogy a felsorolt feltételek rendelkezésre állnak szakterületünkön.

A modern sport közel félévszázados múltra tekintett már, amikor a XIX. század végén az edzés és versenyzés átfogó — több sportágra terjedő — elméletei jelentkeztek. Elsőként az orvostudományok képviselői kerestek választ az alapvető kérdésekre: a sport hatása a testi fejlődésre, az életkor meghosszabbítására. Az emberi mozgás mechanikai elemzése jelentett a századfordulón újabb szempontú, tudományos értékű megközelítést. A huszas évektől kineziológia címen vizsgálták a sportmozgásokat és egyesítették a sportmozgások elemzése, az edzés és versenyzés terén elért anatómiai, élettani, mechanikai kutatási eredményeket (1, 2).

Aszerint, hogy milyen intézetek, kutatók milyen irányból, alapfelfogásból közelítették meg a sportteljesítmények fokozásának fő tételeit, lehetőségeit, alakultak ki a biomechanikai, kineziológiai, pedagógiai és újabban biokémiai, pszichológiai alaphangú elméletek. Ez a menet (diffenciálódás) a tudományfejlődés belső logikájából fakadóan szükségképpen a magasabb szintű integráció feltételeit teremtette meg.

* 1972. október 23-án megvédett biológiai (testneveléstudományi) kandidátusi értekezés tézisei.

A sportgyakorlat ugyanis mindig önállóan veti fel a kérdést: hogyan lehet a teljesítményt fokozni az egészség és a személyiség épségének veszélyeztetése nélkül. Miközben el kell ismernünk, hogy a sport-teljesítményfokozással foglalkozó tudományok alapvető szerepet játszanak a teljesítményfokozás elméletének kialakulásában, ugyanakkor hangsúlyoznunk kell — felfogásom, eddigi elméleti munkásságomnak egyik sarkalatos pontjaként —, hogy a társtudományok sportra vonatkozó közvetlen interpretációi szükségképpen anómia veszélyt rejtenek magukba, vagyis integrációs mozzanatok nélküli elméletképzési veszélyt.

Például: amikor Reindell professzor élettani kutatási eredményeire támaszkodva megalkotta az állóképesség növelésének intervallumos edzéselvét, forradalmasította ugyan a felkészülési módszereket, azonban az intervallumos edzés felépítésében a kizárólagosan élettani meggondolások nem voltak elegendőek a gyakorlati igények kielégítésére. Az történt ugyanis, hogy Reindell az állóképesség fejlesztésének kizárólagos módszereként kezelte — valamennyi versenytávra való felkészülésben — az intervallumos elv egyetlen, általa felismert változatát, a 100—200 méteres távok kellő számú ismétlését, figyelmen kívül hagyva a különböző távok felkészülésének sajátos fiziológiai, pszichikai feltételeit. Ő ugyanis a szívizom hipertrófiáját döntő és elégséges feltételnek tartotta az állóképességi (futó-) teljesítményekben.

A tudományos kutatások — többek között Christensen és Högberg vizsgálatai — már az 50-es évek közepén jelezték, hogy a reindelli intervallumos elv lényeges szerepe tjátszik ugyan az állóképesség fejlesztésében, de csak egyik összetevője a versenyállóképesség növelését szolgáló komplex felkészülési módszernek.

Az edzéselmélet feladata ennek a veszélynek elhárítása. **Feladata, hogy összegezze, általánosítsa az edzői gyakorlat, tapasztalat eredményeit, használja fel a sporttudományos kutatás eredményeit, a társtudományok vizsgálati adatait, adjon megfelelő elméleti, metodológiai alapot az edzői gyakorlat számára, végül fogalmazza meg, közvetítse a sporttudományos kutatásnak feltett kérdéseket.** Disszertációmban kísérletet tettem — a nemzetközi sporttudományos körökben az elsők között — egységes szempontú elmélet keretében a sport-teljesítményfokozásnak, az edzés-versenyzés tételeinek, alapelveinek és fő metodikai követelményeinek szintézisére (3, 4). (1. ábra.)

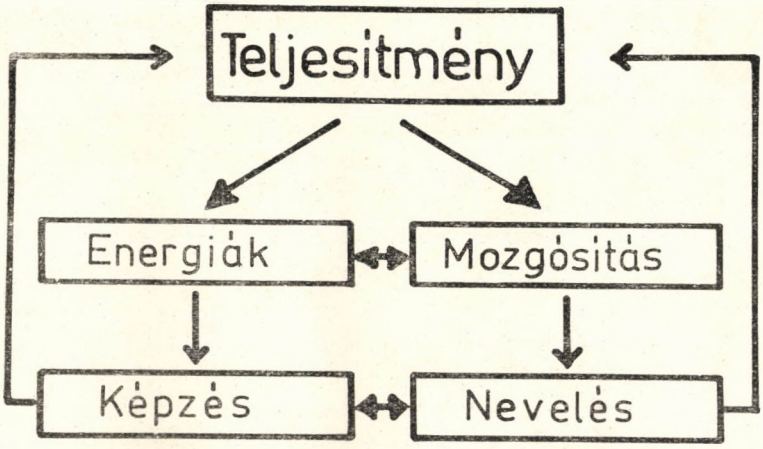
1. ábra



Alapfogalmak

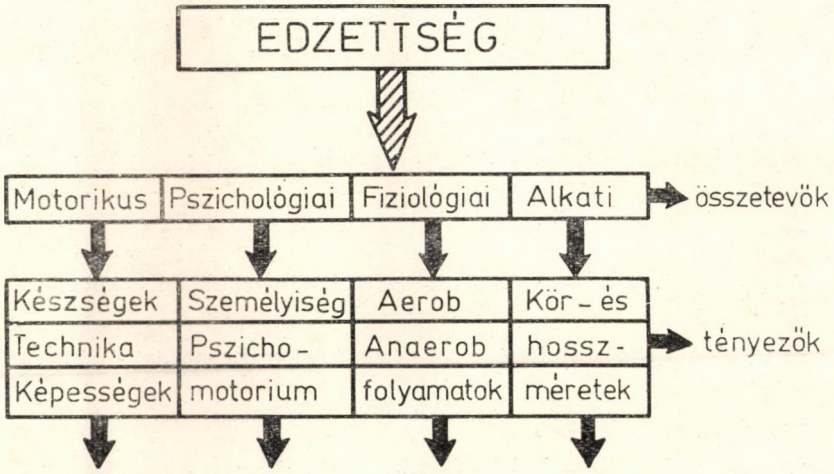
1. Az edzéselmélet egyik lényeges fogalma a sportteljesítmény. **A teljesítmény fő összetevőiként a potenciális energiákat** (ismeretek, funkciók) **és azok mozgósításának pszichikai feltételeit fogjuk fel** (5). (2. ábra.)

2. ábra

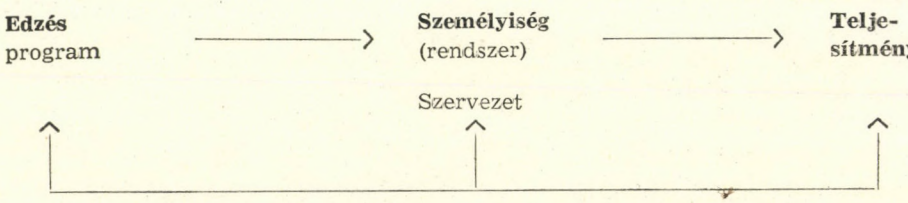


2. A másik fogalom, amelynek helyes értelmezésével a sportbeli felkészülés metodikai feladatai sikerrel megoldhatók, az edzettség. **Az edzettséget az edzés-versenyzés hatására létrejött anatómiai, fiziológiai és pszichológiai alkalmazkodások összegeként értelmezzük** (3. ábra).

3. ábra



Az edzés-versenyzés, valamint a sportoló dinamikus kölcsönhatását a következő sémával jellemezzük.



Ebben a felfogásban a teljesítménynek, sporteredménynek — a neurofiziológiai és pszichológiai visszajelentések funkciójának megfelelően — eszköz szerepet is tulajdonítunk.

A sportedzés programjainak kidolgozásában lényeges szerepet adunk az edzettség motorikus (mozgáselemek, mozgáskészségek, fizikai képességek), pszichikai (személyiség, pszichomotorium) és morfo-funkcionális összetevőinek, azok állapotáról nyert információknak (6).

Az edzettség növelésének legfőbb környezeti ingerét az általánosan és speciálisan ható gyakorlatok és a versenyek (versenygyakorlatok) jelentik. Ezekkel lehet kiváltani alkalmazkodási mechanizmusokat, amelyek új, magasabb szintű terhelés elviselésére teszik alkalmassá az egyént.

Felfogásunk lényege az, hogy **mindenfajta külső terhelés meghatározott, reá jellemző reakciót vált ki a fizikai-pszichikai működésrendszerekben.** A diffuz terhelések, a versenygyakorlat szerkezetétől és intenzitásától eltérő mozgások nem hozzák létre a kívánt alkalmazkodásokat.

Lényeges szerepet adunk annak a metodikai alapelvnek, amely szerint a terhelési összetevőkből (az inger ereje, intenzitása, sűrűsége, terjedelme) egyetlen összetevő változtatásával lehetséges csak a terhelés jellegén módosítani. Két összetevő egyidejű változtatása esetén előnytelen alkalmazkodásokat indíthatunk be. Döntő szerepet a terjedelem és az intenzitás kap a terhelés jellegének meghatározásában.

Erőnlét

Az erőnlétben:

— a sportoló fizikai-pszichikai ellenállóképessége, a képességek javuló tendenciája,

— a rendelkezésre álló energiák mozgósításának készsége jut kifejezésre (7, 8).

Az edzéselmélet az erőnlét fő tényezőinek tárgyalásában a következő sorrendet követi:

— megfelelő elméleti (főként neurofiziológiai, pszichológiai és biomechanikai) ismeretek,

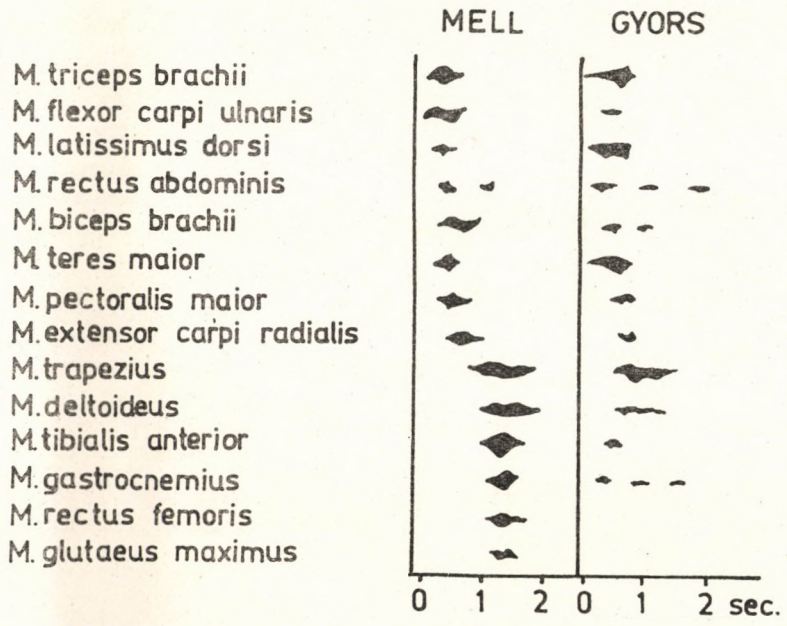
— fejlesztési módszerek,

— gyakorlati alkalmazás lehetőségei.

1. Izomerő

Az erőkifejtések két nagy tartományában (a dinamikus és statikus erőkifejtések) az utóbbi évtizedig sokféle fejlesztési módszer uralkodott. Ezek revízióját 1964—1968 között végeztük el. **Eszerint az erőkifejtések specifikusak, a fejlesztésnek az érintett sportág mozgásjellemzőihez kell igazodnia.** Nincs jelentősége az egyes sportágakban a nem specifikus erőnek. Ezzel kapcsolatban merült fel az „ökonomikus atrófiára" való törekvés elve, amelynek lényege, hogy csak a sportági erőfeszítésben érintett izmokat szabad hipertrófizálni, mivel az egyéb izmok megvastagodásukkal energiát kötnek le. A sportmozgásban résztvevő izmok ereje és a teljesítmény között igen sok sportágban mutattak ki a kutatók szoros összefüggést. Ilyen meggondolás alapján merült fel először az elektromiográfia gyakorlati alkalmazásának fontossága. Azt kellett ugyanis az erőfejlesztés egyik fő feltételeként feltárnunk, hogy a sportági mozgásszerkezeten belül az egyes izmok milyen sorrendben, időtartamban és intenzitással vesznek részt. (4. ábra. Ikai és Myiashita EMG-je a mell- és a gyorsúszás mozgásciklusáról.)

4. ábra



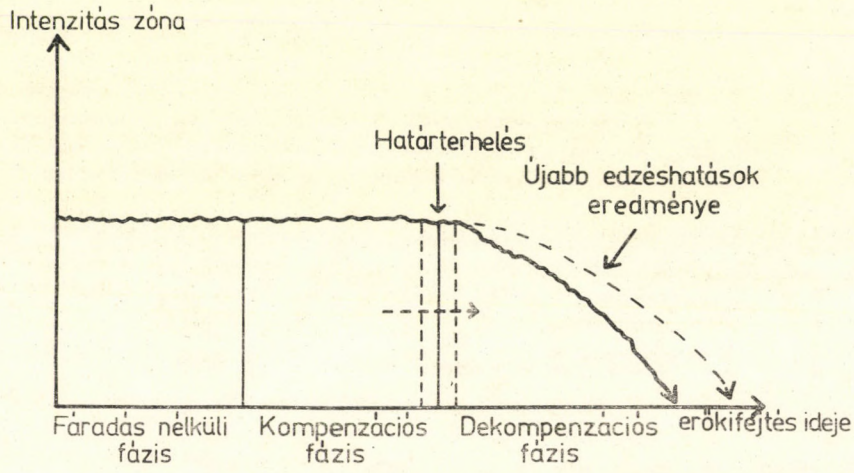
Az erőfejlesztési módszerek és az életkori sajátosságok egyeztetését részben a rendelkezésre álló ismeretanyag, részben vizsgálataim alapján végeztem el. Eszerint 14—15 éves kortól rendelkezésre állnak a morfo-funkcionális, neuromuszkuláris feltételek a maximális akaratlagos erőkifejtésekre, a kívánt hipertrófia előidézésére (9, 10, 11).

2. Állóképesség

Az állóképesség központi fogalma az elfáradás és annak fázisai (5. ábra). Az uralkodó állóképességi metodikák revíziójára már a római olimpia után sor került.

Mindenekelőtt az intervallumos edzésben volt tapasztalható ellentmondás a fiziológiai interpretációk és a gyakorlati tapasztalatok között (12, 13, 14).

5. ábra



Az állóképesség fejlesztését érintő elméletek és metodikák szintézisének eredményeként megállapítottuk — az erőkifejtések analógjaként —, hogy **az állóképesség mindig specifikusan, valamely sportági erőfeszítéshez kötötten alakul ki.** Szerkezetét az élettani folyamatok alapján tárgyaljuk.

3. Gyorsaság

A mozgások gyorsasági jellemzőinek elméleti, metodikai kérdéseit rendszereztük. Eszerint:

— helyzetgyorsaságot,

— mozdulatgyorsaságot és

— vágtagyorsaságot (ciklikus mozgásszerkezetek esetén) különböztetünk meg (15).

Lényeges metodikai meggondolások alapján bevezettük **a gyorsasági sztereotipia fogalmát.** Fiatal sprintereknél a hosszan tartó intenziv vágtaedzések megszilárdíthatják a lépéshosszt és lépésfrekvenciát, ezzel korlátozódik a továbbfejlődés lehetősége. Legtöbbször ezért nem váltják be a kiugró fiatal vágtázók a hozzájuk fűzött reményeket. A fiatalok gyorsasági (vágta) teljesítményeiben tapasztaltunk erős hullámzásokat is, a haladás sebességének tipikusan előforduló változásait. Kimutattuk, hogy **ezek feltehetően nem fiziológiai eredetűek, hanem ez a jelenség figyelemhullámzáshoz kötött életkori sajátosságként kezelhető** (16, 17).

4. Ügyesség

Az ügyességre vonatkozó elméletek rendszerezését, a mozgáskoordináció és ügyesség kölcsönhatásainak, átfedéseinek kiszűrését kellett előbb elvégeznünk, hogy a fejlesztés metodikáinak megfelelő elméleti hátteret adhassunk.

Eszerint az ügyességet:

— a mozgásfeladat megoldásának sikerével,

— a mozgásfeladat végrehajtásának gazdaságosságával,

— a sportmozgások elsajátításának idejével,

— a helyzetfelismerés eredményességével jellemezhetjük.

E jellemzők — amelyeket didaktikai szempontból emeltünk ki — végső következtetésként összekapcsolhatók és két összetevővel kifejezhetők:

— **a mozgás elsajátításának eredményessége és**

— **a rendelkezésre álló mozgásanyag (mozgástechnika) felhasználásának sikere adott helyzetekben.**

Az ügyesség fejlesztésére a legkedvezőbbek a lehetőségek 11—15 éves korban. Vizsgálatainkban azt találtuk, hogy a lányok általános motorikus koordinációs teljesítményei 14 év után, a fiúké 16 év után, jelentősen nem változnak (18, 19).

5. Egyéb mozgástulajdonságok

A hajlékonyság, az ellazulási készség, az egyensúlyérzék, a tér- és időérzék értekezésünk olyan fejezete, amely új megvilágításba helyezi az említett tulajdonságok mozgásos kapcsolatait. Vizsgálatainkban azt találtuk, hogy **a teljesítményhez kötött időészlelésnek — például: a leúszott táv idejének becslése — prognosztikai jelentősége van az úszók, a futók, az evezősök, a kerékpározók kiválasztásában** (20, 21).

Technika

A mozgáskoordináció neurofiziológiai, pszichológiai, biomechanikai megközelítésének szintézisével korszerű elméletet törekedtünk adni a mozgásoktatás számára. Ebben kimutattuk, hogy a sportmozgások céllal meghatározott mozgásszerkezetek, amelyeknek téri, idői és dinamikai jellemzői — kölcsönös összefüggésükben — vizsgálhatók; továbbá, hogy **ezek a jellemzők a neuromuszkuláris rendszer és a mindenkori környezet kölcsönhatásának folyamatában jönnek létre** (22).

A mozgásszerkezetek kialakulásában kibernetikai elvre támaszkodtunk, miközben **az organizmust dinamikus, önszabályozó rendszerként fogtuk fel és eszerint jellemeztük a mozgások vezérlésének és szabályozásának elveit** (23).

A mozgáskoordináció életkori sajátosságait érintő vizsgálatainkkal kimutattuk, hogy a mozgáskoordinációs teljesítmények specifikus tevékenységi keretben növelhetők optimálisan. A mozgásjellemzők — téri, idői, dinamikai — bármelyikének változása az egész teljesítmény jellegét megváltoztatja. Eszerint minél magasabb szintű — bonyolult, nagy teljesítményhez kötött — valamely mozgásszerkezet, annál kisebb a generalizációs (transzfer) lehetőség (24).

Hangsúlyozott fontosságot adunk a mozgásoktatásban a gyakorlásnak, ezzel a reafferens elv alapvető szerepét emeljük ki.

Taktika

A sportküzdelem vezetésének, irányításának elméletei a sportági specifikumoknak megfelelően alakultak ki. Ezeket az ismereteket tehát mindenekelőtt a sportági elméletek tartalmazzák. Az edzéselmélet újabban információelméleti, rendszerelméleti meggondolások sportadaptációs lehetőségeihez teremt metodikai feltételeket (egyéni, páros és csapat küzdelmekben érvényesülő feladatrendszerek, kölcsönhatások).

Eddigi vizsgálataink az egyéni taktikára összpontosultak. Tanulmányoztuk a ciklikus mozgásszerkezetű sportágakban — futás, úszás, evezés stb. — a küzdelem alakulásának sajátosságait. **A világ és olimpiai bajnokságok legkiválóbbjainak teljesítményében az egyenletes haladásra való törekvés mutatkozott.** Akkor jelentkezett például a közép- és hosszútávfutók teljesítményében minőségi változás, amikor a résztávok között jelentős lett a kiegyenlítődési tendencia. Ma a világ legjobb 10 000 méteres futói a két 5 000 métert 6—8 mp-es időkülönbséggel futják (25).

Verseny, edzésverseny

A versenyzés kettős funkcióval szerepel a teljesítményfokozás elméletében:

— **egyéni (csapat) legjobb teljesítményre törekvés,**

— **speciális feladatok versenyfeltételek melletti teljesítése, mozgástanulás, taktikai feladatok, akklimatizációs feladatok stb. érdekében.**

A versenyzés elméletében jelentős hangsúlyt kapnak a pszichológiai szempontok: a rendelkezésre álló potenciális energiák mozgósítási készsége, teljesítmény és motiváció kölcsönhatásai, pszichoregulációs folyamatok, személyiségjegyek (26).

Fiatal (gyermek, serdülő, ifjúsági) sportolók edzése, versenyzése

A sportbeli felkészülést — a gyakorlati tapasztalatok morfofunkcionális és fejlődéslélektani meggondolások alapján — három szakaszra osztottuk:

— **általános alapozó szakasz,**

— **speciális alapozó szakasz,**

— **speciális szakasz** (6. ábra).

Vizsgálatokat végeztünk különböző életkorú fiatalok bevonásával, hogy az egyes mozgástulajdonságok fejlődését, a fejlődés iramát megközelítsük. Ennek alapján javaslatot tettünk — a legfontosabb sportágakban — a sportedzés kezdésére és az alkalmazott módszerekre vonatkozóan (27, 28, 29, 30, 31, 32, 33). 1. táblázat.

Teljesítmény és életkor

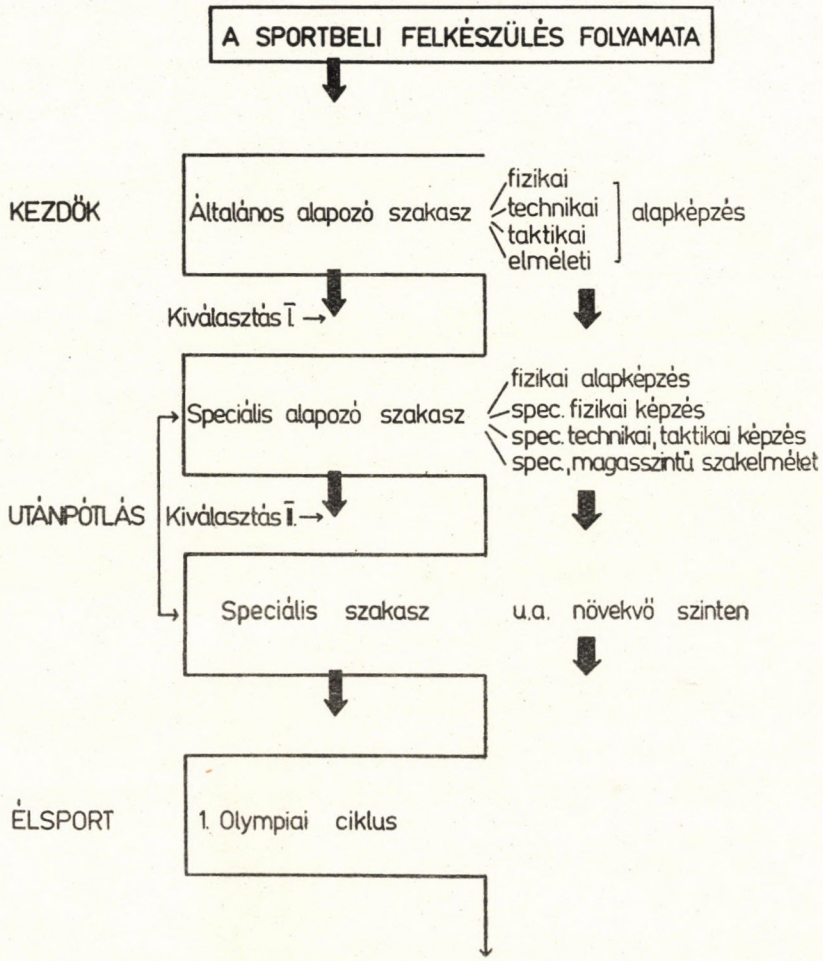
Vizsgáltuk, hogy a különböző sportágakban:

— milyen életkorban,

— milyen az optimális teljesítőképesség,

— meddig képes a sportoló élen maradni.

6. ábra



A vizsgálat eredményeit összevetettük a nemzetközi tapasztalatokkal. Ennek eredményeként megállapítottuk, hogy a jelenlegi nemzetközi szintű teljesítmények elérése és az élen maradás időtartamának növelése érdekében:

— **korábban kell elkezdeni a rendszeres edzéseket;**

— **az általános és speciális képzés összhangját meg kell teremteni;**

— **magas színvonalú technikai (mozgástechnikai) nívóra kell kezdettől fogva törekedni;**

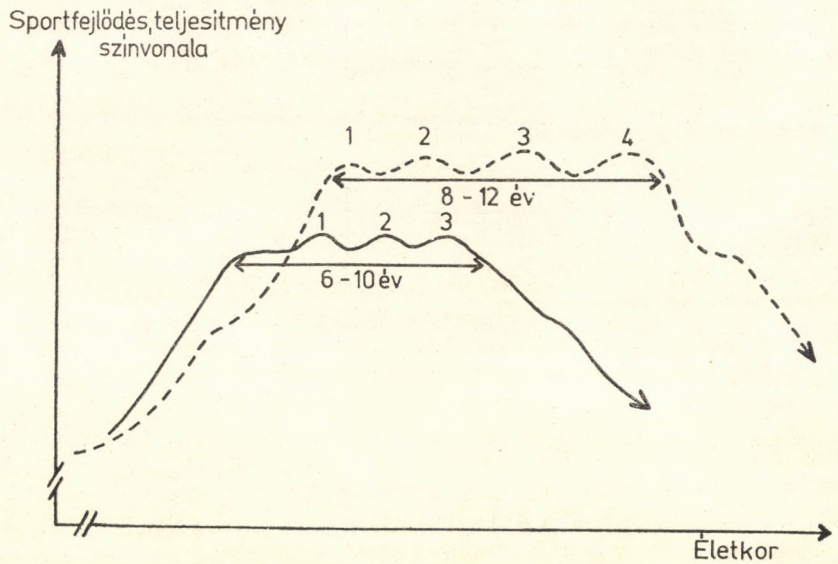
— **az életrend kialakításában a sportbeli felkészülés érdekeit, a munka (tanulás) edzés, pihenés egyensúlyát meg kell teremteni** (34). (A 7. ábra azt jelzi, hogy a jól megalapozott sportolók tovább maradnak az élvonalban.)

1. táblázat

Az edzés és versenyzés megkezdésének ideje a különböző sportágakban

EDZÉS VERSENY	7—8 év 9 év	6—10 év 10 év	10—12 év 13—14 év	13—17 év 16 év
	úszás műkorcsolyázás	műugrás torna atlétikai futások gyorskorcsolya sí (lesiklás) asztalitenisz	jégkorongozás gyeplabdázás ökölvívás kosárlabdázás atlétikai dobások, ugrások kajakozás-kenuzás kerékpározás kézilabdázás röplabdázás labdarúgás sportlövészet vívás tenisz birkózás lovaglás síugrás sífutás	középtávfutás hosszútávfutás ötpróba, tízpróba súlyemelés öttusa motorsport

7. ábra



Az edzettség mérésének elvei, eljárásai

A külső hatások — mindenekelőtt az edzésingerek — változást hoznak létre a szervezetben és működésében.

Ezt a változást nyomon kell követnünk, hogy az újabb edzésprogramokat helyesen állapíthassuk meg (35, 36).

Mozgáskoordinációs teljesítmények mérésére (Alexits A. György elektromérnökkel) „Motodigit" elnevezésű elektromos találatjelző készüléket szerkesztettünk, melynek segítségével vizsgáltuk a koordinációs készséget valamely ismeretlen, eddig nem gyakorolt mozgásban a kezdeti próbálkozások sikerével. Egyes szerzőkkel ellentétben megállapítottuk, hogy **nem a kezdeti teljesítmény, hanem egy adott mozgásban a koordinációs teljesítmény javulásának dinamikája utal a motoros tanulási készség (tanulékonyság) fokára** (37).

IRODALOM

Nádori László:

(1) Edzés versenyzés. Versenysportolók korszerű felkészítése. Bp. 1962, Sport, 127 p.

(2) Az edzés elmélete és módszertana. Bp. 1965, (TF. jegyzet) 101. p.

(3) Elmélet és gyakorlat. Testnevelés és Sporttudomány, 2 (1964), 4:4—5, A sportélet 2 (1966) 4: melléklete.

(4) A testneveléstudomány az MSZMP tudománypolitikai irányelveinek tükrében. Tanulmányok a testnevelés köréből. V. Nevelésügyi Kongr. Tan. Köt. MPT. 1970, (Társszerző).

(5) A sportedzés időszerű kérdései. Sport és Tudomány, 5 (1961) 2. melléklete: 8.

(6) A TFKI központi kutatási témája. TF, Tudományos Közlemények, 1970, IV. k.

(7) Az edzésterhelés általános követelményei. Sport és Tudomány, 5 (1961) 8:236.

(8) Edzésciklus kialakítása. Sport és Tudomány 5 (1961), 6:176.

(9) Izometriás erőedzés. Sport és Tudomány, 4 (1967), 6:6, a Sportélet 3. (1967) melléklete: 12.

(10) Újabb törekvések az erőfejlesztés módszertanában. TF, Tudományos Közlemények, 1970, III. k.

(11) Néhány mozgástulajdonság összehasonlító vizsgálata 13 és 18 évesek esetében. TF, Tudományos Közlemények, 7 (1967) 1113:152.

(12) Elfáradás sajátosságai terheléseknél. Ergonómia, (1969) 4:28—35.

(13) Újabb eredmények az állóképesség fejlesztésének elméletében és gyakorlatában. Sport és testnevelés időszerű kérdései, Sport, 1970, 2. k.

(14) A szakaszos edzésmódszer alkalmazásának lehetőségei. Sport és Tudomány, 6 (1962) 5:144—145.

(15) Újabb eredmények a gyorsaságfejlesztés elméletében és gyakorlatában. TF, Tudományos Közlemények, 1 (1969) 1:201—228.

(16) A kiválasztás jellemző teljesítménypróbái és elemzésük. Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia, Bp. 1964, Bp. 1966, 207—213. p.

(17) A gyorsaság fejlesztésének néhány pszichológiai vonatkozása. A Testnevelési Tudományos Tanács és Magyar Sportorvosi Társaság nemzetközi konferenciája, 1969, TTT. Kiadvány, 1970, I. k.

(18) Újabb szempontok az ügyesség fejlesztésében. TF, Tudományos Közlemények, 1970, I. k.

(19) A 14 és 18 évesek alapvető mozgástulajdonságainak összehasonlító vizsgálata, Bp. 1970, 78p, Doktori disszertáció.

(20) Teljesítmény és időészlelés kapcsolata úszóknál. Előadás a Magyar Pszichológiai Társaság Jubileumi Közgyűlésén, Sportpszichológiai Szekció, 1970.

(21) A sporttevékenység sajátos pszichológiai jellemzői. TF, Tudományos Közlemények, 1969, III. k.

(22) Időszerű edzéselméleti kérdések, TF, Tudományos Közlemények, 1970, II. k.

(23) A mozgáskoordinációt érintő elméletek. Előadás a Magyar Biológiai Társaság Mozgásbiológiai Szekciójának konferenciáján, Tihany, 1970, V. 17—19.

(24) A „vívóérettség" vizsgálatának néhány eredménye. TFKI 7 éve, Bp. 1967, 138—150 p.

(25) Egyenletes iram — jobb teljesítmény. Sport és Tudomány, 8 (1964) 9:237.

(26) Módszertani tendenciák a teljesítményfokozásban. TF, Tudományos Közlemények, 1969, III. k.

(27) Fiatalok edzése, versenyzése. Bp. 1962. Sport, 74. p. (TTT. füz. 3.), (Társszerző)

(28) Etude sur les changements de la vitesse en natation chez les enfants (Rapport), Conference internationale scietifique sur les problems de la preparation psychique du sportif, Szófia 1970, Medicine et Fisculture.

(29) Az idejében történő szakosítás a gyakorlatban: úszás, torna. Sport és Tudomány, 5 (1961) 2:46 p.

(30) Idejében történő szakosítás a gyakorlatban: birkózás, ökölvívás, súlyemelés. Sport és Tudomány 4 (1960) 12:356—357. p.

(31) Az idejében történő szakosítás a gyakorlatban: kajak-kenu, kerékpár. Sport és Tudomány, 55 (1961) 6:178. p.

(32) Az idejében történő szakosítás a gyakorlatban: vívás. Sport és Tudomnáy, 5 (1961) 3:74. p.

(33) Időszerű Sportmódszertani kérdések. Bp. Soksz. (Módszertani tájékoztató), 1 (1966, 143. p. 2) 1968. 71. p.

(34) Életkor és teljesítmény. TF, Tudományos Közlemények, 6 (1966), 131—142. p.

(35) A korszerű edzés jellemzői. Testnevelés és Sporttudomány, 2 (1966), 5:1—2, a Sportélet 2 (1966). melléklete 12.

(36) A rajtminimum megállapítása. Sport és Tudomány, 5 (1961) 7:206. p.

(37) Wybrane elementy treningu piecoboisty. Sport wyczynowy, Nr. 3, 1970.

A magasugrók felkészültségének ellenőrzése

FARMOSI ISTVÁN — HARSÁNYI LÁSZLÓ

Ha a sportolók edzettségének ellenőrzéséről, méréséről beszélünk, akkor ezen többnyire olyan eljárásokat, módszereket értünk, amelyek elsősorban az egészségi állapot meghatározására, az általános fizikai képességek színvonalára mutatnak rá. Több szerző — Vorobjev, Zimkin, Djacskov — is utalnak arra, hogy az említett paraméterek, sok esetben nem jelentenek megfelelő korrelációt a versenyteljesítménnyel. A sportolók magas szintű edzettsége nem minden esetben jár együtt a magas színvonalú versenyeredménnyel. Ezért, ha a versenyteljesítményhez az adekvált funkcionális állapotot akarjuk meghatározni, akkor nem az edzettség fokát, hanem a felkészültség színvonalát kell mérni, olyan eszközökkel és módszerekkel, amelyek bármely edző részére az edzés helyén, a tornateremben, vagy a pályán is hozzáférhetők.

Szerintünk a sportoló f e l k é s z ü l t s é g e, vagy másként tudása, az edző és versenyző közös szervezési, tervezési, fiziológiai, pedagógiai aspektusú munkájának eredménye, ami a végzett edzésmunka mennyiségének, minőségének függvényeként a fizikai képességek színvonalába és ezzel összehangolt technikai, taktikai tudásban nyilvánul meg.

A felkészültség integrativ mutatója a versenyeredmény. Ennek regisztrálása, dinamikájának követése azonban nem mindig ad feleletet arra, hogy az edzés terhelése optimálisan változik-e, illetve a fő edzésfeladatok egy adott időszakban helyesen aránylanak-e egymáshoz?

Kérdésfelvetés

Arra a kérdésre keressük a választ, hogy a magasugrók felkészültségének folyamatos és időszakos ellenőrzése érdekében, milyen speciális tesztek mérése, versenyeredménnyel való összevetése a legcélszerűbb a gyakorlati edzői munka során?

Tudjuk, hogy az ugrás magasságát alapvetően a felrepülési sebesség határozza meg. Ez pedig attól függ, hogy milyen mértékű az ugróerő és ez merev testre hat-e? Ebből következik, hogy a magasugrás a gyorserőt igénylő versenyszámok körébe tartozik, s mint ilyennél a maximális erőre alapozott gyorserő és annak technikába való beépülése a domináns mozgástulajdonság.

Ennek alapján feltételezzük, hogy az ugróláb combfeszítőjének (m. quadriceps femoris) és talpi hajlítóinak (m. triceps surae) izoláltan mért ereje, az egy lábról (az ugrólábról), helyből végzett függőleges felugrás eredménye. A három és öt lépé-

ses nekifutással elért magasugró-teljesítmény, és a testsúllyal, továbbá a testmagassággal alkotott indexek a teljes rohammal elért magasugró-versenyeredménnyel összevetve jelzik a felkészültség színvonalát.

Irodalmi áttekintés

ZACIORSZKIJ általánosan és elvileg foglalt állást az edzettség pedagógiai ellenőrzési módszereivel kapcsolatban.

N. GOMBOS M. az edzettség mérése címszó alatt tette közzé azoknak a próbáknak gyűjteményét, amelyek részben a magasugrók általános edzettségének méréseit is elősegíthetik.

DJACSKOV a magasugrásról írt munkájában kidolgozta a felkészültség ellenőrzésének pedagógiai rendszerét.

DJACSKOV és CSERNYAJEV összevetették a magasugrásban legfontosabb izmok erejét, a relativ erőértékeket — és a technikai felkészültséget reprezentáló —, a talaj és az ugróláb, valamint az ugróláb és a törzs által a kitámasztáskor bezárt szögekkel, a nekifutás végsebességével. Mindezeket a versenyeredménnyel összefüggésben is megvizsgálták.

Az atlétikai irodalom elemzéséből kitűnik az is, hogy a felkészültség ellenőrzésében egyre inkább a speciális próbák irányában folynak a kutatások. Erre utal a KRIVONOSZOV — SZEKUN — MIRICKIJ által írt, kalapácsvetéssel kapcsolatos tanulmány.

A vizsgálat módszere

Vizsgálatainkat 25 női és 19 férfi atlétán végeztük 1972 novemberében. Az atléták kiválasztásában nem érvényesült semmilyen szempont sem. Ezért a vizsgált versenyzők csoportjai olyan mintáknak tekinthetők, amely a magyar magasugrókat reprezentálják.

A mintavétel probelmatikáját — rajtunk kívül álló okokból — a következők képezik:

a) A nők mitájában találhatók olyan személyek, akik nem kizárólagosan magasugrók, hanem elsősorban összetett versenyzők.

b) Sem a férfiak, sem a nők mintája nem egységes az életkor tekintetében. Életkori megoszlásukat az 1. táblázat tartalmazza. Az eltérő életkorból adódóan a versenyzők edzéskora is eltérő.

1. táblázat

Életkori csoport	Nők		Férfiak	
	n	%	n	%
Serdülők	7	28,0	2	10,5
Ifjúságiak	7	28,0	11	57,9
Felnőttek	11	44,0	6	31,6

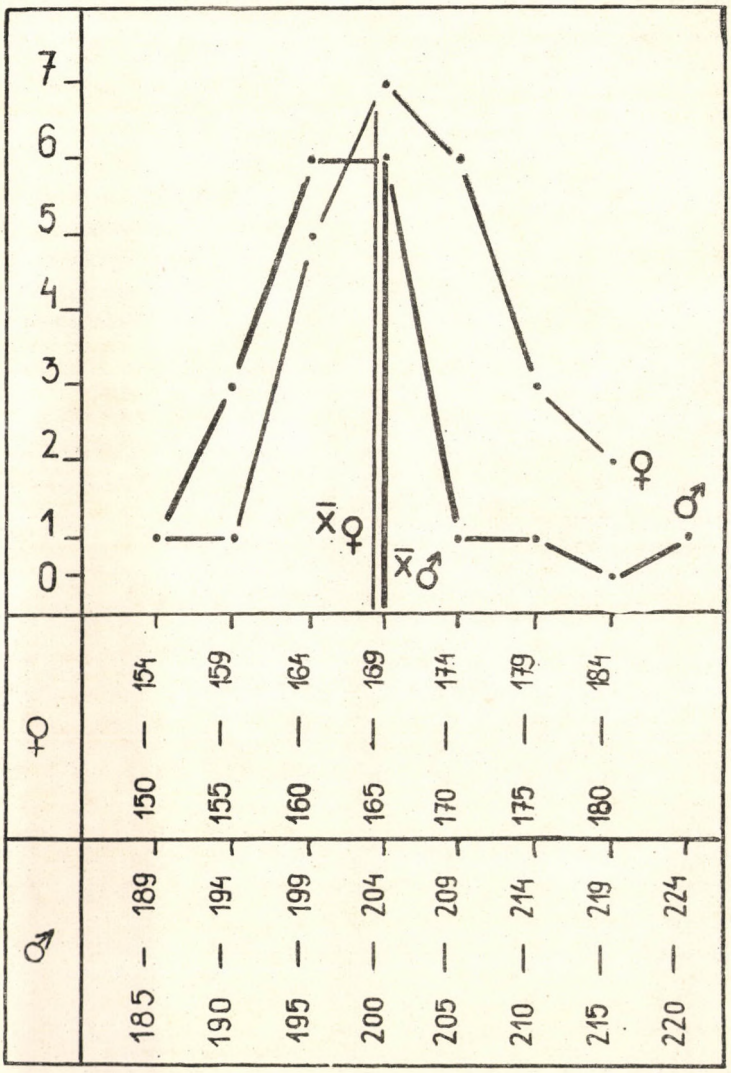
Megjegyzés: Az életkort a humánbiológiában szokásos ± 6 hónap alapján számítottuk.

c) A versenyeken és a vizsgálat során alkalmazott magasugrótechnika nem volt egységes. Döntően flop, kisebb részben hasmánttechnikát alkalmaztak a versenyzők.

d) A mintavétel legproblematikusabb részét az jelentette, hogy vajon a versenyeredmény szempontjából homogén mintához jutottunk-e, s hogy eloszlásuk ebben a tekintetben megközelíti-e a normális eloszlást.

A minta eloszlását — osztályközös gyakorisági sort használva — az 1. ábra mutatja.

1. ábra



Mind a férfiak, mind a nők mintája megközelíti a normális eloszlást. A módusz és a számtani középérték megközelítőleg egybeesik. Számítással is meghatároztuk az aszimmetria fokát. Ez a nőknél 0,17, a férfiaknál —0,09. A szakirodalom szerint a ± 0,5-nél alacsonyabb érték nem jelent aszimmeriát.

e) Ugyancsak megvizsgáltuk a versenyzőknek az 1971. évi ranglistán való elhelyezkedését. Ebben a férfiak 68,4%-a, míg a nők 80,0%-a szerepel. Megoszlásukat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Helyezés	Férfi	Nő
1 — 10	4	4
11 — 20	—	7
21 — 30	2	3
31—40	5	4
41—50	2	2
ÖSSZESEN:	13	20

A táblázat alapján a férfiak inkább a ranglista középső és alsó részén, a nők pedig a felső és középső részén helyezkednek el.

A vizsgálat lebonyolítása előtt kérdőíven kaptuk meg a versenyzők testmagasságát, testsúlyát (0,5 cm-es és 0,5 kp-os pontossággal) az 1972. évi legjobb magasugró-eredményüket és az 1972. évi öt legjobb magasugró-eredmény egy tizedes pontosságú átlagát.

Vizsgálataink a következőkre terjedtek ki:

a) Függőleges felugrás helyből az ugrólábról, a versenyző által alkalmazott magasugró-technikának megfelelő lendítéssel. A flop technikát alkalmazók a felugrás közben nem végeztek fordulatot. Az eredményt 0,5 cm-es pontossággal regisztráltuk Abalakov módszerével.

b) Versenyszerű magasugrás 3 lépés nekifutással.

c) Versenyszerű magasugrás 5 lépés nekifutással.

Mindkét verseny rekortán borítású ugróhelyen folyt, a magasságokat öt centiméterenként emeltük.

d) Mértük a comb feszítőerejét (m. quadriceps femoris) megközelítőleg 120°-os térdizületi szögben.

e) Fekvő testhelyzetben regisztráltuk a lábszár (m. triceps surae) hajlítóerejét, a bokaizület 90°-os szögállása mellett. Mindkét méréshez elektromos, tenziométeres berendezést használtunk, s az értékeket ± 2 kp-os hibával olvastuk le.

A felsorolt adatok ismeretében indexeket képeztünk:

f) Sargent után számítottuk az Index „A" és „C"-t a következő képletek segítségével:

$$\text{Index „A"} = \frac{\text{Testsúly x Függőleges ug. egy lábról}}{\text{Testmagasság}}$$

$$\text{Index „B"} = \frac{\text{Testsúly x Magasugrás 3 lépésből}}{\text{Testmagasság}}$$

$$\text{Index „B"} = \frac{\text{Testsúly x Magasugrás 5 lépésből}}{\text{Testmagasság}}$$

g) Erő-indexeket képeztünk Index 1 — Index 6 jelöléssel, a következő képletek szerint:

$$\text{Index 1} = \frac{\text{Függőleges ugrás egy lábról}}{\text{Combfeszítőerő}}$$

$$\text{Index 2} = \frac{\text{Magasugrás 3 lépésből}}{\text{Combfeszítőerő}}$$

$$\text{Index 3} = \frac{\text{Magasugrás 5 lépésből}}{\text{Combfeszítőerő}}$$

$$\text{Index 4} = \frac{\text{Függőleges ugrás egy lábról}}{\text{Lábszárhajlító-erő}}$$

$$\text{Index 5} = \frac{\text{Magasugrás 3 lépésből}}{\text{Lábszárhajlító-erő}}$$

$$\text{Index 6} = \frac{\text{Magasugrás 5 lépésből}}{\text{Lábszárhajlító-erő}}$$

A nyert adatokat statisztikai elemzésnek vetettük alá. Kiszámítottuk:

a számtani átlagot és standard hibáját ($\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$)

a szórást ($\pm$ s),
a variációs együtthatót (V).

Korrelációt számítottunk a legkisebb négyzetek módszere szerint a versenyeredmény (y_1) az öt legjobb versenyeredmény átlaga (y_2), valamint a vizsgálati eredmények és indexek között (x). Anyagunkban a korrelációs együtthatót „r", hibáját pedig „m_2" jelöli. Nullától való eltérésének szignifikanciáját 5%-os szinten fogadtuk el, melyet a következő képlet szerint számítva a Student-féle táblázatban kerestük vissza.

$$t_{\text{számított}} = \frac{r}{\sqrt{1 - r^2}} \sqrt{n - 2}$$

($t_{\text{tábla}}$, n = 22 és 5% = 2,074; n = 17 és 5% = 2,110)

Többváltozós regresszió-számítást terveztünk a versenyeredmény (Y) és a függőleges felugrás (X_1), a magasugrás 3 lépésből (X_2) és a magasugrás 5 lépésből (X_3) között.

Az első számítások elvégzése közben kiderült, hogy a 3 és az 5 lépéses magasugrás kölcsönhatása miatt, többváltozós regresszió-elemzés ebben a szituációban a fellépő multikollinearitás következtében nem lehetséges. Ezt, mint negatív eredményt a további vizsgálatok szempontjából tartottuk szükségesnek megjegyezni.

A négyváltozós regresszió-számítást három változóra csökkentettük. Így a felírt egyenletek külön-külön tájékoztatnak a 3 és az 5 lépéses magasugrás hatásáról.

Ugyancsak korreláció-számítással elemeztük az indexek faktorainak kapcsolatát.

Tíz versenyzőn előkísérleteket végeztünk a három ugrásfajta megbizhatóságának megítélésére, melyet teszt-reteszt eljárással bonyítottunk le.

Az összehasonlítások során a szignifikáns differenciát „t" próbával állapítottuk meg és 5%-os szinten fogadtuk el.

Értékelés

1. Az előkísérletek eredményei

Tíz versenyzőn teszt-reteszt eljárással végzett kisérlet eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A kapott korrelációs értékek alapján nincs okunk a próbák elvetésére, noha a nők esetében a 3 lépéses magasugrás szoros összefüggése nem jelentős. Ez minden bizonnyal a kis létszám rovására írható.

2. A vizsgálat eredménye

A mért adatok statisztikai paramétereit a 4. táblázat mutatja, a korrelációs adatokat a mellékletben közöljük.

Sorra véve az egyes eredményeket, a következők állapíthatók meg:

1. A férfiak maximum átlaga 199,2 cm, a nőké 168,2 cm.

2. Az ötös átlagból számított középérték a férfiaknál 196,1 cm, a nőknél 165,6 cm.

3. Az átlagok különbsége egyik nemnél sem jelentős ($P > 5\%$).

4. Ugyancsak minimális különbség mutatkozik a szórásban akár az átlagokat, akár a nemeket vesszük figyelembe.

5. A variációs együtthatók mindkét esetben homogén mintát jeleznek, amely összhangban van az eloszlás diagram kapcsán tett megállapítással.

Magasugrás három lépés nekifutással

A férfiak átlaga: 178,7 cm, a nőké: 147,4 cm. A versenyeredményhez viszonyítva sem a szórásban, sem a minta variációjában nincs eltérés.

Összefüggése a versenyeredménnyel a férfiaknál szoros ($r = 0{,}72$), a nőknél közepes ($r = 0{,}65$). Mindkettő szignifikáns. Az öt legjobb versenyeredmény átlagával való összefüggés az előbbitől nem tér el lényegesen. A férfiaknál szoros ($r = 0{,}73$), a nőknél közepes ($r = 0{,}65$) és 5%-os szinten mindkettő szignifikáns.

Magasugrás öt lépés nekifutással

Átlaga a férfiaknál: 182,1 cm, a nőknél: 155,2 cm. Szórása a férfiaknál enyhén emelkedő, a nőknél változatlan. A variáció e tekintetben is homogén mintát jelez.

3. táblázat

Ugrások	Nők		Férfiak	
	$r \pm m_r$	P %	$r \pm m_r$	P %
Függőleges ugrás egy lábról	0,958±0,03	< 1%	0,967±0,01	< 1%
Magasugrás 3 lépésből	0,714±0,22	> 5%	0,962±0,03	< 1%
Magasugrás 5 lépésből	0,996±0,01	< 1%	0,940±0,05	< 5%

4. táblázat

A mért adatok statisztikai paraméterei

Méréseredmények	X	$\pm S_{-x}$	$\pm S$	V
		Férfiak		
VE. 72. max.	199,2	1,88	8,2	4,0
VE. 72. átl.	196,1	1,95	8,5	4,0
MU. 3 lépésből	178,7	1,60	7,0	4,0
MU. 5 lépésből	182,1	2,25	9,8	5,0
FU. 1 lábról max.	58,7	1,37	6,0	10,0
FU. 1 lábról átl.	55,5	1,28	5,6	10,0
Index A. max.	22,8	0,69	3,0	13,0
Index A. átl.	21,6	0,64	2,8	13,0
Index B.	69,6	1,88	8,2	12,0
Index C.	70,9	2,07	9,0	13,0
		Nők		
VE. 72. max.	168,2	1,43	7,1	4,0
VE. 72. átl.	165,5	1,54	7,6	5,0
MU. 3 lépésből	147,4	1,43	8,6	6,0
MU. 5 lépésből	155,2	1,24	6,2	4,0
FU. 1 lábról max.	49,2	1,07	5,3	10,9
FU. 1 lábról átl.	46,9	0,96	4,8	10,2
Index A. max.	16,8	0,40	2,0	12,0
Index A. átl.	15,6	0,41	2,0	13,0
Index B.	50,3	0,92	4,6	9,2
Index C.	52,7	0,72	3,6	6,9

Összefüggése a maximális versenyeredménnyel mindkét nemnél közepes és szignifikáns (férfiaknál r = 0,50, a nőknél r = 0,53). Az ötös átlaggal ugyancsak közepes az összefüggés, valamivel alacsonyabb számszerű értéket adva (nőknél és férfiaknál egyaránt r = 0,48). Ez utóbbi összefüggések is szignifikánsak.

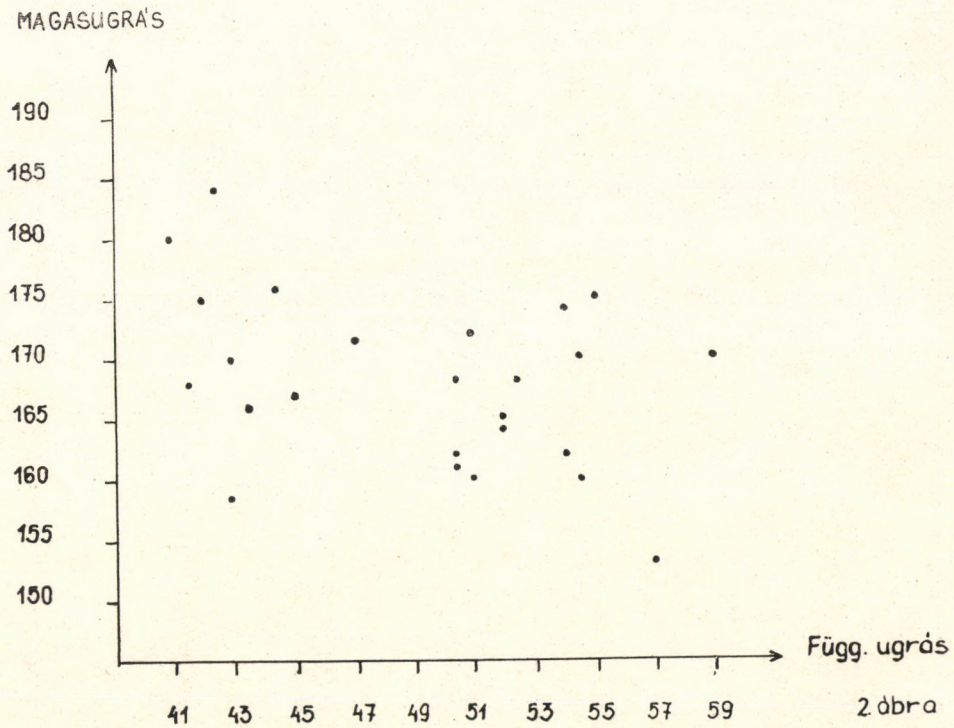
Függőleges felugrás helyből az ugrólábról

Itt is kétféle átlagot számítottunk. A legjobb eredményt és a három ugrás átlagának középértékét. Az előbbi a férfiaknál 58,7 cm, a nőknél 49,2 cm. Az utóbbi a férfiaknál 55,5 cm, a nőknél 46,9 cm. Növekedő szórás mellett a variáció mindkét nemnél mintegy 10%.

Összefüggés a versenyeredménnyel a férfiak esetében nem mutatható ki (r = 0,11, és r = 0,20, a hármas átlagnál pedig r = 0,28 és r = 0,27). A nőknél a korreláció meglepő módon negativ (legjobb eredménnyel r = 0,40, illetve r = 0,37), és csak a hármas átlaggal szignifikáns (r = 0,48, illetve r = 0,43).

A nőknél talált negativ korreláció alaposabb megfontolást igényel. Úgy gondoljuk, hogy a magasugrónők mintája kielégíti azokat a követelményeket — mind létszámban, mind összetételben —, amelyek az edzésellenőrző tesztek kidolgozásához szükségesek.

Az összefüggést regressziós értelmezésben úgy értékelhetjük, hogy a függőleges felugrásban elért jobb teljesítménnyel gyengébb versenyeredmény jár együtt és fordítva. Ezt szemlélteti a 2. ábra pontdiagramja.



2. ábra

Véleményünket a következőkben foglaljuk össze:

a) A szignifikáns korreláció azt jelenti, hogy 95% a biztonsága annak, hogy a fenti összefüggést kapjuk, s így regressziós értelmezésünk helyes, bármilyen mintát választunk. A Fischer—Yates táblázatban az f = 25-nél és 5%-nál 0,3809-es valószínűségi érték található. Ezt korrelációs értékeink meghaladják. Igy azok valószínűségéhez nem fér kétség.

b) A női magasugróknál jellemző sajátossággal állunk szemben. Olyan szituációval, amely egyes esetekben igaz, máskor nem. Igaz, hogy a magasugró-eredményt a felugrás sebessége alapvetően meghatározza, de nem igaz, hogy ez — a számításokkal nyert adataink szerint — egy lábról és helyből végzett függőleges felugrásra is érvényes.

Ezt bizonyítják a három ugrásfajtát együttesen jellemző regressziós egyenletek. Az itt alkalmazott jelölések: **Y** = versenyeredmények max. $\mathbf{X}_1$ = függőleges felugrás helyből, egy lábról, $\mathbf{X}_2$ = az I-nél magasugrás 3 lépésből, a II-nél magasugrás 5 lépésből.

Férfiak:

I. $Y = 13{,}88 + 0{,}1 \cdot X_1 + 1{,}07 \cdot X_2$

$100\% = 3\% \quad 97\%$

II. $Y = 184{,}28 + 0{,}07 \cdot X_1 + 1{,}06 \cdot X_2$

$100\% = 28{,}5\% \quad 71{,}5\%$

A férfiaknál úgy látszik, hogy a helyből függőleges felugrás elhanyagolható hatással van a versenyeredményre, míg a három és öt lépéses magasugrás domináns. Ez összhangban van a korrelációs adatokkal.

Nők:

I. $Y = 105{,}53 - 2{,}96 \cdot X_1 - 0{,}87 \cdot X_2$

$100\% = 52{,}5\% \quad 47{,}5\%$

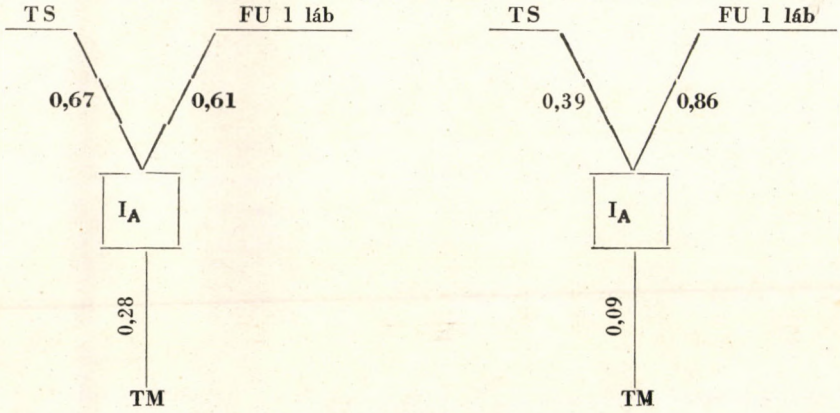
II. $Y = 173{,}59 - 3{,}06 \cdot X_1 - 1{,}20 \cdot X_2$

$100\% = 46{,}3\% \quad 53{,}7\%$

A három ugrásfajta megközelítőleg egyforma hatással van a versenyteljesítményre és egyik sem domináns.

Index „A"

A maximális ugrás felhasználásával számított index átlaga a férfiaknál 22,8, a nőknél 16,8. A hozzátartozó testsúlyátlag férfiaknál: 71,4 ± 1,82 kp, a nőknél: 58,9 ± 0,91 kp. A minta termetátlaga a férfiaknál: 183,3 ± 1,08 cm, a nőknél: 172,6 ± 0,95 cm. Martin termetbeosztása szerint, mind a férfiak, mind a nők a magas termetűek közé sorolhatók. Az index faktorainak korrelációit a 3. ábra mutatja:



3. ábra

Az index értékét tehát a férfiaknál a testsúly és a helyből egy lábról végzett függőleges felugrás egyaránt meghatározza. A nőknél viszont csak az utóbbi befolyásolja az index értékét. Összefüggése a versenyeredménnyel a férfiaknál közepes, pozitiv ($r = 0{,}41$ és $r = 0{,}36$), a nőknél közepes, negativ ($r = 0{,}38$ és $r = 0{,}33$). Egyik sem szignifikáns.

A hármas átlaggal számított index középértéke a férfiaknál 21,6, a nőknél 15,6.

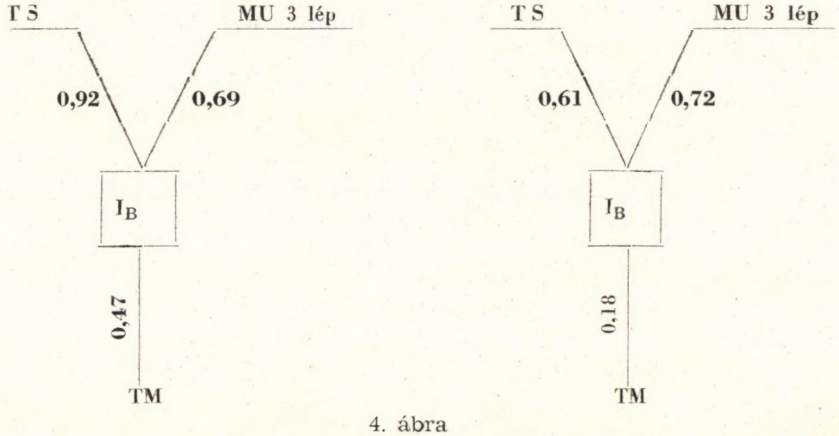
A maximális ugrásértékkel számított index középértékétől való eltérése nem szignifikáns ($P > 5\%$). A faktorok korrelációiban sincs változás. A versenyeredménnyel való összefüggése a férfiaknál közepes és szignifikáns ($r = 0{,}55$ és $r = 0{,}50$). A nőknél továbbra is negativ és nem szignifikáns ($r = 0{,}34$ és $r = 0{,}25$).

A nők esetében a kapott korrelációs értékek egybeesnek a helyből és egy lábról végzett függőleges felugrás korrelációs és regressziós elemzése kapcsán tett megállapításokkal.

A férfiaknál a versenyeredmény és a helyből, egy lábról végzett függőleges felugrás között nincs kapcsolat. Relativ jelzője azonban 95%-os biztonsággal közepes összefüggésben van a versenyteljesítménnyel. A korreláció valószínű hibája $\pm$ 0,19. Különböző mintákon tehát a közepes és szoros összefüggés egyaránt előfordulhat.

Index „B"

A férfiak átlaga 69,6, a nőké 50,3. Variációja a férfiaknál magasabb, mely a három faktor önálló variációjából adódik. Az index faktorális korrelációit a 4. ábra mutatja:



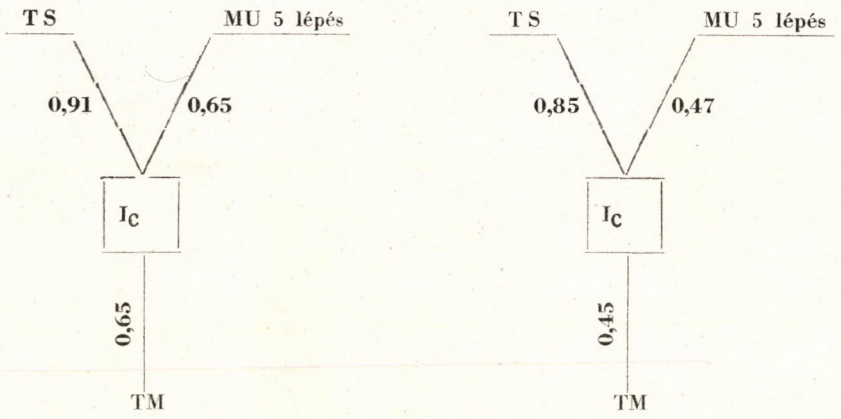
4. ábra

A férfiaknál elsőrendűen a testsúly, majd a három lépéses magasugrás határozza meg az index értékét, de befolyásolja a testmagasság is. A nőknél az index értékében nagyobb súllyal a három lépéses magasugrás játszik szerepet és csak azután a testsúly. A testmagasságnak nincs szerepe. Összefüggése a versenyeredménnyel a férfiaknál közepes és szignifikáns ($r = 0{,}63$ és $r = 0{,}59$), a nőknél közepes és nem szignifikáns ($r = 0{,}36$ és $r = 0{,}40$).

Index „C"

Középértéke a férfiaknál 70,9, a nőknél 52,7. A férfiakat növekvő szórás és variáció jellemzi. Mivel ez volt az utolsó felmért próba, a felkészültségi állapotnak

megfelelően a szóródásban a fáradás is közrejátszik. Faktorainak korrelációit az 5. ábra mutatja:



5. ábra

Mindkét nemnél szignifikáns kapcsolat van az index és faktorai között. Ugyancsak hasonlóan jellemző a férfiakra és nőkre, hogy az indexet a testsúly befolyásolja a legjobban. A férfiaknál azonban sem a testmagasság, sem az öt lépéses magasugrás nem hanyagolható el. A nőknél ez utóbbi kettő nem domináns.

Kapcsolata a versenyeredménnyel a férfiaknál közepes és szignifikáns ($r = 0{,}58$ és $r = 0{,}53$), a nőknél gyenge és nem szignifikáns ($r = 0{,}21$ és $r = 0{,}22$).

Erőindexek:

4. táblázat

Index	Férfiak				Nők			
	$\bar{X}$	$\pm s_{\bar{x}}$	$\pm s$	V	$\bar{X}$	$\pm s_{\bar{x}}$	$\pm s$	V
I_1	4,6	± 0,21	0,9	20,0	3,7	± 0,23	1,16	31,5
I_2	1,5	± 0,05	0,2	15,0	1,2	± 0,08	0,41	33,5
I_3	1,4	± 0,05	0,2	15,0	1,1	± 0,08	0,38	33,9
I_4	2,6	± 0,12	0,5	21,0	2,4	± 0,16	0,81	33,6
I_5	0,8	± 0,03	0,2	19,0	0,8	± 0,05	0,23	30,9
I_6	0,8	± 0,03	0,2	20,0	0,7	± 0,04	0,22	30,0

Erős szóródást és magas variációt mutatnak a statisztikai paraméterek, melyek döntő mértékben a comb feszítőerejének és a lábszár hajlító erejének szóródásából és sokféleségéből adódnak.

Összefüggésük a versenyeredménnyel sem a férfiaknál, sem a nőknél nem mutatható ki. Mint negativ eredmény felhívja a figyelmet a mérésmetodikai problémák felülvizsgálatára.

3. Adatfelvétel-közbeni megfigyeléseink

Megfigyeléseinkre támaszkodva a következőket állapítjuk meg:

a) A mintát alkotó versenyzők felhívásunk ellenére sem gyakorolták az egy lábról, helyből történő felugrást. Ez megnyilvánult a mozgástanulás generalizációs szakaszára jellemző végrehajtásában.

b) Többségük nem végzett korábban három ás öt lépésből magasugrást, mert láthatóan ritmuszavarokkal küzdöttek.

Igen nagy a valószínűsége annak, hogy az előkisérletnél (az ebben résztvevő 5—5 versenyző a teszteket tekintve jártas volt) az előbb említettek miatt kaptunk pozitív és igen szoros, többségét tekintve szignifikáns korrelációt és ellenkezőjét a nagyobb mintánál.

Következtetések

Előkisérleti, továbbá a nagyobb mintán elvégzett mérési eredményeink statisztikai paramétereit megfigyeléseinkkel egybevetve bizonyos következtetésekre jutottunk.

Ezek:

a) El kell vetni az erőindexet (I_1 — I_6-ig), mint a feszültség ellenőrző tesztjeit.

b) Tájékoztató jelleggel lehet csak alkalmazni a sportbeli tudás megítélésében az ugráseredményekkel alkotott indexeket (I_A, I_B és I_C).

c) A helyből, egy lábról (ugró-) történő függőleges felugrással elért súlypontemelkedést, a három és öt lépésből végzett magasugrást fel lehet használni a felkészültség folyamatos ellenőrzése céljából. Az első mérések előtt legalább 3—4 héten keresztül, mint előkészítő és rávezető, illetve ugróerőt fejlesztő gyakorlatként az edzésmunkában alkalmazni kell e teszteket, esetleg terheléssel is. Bár számításaink részben nem indokolják e javaslatunkat, de megfigyeléseink és előkísérleti adataink ugyanakkor ezeket ellensúlyozzák.

Ha javaslatunkat több helyen elfogadják, longitudionális vizsgálattal lehetne végérvényes következtetésre jutni.

A javasolt próbák felhasználási módszerei

1. Helyből egy (ugró-) lábról végzett függőleges felugrással elért súlypontemelkedés.
Grafikusan ábrázolva a hetenként, vagy a felkészülés marociklusainak profilaktikus heteiben mért eredményeket, tájékoztatást kapunk a sajátos „nyers" ugróerő változásának mértékére.

2. A három és öt lépéses rohammal elért maximális magasugró-eredmény. Mérési időpontok, mint az 1. pontban, de egyúttal a teljes rohammal végrehajtott ugrás eredményét is regisztrálni kell.

A koordináta rendszer abszcisszáján a teljes és a három, illetve öt lépéses rohammal elért magasugró-teljesítményt, az ordinátán pedig az időt regisztrálva a 3 grafikon egymáshoz viszonyított távolságából megítélhető a technikai tudás és a sajátos fizikai képességek színvonalának egymáshoz viszonyított aránya, azaz figyelemmel kísérhető az ugróerő technikába való beépülése.

5. táblázat

A méréseredményeknek a versenyeredményekre vonatkoztatott korrelációs táblázata nőknél:

Méréseredmények	Versenyeredmények			
	1972. max.		1972. átl.	
	r	$\pm m_r$	r	$\pm m_r$
MU. 3 lépésből	**0,648**	± 0,11	**0,653**	± 011
MU. 5 lépésből	**0,533**	± 0,14	**0,480**	± 0,15
FU. 1. lábról max.	— 0,395	± 0,16	— 0,370	± 0,16
FU. 1. lábról átl.	**— 0,467**	± 0,15	**— 0,430**	± 0,16
Combfeszítőerő	— 0,055	± 0,19	— 0,050	± 0,19
Lábszárerő	0,073	± 0,19	0,173	± 0,19
Index_A max.	— 0,382	± 0,17	0,330	± 0,17
Index_A átl.	— 0,337	± 0,17	— 0,251	± 0,18
Index_B	0,359	± 0,17	0,396	± 0,16
Index_C	0,210	± 0,19	0,220	± 0,19
Index_1	0,079	± 0,19	0,077	± 0,19
Index_2	— 0,152	± 0,19	— 0,153	± 0,19
Index_3	— 0,103	± 0,19	— 0,095	± 0,19
Index_4	0,181	± 0,19	— 0,155	± 0,19
Index_5	0,005	± 0,21	— 0,013	± 0,20
Index_6	0,043	± 0,19	0,035	± 0,19

Megjegyzés: A vastagabb számmal szedettek szignifikánsak.

Összefoglalás

A magasugróknál nem az edzettséget, hanem — a versenyeredménnyel minél szorosabb összefüggést mutató próbák alapján — a felkészültséget kell mérni. Ehhez keresztmetszeti vizsgálattal teszteket kerestünk, amelyeknek statisztikai paraméterei és megfigyeléseink eredményei, több esetben nem estek egybe. Ennek ellenére az indexeken kívül vizsgált próbákat alkalmazásra javasoljuk.

A méréseredményeknek a versenyeredményekre vonatkoztatott korrelációs táblázata
férfiaknál:

Méréseredmények	Versenyeredmények			
	1972. max.		1972. átl.	
	r	$\pm m_r$	r	$\pm m_r$
MU. 3 lépésből	**0,719**	± 0,10	**0,727**	± 0,10
MU. 5 lépésből	0,499	± 0,17	**0,477**	± 0,17
FU. 1. lábról max.	0,112	± 0,22	0,197	± 0,22
FU. 1. lábról átl.	0,284	± 0,20	0,267	± 0,20
Combfeszítőerő	0,288	± 0,20	0,269	± 0,20
Lábszárerő	0,185	± 0,21	0,202	± 0,21
Index $_{A}$ max.	0,408	± 0,18	0,358	± 0,19
Index $_{A}$ átl.	**0,547**	± 0,15	**0,495**	± 0,17
Index $_{B}$	**0,630**	± 0,13	**0,590**	± 0,14
Index $_{C}$	**0,575**	± 0,14	**0,528**	± 0,16
$Index_1$	0,081	± 0,22	0,062	± 0,22
$Index_2$	0,085	± 0,22	0,065	± 0,22
$Index_3$	0,081	± 0,22	0,070	± 0,22
$Index_4$	0,221	± 0,21	0,241	± 0,21
$Index_5$	— 0,056	± 0,22	— 0,025	± 0,22
$Index_6$	— 0,031	± 0,22	— 0,021	± 0,22

Megjegyzés: A vastagabb számmal szedettek szignifikánsak.

IRODALOM

(1) N. GOMBOS, M.: Próbák az edzettség mérésére. TTT. Bp.

(2) DJACSKOV, V.: Magasugrás. OTSH Módszertani Osztályának kiadványa.

(3) DJACSKOV, V. — CSERNYAJEV, G.: A magasugró fizikai felkészülése és sporttudása. Legkaja Atltika 5. 29. 1963.

(4) KRIVONOSZOV — SZEKUN — MIRICKIJ: A felkészültség vizsgálata kalapácsvetőknél. Legkaja Atletika 8. 20. 1971.

Az izomtónus és a versenyeredmény közötti összefüggés vizsgálata atlétáknál

TIHANYI JÓZSEF

A magas szintű sportteljesítmények sokoldalú koordinációs munka eredményei. A leglényegesebb az izom-idegkoordináció magas foka, a megfelelő erősségű és időpontú ideginger, amely az adott izom, valamint a mozgásban résztvevő izmok összehangolt működését irányítja. Az izomzat pillanatnyi állapota nagymértékben függ a szervezet idegállapotától, végső soron a központi idegrendszer irányító, ellenőrző tevékenységétől. Az idegrendszer felől állandóan különböző erősségű és szaporaságú ingerek érkeznek az izmokhoz, amelyek azokat bizonyos feszülési állapotban tartják. Ezt a feszülési állapotot nevezzük izomtónusnak.

Az izomzat tónusos feszültsége mindennemű mozgásreakciónak elválaszthatatlan része és hatással van az izomkontrakciók alakulására is. Ez a központi idegrendszer bonyolult, integrált válaszát tükrözi a gamma-rostok segítségével azokra az impulzusokra, amelyek hozzá érkeznek a különböző receptorokból, elsősorban a perifériás idegapparátus proprioreceptoraiból.

Az élő ember harántcsíkolt izmai állandóan tónusban vannak, még alvás alatt is. Izomtónuson általában a nyugalomban, azaz nyugalmi hosszon levő izom feszülési állapotát értjük. Ezt nevezzük nyugalmi, alaptónusnak, vagy a relaxált izom tónusának. Ezenkívül beszélhetünk még kontrakcióban levő, vagy a nyugalmi hosszon túl nyújtott izom tónusáról.

Az izomtónus és a teljesítmény közötti összefüggés vizsgálatával kevesen foglalkoztak. KERESZTY „Élettan, sportélettan" című könyvében csupán átlagértékeket ír le, amelyeket testnevelési főiskolai hallgatókon végzett mérései alapján kapott.

KOS szerint a közepes és az alacsony tónus jó edzettségi állapotot jelent, valamint jó formát. A formát — amely a versenyző pillanatnyi (verseny napi) állapotát is kifejezi — igen sok tényező befolyásolhatja. Az izomtónus szintjében érezhetően tükröződik a sportolók lelki-idegrendszeri állapota, amelyre a környezeti hatások, a megváltozott helyzetek is hatással vannak.

Az izomtónus vizsgálatakor arra a kérdésre kerestem választ, hogy az izomtónus bizonyos szintjéből vajon következtethetünk-e a versenyeredményre. **Vajon függ-e az izomtónus szintjétől a versenyeredmény?** S ha igen, akkor az izomtónus megváltoztatásával lehet-e befolyásolni a versenyeredményt?

A felmerült probléma megoldásához azonban még igen sok részletkérdést kellett tisztázni:

Melyik izmon lehetséges a legpontosabb mérés, ugyanis az általam alkalmazott Szirmay-féle myotonométerrel csak vízszintes és stabil állapotban lehet valós adatokat kapni.

Milyen változást mutat az izomtónus napszakonként, egyénenként, végtagonként és egy izomkötegen belül.

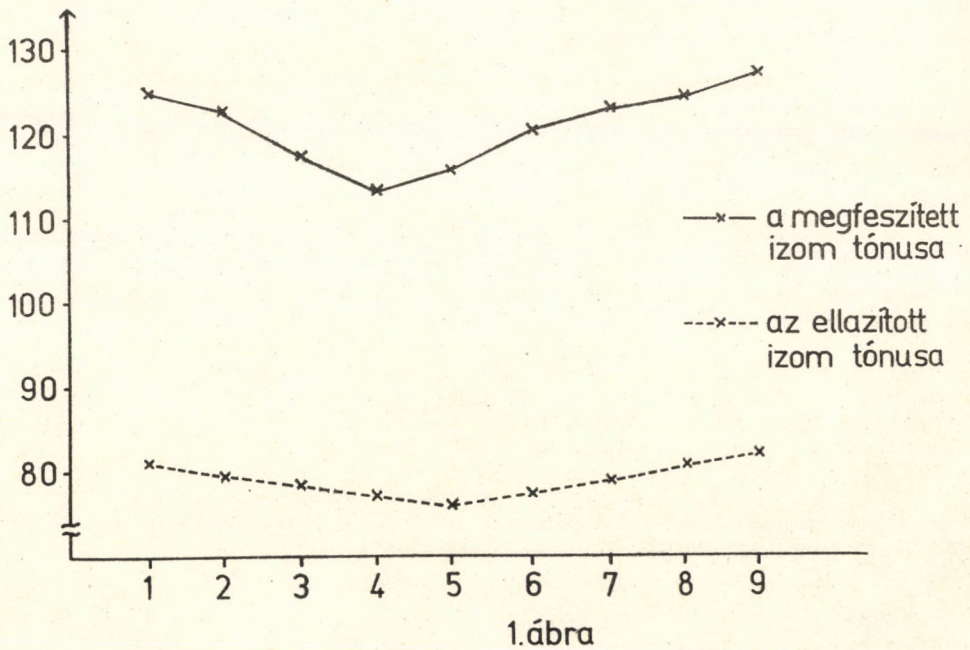
Anyag és módszer

Az alapméréseket 10 testnevelési főiskolai hallgatón folytattam három hónapon keresztül. A méréseket a napszaki eltérések megállapítására négy időpontban végeztem, 7—8, 11—12, 17—18 és 22—23 óra között.

Az egyénenkénti eltérések megállapítására 200 15—17 éves középiskolásnál alkalmaztam egyszeri mérést. Az izomtónus megállapítására, a többi izomcsoporttól jól elkülöníthető, hosszú orsós izmot, a musculus rectus femorist választottam. A mérések helye az izom tapadásához közel eső részen, az izomhas ínba való átmenetéhez közel, kb. 2 cm-re levő pontján, az izom központi vonalában volt.

Kétféle izomtónust regisztráltam. A **nyugalmi,** illetve az **ellazított izom tónusát,** valamint **a térdfeszítés mellett maximális kontrakcióban levő izom tónusát,** amelyet a megfeszített izom tónusának neveztem.

A vizsgálat közben a személyek hanyatt feküdtek.



1.ábra

Vizsgálati eredmények

A mérési pont megállapítására az egyenes combfeszítő hosszanti középvonalában, kilenc pontot jelöltem meg, ahol az ellazított és megfeszített izom tónusát megmértem.

Az 1. ábrán jól látható, hogy a különböző pontokon más-más adatokat kaptam. Az eltérés az ellazított izom esetében nem nagy. Mind az ellazított, mind a megfeszített izom tónusánál azonban azt láthatjuk, hogy az eredési és tapadási helyek felé közeledve növekszik a tónus. Ez különösen a megfeszített izomnál feltűnő. Ennek magyarázata az lehet, hogy a tapadási és eredési helyek irányába mutatnak az izomrostok erővonalai.

A napszaki eltéréseket vizsgálva azt állapíthatjuk meg, hogy az átlagértékek a nyugalmi tónust tekintve alig mutatnak eltérést a négy időpontban. A kontrakcióban levő izomnál azonban már kisebb-nagyobb eltéréseket láthatunk. A legkisebb tónusértéket 7—8 óra között kaptam (119,5 myotont), ezután következett a 20—21 óra közötti tónusátlag (121 myoton). A 11—12 és a 17—18 óra közötti tónus csaknem azonos szinten volt (123,5, illetve 124 myoton).

A jobb és a bal lábon mért tónus átlagértékeit vizsgálva azt tapasztaltam a 10 főiskolai hallgató háromhónapos, és a 200 középiskolás egyszeri mérésénél, hogy a bal láb tónusa mindkét fajtáját tekintve alacsonyabb 2, illetve 3 myotonnal, amely elhanyagolható annál is inkább, mert a két tónus különbsége mindkét izmon csaknem azonos.

Az egyéni különbségeket vizsgálva nagy szórásértékeket figyeltem meg. Nyugalmi tónus esetén a főiskolai hallgatóknál 7, a középiskolásoknál a különböző korcsoportoknál 4—5 myotont találtam. A megfeszített izomnál a főiskolai hallgatók izomtónusértékeinek szórása kb. azonos a középiskolás fiúk szórásával (6—8 myoton). Különböző emberek izomtónusát összehasonlítva tehát, nem kapunk olyan átlagos nyugalmi tónusértéket, amely mindenkinél a jó vagy a rossz pszichikai, illetve fiziológiai állapotot mutatná.

Ha a 20—21 éves főiskolai hallgatók és a 15—17 éves fiúk izomtónus-átlagértékeit hasonlítjuk össze a bal láb esetében, akkor azt tapasztaljuk, hogy az idősebb korosztály nyugalmi tónusátlaga alacsonyabb (81,8 myoton), a fiatalabbaké magasabb (84,1 myoton). A kontrakcióban levő izomnál viszont éppen ellenkezőleg alakul az izomtónus-átlagérték. A 20—21 éveseknél magasabb (121,9 myoton), vagyis nagyobb a kontrakció, a 15—17 éveseknél alacsonyabb (111,2 myoton). A két tónus különbsége igen jellemző. Az idősebb korcsoportnál 37,8, a fiatalabbaknál mindössze 26,6.

Az ilyen fajta összehasonlításból bizonyos képességek szintjére lehet következtetni. Ennek tisztázására azonban további mérések szükségesek.

Az alapvizsgálatot összefoglalva megállapíthatjuk:

1. Az izomtónus izomkötegenként és egy izomkötegen belül is más-más értéket ad.

2. Az izomtónus különböző értékeket mutat napszakonként, valamint a jobb és a bal végtagon. Ezért a tónusértékek összehasonlításakor mindig azonos végtagon, mindig egyazon ponton és lehetőleg azonos időpontban kell a mérést végezni.

3. Az izomtónus egyénenkénti nagy szórása miatt az izomtónus és a teljesítmény közötti kapcsolat keresésekor, az összehasonlítást célszerű egy személyen kapott tónusértékekkel végrehajtani.

Az izomtónus változása és a versenyeredmény közötti összefüggés atlétáknál

Az alapvizsgálat alapján kezdtem az előző összefüggés vizsgálatához, feltételezve, hogy a musculus rectus femorison kapott tónusértékek az egész szervezet pszichikai és fizikai állapotát tükrözik.

Anyag és módszer

A vizsgálatot 20 élvonalbeli atlétán és atlétanőn végeztem. A csoport heterogén volt mind a versenyszámokat, mind az életkort tekintve.

A méréseket bemelegítés előtt és után, valamint a verseny befejezésekor végeztem el.

Kétféle izomtónust, a relaxált és a maximális kontrakcióban levő izom tónusát vettem fel.

Minden versenyzőnél 3—5 versenyen kapott tónusértékeket hasonlítottam össze a versenyeredménnyel.

A versenyeredményeket három csoportba osztottam: jó, közepes és rossz eredményekre. Az első csoportba az egyéni csúcs körüli, a másodikba az évi versenyátlag körüli, a harmadikba az évi leggyengébb eredményeket soroltam. Így elértem, hogy a versenyeredményeket egy versenyző saját teljesítményével és tónusértékeivel, valamint az összes versenyző teljesítményeivel, és tónusértékeivel is összehasonlíthattam egyszerre. A három csoportba osztott versenyeredményeket a nyugalmi izomtónus, a megfeszített izomtónus és a kettő különbségével vetettem össze.

Eredmények

Az ellazított izom tónusát összehasonlítva a versenyeredménnyel azt találtam, hogy a három mérési időpontban a jó eredményeknél az izomtónus közepes és alacsony, a közepes eredményeknél alacsony, a rossz eredményeknél pedig igen magas volt (2. ábra).

Ha a három mérési időpont tónusváltozásait is figyelembe vettem, akkor a 2. ábrán látható eltéréseket kaptam. A jó eredményeknél közepes átlagtónus alacsonyabb szintre esik a bemelegítés után, amely csaknem azonos lesz a közepes eredmények hasonló időszakáéval. Valószínűnek látszik, hogy ezt a bemelegítőmozgás feszültség levezető hatása okozta. A második csoportban a tónusértékek végig alacsony szinten maradtak (79,6; 81,0; 79,7 myoton), a harmadik csoportnál pedig mindhárom időpontban magasak voltak (88,5; 87,7; 88,4 myoton). Amint látható a jó eredményeknél az átlagtónusszint a bemelegítés után 6,2 myotonnal alacsonyabb.

A maximális kontrakcióban levő izom tónusát összevetve a teljesítménnyel, érdekes megfigyelést tehetünk (3. ábra). A tónusértékek az első csoportban közepesek, a másodikban alacsonyak, a harmadikban a legmagasabbak. Ez ellentmondásosnak tűnik, hiszen azt várhatnánk, hogy a nagyobb izomkontrakció jobb eredményeket von maga után. Ebből a tényből arra következtethetünk, hogy a megfeszített izom tónusára is vonatkozik, hogy a túl magas tónus rossz formát jelent.

A három időpontban mért izomtónus változását tekintve azt látjuk, hogy a jó eredményeknél a kontrakció mértéke növekedett a bemelegítés után, a verseny után

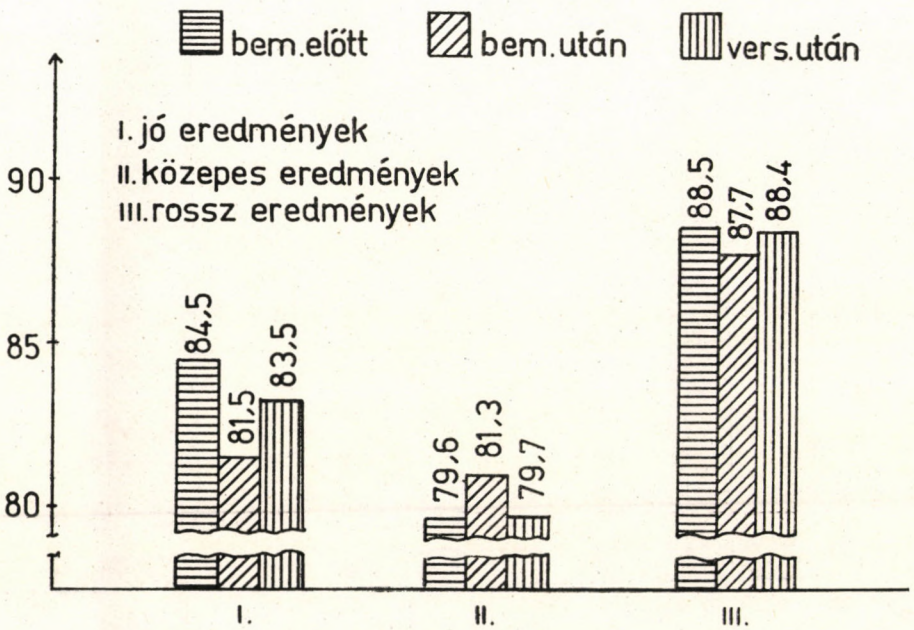
pedig csökkent (117; 120,2; 114,7 myoton). A második csoportban az izomtónus szintje végig alacsony maradt (110,6; 110,5; 106,1 myoton), a rossz eredményeknél a bemelegítés után csökkent, majd a verseny végére ismét megnövekedett (126,7; 122,5; 125,8 myoton).

A kontrakcióban levő és a relaxált izom tónusának különbségét összehasonlítva (4. ábra) a versenyeredmények három csoportjában azt találtam, hogy igen nagy az ingadozás a három mérési időpont adatai között mind a három esetben. A jó eredményeknél a verseny előtti különbség alacsony (32,5), a bemelegítés után azonban az átalgos különbségnél jóval magasabb (38,7), amely viszont a harmadik csoport első időpontjában mért különbséggel azonos. Ez a tény szintén meglepő, amely talán azzal magyarázható, hogy míg az első csoportnál a verseny kezdetére és közben érik el az atléták a legmegfelelőbb állapotot, addig a rossz eredményeket felmutatók már jóval a verseny előtt a verseny feszültségében élnek és a verseny kezdetére elfáradnak, mozgásuk görcsössé válik. Erre enged következtetni az a tény is, hogy az utóbbi versenyzőknél a két tónus különbsége a verseny elejére nagymértékben csökken. A közepes eredményeket elérők tónuskülönbsége igen alacsony (31,0; 29,2; 26,4 myoton).

Egy magasugrónál két egymást követő évben (1971—1972) a fő versenyidőszakban két hónapon át végeztem az említett méréseket. A versenyző egyéni csúcsa az 1971. évihez képest az 1972. év hasonló időszakában 8 cm-rel magasabb lett. A forma ingadozása minimális volt az előző évihez képest (1971-ben 10 cm, 1972-ben 3 cm).

2. ábra

AZ ELLAZÍTOTT IZOM TÓNUSA



Az izomtónus átlaga és szórása ennek megfelelően alakult. 1971-ben a nyugalmi tónus átlaga 84, a kontrakciós izom tónusának átlaga 130 myoton, a kettő különbsége 46, a szórás mindkét tónusnál 4 volt. 1972-ben a relaxált izom tónusának átlaga 79, a kontrakciós izom tónusának átlaga 133 myoton, a kettő különbségének átlaga 54, a szórás mindkét tónusnál 1,5 volt. Tehát a nyugalmi tónus 5 myotonnal csökkent, a kontrakcióban levő izom tónusa 3 myotonnal nőtt. A két tónus különbsége is növekedett 8 myotonnal, a szórás pedig jóval kisebb lett.

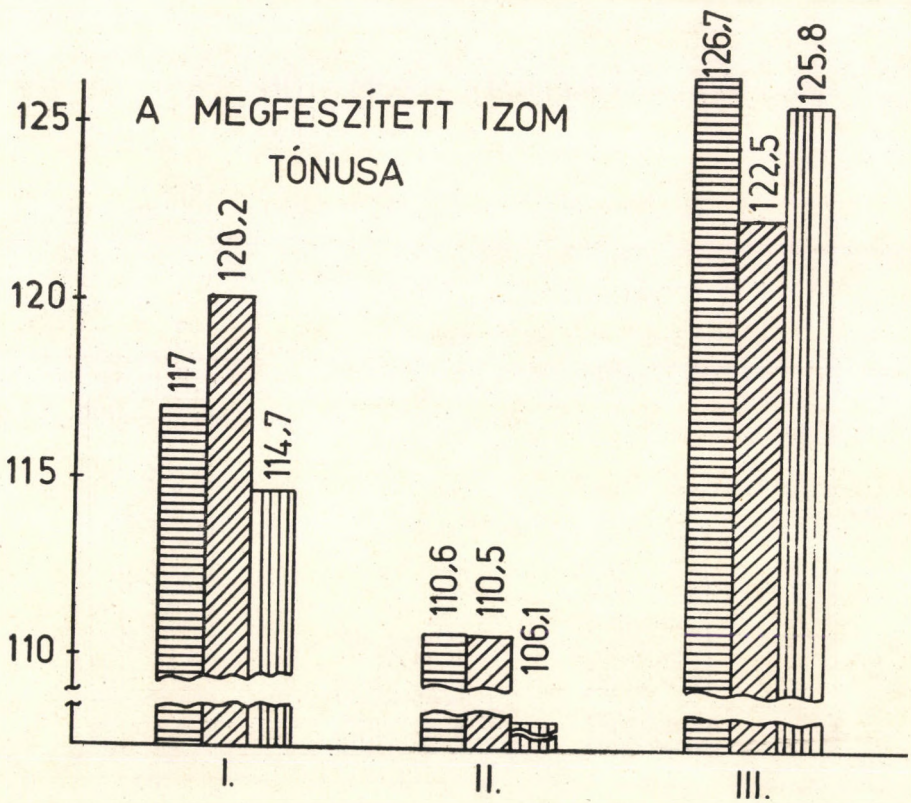
Összefoglalás

A vizsgálatból megállapítható, hogy az izomtónus szintjéből és változásaiból következtethetünk a forma és a rajtállapot milyenségére. Közepes és alacsony nyugalmi tónus esetén jó eredményt várhatunk, ha a két tónus különbsége is magas. Rossz formát sejttet a túl magas nyugalmi izomtónus még akkor is, ha a két tónus különbsége az átlagos tónusszint körül mozog.

A vizsgálatból az is kiderül, hogy nem szükséges azon az izmon végezni a méréseket, amely a mozgásban döntő szerepet játszik.

A formára, a rajtállapotra azonban csak akkor következtethetünk, ha az izom tónusát nem befolyásolják helyi tényezők (húzódás, izomláz).

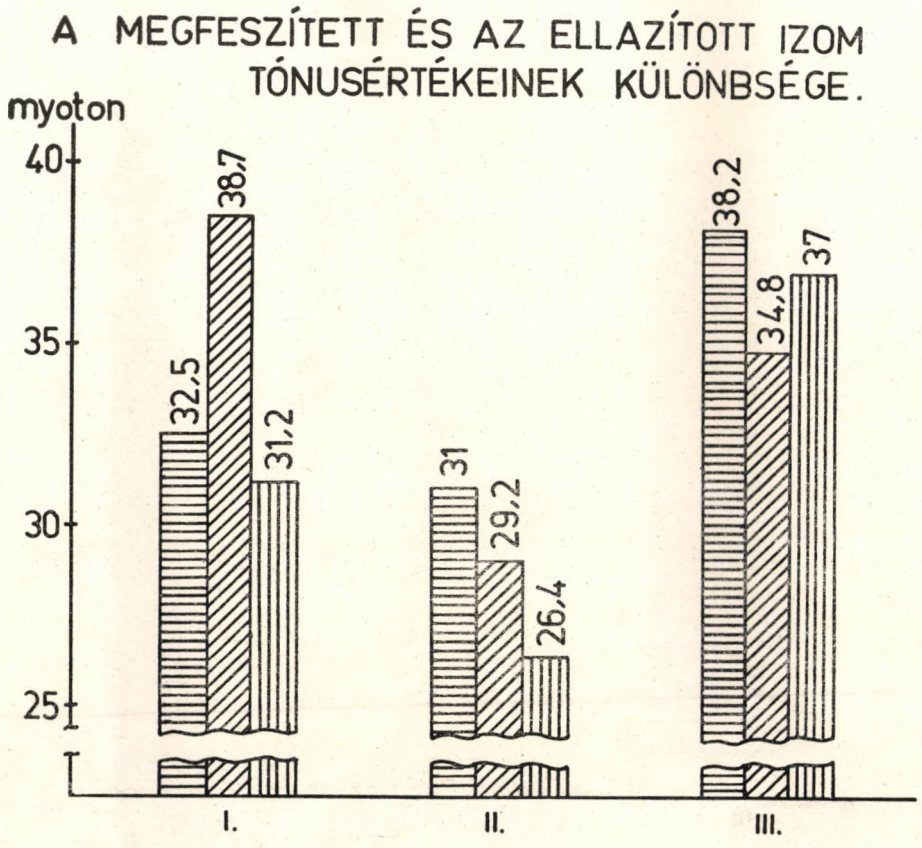
3. ábra



A rajtállapot milyenségére következtethetünk az izomtónusok szintjéből és a verseny előtti, illetve közbeni változásaiból. A három csoportra jellemző izomtónusszint és -változása megfelel a CSERNYIKOVA által leírt három rajtállapotnak. Az első csoportnak a rajtrakész, a másodiknak a rajtapátiás, a harmadiknak a versenylázas állapot felel meg.

Megállapítható, hogy a hosszabb idő alatti (hónapos, éves) izomtónus-változásból — elsősorban a két izomtónus különbségének növekedéséből, amely a nyugalmi tónus csökkenésével és a kontrakcióban levő izom tónusának emelkedésével jön létre — a teljesítmény, vagy egyéni csúcs emelkedésére számíthatunk. Ezek szerint valószínű, hogy az izomtónus változása összefüggésben van bizonyos képességek megváltozásával. Ennek pontos megállapítására további vizsgálatokat kell végezni.

4. ábra



Az iskolai testnevelésben szereplő különböző sportágak hatása a pulzusszámra

BAKONYI FERENC

I. Célkitűzés

Az itt közölt kutatás egyik része annak a 4 éves longitudinális vizsgálatnak, amelyet abból a célból végeztünk, hogy megállapítsuk: a testnevelés és sport általában, valamint az iskolai testnevelésben szereplő különböző sportágak, milyen hatással vannak az iskolás gyerekek testi fejlődésére, fizikai képességeinek, keringési rendszerének és pszichikumának alakulására. Ez a vizsgálat tehát beletartozik ugyan egy nagyobb összefüggő kutatási rendszerbe, de egyúttal önálló rész is. Célja, a maga részterületére vonatkoztatva, megegyezik az egész átfogó jellegű kutatás közös célkitűzésével. Két fő kérdésre kíván választ adni:

1. Milyen különbség mutatható ki az egyes sportágaknál a különböző korú és nemű iskolás gyermekek keringési rendszerére gyakorolt hatásai esetén?

2. A heti 2 órával szemben a heti 4 testnevelési óra milyen változást idéz elő a különböző korú és nemű iskolás gyermek keringési rendszerében?

A kapott válaszok alapján következtetéseket vonunk le a vizsgált sportágak iskolai testnevelésben való felhasználására vonatkozóan — természetesen itt csupán a keringési rendszerrel kapcsolatban. Jelen tanulmányban helyszűke miatt csak a pulzusra vonatkozó eredményeket ismertetjük.

II. Módszer

Abból a célból, hogy megállapíthassuk, hogy a jelenlegi iskolai testnevelésben szereplő sportágak (atlétika, torna, kosárlabdázás, kézilabdázás, labdarúgás) milyen hatásúak az általános- és középiskolai tanulók testi fejlődésére és fizikai képességeik fejlesztésére, az ország különböző részein (Budapest, Eger, Miskolc, Debrecen, Nyíregyháza, Szeged, Pécs, Szombathely) 100 kísérleti és 100 kontroll-osztályt szerveztünk. A kísérleti osztályokban 4 éven keresztül heti 4 órában a felsorolt sportágak valamelyikére alapozott testnevelés folyt, tehát pl. az atlétikai osztályokban 4 éven keresztül bizonyos kiegészítéssel (ami minden kísérleti osztályban azonos volt) csak atlétika, torna stb. folyt. A kontroll-osztályokban heti 2 órában a jelenleg hivatalosan elfogadott komplex testnevelést tartották. A 4 éves longitudinális vizsgálat általános iskolában V. osztályosokkal (10—11 évesek), a középiskolákban I. osztályosokkal (14—15 évesek) indult. Az osztályok fele leány, fele fiú osztály volt.

A vizsgálatba azokat az iskolákat, illetőleg osztályokat vontuk be, amelyeknek igazgatói, vagy testnevelő tanárai hajlandók voltak a kísérleti munkában részt vállalni. Azon kívül, hogy az adott sportág űzésének feltételei az iskolában adva vannak-e, az iskolák között semmiféle válogatást nem végeztünk, s a kisérleti osztályokat is tőlünk függetlenül az iskola igazgatója jelölte ki.

A 4 évig tartó kutatás folyamán 6 alkalommal végeztünk adatfelvételezést. Az első két évben a tanév elején és a tanév végén (szeptember — októberben, illetve április — májusban), az utolsó két évben azonban csak az iskolaév végén vettünk fel adatokat. Ebben a tanulmányban csak az első és az utolsó adatfelvétel összehasonlításának eredményeiről számolunk be.

Vizsgálatainkat az első évben 6220 gyermekkel kezdtük (1550 általános iskolás fiú, 1200 általános iskolás leány, 1700 középiskolás fiú, 1670 középiskolás leány). **Az első és utolsó adatfelvétel eredményeinek feldolgozása során csak azokat a tanulókat vettük tekintetbe, akikről mindkét adatfelvétel alkalmával az összes adatokat hiánytalanul felvettük.**

Igy elég jelentékeny lemorzsolódás jött létre, mert végül is 2608 gyerek adatait dolgoztuk fel.

Ezek a következőképpen oszlottak meg: 574 általános iskolás fiú, 518 általános iskolás leány, 701 középiskolás fiú, 656 középiskolás leány.

A 4 éves longitudinális kutatás alkalmával azokat az adatokat vettük fel, amelyeket az erőnléti normák megállapítására vonatkozó vizsgálatnál: ugyanazokat a fizikai képességi-, élettani adatokat és antropometriai méreteket.

A matematikai-statisztikai értékelésnek ki kellett mutatni a kísérleti és kontrollosztályok fejlődési különbségeit. Az értékelés realitása érdekében tisztáznunk kellett, hogy az adatokat milyen bontásban vizsgáljuk. Igy különválasztottuk:

— a fiúkat és lányokat;

— az általános és középiskolásokat;

— az egyes korcsoportokat.

A kisérleti és kontroll-osztályokban levő tanulók legnagyobb részét két csoportba sorolhattuk, ezért az értékeléshez csak ezt a két korcsoportot használtuk fel, a többieket — akik az összegyűjtött anyag kis részét tették ki — kihagytuk.

Az analizisre kiválasztott korcsoportok a következők voltak:

— az általános iskola V. osztályában: 10- és 11 évesek;

— a középiskola I. osztályában: 14- és 15 évesek.

Az értékelés során a tanulók adatait a 4 év alatt ugyanabban a korcsoportbeosztásban vizsgáltuk, mint amelybe az alapadatfelvételkor kerültek. Ez tette ugyanis lehetővé azt, hogy pontos képet kapjunk a fejlődésről.

A nyert adatokat a következő matematikai-statisztikai módszerekkel dolgoztuk fel:

1. Annak megállapítására, hogy **az egyes testnevelési fajták (sportágak) között a kiinduló szintben volt-e különbség,** egyszempontos variancia-analizist végeztünk.

2. **A kiindulóérték és a végérték közötti összefüggés** szorosságát a kiinduló- és végérték közötti korrelációs együtthatóval állapítottuk meg.

Az összefüggés tendeciáját regressziós együttható alapján vizsgáltuk; éspedig a sportágakon belül megállapított közös regresszió alapján ($\bar{a}$). Ha $\bar{a}$ kisebb, mint 1, akkor alacsonyabb kiindulóérték mellett nagyobb a fejlődés.

$\bar{t}$ (1) -próbával azt vizsgáltuk, hogy az $\bar{a}$ (illetve $\bar{r}$), jelentősen különbözik-e a zérustól; vagyis azt, hogy a végérték függ-e a kiindulószinttől.

3. A fejlődésnek a kiindulóértéktől való függését regressziós együttható alapján állapítottuk meg. Amennyiben a regressziós együttható nem különbözik szignifikánsan az 1-től, akkor a fejlődés nem függ a kezdeti értéktől. Amennyiben azonban különbözik, akkor igen. Ezt a szignifikanciát a $\bar{t}$ (2) -próba alapján állapítottuk meg.

4. A sportágak hatására létrejövő fejlődésbeli különbségeket a z_i-re végzett egyszempontos variancia-analizis (F-próba) segítségével vizsgáltuk. Az F-érték tehát a sportágakban a fejlődésre vonatkozó hatáskülönbséget mutatja.

A számítások eredményeit táblázatokban foglaltuk össze, amelyekben a következő értékeket adtuk meg:

n_i testnevelési ágazatok szerinti (sportágankénti) létszám,

N összlétszám,

$\bar{x}_i$ testnevelési ágazatok szerinti átlagos kiindulási szint,

$\bar{y}_i$ testnevelési ágazatok szerinti átlagos végső szint,

$\bar{z}_i$ testnevelési ágazatok szerinti átlagos fejlődés,

$\bar{x}$ átlagos kiindulási szint a teljes anyagban,

$\bar{y}$ átlagos végső szint a teljes anyagban,

$\bar{z}$ átlagos fejlődés a teljes anyagban,

s_z a fejlődés szórása,

$\bar{F}$, $\bar{a}$, $\bar{r}$, $\bar{t}^{(1)}$, $\bar{t}^{(2)}$ -értékek magyarázata az előzőekben közölt szövegben van.

Minthogy a kiindulószintben igen gyakran találtunk jelentős különbségeket, és az eredmények azt mutatták, hogy a fejlődés általában függ a kiindulószint értékének nagyságától (magasabb kiindulószintnél kisebb, alacsonyabbnál nagyobb a fejlődés), úgy véltük, hogy a testnevelési fajták (sportágak) hatása jobban megmutatkozik, ha a megközelítőleg közös kiindulószinttel rendelkező tanulókat külön megvizsgáljuk. Ez úgy történt, hogy minden paraméternél a középen elhelyezendő értékekre vonatkozóan egy alsó és egy felső határt állapítottunk meg, s csak az ezek közé eső tanulók fejlődési adataira végeztük el az egyszempontos variancia-analizist. Itt az azonos osztályokba járó tanulókat már nem választottuk szét életkorok szerint.

Ennek megfelelően a táblázat alsó részén, a C-pont alatt a következő értékek szerepelnek:

n_i, $\bar{x}_i$, $\bar{y}_i$, N $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$, s_z, $\bar{F}$

Ezek jelentését az előzőekben már ismertettük.

III. Eredmények értékelése

1. A különböző testnevelési fajták (sportágak), illetve a 4 órás testnevelés hatása az alappulzusra

Ismeretes, hogy a gyermek és az ifjú pulzusszáma az életkortól, a testsúlytól, a testmagasságtól és a nemtől függ. Pontosabban: 30 éves korig a pulzusszám állandóan csökken, 30 éven túl ismét lassan emelkedik; a testsúly és a testmagasság növekedésével a pulzusszám általában csökken; a nők pulzusszáma általában magasabb, mint a férfiaké.

A nyugalmi pulzusszám a leírt tényezőkön kívül még több más körülménytől is függ. Igy a testhelyzettől, az évszaktól, a napszaktól, a levegőhőmérséklettől, a levegő nedvességtartalmától, pszichikai állapottól stb. Vizsgálatunk az említettek közül egyik tényezővel sem foglalkozik, hanem csupán egyetlen célt tűz ki maga elé: a testnevelés és sport hatásának vizsgálatát. Bár közismert az a tény, hogy az edzés hatására a nyugalmi pulzusszám csökken, ezzel szemben viszont nem ismerjük az eddigi irodalomból azokat a hatásokat, amelyeket a különböző sportágakkal való foglalkozás a nyugalmi pulzusra gyakorol. A közölt táblázatok egyrészt az iskolai testnevelésben felhasznált különböző sportágaknak, másrészt a heti 2 testnevelési óráéhoz viszonyítva a heti 4 testnevelési órának 4 év alatt a nyugalmi pulzusra gyakorolt hatását mutatja be.

Itt is, és a későbbiek folyamán is, a táblázatok értékelése a következő rendszer szerint fog történni:

1. Először megnézzük, hogy milyen különbségek vannak a különböző és az egységes kiindulószintről induló tanulók sportági rangsorai között.
2. A közös kiindulószintről indulókat véve alapul, mutatkoznak-e jelentős különbségek az egyes testnevelési fajták (sportágak) között?
3. A közös kiindulószintről induló tanulóknál kapott sportági rangsorok alapján a testnevelési fajták (sportágak) értékelése.
4. A heti 2 óra, illetve 4 óra hatásának összehasonlítása.

1. A különböző és azonos kiindulószintről indulók fejlődési rangsorai különböznek egymástól. Leginkább olyan esetekben található köztük megegyezés, amikor a különböző kiindulószintről indulóknak a fejlődésbeli különbségekre ($\bar{z}_i$) vonatkozó F-próbák eredményei szignifikánsak. Általában mind a lányok, mind a fiúk esetében rendszerint csak az egyik korcsoport fejlődési különbségei térnek el jelentősen egymástól (általános iskolás lányoknál a 11 éveseké, s középiskolás lányoknál a 14 éveseké, általános iskolás fiúknál a 11 éveseké, s középiskolás fiúknál a 14 éveseké). Említésre méltó, hogy általános iskolásoknál mindig a 11 évesek eltérései szignifikánsak, míg középiskolásoknál a 14 éveseké.

2. Ha csak a közös kiindulószintről indulókat vesszük tekintetbe, egyedül a lányoknál találunk jelentős különbségeket a fejlődés tekintetében (általános- és középiskolásoknál egyaránt), a fiúk különbségei sem általános-, sem középiskolás korban nem szignifikánsak.

3. A jobb áttekinthetőség kedvéért foglaljuk most táblázatba mind a lányoknál, mind a fiúknál, általános- és középiskolásoknál egyaránt az azonos kiindulószintről indulók alappulzus terén mutatkozó fejlődési különbségeit.

1. táblázat

Alappulzus

Általános iskolás lányok

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	59	85,8	85,9	0,2
Atlétika	53	82,5	82,5	0,0
Torna	35	82,1	78,3	—3,7
Kézilabdázás	47	84,9	81,0	—3,8
Röplabdázás	7	94,3	87,4	—6,9

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
205	84,3	82,5	—1,8	11,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
1,44 NS	0,22	0,22	3,22**	11,71***

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	96	84,7	87,0	2,3
Atlétika	68	80,1	80,5	0,4
Torna	81	83,5	81,1	0,4
Kézilabdázás	51	86,0	82,0	2,4
Röplabdázás	7	87,4	89,1	1,7

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
313	83,6	82,9	—0,7	12,1

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
3,24**	0,15	0,15	2,71**	14,99***

c) Általános iskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	69	85,7	84,9	—0,8
Atlétika	30	86,4	82,4	—4,0
Torna	50	85,7	78,1	—7,6
Kézilabdázás	46	86,4	82,0	—4,0
Röplabdázás	6	84,0	84,0	0,0

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
207	86,0	82,0	—4,0	8,68	4,62***

2 órás	4 órás
—0,8	—5,6

2. táblázat

Alappulzus

Középiskolás lányok

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	93	83,9	83,6	—0,4
Atlétika	30	81,0	79,5	—1,5
Torna	36	75,5	77,8	2,3
Kosárlabdázás	45	82,0	78,0	—4,1
Kézilabdázás	11	80,0	73,1	—6,9
Röplabdázás	19	83,7	85,2	1,4

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
234	81,7	80,7	—0,9	10,9

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
2,31 *	0,26	0,26	4,04 ***	11,48 **

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	179	81,6	81,4	—0,2
Atlétika	54	82,6	81,9	—0,7
Torna	61	77,8	78,4	0,6
Kosárlabdázás	78	81,8	78,5	—3,4
Kézilabdázás	28	73,3	76,4	3,1
Röplabdázás	22	83,8	86,2	2,5

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
422	80,8	80,4	—0,4	11,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
1,96 NS	0,31	0,29	6,28 ***	13,88 ***

c) Középiskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	86	83,4	82,0	—1,5
Atlétika	25	83,4	83,1	—0,4
Torna	22	82,6	77,5	—5,0
Kosárlabdázás	40	84,0	77,3	—6,7
Kézilabdázás	8	82,5	73,5	—9,0
Röplabdázás	17	82,8	82,8	0,1

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
198	83,4	80,4	—2,9	8,97	3,60**

2 órás	4 órás
—1,5	—4,1

3. táblázat

Alappulzus

Általános iskolás fiúk

a) 10 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	51	85,6	81,2	—4,5
Atlétika	36	83,1	79,8	—3,2
Torna	20	86,4	84,0	—2,4
Kosárlabdázás	17	82,6	80,1	—2,5
Kézilabdázás	34	83,9	83,8	—0,1
Labdarúgás	34	85,0	81,2	—3,8

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
192	84,5	81,6	—2,9	10,9

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
			***	***
0,71 NS	0,30	0,27	3,83	9,06

b) 11 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	143	83,3	82,6	—0,7
Atlétika	55	85,5	81,6	—3,9
Torna	40	85,6	80,1	—5,4
Kosárlabdázás	16	85,7	82,2	—3,5
Kézilabdázás	70	83,1	80,3	—2,7
Labdarúgás	58	82,8	85,2	2,4

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
382	83,8	82,2	—1,7	12,2

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
			***	***
2,74	0,28	0,22	4,45	11,62

c) Általános iskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	67	86,0	83,1	—2,9
Atlétika	41	85,8	80,3	—5,5
Torna	26	86,4	80,4	—6,0
Kosárlabdázás	21	86,3	83,3	—3,0
Kézilabdázás	48	85,3	81,0	—4,3
Labdarúgás	39	85,1	82,4	—2,8

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
242	85,7	81,8	—3,9	10,06	0,71 NS

2 órás	4 órás
—2,9	—4,34

4. táblázat

Alappulzus

Középiskolás fiúk

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	103	77,8	77,8	—0,1
Atlétika	39	80,5	77,3	—3,2
Torna	16	80,2	79,6	—0,6
Kosárlabdázás	63	79,9	76,7	—3,1
Kézilabdázás	13	73,1	74,6	1,5
Röplabdázás	8	77,4	87,7	10,4
Labdarúgás	19	74,5	69,8	—4,7

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
261	78,3	77,1	—1,3	1,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
2,45 *	0,28	0,27	4,52 ***	11,84 ***

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	186	79,5	77,1	—2,4
Atlétika	63	79,2	75,3	—3,9
Torna	17	82,1	76,2	—5,8
Kosárlabdázás	123	79,1	76,8	—2,3
Kézilabdázás	19	77,5	75,5	—2,0
Röplabdázás	11	75,7	77,5	1,7
Labdarúgás	21	76,3	71,1	—5,1

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
440	79,1	76,4	—2,7	11,1

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
0,86 NS	0,23	0,24	5,05 ***	16,40 ***

c) Középiskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	87	83,7	79,2	—4,5
Atlétika	34	83,4	74,7	—8,7
Torna	11	83,9	80,7	—3,2
Kosárlabdázás	56	83,3	76,9	—6,4
Kézilabdázás	8	82,0	73,2	—8,8
Labdarúgás	7	83,4	71,1	—12,3

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
203	83,5	77,4	—6,1	9,50	1,92 NS

2 órás	4 órás
—4,5	—7,3

5. táblázat

Testnevelési fajták	Általános-iskolások		Közép-iskolások	
	Lányok	Fiúk	Lányok	Fiúk
Komplex	4	5	5	5
Atlétika	3	2	4	3
Torna	1	1	3	6
Kosárlabdázás	—	4	2	4
Kézilabdázás	2	3	1	2
Röplabdázás	5	—	6	7
Labdarúgás	—	6	—	1

Az 5. táblázat alapján (a rangsorszámok átlagait véve alapul) az alábbi rangsorokat állíthatjuk fel:

Lányok:

1.	Kézilabdázás	1,5
2.	Torna	2,0
3.	Kosárlabdázás	2,0
4.	Atlétika	3,5
5.	Komplex	4,5
6.	Röplabdázás	5,5

Fiúk:

1.	Atlétika	2,5
2.	Kézilabdázás	2,5
3.	Torna	3,5
4.	Labdarúgás	3,5
5.	Kosárlabdázás	4,0
6.	Komplex	5,0
7.	Röplabdázás	7,0

Általánosiskolások:

1.	Torna	1,0
2.	Atlétika	2,5
3.	Kézilabdázás	2,5
4.	Kosárlabdázás	4,0
5.	Komplex	4,5
6.	Röplabdázás	5,0
7.	Labdarúgás	6,0

Középiskolások:

1.	Labdarúgás	1,0
2.	Kézilabdázás	1,5
3.	Kosárlabdázás	3,0
4.	Atlétika	3,5
5.	Torna	4,5
6.	Komplex	5,0
7.	Röplabdázás	6,5

Összesített rangsor:

1.	Kézilabdázás	2,0
2.	Torna	2,7
3.	Atlétika	3,0
4.	Kosárlabdázás	3,3
5.	Labdarúgás	3,5
6.	Komplex	4,7
7.	Röplabdázás	5,5

A rangsorok alapján a következő megállapításokat tehetjük:

a) lányoknál legkedvezőbb hatással van a pulzusszám alakulására a kézilabdázás, s legkevésbé kedvező hatással a röplabdázás;

b) fiúknál az atlétika és a kézilabdázás mutatják fel a legelőnyösebb hatást, legkevésbé hatásos itt is a röplabdázás;

c) általános iskolásoknál — érdekes módon — a torna látszik a legelőnyösebbnek, s legkevésbé hatásosnak a labdarúgás és a röplabdázás;

d) középiskolásoknál a labdarúgás és a kézilabdázás mutatja a legkedvezőbb hatást, s legkevésbé kedvező a röplabdázás;

e) összesítve a rangsorszámokat: az alappulzusra legelőnyösebb hatást váltja ki a testnevelési órán a kézilabdázás, míg legelőnytelenebbet a röplabdázás.

4. A heti 2, illetve 4 testnevelési órának az alappulzusra gyakorolt hatását tekintve megállapítható, hogy a heti 4 testnevelési óra mind a lányoknál, mind a fiúknál, általános- és középiskolásoknál egyaránt sokkal kedvezőbb hatású, mint a heti 2 testnevelési óra. Míg ugyanis az utóbbi esetben a pulzusszám csak az életkor előrehaladásának megfelelően csökken (4 év alatt átlagban 2,4-el), addig az előbbinél a csökkenés az utóbbinak több, mint kétszerese (5,3).

Tekintettel arra, hogy a szívműködés akkor a leggazdaságosabb — s így a legkedvezőbb —, ha a lehető legkevesebb számú összehúzódással tudja a szervezet vérellátását biztosítani, megállapítható, hogy **a heti 4 testnevelési óra a gyermek és ifjú szívműködésének kedvező irányba való befolyásolása szempontjából sokkal előnyösebb, mint a heti 2 testnevelési óra.**

2. **A különböző testnevelési fajták (sportágak), illetve a 4 órás testnevelés hatása**

Ma már a sportorvosi gyakorlat számára terhelésként kevésnek tartják a 10 guggolást. A sportolóknál azonban az átlagosnál jóval edzettebb szívet kell megterhelni. A mi vizsgálatunknál nem sportoló gyermekekről, illetve ifjakról lévén szó — Lorentz* után — úgy véltük, hogy megelégedhetünk a 10 guggolással. Annál is inkább, mert Lorentz 15 évi sportorvosi gyakorlata alatt a sokezer sportoló között is csupán egyet talált, akinél a 10 guggolás nem idézett elő változást a szívműködésben (ez egy kiváló középtávfutó volt). Minthogy nekünk mind a 6 adatfelvétel alkalmával mindig nagy mennyiségű kísérleti személyt kellett a lehető legrövidebb idő alatt megvizsgálni, a 10 guggolás a jobb időkihasználás miatt alkalmasabbnak mutatkozott, mint valamely más, több időt igénylő vizsgálati módszer.

Eredményeinket a 6., 7., 8., 9. táblázatok mutatják:

* Lorentz, F. H.: Die Sportarztuntersuchung (Leipzig, 1936)

6. táblázat

10 guggolás utáni pulzusszám

Általános iskolás lányok

a) 10 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	66	124,2	119,7	—4,5
Atlétika	65	122,2	118,7	—3,5
Torna	37	113,3	113,9	0,6
Kézilabdázás	50	117,4	113,3	—4,1
Röplabdázás	8	117,5	115,5	—2,0

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
231	119,7	116,5	—3,3	17,9

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
0,48 NS	0,21	0,25	4,06 **	15,09 ***

b) 11 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	113	121,1	120,2	—0,9
Atlétika	80	115,4	120,0	4,6
Torna	90	113,1	117,1	4,0
Kézilabdázás	58	119,1	115,7	—3,4
Röplabdázás	11	123,3	122,2	—1,1

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
363	117,2	117,9	0,7	18,8

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
** 3,37	0,21	0,25	** 4,87	*** 18,06

c) Általános iskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	76	118,2	120,1	1,8
Atlétika	31	119,7	114,1	—5,6
Torna	37	119,3	115,8	—3,4
Kézilabdázás	38	119,2	113,0	—6,1
Röplabdázás	9	120,0	116,0	—4,0

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
196	118,9	116,0	—0,9	13,63	5,40***

2 órás	4 órás
1,8	—4,06

7. táblázat

10 guggolás utáni pulzusszám

Középiskolás lányok

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	110	116,2	114,0	—2,2
Atlétika	32	123,7	112,4	—11,3
Torna	41	108,8	110,2	1,4
Kosárlabdázás	48	116,3	113,8	—2,6
Kézilabdázás	11	113,5	111,3	—2,2
Röplabdázás	21	105,2	111,1	5,9

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
263	115,0	112,8	—2,1	17,1

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
3,13**	0,27	0,32	5,57***	14,85***

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	196	115,7	112,0	—3,7
Atlétika	56	116,6	111,5	—5,1
Torna	66	110,7	113,5	2,8
Kosárlabdázás	87	115,8	118,3	2,5
Kézilabdázás	28	104,7	117,7	13,0
Röplabdázás	29	109,4	124,4	15,0

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
462	114,0	114,5	0,4	18,0

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)$ t	$-(2)$ t
10,03***	0,22	0,26	5,97***	21,13***

c) Középiskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	121	116,9	114,4	2,5
Atlétika	22	119,1	117,5	—1,6
Torna	33	118,7	116,8	—1,9
Kosárlabdázás	53	118,3	115,8	—2,5
Kézilabdázás	5	118,0	118,8	0,8
Röplabdázás	13	114,8	124,5	9,6

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
247	117,5	115,9	—1,6	10,82	3,08*

2 órás	4 órás
—2,5	—0,80

8. táblázat

10 guggolás utáni pulzusszám

Általánosiskolás fiúk

a) 10 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	57	118,2	116,6	—1,6
Atlétika	41	114,9	109,9	—5,0
Torna	20	119,2	107,7	—11,7
Kosárlabdázás	16	125,2	118,5	—6,8
Kézilabdázás	36	111,2	111,7	0,5
Labdarúgás	36	116,0	112,4	—3,6

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
206	116,6	113,0	—3,6	16,9

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}_{(1)}$	$\bar{t}_{(2)}$
			***	***
1,67 NS	0,24	0,33	5,00	15,88

b) 11 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	149	112,9	114,0	1,1
Atlétika	64	115,7	108,3	—7,4
Torna	44	118,5	110,3	—8,2
Kosárlabdázás	18	128,1	118,8	—9,3
Kézilabdázás	76	111,0	111,5	0,5
Labdarúgás	65	118,1	118,6	0,6

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
416	115,1	113,2	—1,8	16,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}_{(1)}$	$\bar{t}_{(2)}$
***			***	***
5,06	0,26	0,34	7,30	20,51

c) Általános iskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	68	118,0	117,0	—1,1
Atlétika	36	118,8	112,0	—6,8
Torna	15	119,5	112,1	—7,3
Kosárlabdázás	6	120,0	112,7	—7,3
Kézilabdázás	54	118,0	114,2	—3,8
Labdarúgás	34	118,1	118,5	0,4

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
213	118,3	115,2	—3,1	11,11	2,59*

2 órás	4 órás
—1,1	—4,06

9. táblázat

10 guggolás utáni pulzusszám

Középiskolás fiúk

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	115	107,8	109,2	1,4
Atlétika	38	106,3	106,5	0,2
Torna	16	116,4	109,5	—6,9
Kosárlabdázás	59	107,9	108,9	0,2
Kézilabdázás	14	111,9	112,4	0,6
Röplabdázás	8	116,0	108,0	—8,0
Labdarúgás	20	103,8	102,0	—1,8

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
270	108,3	108,4	0,1	16,5

F		$\bar{a}$	$\bar{r}$	$t^{(1)}$	$t^{(2)}$
				***	***
1,00	NS	0,40	0,45	8,29	12,30

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	205	111,0	109,6	—1,4
Atlétika	64	111,6	109,8	—1,8
Torna	17	119,9	108,1	—11,8
Kosárlabdázás	123	109,2	111,8	2,6
Kézilabdázás	20	112,3	110,9	—1,4
Röplabdázás	11	108,9	101,6	—7,3
Labdarúgás	22	108,4	111,8	3,5

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
462	110,8	110,1	—0,7	16,9

F		$\bar{a}$	$\bar{r}$	$t^{(1)}$	$t^{(2)}$
	*			***	***
2,61		0,32	0,34	7,82	16,80

c) Középiskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	114	118,2	111,9	—6,3
Atlétika	37	118,5	113,7	—4,9
Torna	13	118,5	108,9	—9,5
Kosárlabdázás	70	116,6	117,8	1,2
Kézilabdázás	12	117,7	112,5	—5,2
Labdarúgás	12	115,8	100,5	—15,3

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
262	117,7	112,9	—,48	12,66	5,45***

2 órás	4 órás
—6,3	—3,66

1. Összehasonlítva az azonos és a különböző kiindulószintről indulók fejlődési rangsorait, azt állapíthatjuk meg, hogy a lányoknál általában nem, a fiúknál ellenben részben megegyeznek egymással. Éspedig az utóbbiak esetében az általános iskolásoknál inkább, mint a középiskolásoknál.

2. A különböző kiindulószintről indulóknál 3 esetben nem, 5 esetben szignifikánsak a fejlődési különbségek ($\bar{z}$-kre végzett F-próbák). Az azonos kiinduló szintűeknél a különböző testnevelési fajták (sportágak) hatására létrejövő fejlődési különbségek minden esetben jelentősen térnek el egymástól.

3. Ha az egyes testnevelési fajtáknál (sportágaknál) található fejlődési különbségek között minden esetben rangsort állítunk fel, e rangsorok alapján a következő táblázat szerkeszthető:

10. táblázat

Testnevelési fajták	Általános iskolások		Középiskolások	
	Lányok	Fiúk	Lányok	Fiúk
Komplex	5	5	1—2	3
Atlétika	2	3	4	5
Torna	4	1—2	3	2
Kosárlabdázás	—	1—2	1—2	6
Kézilabdázás	1	4	5	4
Röplabdázás	3	—	6	—
Labdarúgás	—	6	—	1

A 10. táblázat alapján jönnek létre a sportágak (testnevelési fajták) közötti rangsorok:

Általánosiskolások:

1.	Kosárlabdázás	1,5
2.	Atlétika	2,5
3.	Kézilabdázás	2,5
4.	Torna	2,75
5.	Röplabdázás	3,0
6.	Komplex	5,0
7.	Labdarúgás	6,0

Középiskolások:

1.	Labdarúgás	1,0
2.	Komplex	2,25
3.	Torna	2,5
4.	Kosárlabdázás	3,75
5.	Kézilabdázás	4,5
6.	Atlétika	4,5
7.	Röplabdázás	6

Lányok:

1.	Kosárlabdázás	1,5
2.	Atlétika	3,0
3.	Kézilabdázás	3,0
4.	Komplex	3,2
5.	Torna	3,5
6.	Röplabdázás	4,5

Fiúk:

1.	Torna	1,75
2.	Labdarúgás	3,5
3.	Kosárlabdázás	3,75
4.	Komplex	4
5.	Atlétika	4
6.	Kézilabdázás	4

Összesített rangsor:

1.	Torna	3,0
2.	Kosárlabdázás	3,2
3.	Röplabdázás	3,2
4.	Atlétika	3,7
5.	Kézilabdázás	3,7
6.	Labdarúgás	4
7.	Komplex	4

A rangsorok alapján a terheléses pulzusra levonható következtetések:

a) lányoknál legkedvezőbben befolyásolta a pulzusszámot a kosárlabdázás, s legkevésbé a röplabdázás;

b) fiúknál a röplabdázás látszott a legelőnyösebbnek, míg legkevésbé előnyösnek a komplex testnevelés;

c) általános iskolásoknál a kosárlabdázás fejtette ki általánosságban véve a legjobb hatást, s a legkevésbé jót a labdarúgás;

d) a középiskolásoknál a labdarúgás mutatkozott legkedvezőbbnek, s legkevésbé kevezőnek a kézilabdázás;

e) a rangsorszámok összesítése alapján átlagban legelőnyösebb hatás állapítható meg a tornánál, s legkevésbé előnyös a komplex testnevelésnél.

4. Összehasonlítva a heti 2, illetve 4 testnevelési órának a terheléses pulzusra gyakorolt hatását, a köztük levő különbségeket nem találjuk teljesen egyértelműnek.

A nyugalmi pulzussal szemben itt nem mindenütt van a heti 4 óra kedvezőbb hatással, mint a heti 2 óra. Általános iskolásoknál a heti 4 óra mutatkozik előnyösebbnek, középiskolásoknál pedig a 2 óra. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a heti 4 óra kedvezőbb befolyása meggyőzőbb, mint a 2 óraé. Míg ugyanis a heti 4 óra, általános iskolásoknál átlagban 3,4-el többel csökkentette a terheléses pulzust, mint a 2 óra, addig a középiskolásoknál a heti 2 óra esetén átlagban csak 2,1-el többel csökkent a pulzusszám, mint a 4 órásoknál.

3. A különböző testnevelési fajták (sportágak), illetve a 4 órás testnevelés hatása a terhelés utáni pulzus megnyugvására

Minden terhelés után a megnövekedett pulzusszám gyorsabb, vagy lassúbb csökkenése következik be. Ugyanazon terhelés esetén a kisebb szívvel rendelkező gyermeknek magasabbra szökik fel a pulzusszáma, mint a felnőttnek; s természetesen ennél fogva lassabban is nyugszik meg. Ez a tény annak az általános törvényszerűségnek a következménye, hogy minél nagyobb és tartósabb a terhelés (a gyermek számára ugyanaz a megterhelés nagyobb), annál később következik be a megnyugvás. Hosszú távú versenyek után órák is eltelhetnek a teljes megnyugvásig. 14—16 éveseknél 5 km-es síkfutás után 240-es pulzusszámot is mértek. Egy ilyen terhelés és pulzusszám után természetesen a megnyugvás sem következhet be perceken belül.

A szív teljesítőképességének megítélésénél egyik legmegbízhatóbb támpont az adott terhelés utáni pulzusmegnyugvás ideje. Minél jobb, illetve minél edzettebb egy szív, a pulzus megnyugvása annál gyorsabban következik be. Középerős, egészséges, átlagszív esetén 10 guggolás után 30—45 mp alatt nyugszik meg a pulzus. Amennyiben a megnyugvási idő eléri, sőt meghaladja az 1 percet, a szív teljesítőképességével bajok vannak.

E problémával kapcsolatos vizsgálati eredményeinket a 11., 12., 13., 14. táblázatokban foglaltuk össze.

11. táblázat

Guggolási próbák utáni pulzusmegnyugvás

Általános iskolás lányok

a) 10 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	57	46,4	39,6	—6,8
Atlétika	61	46,4	40,0	—6,4
Torna	38	43,5	39,6	—3,9
Kézilabdázás	42	45,7	39,2	—6,5
Röplabdázás	9	38,9	41,1	2,2

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
211	45,9	39,4	—6,5	16,6

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}^{(1)}$	$\bar{t}^{(2)}$
5,28***	0,30	0,38	5,83***	13,61***

b) 11 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	97	46,4	39,3	—7,1
Atlétika	71	43,0	38,8	—4,2
Torna	89	44,5	40,9	—3,6
Kézilabdázás	54	48,5	44,3	—4,3
Röplabdázás	10	45,5	37,9	—7,6

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
331	45,9	40,0	—5,9	17,2

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}^{(1)}$	$\bar{t}^{(2)}$
6,37***	0,15	0,19	3,51***	19,26***

c) Általános iskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	56	43,8	40,0	—3,8
Atlétika	59	44,2	39,7	—4,5
Torna	53	44,5	38,9	—6,5
Kézilabdázás	30	44,3	44,1	—0,2
Röplabdázás	4	45,0	43,8	—1,3

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
202	44,2	40,3	—3,9	12,63	0,96 NS

2 órás	4 órás
—3,8	—3,92

12. táblázat

Guggolási próba utáni pulzusmegnyugvás

Középiskolás lányok

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	107	59,9	41,5	—18,4
Atlétika	33	62,3	39,2	—23,0
Torna	41	46,5	41,5	—5,0
Kosárlabdázás	48	67,9	37,5	—30,4
Kézilabdázás	11	40,0	33,2	—6,8
Röplabdázás	21	42,6	47,4	4,8

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
261	57,3	40,6	—16,7	36,0

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}^{(1)}$	$\bar{t}^{(2)}$
4,16***	0,05	0,14	2,25*	38,80***

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	185	53,8	41,4	—12,4
Atlétika	58	61,2	40,5	—20,7
Torna	66	45,2	42,0	—3,2
Kosárlabdázás	89	52,9	42,8	—10,1
Kézilabdázás	28	41,6	35,9	—5,7
Röplabdázás	29	51,7	52,7	1,0

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
455	52,4	42,0	—10,4	33,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$\bar{t}^{(1)}$	$\bar{t}^{(2)}$
2,62*	0,12	0,25	5,68***	42,45***

c) Középiskolás lányok
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	101	43,7	39,8	—3,9
Kontroll	101	43,7	39,8	—3,9
Atlétika	19	44,7	40,0	—4,7
Torna	51	45,1	39,2	—6,0
Kosárlabdázás	36	42,7	37,1	—5,6
Kézilabdázás	14	42,9	36,9	—5,9
Röplabdázás	21	43,6	46,3	2,8

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
242	43,9	39,7	—4,2	11,03	2,15 NS

2 órás	4 órás
—3,9	—4,40

13. táblázat

Guggolási próba utáni pulzusmegnyugvás

Általános iskolás fiúk

a) 10 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	50	49,4	43,0	—6,3
Atlétika	33	45,7	38,9	—6,7
Torna	13	45,0	35,4	—9,6
Kosárlabdázás	16	38,6	31,9	—6,7
Kézilabdázás	33	42,9	39,9	—3,0
Labdarúgás	31	46,4	35,6	—10,7

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
176	45,6	38,8	—6,8	13,8

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)\bar{t}$	$-(2)\bar{t}$
			***	***
1,13 NS	0,24	0,33	6,98	21,59

b) 11 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	127	50,7	43,0	—7,7
Atlétika	53	50,0	41,4	—8,6
Torna	36	45,7	34,6	—11,1
Kosárlabdázás	17	39,1	30,9	—8,2
Kézilabdázás	74	44,1	40,3	—3,7
Labdarúgás	62	48,6	38,5	—10,1

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
369	47,9	40,1	—7,8	18,7

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$-(1)\bar{t}$	$-(2)\bar{t}$
			***	***
1,12 NS	0,44	0,54	8,80	11,33

c) Általános iskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	45	44,4	40,3	—4,1
Atlétika	37	45,6	40,3	—5,3
Torna	18	44,0	27,8	—16,2
Kosárlabdázás	12	45,4	33,3	—12,1
Kézilabdázás	21	45,7	43,6	—2,1
Labdarúgás	41	44,3	38,0	—6,2

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
174	44,8	38,4	—6,4	10,45	5,11***

2 órás	4 órás
—4,1	—7,21

14. táblázat

Guggolási próba utáni pulzusmegnyugvás

Középiskolás fiúk

a) 14 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	113	48,5	33,8	—14,6
Atlétika	38	40,5	35,9	—4,6
Torna	16	31,8	22,8	—9,0
Kosárlabdázás	64	43,5	37,7	—5,8
Kézilabdázás	15	41,5	33,0	—8,5
Röplabdázás	8	43,8	28,1	—15,6
Labdarúgás	20	40,7	31,5	—9,3

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
274	44,1	34,0	—10,1	26,5

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$t^{(1)}$	$t^{(2)}$
1,18 NS	0,01	0,3	0,43 NS	35,18***

b) 15 évesek

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	201	41,6	32,3	—9,3
Atlétika	63	36,0	34,4	—1,5
Torna	17	39,1	27,4	—11,8
Kosárlabdázás	129	44,9	34,1	—10,8
Kézilabdázás	20	44,7	31,5	—13,2
Röplabdázás	11	42,3	37,3	—5,0
Labdarúgás	23	37,0	33,0	—3,9

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z
464	41,6	33,0	—8,5	20,0

F	$\bar{a}$	$\bar{r}$	$t^{(1)}$	$t^{(2)}$
2,14*	0,05	0,08	1,72 NS	33,26***

c) Középiskolás fiúk
azonos kiindulószintről indulva

Testnevelés fajta	n_i	$\bar{x}_i$	$\bar{y}_i$	$\bar{z}_i$
Kontroll	146	40,7	34,5	—6,3
Atlétika	35	41,9	35,7	—6,2
Torna	16	42,6	33,1	—9,5
Kosárlabdázás	99	42,7	35,2	—7,5
Kézilabdázás	18	40,0	32,2	—7,8
Röplabdázás	8	43,8	33,7	—10,0
Labdarúgás	21	41,0	32,4	—8,6

N	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\bar{z}$	s_z	F
343	41,5	34,5	—7,1	9,65	0,63 NS

2 órás	4 órás
—6,3	—7,67

1. A különböző és azonos kiindulószintről indulók fejlődési rangsorai egyetlen esetben sem egyeznek meg egymással.

2. Az azonos kiindulószintről indulókat véve alapul csupán az általános iskolás fiúknál találunk jelentős különbségeket a sportágak között a fejlődés tekintetében. Általánosságban véve tehát azt állapíthatjuk meg, hogy a terhelés utáni pulzusmegnyugvásra — az iskolai testnevelés körülményei között — a különböző sportágak (testnevelési fajták) nincsenek szignifikáns befolyással.

3. A különböző sportágak fejlődési rangsorszámait a 15. táblázat foglalja össze:

15. táblázat

Testnevelési fajták	Általános iskolások		Középiskolások	
	Lányok	Fiúk	Lányok	Fiúk
Komplex	3	5	5	6
Atlétika	2	4	4	7
Torna	1	1	1	2
Kosárlabdázás	—	2	3	5
Kézilabdázás	5	6	2	4
Röplabdázás	4	—	6	1
Labdarúgás	—	3	—	3

A 15. táblázat alapján (rangsorszámok átlagait véve alapul) a következő rangsorokat állíthatjuk fel:

Lányok:

1.	Torna	1,0
2.	Atlétika	3,0
3.	Kosárlabdázás	3,0
4.	Kézilabdázás	3,5
5.	Komplex	4,0
6.	Röplabdázás	5,0

Fiúk:

1.	Röplabdázás	1,0
2.	Torna	1,5
3.	Labdarúgás	3,0
4.	Kosárlabdázás	3,5
5.	Kézilabdázás	5,0
6.	Komplex	5,5
7.	Atlétika	5,5

Általános iskolások:

1.	Torna	1,0
2.	Kosárlabdázás	2,0
3.	Atlétika	3,0
4.	Labdarúgás	3,0
5.	Komplex	4,0
6.	Röplabdázás	4,0
7.	Kézilabdázás	5,5

Középiskolások:

1.	Torna	1,5
2.	Kézilabdázás	3,0
3.	Labdarúgás	3,0
4.	Röplabdázás	3,5
5.	Kosárlabdázás	4,0
6.	Atlétika	5,5
7.	Komplex	5,5

Összesített rangsor:

1.	Torna	1,2
2.	Labdarúgás	3,0
3.	Kosárlabdázás	3,3
4.	Röplabdázás	3,6
5.	Atlétika	4,2
6.	Kézilabdázás	4,2
7.	Komplex	4,7

A rangsorok értékelésénél tekintetbe kell vennünk, hogy azok nem szignifikáns különbségeken alapulnak. Tehát a belőlük levont megállapítások fenntartással fogadhatók:

a) lányoknál legkedvezőbb hatást gyakorolta a torna, s legkevésbé kedvezőt a röplabdázás;

b) fiúknál viszont a röplabdázás mutatkozott a legelőnyösebbnek.

Tekintetbe kell azonban vennünk, hogy ez az eredmény itt csupán 8 tanuló adatai alapján alakult ki, tehát nem tekinthető mértékadónak. Helyesebb tehát a második helyen álló tornát az első helyre tenni.

Legkevésbé előnyösnek látszik, holtversenyben, a komplex testnevelés és az atlétika;

c) általános iskolásoknál a torna mutatja a legjobb befolyást, míg a kézilabdázás a legkevésbé jót;

d) középiskolásoknál szintén a torna áll első helyen, s a komplex testnevelés az utolsón;

e) összesítve a rangsorszámokat a pulzusmegnyugvásra legelőnyösebb hatást fejti ki a torna, s legkevésbé előnyöset a komplex testnevelés.

4. A heti 2, illetve **4 óra** hatásának összehasonlítása azt mutatja, hogy az utóbbi **minden esetben kedvezőbben befolyásolta a pulzusmegnyugvás idejét,** mint az előbbi.

Ez egyébként teljes mértékben összhangban van azzal az eddigi tapasztalatból leszűrt, előző megállapítással, hogy minél edzettebb a szív, annál jobban lerövidül a terhelés utáni pulzusmegnyugvás ideje. A több testnevelési óra természetszerűleg nagyobb edzettséget biztosít a szív számára, mint a kevesebb.

IV. Összefoglalás

1. Módszertani szempontból jelentős megállapítás, hogy a keringési rendszernél a fejlődésre vonatkozó vizsgálat esetén csak az azonos, vagy legalább megközelítően azonos szintről indulókat lehet alapul venni.

2. A különböző testnevelési fajtáknak (sportágaknak) általában csak a lányoknál volt szignifikáns hatásuk a keringési rendszerre. Ennek valószínű oka, hogy a fiúk jelentős része a testnevelési órán kívül még olyan sokat mozog, hogy a heti 2, illetve 4 óra közti hatáskülönbségek elmosódnak.

3. Az iskolai testnevelési órák körülményeit véve alapul, a keringési rendszer fejlődésére legkedvezőbb hatást fejti ki a kézilabdázás és a torna, s legkevésbé kedvezőt a röplabdázás és a komplex testnevelés.

4. A heti 4 óra testnevelés hangsúlyozottan kedvezőbben befolyásolja a keringési rendszer fejlődését, mint a heti 2 óra.

A Testnevelési Tudományos Tanács életéből

— A Testnevelési Tudományos Tanács elnöksége október 9-i ülésén megvitatta a főtitkár jelentését a TTT. előző periódusban végzett munkájáról, s azt kisebb — elvi kérdéseket nem érintő — módosításokkal elfogadta.

Az elnökség egyetértett az OTSH tárcaszintű távlati kutatási tervében 1973—74 évekre előirányzott kutatási feladatokkal, s ezek megvalósítása érdekében aláhúzottan fontosnak tartotta a kutatásban résztvevő társszervekkel és intézményekkel való együttműködés szorosabbra fűzését, a koordinációs munka tovább javítását, valamint újabb szervek és intézmények bevonásának szükségességét. (A főtitkári jelentés, valamint az 1973—74. évi kutatási témák a „Testneveléstudomány" 1973/2. számában jelentek meg.)

Az elnökségi ülés tudomásul vette a TFKI 1969—72. évi kutatómunkájáról szóló tájékoztatót, amelyet dr. Kutassi László, a TF. főigazgatóhelyettese, a TFKI igazgatója tartott.

— A magyar testnevelési és sportmozgalom átszervezése következtében szükségessé vált a Testnevelési Tudományos Tanács szervezeti és működési szabályzatának módosítása, valamint a TTT. elnökségének és tagságának újbóli megbizatása.

A TTT. 1973. évi könyvkiadás iprogramjának keretében — a sokirányú érdeklődésnek megfelelően — elsőként dr. Krizsanec Károlyné: „Gyermektorna óravázlatok" c. könyvének második kiadása lát napvilágot (előreláthatóan még 1973 decemberében), s ezt követi N. Gombos Mariann: „Próbák az edzettség mérésére" című könyve.

SZEMLE

A Nemzetközi Sportpszichológiai Társaság III. Világkongresszusa

(Madrid, 1973. június 25—29.)

NÁDORI LÁSZLÓ

A sportpszichológia fejlődésének fontos állomása volt a madridi kongresszus. A római első kongresszus az alakulás jegyében végezte munkáját (1965), a washingtoni második kongresszusnak (1968) nem nyílt lehetősége érdemi munkára, mert az európai társaságokat néhány sportpszichológus képviselte csupán. A madridi azonban valóban világkongresszusként került a sportpszichológia történetébe. Közel ötven ország háromszáz küldötte és megfigyelője vett részt az üléseken, az egyes szekciók előadásain.

A kongresszust két nagy esemény jellemezte:

— **tudományos ülések** és

— **szervezeti változások.**

A kongresszust Spanyolországban jelentős társadalmi eseményként tartották számon. Fogadást adott **Juan Carlos de Borbon** Spanyolország hercege, aki egyben a fővédnöki tisztet is ellátta. Fogadta a külföldi résztvevőket a város polgármestere, a megnyitón pedig a spanyol sporthatóságok és egyetemek képviselőin kívül megjelentek más nemzetközi szervezetek képviselői is.

A kongresszus szervező bizottságának elnöki és egyben a házigazda tisztét **José M. Cagigal,** a madridi TF igazgatója látta el. A szervezés szinte tökéletes volt. A TF nagy előadóterme és az ötnyelvű szimultán tolmácsolás minden igényt kielégített. A hivatalos programokat élménydús társadalmi megmozdulásokkal, kirándulásokkal és koncerttel bővítették. Ezek jó alkalmat adtak a küldöttek közötti barátság elmélyítésére, nem utolsósorban szakmai tapasztalatcserére.

I. A kongresszus tudományos ülései

A tudományos program négy témakör köré csoportosult:

— a sportpszichológia általános célkitűzései,

— a versenyzés pszichológiája,

— mozgástanulás és sporthatékonyság,

— fizikai és sportaktivitás, mint az emberi kapcsolatok eszköze.

1. A sportpszichológia általános célkitűzései

Az előadók széles spektrumban tárgyalták a sportpszichológia feladatait, területeit, más tudományágakhoz való viszonyát. Szó volt a sportágak pszichológiai jellegzetességeiről (**E. Geron,** Bulgária), a sportpszichológus helyzetéről, státuszáról (**H. T. A. Whiting,** Nagy-Britannia), a sporttevékenység elemzéséről (**A. V. Rodionov,** Szovjetunió) a kreativitásról a sportban (**J. Hlavsa** és **A. Stransky,** Csehszlovákia), a sporttevékenység pszichoregulációs szempontjairól (**Rókusfalvy Pál,** Magyarország), pszichoterápiás relaxációs eljárásokról stb.

Ezek az előadások jól jelezték azt, hogy milyen sokrétű a sportpszichológusok érdeklődése, helyesebben milyen sok oldalról lehet megközelíteni a megoldásra váró pszichológiai problémákat. Ez a nagyfokú érdeklődés természetesen azzal jár, hogy nehéz egyelőre körülhatárolni a sportpszichológia érvényességi körét, helyét a pszichológiai és a sporttudományok, illetve társtudományok rendszerében. Ezt jelezte részben **J. M. Cagigal** előadása is, aki rendszertani szempontokkal megkísérelte az említett problémák tisztázását.

Kár, hogy vitára nem nyílt lehetőség, mert a nagyszámú előadás kitöltötte a rendelkezésre álló időt. (A viták hiánya volt talán az egyetlen szervezési hiba, amit bírálatként megemlíthetünk.)

2. A versenyzés pszichológiája

Ez a témakör is lehetőséget adott arra, hogy a legkülönbözőbb tudományos „háttérrel" meg lehessen közelíteni a sportpszichológiai problémák felvetését.

A bevezető előadások főként személyiséglélektani, szimptomatológiai szempontok alapján tárgyalták a versenyzést. **B. C. Ogilvie** (USA) a nem sportoló és az élsportoló nők közti pszichikai különbségeket elemezte kiváló vizsgáló és értékelő eljárások segítségével, **M. Vanek** (Csehszlovákia) az élsporttal foglalkozó pszichológiai időszerű problémákat fejtegette, **M. Epuran** (Románia) a sporttevékenységben fellépő pszichikai határterhelésekről adott tájékoztatást, **Nádori László** pedig a versenyzés pszichológiájának néhány kérdéséről (a versenyhelyzet pszichológiai elemzése, a versenyzés, rivalizálás motivumai, sport és életmód) beszélt.

Az előadásokhoz kapcsolódó referátumok a sportgyakorlat számára sok hasznos szempontot adnak. Igy például: **J. Ferrer Hombravella** (Spanyolország) a gyógyszeres és a pszichológiai doping összefüggését tárgyalta; **Genova** (Bulgária) érdekesen, meggyőzően utalt a mentális önszabályozás fontosságára, mint a sportoló pszichológiai előkészítésének lényeges feladatára; **D. V. Harris** (USA) az úszók szorongás-szintjének vizsgálatáról — edzésen és versenyen — számolt be. **V. Hosek** (Csehszlovákia) kiváló metodikákkal mutatta ki a férfi és női sportolók közti pszichológiai különbségeket. **V. Narancic** (Jugoszlávia) nagyon érdekes előadásban ismertette a sportolók étkezésének pszichológiai szempontjait. A referátumok között szerepelt egy előadásunk, amelyben az élsportolók személyiségvonásait elemeztük a TFKI-ban alkalmazott metodikák alapján (**Nádori—Karczag**).

Szerepelt még az előadások között szociológiai, sportági, antropometriai, pszichiátriai, biokémiai témájú, amelyek a versenyhelyzet elemzésének gazdag lehetőségét hangsúlyozták.

3. Mozgástanulás és sporthatékonyság

Talán az első alkalommal kapott sportpszichológiai ülésen a mozgástanulás témaköre ilyen széles nyilvánvosságot. A bevezető előadások és a kapcsolódó referátumok a mozgástanulás olyan széles skáláján „játszottak", hogy gyakran keresni kellett a kapcsolódási pontokat a fő témával.

Ebben a témakörben ismertette tanulmányát **Nagy György** kollégánk, a mozgásügyesség kísérletes vizsgálatáról. A téma gazdagságát jelzi, hogy 39 előadást jelentettek be és 32-őt meg is tartottak. A témakör ismertetésétől ezúttal el kell tekintenünk, mert a vázlatos tárgyalás szükségszerű elnagyolást vonna maga után. Érdemes lenne erre a témára a későbbiekben visszatérni.

4. Fizikai és sportaktivitás, mint az emberi kapcsolatok eszköze

Ebben a témakörben mindenekelőtt a szociálpszichológia képviselői vezettek előadásaikkal, hozzászólásaikkal. **M. Bouet** (Franciaország), **J. J. Hegg** (Svájc) nyitották meg a sort, előadásaikhoz elsősorban nyugat-európai és amerikai hozzászólások csatlakoztak. Rendkívül érdekes volt **G. Schilling** (Svájc) beszámolója „Domináns magatartás a sportban" — címmel.

Ebben a csoportban jelentkeztek a gyógypedagógiai pszichológia képviselőinek előadásai is.

5. Egyéb témák

Ebben a kategóriában szerepeltek azok a témák, amelyek kérdésfeltevéseik alapján elkülönültek a már említett témáktól.

II. Szervezeti kérdések, az ISSP* közgyűlése

A harmadik kongresszus küldötteinek feladata a társaság új tisztikarának megválasztása volt. **F. Antonelli** elnök közgyűlési beszámolójában értékelte a vezetőség munkáját. Ebben önkritikusan jelezte, hogy nem támaszkodott kellően a vezetőségi tagok közreműködésére. Az együttműködés hiányosságaira mutatott rá a beszámoló az ISSP és a regionális szervek, mint a FEPSAC** között. F. Antonelli késznek mutatkozott kijavítani az eddigi hibákat és kérte, hogy a közgyűlés szavazzon bizalmat az eddigi elnökségnek. Nagy vita után a szavazás eredménye jelentős változást hozott az eddigiekkel szemben. Elnök lett, **M. Vanek** (Csehszlovákia), míg **F. Antonellit** — M. Vanek javaslatára — tiszteletbeli elnökként választották meg, érdemei elismeréseképpen. Az elnökségben helyet kaptak az eddigi vezetőségi tagokon felül a regionális szervezetek — Európa, Dél-Amerika, Ázsia — képviselői is.

Az ISSP következő évi kongresszusára beérkezett igényeket nem találta alátámasztottnak az új elnökség (Izrael, Cuba, Mosambique), ezért a döntést későbbre halasztotta. Több oldalról érkezett küldöttségünkhöz megkeresés, hogy vállaljuk a IV. világkongresszus rendezését. Ennek a megtisztelő feladatnak a vállalását természetesen nagy körültekintésnek kell megelőznie ahhoz, hogy kedvező döntés születhessen.

Ülésezett a FEPSAC vezetősége is. Napirendjén a Tudományos Bizottság, valamint az Információs és Dokumentációs Bizottság elnökeinek a beszámolója szerepelt. Egyebek között **E. Geron** elnök felkérte a vezetőség tagjait, hogy tegyenek javaslatot a FEPSAC következő (1974) kongresszusának rendezésére, helyszínére vonatkozóan. Franciaország és Spanyolország képviselői adtak előzetes ígéretet.

* International Society of Sports Psychology
** Federation Européenne de Psychologie des Sports et des Activitées Corporelles

Végül talán nem tűnik szerénytelenségnek, ha megemlítjük, hogy küldöttségünk aktiv szerepet játszott mind a tudományos üléseken, mind pedig a közgyűlés vitáján. Talán ennek elismerése az, amiért M. Vanek az ISSP elnöke kijelentette: „Ha Budapest kérné a következő kongresszus rendezési jogát szívesen döntenénk javukra. Ezzel a döntéssel a magyar sportpszichológusok eddigi munkája is kellő megbecsülést kapna."

Muscle Meeting '73

Lenzburg, 1973. október 15—17.

GARAMVÖLGYI MIKLÓS

„Muscle Meeting 73" cím alatt tartotta meg ezévi ülését az Európai Izomklub a svájci Lenzburgban, október 15 és 17 között. Az európai izomkutatók összefogására alakult kötetlen formájú szervezet a múlt évben alakult meg Liégeben (Belgium) **Hamoir** professzor kezdeményezésére. **Hamoir** professzor ismert izombiokémikus és egyben a liégei Testnevelési Intézet előadója. A tavalyi ülésen Magyarország nem volt képviselve, az idei ülésen ketten vettünk részt, **Biró Endre** egyetemi tanárral (ELTE Biokémiai Tanszéke).

Az Európai Izomklub a kontinentális Európa izomkutatói számára jelent fórumot, mivel, sajnos a nagyhírű angol izomkutatás hivatalosan nem vesz benne részt. Mindazonáltal a kontinensen dolgozó számos angol izomkutató révén az angol kollégák előrehaladásáról is képet alkothattunk. Nem volt még képviselve a Szovjetunió sem, bár korántsem elvi okokból. Az Európai Izomklub reménylhetőleg a jövőben is értékes lehetőség lesz a szocialista és nem-szocialista országok izomkutatói számára, hogy egymás eredményeit kölcsönösen megismerhessék.

Az idei ülésen kilenc ország mintegy hatvan izomkutatója jelent meg. A legnagyobb számban képviseltette magát a vendéglátó Svájc, az NSZK, Franciaország és Belgium, ezenkívül kisebb számban Lengyelország, Svédország, Dánia, Olaszország és Magyarország.

A konferenciát **K. C. Holmes** professzor (Heidelberg) megnyitó referátuma vezette be, melynek címe: „a harántcsikolt izom strukturája" volt. Holmes professzor a neves angol izomkutató, **H. E. Huxley** tanítványa, így előadása is az angol izomiskola felfogását tükrözte. Főleg elektronmikroszkópos és röntgendiffrakciós vizsgálatok alapján összegezte a rendelkezésre álló adatokat. Bár előadása elvileg újat alig tartalmazott, mégis igen szerencsés témát választott, mivel rámutatott a szerkezet ismeretének jelentőségére a kémiai energiának mechanikai energiává történő átalakításában. Erről sajnos sok kutató meg szokott feledkezni.

A vitaülésekre a lenzburgi várkastélyban, egy külön, konferenciák számára létesített alapítványi házban (Stapfer-Haus) került sor. Összesen 28 előadás hangzott el, öt témakörben. Minden előadást kimerítő vita követett, hiszen a konferencia tulajdonképpeni célja a felmerült kérdések sokoldalú megvitatása volt, viszonylag kisszámú előadása mellett.

Az első és legfontosabb témakör a **myosin-kereszthidak finom működési mechanizmusa** volt. Az izomműködés alapreakciója a két fő izomfehérje a myosin és

actin között az adenozin-trifoszfát hasításával (energiafelszabadulással) együtt végbemenő pillanatszerű kapcsolódás, mely a myosin-molekulák aktív fejrészének segítségével következik be. E felismerés gyakorlati jelentősége is óriási, hiszen az izom erőkifejtésének mértéke a létrejövő myosin-actin kölcsönhatások számától függ. A teljesítményfokozás várható fő módja tehát a myosin-actin reakció kedvező befolyásolása, a legkedvezőbb kiindulási hossz és a legkedvezőbb összehúzódási sebesség megválasztása által. A myosin-molekulák fejrészei kereszthidak formájában közelítik meg az actin-molekulákat. Nagy eredménye a korszerű izomkutatásnak, hogy immár a kereszthidak (tehát molekularészek) mozgásának tanulmányozása vált időszerűvé.

Ezen az ülésen **Holmes** professzor munkatársai több előadásban számoltak be ATP-analógokkal végzett kísérleteikről, melyek lényege az, hogy a myosinhoz az adenozintrifoszfáthoz hasonló felépítésű vegyületeket kapcsolnak, melyek kapcsolódni ugyan képesek, de őket a myosin nem hasítja. Igy lehetővé válik a myosin-kereszthidak mozgása eddig nem tanulmányozható fázisainak a röntgendiffrakciós módszer segítségével való vizsgálata. A vizsgálatok elsősorban azért lényegesek, mert eddigi ismereteink alapján a myosin-kereszthidak rendezett, tengelyirányú mozgását kellene várnunk, de a röntgendiffrakciós eredmények szerint a mozgás rendezetlen.

Dr. Steiger és **Dr. Herzig** (Heidelberg) a szívizom kereszthíd-mozgásával kapcsolatban végzett vizsgálatokat, összehasonlítva a vázizom adataival. E vizsgálatok azért perspektivikusak, mert a szívizom a gyors vázizomnál lassúbb működésű. A szerzők az összehúzódási ciklus jelentős időbeli különbségét találták. Eredményeik azért is érdekesek, mert a vázizom is kétféle, eltérő élettani működésű rosttípusból áll (gyors és lassú, fehér és vörös), melyek mennyiségének a gyorsasági, illetve állóképességi teljesítmény fokozásában van jelentősége. A szerzők szerint is, nagyon valószínű, hogy a kétféle vázizom-típus is különbözik mechanikai működés szempontjából és a közöttük fennálló különbség a régi felfogástól eltérően, nem csupán beidegzés problémája.

Ezen az ülésen tartott előadást e sorok írója is, melyben a nem működő izom rugalmas tulajdonságainak matematikai levezetésével foglalkozott. Az izom szerkezeti és mechanikai változásaiból ugyanis ki lehet számítani az izom működési egységeit összetartó fizikai erők távolságfüggését és egyensúlyi feltételeit a különböző hosszakon. Ez azért lényeges, mert aktiválódás esetén ez az egyensúly változik meg és tolódik el a rövidebb hosszak (azaz a megrövidülés) irányába. Ezen az alapon lényegesen egyszerűbben értelmezhető a myosin-actin reakció szerkezeti alapja, mint az angol izomkutató-iskola felfogása alapján, mely az inaktiv izmot fizikailag rugalmatlannak tekinti. Felfogásunk szerint rendezetlen kereszthíd-mozgás is létrehozhatja a rövidülést.

A második téma a **myosin-actin összekapcsolódás és szétkapcsolódás volt.** Ebből a tárgykörből nagyon érdekes volt **Dr. Kuhn** (Heidelberg) előadása, aki az egymást követő reakciók mechanikai feltételeivel foglalkozott.

A harmadik téma **az izomfehérjék immunológiai vizsgálata volt.** Kiemelem **Dr. Landon** (Párizs) és **Dr. Turner** (Zürich) előadásait, akik mindketten a Kreatinfoszfokináze enzim elhelyezkedésével foglalkoztak. Munkájuk az izomgyarapodás szerkezeti mechanizmusa szempontjából értékes, mert megmutatta a szerkezeti kapcsolatot az összhúzékony izomállomány és a kreatin-ciklus között, más szóval konkrét magyarázatot ad arra, hogy milyen mechanizmus útján következik be az izomállománynak a mechanikus igénybevétel következtében beálló tömegnövekedése.

A negyedik téma **az izom anyagcseréje és energiaháztartása** volt. **Dr. Maréchal** (Louvain) előadása volt különösen érdekes, mely az energiaháztartás hőmérséklet-

függését tárgyalta, továbbá **Dr. Batráé** (Lund, Svédország), aki a myosin-actin rendszer aktiválásához szükséges kálcium felszabadításának körülményeit vizsgálta különböző kémiai anyagok hatása alatt. A kálcium-felszabadítás mértéke az izom összehúzódási sebességével áll összefüggésben (gyors izomban nagyobb mértékű).

Végül az ötödik téma az **egyes izomfehérjék kémiai szerkezetével** foglalkozott.

Csupán a teljesítményfokozás szűkebb szempontjaiból legérdekesebb előadásokat említettem meg, ezenkívül természetesen nagyon sok, az alapkutatás szempontjából jelentős részletadat került felszínre.

Az ezt követő ügyrendi ülésen a jelenlevők elhatározták, hogy a jövőévi ülést az Európai Biokémiai Kongresszust követően Budapesten rendezik meg. Remélhető, hogy a szocialista országokból, főleg a Szovjetunióból jövő kollégák részvételével még szélesebb körű lesz.

Az Európai Izomklub első két évének működési tapasztalatai határozottan kedvezőek. A jobb együttműködés érdekében napirendre került egy magyar belföldi izomklub létrehozatala is, mely magában foglalná a különböző szakterületeken, így a testnevelési és sportkutatásban működő izomkutatókat is ,lényegében az Európai Izomklub kötetlen szervezeti kereteihez hasonló módon, hogy lehetővé tegye az izommőködés időszerű kérdéseinek sokoldalú megközelítését.

A hazautazás napján még módom volt arra, hogy meglátogassam a zürichi Szövetségi Műszaki Főiskola Testnevelési és Sportosztályát (J. Wartenweiler professzor) és annak biomechanikai laboratóriumát. **Wartenweiler** professzor felkérésére a tanszék kutatói számára egy szűk körű konzultációt tartottam az izomműködés sportszempontból jelentős vonatkozásairól. Megtekintettem a laboratóriumban tervezett elektronikus műszereket és berendezéseket, melyek mozgásparaméterek regisztrálására szolgálnak és különösen a fejlett telemetriás technika által tűnnek ki.

Gondolatok Arthur Sheedy; „A testnevelés történetének filozófiai és szociológiai megközelítéséhez" című tanulmányához

KUTASSI LÁSZLÓ

Arthur Sheedy (a Montreáli Egyetem testnevelési tanszékének igazgatója) most magyar nyelven megjelent tanulmánya egy korábbi előadásának publikálása. Ezt az előadást Sheedy Párizsban tartotta az 1972. május 17—20 között megrendezett Nemzetközi Testneveléstörténeti Szemináriumon. Bizonyára nem is gondolhatott arra, hogy miközben ő a szocialista országok sporttörténészei történelemfelfogásához mutatott fel több ponton közeledést, addig egyesek Nyugat-Európából még mindig hidegháborús töltetű szeparatista törekvéseiket dédelgetvén, a párizsi rendezvényt utólag nyugat-európai aktivitásként és sikerként igyekeznek majd monopolizálni. Feltehetően azt sem sejthette Sheedy, hogy miközben Kanada, Mexikó és az Amerikai Egyesült Államok sporttörténészei létrehozzák az észak-amerikai Sporttörténeti Társaságot és azt kérik, hogy az UNESCO mellett működő Nemzetközi Testnevelési és Sport Tanács (rövid és eléggé meghonosodott kifejezéssel: Sportvilágtanács) Sporttörténeti Bizottságának elnöksége (Zürich, 1973. július 13.) ismerje el szervezetüket együttműködő regionális szervezetként, addig a Zürichben, 1973. július 11—14. között rendezett Nemzetközi Testnevelési és Sporttörténeti Szeminárium ideje alatt egyesek létrehoznak nyugat-európai keretekkel egy ún. Nemzetközi Testnevelési- és Sporttörténeti Társaságot. Ezek a megjegyzések Sheedy tanulmányához fűzendő gondolataink megfogalmazása elé kívánkoztak, hogy a bonyolult összefüggések egy — sajnos a szakkörökben is csak kevesek által ismert — szférájára külön is felhívhassuk a figyelmet.

1. ARTHUR SHEEDY tanulmánya — elegánsnak tartott stílusa ellenére — egyáltalán nem könnyű olvasmány. Megértése a szakemberektől is több tudományág legalább lényegében való biztos eligazodni tudást feltételez, s még ez esetben is több igen lényeges ponton adódhatnak nehézségek. A tanulmányról egy kutatási kollektíva tudna megnyugtató módon recenziót írni. Egy ember szellemi korlátai csupán néhány gondolat felvetésére jogosíthatnak fel akkor, ha a tudomány iránt kellő alázatot tudunk tanusítani.

2. A sporttörténet művelője csakúgy, mint a testnevelés és a sport kérdéseinek tudományelméleti, kultúrfilozófiai, politikaelméleti, szociológiai és más kutatója — amennyiben lépést tud tartani a nemzetközi szakirodalom áradatának legalább lényegi megismerésének feladataival —, fel kell, hogy figyeljen arra a tényre, amely

szerint manapság már nemcsak a marxisták körében erősödik a testkultúra elméleti alapjainak tisztázására irányuló törekvés. Tekintettel a konvergencia-elmélet éppenséggel nem veszély nélküli légváraira és más idealista világszemléletű törekvésekre, kellő elvi éberséget kell tanusítanunk. Az elvi éberség parancsolóan megköveteli az informáltságot, s ennek birtokában a folyamatos értelmezést és válaszadást. Az ezzel kapcsolatos feladatok intézményesített megoldásának megkezdésére igen alkalmas lehetne, ha Sheedy jóindulatúnak tekintett közeledését kifejező — ugyanakkor ismereteinktől és ezekre támaszkodó felfogásunktól több lényegi kérdésben eltérő — tanulmányát egy kellő tudományos kompetenciákkal rendelkező összetételben vitaülés tárgyalná meg. Erre annál inkább szükség lenne, mivel Arthur Sheedy is megállapítja tanulmánya utolsó fejezetének első soraiban: „Teljesen nyilvánvaló, hogy az előző szakaszok tárgya sokkal több problémát vet fel, mint amennyit megold".

3. A testkultúra társadalmi funkcióinak, fogalmának és strukturájának vizsgálatában kitüntetett szerepet kell adnunk: a társadalmi teljesség, az ember, mint univerzális lény, a céltételezés, a termékeny idő, az ember bővített önreprodukciója marxista-leninista filozófiai kategóriáinak (V. ö.: Hermann István: „A szocialista kultúra problémái" Kossuth, Bp. 1970).

4. Arthur Sheedy tanulmánya választ keres a tudományosság kritériumaira. Ezzel kapcsolatban melegen ajánlhatjuk Hársing László: „A tudományos megismerés és a plauzibilis következtetések logikája" c. művét (Akadémiai Kiadó, Bp. 1971.), mely az empirikus és teoretikus megismerés jellemzésén kívül kitér a logikai. az ismeretelméleti, és az ontológiai kritériumok tárgyalására.

5. A fogalmak tudományos igényű feltárása és következetes kezelése vizsgálódásainkban alapvető jelentőségű, különös tekintettel a terminológiai tarkaságra. Ezzel kapcsolatban külön is felhívjuk a figyelmet N. I. Ponomarjov: „A testnevelés elméletének kategóriái" c. tanulmányára (TF Tudományos Közlemények, Bp. 1972./I.), és V. U. Agejevec kandidátusi disszertációjára: „A testkultúra és az egyén harmonikus fejlődése a szocialista társadalomban" (A. A. Zsdanov Egyetem Filozófiai Kara, Leningrád, 1970. Fordítása a TF Könyvtárban).

6. A testkultúrának a kultúra egyik ágaként betöltött funkciójánál fontos tudnunk, hogy az emberiség mozgástevékenységi tapasztalatai átadásának specifikus módjaként jellemezhető. A társadalmi tapasztalatok céltudatos, alkotó elsajátítása folyamatában a testkulturális ember bioszociális lényként fogható fel. Ebben az egységben a szociális oldal a biológiai oldalt (amelytől függ, nélküle lehetetlen a létezése) hatókörébe vonja. A meglevő biológiai tulajdonságoknak a szociális oldal irányában végbemenő közvetítési és átalakítási folyamata jelzi a mozgási szféráknak emberivé tételét. Igy valósul meg a kultúra közbenjárásával az egység az egyén lényegi erői testi potenciáinak kifejtése és a társadalmi igény között.

SUMMARIES

ARTHUR SHEEDY

The History of Physical Education Explained by Approaches of Philosophical and Sociological Character

Ta realize historical research applied to physical education, the author attempts to destroy a double illusion: a certain faith in the alledged „purity" of facts and the opinion that data may be used as such by the researcher. To construct the event, the author suggests the three following epistemological tools: the sociology of knowledge, the theoretical analysis and the science of ideology.

The author supports a type of research in physical education which accounts for the true problems of the field and an historical research which explains the reality as it is constructed as well as it is lived in its surrounding ideologies.

ISTVÁN BALYI — SÁNDOR HELESZTA:

Social Functions of Physical Culture

In the introduction the authors justify their views on the social functions of physical education and sports by the many-sided social appearance of physical culture and review referring Hungarian data. After the evaluation of the achievements of international technical literature on sports sociology they approach their subject from two directions: on the one hand they deal with the definition of the principles, which, in their opinion, determine the phenomena of physical culture, on the other hand they review those social changes judged as significant, which influence the role of physical culture in the life of man in our age.

In the opinion of the authors the following principles are prevailing in the phenomena of physical culture: **the principle of fitness, that of game, achievement, representation and institutionalization.**

Among socio-economic changes of decisive importance influencing the way of life of modern people they mention the change of the character of labour, the increase in leisure time, urbanization, the effects of mass media, their consequence the way of life of the „homo sedens" (sitting man) has become general.

Through the correlation between the principles mentioned above and the socio-economic changes the authors try to describe the social functions of physical culture. They distinguish between four basic functions: **socialization** function (within this socialization via sports, sports socialization, educational, ideal-creating and social mobility functions); **integrational** funciton (within this: community-creating, company-creating, communicative ad political functions); **homoeostatical** funciton (within

this: preventive, recreation and entertainment functions and they also raise the question of the function of the role in social homoeostasis), as well as **economical function** (within this: direct and indirect function). In the opinion of the authors these functions manifest themselves in the phenomena of the reality of physical culture simultaneously, in a dialectical interrelationship.

The authors have the intention to apply what was told above for the practice of physical culture in Hungary and they are going to publicate their alternative conceptions concerning the 15-year development programme in a later number of „Testnevelástudomány".

LÁSZLÓ NÁDORI:

Theory of Training

The author defended his College-textbook entitled „Theory of Training" as thesis of Cand. Sc. The main chapters of the book are as follows:

In the first chapter he is dealing with the different phases of the development of the theory of training. As different institutes and scientists approached the principles of the increase of sport performance from different directions, starting from different initial concepts, accordingly, different theories of biomechanical, physiological, psychological, etc. orientation came into being. The author attempted to synthetize the knowledge playing a role in the increase of sport performance in form of an integral theory of uniform point of view.

The second chapter is devoted to the basic definitions.

In the third chapter we find the theoretical and methodical grounds of development of physical abilities, i. e. muscle force, endevour, speed and skill.

The fourth and fifth chapter contains the requirements of skill and tactical training.

In one chapter for each the author explains the concepts of the training of children, of adult and junior sportsmen, respectively, as well as of the competition.

Finally, the author deals with the connection of performance and age.

ISTVÁN FARMOSI — LÁSZLÓ HARSÁNYI:

Control of the Preparedness of High-Jumpers

With high-jumpers not trainedness, but preparedness must be measured on the basis of tests showing the closest possible connections with the results achieved at competitions. For this purpose the authors utilized tests through cross-cut examinations, the statistical parameteres of which in many cases did not coincide with the results obtained from observations. Despite this fact we propose tests examined outside indices for application.

JÓZSEF TIHANYI:

Examination of the Correlation between Muscle-Tone and Results Achieved at Competitions by the Athletes

It can be stated from the examination that from the level and changes of the muscle-tone conclusions can be drawn concerning the from and the startingstate.

In case of middle and low toe of rest we can expect good results if the difference between two tones are great, too. A bad form can be suspected if the muscle-tone of rest is too high even if the difference between the two tones is about the average tone level.

It turned out from the examination, too, that measurements should not necessarily be carried out on the muscle having a decisive role in the movement. We can find out form and starting-state, however, only then if muscle-tone is not influenced by local factors (strain, stiffness).

Conslusions can be drawn concerning startingstate from the level of muscle-tones and their changes of the muscle-tone characteristic of the three groups correspond to the three states described by Czernikova. To the first group corresponds the „ready for start" state, to the second one the start-apathic state and to the third one the state, of eagerness to compete.

It can be stated that from the change of the muscle-tone in a longer period (monthly, yearly), first of all from the increase of the difference between the two muscle-tones, which takes place by the decrease of the tone of rest and the increase of the tone of the muscleín contraction, we can expect a better achievement or an individual record. In this way it is presumable that the changes of muscle-tones are connected with the change of certain abilities. To determine it more precisely further investigations must be carried out.

FERENC BAKONYI:

Effect of Different Sports Included in the Programme of Physical Education of Schools on the Pulse Rate

1. From methodological point of view it is a very important statement, that at the circulatory system in case of examinations on development only those persons can be taken as basis, which start from the same or at least nearly from the same level.

2. The different kinds of physical education (sports) had a significant effect on the circulatory system generally only with girls. A procable reason for this is that a considerable part of boys make so much exercise besides lessons of physical education, that consequently the effect differences between 2 and 4 lessons per week respectively become dim.

3. Taking the circumstances of school lessons of physical education as basis it seems that the most favourable effect on the development of the circulatory system is exercised by handball and gymnastics and the least favourable one by volleyball and complex physical education.

4. The weekly 4 lessons of physical education have definitely more favourable effects on the development of the circulatory system than 2 lessons per week.

Table of Contents

Arthur Sheedy: The History of Physical Education Explained by Approaches of Philosophical and Sociological Character 3

István Balyi — Sándor Heleszta: Social Functions of Physical Culture 13

László Nádori: Main Theoretical and Methodological Questions of Training 31

István Farmosi — László Harsányi: Control of the Preparedness of High-Jumpers 43

József Tihanyi: Examination of the Correlation between Muscle-Tone and Results Achieved at Competitions by the Athletes 57

Ferenc Bakonyi: Effect of Different Sports Included in the Programme of Physical Education of Schools on the Pulse Rate 65

On the Life on the Scientific Council for Physical Education... 87

Review:

László Nádory: Report on the IIIrd World Congress for Sports Psychology 89

Miklós Garamvölgyi: Muscle Meeting 1973 93

László Kutassi: Reflections on the Study of Arthur Sheedy „The History of Physical Education Explained by Approaches of Philosophical and Sociological Character" 97

Summaries in English 99

Table of Contents in English 103

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

az Országos Testnevelési és Sporthivatal Testnevelési Tudományos Tanácsának folyóirata. Főszerkesztő: **Antal József.** Szerkesztőség: Budapest, V., Rosenberg házaspár utca 1. Telefon: 114-800. Kiadja: a Sportpropaganda Vállalat (Budapest, XIV., Istvánmezei út 3.). Kiadásért felel: **Béres Tibor** igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József Nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162. pénzforgalmi jelzőszámra. Egyes szám ára: 12,— Ft. Előfizetési ára egy évre 48,— Ft, félévre 24,— Ft. Megjelenik negyedévenként. Számonként kapható a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán (Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a).

Indexszám: 25.820

73-4921 Főv. Nyomdaipari V. 10 — Felelős vezető: Szalay László

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

Az Országos Testnevelési és Sporthivatal
Testnevelési Tudományos Tanácsának kiadványa

Budapest, 1973

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

AZ ORSZÁGOS TESTNEVELÉSI ÉS SPORTHIVATAL
TESTNEVELÉSI TUDOMÁNYOS TANÁCSÁNAK FOLYÓIRATA

Főszerkesztő: ANTAL JÓZSEF

Szerkesztőbizottság: Dr. DOBÓ FERENC, Dr. EMBER GYŐZŐ, HELESZTA SÁNDOR, Dr. HORVÁTH LÁSZLÓ GÁBOR, Dr. KERESZTÉNYI JÓZSEF, Dr. KERESZTY ALFONZ, Dr. KÖTE SÁNDOR, PÁDER JÁNOS.

Szerkesztőség: 1054 BUDAPEST V., ROSENBERG HP. U. 1. Telefon: 114-800.

VIII. ÉVF. 1973/4. SZÁM

TARTALOM:

Dr. Kun László és Krasovec Ferenc:
Adalékok a hazai munkás-sportmozgalom történetéhez 5

N. Valentynova (Szovjetunió):
A sportkollektíva és az egyén 17

F. V. Vladescu (Románia):
A sportcsoportok tanulmányozásának komplex módszere 27

Szabó János:
Csapatépítés klub és válogatott szinten 31

Bakó Ferenc:
A szemléltetés jelentősége a mozgásoktatásban (II.) 41

Micheline Gagnon:
A futóedzés folyamatának biomechanikai kérdései 49

Le Nguyet Nga — Vo Si Hue — Nemessúri Mihály:
Úszósebesség és a testméretek összefüggése 7—14 éves úszóknál 69

Rigler Endre:
A két fogásnemmel rendezett súlyemelőverseny néhány sajátossága 79

I. melléklet
A Pannonia Kupán indult versenyzők 91

SZEMLE
A Testnevelési Tudományos Tanács életéből 92

Dr. Kálmánchey Zoltán:
Néhány megjegyzés a testnevelés tudományos nyelvének megalkotásához 96

Dr. Kereszty Alfonz:
20 éve alakult meg az NDK-beli Sportorvos Társaság 100

Közlési feltételek

1. A szerkesztőség elfogad kéziratokat a testnevelés- és sporttudomány valamennyi területéről. Megjelenésükről a Szerkesztő Bizottság dönt.

2. A tanulmány végén a szerzők neve szerint ABC sorrendben közöljük a bibliográfiai adatokat.

3. A papírlapnak csak az egyik oldalára írjunk feketeszalagos, normálbetűs írógépen. A lapok sorszámát fent középre, két minusz jel közé folytatólagosan írjuk. A szerző nevét és a kézirat címét az — 1 — számú lapra, a lapszám és a szöveg első sora közé, középre írjuk. Minden lapon felül és alul hagyjunk 2—2 cm üres helyet. A bal és jobb szélen 2—2 cm-es margót.

4. A beküldött tanulmányokhoz külön mellékelni kell egy példányban az ábrákat, a táblázatokat vagy más szemléltető anyagot. Minden ábrát, táblázatot külön címmel lássunk el és jelezzük helyüket a tanulmányban.

5. Idegen nyelvű kivonatok számára mellékelni kell a tanulmány kb. 15—20 sornyi összefoglalását három példányban.

6. A szerző vállalja, hogy a hasáblevonatokat egy hét alatt, a tördelt levonatokat három nap alatt kijavítva visszaküldi. A kézirattól eltérő nyomdai javítások költségeit a szerzőnek kell magára vállalnia.

7. A szerzők a tanulmány terjedelmétől függően tiszteletdíjat kapnak a megjelenés után 15 napon belül a Testnevelési Tudományos Tanácstól.

8. A kéziratokat 2 példányban a Testnevelési Tudományos Tanács címére, 1054 Bp., V., Rosenberg hp. u. 1., kérjük beküldeni.

9. A szerkesztőség nem vállalja a kéziratok megőrzését, illetve visszaküldését.

A Testnevelési Tudományos Tanács könyvei

A TTT kiadásában megjelent könyvek közül kaphatók:

1. „Iratok a magyar testnevelés és sport történetéhez — 1918—19."
   1970. (330 oldal) 45,— Ft

2. „Iratok a magyar testnevelés és sport történetéhez — 1919—20."
   1970. (344 oldal) 45,— Ft

3. Dr. Keresztényi József: „A Magyar Olimpiai Bizottság 75 éves története"
   1970. (205+612 oldal) 60,— Ft

4. „Az emberi mozgás automatikája"
   1972. (172 oldal) 30,— Ft

5. Dr. Eiben Ottó: „The physique of woman athletes"
   1972. (190 oldal) 40,— Ft

6. Dr. Krizsanec Károlyné: „Gyermektorna"-óravázlatok
   1973. (150 oldal) 20,— Ft

Megrendelhetők a TTT titkárságán, 1054 Budapest, V., Rosenberg házaspár u. 1.

TESTNEVELÉSTUDOMÁNY

az Országos Testnevelési és Sporthivatal Testnevelési Tudományos Tanácsának folyóirata. Főszerkesztő: **Antal József**. Szerkesztőség: 1054 Budapest, V., Rosenberg házaspár utca 1. Telefon: 114-800. Kiadja: a Sportpropaganda Vállalat (1146 Budapest, XIV., Istvánmezei út 3.) Kiadásért felel: **Béres Tibor** igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (1051 Budapest, V., József Nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162. pénzforgalmi jelzőszámra. Egyes szám ára: 12,— Ft. Előfizetési ára egy évre 48,— Ft, félévre 24,— Ft. Megjelenik negyedévenként. Számonként kapható a Sportpropaganda Vállalat Terjesztési Osztályán (1081 Budapest, VIII., Rákóczi út 57/a.)

Indexszám: 25.820

74-6737 Fővárosi Nyomdaipari V. 10 — Felelős vezető: Szalay László

Adalékok a hazai munkássportmozgalom történetéhez

Dr. KUN LÁSZLÓ és KRASOVEC FERENC

A hazai munkássport történetéről közkézen forgó cikkek és tanulmányok már puszta számarányuknál fogva is elgondolkodtatják a kutatót: vajon ennyi jó mű birtokában lehet-e lezártnak, szintézisre érettnek tekinteni témakörünket? Az egyértelmű nemmel adható választ mindenekelőtt az az elvi álláspont indokolja, hogy a munkássporttörténet oly sok és áttételes tényezőtől motivált folyamat, amely már heterogén szempontgazdagsága miatt is csak állandóan újra kezdve, új oldalról közelítve folytatható. Indokolja továbbá e tagadást az is, hogy a tanulmányok 90%-a munkássportunk kapitalista keretek közötti történetének közel háromnegyed századából az 1919 és 1929 közötti időszakkal foglalkozik. S ebből már szinte egyenesen következik az is, hogy elemző mélységgel csak ez az évtized került terítékre. Ebben a hozzászólás igényű, vázlatos áttekintésünkben a magyarországi munkás testnevelési és sportmozgalom néhány olyan adalékára kívánjuk felhívni a figyelmet, amelyek e jelentős, de mégis szűk terjedelmű, „taszító" következtetések levonását magában rejtő időszakon túlmutatnak.

A magyarországi munkásmozgalom történelmi fellépésétől kezdve igyekezett magáévá tenni a testkultúra vívmányait. Ide vonatkozó adataink visszanyúlnak Kossuth Pesti Hírlapjának 1841. május 1-ről közölt híranyagáig, amelyből arról értesülünk, hogy a pesti munkások ezt a napot kirándulással és egyéb szórakozással töltötték (1). 1845-ben a Honderű című lap egy olyan dunai csónakversenyről emlékezett meg, amelyen a „győztes hajó utasa" a „lánchídépítő" Clark Ádám, evezőse pedig négy „idevaló munkás" volt. Ott találhattuk a molnár- és halászlegények sajkás versenyzőit az akkori magyarországi társadalmi sportot megszemélyesítő, Budapesti Hajósegylet 1860-as évek elején szervezett regattáin is. A több tízezernyi nézőt vonzó vízi sport demonstrációkat nem egyszer a Tudományos Akadémia tagjai is végignézték. Az Athenaeum Nyomda dolgozóinak egy 1875-ös nagyszabású zugligeti kirándulásán lezajlott futó- és ugróvetélkedőjéről, pedig mint szabályos sportversenyről tesznek említést a meglevő emlékek (2).

A Pécsi Munkásképző Egylet torna- és turistacsoport szervezési erőfeszítéseiről, a Nyugat-Európában levő magyarországi segédek klubjainak vetélkedőiről fennmaradt szórványos adatok között szerepel a Pest-Budai Munkásképző Egylet. 1868-ban készült alapszabályaiban a torna művelését is napirendre tűzték. A korábbi feltételezésektől eltérően kiderült, hogy nem egyszerűen a bécsi minta-alapszabályzat formális átvételéről volt szó, hanem arról, hogy az egylet tagjai 1868 tavaszától 1871

nyaráig ténylegesen, külön csoportokban, részt vettek a Nemzeti Torna Egylet (NTE) foglalkozásain. Ezt a szállásadást átmenetnek tekintették, amíg a munkásegylet olyan helyzetbe nem kerül, hogy a torna foglalkozásait önállóan is meg tudja szervezni. Az ingyenes oktatás fejében a munkások közreműködtek az NTE által kezdeményezett tornaterem építésében és felszerelési munkálataiban. A korabeli „Munkások Újsága"-ból arra lehet következtetni, hogy maga Bokelberg Ernő, az NTE művezetője is tagja volt a munkásképzőnek (3).

Az 1870-es, 80-as években a fővárosi munkásoknak az NTE-hez hasonló, szervezett testkulturális megnyilvánulásáról nincs tudomásunk. A sorra alakuló fővárosi sportklubokban a kétkezi munkás nem volt szívesen látott vendég, ami ellen a demokratikus szellemű korabeli sportlap, a Herkules többször is felemelte szavát. „Az egyleteknek — írta 1884. augusztus 12-én — nem kellene úgy elzárkózniok e derék osztály embereitől, sőt elő kellene segíteni könnyebb beléphetésüket. De mi ebben az oktalan büszkeségben felül akarjuk múlni a külföldet és károrunkra felül is múljuk".

Az 1880-as években a munkásosztály „megtornáztatásának" kérdését az illetékes szakkörök az akkoriban igen divatos, fővárosi népünnepélyek keretén belül igyekeztek megoldani. E látványos és a sajtó által is felkapott produkciók tiszavirágéletű jelenségeinél sokkal jelentősebbek azok a munkások körében spontán jelleggel szervezett város környéki „kiruccanások" és „mulatságok", amelyben idővel állandó programponttá váltak a különféle póznamászó, kalapácsütő, bírkózó-erőpróbák és ügyességi vetélkedők. A korabeli dokumentumokból — sajtóhírekből és a felfigyelő rendőrségi jelentésekből — egyértelműen kiderül, hogy az 1870-es, 80-as években a hazai munkásság osztállyá szerveződése, a politikai szférákon túl, ezen a területen is jelentkezett. Ezt bizonyítja, hogy az összejöveteleken befolyt összegeket többnyire a pártsajtó támogatására, a sztrájkolók segélyezésére és a gyengébb csoportok támogatására használták fel.

A XIX. század 90-es évei meghozták a munkásosztály gazdasági és politikai küzdelmeinek első jelentősebb eredményeit. A svájci, a német, az amerikai, az osztrák és a belga munkások felismerték a testkultúra osztályharcban betöltött szerepét és jelentőségét. Hatásukra hazánkban is megkezdődtek a munkás testkultúra egyletek alapításának próbálkozásai (4). A gazdasági fellendülést hozó századforduló és az első világháború közötti mintegy másfél évtized a magyarországi munkássportmozgalom dinamikus fejlődését hozta magával. Míg a korábbiakban a munkásmozgalom vezetői másodrendű, szórakozásszerű összejövetelt, a polgári módi utánzását látták a testedzésben, ez időtől kezdve a párt és a szakegyletek lapjaiban hivatalosan elismerték a testkultúrát. Egyre gyakrabban láttak napvilágot e tevékenység egészségügyi, sőt mozgalmi hasznosságát kifejtő nézetek, elsősorban az ifjúmunkások között. A testedzés terjedésének persze továbbra is voltak ellenzői, akik azzal érveltek, hogy a sporttevékenység elvon a mozgalomtól, és kulturális kérdésekkel különben is csak a munka- és bérviszonyok végleges rendezése után szabad foglalkozni. Mindezek ellenére — először Budapesten, majd később vidéken is — a Magyarországon dolgozó német és cseh szakmunkások tornaegyleteinek példája nyomán, a magyar munkások körében is meggyökeredzett a szervezett testkultúra gondolata. Ez az időszak hozta létre munkássporttörténetünkben a legjelentősebb sportalakulatokat, mint a Typográfiát (1903), a Munkás Testedző Egyesületet (1908), a Természetbarátok Turista Egyesületét (1910) és a Vas- és Fémmunkások Sport Clubját (1911).

A tagfelvétel és a szervezeti kiválasztódás egyetlen kritériuma csupán a szakszervezethez való tartozás volt. A szakszervezeti tagságot nem vállaló sportolók egye-

sületeit polgárinak tekintették, még akkor is, ha ezek a nagyüzemekben jöttek létre (5). Ekkor alakultak ugyanis azok az egyesületek, amelyeknek tagsága mindvégig a munkások köréből került ki, de a vezetés idővel a vállalkozók kezébe csúszott át s így, azokat sikerült elszigetelni a munkásmozgalom törekvéseitől. Ezen fővárosi alakulatok közül a legismertebb talán a Törekvés SE (1900), az Egyetértés SC (1907), a Ganz Gépgyári SE (1910) és a Testvériség SE.

Először az ellenzéki körökben, később a Szociáldemokrata Párt vezérkarában is érlelődni kezdett az ösztönös, szétszórt szakmai testedző csoportok összefogásának igénye. „A polgári sportegyesületek terjeszkedésével szemben — írta a Népszava — csakis egy hatalmas, erős, nagy tömegű taggal bíró munkás-sportegyesület tudja fölvenni a küzdelmet. Amit megtanult a munkás a szakmai és pártszervezkedésnél, azt a sportnál sem szabad figyelmen kívül hagynia. Ez pedig az, hogy az erőket egy szervezetben kell összpontosítania, ha eredményt és sikereket akar valahol elérni" (6). Ez az időszak azt a nemzetközi összefogási törekvéseket is tükrözte, amely 1913-ban létrehozta az első munkássport internacionálét.

Ebben az időszakban, a sajátos magyarországi testkulturális viszonyok között a rekordsport áruvá válásának jelenségei még nem váltak uralkodóvá. A sikertelen versenykísérletek szülte kisebbségi érzés sem volt még domináló a munkások körében. A versenyszerű testgyakorlatokat minden tekintetben elvető német és osztrák természetbarát mozgalom eszmei hatása alatt álló csoportokat leszámítva, a hazai munkássportimozgalomban a polgári klubokkal rivalizáló, egészséges versenyszellem uralkodott. „Verseny és versenyzés nélkül minden sporteredmény csak közepes kísérletezés marad, és az elsőség utáni vágyakozás nélkül minden sporteredmény csak unalmas próbálkozás lesz, amelyet az első akadály vagy nehézség után abbahagyna mindenki" — írta 1911. október 8-án a Népszava.

Az egyesületek csatlakoztak a sportági szakszövetségekhez, s azon igyekeztek, hogy egyre számottevőbb ellenfeleivé váljanak a kedvezőbb előfeltételekkel rendelkező, vagyonosabb osztályok sportolóinak. Jellemző a kezdeti nagy lendületre, hogy a még csak néhány hónapja fennálló és körülbelül 200 tagot számláló Munkás Testedző Egyesület (MTE) a tornaszövetség nagypünkösdi versenyére 100 főt nevezett. Az újonnan életre hívott munkás-sportegyesületek nagyszabású tömegversenyeikkel, eddig még sosem látott új színt vittek a főváros sportéletébe.

Az első világháború előtti időszakban egészséges fejlődésnek indult a fővárosi tanoncok és ifjúmunkások testedzési törekvése is. Legszámottevőbb szervezetük, a Szabadság Budapesti Munkásképző Egylet már 1908 őszén megegyezett az MTE-vel, hogy tagjai ingyenesen látogathatják az MTE VII. kerület Dob utca 75. szám alatti tornahelyiségét. 1915 folyamán az MTE egy külön ifjúsági osztályt is létesített. A Szabadság Munkásképző Egylet a Természetbarátok Turista Egyesületével (TTE) is jó kapcsolatokat teremtett, amelynek eredményeként az ifjúmunkások, a már korábban is igen kedvelt kirándulásainak most már szakavatott túravezetők keze alatt, kedvezményes vasúti jegyeket igénybe véve folytathatták.

Annak ellenére, hogy a testedzés jelentőségének helyes megítélése, az egész munkásmozgalomban mindinkább meggyökeresedett, a Szociáldemokrata Párt vezetői nem igyekeztek kellőképpen kiaknázni a munkás-sportegyesületekben rejlő egészségügyi, szervezési és rétegpolitikai lehetőségeket, s ennek megfelelően nem is támogatták eléggé ezeket az alakulatokat. A pártvezetés erkölcsi és anyagi támogatásának hiánya nem kedvezett a továbbfejlődésnek, de nagyrészt ennek a periférikusan kezelt helyzetnek volt köszönhető, hogy a sportegyletek gyűjtőhelyeivé váltak a mun-

kásmozgalom baloldalán álló erőknek. A Vorwärts-nek a Szabó Ervin-féle ellenzéki mozgalommal, míg az MTE-nek a Társadalmi Múzeummal, és a Galilei-kör fiataljaival voltak igen jó kapcsolatai. A Vasas megalakulásánál pedig ott bábáskodtak az Alpári-féle ellenzék kizárt munkásai is.

Az első világháború alatt a katonai behívások, s a kedvezőtlen gazdasági helyzet megtizedelte a fővárosi munkás sportolók sorait, de a legjelentősebb egyesületek — ha kisebb-nagyobb megszakításokkal is — mindvégig folytatták működésüket.

A polgári demokratikus forradalom, majd az első tanácshatalom a testkultúra terén is változásokat hozott. Rövid fennállása alatt a testnevelési és sportmozgalom demokratikus szellemű vezetői, a haladó pedagógusok és a munkássportmozgalom vezetőinek összefogása eredményeként több évtizede húzódó kérdések oldódtak meg, s mindinkább kezdtek kirajzolódni egy szocialista testkultúra első kísérleti modelljének körvonalai. Ennek alapvető csomópontjai az iskolai testnevelés megreformálása, a sportmozgalom demokratizálása és ezzel összefüggésben, a tömegsport alapjainak lerakása volt. Az újonnan életre hívott legfelsőbb sportfórum, a Testnevelési Ügyek Direktóriuma (TÜD) intézkedései nyomán megszervezték a hadsereg testnevelését, fellendítették a vidéki sportéletet. A felszerelések és a sportpályák igazságos szétosztásával a munkás sportolók egyleti tevékenységének egyik legnagyobb gátját hárították el. A munkásegyesületek taglétszáma többszörösére ugrott, s a mostoha szociális körülmények ellenére, igen sokoldalú, aktív tevékenység bontakozott ki. (Földes Éva: A Tanácsköztársaság sportja. Bp. 1959.)

Miután a Kormányzótanács a „testnevelést szolgáló intézmények létesítésére, valamint a meglevő, de a kor szellemének meg nem felelő testnevelésre alkalmas sporttelepek átalakításával megbízta, illetve kinevezte autonóm hatáskörrel a Testnevelési Ügyek Direktóriumát", a tanácshatalom testkultúrális vezető szerve, többek között, a főváros alábbi területeit kívánta felhasználni: a Marczibányi tér egész területét; a Vérmező déli, míg a Népliget egyes részeit; a Tattersal egész területét; a BEAC, a Millenáris és a Ludovika pályáit; továbbá két területet Újpesten. A TÜD által kidolgozott 3 millió koronás fővárosi pályaépítési akció kapcsán a régi lóversenytér területén — a jelenlegi Népstadion melletti térség — hozzákezdtek három labdarúgópálya földmunkálataihoz.

A tanácshatalom megdöntése után a fehérterror évei alatt fojtó nyomás nehezedett a sportmozgalomba betört munkásságra. Veszélyesnek ítélt, következetes vezetőiket és nevesebb képviselőiket bebörtönözték, vagy menekülésre kényszerítették (Király Albert, Schaffer Alfréd, Vida Sándor, Hajdu János, Szisz Ferenc, Vörös Vince, Biberbauer Clarisse stb.). A többieknél — ha azokat a torturák és megaláztatások betörték — megelégedtek a tanácshatalom megtagadásával (pl. Biró Dezső, Grünfeld Ignác). A korábbi, vagy újonnan alakult munkássportegyleteket megpróbálták szétzüllleszteni és az új irredenta szervezetekbe beolvasztani. Ellenállás esetén megelégedtek a mozgalmi jelleget kifejező „munkás" szó törlésével és megbízható, új vezetőség választásával a „politikamentes" egyletté alakítással. Ilyen körülmények között, a fehérterror időszaka alatt, igen sok munkás-sportegyesület beszüntette működését, illetve megváltoztatta nevét és tevékenységének jellegét. Így például a Kispesti MTE Kispesti Torna Club néven, a Zuglói MTE pedig Zuglói Atletikai Club néven folytatta működését. A Soroksári Munkás Testedző Kör beleolvadt a Soroksári Atlétikai Clubba.

A munkás sportolók egyleti tevékenységeinek, lehetetlenné tételét szolgálta a TÜD által juttatott pályákról való kizárás, a teremigénylések megtagadása. Válságos

helyzetbe került a legexponáltabb munkás sportalakulat, a Munkás Testedző Egyesület is. Gyengítette tevékenységét, hogy a régi vezetőség nagy része kényszerűségből vagy önként elkerült az egyesület éléről. Kiutasították tagjait a számukra több évig edzéslehetőséget biztosító Millenáris pályáról is. A birkózókat megfosztották a munkásbiztosító pénztár épületében levő helyiségtől.

A mozgalmi lehetőségeket magukban rejlő munkás-sportegyesületi hálózat általános gyengítésére bizonyos keresztényszocialista tendenciák is érvényesültek, amelyek megbízható elnökségek és patrónusok felügyelete mellett megpróbálkoztak ellenmunkás szervezetek létrehozásával (pl. a Magyar Munkások Turista Egyesülete, Magyar Munkás Sakk Kör stb.). Kísérletek történtek egy ilyen értelemben működő munkássportszövetség létrehozására is, azonban e törekvések igen kétélűnek mutatkoztak, s a Klebelsberg-féle koncepcióba sem vágtak bele. (A Bethlen—Peyer paktum egyben csapás volt a legitimista befolyás alatt álló keresztényszocialista szervezetekre is.) Elsősorban a munkásegyesületeket gyöngítette — a tömeges kivándorláson és a játékoscsábításon kívül — a vállalati sportegyletek tevékenységének fellendülése is.

A munkássportmozgalom gerince azonban átvészelte a fehérterror időszakát. Megtartotta legfontosabb hadállásait Budapesten (beleértve Újpestet és Pesterzsébetet is), Győrött, Szegeden és Szolnokon. A megmaradt fő bázisok közül a TTE és az MTE játszotta a legfontosabb szerepet. Ennek megértése érdekében ki kell térni az 1922-től konszolidálódó állam, illetve a peyeri vezetés alá került SZDP munkássportpolitikájára. A klebelsbergi kultúrpolitikán és a belügyminisztérium szervein át az államhatalom mint koordináló, fékentartó, ugyanakkor mint mecénás jelentkezett a munkássportéletben is. Felakarta használni annak egészségügyi, munkaerő-karbantartó és a dolgozók szabad idejét igénybe vevő szerepét, de magát a mozgalmat a politikamentesség síkjára tólva igyekezett elszakítani az osztálycélkitűzésektől. A befelé forduló munkásegyesületek alkalmasak voltak a polgári ellenzék sportpozícióinak gyengítésére is. Kedvezett ennek az SZDP kultúr- és sportkoncepciója is, amely a maga csendes tartalékának tekintette az itteni egyesületeket, amelyek mozgósíthatók voltak a választási harcok kampányaiban, kifelé pedig a szakszervezeti és a pártvezetés gondoskodását szimbolizálták (gyermekbarát, természetbarát mozgalom). Az egyesületek tagjaikkal szembeni követelményként is csak a szakszervezeti tagdíj fizetését és a Népszava előfizetését tűzték ki. Fellépett tagjai mellett a szélső jobboldali szervek támadásai ellen, jogi védelmet igyekezett kieszközölni számukra a Horthy-rendszer nyújtotta parlamentáris keretek között. Ugyanakkor még olyan értelemben sem kezelte őket az osztályharc előiskolájának, mint azt a szociáldemokrata befolyás alatt álló egyesületek nemzetközi szervezetének (Szocialista Munkás Sport Internacionálé) vezetője, Julius Deutsch, a Sport és politika című magyarul is megjelent munkájában összefoglalta. Például az SZDP vonakodott rájuk bízni az úgynevezett védőgárdák megszervezését is, holott ez az 1920-as években Európa-szerte összefonódott a munkássportmozgalom tevékenységével.

A KMP Külügyi Bizottsága, a KIMSZ és a szociáldemokrata baloldal helyesen ismerte fel a TTE és az MTE viszonylagos önállóságát és anyaegyesületi szerepét. Megkísérelték e bázisok tágítását, osztályharcos tartalommal való megtöltését. Másrészt világosan látták, hogy a munkássportmozgalmat el kell különíteni a polgári sportélet tendenciáitól, mert ha nem ezt teszik, elvesztik legreprezentánsabb képviselőiket, a munkássportolók pedig a polgári sporteszmék bűvkörébe kerülnek. Ennek köszönhető, hogy Budapesten is sok új egyesület, TTE alosztály alakult, vagy szerveződött újjá, mint például a bőrmunkások és az építők sportegyesületei, a Compactor SC, az Angyalföldi Kerületi Munkás Egyesület több osztálya (Széchenyi Sportegylet), a Lágymányosi TE, a III. kerületi Munkás TE. Szervezeti és mozgalmi vonat-

kozásban eleinte a TTE mutatkozott a legütőképesebbnek. Ebben nagy szerepe volt Stromfeld Aurélnak, a vörös hadsereg egykori vezérkari főnökének, aki büntetésének letöltése után, 1922-ben kapcsolódott be a turistamozgalomba. Ugyanakkor fellendült az MTE és a Vasas tevékenysége is. Megkezdődtek a munkásbajnokságok (1923), kialakultak a különböző szakmák dunaparti üdülőtelepei Dr. Molnár Gyula, dr. Schönstein Sándor, majd dr. Madzsar József és dr. Grünberger (Arató) Emil közreműködésével megnyílt az MTE sportorvosi rendelője. Hosszas előkészület után megrendezték a „vörös hadgyakorlat"-nak keresztelt első magyarországi tájékozódási futóversenyt (1925). Hozzákezdtek az üdülőépítési és forrásmegjelölési programhoz is. Ezzel párhuzamosan a KMP eszmei irányításával, 1924-ben létrehozták a „Munkás Sport és Kultúrkartelt", ami a szövetséget helyettesítette. Az egyesületeken belül pedig megszervezték a pártfrakciókat.

A kommunista mozgalom Grünberger (Arató) Emil beszervezésével átmenetileg befolyása alá vonta az Alkoholellenes Munkás Szövetség lapját, a „Munkássport és Egészségügy"-et. Ez lehetővé tette, hogy a legalitás adta kereteken belül olyan elméleti kérdések tisztázását is megkíséreljék, mint például a sport szerepe a munkásmozgalomban, a munkássportmozgalom állásfoglalása a polgári (ezen belül a „rekord"!) sporthoz való viszony kérdésében, vagy az önálló munkássportszövetség létrehozásának szükségessége. Ez utóbbi megalakításának gondolata nem volt új keletű, hiszen már az 1910-es évek elején is felmerült. A Tanácsköztársaság után az államhatalomtól és az egyes sportági szakszövetségektől elszenvedett attrocitások, a különféle egyéb kedvezőtlen körülmények eredőjeként jelentkező sikertelen próbálkozások a versenysportban, mind a munkás sportegyesületek jobb kapcsolatteremtését szolgáló és érdekképviseletét ellátó Munkás Sportszövetség létrehozásának szükségessége mellett szóltak.

Az első konkrét kezdeményező lépéseket 1921 telén a Népszava „Testedzés" rovata tette meg, amelynek eredményeként megszervezték a megalakítandó szövetség előkészítő bizottságát. 1922 nyarán „A munkássport, lényege és megvalósítása" címmel értekezletet tartottak a munkás-sportegyesületek, amelyen az ismertetett alapelvek körül kialakult vita eredményeként, a Munkás Sportszövetségek életre hívása mellett döntöttek a jelenlevők. A további szervezeti lépések megtételére felkért MTE erőfeszítései, az alapvető anyagiak híján túl, a versenyzés és a versenyellenesség híveinek ellentétén, a szakszervezetek, de főként az SZDP érdektelenségén, támogatásának hiánya miatt bukták meg.

A kommunista mozgalomnak az 1920-as évek közepétől, a munkás-kultúrmozgalom meghódítása érdekében tett lépései, az egyesületeknek az SZDP-től való függés lazítását, az egymást gyakran meg nem értő személyi hiúsági októl sarkallt rivalizáló kulturszervezeteknek egymáshoz való közelítését célozták. Ennek a koncepciónak jegyében kezdte meg működését 1925-ben az MSZMP kebelén belül alakult Sport és Kultúrbizottság, amelynek egyik legfontosabb törekvése a munkássportszövetség gyakorlati megvalósításáért vívandó küzdelem megindítása lett.

Míg a korábbi szövetségalakítási kísérletek egyik alapvető állásfoglalása az volt, hogy a munkásegyesületeknek a polgári szövetségeken belül kell maradniok, addig ezek az újabb próbálkozások már a polgáriaktól való elszakadásra, a teljesen önálló szövetség létrehozására irányultak. A munkásmozgalmon belüli, illetve az egyes egyesületek között feszülő ellentétek, s nem utolsó sorban az Országos Testnevelési Tanács, a sportági szövetségek és a jobboldali sajtó támadásai „a munkásokat sportolás helyett marxista tévtanok befogadására nevelő" szövetség megalakítását újból sikertelenségre kárhoztatták.

A munkássportmozgalom további előrelépését jelentette a nemzetközi munkássportmozgalomba való szervezeti bekapcsolódás. Az SZMS VB 1926-ban felvette tagjai közé az MTE-t. Az Erzsébetfalvai Munkás TK labdarúgói németországi túrájukon kapcsolatot teremtettek a Vörös Sport Internacionáléval (VSI), majd ezen keresztül a szovjet sportvezetéssel. 1927-től munkás sportolóink aktív résztvevői voltak a nemzetközi munkássport-találkozóknak. Legnagyobb küldöttséggel az 1931-es bécsi munkásolimpián szerepeltek.

A külföldi munkásolimpiák élesztő hatására 1928 nyarán fővárosunk munkássportegyletei is megrendezték első nemzetközi munkássportünnepélyüket. A következő évben a Városi Színházban zajlott le az első nagyszabású kultúr- és sportmatiné. Az alkalmi falújságok mellett 1928-ban az MTE tornaszakosztályának gondozásában megjelent az első önálló szakfolyóirat, Munkássport címen (1928—1930).

Az 1920-as évek során több alkalommal revizió alá vették a kommunista ifjúmunkás mozgalomnak a leventeszervezetekkel szemben folytatott taktikáját. Már az MSZMP fiatalmunkás alosztályának 1926-os októberi választmányi ülésén elhangzott a testedzés örve alatt folyó leventefoglalkozásokról való távolmaradás helytelenítése. „A leventében való eredményes munka a KIMSZ egyik fő feladata. A burzsoázia a leventével tömegorganizációkat teremtett és ezt a körülményt ügyes, kitartó munkával a magunk javára használhatjuk fel." — írta az Ifjú Proletár (7). 1927—28 folyamán meg is kezdődött a leventén belüli frakciók megszervezése. A KIMSZ 1929 decemberi országos konferenciája — a Kommunista Ifjúmunkás Internacionálé V. kongresszusának állásfoglalása nyomán — igen kritikusan tárgyalta az addigi tömegkapcsolat-teremtő munka gyengeségeit, s a leventékben, a munkás és polgári sportegyesületekben, továbbá az üzemekben fokozottabb munkára hívott fel.

A munkássportmozgalom az előzőekben jelzett kibontakozási folyamata egybeesett az MSZMP szétverésével. Tagjai az MTE-be és részben a TTE-be szorultak vissza, s így a megerősödött munkássportmozgalom elleni támadás egyben a szétvert MSZMP elleni tisztogatóhadjáratot is jelentette. Tömeges letartóztatások, alapszabály felülvizsgálatok (módosított záradékok) és más, hatósági nyomás eredményeként kierőszakolt kizárások következtek. 1929 második felében egy sor baloldali munkás sportoló volt kénytelen elhagyni egyesületét. Az MTE-ből kizártak között található például Tamás Aladár, a 100% című lap főszerkesztője, Gergely Sándor az ismert író, vagy dr. Schönstein Sándor a szocialista orvoscsoport vezető egyénisége. A TTE-n belül a szervezett baloldali tornászcsoportok ellen irányult a vezetőség támadásának éle. A VII. kerületiek esetében egy egész osztály került a feloszlatás sorsára 1930 márciusában. A kizárták a Vasason belül szerveződött „Jövő" csoportot is.

A jobboldali vezetőségek „tisztogatómunkája" nyomán, bizonytalanság lett úrrá a sportoló munkások körében. Sokan önkéntesen hagyták el az egyesületeket, míg mások, a történteket látva, tartózkodtak a belépéstől. A TTE 1930-as tavaszi közgyűlésén a megcsappant taglétszám növelése érdekében, olyan határozatot hoztak, amely lehetővé tette a „félrevezetett, tájékozatlan, de nem rosszhiszemű rendbontók" visszatérését, amennyiben ezek vállalják, hogy „minden rejtett gondolat nélkül" kizárólag, a „nyújtott kulturális és egészségügyi előnyeiért akarnak résztvenni" az egyesület életében (8).

Az általános lehangoltságból való kibontakozás lehetőségeit gyengítette, hogy a fővárosi munkás sportolók körében, különféle proletkultos nézeteket terjesztő, álbaloldali csoportok kezdtek tevékenykedni.

1931 végére ismét sikerült rendezni az ellenzék sorait. Külön csoportokat hoztak létre, amelyek az egyesületekben maradt baloldaliak segítségével közre is adták programjukat. Munkásságukkal függött össze a szakosztályokon belüli szocialista munkaverseny megszervezése, a lágymányosi és gödi vörös sportnapok megrendezése. Az MTE ellenzék sikerét emelte például az 1932. július 3-i gödi verseny, amelyről a következőket írta a Proletársport: „Ez volt Magyarországon az első ellenzéki osztályharcos sportünnepély, amelyen széles tömegek vettek részt. Az osztályharcos tömegsport első olyan megnyilvánulása, amelyen széles tömegek tettek tanúságot a proletársport és a háborúellenes küzdelem összetartozásáról." (9).

Az ellenzéki csoportok az egyesületeken belüli poziciók visszaszerzésének törekvése mellett — a KMP fokozott üzemi tevékenységének szellemében — korábbi álláspontjuk felülvizsgálásával, egyre erőteljesebben kezdték kiterjeszteni tevékenységi körüket az üzemi sportegyesületek felé. — „Helytelen, rossz taktika azt mondani — írta a Proletársport —, hogy az üzemsport a kapitalista fegyvere, tehát le az üzemsporttal!... Nekünk igenis harcolnunk kell a munkások üzemi sportcsapataiért! Csakhogy ezeket nekünk magunknak kell megszerveznünk, nekünk kell kiépítenünk és megtöltenünk elszánt, harcos szocialista szellemmel" (10).

A baloldali munkássportmozgalom új, fokozottabb üzemi tevékenységének első, kézzel fogható eredményeként a Flóra gyári Sportkör választmányi ülésén, a munkások súlyának és számarányának megfelelő lista győzött. A baloldali erők meglétét és működését dokumentálta az ellenzéki szellemben szerkesztett Proletársport (1930—1932), majd ezt követően a Sportoló Munkás (1933—1934) és a Sport Ellenzék (1935) című lapok megjelenése is.

Miután a nemzeti munkássportszövetségek megalakítása egybeesett a Szocialista Munkás Sport Internacionálé (SZMSI) korabeli törekvéseivel, a Magyar Szociáldemokrata Párt hivatalos fórumai sem tudtak előle elzárkózni. 1929 közepétől kezdve az SZDP és a sportegyesületek vezetői, a saját érdekeik szerinti megalakítás fokozott reményében, újból napirendre tűzték a munkássportszövetség életre hívását. Ezirányú törekvésükben komoly szerepet játszott a meglevő ellenzéki csoportokkal való leszámolás megkönnyítésének lehetősége. „Alakuljon meg tehát a Munkássportszövetség azzal a céllal, hogy addig is, amíg igazi céljainak megfelelően működhet, teremtsen rendet sorainkban." — írta 1930. szeptember 7-én a Népszava.

A szervező, előkészítő munka ismét az MTE-re hárult. 1930 nyarán a szabók szakegyletének VII. ker. Almássy tér 2 alatti helyiségében — az SZMSI küldöttjeinek részvételével — összeült a Munkás Sportszövetség alakuló kongresszusa.

Az 1928-as „sportszervezetek közül a »Szövetség« elnevezést kizárólag csak az egyes sportágak vezetésére alakult sportegyesületek"-nek engedélyező belügyminiszteri rendelet értelmében, csak a Munkás Sport Intéző Bizottság (MSIB) jöhetett létre. Az SZDP és a szakszervezetek támogatása mellett megalakult új testület a csatlakozó egyesületekre (MTE, TTE, Vasas SC, Compactor SC, Újpesti MTE, Erzsébetfalvai Munkás TK, Budafoki MTE, és Szolnoki MTE), továbbá a már korábban létrejött Nyomdai Sport Bizottságra és az egyes sportági intéző bizottságokra (Munkás Kézilabda IB, Munkás Atlétikai IB stb.) támaszkodott. Igen felemás helyzet alakult ki a munkás sakkozók körében, ahol 1930 és 1932 között úgy látszott, hogy sikerül megteremteni a szövetséget. Annál is inkább, mert jogilag az említett rendeletet a sakkra nem értelmezték. Az SZDP képviselők közül azonban egy sem akadt, aki a kezdeményezést következetesen felkarolta volna és így ezen a területen is meg kellett elégedni az Intéző Bizottság létrehozásával.

A TTE politikamentesítése (ld. az 1932-es módosított alapszabályokat), az MTE-en belüli sorozatos lebukások, s az újabb kizárások hatására, kísérletet tettek a munkássportmozgalom súlypontjának átmentésére a Vasasba. A manőver legfontosabb bázisának a tornaszakosztály bizonyult. A profi ligában küzdő, üzleti ügyekbe ragadt labdarúgók közé ebben az időben még nem sikerült bejutni, s így azok ekkor még nem nyújtottak közvetlen segítséget a munkássportmozgalom célkitűzéseinek megvalósításában. Ennek ellenére a munkássportmozgalom lendületét a válság, a kizárások, a rendőri zaklatások sem törték meg. A taglétszám sem csökkent. A birkózás, az úszás és az atlétika érdekében „szocialista munkaversenyeket" szerveztek. Politikai demonstrációkká szélesített vörös sportnapokat rendeztek Lágymányoson, Gödön. A fővárosi munkásegyesületek patronálták a szolnoki, a szegedi, a miskolci és a gyulai munkássportköröket.

Az 1930-as évek közepén — a baloldal visszaszorítását követően, nem utolsósorban a kommunista mozgalom nyílt sisakos politikája következtében — azonban a helyzet rosszabbodott. Egyre több munkás sportoló hagyta el egyesületét a kedvezőbb egzisztenciális lehetőségeket biztosító polgári vagy üzemi alakulatokba lépve. A munkásegyesületek által sokat kárhoztatott kilépők ezekben a klubokban a jobb életkörülményekből fakadóan, de elvi megfontolásokból is, biztosítottabbnak látták sportbeli továbbfejlődésüket. Erre az időszakra ugyanis, mindinkább **urakodóvá vált a munkásegyesületekben az 1920-as évek közepétől megindult versenyzés ellenes áramlat.** Az ezzel kapcsolatos nézetek a végsőkig polarizálódtak, s nemegyszer szakosztályokat, sőt egyesületeket állítottak egymással szembe, ami szintén a munkássportmozgalom erejét gyengítette. Az 1920-as, 30-as évek, nacionalista tendenciákkal fertőzött, nyílt anyagi érdekeket hordozó rekordőrület és az üzleti reklám elfajzásának ellensúlyozására, mintegy ösztönös védekezésként megmerevedő versenysport ellenes álláspont, a tömegsportmozgalom és a sportoló munkások moráljának védelmét igyekezett szolgálni. Idővel ez a nézet a versenymotiváció nélküli tömegsport abszolutizálásával, a munkássportmozgalom továbbfejlődésének kerékkötőjévé vált. Ahelyett, hogy a Horthy-korszak sportjának panamáit, árujellegét, elidegenedését és nacionalista kirakatpolitikáját leplezték volna le, a fő ellenséget a sportbeli teljesítményben látták és ezzel elméleti zsákutcába kerültek. A versenysporttal kapcsolatos ezen eléggé elfogult, s főként csak deklaratív kritikát az SZMSI platformjához közelálló körök terjesztették. A kommunista párt álláspontja szerint „a versenysport korántsem kizárólag polgári sport... Nekünk nem a versenysport, hanem a polgári versenysport ellen kell küzdenünk, amely az egyén korlátlan érvényesülését tűzte zászlajára... Tehát a jelszó nem a »versenysport ellen — a tömegsportért«, hanem a **»polgári sport ellen — a proletársportért!«**" (11)

A munkássportmozgalom kedvezőtlen elvi és gyakorlati fordulatából a Kominternek VII. kongresszusával kapcsolatosan jelentkező népfrontpolitika jelentett kilábalást. Ennek egyik megnyilvánulása volt: az eseményeket most már a létrehozandó antifasiszta egységfront szemszögéből értékelő kommunista pártnak, az MSIB-vel szemben jelentkező kritikája. A munkás sportolók irányítására, összefoglalására hivatott szerv működésében főként azt kifogásolták, hogy csak igen halovány kísérleteket tett a különböző, ideológiailag is meglehetősen heterogén összetételű egyesületek összefogására, egy táborba gyűjtésére.

Az 1936-os berlini olimpia elleni fellépés szinte valamennyi országban koncentrálta a munkássport erőit, és elősegítette a nézetek tisztázódását. Nálunk azonban az 1936-os januári lebukást követően nincs központi irányítás az illegális mozgalomban, s ilyen körülmények között a fasiszta demonstrációnak igérkező olimpia elleni fellépések jobbára néhány tiltakozó újságcikk közlésével ki is merültek. A Barcelo-

nába tervezett antifasiszta ellenolimpia híre is csak kevesekhez jutott el. Annak ellenére, hogy a munkásegyesületek — elsősorban a Vasas és az MTE tagsága — között voltak közeledési kísérletek, s polgári részről is megnyilvánult néhány ilyen jellegű szándék, a csehszlovákiai vagy franciaországi méretű népfront-sportmozgalom kibontakozására azonban mégsem kerülhetett sor. Ennek oka mindenek előtt az volt, hogy 21 éves korig a leventemozgalom, s ezzel párhuzamosan a munkalehetőséget és sportfejlődést egyaránt biztosító, országszerte kiépült cégsportegyletek hálózata elszívta a munkás sportolók nagy részét. Ennek részleteit férfisport vonatkozásában a magyarországi vállalati sportegyesületek történetét feldolgozó kiadványban maguk a szervezők tették közzé (12). Kevésbé ismert azonban a nődolgozók bevonására szervezett „Koszorú" mozgalom hatása, amely 1937-ben kezdte el működését az OTT, illetve az Ipar- és Közoktatásügyi Minisztériumok támogatásával. „Elmentek a gyári lányok a tornaszakosztályból, elvitte őket a babér csábítása" — írja visszaemlékezésében az MTE egyik tornavezetője.

A hazai munkássportmozgalom korlátai abban is jelentkeztek, hogy a szakszervezeti vezetés elzárta az utat a nagyüzemi munkások felé. A levente- és cégcsapatok ellen hosszú ideig kívülről folyt a harc, de a későbbiek során az ezeken belül folytatott tevékenység sem hozta meg a várt eredményt. A versenysport ellenes tendenciák a sportkedvelő, de világnézetileg tapasztalatlan sportoló fiatalok nagy tömegeit riasztotta el. Ugyanakkor a Horthy-korszak sporthatóságai következetesen dokumentálták, hogy a „tehetségek számára a vörössport zsákutca", s így például megfosztották őket attól, hogy az 1937-es antwerpeni munkásolimpián résztvegyenek. Mindez annak ellenére történt, hogy a világhírű magyar munkásbirkózók indulása érdekében maga a belga külügyminiszter küldött átiratot a magyar kormányhoz.

Kedvezőtlenül hatott az antifasiszta egységfront kialakulása szempontjából, hogy (1939-ben) a „nem tiszta árja származásúak" kitiltásával, igen sok áldozatkész sportolótól és vezetőtől fosztották meg a mozgalmat.

A munkássport azonban az említett nehézségek közepette is erjesztőjévé vált a népfrontmozgalomnak. Ebben sajátos szerepe volt annak, hogy a munkássportmozgalomra nehezedő totális nyomás következtében a munkás sportolók különféle szakosztályi és egymás iránti előítéleteinek határai kezdtek elmosódni. Az egymáshoz közeledést, az összefogás tendenciáit erősítették a munkásotthonok, a munkásemlékművek, a kiránduló proletárok ellen meg-megújuló nyilas provokációk. Gyakori összetűzések színhelye volt a gödi Dunapart és Horány. 1937 májusában például komoly összecsapás zajlott le Farkasréten a frankhegyi menedékház felé tartó munkásturisták és a rájuk törő nyilasok között.

A „Virradat" s a hozzá hasonló jobboldali lapok féktelen sajtókampányt folytattak a munkás-sportegyesületek ellen. Különösen a természetbarátok tevékenysége volt szálka a szemükben, mert a fasizmus totális jegyeinek erősödésével mindinkább a város falain kívülre, a hegyek közé kényszerült az illegális munkásmozgalom.

1937-től kezdődően a komoly lendületet vett szociáldemokrata és szakszervezeti ifjúmunkás mozgalom is megtalálta az utat a munkássport erőihez. A Ságvári Endre vezetése alatt újjászerveződő, kommunista befolyás alá kerülő Országos Ifjúmunkás Bizottság (OIB) és a Szakszervezet Ifjúsági Sportbizottsága rendezésében egymást követték az antifasiszta és háborúellenes szellemben szervezett különféle nagyszabású versenyek: kosárlabda, labdarúgó és kézilabda kupa- és körmérkőzések. 1938 augusztusában az OIB nyári telephelyén, a gödi Fészekben többezres tömeget megmozgató sportdemonstrációt sikerült szervezni.

A fokozódó jobboldali nyomást főként a kisebb munkásegyletek sínylették meg, amelyek közül többen be is szüntették működésüket, míg mások egy-egy nagyobb egyesületbe olvadva folytatták ténykedésüket. Például a pesterzsébeti kis munkásegylet, a DGSE, 1939 közepétől „a nagyobb múltú, életerősebb EMTK keretein belül óhajtott dolgozni a munkássport érdekében".

A II. világháború elején még megrendezték Gödön az MTE hagyományos stafétáját, kiírták a munkásbajnokságokat, sőt 1941-ben az MTE és a Kolozsvári MTE közötti találkozó a békeévek demonstrációinak szintjén mozgott. A „háborús feszültséggel járó rendkívüli állapotok" a jobboldali erők fokozódó támadásai, a katonai bevonulások s a pénztelenség lassan a vegetáció felé vezették az egyesületet. Az utolsó munkásbajnokságon (1942) a Hajdu utcai MTE pályán már csak hat atléta jelent meg. 1944. tavaszán, a néhány évvel ezelőtt még 8—10 tornateremben dolgozó tagok, jobb híján az egyesület Vilma királyné úti központi helyiségeiben voltak kénytelenek edzeni. A német megszállás után, a magyar munkássportmozgalom legnagyobb jelentőségű egyesületének élére hatósági biztost állítottak.

Nem kerülhette el sorsát a másik nagyhírű egylet, a TTE sem. 1941-ben kikerültek menedékházai falára a zsidókat kitiltó táblák. 1942-ben — a sportegyesületekben csak keresztény tagok jelenlétét engedélyező rendelet nyomán —, felmerült a tagság körében az egyleti keretek feladásának gondolata, amitől pusztán a rendeletben érintettek határozott kívánságára álltak el. A miniszteri biztos kinevezése, s az „alapszabályok korszerű egységesítése" után már nem sokáig váratott magára az egyesület betiltása sem. A 226 987/944. VKM—OSK számú rendelet a feloszlatás indokául azt hozta fel, hogy a „TTE tagjai között nagy számban szerepeltek és szerepelnek szélső baloldali gondolkodású szociáldemokrata, illetve kommunista elemek. Ezek magatartása szöges ellentétben áll a 242 000/1942. VKM számú rendeletben lefektetett keresztény és nemzeti szellem követelményeivel. Az egyesület tagjai kirándulások alkalmával kommunista gyűléseket tartottak, amelyeken a fennálló társadalmi rend ellen beszéltek a szónokok..."

Az 1930-as évek végére a Vasas SC-n belül egy igen egységes harcra kész gárda fejlődött ki. A politikai munkából különösen a tornaszakosztály vette ki részét, amelynek élére Asztalos János került, aki egyben a KMP Központi Bizottsága által életre hívott háromtagú sportbizottság tagja is volt. A tornászok a többi szakosztállyal szintén jó kapcsolatokat építettek ki, amelynek eredményeként egyre több atlétát, kézilabdázót és birkózót sikerült bevonni a különféle illegális akciókba. A felfogásában balra tolódó Vasas labdarúgó csapata 1942. nyarán az NB II Rákóczi csoportjának győzteseként bejutott az NB I-be. Miután az MLSZ tanácsában Gidófalvy Pál nem tudta keresztülvinni a „vörös egyesület" törlését, a Vasas mérkőzései egyre növekvő baloldali népfront-demonstrációkká váltak. Ennek a házkutatások, az igazoltató zaklatások és a játékoscsábítások sem tudtak gátat vetni. Az IHNETOSZ is csak az ország német megszállása után mert a csapatokhoz nyúlni. Nevét Kinizsi SC-re változtatták, „kommunista gyanús" edzőjét és játékosait eltávolították.

Ezt követően a lassan kibontakozó passzív fasizmus ellenes szembeszállás és a fegyveres ellenállás, majd Budapest felszabadításának elősegítői, az új élet megindítói között találjuk munkás sportolóink legjobbjait. Ennek megírása azonban feltétlen külön fejezetet érdemel.

JEGYZETEK

(1) Pesti Hírlap 1841. május 1.

(2) BÉLY MIKLÓS: A testnevelés története II. köt. Bp. Tankönyvkiadó, 1961. 225 p.

(3) V. ö. GASTGEB, H.: 70 Jahre Arbeitersport in Österreich. ASKÖ. Wien, 1962. 108. p.
FÖLDES ÉVA: A Tanácsköztársaság sportja. Sport. Bp. 1959. 8. p.
NEMES DEZSŐ: Az Általános Munkásegylet története. Kossuth. Bp. 1952. 83. p.
Munkások Újsága, 1868. április 19, április 26, május 3, május 24, stb.

(4) KUN LÁSZLÓ—KRASOVEC FERENC: A hazai és az egyetemes munkás testnevelési és sportmozgalom néhány kérdése a XIX. század második felében, TF Tud. Közl. 1971/II.

(5) Népszava, 1913. december 25.

(6) Népszava, 1912. február 25.

(7) Ifjú Proletár, 1928. február 27.

(8) Népszava, 1930. április 6.

(9) Proletársport, 1932. augusztus.

(10) Proletársport, 1931. október 11.

(11) Proletársport.

(12) A vállalati sport 40 éves története (szerk. Máriásy Lajos) Bp.

A sportkollektíva és az egyén

N. VALENYTINOVA (Szovjetunió)

Társadalmunkban minden ember valamely közösségben dolgozik, tanul, sportol, a társadalom életében a közösségen keresztül vesz részt, s így ez a közösség összekötő kapocs az egyén és a társadalom között. Az, hogy az egyén magatartása függ a közösségtől, nem jelenti az egyén individuális vonásainak, viszonylagos önállóságának alábecsülését vagy tagadását. Ekkor az „egyéni indítékok összeolvadnak a közösségi akaratban az alkotó egységektől »valami« egészbe és nagyszerűbe, s minden egyes akarat olyan hatóerővel vesz benne részt, amennyire belekapcsolódik."

Az ember egyéni sajátosságainak fejlődése a legszélesebb lehetőségeket csak szilárd közösségben kaphatja meg, „csak a közösségben kapja meg az egyén azokat az eszközöket — írja K. Marx —, amelyek lehetővé teszik számára, hogy képességeit a lehető legsokoldalúbban kifejlessze." (1)

A közösség tehát nem az egyének egyszerű összege, hanem rendszer, mely az egyéni tudat egyes oldalait gyengíti vagy erősíti. A kollektív munka azzal különbözik az egyének által külön végzett tevékenység egyszerű összegezésétől, hogy „már maga a társadalmi kontaktus is versengést, az életenergia felfokozását idézi elő . . ., ami az egyes személyek egyéni termelékenységét növeli." (2)

A közösségi összetartás foka, tevékenységének színvonala sok tényezőtől függ: a közösség előtt álló céloktól és feladatoktól, tevékenységének társadalmi jelentőségétől, a hivatalos vezetés jellegétől, attól, hogy milyen társadalmi csoportok rendszerében működik az adott kollektíva, mennyiben esnek egybe az egyéni célok a csoport céljaival, és hogy a csoportfegyelem melyik fázisában van az adott közösség.

Feltétlenül figyelembe kell venni a kölcsönkapcsolatok tényezőjét is — az ügy, vagy tevékenység (mellyel a közösség és az egyén foglalkozik), felé irányuló érdeklődés növelésének egyik fontos tényezőjét. Az egyének közötti kölcsönös szimpátia, baráti segítőkészség, a közösségen belül kialakuló kisebb csoportok elősegíthetik, de zavarhatják is a feladatok végrehajtását. Ezért kellő fontosságot kell tulajdonítani a csoportok összetételére és kialakítására.

Az utóbbi időben a sport területén egyre nagyobb jelentőségűvé válnak a csoportpszichológia, különösen a kis csoport problémái. Az együttes csoporttevékenységre való képesség és összehangolás vizsgálata nemcsak elméleti, hanem igen nagy gyakorlati jelentőségű is. A sportjátékokat űző csapatoknál a sportolók racionális kivá-

(1) K. Marx és F. Engels Válogatott művek, 23. kötet, 337. old.
(2) K. Marx és F. Engels Válogatott művek, 23. kötet, 337. old.

lasztásának nehézsége abban jelentkezik, hogy a játékos egyéni tulajdonságainak alapos ismeretében sem lehet előre, nagy biztonsággal megmondani, hogy milképpen fog részt venni az együttes tevékenységben. „A sokévi munka gyakorlata és a sport sajátosságai megmutatták, hogy együttes tevékenységben a tevékenység biztosságát és minőségét nem az egyes résztvevők adottságai, hanem kölcsönös, együttes munkájuk jellege határozza meg. Ezzel magyarázható, hogy a csoport munkájának eredményét és hatékonyságát szinte lehetetlen megjósolni, hogyha a csapattagoknak csupán az előre feltárt egyéni képességeire támaszkodunk." (1)

Mindenki előtt ismeretes, hogy az edzők egyre több nehézséggel küzdenek csapatuk összeállításakor. Gyakran meggyőződhetünk arról, hogy az a csapat, melyet az egyes játékosok képességei alapján állítottak össze, a kívánt eredményt nem tudja elérni. Néha még tapasztalt edzők sem képesek a különben kiváló játékost sikeresen belevonni a csapat játékába. Minden kísérlet kudarcot vall, nem tudják megtanulni a társakkal való összehangolt munkát és inkább csak szétzilálják, bomlasztják a csapatjátékot. Jóllehet gyakran előfordul az is, hogy ha ugyanez a játékos másik csapatba kerül, ott teljes erőbedobással tud játszani, magas szintű taktikai érettséggel, jól együttműködve a többi csapattárssal.

Egy csapat játékban mutatott tevékenységének hatékonysága a játékosok racionális kiválasztásától, a játékfolyamat egységes felfogásától és a játékosok közötti kölcsönös megértéstől függ. Meg lehet érteni azt az edzőt, aki a gyengébb játékost részesíti előnyben, aki viszont jobban bele tud illeszkedni a kollektiva együttes munkájába.

A csoporttevékenységet végrehajtó sportcsapat olyan rendszert alkot, melynek specifikus tulajdonságai, szerkezeti felépítése és fejlődési dinamikája van. A közös tevékenység folyamán létrejövő sokoldalú kapcsolatok két alapvető viszonyrendszerbe tartoznak:

— tevékenységi (játékbeli) viszonyok rendszere és

— a szigorúan egyéni jellegű viszonyok rendszere.

Az első rendszer — a mi esetünkben — a funkcionális szerepviszonyok rendszere, amely a játékosoknak a játékban betöltött szerepüknek megfelelő tevékenységére vonatkozó technikai-taktikai előírásokra támaszkodik, valamint a játékszabályok és a csapat taktikai elgondolása által diktált tér- és időbeli kapcsolatokon alapul. Azonban a formális játékfunkciók teljesítése közben a csapatban végbemegy a nem formális viszonyok kialakulásának aktív folyamata, azaz, egyének közti rendszertelen kapcsolatok szilárd viszonyokká alakulása egy meghatározott struktura kereteiben. A nem formális egyéni viszonyok, melyek kialakulásuk szerint másodlagosak és származtatottak a formálisakhoz képest, dialektikus egységben találhatók az utóbbiakkal, s néhány esetben viszonylagos önállósággal rendelkeznek.

A sportjáték-kollektíva strukturális szervezetének és a csoporttevékenységre gyakorolt hatásának vizsgálatát röplabdacsapatoknál végeztük el.

A csapatok egyének közötti viszonyainak jellegét és a szerkezet diagnosztikáját többek közt szociometriai módszerrel vizsgáltuk. A módszer a csapatban résztvevők kiválasztásán alapult, ahol a fő szempont az volt, hogy az érintkezés jelentős szituációiban hogyan tudnak a játékosok egymással összehangoltan cselekedni. A szocio-

(1) F. D. Gorbov: „Kísérleti csoport-pszichológia" „Pszichológiai problémák" kötet, 4. kiadás, Leningrád, 1966. 44. o.

metriai módszerrel vizsgált kapcsolatok elemzésének pszichológiai alapját az a tény képezte, hogy a reális kapcsolatok és viszonyok, melyek objektíven keletkeznek az emberek között társadalmi életük folyamán, szubjektíven is tükröződnek az egyéni viszonyokban, közelebbről, az emberek törekvésében. Az együttes tevékenység során az emberekben kialakul egy kép arról, hogy az egyes életkörülmények között melyek az értékes, jelentős emberi tulajdonságok. Ily módon keletkeznek a másik ember „felfogásáról" és megértéséről meghatározott sztereotipek. Következésképp, az emberek szubjektíven átélt viszonyaik egymáshoz, objektíven közvetítődnek az együttes közösségi életük tapasztalatai által. A szociometriai kérdőív tartalmazott formális kritériumokat — a csapatok funkcionális kapcsolatainak feltárására, és nem formális kritériumokat — az egyes résztvevők közötti hatékony viszonyok kimutatására.

A kapott adatokat analitikus és grafikai módszerrel személyi és csoport indexekből számoltuk ki (státusz, expanzivitás, tudatosítási koefficiens, összetartási koefficiens stb.). Az adatok elemzése alapján nemcsak a csapat strukturális szervezetét állapítottuk meg, hanem feltártuk a viszonyok jelleg-sajátosságait és az egyén helyzetét a személyek közötti kapcsolatok rendszerében.

A szociogram módszerrel a csapatban létrejött csoportosulásokat vizsgáltuk. Mivel a csapatban több „ujonc" is volt, akiknél az egyéni, bizalmasabb viszonyok terén nem alakult ki állandóbb érintkezési tapasztalat, a nem formális kritériumok alapján kimutatott csoportosulások a csapatban elszigeteltek voltak. Azonban a formális kritériumok vizsgálatára rátérve kiderült, hogy ezek a csoportosulások egymással az 1. számú játékoson keresztül kapcsolódnak. E játékos státusza a formális kritériumok szerint 64%. Ez a magas státusz arra enged következtetni, hogy az adott játékos a csoportban a kölcsönviszonyok objektumaként szerepel, aki képes arra, hogy a játékkapcsolatok rendszerét saját személyére összpontosítsa. Őt úgy is jellemezhetjük, mint referens tagot más csapatok számára, mint a formális viszonyok szférájában a legnagyobb tekintélyű és legjobban elismert játékost viszonylag magas és szilárd pozicióban.

A csoporttevékenység sikerét nagymértékben a formális csapatvezető —, aki a tevékenységben közvetlenül vesz részt —, a csapatkapitány is meghatározza. A legfontosabb a csapatkapitány és a többi játékos közötti együttműködés összes formájában az emberek vezetése és irányítása, cselekvésük egyesítése a kitűzött feladatok elvégzésére. Ezért a csapatkapitány (formális vezető) szakmai szempontból hozzáértőbb legyen, mint a többi játékos, meg kell találni a hangot is a többiekkel szemben, hogy a csapat elfogadja őt.

Az előbb említett követelmények nemcsak azt kívánják, hogy a csapatkapitány egyben a legjobb játékos legyen, hanem azt is, hogy érzelmileg pozitiv kapcsolatot építsen ki a többiekkel. A szociálpszichológusok kimutatták, hogy egy csoport nem tudja teljesíteni feladatait, ha vezető személyiségei nincsenek jó kontaktusban egymással, és az általuk vezetett alcsoportokkal. Ilyen esetben szemmel látható a csoport decentralizáltsága.

Az egyes csoportosulások a közösséget különálló részekre osztják, amelyek egymással konkurálnak. Mi vizsgálatunkban két, élesen elkülönülő csoportosulást találtunk, melyeket az 1-es, és a 4-es számú játékos vezetett. A két említett játékos eléggé magas poziciót foglalt el a csapaton belül, és néhány játékost maguk köré gyűjtve az érintkezés emocionális-pszichológiai magját alkották. Pozitiv tényként lehet felfogni, hogy e csoportosulások vezetői kölcsönösen jó kapcsolatot tartottak fenn egymással.

A kapott adatok analizise során egy sajátosságot figyeltünk meg, mégpedig a formális és a nem formális viszonyok egybeesési tendenciáját bizonyos összetételekben (3-as és 5-ös játékos, 1-es és 12-es, 4-es és 14-es stb.). Ez a tény azt bizonyítja, hogy az említett játékosok közti viszony tiszta „munka" jellegűvé vált, és kapcsolatuk szorossága megtelt személyes, bizalmasabb élményekkel, átélésekkel, amelyek nagyon fontosak a közösség pozitiv érzelmi atmoszférájának megteremtésében.

A csapat strukturális szervezete, egyének közötti viszonyrendszerének, egyes játékosok helyzetének (státuszának), és másokhoz való viszonyának vizsgálata, valamint az egész közösség egészének a tanulmányozása (expanzivitás) fontos információk birtokába juttatja az edzőt, aki ezeket felhasználva racionálisan választhatja meg csapatának irányítási eszközeit. A csapat-, és a játékirányítás pszichológiai lehetőségeit a csapattagok közötti érintkezési folyamatok szervezési jellegzetességei határozzák meg. Azonban a kölcsönös érintkezési folyamatok jellege és formája különböző lehet. Ezen a területen speciális kutatásokkal a társadalmi érintkezés és magatartás különböző típusait mutatták ki, amelyek alapjában az egyén kommunikációs tulajdonságai találhatók.

A sportgyakorlatban gyakran előfordul, hogy az edző olyan játékost bíz meg a hivatalos csapatvezetői tisztséggel, akinek csak a technikai-taktikai tudásáról győződött meg, és nem vette figyelembe azt a tulajdonságát, hogy mennyire képes jó kapcsolatokat kiépíteni a játékosok között, és összefogni, egyesíteni őket a közös erőfeszítésekre.

A kölcsönös érintkezés sajátosságait és hatásukat vizsgálva laboratóriumi kísérletet végeztünk „Homeostat" segítségével a csoporttevékenység eredményességére vonatkozóan. Az együttes csoporttevékenységet 3 kísérleti személyen keresztül vizsgáltuk. Mindegyiknek az volt a feladata, hogy műszerén a nyilat a feladott beosztásba állítsa. Viszont a három személy műszere egymással összefüggésben működött, következésképp a vizsgált személyek szomszédaikkal kölcsönhatásban cselekedtek. A kísérleti feladatot csak abban az esetben lehetett megoldani, ha a „vezető—vezetettek" típus szerinti szerepeket a vizsgált személyek között funkcionálisan elosztották.

A kommunikációs viselkedési típusok meghatározására három kritérium szolgált:

— a vizsgált személyek szóbeli érintkezése a kisérlet alatt;

— általános magatartási jelleg;

— a vizsgált személy kikérdezése a kisérlet után.

A szóbeli érintkezés regisztrálása kidolgozott séma szerint történt, mely a következő mutatókat tartalmazta: vezényszavak, javaslat, információ, kérdés és válasz jellemzők.

A **vezényszó** beszédkategória, melyet a kisérleti személy mond el, s amelyet határozottság, lakonikusság jellemez, és valamely konkrét cselekvés végrehajtására irányul.

A **javaslat** kevésbé határozott és konkrét, mint a vezényszó. Leginkább egyéni vélemény, amely egy adott személyre, vagy mindenkire egyszerre irányul.

Az **információ** valamely cselekvésre irányítás nélkül elhangzó beszédkategória, inkább közlés a mutató (nyíl) viselkedéséről.

A **kérdések** és a **feleletek** során a legnagyobb figyelem arra irányult, hogy milyen tónusban hangzottak el.

A kapott adatok elemzésénél a feladatok megoldási eredményei szerint rangtáblázatot állítottunk fel, melyet összehasonlítottunk a három kritérium szerinti elemzés adataival. A legnagyobb siker a vizsgált személyeknek azon összetételénél mutatkozott, ahol a „vezető — vezetettek" típus szerinti funkcionális szerepfelosztás megvalósulhatott. Az általunk kijelölt három kritérium szerinti elemzés lehetővé tette, hogy a kommunikációs viselkedés három típusát kiválasszuk, és ezzel a kísérletben résztvevő egyik vagy másik sportolót jellemezhettük a csoporttevékenységben kifejezésre jutó kommunikációs tulajdonságai oldaláról.

Az első típus a **„vezető"** — kifejezetten vezetői orientációjú. Képesek partnereiket maguk alá rendelni, a csoport elé állított feladat megoldására egyesíteni őket. A csoportvezetés azonban demokratikus, vagy többé kevésbé tekintélyuralmi jellegű lehet. Így pl. az 1-es és 3-as számú játékosok (vezetők) főleg vezényszavakat és utasításokat használtak közléseikben. Sőt az 1-es játékos utasításait szűkszavúság, biztosság, nyugodtság, viszonylag demokratikus viszony jellemezte. Utasításait társai azonnal, szinte habozás nélkül követték. Megjegyezzük, hogy az ilyen magatartástípushoz tartozó játékos a sportpályán is ugyanilyen viselkedést mutat. A másik vezető (a 3-as számú játékos) által adott utasítások már a tekintélytartóbb típus felé hajlottak. Vezényszavai élesebben, fölényesebben, parancsoló formában hangzottak el. A kísérlet folyamán, ahogy megértette a munka rendjét és a műszer kezelését, szabad kezével már szomszédjának mutatta és magyarázta. A kísérlet alatti viselkedését általában nyugalom, biztosság, önbizalom jellemezte, a vizsgálathoz komolyan és pozitív hozzáállással viszonyult.

A kísérlet utáni szóbeli beszámolóban kiderült, hogy az adott típus elsősorban a saját műszerét figyelte, s így a többi 3 vizsgált személy cselekvését, mint integrált mutatón figyelte. Feltételezhetjük, hogy az adott vizsgált személy szinte az egész kísérleti rendszer munkáját értékelte és minden általa végzett lépés után mások helyében a saját munkáját is.

A második típus az **„együttműködő"** — kifejezetten kontaktus-építői orientációjú. Az ide tartozó egyének magatartását a kísérlethez való jóindulat és segítőkész hozzáállás jellemezte. Szívesen vesznek részt a vizsgálatokban, nem kell őket rábeszélni, sőt ellenkezőleg, főleg sikeres kísérlet után saját maguk kérik, hogy mégegyszer részt vehessenek abban. A kísérlet befejezésekor gyakran hallhatjuk tőlük, hogy örömmel végezték, és nagyon érdekesnek találták a kitűzött feladatokat. Ez a típus a nyelvi érintkezés gazdagságával tűnik ki, azonban javaslataikat határozott utasítás nélkül teszik, gyakran mindenkinek egyszerre, nem konkrétan valakinek címezve. Leggyakrabban a nyíl (mutató) viselkedésének szituációt konstatáló információkban nyilvánul meg („a nyíl nem megy", „elindul" stb.). Ez a típus gyakran tesz fel kérdéseket és nem haragszik, ha éles hangú választ kap. Ehhez a típushoz tartozó emberek csupán akkor képesek eredményesen cselekedni, ha a többiekkel jó kontaktusban vannak, ha a többiektől konkrét információkat és támogatást kapnak. Sikertelenség esetén csak ez a típus nem keresi, hogy ki volt a hibás.

A harmadik típus az **„önértékelő"**, a feladatokat önállóan megoldó, aki nem tűri el a környezet fokozottabb nyomását. Viselkedési stílusukat a saját cselekedeteikben való biztosság, önbizalom jellemzi, viszonylag zárkózottak, közléseikben szűkszavúak, de beszédük konkrét, néha elítélő árnyalatú, megjegyzéseik iróniku sak. A szóbeli utasításra nem nagyon figyelnek, de érzékenyen reagálnak a műszeren a partnerek felől jövő jelzésekre. Általában jól tájékozódtak.

Annak érdekében, hogy megtudjuk a különböző összetételekben, hogy az egyes típusok viselkedése mennyire állandó, és hogy milyen hatást fejt ki a csoporttevékeny-

ségre 2—3 vezető egyidejű jelenléte, próbakisérleteket is végeztünk. Az itt kapott adatok azt mutatták, hogy ha a csoportban 2 vagy több vezető van, akkor mindegyikük át akarja ruházni saját stratégiáját a többiek cselekvéseire is, ezért a feladatmegoldás rosszabbodik, vagy egyáltalán nem is sikerül. Az 1-es, a 3-as és a 4-es számú játékosok, akik feladatmegoldásukat tekintve a más összetételű csoportokban vezetők lehetnek, együtt dolgozva nem hozták meg a kívánt eredményt. Annak a csoportnak a munkára fordított ideje, amelyben az 1-es és a 3-as együtt vettek részt, 5,2-szeres volt. Ahol a 3-as és a 4-es játékosok voltak együtt, a feladatot nem is sikerült megoldani.

Ha az ebben a kisérletben kapott adatokat és a szociometriai adatokat összehasonlítjuk, bizonyos egybeesést látunk, azaz azok a csapattagok, akik a kiválasztásnál a legnagyobb szociometriai státuszt kapják, a vezető típus felé való hajlamot mutatják. Hasonlóan egybeesés tapasztalható néhány csapattag expanzivitása és az együttműködési hajlamuk között. Kisérletünkben kapott adatainkat alátámasztották az edzőmeccseken, a bajnoki találkozókon készített elemzések, valamint az edzővel és a játékosokkal folytatott beszélgetések. A leghatékonyabb játékmegoldásokat azokban az akciókban tapasztaltuk, ahol a „vezető—vezetettek" szerepek pontosan el voltak osztva.

Tehát a közösségi struktura elbirhat bizonyos feszültséget, melynek egyik oka, hogy a csoport tagjai közt a csoportban található magatartástípus szerint bizonyos összeférhetetlenség van.

A szociálpszichológia egyik gyakorlati feladata: az egyes szociális magatartástípusok, és azok dinamikájának feltárása, valamint megalapozott javaslatok adása az optimális emberi együttműködés megszervezéséhez. Vizsgálataink alátámasztják azt a gondolatot, hogy az emberi érintkezésben nincs rossz vagy jó típus. Az egyes magatartások értékelésénél figyelembe kell venni, hogy azok milyen konkrét szituációban keletkeztek, és hogy milyen feladatokat tűztek ki a csoport elé.

A csapat összehangoltsága, összjátéka nemcsak a csoport tagjainak kommunikációs tulajdonságaitól függ, hanem attól is, hogy mennyire képesek egymást „befogadni" és megérteni (az egyén gnosztikai tulajdonságaitól).

Az emberi viselkedésre ható negativ pszichológiai állapotok keletkezésénél konfliktus lép fel, melyet az idéz elő, hogy az egyén, a számára lényeges területen törekvéseit nem tudja megvalósítani. A csoporttevékenységnél a résztvevők számára ezt a lényeges területet a társakkal való jó együttműködésre irányuló törekvés, a saját szerep, érték és szükségesség megmutatása jelenti.

A kialakult értékrendszer a kollektiva élettevékenységének több oldalát is megszabja azzal, hogy meghatározza az egyének helyzetét a csoport rendszerében. De nincs összhangban azzal, hogy az egyén saját magát, helyzetét és tevékenységét értékeli, sem pedig azzal, ahogy az egyént a környezete értékeli, s így olyan negativ pszichológiai állapot jön létre, amely nemcsak az egyéni tevékenységek hatékonyságára, hanem az egész csapat összehangoltságára is hatással van.

A tának, a közösség helytelen értékelése önmagában is negatívan jelentkezik a viszonyok folyamatában. Az „értékhálózat" állása is jellemzi a csoport szervezettségi szintjét. Másrészt, minél nagyobb szociálpszichológiai távolság van a csoport tagjai között, annál kisebb lehetőség nyílik a társak adekvált értékelésére, s így annál több egyén kényszerül az „elfogadott" vélemények, etalonok és sztereotipek szerint tájékozódni.

A közösségben érvényes egymást értékelő rendszer és a csapat szociálpszichológiai szervezete közti összefüggések feltárására a csoportértékelés módszerét alkalmaztuk. A játékosoknak értékelniük kellett saját magukat és társaikat a csapat szemszögéből. Az értékelés ötpontos rendszerben 5 tulajdonság-komplex szerint folyt le (fizikai, technikai, taktikai, erkölcsi, akarati). Az értékelés során néhány feladatot tűztünk ki.

Első feladat. Meg kellett állapítani, hogyan értékelik a játékosok saját magukat, társaikat, hogyan értékelik a csapattagok a kollektivát egészében, hogyan értékeli a csapat külön-külön minden játékosát. Feltételeztük, hogy a vélemények diszperzlója (szóródása), az egymás és a csapat értékelésének vonatkozásában, mutatóul szolgálhat a csapat strukturális felépítésének feszültségéről, ami ennek megfelelően a csoportos együttműködés negativ hatását idézi elő.

A második feladat azoknak a kritériumoknak és értékelési szempontoknak a meghatározása volt, melyek szerint a csapattagok a közös tevékenységre egymást kiválasztották. Ismertetjük röviden a vizsgálat eredményeit. A csapat minden tulajdonság szerint elég magasan értékelte saját magát. A legmagasabb pontszámot az akarati és az erkölcsi megnyilvánulások kapták (4,5; 4,6 pont). A legkevesebbet a taktikai tulajdonságok (4 pont). Az értékek legkisebb ingadozása az akarati, a legnagyobb a taktikai tulajdonságok viszonylatában volt.

Az alkalmazott módszer alapján az egyéniség két értékét kaptuk: az egyéni és a csoportértékeket, melyeknél a csapattagok egymást keresztező értékeléseit vettük alapul. Az egyéni és a csoportértékelés közti különbség forrása lehet a csapaton belüli bonyolultabb viszonyoknak, amely a játékosok közötti kapcsolatok nehézségeihez vezethet.

Az önértékelések és a csoportértékelések kritériumait vizsgálva megállapítottuk, hogy néhány játékos hajlamos túlértékelni magát, azaz egyik vagy másik tulajdonságban magasabb értékeket adnak maguknak. Másoknál éppen ellenkezőleg azt tapasztaltuk, hogy alábecsülik magukat, és tulajdonságikhoz kritikusabban viszonyulnak.

Meg kell jegyeznünk azonban, hogy az önértékek és a csoportértékek között nincs túl nagy diszonancia, és az önértékelés görbéje egybeesik a csoportértékelés görbéjével. A kapott adatokból feltételezhetjük, hogy az önértékelés és a csoportértékelés közötti viszonylagos adekváltság fontos tényezőjét alkotja a csoport tömörültségének.

Az adott módszer lehetővé teszi, hogy áttérjünk az egyéni értékelés elemzéséről a csoportértékelésre, és ezáltal a csoportról, mintegy két fényképfelvételt kapunk. Egyiket — az önértékelések, a másikat — a kölcsönös értékelések oldaláról.

A kölcsönös értékelés alapján kapott csoportérték a legtöbb tulajdonság tekintetében az önértékelési görbe alatt marad. Ez főleg a technikai, a taktikai és az erkölcsi tulajdonságoknál figyelhető meg. Ezzel együtt meg kell jegyeznünk, hogy az önértékekre épülő csoportértékek görbéjét a kölcsönös értékekre épülő csoportgörbe követi. Ez azt tanusíthatja, hogy az általunk ajánlott módszerrel a közösség tagjai közti viszonyok legfontosabb, leglényegesebb oldalait érinthetjük, bár jóllehet a sportolók néhány tulajdonság tekintetében felülértékelték magukat, a csoport egészében azonban helyesen értékelte magát.

Hogy meg tudjuk határozni azokat a kritériumokat és szempontokat, amelyek szerint a játékosok a jelentős érintkezési szituációkban egymást kiválasztják, a szociometriai választások adatait összevetettük a kölcsönösen egymásnak adott értékekkel.

Ha a **harmadik feladat**ot (a csapatkapitány kiválasztását) összehasonlítjuk azzal, ahogy más játékosok őt értékelik, azt láthatjuk, hogy a kapott értékek az összes mutató szerint nagyon magasak (4,9; 5; 4,7; 4,8; 4,7). A többi játékos közül egy sem kapott ilyen magas értékeket. Ez azt jelenti, hogy ennek a játékosnak a státusza, népszerűsége és tekintélye objektiv okokat tartalmaz, melyeket a többi csapattag megérez és megért.

A második és a harmadik formális kritérium és az értékek alapján kapott választások adatait összevetve megállapítottuk, hogy a játékelgondolás szerint partnert választó játékosok és azok, akiket ők jól megértenek, a legmagasabb pontokat kapták (5; 4).

Tehát leszögezhetjük, hogy a játékosok az együttes cselekvésekre nem ösztönösen választják ki egymást, hanem tudatosan, a másik értékes tulajdonságainak felismerésével.

Igy az adott érték az emberi megismerés többé-kevésbé általánosított formáját jelenti, az együttes csoporttevékenység feltételei között, és a játékosok közti megértést és adaptációt biztosítja.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az adott vizsgálat során feltártunk bizonyos társadalmi-gazdasági tényezőket, melyek a sportjáték közösség csoporttevékenységének sikerét meghatározzák. A kapott eredmények elemzése alátámasztotta a kollektiva strukturális szervezetének fontosságát, a formális csapatvezető jelentőségét és szerepét a játék, a csapat irányításában.

Az edzőmeccsek és a bajnoki találkozók elemzése megmutatta, hogy a csoporttevékenységek hatékonysága akkor a legjobb, ha a játékosok összetételében az optimális „összeférhetőség" elve érvényesül, mely a formális szerepi struktura és a formális kritériumok szerinti kívánságok és előnyben részesítések rendszere közti „megritkult izomorfián" alapul. Ezek a feltételek nem kis jelentőségűek, úgy a játékosok egyéni érdekeltségében, mint ezeknek az érdekeknek a kielégítésében.

A csapat-, a játékelgondolás szervezésénél, a célok kitűzésénél fontos tudni, hogy az egyének (sportolók) kommunikációs tulajdonságai milyen mértékben felelnek meg a csapaton belül megoldandó szerepüknek.

A játékosok kommunikációs lehetőségeinek és a magatartástípusoknak a jelentősége elsősorban az edző a csapatvezető számára szükséges, hogy céltudatosan el tudja dönteni az optimális összeférhetőség szerinti csapatösszeállítást, és a játékakciók felépítését, valamint hogy a mérkőzés adott helyzeteiben ésszerűen tudja végrehajtani a játékoscserét. Következésképp, a játékosok szociálpszichológiai összeférhetőségének másik fontos tényezőjét jelenti a csoportszervezetnek megfelelően a szerepek adekvát elosztása.

Azonban együttes csoporttevékenységnél a csapat összedolgozottsága (összhangja) nemcsak az érintkezés jellegétől és típusától (az egyének kommunikációs tulajdonságaitól) függ, hanem attól is, hogy a partnerek az objektiv megismerési folyamat alapján mennyire képesek megérteni és „befogadni" a másikat (az egyének gnosztikai tulajdonságai alapján). Ha a kialakult értékek rendszerében a csoport nem egyöntetű, úgy az együttes tevékenység normális folyamata egyes tagok számára nehézségeket okozhat.

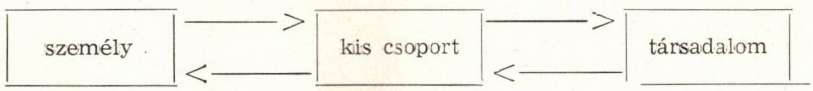
A környezeti valóság megismerésének jövőbeli általánosított formájaként a kommunikációs és gnosztikai emberi kapcsolatok alakítani és szervezni fogják a viszonyok tevékenységi oldalát, azaz közvetlenül fognak hatni a közösségen belüli viszonyokra és a közösség tömörségére (összeforrottságára).

A szociálpszichológiai kutatások konkrét mutatói alapján a csapat edzője tudatosan és célszerűen irányíthatja és programozhatja majd az egyes játékosok és a csapat egészének tevékenységét, s a játékosoknak már nem csak a sport és játékbeli, hanem szociálpszichológiai lehetőségeire is támaszkodhat.

A sportcsoportok tanulmányozásának komplex módszere

F. V. VLADESCU (România)

Valamely személynek a társadalomhoz való viszonyításában az alapvető keretet a kis csoport adja. Nézzük az alábbi típusú diagrammot:



A személy, az egyén, a társadalom — az általános és a kis csoport — a különös Ezt az utolsót úgy foghatjuk fel, mint közvetítőt az előző kettő között (6).

A szociálpszichológiát főleg a **„személy—kis csoport"** kapcsolat érdekli, bár más problémákkal is foglalkozik (11). Ennek megfelelően a sport-szociálpszichológiának főleg a „sportoló—sportcsoport" kapcsolat komplex tanulmányozásával kell foglalkoznia.

A kutatások többsége a sportolói csoportokon belüli kapcsolatokra irányult. Az alkalmazott módszer a szociometria volt. A kapott eredmények sok esetben fontos tudományos megállapításokhoz vezettek és esetenként a gyakorlatban is alkalmazhatók lettek (1).

Éppen úgy, mint bármely hasonló módszernél azonban, a szociometria módszernek is vannak korlátai, bár Morena túlzott értéket tulajdonít ennek más módszerekhez képest (8).

Corraze és Nakache szerint azonban a szociometria teljes mértékben szubjektív módszernek bizonyult és azt javasolják, hogy valamiféle objektiv módszert használjanak. Ezenkívül a szociometriailag értékelt összetartó tényezők (affektációs tényezők) meghatározzák az egyén csoporthoz való alkalmazkodó képességét, de semmi esetre sem a csoportnak a feladatra való alkalmasságát (2).

Más kutatók véleménye alapján (6) a szociometriai módszereknek a következő fő hiányosságuk van:

a) a morenoi idealista koncepció hatása a módszerekre, mint olyanokra;

b) a módszerek és a szociometriai módszerek másfajta módszerekhez képest abszolut voltának kihangsúlyozása közötti nem megfelelő korreláció;

c) az ilyen típusú módszerek belső korlátai, amelyek hasonlóak az egyéb típusokéhoz (test, grafikonok, matematikai modellek stb.).

Cohen (7) szerint a társadalomtudományok terén védtelenek vagyunk az ilyen téves jelekkel szemben. Winner (7) bemutatja, hogy a megfigyeltek és a megfigyelők közötti kapcsolatot nagyon nehéz elkerülni a társadalomtudományoknál.

Megfigyelhetjük, hogy az interdiszciplináris típusú megközelítés a sportcsoport-pszichológia és az azon belüli kölcsönös összefüggések terén is szükséges, éppen úgy, mint a tudomány más problémáinál is. A sportolói csoportok ilyen típusú megközelítésének okai a következők lehetnek:

1. A sportolói csoport életének belső megnyilvánulásai szerepet játszhatnak a sportolók felkészülésében és eredményeiben.

2. A sportoló, mint annak a csoportnak aktív tagja, amelyhez tartozik, komplex bio-pszichológiai lény. Viselkedését legalább három tudományos ágazat szemszögéből kell értékelni, megérteni, magyarázni és optimalizálni: a pszichológia, a szociálpszichológia és a szociológia szempontjából.

3. Ha a kutatás eredményei gyakorlati kezdeményezések kiindulópontjául szolgálnak, akkor a kutatócsoport társadalmi, erkölcsi és anyagi felelősségét csak az interdiszciplináris metodológia alkalmazása révén lehet biztosítani.

Ezekből az elméleti és főleg gyakorlati megfontolásokból kiindulva, a jelen tanulmányban megpróbálunk egy ilyenfajta interdiszciplináris megközelítési módozatot bemutatni a sportolói csoportra vonatkozóan. Az alkalmazott komplex módszer célja, hogy rendszerezett adatgyűjteményt szolgáltasson a legszemléltetőbb adatokból, hogy az bemutassa és magyarázza a tanulmányozott csoportoknál megfigyelhető jelenségek fő aspektusait.

Mivel a kutatás folyamatban van, csak metodológiai aspektusokkal foglalkozunk.

A kisérleti séma az első szakaszban 170 férfi sportoló teljesítményét öleli fel, akik klubcsapatok tagjai, néhányan közülük válogatott és olimpiai csapattagok. A következő sportágakat (diszciplinákat) űzik: evezés, kosárlabdázás, labdarúgás, kézilabdázás, rögbi és röplabdázás. Az átlagos életkor a mintában 24,7 év.

A teszteket, valamint valamennyi szükséges információszerzést laboratóriumi felvételek között végeztünk, a központi felkészülés körülményei között a panel-módszeres modellnek megfelelően.

Valamennyi vizsgált személynek egyénileg vagy csoportosan a következő felméréseken kellett keresztülmennie (a kívánt adat sajátos jellegétől függően):

I. Szociológiai és technikai adatok

Szociológiai és technikai kérdőívet dolgoztunk ki minden személy számára a beszélgetések, a feljegyzések és az ellenőrző dokumentumok tanulmányozása révén.* A szociológiai ív a következő adatokat tartalmazta (10): személyi (születés, származás, szociális helyzet, életszínvonal stb.), szakmai képzettségre vonatkozó és sportbeli adatok.

* A szociológiai és technikai íveket az olimpiai sportolókra vonatkozóan a bukaresti Tudományos Kutató és Adatfeldolgozó Központ töltötte ki.

A technikai ív adatai: a sporthoz való csatlakozással, a sportban való részvétellel, a válogatottba való bekerüléssel és a sporteredményekkel kapcsolatosak (nagy nemzetközi bajnokságokon — Balkán Játékok, EB-k, VB-k és olimpiák — elért eredmények és egyéb versenyeredmények).

Az említett adatok révén valamennyi vizsgált személy társadalmi-szakmai és társadalmi-sportbeli makrokeretéhez jutunk a jelenlegi helyzet alapján.

A társadalmi-szakmai információk az egyed szociális integrációját és alkalmasságát fejezik ki. A technikai információk révén pedig a pszicho-fizikai képesség differenciált objektiválását kapjuk a sporteredmények és -teljesítmények útján.

Ismert tény, hogy a pszicho-szociális és pszichológiai módszerek érvényre juttatására vonatkozó egyik eljárást éppen az ilyen adattípushoz való viszonyítás révén végzik, amely megadja kritériumukat.

II. Pszichológiai adatok

Ha elfogadjuk azt a tényt, hogy a sportoló komplex bio-pszichológiai lény, akkor pszicho-szociális és viselkedésbeli összefüggéseit megérteni és objektív módon értékelni csak egy közvetítő változókhoz való viszonyításon keresztül lehet, amely változó az egyénisége. Alanyunk egy sportcsoporton belüli viselkedése fizikai és értelmi képességeinek, valamint személyi vonásainak függvénye.

Ez azt eredményezi, hogy a csoportjelenségek értékeléséhez, magyarázatához és optimalizálásához nemcsak a csoport pszichológiáját, hanem a csoport valamennyi tagjáét is ismerni kell. E cél elérése érdekében szokásos teszteket alkalmaztak a román sportoló népességre vonatkozóan:

1. standard ív az edzéseken és versenyeken tanúsított viselkedés megfigyelésére és feljegyzésére;
2. ívek a sportoló komplex pszichológiai jellemzésére, amelyeket az edzők töltöttek ki;
3. alkalmassági tesztek, kérdőívek és személyi adatok (12).

Ezekből a kutatásokból adódó eredmények összefüggnek egymással, mégpedig a következők szerint: az első integrációs szinten az 1. és 2. tételekből kapott információk összefüggésben állnak a 3.-ból nyert információkkal, egy második integrációs szinten az 1. és 2.-ből kapott eredmények korrelálódnak.

III. Pszicho-szociális adatok

A kis csoport egy olyan csoport a társadalmi élet szervezetére vonatkozóan, amely közvetít a „személy (egyén)—társadalom" kapcsolatban.

A sportcsapatoknál a teljesítmény a sportcsoport eredménye. Tapasztalatilag bemutatták, hogy a teljesítmény és a csoportbeli jelenségek (összetartás foka, vezetési módszer stb.) között bizonyos kapcsolat van. E jelenségek és összefüggéseik vizsgálata lehetővé teszi, hogy megismerjük azokat a tényezőket, amelyek modellbe foglalva hozzájárulhatnak a teljesítmény optimalizálásához.

Tanulmányunkban a következő módszereket használtuk:

1. az Ardeleanu által javasolt verzió szociometriai kérdőíve (1);
2. néhány általános problémára vonatkozó közvéleménykutatás;
3. kérdőív a vizsgált csoportra jellemző problémákkal és eseményekkel kapcsolatos hozzállás és motivációk felmérésére.

Az alkalmazott szociometriai kérdőív négy kritériumból áll összesen hét tétellel. A kritériumok: 1. az egy játékra való kiválasztás-elutasításra; 2. a hipotetikus összetételre, valamely csapatnak a preferenciáknak megfelelően; 3. a preferenciális vonatkozások érvényre jutására, 4. a választásokra és elutasításokra vonatkoznak.

A szociometriai mátrix adatai alapján 18 mutatót számítottak ki az ismert formulák alapján (7, 8). Ezen felül a személyek közötti kapcsolatok érvényesülését a Mailali által javasolt formulán (4) keresztül becsülték fel. A következőkben megemlített munkában (9) érdekes eredmények születtek.

Interjukon keresztül, amelyek a gyakorlati társadalomkutatás leggyakoribb módját képezik (3), az egyéni és csoport hozzáállásokat, motivációkat vizsgálták. Ez összekötő hidat jelent a szociometriai kérdőív révén kapott információk, valamint a hozzáállásra és motivációkra vonatkozó kérdőív között.

A módszer előnyei és korlátai

Előnyei:

1. Az eddig kapott részeredmények igazolják azon megállapításunkat, hogy ez a komplex módszer felöleli mind a topológiai, mind pedig a kronológiai csoportjelenségeket (5).

2. Az alkalmazott módszerek változatossága, valamint a vizsgált tényezők nagy száma lehetőséget nyújt egyrészt a jellemző jelenségek feltárására az egyes időszakokban, másrészt pedig azok magyarázására és prognosztizálására is.

3. A komplex módszer révén az edzők számára nyújtott információk elősegítik azt, hogy megtervezzék a differenciált módszertani és pedagógiai stratégiákat az edzési folyamatban.

4. Más megfigyelési típusokkal kapcsolatosan a komplex módszer magyarázó sémát is ad a sportversenyek alkalmával tanúsított viselkedésre vonatkozóan.

Az előnyök mellett a javasolt módszernek van néhány **hátránya** is:

1. Hosszú időbe telik, míg alkalmazni lehet, és komplex statisztikai-matematikai feldolgozására sor kerülhet, amelyet egyébként computerrel kell elvégezni.

2. Az adatgyűjtéshez sok emberre van szükség, valamint jelentős anyagi ráfordításokat is igényel.

Moser azon megjegyzéséhez hasonlóan, mely szerint a kutatás nem lehet jobb, mint a kérdőív, hasonlóképpen a gyakorlati pszicho-szociális kutatás sem lehet jobb, mint az a dódszertan és azok az erőfeszítések, amelyeket ennek során tettek.

Csapatépítés klub és válogatott szinten

SZABÓ JÁNOS

Megkönnyítené a feladatomat, ha valaki vállalkozott volna a csapatépítés fogalmának meghatározására. Ezt a bonyolult feladatot én is megkerülöm azzal, hogy felsorolom azokat a problémákat, amelyeket meg kell oldani a csapatépítés érdekében.

Valójában sokféleképpen értelmezhető és igen gyakran használt, a csapat szintjének megfelelően más munkát igénylő feladat. A csapatépítés folyamatos, tervszerű tevékenység, amelynek végső célja az egyének, a csapatrészek és az egész csapat tudásszintjének állandó növelése, az egyéni adottságok érvényesülésének biztosítása, az edző által megfogalmazott játékfelfogáson belül. Ez az, ami összehasonlíthatatlanul mássá, sajátossá teszi a játékokkal foglalkozó szakemberek munkáját, amely elsősorban fémjelzi az edzőt. A szakmai képzés mellett ugyanis olyan feladatokat kell megoldani, amelyekben sajátos összefüggésben jelentkeznek a pszichológiai, erkölcsi problémák, a közel azonos tudású játékosok szükségességéből fakadó feszültségek, egyéni kívánságok, érdekek megnyilvánulásai.

Már a bevezetőben szeretném kifejezni azt a tapasztalatból fakadó meggyőződésem, hogy a csapatépítés azonos edzői feladat mind a klubnál, mind a válogatottnál. A felelősségben, a lehetőségben a környezeti hatásokban van jelentős eltérés a válogatott csapattal való foglalkozásban, amelyek uralására nem minden jó szakember alkalmas. Kétségkívül más hozzáállással, más perspektivával, más vezetői és „diplomáciai" igénnyel kell számolni a válogatott edző esetében.

A csapatjátékok felkészítésében igen sok az azonos feladat. A csapatépítés ennek ellenére igen sok sajátos, a játék jellegéből fakadó eltérő feladatot tartalmaz. A csapatépítés folyamatát, egymással szorosan összefüggő tevékenységét a következőkben szeretném meghatározni.

1. A bajnokság, a nemzetközi mezőny — amelyben a csapat szerepel — részletes ismerete, elemzésszerű vizsgálata.

2. A rendelkezésre álló játékosállomány és a mezőny követelményeinek megfelelő csapatszerkezet.

3. Az első kettő reális értékelése alapján megválasztott, a személyek adottságait figyelembe vevő, kidolgozott taktika, amely a támadás—védekezés egyenértékűségére épül, és módot ad az adott ellenfél elleni sajátos felkészülésre, egy mérkőzésen belüli változtatásra is.

4. A választott taktikának megfelelő egyéni és csapatképzés, amely kihangsúlyozza az állandó tanulás és képzés fontosságát, az elméleti ismeretek szükségességét.

5. A személyiség olyan irányú formálása, amely lehetővé teszi az egyén beilleszkedését a közös munkába, tanulásba, a pozitív hozzáállást a munkához, az edző elképzeléséhez.

6. Talán a leglényegesebb: az önálló munkához szükséges függetlenség biztosítása, és nélkülözhetetlenül fontos az őszinte munkatársak beszervezése.

7. Az erőnléti (fizikai, pszichikai) felkészítés.

Mielőtt a felsoroltakat részletesen kifejteném, megemlítem, hogy a csapatépítés sikere sok, az edző hatáskörén kívül eső tényezőktől is függ. A jó csapat kovácsa az edző, akinek a szerepe a csapat fejlődésével arányosan nő, ellentétben az egyéni sportok edzőivel. Sokat kellene tenni azért, hogy a közvélemény tisztában legyen a csapatépítés nehéz munkájával, ami esetleg csökkentené azoknak a laikusoknak a bábáskodását, gátlás nélküli kritizálását, akik valamilyen oknál fogva a csapathoz tartoznak.

I.

1. A bajnokság, a nemzetközi mezőny ismerete

A csapatok elemzése, a bajnokságra jellemző játékfelfogás elemzése minden játékban alapvető jelentőségű. Az ellenfél megfigyelése játékonként mást tart fontosnak. Érdekes volna ezek felsorolása. Legtöbb feladatot jelent ez az elemzés a kosárlabdázásban, mert ebben a játékban az egyének értékelése mellett meg kell ismerni a csapat taktikai készleteit, a taktikai reagálás gyorsaságát, a kezdeményezés hatékonyságát. Labdarúgásban és kézilabdázásban például a megfigyelés általában az alapfelállás meghatározására, a kulcsjátékosok személyének és szerepének körvonalazására szorítkoznak. A mérkőzés megtervezésére éppen ezért nagyobb lehetőség nyílik a kosárlabdázásban, mint a másik kettőben.

2. A játékosállomány és a követelményeknek megfelelő csapatszerkezet

A kettő közti összefüggés erősen meghatározza az edző lehetőségét és behatárolja a csapat teljesítményét is. Csapatszerkezet alatt a játékosok adottság és szakmai képzettség szerinti arányát értem. Tehát a sok jó játékos még nem biztosít feltétlenül jó csapatszerkezetet. Játékonként változik, hogy melyik poszton nélkülözhetetlen a klasszis védő, illetve támadó, amely köré ki lehet alakítani a kiegyensúlyozott, jó csapatot, és olyan alapfelállást, amely biztosítja az edző elképzelésének, a játékosok adottságainak érvényesülését. Minél több poszton kénytelen megalkudni az edző, annál távolabb kerül elgondolásától, annál kevesebb lehetősége van a csapatépítésre.

A csapatszerkezet és az alapfelállás hatása a csapat támadó- és védőjátékára egyformán érvényesül a kosárlabdázásban. Jellemző, hogy a csapatfelállást a labdarúgásban, hosszú évek óta a védekezés szemszögéből válasszák meg és a kellőnél kevesebb gondot fordítanak a védekezésből a támadásba való átmenet megszervezésére.

A rendelkezésre álló játékosokból az edző olyan szerkezetű csapatot válasszon ki, amely meghatározza a csapat játékstílusát.

3. Az első két szempontnak megfelelő taktika megteremtése, az egyéni képzés, a csapat stílusának kialakítása

Az ellenfelek elemzése, az uralkodó játékfelfogás alapos ismerete, a játékosállomány ennek megfelelő rangsorolása, a csapatszerkezet kialakítása azok a feltételek, amelyek alapját képezik a tulajdonképpeni csapatkialakításnak. Az alapfelállást, a csapatszerkezetet úgy kell meghatározni, hogy az lehetővé tegye a bajnokság, a nemzetközi találkozók színvonalát elérő játékot. A közvélemény vagy az egyiket, vagy a másikat tartja csapatépítésnek, pedig mindkettő szét nem választható egysége a csapatépítésnek.

A támadó- és védőtaktika megtervezése után kezdődik a tudatos edzői munka, amely arra irányul, hogy az egyének megtanulják feladataikat, a csapatrészek kombinációi rugalmasan alkalmazkodjanak az ellenfél által felkínált lehetőségekhez. A tervezésben nagy gondot kell fordítani a labda megszerzése utáni felfejlődésre és az ezzel logikusan kapcsolatban levő labdamozgatásra. Ennek érdekében kell kialakítani:

a) az egyének általános és posztok szerinti képzését;

b) a csapatrészek szerepét, összmunkáját a támadásban, védekezésben;

c) a csapat támadó- és védőjátékát.

Ez a három terület az, amely meghatározza az edző szakmai felkészültségét és azt, hogy munkája nem csak szakszerű, de tudatos és folyamatában is logikusan összefüggő egység.

a) Az egyének általános és posztok szerinti képzése

A nemzetközi szakirodalom egyre többet foglalkozik az egyéni edzés, az egyénekkel való foglalkozás fontosságával. Nálunk, tapasztalat szerint az edzők nagy része, vagy nem tartja fontosnak, vagy szakmailag nem „érzi" az egyéni foglalkozás lényegét, célját.

Az egyének általános képzése azt jelenti, hogy vannak olyan technikai, taktikai elemek, amelyeket elvileg mindenkinek tudnia kell, amelyekben egy bizonyos szinten hibázni nem lehet. Ezek a követelmények sportáganként változnak. A kosárlabdázásban ilyen például a labdaátvétel minden helyzetben és mozgásban, a tempódobás előkészítése védővel szemben stb. Labdarúgásban például: a lőtt átadások lekezelése, a passzolás védő mellett, futó társnak, az irányított rúgás kapásból mindkét lábbal stb. A játékosok vagy ebben, vagy abban gyengék, ennek felszámolása az egyéni általános képzés feladata. Az általános képzés anyagát felhasználhatjuk bemelegítésre és úgy kezelhetjük mint állandó gyakorlási anyagot, önképzési feladatokat, amelyeket időnként számon kérünk.

Az előbbiek mellett vannak olyan technikai, taktikai feladatok, amelyek posztokhoz kötődnek, amelyek szintje minősíti az ott játszó játékost. Kosárlabdázásban három jellegzetes posztot különböztetünk meg: **irányító játékos, magas mezőnyjátékos** és **középjátékos**. Mindhárommal szemben speciális követelmények vannak. Labdarúgásban: a kapus, a beállós, a középpályás feladatai szerepelnek a legtöbbet. Szerintem alapvetően más a szélső játéka, akinek teljesítménye kihat az egész csapat eredményességére, játékfelfogására. Az ő esetükben a vonal menti játék, a beadás a legfontosabb követelmény. A középcsatár vagy szervez, váltogatja a támadási irányokat (az ilyen közép mellett érvényesül a szélső), vagy kiugrásra, gólszerzésre össz-

pontosít (az ilyen közép a hátsó indítóktól függ). Nyilvánvalóan ilyen élesen elválasztható feladatai vannak a kézilabdázásban a beállósnak, az átlövőnek, a röplabdázásban a feladóknak, a mezőnyjátékosoknak és a leütőknek is. Az edző szempontjából az egyének fejlődésének figyelemmel kisérése alapvetően fontos. Ennek indokolását feleslegesnek tartom.

b) A csapatrészek összmunkája a támadásban és a védekezésben

A labdajátékok fejlődésének egyik legáltalánosabb jellemzője a taktika fontosságának előtérbe kerülése. Ez a gyakorlati munkában a taktikai feladatok gyakorlásában, a modellek tanulásában jelentkezett. A modellek — taktikai készletek, játékmozaikok — annál értékesebbek, minél inkább keresik az egyéni adottságok érvényesítését, a kombinációs lehetőségek változatosságát, logikus összefüggését. Ezeken belül kell konkretizálni az egyéni hiányosságokat, megállapítani az egyéni képzés konkrét feladatait. A modellekben végzett gyakorlás, a csapat alapfelállásából következő leghatásosabb kezdeményezéseket próbálja részleteiben kiiskolázni, ami azért is logikus, mert egy-egy akcióban előre meghatározható 2—3 játékos vesz részt, akik előre kigondolt helyzetbe kényszeríthetik az ellenfél védelmét. Igy a helyzetfelismerés konkrét feladatokat kap, nem a rögtönzésen van a hangsúly, hanem a legeredményesebb megoldás gyors felismerésén.

A csapatrészek ilyen szellemű képzése, a modellekben végzett gyakorlás jelentősége játékonként változik. Legnagyobb jelentőségű a kosárlabdázásban, röplabdázásban, de nagyon sokat léphet előre a labdarúgás is, ha nem áll meg az alapfelállás változtatásainál. Ez talán rádöbbenti az edzőket, hogy azonos felfogású, szerepkörű játékosok nem lehetnek többségben a játék jellege szempontjából legfontosabb „specialisták" rovására.

A taktikai feladatokban végzett gyakorlás ugyanolyan fontos a védőknél is, mint a támadóknál. Lassan minden játékban megközelítően azonos szinten kell támadni, védekezni. Nem megnyugtató, hogy a mi labdarúgócsatáraink milyen ügyetlenül, szinte szánalmasan mozognak, ha védekezniük kell. Igaz, hogy az ő feladatuk nem a labda visszaszerzése, hanem csak az ellenfél zavarása. Egészen másképpen van ez a többi játékban.

A modellekben való tanulás, gyakorlás megtanítja a védőket a jellegzetes kombinációk felismerésére, a hárítás legbiztosabb megoldásaira, a besegítés lehetőségeire. A modellekben, játékhelyzetekben végzett gyakorlásnak szerves része az elméleti képzés, az adott feladat elemzése.

A megfelelő taktikai készlet olyan fegyver, amely egyrészt lehetőséget ad a mérkőzés előre tervezésére, másrészt a váratlan feladatokra való gyors reagálásra. Támadásban, védekezésben azonnal összpontosítani lehet olyan lehetőségeket, amelyeket az ellenfél felállása, szerkezete, alkalmazott taktikája, egy-egy játékosának feltűnően gyenge teljesítménye felkínál.

Az egyének és a csapatrészek összmunkájának kidolgozásában jelentős figyelmet kell fordítani a megfelelő cserejátékosok párhuzamos foglalkoztatására. Az edző elképzelése irányulhat arra, hogy:

a) a csapat stílusát biztosító szerkezetet, alapfelállást tartani tudja;

b) olyan játékosok álljanak rendelkezésére, akikkel stílusváltoztatást tud végrehajtani.

A cserék száma belső feszültséget okozhat, amely szembeállíthatja a játékosokat egymással és a szakvezetéssel, s így gátolhatja a jó csapat kialakítását. A szakemberek elsősorban az első szempont szerint állítják össze a keretet, míg a második szempont ritkán, inkább a kosár- és kézilabdázásban érvényesül (felgyorsítja, magasítja csapatát). Az ilyen taktikai cserékre kevesebb is a lehetőség a labdarúgásban, hisz csak két mezőnyjátékost cserélhetnek.

A csapat kialakításában néhány mondattal ki kell térni az edzőmérkőzések jelentőségére. Véleményem szerint ennek haszna jóval kevesebb, mint azt hiszik. Negatív hatásai: megnehezíti a heti megterhelés helyes megtervezését, csökkenti a tanulásra fordított időt és leszűkíti a következő mérkőzésre való sajátos felkészülés komolyságát, a keret nagy részét (a cserejátékosokat) egy nap kiesésre kényszeríti. Szerintem ezt a problémát elsősorban a labdarúgás viszonylatában kell elsősorban megvizsgálni.

5. A játékosok személyiségének formálása

Talán ez az egyik legfontosabb feltétele az eredményes edzői munkának. A játékosok személyiségére sajnos nem az edző személye hat a legnagyobb súllyal. Ez az ellentmondás sok csapat kialakulását zavarta meg. Az edző következetességével, szakmai tudásával és határozottságával egyenes és nyílt döntéseivel építse fel játékosaiban azt a tekintélyt, amelynek birtokában olyan edzésmorált kell kialakítania, amely a lelkiismeretességet állítja minden játékos munkájának középpontjába. Így mindenki alkotó részese lesz a csapatépítésnek, amelynek szellemi vezére és parancsnoka az edző. Nem a szigorúság az elsőrendű, hanem a szaktudás. Az edzőnek abból kell kiindulnia, hogy minden játékosa azért dolgozik, edz, hogy évről évre fejlődjék. Ha olyan munkát végeztet, amelyről a csapat minden tagja belátja, hogy ezt a célt szolgálja, kevés ellenállást kell leküzdenie. Csak az ilyen kapcsolat teremtheti meg a nagy eredményekhez szükséges csapatszellemet, és mindenki helyesen értékeli majd önmagát, helyére tudja tenni a csapat sztárjait és a sztárok is megtalálják helyüket. Felismerik egymásra utaltságukat és összefogásuk eredményét.

Az edzőnek helyesen kell értékelnie a csapatszellemet is. Meg kell értenie, hogy ez ma egészen más tartalmat kapott, mint amelyben a régi generáció felnőtt. Nem szabad ellenségesen megközelíteni a fiatalok megváltozott életszemléletét, amelyet éppen a környezet változása formált ilyenné. Foglalkozás jellegű lett az edzés, és előtérbe lépett az egyéni érdek. A fiatalság sokat vállal magára, amikor a sportra tesz fel mindent. Tudni kell azt is, hogy műveltebb, tudatosabb lett az ifjúság és az edző nem engedheti meg magának, hogy játékosai ilyen szempontból megelőzzék. Az edzőnek tisztában kell lennie azzal is, hogy játékosai is hatnak rá. Gyakori eset, hogy ez az erősebb, és az edzőt saját érdekeiknek megfelelően formálják. Ez előbb-utóbb az edző bukását eredményezi.

Elhanyagolt kérdés az edzőknél a játék állandó fejlődése, pedig ez azt jelenti, hogy nem lehet évekig ugyanazt, ugyanúgy tanítani. A játékos vagy a képernyőn, vagy a nemzetközi mérkőzésen találkozik a fejlettebb, kulturáltabb játékkal. Összehasonlítást tesz és elsőnek az edzőjét marasztalja el.

6. Az önállóság, a függetlenség kialakítása

Az önállóság és a függetlenség fontosságát már említettem. Részletezését feleslegesnek tartom. Annyit azonban meg kell jegyeznem, hogy ez sportáganként másképpen jelentkező probléma. Talán a legtöbbet a labdarúgóedzőknek jelenti.

7. Az erőnléti (fizikai, pszichikai) felkészítés

Nem tartozik szorosan a csapatépítés feladatához, de a csapatteljesítmény alapvető feltétele. Nem is lehet jó csapatról beszélni, ha gyenge erőnléte miatt sorra elveszti mérkőzéseit. Éppen ezért szükségesnek tartom felsorolni az ezzel kapcsolatos problémákat.

a) A csapatnak már az első mérkőzésen csúcsformában kell lennie. Nem engedhető meg, hogy az első 3—4 mérkőzésen idény jellegű formáról beszéljenek.

b) A sportági állóképesség viszonylatában az idegi tényezőnek különleges fontosságot kell tulajdonítani.

c) A bajnokság hetenkénti csúcsformát igényel. A heti munka megtervezése igen fontos a labdajátékokban. Az erőnléti felkészítésben arra kell törekedni, hogy legalább a mérkőzés irámának diktálásában a csapat mindig megtudja őrizni a kezdeményezést.

II.

A válogatott csapat kialakítása

A válogatott csapat kialakításánál is az eddig ismertetett szempontok érvényesülnek, de egészen más sorrendben és mértékben. Értelmetlen lenne úgy felvetni a kérdést, hogy melyik könnyebb. Tapasztalatból mondhatom, hogy a válogatott csapat edzőjének a szájába sem repül a sült galamb.

1. A nemzetközi mezőny ismerete

Talán fontosabb és összetettebb feladat több ország válogatott csapatának erejét, stílusát, taktikájának rugalmasságát megismerni, mint a hazai csapatokét. Ehhez ugyanis szinte az adott ország egész élvonalát kellene tanulmányozni. Feltétlenül szükséges foglalkozni az ellenfelek uralkodó alapfelállásának, csapatszerkezetének, a csapat játékát meghatározó klasszis játékosok posztjának, szerepének elemzésével. Kinek milyen szerepe van a támadásban, a védekezésben?

2. A csapatszerkezet és az alapfelállás megválasztása

Az előbbi szempont az egyik meghatározója lehet a válogatott keret kijelölésének. Az ellenfél ismerete két alternatíva elé állítja az edzőt:

a) vagy az ellenfél erősségének az ellensúlyozását tartja a legfontosabbnak;

b) vagy olyan csapat összeállítása mellett dönt, amely ellen véleménye szerint, az ellenfél nem tud megfelelő szerkezetű csapatot kiállítani.

A két lehetőség közötti választás nem jelentkezik azonos formában, az ismertetett játékokban. Alapvetően fontos az első szempont figyelembe vétele a kosár- és kézilabdázásban. Több szabadságot, azaz a második megfontolás szerinti válogatást teszi lehetővé a röplabdázás, és a labdarúgás. A játékosállomány látszólag szabad választást biztosít az előző két elgondolás között, hisz az egész ország játékosállománya az edző rendelkezésére áll. A probléma mégsem ilyen egyszerű, mert a nemzetközi követelmények jóval magasabbak. A klub-sovinizmus pedig igen hajlamos arra, hogy csapata kedvencét a nemzetközi élvonal fölé emelje. Ez súlyos erkölcsi teherként jelentkezik. Kosárlabdázásban pl. mérkőzést eldöntő szerepük van a közép-

játékosoknak. Mi pedig sm férfi, sem női vonalon nem rendelkezünk megfelelő középjátékosokkal. Az elmúlt években azok a bedobók, akik 20—30 pont között dobtak mérkőzésenként, alig tudtak pontot hozni a nemzetközi találkozókon. Azt hiszem a magyar labdarúgásnak is vannak Achilles pontjai: vérbeli balszélső, biztosan, jól indító hátvédek.

3. A taktika megválasztása

A keret összeállításával az edző lényegében hitet tett a játszandó taktika mellett is. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a játék a szokások sportja. A válogatott csapatnak, szinte minden esetben a hazai beidegzéstől eltérő ritmusú mérkőzéseken kell helytállnia. Külföldi ellenfelei rendszerint nagyobb gondot okoznak, nagyobb erőbedobást igényelnek, mint a hazaiak. Az erre való felkészülés a válogatott edzőjének egyik legösszetettebb problémája. Ez ugyanis rendszerint más edzésmorált, más ritmusú és megterhelésű munkát igényel.

A válogatott csapat választhat olyan játékfelfogást, amely nem jellemző, nem általános a hazai bajnokságban. Ha figyelembe vesszük, hogy az európai, sőt a tengeren túli országok labdarúgócsapatai közül azok vannak az élen, amelyek kiváló szélsőkkel rendelkeznek, akkor ő is lándzsát törhet a szélső játékra épített taktika mellett. Ez azonban visszahat a csapatszerkezetre, sőt az alapfelállásra is. Emellett a szélső csak akkor érvényesül, ha olyan társai vannak, akik tudják foglalkoztatni a szélsőket és képesek alkalmazkodni a szélen vezetett támadásokhoz.

A klubedzőnél súlyosabb problémát jelent:

a) egy-egy rendkívüli adottságú játékos kikapcsolása;

b) egy-egy jól beidegzett támadási forma hárítása, vagy a szokatlan módon megszervezett védelem átjátszása;

c) a cserék tervszerű felhasználása, mérkőzésterv készítése;

d) szokatlan játékfelfogás, játékritmushoz való alkalmazkodás (angol, délamerikai labdarúgás, szovjet, jugoszláv kosárlabdázás, román, jugoszláv kézilabdázás, NDK, japán röplabdázás).

Az előbbiek azt jelenthetik, hogy egy-egy játékosnak a megszokott feladatoktól kisebb-nagyobb mértékben eltérő szerepet kell betöltenie csapatában. A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a hazaitól lényegesen eltérő játékfelfogást nem lehet megkövetelni senkitől. A hazai színvonal jellemzőit, értékeit, fogyatékosságait a válogatott csapat edzőjének magával kell „cipelnie".

4. Az egyéni és csapatképzés

Sokan vallják, hogy a képzés nem a válogatott edző feladata. Ezt az egyesületekben kell elvégezni. Az eddig elmondottak azt hiszem mindenki számára világossá teszik az ellentmondást. Sokszor a sajátosan nehéz egyéni feladat teszi szükségessé az egyéni képzést. Igen sok esetben pedig az, hogy az a hibaszázalék, ami beleillik a csapat átlagteljesítményébe, vereséget jelenthet a válogatottban.

Az első részben foglalkoztunk taktikai készlet kialakításával, a csapatrészek megoldásainak pontossá tételével, a változatok számának emelésével. Ennek jelentőségét a válogatott felkészítésében sem lehet elhanyagolni. Csökkenti a két probléma

súlyosságát, ha nem az általános tudás, hanem a posztok szerinti speciális teljesítmények alapján válogat az edző, s ha nincs számottevően jobb játékos, a játék stílusát meghatározó párokat nem bontja meg a szakvezetés.

Az egyéni képzés, a csapatrészek összjátékának kidolgozása gyakran állítja szembe a klub és a válogatott edzőt. Ennek emberi vonatkozásai ismeretesek.

A klub, illetve a válogatott edzője a csapatrészek és a csapatmunka kialakítására játékonként más és más fontosságot tulajdonít, és módszereket alkalmaz. Azt hiszem a legnagyobb energiát a kosárlabdázók fordítanak a csapat összedolgozására, de szorosan mögöttük vannak a röp- és kézilabdázók is. Ezekben a játékokban elemzésszerű egyéni és csapatrészképzés folyik, s csak ezután következik az edzőmérkőzés. Úgy gondolom ez a labdarúgásban fordítva van.

5. Az erőnléti (fizikai, pszichikai) felkészítés

Beszéltünk arról, hogy a válogatott találkozók jóval nagyobb fizikai, pszichikai és akarati igénybevételt jelentenek. Erre felkészíteni a válogatottat, nem egyszerű feladat, különösen akkor, ha a klubok felkészülése és a bajnokság párhuzamosan folyik. Az ellentétek feloldása szinte lehetetlen. A felkészülés nagyobb iramú megterhelést igényel különösen azokban a játékokban, amelyekben a hazai és nemzetközi színvonal között nagy a különbség. A leglényegesebb: az ambició, a küzdőszellem minél magasabb szintre emelése.

6. Az önállóság és a függetlenség kialakítása

A válogatottban az egységes szellem a csapat-morál kialakítása általában megoldhatatlan feladat. Ennek két alapvető oka van: az egyik, hogy a klubérdekek, a klubvezetés befolyását a kerettagoknál nem lehet kiküszöbölni, a másik pedig az, hogy a válogatott csapatnak elég sok gazdája van. A válogatás elvei, a keret, az egyes játékosok szerepe a csapatban, a felkészülési munka túlságosan sok embert foglalkoztat és a segítés helyett, aggodalmaskodó ellentmondásokkal nehezítik a csapat összekovácsolását, az egységes szellem kialakítását. A legnagyobb baj akkor következik be, amikor a külső emberek a játékosok felbujtatásával, szembeállításával igyekeznek elképzelésüknek érvényt szerezni. Ezek levezetéséhez, elhárításához kell a diplomáciai érzék, a szellemi és erkölcsi fölény a szakmai tudáson alapuló határozottság és tárgyilagosság.

ÖSSZEFOGLALÁS

Mondanivalómat azzal kívánom összefoglalni, hogy a csapatépítés igen összetett és bonyolult szakmai és nevelői folyamat még akkor is, ha az edzőnek megfelelő tudású játékosok állnak a rendelkezésére. A jó csapatra jellemző az egység, a fejlődés folyamatossága, amely lépést tud tartani a játékok gyors fejlődésével, változásaival. A jól felkészített csapat másik jellemzője az irányíthatóság, amely az edzői utasítás gyors felfogásában és megvalósításában nyilvánul meg. Az irányíthatóság kialakítása tudatos edzői tevékenység eredménye.

Az edző munkája nem szorítkozhat a szakmai képzésre. Neki kell egységgé alakítani az egyéneket és állandó tanulásra serkenteni a csapat minden tagját. Ma már a csapatra is érvényes, hogy ami elég volt a győzelemhez tegnap, az ma már a helyezéshez is kevés. A jó csapat kialakítására csak olyan határozott egyéniség képes, aki megtudja vívni a maga harcát, aki bátran kezdeményez, aki a csapat jó szelleme érdekében áldozatokra is képes, és a közösség érdekében azonnal meg tud szabadulni attól, aki bomlaszt és nem épít.

A szemléltetés jelentősége a mozgásoktatásban (II.)*

BAKÓ FERENC

A világon minden mozog, változik, fejlődik. E sokféle mozgás közül az ember számára a mozgástanulás folyamán legfontosabbak a mechanikai, a fizikai mozgások. Az embert születésének pillanatától mozgásainak fejlődése, differenciálódása jellemzi. A kisgyermekkor vegetatív funkcióit később a motorikus, majd az értelmi-motorikus funkciók váltják fel. A mozgások érzékelését már gyermekkorban kiséri a mozgásképzetek szinkron-kialakulása, melyek ekkor még létfontosságúak. Később pedig az új mozgások tanulásakor nagyon fontos szerepet töltenek be, hisz a „mozgásérzék" (az új mozgás gyors elsajátításának már nem csupán potenciális, hanem reális lehetősége) fejlettségét is részben meghatározza a korábban kialakult mozgásképzetmező. Megfelelően fejlett mozgásképzetek nélkül nem jöhetnek létre mozgáskészségek sem. Ennek a ténynek a jelentőségét igen gyakran nem veszik komolyan az általános iskola alsóbb osztályaiban, így aztán szinte természetes jelenség, hogy 9—10 éves korban a mozgások helyes szerkezetének képzete erősen hiányos, és ez darabos, illetve feszes mozgásokban jelentkezik.

A mozgás szerkezeti elemeinek helyes képzetkialakítását tehát már ebben a korban egyik legfontosabb feladatunknak kell tekintenünk. A mozgásnak ilyenfajta képzete az összes mozgástanulási folyamatban mint „ideális kép" szerepel, vagy a visszacsatolási mechanizmusokban automatikus segédvezérlést végez.

E látott és végrehajtott mozgáseffektusok már meglevő emlékképeit, képzeteit a tanuló állandóan tartsa maga előtt, hogy a mozgástanulás folyamán a megfelelő mozgáskészség kialakuljon. Ez egyúttal biztosítja az aktív segítségadást a tanuló számára, hisz a szóbeli tájékoztatásnak ezért van nagy jelentősége. A tanuló rendszerint teljesen más, a mozgás szempontjából lényegtelen dolgokra gondolhat, de így befolyásolhatjuk a mozgás fázisainak tudatos figyelemmel kisértetését. Különösen áll ez a mozgástanulás legelső szakaszaira, amikor a különböző faktorok elemzése nem lehetséges. Nagy jelentőségű például a tükrök alkalmazása, mely a visszajelentés fiziológiai jellemzőit úgy alakíthatja, hogy tökéletesen biztosítható — egy nézőpontból — az önkontroll. Sajnos kezdetben nagyon sok sportmozgásnál nem biztosítható az önkontrollnak ez a módja, mely szinkron a mozgással. Így a jelentősebb mozgásokat a tanulmányunk első részében említett módszerekkel lehet a leghatásosabban befolyásolni. Természetesen ennek értéke gyengébb — az előzőekből következtetve —, de az eddig ismert mozgástanulási eljárásokban nagy jelentőségű.

* A tanulmányi I. része a Testneveléstudomány 1972/3. számában jelent meg.

Pavlov írja, hogy a mozgásfejlődés folyamán megváltozik a mozgás és a mozgásképzet viszonya, ugyanis eredetileg a mozgások alapozzák meg és hozzák létre legfőbb mozgásképzeteinket; valamint a mozgások vetített képei (szemléltetés) is hozzásegítenek bennünket a pontosabb — többdimenziós — mozgásképzet kialakításához. E pontosított mozgásképzetek később alapvetően determinálják a mozgást és szándékos mozgásaink kivitelezésének előfeltételeivé válnak. Már itt hangsúlyozzuk, hogy jó néhány mozgásunk végrehajtását messzemenően meghatározza az előzően kialakított képzetek mennyisége, minősége, rendezettsége, saját mozgásaink, valamint mások mozgásainak érzékletei, ezek az úgynevezett „általánosított, típusos emlékképek".

A mozgásképzetek létrejötte fázisos folyamat, mely magába foglal minden lehetséges fokozatot a mozgásképzetek megjelenésétől e képzetek pontosításának utolsó szakaszáig. Nyilván nem minden mozgásunk „igényli", hogy képzetének minden egyes fokozatát kialakítsuk. Minden gyakorló testnevelő tanár tapasztalhatta, hogy az új, bonyolult mozgások oktatása sokkal eredményesebb, ha az úgynevezett oktatási fokozatokon keresztülvezeti a tanulókat. Ugyanakkor azt is, hogy a jobb mozgásérzékű tanulók gyorsabban, pontosabban végezték a mozgást. Azt szokták mondani ezekről a tanulókról, hogy jól „érzik" a mozgást, de hogy a mozgásérzékre hogyan tettek szert, már kevésbé vizsgálják, hisz ez a tulajdonság számunkra már eleve adottként létezik. Természetesen mi sem vállalkozunk most arra, hogy széles populáción mutassuk be a mozgásérzék fejlődésének fokozatait. Mindenesetre hipotézisként fogalmazzuk meg azt a tapasztalatunkat, hogy a jó mozgásérzék kialakulását a kedvező fiziológiai, anatómiai feltételek mellett a korábbi mozgáselmények képzetalakító hatásai, s ezek felidézésének egyéni képességei határozzák meg. E mindenki számára nyilvánvaló tények mögött igen bonyolult pszichológiai-fiziológiai mechanizmusok állnak, melyek kutatását nemrégen kezdték vizsgálni egzakt kísérleti módszerekkel. Kissé groteszknek látszik az az ötlet, hogy e folyamatok ismeretének tudatával kellene iskoláinkban — már óvodában is! — a testmozgásokat tanítani — az életkori sajátosságok figyelembevételével.

Minden elméleti kutatás csak akkor ér valamit, ha a gyakorlat számára hasznos útmutatásokat ad. Ugyanakkor a gyakorlat felhasználásával csak abban az esetben lehet általános érvényű szabályokat, törvényszerűségeket megállapítani, ha ennek a munkának a feltételei adottak. Úgy vélem — ezt nem elmarasztalásképpen írom — a testnevelők egy jelentős része az idők folyamán „rutin-munkássá" változott, a szó nemes értelmében. Munkájukban elsősorban a „jó szem a kiválasztásnál" — elv érvényesül. Ezekre a tényekre azért érdemes kitérni, mert hajlamosak — bízva ösztönösségük siker igazolta megbízhatóságában — megfeledkezni arról, hogy a mozgásérzék nemcsak öröklés kérdése, hanem folyamatos nevelés lehetősége is. E nevelés eszközeivel való bánásmódra pedig tudatosan kell készülni. Az iskola testnevelője csak akkor számít a közvélemény szerint olyan embernek, aki jól végzi a „dolgát", ha van sok jó versenyzője, s egyéb sportszerveink is ezt méltányolják elsősorban. E szemlélet eluralkodásának tulajdonítható, hogy a tömegsport — melytől a minőség is várható — csak papíron számít, a gyakorlatban egyszerűen „legyintenek rá". Pedig az itt végzett munka minőségi-társadalmi értéke gyakran jóval meghaladja az ügyes gyerekekkel való — az előzőek szerint is egyszerűbb — rutinra szoktató munka nehézségeit. A rövid kitérő csupán jelzés arra, hogy a mozgásoktatás nehézségekkel teli folyamatában többek között szemléletbeli akadályokkal is meg kell küzdeni. Egyre gyakoribb jelenség, hogy az általános iskolát végzett fiatalok fizikailag gyengébbek, mozgáskultúrában rendkívül alacsony szintet képviselnek. Mozgásérzékük fejletlen, képzeteik kezdetlegesek. Az pedig teljesíthetetlen igény, hogy szavakban is

megfogalmazzák mit láttak egy-egy mozgássor bemutatása után. E fontos tényre akkor döbbentünk rá, amikor a IV. Eü. csoportos felmentetteknek „elméleti" osztályzatot kényszerültünk adni a hivatalos rendelkezések előírása szerint. Sajnálatos módon ezeknek a tanulóknak a képzetei — különösen azok szóbeli megfogalmazása —, teljesen kialakulatlanok voltak. (Megjegyezzük, hogy a gondolkodás — a képzetfelidézés során — mindig szigorúan nyelvi formát ölt, s e nyelvi kifejezésmódot is szinkron kellene fejlesztenünk. Ha ez a folyamatban megragad az ösztönösség fokán — akadályok esetén — bármennyire is kifejlődött a dinamikus sztereotip — akkor a mozgássort, s ennek képzetek általi részleges irányító funkcióját is alig találjuk. Ez akkor válik kritikussá, amikor a mozgássor elvégzését váratlan, új körülmények zavarják meg. Itt a mozgássort csak a tudati funkciókkal aktivan, tudatos beavatkozással módosíthatjuk eredményesen.)

Leszgaft ezzel kapcsolatban a következőképpen ír: **„Saját mozgásunkról alkotott képzetünk felbomlik, törzsünk mozgatott részeiről alkotott képzetre; a mozgás erejéről, mértékéről, irányáról és gyorsaságáról alkotott képzetre."** Leszgaft felveti ugyan a mozgásképzet részeinek eggyé olvadását, de nyitva hagy egy rendkívül lényeges — különösen az iskolai mozgásoktatás szempontjából nagy fontosságú — kérdéssort: **Vajon a mozgások során a mély képzetrészletek alakulnak ki előbb? Milyen sorrendben alakulnak ki? Milyen sorrendben alakítsuk ki, ha egyáltalán befolyásolhatjuk? Mely részletek a legerősebbek és felidézéskor mely részletek szenvednek legkevésbé változást?**

A kérdések megválaszolásának közelítő útja a kisérletezés és az ezzel kapcsolatos tapasztalatok gyűjtése. Az utóbbi években saját gyakorlatunkban — pedagógusi munkánk során — igen sok információt jegyeztünk fel, melyek elvi általánosított vázlatát az előbbi kérdéssornak megfelelően a következőkben így rendeznénk el:

A mozgások tanulása folyamán mely képzetrészletek alakulnak ki előbb? E paradoxnak tűnő kérdés nagyon nagy mértékben befolyásolhatja egész mozgástanítási szemléletünket. Bár egy adott mozgás tanítása az egyszerűtől a legbonyolultabbakig, látszólag primitiv egyszerűséggel fogható meg. (Ez a látszat egyébként táptalaja sok esetben néhány kartársunk és a közvélemény előítéleteinek is, melyek gyújtópontjában a mozgásoktatás szakbarbár, vagy netán elnéző mosollyal kisért primitiv oktatási jellege lappang. Sajnos gyakori az, hogy mi magunk is alapot adunk az effajta előítéletek további erősítéséhez.) Eddigi megfigyeléseink és a gyűjtött adatok alapján néhány tapasztalatra hívjuk fel a figyelmet:

a) Alsó tagozatban a képzetben dominánsan a téri — itt is elsősorban a vertikális (alulról felfelé) — képzetrészek alakulnak ki előbb.
Az idői komponensek megjelölése, a tanulók nyilatkozataiban, alig fordul elő. Ugyancsak halványak az előírt képzetrészek is. Nagyon gyakoriak viszont a mozgás gyorsaságáról, lassúságáról adott válaszok. (Itt természetesen figyelembe kell vennünk, hogy a tanulók anatómiai-fiziológiai adottságaiból kiindulva nagyon kevés adatot kaphatunk a ténylegesen átérzett erői összetevőkről.)

b) A felső tagozatban, de ott is a VI. és VII. osztályban meglepően jól alakíthatók a képzetek különböző komponensei, különösen az erői összetevők. Ez a komponens alakítható a legjobban, azonban a lányok elsősorban az irány-komponenseket adják vissza intenzivebben. Érdemes feljegyezni, hogy a lányok a gyorsaságról is sok képzettel rendelkeznek. Ezek a mozgások lágyságáról (lassúságáról, „elkenéséről") és valóban nőies jellemzőkről tanúskodnak. A fiúk elsőként az erői képzeteket, majd a gyorsasággal, robbanékonysággal kapcsolatos képzetrészeket említik leggyakrabban.

c) A szakmunkástanulók körében a tér-komponensek említése vált a leggyakoribbá, ezután az erői, majd a gyorsasággal kapcsolatos képzetek. Érdemes megjegyezni, hogyan váltakozik a mozgásképzetek tudatosulásának folyamata, az életkori sajátosságok, az anatómiai, élettani feltételek módosulásával. Mi a távolugrás és a hajítás mozgásait, a tanulók itt már kialakult mozgásképzeteit elemeztük. (Nagyon hasznosnak mutatkozna a testnevelés-elméletben számos, a tanterv anyagát képező mozgássor elméleti általánosítása. Az általunk megfigyeltek és tapasztaltak elméleti módosításának szándéka is olyan tapasztalatok birtokába juttathat másokat, melyeket a mozgástanítás során sikerrel használhatnak fel.)

Milyen sorrendben alakulnak ki, illetve milyen sorrendben alakítsuk ki a képzetrészleteket, ha egyáltalán befolyásolhatjuk azokat?

Kérdésfeltevésünk megoldásának felvázolását az első kérdésfeltevés tényeinek általánosításából kialakított hipotézisekre építettük. E megállapítások egy része tehát erősen hipotétikus jellegű, s csak a későbbi ilyen jellegű tudományos kutatások, tapasztalatok dönthetik el valós, vagy nem valós voltukat. Megítélésünk szerint az életkori sajátosságok (anatómiai, fiziológiai, pszichikus funkciók) befolyásolása kíséri a mozgásképzetek kialakulásának sorrendjét.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy alapvető sorrendet nem mindig lehet megállapítani, hiszen az összetevők önmagukban is nehezen szétválasztható egységet képeznek. Az előzőkben jeleztük már, inkább bizonyos komponensek dominanciájáról beszélhetünk, melyek tanulónként is változhatnak erősségük, tartósságuk szempontjából. Az alsó tagozatban mindenképpen a téri komponensek dominálnak, tehát ezt szükséges építeni. Később a téri komponensek szerepét átveszi (megőrizve—megszüntetve a téri faktorokat) az erői összetevők dominanciája, és legkésőbb beszélhetünk a gyorsasági mozgásképzetek teljes kialakulásáról.

Természetesen a leírtak nem vonatkozhatnak a korai specializációban részt vevőkre. Az általunk kifejtettek az iskolai tanulók döntő többségére jellemzők, azokra, akik nem vesznek részt a specializációban, szervezett keretek között, megfelelő szakemberek irányítása melletti korai mozgástanulásban, hanem csupán testnevelési órán mozognak a lehetőségekhez és feltételekhez mérten.

Befolyásolhatjuk a mozgásképzetek alakulását, de az életkori sajátosságok ellenében alig tehetünk valamit. Emlékeztetünk itt a tévutakra, amikoris már az alsó tagozatban (6—10 év) elkezdték az intenziv erősítő, vagy gyorsasági munkát, s a tanulók később az átlagos szint alá estek teljesítményeiket tekintve. Az élsportban az eredmények hajszolása során nagyon sok fiatal „ég" ki a későbbi időszakban. Megjegyezzük: a sportnak vajon ez lenne a lényegi célja a felkészítés során? — vagy ez is csak egy tévút?

Jelenlegi anyagi lehetőségeink mellett ugyanis található egy szűk élsportoló réteg, és egy óriási tömeg, mely gyakorlatilag elszigetelt a rendszeres mozgási lehetőségektől. Ez a szakadék egyre mélyül, hisz a tömegek sportolását mind a mai napig nem tudtuk megnyugtatóan megoldani. (A 20—40 éves generáció nagy többsége például nem tud úszni, labdázni, legfeljebb csak nézik mindezeket. A mozgásképzetek kialakításának, a mozgások begyakorlásának a hiánya a tömegsport elhanyagolása miatt perspektivában fog visszaütni!)

Az értelmi fejlődés során egyre jobb lehetőségek kínálkoznak a képzetek kialakítására, valamint a már meglevők javítására, csiszolására. Megítélésünk szerint

a képzetek felidézésekor azok szenvednek legkevésbé változást, melyek az adott életkorban dominánsan jelen vannak, valamint azok, melyeknek megerősítését — az életkori sajátosságok figyelembevételével — a legsokoldalúbban törekedtünk biztosítani.

Az elmondottakból kiindulva Leszgaft megállapításait általánosabbá tehetjük: a mozgásképzetek meghatározott téri, erői, idői jellemzőkre bonthatók fel, s ezekről a jellemzőkről — képzetrészekről — meghatározott egységes képzeteket alakíthatunk ki, melyek mozgásaink alapjául szolgálnak. E képzetek tehát a mozgástanulás során az érzékelés, és az értelmi műveletek egybekapcsolódása során jönnek létre. Punyi szerint az érzékletes komponensek szemléletes — optikai és mozgási — képekben, míg az értelmi komponensek, beszéd és gondolkodás formájában vannak jelen. A mozgástanulás folyamatában nagyon fontos az érzéki benyomások — optikai, hangi, mozgási — áttétele jól fogalmazott szóbeli formában is (Warden). Ez azt jelenti — már-már közhelyszerűen —, hogy egy adott mozgás tanításánál a bemutatást és a képes ábrázolást mindig kisérje szóbeli elemzés is. (Ez az értelemre ható művelet természetesen feleljen meg a tanulók értelmi képességeinek!)

A látott mozgások létrehoznak egyébként ún. ideomotoros tendenciákat is, melyek pszichofiziológiai jelentősége éppen a szemléltetés különböző módjainak megválasztásánál válik nagy jelentőségűvé.

A mozgások létrejöttében az afferens és efferens működések bonyolult láncolata vesz részt. A szervezetet érő ingerek egyfajta emocionális állapothoz, az aktivációs szint adekvátságához vezetnek, melyek aztán az egész reakciót meghatározzák. Ezek az ingerek azonban nem csupán az idegrendszer működését fokozzák aktiváció formájában, hanem az egész szervezet működésére kihatnak. Ezen ingerhatásokra indulnak egyébként azok az izomzat állapotát jelző visszahatások, melyek segítségével a központban „elrendelődik" a vázizomzat tónusának növekedése. Ugyanakkor a legegyszerűbb ingerek is nagymértékben befolyásolják a vegetativ idegrendszer tónusát (szimpatikus rostok hatásán keresztül). Ezért nagy jelentőségű az iskolai testnevelésen belül a kellő türelem, mert jó néhány tanuló nem képes eljutni abba a kedvező aktivációs állapotba, melynek segítségével a mozgás végrehajtása zökkenőmentesen biztosítható (félelem, akaratgyengeség stb.). Természetesen ezek a hatások nem nyom nélkül manifesztálódnak, mert a periférikus hatások a központban további ingereket váltanak ki, s így ezen visszajelentéseken (feed-back) keresztül a kérgi és periférikus folyamatok integrációjában az önszabályozással valósul meg a mozgássor.

E történés belső folyamatait fiziológiai vonatkozásaiban még teljes egészében nem ismerjük, de az előző zárójeles megjegyzéseink különösen fontosak a kisgyermekkorra (óvoda, általános iskola alsó tagozata). Nagyon tanulságos Büchler testneveléssel kapcsolatos állásfoglalása, melyben kifejti, hogy szenzomotoros tevékenységeink testmozgásokkal való összekötöttségétől az érzékelő szervek működésének javulása is várható. E funkciók javulása az értelmi folyamatokra is kedvező hatással lesz, előnyös feltételeket biztosítva azoknak.

Megjegyezzük, hogy nagyon kell vigyázni — a mozgássor önszabályozását zavaró — állandó hibajavítással is, mert könnyen ellenkező eredményt érhetünk el a tanulóknál az esetleges aprólékos és folytonos javítgatással. (Arról most bővebben nem teszünk említést, hogy a hibajavítás pszichológiai következményei — a hibás mozzanatokra való hivatkozások — nem mindig egyértelműen hasznosak, tehát meg kell találni itt is az optimumot.)

Az olvasó bizonyára túlságosan tudományoskodónak, fontoskodónak érezheti az előzőekben leírtakat, de ha a gyakorlati munkájában — itt nem versenysportról

van szó — tudatosan vesz részt, akkor a rutinfeladatok megoldása mellett felfedezi jó néhány kitérésünk igazságát. Az ún. Oseretzky-teszt alkalmazása során a szakmunkástanulóknál rendkívül gyenge eredményeket kaptunk, mely mindenképpen arra figyelmeztet, hogy a mozgáskoordiáció, a testi képességek, a mozgásképzetek stb. integrálódása nem finomodott olyan módon, mint ahogy az várható lenne 8—11 év iskolai testnevelés hatására. Az izomérzékelésről szólva úgy véljük, hogy a mozgatórendszer anatómiai fejlődésével — annak gondosan megszervezett irányításával — évjáratonként is különbségeket lehet észlelni. Ez a fejlődési folyamat azonban nem törésmentes. A diszkontinuitások összefüggnek a környezeti változásokkal (esetleges új iskola, más fő testgyakorlati ág, stb.) és anatómiai változásokkal is (végtagnövekedés pubertáskorban stb.), amelyeket az idegrendszer nem mindig tud tehermentesíteni. Ekkor lépnek fel — többek között — a mozgászavarok pl. egy testgyakorlati ág már megtanult technikájában. Éppen ezért az iskolai munkában ezt sokkal nagyobb figyelemmel kellene kísérni, hisz e tényt még bonyolítja az is, hogy az említett szakaszokat a tanulók nem egyszerre érik el, tehát az egységes követelménytámasztás mindenképpen irreálisnak látszik (ha csak a kétes hasznú osztályozás szempontjait tekintjük is!)

Arnold Gesell ennek hátrányait a **Co-Twain Controll** kísérletben is igazolta, hisz az idő előtti tanulás ritkán jár haszonnal, és leggyakrabban csak kimeríti a szervezetet. Ennek jelentősége nemcsak az osztályozás elavultságát jelzi a testnevelésben, hanem a korai specializáció problémáinál is felmerülhet; valamint az óvodások és általános iskolások tantervi feladatainak egyénekhez szabottságát kellene elősegítenie. Nem célunk a tantervek átfogó elemzése, de egyszer mindenképpen el kell jutnunk oda, hogy a tantervek ne csupán az osztályozhatóság elvi kritériumaira (ismeretes, hogy még számos kérdés figyelembe vételét tartalmazza a tanterv!) támaszkodjanak. Kísérletileg kellene megállapítani az egyes életkorok „mozgászónáit", melyek kimunkálására az eddigi tapasztalatok halaszthatatlanul sürgetnek. Megítélésünk szerint a mozgásszegénységhez — mely a mai fiatalok egy részére jellemző — hibás szemléletű tanterveink is hozzájárulnak; ugyanakkor igen sok tanuló mozgásműveltsége marad átlagon aluli (hipotétikusan véve az átlagot, és kihangsúlyozva a személyi, de különösen a tárgyi feltételek kiáltó hiányosságait).

Sajnos az iskolákban ma még általában nem az említett fiziológiai-pszichológiai szempontok érvényesülnek, hanem egyfajta rossz ízű, túlhajtott versenyszellem. Vajon hány tanuló szigetelődik el perspektivikusan is a további mozgások biológiailag szükségszerűen indokolt hatásaitól, ha az iskolában csak a legjobbakkal foglalkoznak szakszerűen, hisz ez a „megdicsőülésnek" egyetlen feltételévé kezd válni. Ugyanakkor a jó tanulmányi eredményért való óriási harc sok tanulóban — a gyengébb osztályzat következtében — ellenérzést, és a mozgásoktól való eltávolodást eredményezi. Miért egyáltalán az osztályozás? — hisz így a jegy lesz elsősorban motiváló, nem pedig az élmény!

Egyszerűen komikus, hogy néhány iskolánkban a tanulók igazi mozgásigényüket képtelenek levezetni, ugyanakkor túlságosan sokan adnak javaslatokat ahhoz, hogy hogyan kellene jobban dolgozni — még a feltételek hiányában is. (Itt eltekintünk attól a szemponttól, hogy az egyes életkorok milyen mozgásokat igényelnének.) Nem elhanyagolandó kérdés az sem: mi lesz az úttörő olimpiai és középiskolás bajnokainkkal perspektivában?

E szükségszerű kitérő után térjünk ismét vissza az izomérzékelés kérdéséhez. Köztudott, hogy a legtöbb mozgásos teljesítmény az egyéni fejlődés során új, differenciáltabb motorikus strukturákba épül be (Wallon). Hepp célbadobásokkal kapcso-

latos kisérletei, igazolták a transzfer-hatás mozgástanulásban játszott pozitiv szerepét. Ugyanakkor Rubinstein szerint is a látási és izom-apparátus funkcionálisan egységes apparátusba egyesülnek, mely a kiterjedés felismerésére irányul.

A mozgások automatizálódásakor ugyanis a legmagasabb kérgi irányítást — az ismétlések során — az idegrendszer alacsonyabb központjai veszik át. Tehát csökken a külső érzékelés szerepe, a látás, a tapintás helyett a belső, kinesztétikus ingerek irányítják a mozgások végrehajtását. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy a magasabb központok már nem „vezérlik" a mozgást, hanem csak váratlan esemény (körülmény) hatására lépnek ismét fő hangsúllyal a mozgás szerveződésének irányításába. Az izomérzékelés milyensége függ az izomrendszer fejlettségétől, a mozgástanulás tudatos, jól szervezett viszonyaitól (lásd: Washbourne adatai az 1. táblázatban), a központi és a kéreg alatti idegpályák — gyakorlással is alakítható és fejleszthető — strukturájától, és a gyakorlás különféle (külső és pszichikus) körülményeitől.

Tárgyalásunk folyamán kiderülhetett, hogy számos tárgyi és személyi feltételt igénylő (vizsgálati tesztek próbalapjai, műszerek és szakszerű kezelésük, iskolaorvos és iskolapszichológus működése stb.) megoldás jelenthet csak ebben a kérdéskörben jelentősebb előrelépést. Úgy gondoljuk, el kellene csak kezdeni, s egy 10 éves ciklusban megközelítően megoldani, egy egészségesebb, felnőttként is szivesen gyakorló generáció mielőbbi felnevelése érdekében ezeket a munkálatokat. Az a véleményünk, hogy a „kampány-sport", mely egyes szerveknek jó arra, hogy tevékenységüket jelezzék — gyakran kompromittálja a rendszeres sportolást igen sokszor cinizmust is ébresztve a sportmozgalom iránt.

1. táblázat

A mozgástanulás összetevői Washbourne szerint

$$\frac{e\ (s + s_1)}{c\ (a + p)} = 1$$

e = erőfeszítés
s = külső } segítőeszközök
s_1 = belső }
c = tevékenység célja
a = legyőzendő nehézség
p = pszichikus ellenállás

A szemléletváltoztatás úgy tűnik nehezebb, mint egy új terület kimunkálása, mégis úgy véljük a szemléletváltoztatás csak a megfelelő tárgyi, személyi feltételek garantálásával jelenthet előbbre lépést, s addig is Madách sokat idézett gondolata legyen az értékmérő: **„a tett halála az okoskodás!"**

A futóedzés folyamatának biomechanikai kérdései

MICHELINE GAGNON*

Bevezetés

Régebben azzal ködösítették az edző személyét, hogy megfigyeléseinek zseniális intuiciót tulajdonítottak. Az edzőnek az atléták megfelelő felkészítéséhez racionális alapokra van szüksége. Az edzés tudományos és gyakorlati területét nem kell szétválasztani, hanem inkább egyesíteni szükséges.

Szemlélet kérdése az információ jellege, amelyet az edző a tudománytól kaphat. Az edző gyakran azt hiszi, hogy a tudomány végleges választ ad minden egyes problémájára és időnként becsapva érzi magát, ha a tudomány által felvetett megoldások bizonyos elemeket tartalmaznak, amelyek visszautalnak a kérdésre.

Az edzőnek rendszeresen foglalkoznia kell az időszerű kérdésekkel, és sportolóinak adott tanácsaiban tükröződnie kell a tudomány legújabb eredményeinek. A jövőben pedig szükséges újra felvetni azokat a problémákat, amelyek napjainkban pontosan megoldottaknak tekinthetők. Ellenkező esetben módszerei sztereotipekké válnak.

A következőkben az a szándék vezetett, hogy felkeltsem az edző érdeklődését a futóedzés problémáinak tudományos, biomechanikai megközelítése iránt. Tanulmányomban kísérleti adatok elemzésén alapuló megállapításokat találhat az olvasó az edzés különböző kérdéseiről.

A futás biomechanikájában nyert kísérleti adatok elemzése és edzésmódszertani következményeinek kifejtése előtt célszerű néhány olyan kifejezést meghatároznunk, amely a cikkben előfordul, valamint néhány hipotézist kifejtenünk, amelyet hitelesíteni kell.

a) **Meghatározások**

A következőképpen határozhatók meg azok a tényezők, amelyekkel e tanulmány a futás biomechnikája során foglalkozik:

Lépéshosszúság: az a távolság, amely a következő két pont között mérhető: a lábujj első talajérintésétől a következő lépést tevő láb lábujjának talajérintési pontjáig.

Lépésszaporaság: egy adott időegységben megtett lépések száma.

* A Montreali Egyetem testnevelési tanszékének adjunktusa.

Támasztó láb: a talajjal érintkezésben levő láb.

Szabad láb: a lendülő láb, amely nincs érintkezésben a talajjal.

A talajérés szöge: az a szög, amelyet a futó fülén és a talajt érő láb bokáján áthaladó, képzelt egyenes a vízszintessel bezár.

Az impulzus szöge: az a szög, amelyet a futó fülén és a talajt érő láb bokáján bokáján áthaladó, képzelt egyenes a vízszintessel bezár. (A törzs előredőlését jelentő szög.) Kisebb szög esetén nagyobb a test előredőlése.

A támasz fázisa: az az időtartam, amely alatt a láb a talajjal érintkezik. Ez a fázis magába foglalja a **talajérés időtartamát,** amelyben a talajjal való első érintkezés időpontjától kezdve a test súlypontja elhalad a támasz vonala alatt, valamint az **impulzus periódusát,** amely ettől az időponttól kezdve a talajérintés utolsó időpontjáig tart.

A támasz nélküli fázis: az az időtartam, amikor a test nincs alátámasztva.

A térdemelés szöge: a szabad láb csípő- és térdízületét összekötő képzeletbeli vonal és a vízszintes közötti szög. A mérés a comb legmagasabb helyzetében történik. Kisebb szög esetén nagyobb fokú a térdemelés.

b) **Hipotézisek**

E tanulmányban a következő kérdéseket elemeztem:

Van-e optimális viszony a lépés hosszúsága és szaporasága között?

Van-e a futásban biomechanikai különbség a sebességtől függően: a felgyorsuláskor és a teljes sebesség idején?

Ugyanazon sebességű futás esetén befolyásolja-e az edzés a futás mechanikáját?

Kimutatható-e biomechanikai különbség a különböző sebességgel végzett futások között?

Különbözik-e mechanikai szempontból a férfi és a nő futása?

Van-e különbség a síkon és a lejtőn végzett futás mechanikája között?

Van-e összefüggés a végtagmozgások mechanikája és a futó képzettsége között?

Hogyan függ össze a futás mechanikájának fejlődése a gyermek életkorával?

Melyek a vágtázó specifikus edzésének problémái? Hogyan lehet fejleszteni a sebességet?

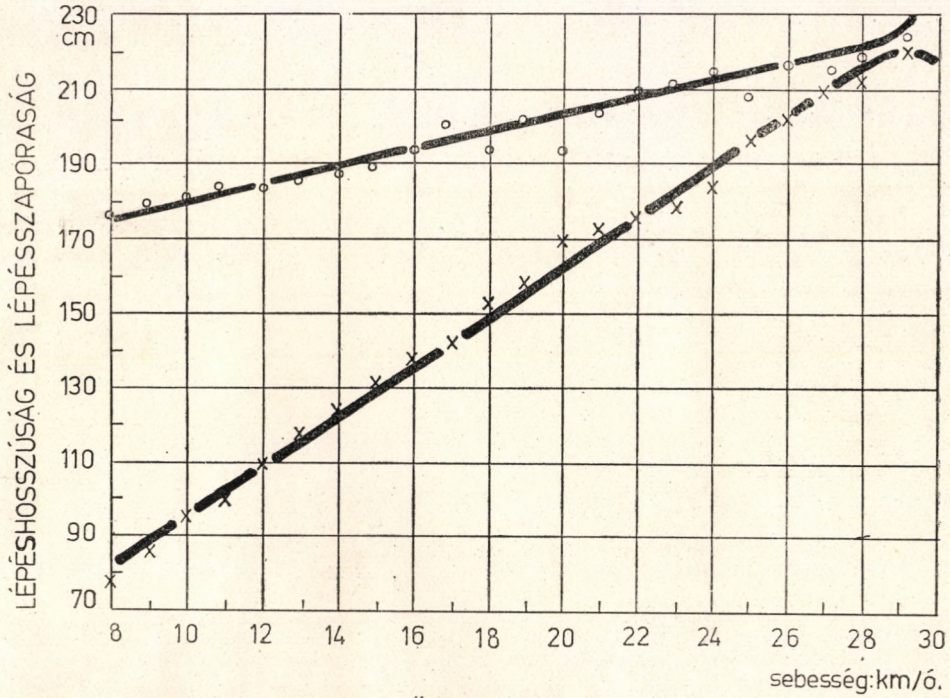
Ezekkel a kérdésekkel kell szembenéznünk a futóedzés során.

A lépésszaporaság és a lépéshosszúság viszonya

Létezik-e egységes futómódszer meghatározott egyén számára? Lehetséges-e, hogy ugyanaz az egyén sokféle módon futhat és ezek között a mozgásformák között létezhet-e olyan, amely a meghatározott vágtatávolságon a legjobb eredménnyel jár? Igen sok kombináció van a futásban a lépéshosszúság és a -szaporaság között.

HÖGBERG (13) futószalagon végzett futással két futón vizsgálta a lépéshosszúság és -szaporaság változását különböző sebességű futások alkalmával. Az 1. ábrán bemutatott görbe szerint a futó kis sebességgel kezdődő futásnál a futósebességet elsősorban a lépéshosszúság fokozásával növeli, nagy futósebesség esetén viszont éppen ellenkezőleg, elsősorban a lépésszaporaság emelésével.

1. ábra: Lépésszaporaság: ooo Lépéshosszúság: xxx



(HÖGBERG ábrája (13))

SINNING és FORSYTH (22) vizsgálatai során 7 futónál ugyanerre az eredményre jutott.

Az előzőek ismeretében fel kell vetnünk a kérdést: hogy a futó számára vajon létezik-e olyan optimális lépéshosszúság és -szaporaság, amely a lehető legnagyobb sebesség elérését teszi lehetővé minél hosszabb időtartamig. Vajon tudatos kontrollal megváltoztatható-e az egyik vagy a másik tényező, miközben a futó ugyanazt a sebességet tartja fenn?

Ezt a kérdést HOFFMANN (12) vizsgálta meg és 56 nemzetközi szintű vágtázó tanulmányozása alapján megkisérelte bizonyítani, hogy minden futónak saját lépéshosszúság és lépésszaporaság viszonya van. Meghatározta azokat a normákat, amelyek szerint a vágtázónak ki kell alakítania futását, a lépéshosszúság és -szaporaság tudatos változtatásával. Meghatározó tényező a láb hosszúsága. Ezzel az eljárással a futósebesség fokozása érhető el.

Hoffmann elméletét sokan támogatták, de akadtak ellenvélemények is. Többek között TONI NETT (18) sem fogadja el Hoffmann elméletét. Szerinte a mozgásritmus alkati sajátosság, amely büntetlenül nem módosítható. Minden ember saját ritmusösztönnel rendelkezik, amelynek változtatására nincs szükség külső beavatkozással.

NETT nézetét a munkaélettanban végzett kisérletekre alapozza. NETT (18) beszámol egyik tapasztalatáról, amelynek során a vágtázó teljesítőképességét öt különböző feltétel mellett vizsgálta:

a) futás a szokásos módon;

b) futás a lépésszaporaság növelésére törekedve;

c) a fékezés csökkentésére futáskor a szabad láb közvetlenül a test alá helyezése;

d) a comb előrelendítésével végzett futás;

e) futás, fokozott elrugaszkodással.

A legjobb eredményt a 15 m-es vágtafutásnál a vágtázó által megszokott módon végzett futás hozta.

Ez a munka nem tűnik meggyőzőnek. A futásnak azt a formáját tekinti egyetlen megfelelőnek, amelyet a vágtázó megszokott és tagadja azokat, amelyek a vágtázó számára szokatlanok.

HOFFMANN elmélete nem utasítható el egyértelműen. Adatait óvatosan kell értékelnünk, de meg kell fontolni azt a lehetőséget is, hogy a mozgás programozása felhasználható az egyén mozgásainak irányítására.

Ha a sportoló a futás során el tudja érni mozgásterének célszerű megváltoztatását a testrészek megfelelő mozdulataival, miért ne tudná megtanulni a lépéshosszúság és a lépésszaporaság megfelelő arányának kialakítását?

Szembe kell néznünk azzal a jelenleg időszerű kérdéssel, hogy a vágta 100 m-es távolságának utolsó méterein bekövetkező sebességcsökkenés esetleg részlegesen megoldható, ha megkeressük az optimális, tehát leginkább gazdaságos viszonyt a lépéshosszúság és -szaporaság között. Ez lehetővé tenné, hogy a lehető legnagyobb sebességet érje el a futó és a legkisebbre csökkenjék az utolsó méterek sebessége. Az egyéni mozgásformák programozásának tanulmányozása ma még eléggé korlátozott, de ezen a téren további előrehaladás remélhető.

A futásban jelentkező biomechanikai különbségek ugyanazon sebesség esetén

A következőkben, egyebek mellett, kimutatható, hogy a sportoló különböző módon futhat ugyanazon sebesség esetén, attól függően, hogy: a felgyorsulás szakaszában van-e, állandó sebességgel fut-e, vagy meghatározott edzésprogram hatása jelentkezik-e.

a) A felgyorsulás és az állandó sebesség szakasza

CAVAGNA, MARGARIA és ARCELLI (4) vizsgálatait filmfelvétellel végezte két futón. Közülük az egyik vágtázó, a másik középtávfutó volt. Kitűnt, hogy meghatározott futósebesség esetén a két szakasz jellemzői nem egyeznek: a felgyorsulás időszakában nagyobb a lépésszaporaság, mint az állandó sebesség időszakában.

Úgy tűnt, hogy a vágtázó felgyorsulásának fő tényezője a lépésszaporaság fokozása. Felmerül tehát a kérdés, hogy vajon az edzések során nagyobb hangsúlyt kapjon-e a lépésszaporaság növelésének gyakorlása, vagy a lépéshosszúság növelése? Mi legyen az optimális viszony a lépésszaporaság és a lépéshosszúság között a felgyorsulás szakaszában?

Erre a kérdésre jelenleg nem tudunk pontos választ adni. Az edzők véleménye eltérő: egyesek előnyösnek tartják a nagyobb lépésszaporaság elérését, mások viszont tartózkodóak ebben a kérdésben, mert a lépésszaporaság növelése nagymértékben energia igényes, és a felgyorsulás szakában elért nyereség későbbi veszteségre vezet.

b) **Edzésmódszertani kérdések**

BUCHANAN (3) a speciális edzésprogram elvégzése után öt középtávú futónál végzett vizsgálatról számol be. A futás tényezői közül a lépésszaporaságot, a lépéshosszúságot, a támasz és a repülés időszakát tanulmányozta.

Longitudinális vizsgálatok során elemezte az említett négy tényezőt, melynek alkalmával a futók négy különböző futósebességgel futottak, 16 pi/sec, 22 pi/sec, maximális sebességgel és a mezei futás ritmusában.

Kitűnt, hogy a vizsgálat időszakában valamennyi tényező megváltozott, kivéve a támasz időszakát. Megnőtt a lépéshossz és a repülés időszaka, a lépésszaporaság pedig csökkent.

Az eredmények megvilágítására és jelentőségének megértésére tisztázni kell a futás sebességének korlátozó tényezőit. NETT (18) ismerteti az erre vonatkozó kutatások néhány eredményét és kiemeli azt a körülményt, hogy a lépésszaporaság csökkenése a táv második felében, különösen pedig az utolsó métereken azért következik be, mert a lépésszaporaság csökken. Az ugyanekkor növekedő lépéshosszúság nem elegendő ennek kompenzálására.

„Az optimális lépésszám fenntartásának nehézsége vágtafutásnál azokban a fiziológiai törvényekben rejlik, amelyek a maximális intenzitású munkánál jelentkező fáradságra vonatkoznak".

NETT azt a hipotézist állítja fel, hogy a magas lépésszaporaság fenntartása a lépéshosszúság csökkentése nélkül csak akkor lehetséges, ha intenziv gyorsasági állóképesség edzést végez a futó. Nézete szerint az optimális lépéshosszúság fenntartása ezzel ellentétben viszonylag könnyű. Úgy tűnik, hogy a lépésszaporaság az a korlátozó tényező, amely megakadályozza a futás során az optimális sebesség tartását.

Megemlíthetők BUCHANAN és NELSON eredményei is. A sportoló edzései során meghatározott sebesség mellett kisebb lépésszaporaságú mozgásmintát alkalmazhatna, mert ez gazdaságosabb. Érdemes lenne megvizsgálni, hogy lehetővé teszi-e az ilyen futásmintázat hosszabb időn keresztül a maximális sebesség fenntartását?

Egy másik eredmény is levonható lenne ebből a tanulmányból. Ha módosítható a lépésszaporaság és a lépéshosszúság közötti viszony, úgy ez megcáfolja NETT nézetét. Az előző fejezetben írtak szerint ugyanis NETT azt az álláspontot képviseli, hogy minden egyén személyes motoros ritmussal rendelkezik és annak megváltoztatása természetellenes.

Új kérdés is felmerül a különböző edzésmódszerek eltérő hatására vonatkozólag. Az előző tanulmányban nem ellenőrizték az edzésmódszert. Kimutatható-e különböző eredmény, ha a hangsúlyt a lépéshosszúság és -szaporaság, vagy mindkettő gyakorlására helyezik? Mi az oka annak, hogy az egyének különbözőképpen futnak?

Különböző sebességű futások biomechanikája

Megkíséreljük vázolni a futósebesség változásával összefüggő mechanikai különbségeket és kifejteni azok mechanikai alapjait.

a) **A testrészek amplitudója**

SINNING és FORSYTH (22) a kísérleti személyek futósebességét futószalagon végzett futás alkalmával változtatta. Néhány izületben vizsgálta a hajlítás, a nyúj-

tás és a maximális amplitudó értékét. Hét hosszútávfutónál a csípő-, a térd- és a bokaizületben történő szögváltozást elektrogoniométerrel vizsgálták. Kimutatták, hogy a boka- és a térdizület amplitudója nem változik. A térdizületnél azonban a hajlítás növekedését és a nyújtás csökkenését állapították meg.

A csípőizületben az amplitudó növekedett, ami a hajlítás fokozódásával kapcsolódott.

Ezek az eredmények részben jogossá teszik, hogy a következő elvből induljunk ki: a nagyobb futósebesség elérésére a futónak nagyobb erőt $\frac{\text{erő} \cdot \text{távolság}}{\text{idő}}$ kell kifejtenie. Ennek az optimális erőnek a lehető leghosszabb távolságon kell hatnia minél rövidebb idő alatt.

Hogyan alkalmazható az erő a lehetséges legnagyobb távolságon, hacsak nem az impulziót kifejtő testrész előzetes behajlítását követő teljes kinyújtása után?

Jogosnak tűnik, hogy nagyobb futósebesség a testrész nagyobb fokú hajlításával függ össze, amint ezt SINNING a térd- és a csípőizület vonatkozásában kimutatta. Hogyan lehetséges azonban, hogy nem talált nagyobb fokú nyújtást a testrészen?

Lehetséges, hogy a futósebesség maximumát érte már el, a csípőizület és a bokaizület mértékén. Nehéz azonban a térdizület nyújtásának csökkenését megmagyarázni a sebesség növekedése idején.

Átvihetők-e a futószalagon mért eredmények a talajon végzett futásra is? Képesek-e a hosszútávfutók nagy sebességű futásra is? Befolyásolja-e a futó képzettsége a vizsgálat eredményét?

b) **A test szögei és a lépés időtényezői**

TEEPLE (24) filmfelvételekkel vizsgálta a sebességváltozás hatását egyes biomechanikai tényezőkre egyetemi hallgatókon, akik maximális és szubmaximális sebességgel futottak (11,6 pi/sec és 16 pi/sec.) Azt találta, hogy a futósebesség emelkedésekor a lépéshosszúság és a lépésszaporaság növekedett, a repülés időszaka nőtt, a támaszé pedig csökkent, és a térdemelés egyre fokozódott.

A talajérés szöge két szubmaximális sebesség esetén nem különbözött egymástól, maximális futósebességnél azonban csökkent (a fékezés kisebb fokú). Végül a törzs előredőlésének szöge, illetve az impulzus szöge nem mutatott különbséget a háromféle kísérleti sebesség során.

NELSON és OSTERHOUDT (16) 16 futón végzett kísérletet filmfelvételek alkalmazásával, és összehasonlította a biomechanikai tényezőket a különböző futósebességeknél (11, 16 és 21 pi/sec).

Az eredmények részben azonosak TEEPLE adataival. Valóban bebizonyosodott, hogy a futósebesség növekedésével fokozódik a lépéshosszúság és a lépésszaporaság, miközben a támasz időtartama csökken. TEEPLE méréseivel ellentétben azonban kiderült, hogy nincs lineáris kapcsolat a futósebesség és a repülés időszaka között. A 11 pi/sec-től 16 pi/sec-ig terjedő futósebesség között ugyanis a repülés időszaka nőtt, ezt követően azonban csökkent 16 pi/sec és 21 pi/sec között.

Ezenkívül a nagyobb futósebesség együtt járt a talajérés szögének csökkenésével (a fékezés csökkent), és az impulzus szöge is kisebb lett (az erő vízszintes irányban nagyobb mértékben hatott).

BUCHANAN (3) is azt találta, hogy a lépéshosszúság, a lépésszaporaság és a támasz időtartama fokozódik a sebesség növekedésével. A repülés időszaka csak alacsony sebességnél nőtt, később csökkent, míg a maximális futósebességet elérte az atléta.

Ezek az eredmények teljesen megegyeznek a NELSON és OSTERHOUDT által végzett kisérletek adataival. A kisérletek eredményeit részben megerősítették CAVAGNA, MARGARIA és ARCELLI (4), FENN (10) és HOGBERG (13) munkái.

Csupán két kutató foglalkozott a súlypont trajektóriáinak tanulmányozásával a futósebesség függvényében. RAPP (20) a test emelkedését tanulmányozta háromféle sebesség alkalmával (17 pi/sec, 22 pi/sec és maximális sebesség). Megállapította, hogy a test emelkedése a futósebesség növekedése során szignifikánsan csökken.

Ezeket az eredményeket mechanikai alapon igazolni lehet. Röviden kifejtjük ezek jelentőségét. A talajérés kisebb szöge azt jelenti, hogy csökkent a fékező hatás a talajon. Minél hátrább helyezkedik el a test a lábhoz képest a talajérés pillanatában, annál jobban csökken a sebesség, hiszen az erőkifejtés előre irányul és nem hátra.

A kisebb impulzus szög azt jelenti, hogy az erő nagyobb mértékben hat vízszintes irányba. Ennek alapján világosan kitűnik, hogy a felgyorsulás szakaszában nehezebb megállapítani az állandó futósebesség jellemzőit, amelyekről ebben a fejezetben szó volt és az eredmények ellentmondóknak tűnnek.

A talajérés szögét viszonylag könnyű ellenőrizni, a comb és a láb megfelelő lehelyezésével talajéréskor. Az impulzus szöge viszont kevésbé ellenőrizhető, mert főleg a felgyorsulástól függ. Egy bizonyos pontig azonban módosítható a futónál, ha hajlamos a felfelé ugrásra.

A comb felemelésének szöge különösen fontos tényezőnek tűnik. Ettől függ ugyanis a lépéshosszúság növelése. Gondosan kell tehát mérlegelni ennek a tényezőnek a túlzott módosítását. Értelmetlen a helyben történő combemelés. Az amplitudó növelésének nagyságát meg kell határozni.

Az esetek nagyrészében a medence megfelelő retroverziója nagyon megkönnyíti a térdemelést. Más okai is lehetnek a kisebb fokú térdemelésnek: a csípőizület kisebb mértékű hajlékonysága, a gerinc deformítása (lordózis) szintén korlátozhatják a térdemelést. Az edző feladata az okok megvizsgálása.

Hogyan magyarázhatjuk meg a támasz időszakának csökkenését a sebesség növekedésével? Nagyobb sebesség nagyobb impulzussal fejthető ki (gyorsabban kifejtett erő). Úgy tűnik, hogy a támasz időszakát nem kell csökkenteni azáltal, hogy kisebbedik az impulzió szakasza idején a láb szegmentális amplitudója.

Az erőt a lehető legrövidebb idő alatt kell kifejteni, kihasználva a teljes szegmentális amplitudó maximumát. Az edzőnek tehát két szempontra kell figyelnie:

1. csökkenteni kell a fékezés szakaszát, megvizsgálva a láb helyzetét a talajon a talajra érés első időpontjában;

2. növelni kell az impulzió szakaszát megvizsgálva, hogy vajon a talaj elhagyásának végső pillanatában az elrugaszkodást végző láb teljesen nyújtott-e boka-, térd- és csípőizületben.

Ami a repülés szakaszának meghosszabbodását illeti, kis futósebességnél, úgy tűnik, hogy ennek oka a súlypont nagyobb fokú vízszintes eltolódása (nagyobb lépéshosszúság), nem pedig a súlypont függőleges irányú emelkedése. Erre utalnak RAPP (20) és FENN (10) vizsgálatai, amelyeket az előzőekben említettünk.

A repülési idő meghosszabbodása pozitiv tényező, mert arra mutat, hogy az impulzus ereje hatásosabb. Nem magyarázható meg azonban ennek az időszaknak a megrövidülése nagy futósebességek esetén.

c) **A talajfogás jellege**

Igen sok vélemény hangzott el arra vonatkozólag, hogyan érjen talajt a láb a különböző futásoknál, a vágtától kezdve a maratoni távig. Néhány véleményt és nézetet a következőkben vázolunk.

NETT (17) filmfelvételeken tanulmányozta a talajérés módjait élvonalbeli sportolókon a futás összes formáiban 100 m-es vágtától a maratoni futásig. A következőket figyelte meg: minden futó minden távon a talajérés első pillanatában a talp külső szélével érinti a talajt. A leggyorsabb futószámoknál: a 100 és 200 m-es vágtánál, a talajérés a talp elülső részén történik. A 400 m-es síkfutásnál az érintkezés helye kissé hátrább, a sarok felé tolódik. A 800 m-es síkfutásnál az egész talp éri a földet. Hasonló a talajérés az 1500 m-es síkfutásnál, vagy ugyanolyan, mint a maratoni futásnál. Ebben az esetben a talpboltozat külső széle érintkezik először a talajjal a sarok és a lábközép között.

BOSEN (2), aki Indiában az atlétikai olimpiai keret edzője volt (1964) a talajéréssel kapcsolatban érdekes észrevételt tett. Hosszú időn át ugyanis azt gondolták, hogy a vágtafutásban fékező hatás érvényesül, ha a futó sarokkal ér talajt. BOSEN szerint előnyös, ha a talppal való talajérés után a sarok is könnyedén lenyomódik a talajra.

Ennek ugyanis két előnye van:

1. a bokaizületben további hajlítás megy végbe és ez növeli az impulzust;

2. úgy tűnik, hogy a talajjal való kapcsolatnak ez a módja energiát takarít meg.

Meg kell jegyeznünk azonban, hogy nem sarokkal kell először a talajt érinteni, hanem talppal, a következő mintázat szerint: **talp—sarok—talp.**

A vélemények alapján megállapíthatjuk, hogy a talajjal való kapcsolatnak ez a formája hatásosabb, mert nagyobb az erőkifejtés és kisebb a fékezés.

YOULE (25) filmelemzést végzett, hogy a talajérésben mutatkozó egyéni eltéréseket megvizsgálja. A talajjal való kapcsolat módját 15 válogatott futónőn vizsgálta a következő távokon: 1000 m-en, 880, 440, 220 és 110 yardon.

880 yardos futásnál a talajérés első pillanatában a talp érte a talajt 87%-ban, míg az 1000 m-es futásnál 87%-ban a sarok ért először talajt.

Vizsgálatai során úgy látta, hogy a nőknél ebben a vonatkozásban sok az egyéni variáció. Úgy látta, hogy minél jobban csökken a futósebesség, annál inkább a talp hátsó része felé tolódik el a talajt érintő első lábrész.

A talajfogás módja más és más, attól függően, hogy a futó a felgyorsulás, vagy az egyenletes sebesség szakában van-e. PAYNE, SLATER és TELFORD (19) ezt a tényezőt erőmérő-platform segítségével vizsgálta.

Az első két lépés által kifejtett vízszintes és függőleges irányú erőt a vágtánál a felgyorsulás és az állandó sebesség szakaszában vizsgálták. Fékező erőt mutattak ki a felgyorsulással járó első két futólépés során, valamint az egyenletes sebességű futásnál.

A kérdés napjainkban még nincs megoldva. Megjegyezzük, hogy a talajjal való kapcsolat szakaszában sok az egyéni különbség. A BOSEN által felvetett probléma érdekes és megérdemli a további vizsgálatokat.

A nő és a férfi futása

Néhány előző vizsgálat arra az elképzelésre vezetett bennünket, hogy talán mechanikai különbségek mutatkoznak a nő és a férfi futása között.

Az összehasonlítás legjobb szempontjait TEEPLE (24), valamint NELSON és OSTERHOULDT (16) fejtik ki munkáikban, akik ugyanazokat a tényezőket vizsgálták azonos sebességű futás esetén nőknél és férfiaknál. Ha összehasonlítjuk a két munka azonos tényezőkre vonatkozó adatait egyező sebesség mellett, kiderül, hogy az adott sebességnél a nő lépéshosszúsága rövidebb, lépésszaporasága pedig fokozottabb. A repülés szakasza a nőknél lineárisan nő, de a férfiaknál nem.

Ezenkívül a férfiaknál megfigyelhető, hogy a futósebesség növekedésével együtt csökken a talajérési szög, amely a fékezőerő csökkenésével függ össze. Nőknél viszont ez a jelenség csak a maximális sebesség időszakában figyelhető meg.

Végül megállapítható, hogy nőknél az impulzus szöge nem változik szignifikánsan a sebességtől függően, míg a férfiaknál növekvő sebesség esetén ez a szög csökken.

Ezek a különbségek vajon a nő és a férfi futásának mechanikai különbségét tükrözik? Vagy esetleg a két futócsoport eltérő képzettsége mutatkozik-e meg ezekben?

Érdemes lenne ezekkel a kérdésekkel behatóan foglalkozni, hogy a nők és a férfiak futótechnikájának sajátos problémáit megismerjük, ha ilyenek léteznek.

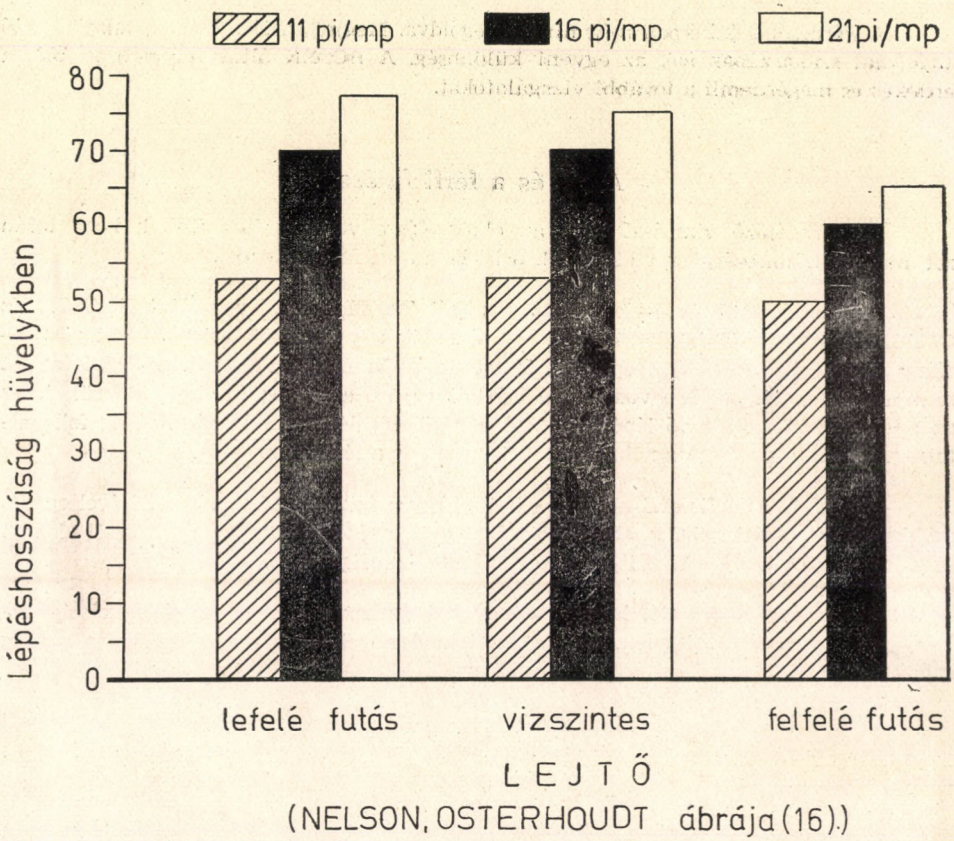
A lejtőn végzett futás biomechanikája

Napjainkban elterjedt az az irányzat, amely felhasználja a lejtőn végzett futást azzal a céllal, hogy fejlessze az impulzus erejét, a lépésszaporaságot (lejtőn felfelé futáskor) és a lépéshosszúságot (lejtőn lefelé futáskor).

Fel kell vetnünk azt a kérdést, hogy a lejtőn futás mechanikája különbözik-e a síkfutás mechanikájától. Ha a különbség fennáll, úgy mi indokolja, hogy felhasználják a lejtőn végzett futást a vágtázó edzésére?

Ezt a kérdést újabban NELSON és OSTERHOUDT (16) vizsgálta kísérleteiben. Összehasonlították a futás biomechanikai tényezőit 3 különböző sebesség és 3 különböző meredekségű lejtő alkalmazásával. A lejtő hajlásszöge +10 és —10 fok között változott, feltételekben utánozták a mezei futást. A 2., 3., 4. és 5. ábra diagramjai mutatják a kapott eredményeket a sebesség és a lejtő hajlásszögének függvényében.

2.ábra: Különböző lejtők és különböző sebességek során mért lépéshosszúságok átlagai



(NELSON, OSTERHOUDT ábrája (16).)

A lejtő hajlásszögének változása —10 és 0%, valamint +10% között csökkenti a lépéshosszúságot, a támasz és a repülés szakaszát és növeli a lépésszaporaságot.

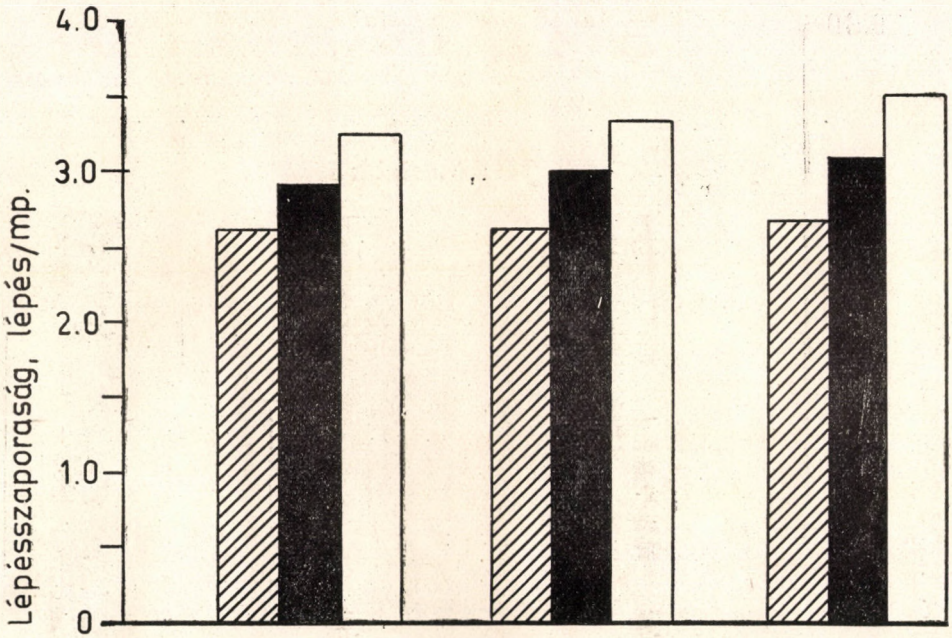
Senki sem tagadja, hogy az edzés lényeges eleme a specifitás. Ugyancsak jogosnak tűnik a lejtőn futás alkalmazása a mezei futásra való felkészüléskor, de a vágtázóknál való felhasználása nem jellemző.

A **módszer ellenzői** arra hivatkoznak, hogy a lejtőn futás mechanikája különbözik a síkfutásétól és ez a módszer negativ módon befolyásolhatja a síkfutás sporttechnikáját.

A **módszer hívei** viszont arra az álláspontra helyezkednek, hogy ez az eljárás természetes mód az impulzió, a lépésszaporaság és a lépéshosszúság növelésére. Ezek olyan elemek, amelyek végül is hatást gyakorolnak a síkfutás sporttechnikájára.

Az impulzus növekedését a lejtő okozta fokozott terhelés idézi elő. A lejtőn felfelé futással nagyobb lépésszaporaság érhető el a lépéshosszúság megrövidülése nélkül, ami elkerülhetetlenül bekövetkezik síkfutáskor, ha akaratlagosan növelni akarjuk a lépésszaporaságot.

3. ábra: Különböző lejtők és különböző sebességek során mért lépésszaporaságok átlagai



(NELSON, OSTERHOUDT ábrája (16)).

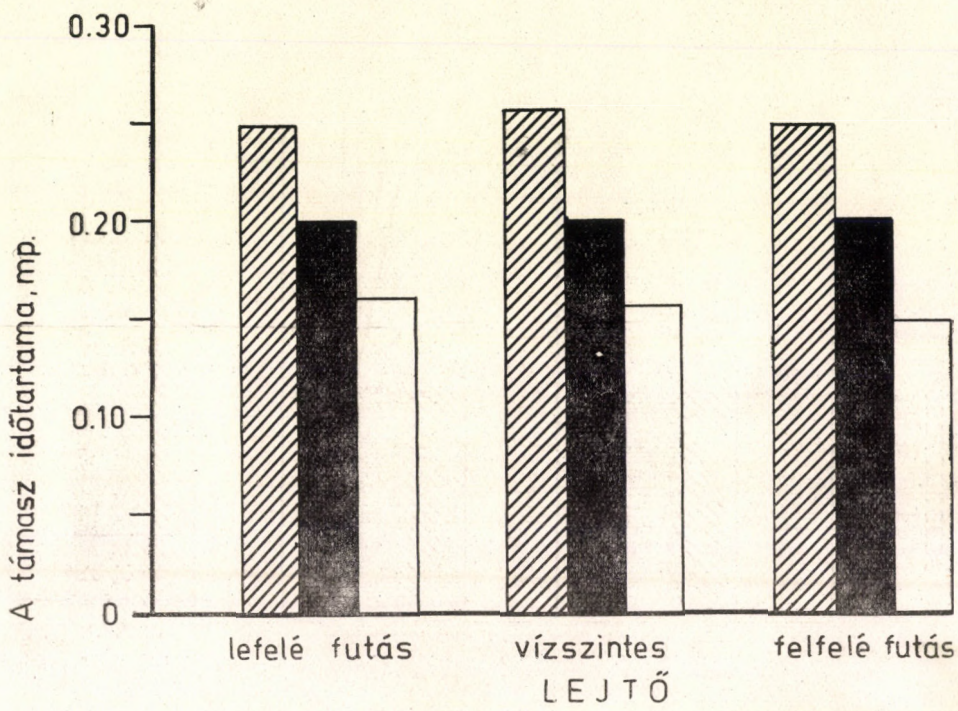
Ugyanez a szempont érvényesülhet a lépéshosszúság növelésével lejtőn lefelé végzett futáskor.

SANDWICK (21) egyébként beszámol egy kisérletéről, amelyben mesterséges eljárást alkalmazott a lépésszaporaság és a -hosszúság növelésére, ezek révén pedig fokozódott a vágtasebesség. A vágtázó autó után futott, amelynek haladási sebessége valamivel kisebb volt a vágtázó maximális sebességénél. A vágtázó az autó hátára szerelt fogantyúba kapaszkodott futás közben.

SANWICK leírja, hogy ilyen módon végzett öthetes edzés után a vágtázók 100 yardon elért 10.5 mp-es eredményüket 9.9 mp-re javították. Ez az eljárás a túlterhelés elvének alkalmazása a vágtafutás edzésmódszertanában.

DINTIMAN szerint (8) a lejtőn végzett futásnál ne alkalmazzunk 2—3 foknál nagyobb meredekségű lejtőt. Ezzel minimalizálható az a mechanikai különbség, amely a lejtőn és a síkon való futás technikája között fennáll. Ezenkívül hangsúlyozza, hogy ezek az eljárások a szokásos síkfutással végzett edzés kiegészítő módszerei. Valahányszor lejtőn futásos edzést alkalmazunk, akkor ugyanazon az edzési napon ajánlatos síkfutást is beiktatni az edzésprogramba.

4. ábra: Különböző lejtőkön és különböző sebességek során mért támaszperiódusok átlagai



(NELSON, OSTERHOUDT ábrája (16))

A futás és a képzettség foka

A sporttechnika bizonyos elemeinek eredményességét megállapító alapvető szempont az, hogy összehasonlítják a jó atléta mozgásformáját a gyenge atlétáéval. Ez határozza meg az edzettségi állapotot.

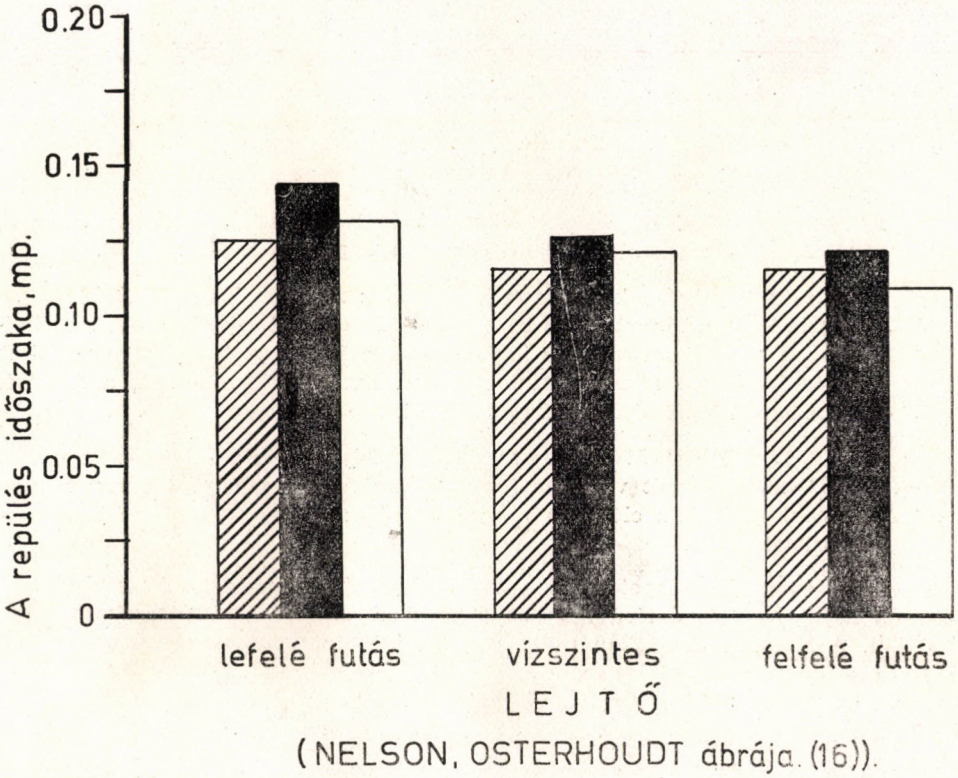
Az egyéni különbségek következtében egyes atléták sporttechnikája nem a legjobb, ezért a meghatározást csoporton végzik, és így a fontos tényezők könnyebben megállapíthatók. A következőkben néhány tanulmányt említünk, amelyben megkülönböztetik a jól és gyengén képzett atléta mozgásformáját.

a) **Az izomfeszültség jellege**

HUBBARD (14) tanulmányozta néhány olyan izom működését, amely fontos szerepet tölt be a futásban. Ezek: a musculus glutaeus maximus, vagy csipőizületi nyújtó, a musculus rectus femoris, vagy combemelő és térdnyújtó, a musculus vastus medialis, amely részt vesz a térd nyújtásában és végül a musculus gastrocnaemius, amelyik a láb nyújtója.

A vizsgált 10 személy közül 5 edzett, 5 pedig nem edzett volt. Az edzett és nem edzett futók izomműködésének összehasonlítása azt mutatta, hogy a nem edzett

5.ábra: Különböző lejtőkön és különböző sebességek során mért repülési időszakok átlagai



(NELSON, OSTERHOUDT ábrája. (16)).

futók az agonista és antagonista izmokat egyaránt megfeszítették. Így ballisztikus mozgás helyett a mozgásforma görcsös jellegű volt.

A futás mozgásfolyamatában azonban a mozgásoknak ballisztikusaknak kell lenniük, a mozgásokat izometriás kontrakciók indítják el, és az antagonista izmok megfeszülését ki kell küszöbölni. Az agonista izmok a mozgásfolyamat jelentős részében ellazulnak, ahol a testrészek a lendület hatására mozognak.

Vizsgálataink eredményei alapján HUBBARD arra a nézetre jutott, hogy a futás technikájának javulása inkább a lépéshosszúság növelésével, mint a lépésszaporaság emelésével érhető el. A lépéshosszúság ugyanis a 100 méteres futásnál gazdaságosabb tényező.

Mérlegelte a lépésszaporaság jelentőségét is, amely a sebesség fejlődésének korlátozó tényezője. A vágtázó edzésprogramjában a lépésszaporaság fejlesztését sem szabad elhanyagolni.

Régebben csaknem kizárólag a lépéshosszúság növelésére fektettek hangsúlyt, ma azonban az edzőiskolák a vágtázók képzésében elismerik, hogy mindkét tényező: **a lépéshosszúság és a lépésszaporaság fejlesztése egyaránt lényeges.**

Ami pedig a ballisztikus mozgások felhasználását illeti, az edző eléggé észreveheti a sportoló elgörcsösödését. Ez a kezdőknél gyakran generalizált, bizonyos edzési időszak után pedig néhány testrészre, illetve végtagra korlátozódik.

Jelenleg jelentős probléma az edző számára, hogy a sportoló elsajátítsa az izomlazítást és csak a szükséges izmokat feszítse meg. A feszítésnek megfelelő mértékűnek kell lennie és a megfelelő időpontban kell végbemennie. A futás gyakorlása elvezet a megfelelő lazításhoz, de felmerül a kérdés, hogy vajon nem áll-e az edző rendelkezésére olyan gyorsabb módszer, amely a gazdaságos erőelosztást lehetővé tenné.

b) **A test szögei és a lépés időtényezői**

DITTMER (9) filmfelvételeken megmért és meghatározott néhány tényezőt, amely 6-tól 10 éves lányokon megadja a jó és a gyenge edzettségi állapotot.

A jól futó lányokat a következők jellemezték: nagyobb lépéshosszúság, magasabb lépésfrekvencia, a támasztó láb boka-, térd- és csipőizületének fokozottabb hajlítása, hosszabb repülési szakasz. Az impulzus szöge kisebb volt, ami arra mutatott, hogy a hatóerő nagyobb része vízszintes irányú. Ezenkívül kisebb volt a talajérés szöge, ami pedig a fékezés kisebb mértékére utalt.

FORTNEY (11) filmfelvételeken az általános iskola 2. és 6. osztályos tanulóin a „szabad láb" tulajdonságait vizsgálta futás alkalmával. 12 tanulót 3 csoportra osztott. A 30 yardos futásban elért eredmények alapján: gyenge, közepes és jó csoportot különböztetett meg.

A jó edzettségi állapotot a következő tényezők jellemezték: A „szabad láb" combja hajlítottabb és a térd nagyobb mértékben emelt a repülési szakasz csúcspontján. A támasz szakaszában pedig a „szabad láb" térdizületében nagyobb fokú a hajlítás és a sarok közelebb kerül a fartájékhoz.

A térdizület fokozottabb hajlítása lehetővé teszi a „szabad láb" tehetetlenségi nyomatékának csökkentését. Ennek következtében a láb nagyobb szögsebességgel lendül a test elé.

DESHON, DEANE és NELSON (6) a futósebességet befolyásoló három tényezőt vizsgált:

1. a térdemelés szögét;
2. két lépés hosszúságát és
3. a talajérés szögét.

Filmet készítettek 19 különböző edzettségi állapotú futóról, akik maximális sebességgel futottak. A vizsgálat eredményei alátámasztják azt a nézetet, hogy az eredményes futást jellemzi: a magas térdemelés, a hosszú lépés és a talajérés kis szöge, a lassulás szakaszának csökkentésére.

Ugyanezeket az eredményeket találta FENN (10). Egyébként FENN vizsgálta a lépésszaporaságot is, és megállapította, hogy az szintén magasabb volt a jó futóknál.

c) **Edzésmódszertani szempontok**

Az előzőekben tárgyalt tanulmányok alapján állíthatjuk-e, hogy egyik vagy másik tényező módosítása a futósebesség javításához vezet? Elegendő-e a térdemelést, az előrehajlást, a lépésszaporaságot gyakoroltatni és ezzel a futósebesség növekedésére számíthatunk? Van-e olyan eleme a futásnak, amelyik automatikusan a lépés összes jellemző tényezőit befolyásolja?

Könnyen lehetséges, hogy a futósebesség és az előbb felsorolt tényezők mind más tényezőktől függnek, mint amilyen az izületi hajlékonyság és a talajra gyakorolt előrehajtó erő.

A vágtához szükséges hajlékonyság és izomerő párhuzamos fejlesztésének szükségességét DINTIMAN (7) fejtette ki újabb tanulmányában. Azt találta, hogy a vágtafutás edzésmódszertanában nagyobb eredmény érhető el, ha a hajlékonyságot és az izomerőt párhuzamosan fejlesztik és nem az egyik tényező rovására.

IKAI (15) véleménye szerint vágtázónál egyaránt fejleszteni kell az izomerőt és az erőkifejtéshez szükséges koordinációt. Tanulmányozta a futó maximális lábizomerejét és ennek kapcsolatát a futó edzettségi állapotával. Kiszámította a gyorsulást közvetlenül a rajt után, és a mozgatóerőt, amelyet a sebesség-görbékből nyert, valamint meghatározta a futó lábizomerejét tenzometriával.

Megállapította, hogy szoros kapcsolat található a dinamikus előrehajtó erő és a combizom nyújtók maximális izometriás ereje között.

Az az izomerő, amelyet a sebesség-görbéből számított ki, nagyobb volt az edzett vágtázóknál, mint a nem edzetteknél, még azonos izometriás erő esetén is.

Eredményei alapján feltételezhető, hogy az izometriás típusú izomerő edzéssel könnyen átalakítható dinamikus jellegű izomerővé.

A kérdés, amelyet fel kell vetnünk, abban rejlik, hogy tudni szeretnénk, vajon az az edzésmódszer, amely az erőkifejtés hatékonyságát és egyúttal a hajlékonyságot növeli, a vágtafutás edzésével együtt a sebességet csupán azért növeli-e, mert nagyobb előrehajtó erőt biztosít vagy azért is, mert az ilyen edzésmódszerből származó kölcsönhatások a végtagok helyzetváltozását is módosítják? Egyszóval: miért fut a vágtázó gyorsabban?

A futás biomechanikája az életkor függvényében

Néhány longitudinális vizsgálatot végeztek annak tisztázására, melyek a futás jellemző tényezői a gyermek fejlődésének függvényében.

DITTMER (9) öt éven át végzett longitudinális vizsgálatot 6—10 éves lányokon, hogy ellenőrizze a maximális sebességű futásban jelentkező mechanikai változásokat.

A következőket állapította meg:

— az érési folyamat során a lépéshosszúság megnőtt,

— fokozódott a térd- és a csipőizületben a hajlítás a támasztó lábnál, combnál pedig a szabad lábon,

— a repülési szakasz megnőtt, a támasz időtartama pedig csökkent.

A támasz időszakán belül csökkent a talajérés időtartama, az elrugaszkodás pedig megnőtt.

FORTNEY (11) a felsorolt tényezők közül néhányat hasonló módon határozott meg 2. osztályos tanulóknál, akiket szintén öt éven át vizsgált. Az életkor növekedésével ezeknél a fiúknál a „szabad lábon" nőtt a comb hajlítása és a sarok közelebb került a farhoz.

BECK (1) tanulmányozta a súlypont trajektóriáját 1.—6. osztályos tanulóknál. Megállapította, hogy a növekedéssel együtt a fékezésnek tulajdonítható támaszfázis csökkent, a boka fokozottabb hajlítása következett be a támasz szakaszában. Nagyobb lett az elrugaszkodás időszaka, csökkent a támasz időszaka, a repülésé pedig nőtt.

A súlypont által megtett vízszintes út mind a támasz, mind pedig a repülés időszakában nőtt. Ugyancsak fokozódott a súlypont által megtett függőleges út is, mind az impulzió által előidézett emelkedés, mind pedig a süllyedés alkalmával.

CLOUSE (5) a futás életkortól függő fejlődését az iskola előtti korban tanulmányozta. A fiúk életkora, akiket vizsgált, 1 év 9 hónap és 5 év 7 hónap között váltakozott.

Az életkor előrehaladásával a következőket állapította meg:

— a repülés időszaka nőtt,

— a lépés hosszúsága fokozódott,

— az impulzió idején a boka-, a térd- és a csipőizület nyújtása felgyorsult,

— az elrugaszkodás fázisa hosszabb lett a támasz szakaszán belül,

— a „szabad láb" combjának amplitudója nőtt.

A felsorolt eredményekben nagyfokú egyezés mutatkozik. Kiderül, hogy az életkor előrehaladásával olyan tényezők fejlődnek, amelyek növelik a futás hatásfokát.

A sebesség növelésének kérdése

IKAI (15) megkísérelte meghatározni a sebesség-görbék hasznát a jól edzett futók edzettségi állapotának javítása szempontjából. A 6. ábra sebesség-görbéi lehetővé teszik, hogy kifejtsük a vágtafutás három sajátos kérdését.

A 100 méteres vágtázó edzettségi állapotának javítására olyan edzésmódszert kell alkalmazni, amellyel a következők érhetők el:

1. A felgyorsulás lehető legmagasabb fokra emelése. Tényezői: jobb elhelyezkedés a rajtnál, gyorsabb rajtolás, a lépéstechnika tökéletesítése a rajt után (optimális lépéshosszúság és lépésszaporaság viszonya).

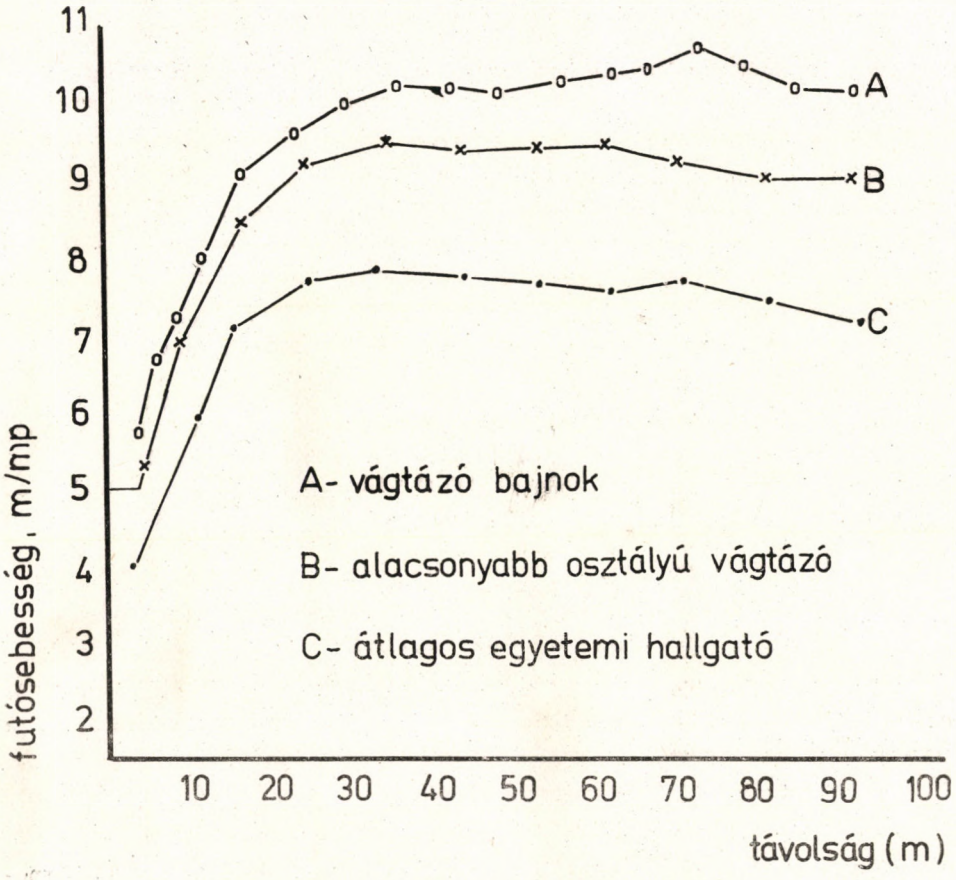
2. A vágtafutás végső szakaszában mutatkozó sebességcsökkenés minimalizálása a gyorsasági állóképesség javításával (anaerob munka).

3. Végül a maximális sebesség növelése.

A két első kérdést már eléggé alaposan megtárgyaltuk. Túlzás nélkül mondható, hogy döntő jelentőséget tulajdonítanak ezeknek a tényezőknek a tiszta sebesség növelésének rovására. Foglalkozzunk most tehát a vágtázó tiszta sebességnövelésének kérdésével, azzal, hogy a maximális sebesség a 100 méteres távon mintegy ötven méteren át fenntartható-e? Hogyan fejleszthető ez a tiszta sebesség?

A kérdés megvilágítására STEINBACH (23) munkájára támaszkodunk, aki nagyon érdekes szempontokat vetett fel a tiszta sebességgel kapcsolatban. A futósebesség megszerzésének képessége attól függ, hogy ki tud-e alakítani a futó állandó, optimális erőkifejtést, valamint a két nem maximális sebességű időszakában a mozdulatok optimális sebességét és frekvenciáját.

6.ábra: 100 méteres vágta sebesség-gorbéi a különböző résztávok függvényében



(IKAI ábrája (15))

Fontosnak tűnik, hogy a kontrakció időszakában ne érvényesüljenek az antagonisták, amelyek fékezik a mozgás amplitudóját. Szükséges, hogy az izmok képesek legyenek a csaknem maximális erőkifejtésre, de adott pillanatban el tudjanak lazulni.

STEINBACH felveti azt a kérdést is, hogy a vágtázók mértéktelen edzése a sebesség fejlődésének akadályozója lehet. Az edzők gyakran mondják, hogy a gyorsasági munka erős hangsúlyozása nem fokozza a sebességet, hanem néha csökkenti azt, és ez kifejezettebb a jól edzett atlétáknál. Valóban, olyan edzések során, amelyekben sok vágta szerepel, előfordul, hogy a futás mozgásmintázata beágyazódik, és rögzül a lépéshosszúság, valamint a lépésszaporaság vonatkozásában. Ekkor megáll a fejlődés.

Jelenleg csaknem egyhangúlag állítják a rövid, 20—60 méteres vágták hasznát, amely magába foglalja a rajtot is, a sebesség növelésére. Ez az edzésmódszer, amely

a rövidtávok gyakorlását tartalmazza, mérsékli azt a fáradtságot, amely gátolja a sebesség fokozását és elkerüli a lépés sztereotipiájának kialakulását. Mégis, úgy tűnik, hogy ezzel az edzésmódszerrel csaknem elértük a sebességfejlődés határát.

STEINBACH a sebesség fejlesztésére az erőkifejtés ritmusának és intenzitásának váltogatását ajánlja. A következő formákat lehetne alkalmazni:

Az egyik módszer lényege, hogy az atléta hirtelen felgyorsítja futását mindaddig, amíg eléri a maximális sebességet. Ezután azonnal csökkenti, majd ismét fokozza stb. futósebességét.

A másik módszer a következő: fokozódó felgyorsulás a maximális sebesség eléréséig, majd 20 méteren át a szubmaximális sebesség fenntartása, ezután újabb felgyorsulás és a maximális sebesség fenntartása 20 méteren át. Ezt kell folytatni, amig a futó képes a maximális sebességet tartani (fokozatos felgyorsulással).

STEINBACH szerint a sebesség fejlesztése nem állandó sebességű munkával érhető el ugyanazon intenzitás mellett, hanem a sebesség változtatásával.

Ebben a tanulmányban felvetettünk néhány kérdést és javasoltunk néhány megoldást. Megtárgyalására szükség van, mert e probléma edzésmódszertanában még nyitott kérdések találhatók. Az edző ma a legjobb módszereket igyekszik alkalmazni, de holnap ezek az eljárások már túlhaladottakká válhatnak és hatásosabb módszerek léphetnek a helyébe. A tudományos kutatás és a gyakorlati tapasztalat állandóan újabb kérdéseket vethet fel.

ÖSSZEFOGLALÁS

Ez a tanulmány biomechanikai tudományos adatok alapján a futás edzésmódszertanának néhány kérdését elemzi. Néhány kérdést edzésmódszertani vonatkozása szempontjából vizsgáltunk meg.

A dolgozat a következő problémákat tárgyalta:

— optimális viszony a lépéshosszúság és a lépésszaporaság között;

— a felgyorsulás és a maximális sebesség szakasza között kimutatható biomechanikai különbség;

— a különböző sebességű futást jellemző tényezők;

— a nő és a férfi futása közötti különbség;

— a síkfutás és a lejtőn végzett futás mechanikája;

— a futó edzettségi állapotát jellemző mechanikai tényezők;

— a gyermek fejlődésével változó biomechanikai tényezők futás alkalmával;

— a vágtafutás speciális edzésmódszertani kérdései.

IRODALOM

RÉFÉRENCES

(1) BECK, M. C.: The Path of the Center of Gravity During Running in Boys Grades One to Six, Doctoral Dissertation, University of Wisconsin, Madison, 1966. (A súlypont útja futáskor 1.—6. osztályos tanulóknál.)

(2) BOSEN, K. O.: „Foot Placement in Running", Track Technique, 38: 1207, 1969. (A láb mozgása futásnál.)

(3) BUCHANAN, C. W.: The Effects of Time and Velocity on the Studies of Experienced Middle Distance Runners, Master's thesis, The Pennsylvania State University, University Park, 1968. (Idő és sebesség befolyása kísérleti középtávfutók gyakorlataira.)

(4) CAVAGNA, G. A. — R. MARGARIA, — E. ARCELLI: „The High-Speed Motion Picture Analysis of the Work Performed in Sprint Running", Research Film, V: (4) 309—319. (A vágtafutás magasfrekvenciájú filmfelvétellel végzett elemzése.)

(5) CLOUSE, F. C.: Kinematic Analysis of the Development of the Running Pattern of Preschool Boys, Doctoral Dissertation, University of Wisconsin, Madison, 1959. (Iskoláskor előtti fiúk futási mozgásmintázatának fejlődését elemző kinematikai vizsgálatok.)

(6) DESHON, D. E. — R. C. NELSON: „A Cinematographical Analysis of Sprint Running", Research Quarterly, 35: 451—455, 1964. (A vágtafutás filmelelmzése.)

(7) DINTIMAN, G. B.: „Techniques and Methods of Developing Speed in Athletic Performance", Proceedings of the First International Symposium on the Art and Science of Coaching, L. Percival and J. W. Taylor, editors, Willowdale, 1971, 1: 97—140. (Technikák és módszerek az atletikus edzés sebességfejlesztésében.)

(9) DITTMER, J. A.: Kinematic Analysis of the Development of the Running Pattern of Grade School Girls and Certain Factors which Distinguish Good from Poor Performance at the Observed Ages, Master's thesis, University of Wisconsin, Madison, 1962. (Iskolai tanulólányok futási mozgásmintázatának fejlődését vizsgáló kinematikai elemzés és egyéb tényezők, amelyek a vizsgált életkorban a jó és a gyenge edzettségi állapotot jellemzik.)

(10) FENN, O. W.: „Work Against Gravity and Work Due to Velocity Changes in Running", American Journal of Physiology, XC: 433—461, 1930. (Antigravitációs és sebességváltozást előidéző munka futás során.)

(11) FORTNEY, V. L.: The Swinging Limb in Running of Boys Ages, Seven Through Eleven, Master's thesis, University of Wisconsin, Madison, 1964. (7—11 éves fiúk lendítő lábának vizsgálata a futás során.)

(12) HOFFMAN, K.: „Le rapport entre la longueur et la fréquence de la foulée et la taille", Sport, XXXI: (3) 151—158, 1965, tiré du documecument I. N. S., no. 275. (A lépéshossz és a lépésszaporaság viszonya és a testalkat.)

(13) HÖGBERG, P.: „Length of Stride, Stride Frequency, Flight Peroid and Maximum Distance Between the Feet During Running with Different Speeds", Arbeitsphysiologie, 14: 431—436, 1952. (Lépéshosszúság, lépésszaporaság, repülési időszak és a lábak közötti maximális távolság különböző sebességű futásnál.)

(14) HUBBARD, A.: „An Experimental Analysis of Running and of Certain Fundamental Differences Between Trained and Untrained Runners", Research Quarterly, 10: (3) 28—38, 1939. (A futás kísérletes vizsgálata és egyes alapvető különbségek edzett és nem edzett futóknál.)

(15) IKAI, M.: „Recherches sur le 100 métres, Die Lehre der Leichathletik, 46, tiré du document I. N. S., no. 715. (100 méteres futás vizsgálata.)

(16) NELSON, R. C. — R. G. OSTERHOUDT: „Effects of Altered Slope and Speed on the Biomechanics of Running", Medicine and Sport, vol. 6, Biomechanics II. E. Jokl and M. Hebbelinck, editors, Brussels, p. 220—225, 1971. (Változó lejtő és sebesség hatása a futás biomechanikájára.)

(17) NETT, T.: „Foot Plant in Running", Track Technique, 15: 462—464, 1964. (A talp szerepe a futásban.)

(18) PAYNE, A. H. — W. S. SLATER — T. TELFORD: „The Use of a Force Platform in the Studies of Athletic Activities", Ergonomics, XI: (2) 123—143, 1968. (Erő-platform alkalmazása atletikai gyakorlatokban.)

(20) RAPP, K. E.: Running Velocity: Body Rise and Stride Length, Master's thesis, State University of Iowa, 1963. (A futósebesség, a test emelkedése és a lépéshosszúság.)

(21) SANDWOCK, C. M.: „Pacing Machine", Athletich Journal, 47: 36—38, 1967. („Lépkedő gép".)

(22) SINNING, WW. E. — H. L. FORSYTH: „An Electrogoniometric Analysis of Running Stride, Concention de l'A. A. H. P. E. R., Boston, p. 106, 1969. (A futólépés elektrogoniometria vizsgálata.)

(23) STEINBACH, M.: „Quelques reflexions sur le sprint et son entrainement", Die Lehre der Leichtathletik, 5, 1068, tiré du document I. N. S., no. 646. (Megjegyzések a vágtáról és a vágtaedzésről.)

(24) TEEPLE, J. A.: Biomechanical Analysis of Running Patterns of College Women, Master's thesis, Pennsylvania State University, University Park, 1968. (Egyetemi hallgatónők futási mozgásmintázatának biomechanikai vizsgálata.)

(25) YOULE, T.: A Film Analysis of Toe-Heel Action During Ground Contact of Women Runners, Master's thesis, Texas A M. University, College Station, 1971. (A futónők talajérésekor végbemenő lábujj-sarok mechanizmus filmelemzése.)

Az úszósebesség és a testméretek összefüggése 7-14 éves úszóknál

LE NGUYET NGA — VO SI HUE — NEMESSÚRI MIHÁLY

Az úszók jellegzetes testalkatának problémája már a század elején felkeltette a kutatók érdeklődését. Az egyik érdekes adatot A. Kellermann (1918) munkája tartalmazza. Később P. Karpovich (1933), T. K. Cureton (1951), F. Stroup (1964, 1967), F. J. A. Faulkner (1966), Margaret R. Marschall (1964), Dupertius (1965), legutóbb pedig K. Tittel és Wutscherk (1972) elemezték az úszók testméreteit.

A magyar szerzők közül Wahlstab Sigrid (1969, 1970, 1972) végzett úszókon testalkati vizsgálatokat.

A szerzők többsége felnőtt úszók adatait vette figyelembe, de nem vizsgálták a testméretek adatainak összefüggését az úszóteljesítménnyel.

Munkánkban arra kerestünk választ, hogy vajon olyan testméretek, amelyek feltehetőleg befolyásolhatják az úszóteljesítményt, a mért adatok alapján objektive is összefüggenek-e azokkal.

Pozitiv válasz esetén adataink felhasználhatók az úszók kiválasztásában.

Módszer

62 úszót négy csoportra osztva vizsgáltunk a Martin-féle módszer szerint, a Martin-féle antropometriás műszerrel.

A mozgatórendszeren a következő paramétereket vizsgáltuk:

— hosszúsági méretek,
— szélességi méretek,
— körfogat méretek,
— testsúly,
— szorítóerő.

A következőkben részletesen ismertetjük eredményeinket.

Az úszók hosszúsági méretei

80 úszónál a testmagasságot, a felső és az alsó végtag hosszúságát mértük. Eredményeinket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Az úszóteljesítmény és a testmagasság közötti összefüggés

Csoportok	(N)	Úszóteljesítmény (sec)		Testmagasság (cm)	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$	68,77	162,28	$r = -0{,}7600$
		$s_{\bar{x}}$	±2,60	±7,47	$p < 0{,}01$
		v%	3,78	4,60	
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$	77,37	151,82	$r = -0{,}7000$
		$s_{\bar{x}}$	±5,72	±4,63	$p < 0{,}01$
		v%	7,39	3,05	
7—10 éves fiúk	29	$\bar{x}$	90,87	135,96	$r = -0{,}6600$
		$s_{\bar{x}}$	±9,13	±7,78	$p < 0{,}001$
		v%	10,04	5,73	
7—10 éves lányok	22	$\bar{x}$	97,57	133,79	$r = -0{,}6080$
		$s_{\bar{x}}$	11,57	±8,71	$p < 0{,}01$
		v%	11,86	6,51	

A 7—10 éves lányok átlagos testmagassága 134, a fiúké 136 cm. A 11—13 éves lányok csoportjában ezek a méretek: 152, a 11—14 éves fiúknál pedig 162 cm. Az értékek szórása 3—6,5%.

A testmagasság minden egyes csoportban szignifikáns összefüggést mutatott az úszóteljesítménnyel ($p < 0{,}01$).

A karhosszúság a vizsgáltaknál 56—70 cm között volt. Értékük a testmagasságnál tapasztalt sorrendben emelkedett az egyes csoportok között.

A karhosszúságnak a testmagassághoz viszonyított arányából képezett index már nem mutatja az előző sorrendet. Legnagyobb az idősebb lány csoporté: 43,51, ezt követi a nagyobb fiúk csoportja: 43,47. A 7—10 éves fiúknál 42,11, az ugyanennyi idős lányoknál pedig 42,05 ez az index (2. táblázat).

A karhosszúságnak a testmagassághoz viszonyított aránya szignifikánsan összefügg az úszóteljesítménnyel ($p < 0{,}05$, illetve $p < 0{,}01$).

2. táblázat

Az úszóteljesítmény és a karindex közötti összefüggés

Csoportok	(N)	Úszóteljesítmény (sec)	Karhossz (cm)	Karindex	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$ 68,77 $s_{\bar{x}}$ ±2,60 v% 3,78	70,47 ±3,42 4,68	43,47 ±0,44 1,01	r = —0,5522 p < 0,05
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$ 77,37 $s_{\bar{x}}$ ±5,72 v% 7,39	66,11 ±3,41 5,16	43,51 ±1,04 2,39	r = —0,700 p < 0,01
7—10 éves fiúk	29	$\bar{x}$ 90,87 $s_{\bar{x}}$ ±9,13 v% 10,04	57,25 ±4,13 7,21	42,11 ±0,77 1,83	r = —0,3692 p < 0,05
7—10 éves lányok	22	$\bar{x}$ 97,57 $s_{\bar{x}}$ 11,57 v% 11,86	56,32 ±4,83 5,58	42,05 ±1,04 2,47	r = —0,6405 p < 0,01

A lábhosszúság 71—88 cm között változott az általunk vizsgált úszóknál. A kisebb fiúk és lányok csoportjában a különbség jelentéktelen, 0,2 cm volt, ami a hibahatáron belül esett. Lábuk tehát azonos hosszúságúnak tekinthető. A nagyobb fiúk átlagos lábhosszúsága 4 cm-rel bizonyult nagyobbnak a lányoknál.

A karhoz hasonlóan az alsó végtag hosszát is viszonyítottuk a testmagassághoz. Az így nyert lábindex a nagyobb lányok csoportjában a legmagasabb: 55,03, amelyet a nagyobb fiúk lábindexe követ: 54,11. A 7—10 éves lányok indexe 52,83, a fiúké pedig a legkisebb: 52,18 (3. táblázat).

3. táblázat

Az úszóteljesítmény és a lábindex közötti összefüggés

Csoportok	(N)	Úszó-teljesítmény (sec)	Lábhossz (cm)	Lábindex	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$ 68,77 $s_{\bar{x}}$ ±2,60 v% 3,78	87,85 ±4,79 5,55	54,11 ±0,44 0,81	r = —0,5228 p < 0,05
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$ 77,37 $s_{\bar{x}}$ ±5,72 v% 7,39	83,59 ±2,90 3,47	55,03 ±0,31 0,56	r = 0,5900 p < 0,05
7—10 éves fiúk	29	$\bar{x}$ 90,87 $s_{\bar{x}}$ ±9,13 v% 10,04	70,92 ±5,05 7,11	52,18 ±0,83 1,59	r = —0,5330 p < 0,01
7—10 éves lányok	22	$\bar{x}$ 97,57 $s_{\bar{x}}$ 11,57 v% 11,86	70,73 ±5,90 8,34	52,83 ±1,04 1,97	r = —0,6163 p < 0,01

A lábindex minden egyes csoportban szignifikánsan összefügg az úszóteljesítményel, 3 csoportnál $p < 0,05$, egy csoportnál pedig $p < 0,01$.

Láthatjuk tehát, hogy az általunk vizsgált 80 úszó esetében a hosszúsági méretek szoros összefüggésben voltak a teljesítménnyel.

Az úszók szélességi méretei

A váll- és a csipőszélességet mértük úszóinknál. Eredményeinket a 4. táblázat mutatja.

4. táblázat

Az úszóteljesítmény és a váll-, csipőszélesség különbsége közötti összefüggés

Csoport	(N)		Úszó-teljesítmény	Váll-szélesség	Csipő-szélesség	Különbség	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$	68,77	36,36	28,15	8,21	$r = -0{,}6920$
		$s_{\bar{x}}$	±2,60	±2,35	±1,84	±0,92	$p < 0{,}05$
		v%	3,78	6,46	6,53	11,21	
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$	77,37	31,50	25,60	5,85	$r = -0{,}5550$
		$s_{\bar{x}}$	±5,72	±1,58	±1,20	±0,86	$p < 0{,}05$
		v%	7,39	5,01	4,54	14,70	
7—10 éves fiúk	29	$\bar{x}$	90,87	29,40	22,89	6,50	$r = -0{,}7434$
		$s_{\bar{x}}$	±9,13	±2,24	±1,89	±0,66	$p < 0{,}001$
		v%	10,04	7,61	8,25	10,15	
7—10 éves lányok	22	$\bar{x}$	97,57	29,54	23,64	5,90	$r = -0{,}6160$
		$s_{\bar{x}}$	±11,57	±2,85	±2,50	±0,90	$p < 0{,}05$
		v%	11,86	9,64	10,56	15,10	

A vállszélességből levontuk a csipőszélességet és ezzel igyekeztünk az úszó „áramvonalasságára" jellemző adatot nyerni. Ez a szélességi index csaknem egyforma a két lány csoportban (5,85 — 5,50), míg a fiúknál 6,5, illetve 8,21.

Ez az index minden csoportban szignifikánsan összefügg az úszóteljesítménynyel ($p < 0{,}05$).

Az úszók körfogati méretei

A maximális belégzés és kilégzés határán mért körfogatok különbségei a testmagasságokhoz hasonló sorrendet mutattak. Legnagyobb az eltérés a 11—14 éves fiúknál (7,1 cm), legkisebb pedig a 7—10 éves lányoknál (5,5 cm).

A légzési kitérések is szignifikáns összefüggést mutattak az úszóteljesítménynyel ($p < 0{,}05$).

5. táblázat

Az úszóteljesítmény és a mellkaskerület kitérése közötti összefüggés

Csoportok	(N)	Úszó-teljesítmény (sec)	Mellkaskerület belégzés	Mellkaskerület kilégzés	Különbség	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$ 68,77	86,03	78,93	7,10	r = —0,560
		$s_{\bar{x}}$ ±2,60	±4,18	±3,90	±0,61	p < 0,05
		v% 3,78	4,86	4,94	8,64	
11—14 éves lányok	14	$\bar{x}$ 77,37	77,61	70,98	6,12	r = —0,619
		$s_{\bar{x}}$ ±5,72	±3,97	±3,38	±0,60	p < 0,05
		v% 7,37	5,12	4,76	9,90	
7—10 éves fiúk	29	$\bar{x}$ 90,87	70,55	64,70	5,85	r = 0,7892
		$s_{\bar{x}}$ ±9,13	±4,08	±3,42	±0,80	p < 0,001
		v% 10,04	5,78	5,28	13,79	
7—10 éves lányok	22	$\bar{x}$ 97,57	68,82	63,32	5,50	r = —0,6760
		$s_{\bar{x}}$ ±11,57	±5,43	±4,84	±0,68	p < 0,001
		v% 11,86	7,89	7,61	12,36	

Az úszók testsúlya

A legnagyobb testsúlyt természetesen a 11—14 éves fiúk csoportjában mértük (52,90 kg), az ugyanebbe a csoportba tartozó lányok súlya jóval kisebb: 40,8 kg. A kicsik csoportjában azonban a lányok súlya nagyobb (33,59 kg), mint a fiúké (31,35 kg).

6. táblázat

Az úszóteljesítmény és a testsúly közötti összefüggés

Csoportok	(N)	Úszóteljesítmény (sec)	Testsúly (kg)	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$ 68,77 $s_{\bar{x}}$ ±2,60 v% 3,78	52,90 ±5,44 10,28	r = —0,5766 p < 0,05
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$ 77,37 $s_{\bar{x}}$ ±5,72 v% 7,37	40,79 ±4,54 11,13	r = 0,6508 p < 0,05
7—10 éves fiúk	19	$\bar{x}$ 90,00 $s_{\bar{x}}$ ±7,36 v% 9,20	31,35 ±4,40 14,03	r = 0,7211 p < 0,001
7—10 éves lányok	14	$\bar{x}$ 90,82 $s_{\bar{x}}$ ±9,01 v% 9,98	33,59 ±4,01 11,93	r = 0,8058 p < 0,001

A testsúly is szignifikánsan összefügg az úszóteljesítménnyel. A nagyobbak csoportjában $p < 0,05$, a kicsiknél pedig $p < 0,001$.

Az úszók szorítóereje

A szorítóerő mérése tulajdonképpen nem tartozna az antropometriai vizsgálatok közé, az utóbbi évtizedben mégis egyre inkább elterjed az alkattani vizsgálatokban.

Mi azért alkalmaztuk, mert megfigyeléseink szerint az erősebb gyermek jobb úszó és úgy gondoltuk, hogy a szorítóerő az egész izomzat erőkifejtésének jellemzője lehet.

Az egyszeri szorítóerő mértéke kevésbé adekvát céljainkhoz, hiszen úszásnál speciális erőállóképességre van szükség. Ezért modellként tízszer egymásután végeztettünk maximális szorítást, felváltja jobb és bal kézzel.

A sorrend a testmagasságnál tapasztaltak szerint alakult ki (7. táblázat).

7. táblázat

Az úszóteljesítmény és a szorítóerő indexe közötti összefüggés

Csoport	(N)		Úszóteljesítmény (sec)	Testsúly (kg)	Szorítóerő (kg)	Szorítóerő (index)	Korrelációs együttható
11—14 éves fiúk	15	$\bar{x}$	68,77	52,90	306,03	5,633	— 0,5340
		s	2,60	5,44	48,01	0,746	$p < 0,05$
		v%	3,78	10,28	15,68	13,24	
11—13 éves lányok	14	$\bar{x}$	77,37	40,79	186,64	4,608	— 0,5600
		s	5,72	4,54	21,78	0,219	$p < 0,05$
		v%	7,37	11,13	11,67	4,75	
7—10 éves fiúk	19	$\bar{x}$	90,00	31,35	133,33	4,229	— 0,4838
		s	7,36	4,40	21,28	0,24	$p < 0,05$
		v%	9,20	14,03	15,96	5,67	
7—10 éves lányok	14	$\bar{x}$	90,82	33,59	127,64	3,796	— 0,6080
		s	9,01	4,01	16,67	0,065	$p < 0,05$
		v%	9,98	11,93	13,06	1,712	

A 11—14 éves fiúk szorítóereje a várakozásnak megfelelően jóval felülmúlta a lányokét (305 kp, 187 kp). A 7—10 éves fiúk (133 kp) és a lányok (128 kp) csoportja közötti különbség már nem nagy.

A szorítóerő nyilván nagymértékben függ a test súlyától, illetve az izomzat súlyától, ezért célszerűnek tartottuk olyan index képzését, amelyben a szorítóerőt a testsúlyhoz viszonyítottuk.

Az indexek sorrendje a szorítóerőhöz hasonlóan alakult. Legnagyobbnak bizonyult a nagy fiúk csoportjának (5,633) indexe, legkisebbnek pedig a kis lányok csoportjáé (3,796).

A szorítóerő indexe minden csoportban szignifikánsan összefügg az úszóteljesítménnyel ($p < 0,05$).

Megbeszélés

Kérdésünkre tehát matematikai statisztikai módszerrel igazolható választ kaptunk. Kiderült, hogy valamennyi általunk vizsgált testméret — kisebb vagy nagyobb mértékben, de — szignifikánsan összefügg az úszóteljesítménnyel.

Kiderült, hogy a hosszúsági, a szélességi és a körfogati méretek, a testsúly, valamint a szorítóerő egyaránt meghatározza az általunk vizsgált korcsoportban az úszóteljesítményt, illetve annak egyik jellegzetes tényezője.

A korreláció mértéke a vizsgált paramétereknél különbözőképpen alakult. A szorítóerő az a tényező, amelyik mindegyik csoportban egyformán összefügg az úszóteljesítménnyel ($< 0{,}05$).

A hosszúsági méretek közül a testmagasság három korcsoportban egyszázalékos szinten mutat összefüggést az úszósebességgel, de a 7—10 éves fiúknál a korreláció sokkal szorosabb: egyezrelékes.

Hasonló módon alakultak mérési eredményeink a váll- és a csípőszélesség különbségének, az úszó „áramvonalasságára" jellemző adatnak az úszósebességhez való viszonyítása alkalmával. Meg kell jegyeznünk, hogy másképpen fogalmaztuk meg az „áramvonalasság" tényezőjét, mint az ezzel a kérdéssel foglalkozó WAHLSTAB S. és SZABÓ Z. (1972—73). Ők ugyanis a testmagasságot is bevonták az indexképzésbe.

Méréseink szerint ez az általunk képzett „áramvonalassági index" három csoportnál ötszázalékos, de a 10—14 éves fiúknál sokkal szorosabban, egyezrelékes szinten mutatott korrelációt az úszóképességgel.

Három testalkati tényező: a testsúly, valamint egy hosszúsági és egy körfogati méret esetén feltűnő volt a fiatalabb és az idősebb korcsoportok korrelációjának mértéke közötti különbség. A két idősebb korcsoportban (11—14 éves fiúk és 11—13 éves lányok) a testsúly ötszázalékos szinten, a két fiatalabb korcsoportban (7—10 éves fiúk és lányok) viszont a testsúly egyezrelékes szinten szignifikáns összefüggést mutatott az úszóteljesítménnyel.

Hasonló tendenciát tapasztaltunk a lábindex (lábhosszúság viszonya a testmagassághoz) vonatkozásában is. A két idősebb csoportban öt-, a két fiatalabban pedig egyszázalékos szintű az összefüggés az úszóképességgel.

Ebben a vonatkozásban a legnagyobb eltérés a mellkaskerület ki- és belégzési körfogata közötti különbségben volt található. Ez az index az idősebb korcsoportokban ötszázalékos, a fiatalabbaknál pedig egyezrelékes szinten korrelált az úszóteljesítménnyel.

Láthatjuk tehát, hogy az általunk mért antropometriás adatok, amelyek a testi fejlettség tükrözői, különböző mértékben ugyan, de valamennyien szignifikáns összefüggést mutattak az úszóteljesítménnyel a 7—14 éves úszó fiúknál és lányoknál. Néhány paraméternél azonban az összefüggés szorosabb a fiatalabb, mint az idősebb korcsoportban.

ÖSSZEFOGLALÁS

Gyermekúszókon, 7—14 éves korban vizsgáltuk a hosszúsági, a szélességi és a körfogati méretek, valamint a testsúly összefüggését az úszóképességgel. Megállapítottuk, hogy a testi fejlettséget tükröző adataink szignifikáns korrelációban álltak az úszóképességgel. A testsúly, a relatív lábhosszúság és a mellkas légzési kitérése jóval szorosabb korrelációban állt az úszóképességgel a fiatalabb korcsoportokban, mint az idősebbeknél.

IRODALOM

(1) CARTER, J. E. L.: The somatotypes of Swimmer. Swimming Technique, 3. évf. 3. sz. 1966.

(2) DUPERTIUS: A testméretek által meghatározott egyéni képességek a sportban. Swimming Technique, 1965.

(3) FAULKNER, J. A.: Physiology of swimming. Swimming Technique, 3. évf. 2. sz. 1966.

(4) KARPOVICH, P. V.: Water resistance in swimming. The Research Quarterly, 4. okt. 1933.

(5) KELLERMANN, A.: „Hogyan ússzunk". George H. Doran társaság, New York, 1918.

(6) MARGARET, R. MARCHALL: „Mit kell tenni, hogy valaki úszóbajnok legyen". Swimming World, 1964. nov.

(7) STROUP, F.: Magasság, súly és időeredmény. The Physical Educator, 1964. márc.

(8) STROUP, F. — HARRIS, A., — MCOORMICK, J.: Antropometric measurements and swimming performances. Swimming Technique, 4. évf. 1. sz. 1967. ápr.

(9) SZABÓNÉ, W. S. — DÓKA, J. — APOR, P. — SOMOGYVÁRI, K.: A csontéletkor a funkcionális antropometriai adatok és az aerob kapacitás viszonya. Tudományos Közlemények, TF. 1972/II. III.

(10) TITTEL, K. — WUTSCHERK, H.: Sportantropometrie. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1972.

(11) WAHLTAB, S.: Antropometriai és fajsúlymérések egy budapesti nemzetközi úszóverseny külföldi és hazai résztvevőin. Sportarzt und Sportarzt, Köln, 1969. 4. sz.

(12) WAHLTAB, S. — LÁNGFFY GY. — MIKLÓS M. — APOR P.: Újabb lehetőségek a testfajsúlymérés felhasználása terén sportolóknál. Tudományos Közlemények, TF. 1970/IV.

(13) WAHLSTAB, S. — SZABÓ Z.: Úszók „áramvonalassága, fajsúly és teljesítmény. Testneveléstudomány, 1972/4—1973/1.

A két fogásnemmel rendezett súlyemelőverseny néhány sajátossága

RIGLER ENDRE

A Magyar Testnevelési Főiskola Kutató Intézete Edzéselméleti és Módszertani Osztályán az 1972-es évvel záródó kutatási ciklusban már számos, a súlyemelőversenyek sajátos strukturáját feltárni igyekvő megfigyelésről számolhatunk be. A vizsgálatok menetét, a kapott eredményeket „A Testnevelési Főiskola Tudományos Közleményei, 1973/1-es különszáma" már tartalmazta. Jelen tanulmány megírása előtt utaltunk arra, hogy a közeljövőben szükséges lesz a súlyemelőversennyel kapcsolatos ismételt anyaggyűjtés és feldolgozás, mivel a nyomás időközbeni eltörlése az eddigi megállapítások bizonyos átértékelését, esetleges korrekcióját igényelhetik.

E munkában a jelenlegi, megváltozott helyzetet kívánjuk felvázolni. Valamennyi, általunk lényegesnek tartott kérdésben összehasonlításokat teszünk az eddig tapasztaltakkal, rámutatva az eltérések irányára és mértékére.

Magyarországon az első jelentős, két fogásnemmel rendezett nemzetközi verseny a Pannónia Kupa volt (1973. V. 11—12., Budapest).

Intézetünk ezen a versenyen különböző megfigyeléseket végzett, amelyekről a következőkben számolunk be:

Célkitűzés

Vizsgálati metodikánk kidolgozását két problémakör vezette:

I. Százalékos kimutatásban hogyan alakul a versenyben maradottak száma az összes indulóhoz képest, valamint az egyes végrehajtások kimenetele, eredménye hogyan változik a két fogásnemben rendezett verseny során?

II. A megváltozott versenyrendezés milyen időbeli viszonyokat teremt a dobogón zajló küzdelemben?

Módszer, eredmény

I.

A versenyfeltételeket teljesítő versenyzők százalékos alakulása, valamint a sikeres gyakorlatoknak az összes gyakorlathoz viszonyított százalékos meghatározása

Az eddigi gyakorlatnak megfelelően a benevezett, majd az elindult versenyzők közül (ld. az I. mellékletet) azokat, akiknek mind a szakításban, mind a lökésben ér-

tékelhető, sikeres kisérlete volt — azaz, akiknek teljesítményét az összetett verseny alapján is figyelembe lehetett venni —, **versenyfeltételeket teljesítő versenyzőknek** neveztük.

1. Megnéztük, hogy az elindult versenyzők közül a közben kiesettek, majd a végig versenyben maradottak egymáshoz való százalékos viszonyítása hogyan jellemzi az egyes súlycsoportokat, majd a teljes versenyt (1. táblázat).

1. táblázat

Súlycsoport	Elindultak száma	Kiesettek száma/%
Lepkesúly	4	1/25%
Légsúly	4	0/0%
Pehelysúly	6	0/0%
Könnyűsúly	7	1/14%
Váltósúly	10	3/30%
Középsúly	9	2/22%
Félnehézsúly	9	1/11%
Nehézsúly	6	2/33%
Ólomsúly	3	0/0%
Összesen:	58	10/17

Elmondhatjuk, hogy az 58 elindult versenyzőből 10 kénytelen volt feladni a küzdelmet, ami 17,24%-os lemorzsolódásnak, illetve, 82,76%-ban érvényes versenyzésnek felel meg.

Összehasonlításul közölhetjük az előbb már említett tanulmány ide vonatkozó adatait: a még három fogásnemmel rendezett XXX. és XXXI. EB, valamint az 1972. évi Duna-Kupán ez a százalékérték 75,40%, 77,85%, illetve 86,27% volt.

(**Megjegyzés:** sportági szakemberek szubjektív megállapításai nyomán elmondhatjuk, hogy a madridi XXXII. EB-on az itt közölt mértékeket is felülmúlta a kiesők száma!)

2. A kiesett versenyzők súlycsoportonkénti és fogásnemenkénti differenciálását elvégezve a következőket tapasztalhattuk (2. táblázat)

2. táblázat

Súlycsoport	Szakítás (Sz.)	Lökés (L.)
Lepkesúly	1	
Légsúly		
Pehelysúly		
Könnyűsúly	1	
Váltósúly	1	2
Középsúly	2	
Félnehézsúly	1	
Nehézsúly	1	1
Ólomsúly		
Összesen:	7	3

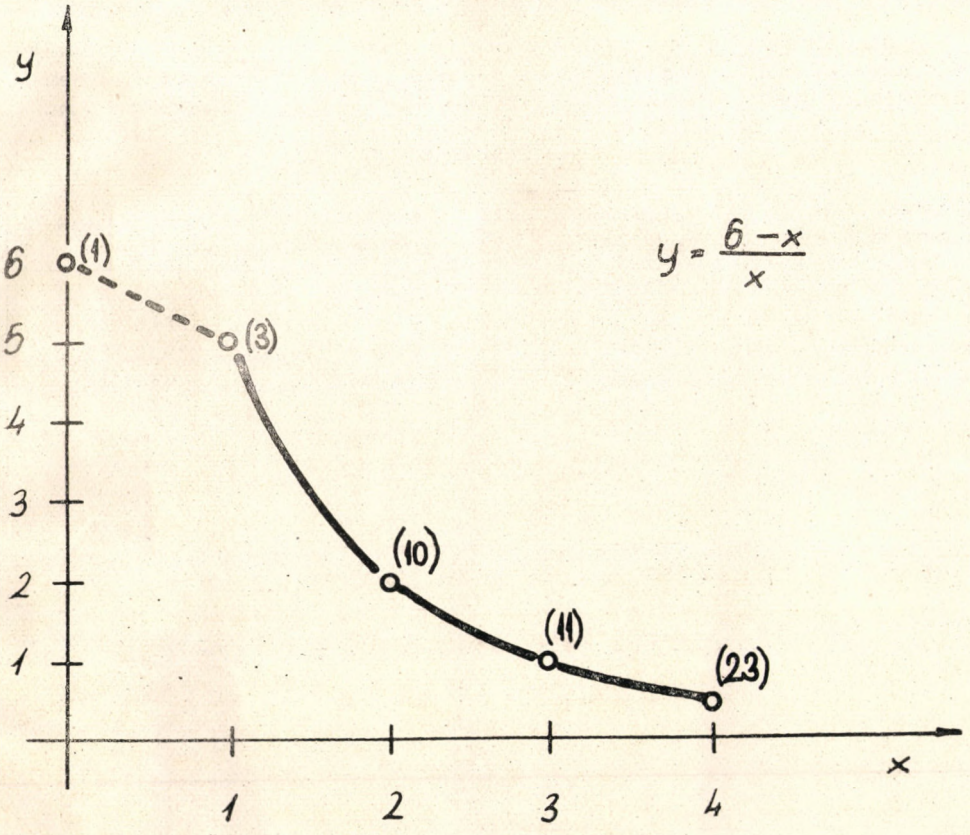
Az összesítés során elmondhatjuk, hogy a kiesők közül 7-en (70%) a szakításban fejezték be a versenyt. Ez pedig egyben azt is jelentheti, hogy a nyomásnak, mint múltbéli „szűrő, rostáló" fogásnemnek szerepét most a szakítás vette át úgy, hogy közben elég „veszélyesen szelektál"!

3. A sikeres gyakorlatoknak az összes gyakorlathoz viszonyított százalékos meghatározása.

Az eddigiekben a három fogásnemmel rendezett verseny — eltekintve a VB, EB, illetve az országos csúcskisérletektől — minden versenyzőnek 3×3, azaz, 9 kisérleti lehetőséget biztosított. Ez, a mostani rendelkezésekből következően, 2×3-ra, azaz, 6-ra redukálódott.

(Megjegyzés: az elemzés során e munkában is az önként kihagyott kisérleteket önkényesen sikertelennek tekintettük abból a meggondolásból, hogy a versenyző nem élt a számára biztosított eredményjavítási lehetőséggel.)

A Tudományos Közlönyben megjelent „A súlyemelőversenyek néhány jellemzőjének vizsgálata" c. tanulmányból kölcsönvettük az $y = \frac{a - x}{x}$ képletet (y = sikeres gyakorlatok száma, $a = 6$, azaz a lehetséges kísérletek száma és x = sikertelen gyakorlatok száma). Ezt a Pannónia Kupában is alkalmaztuk.



1. ábra

A képlettel megadott sikeres/sikertelen gyakorlatok arányából olyan izolált, diszkrét pontokat nyerhetünk, amelyek nyomán egy hiperbola pozitiv ágát rajzolhatjuk meg (1. ábra).

A végig versenyben maradt valamennyi versenyző gyakorlatát elemezve a következő arányról és gyakoriságról számolhatunk be (3. táblázat).

3. táblázat

Sikeres/sikertelen gyakorlatok aránya	Gyakoriság
6/0	1
5/1	3
4/2	10
3/3	11
2/4	23

(**Megjegyzés:** a gyakoriságokat egyébként a hiperbolán zárójelben írtan tüntettük fel.)

A sikeres—sikertelen gyakorlatok arányából átlagot számítottunk, ami 2,50/3,50 a sikertelenül végrehajtott gyakorlatok javára. Ez az arány, mint sajátos jellemző, érvényes a Pannónia-Kupára.

Külön kiszámítottuk a sikeres—sikertelen gyakorlatok arányát a dobogóra került versenyzőknél, külön a bajnokságot nyerteknél és a nem dobogós helyezetteknél. Értékeink súlycsoportonkénti differenciálásban a 4. és az 5. táblázatokban láthatók.

4. táblázat

Súly-csoport	Fogásnem (átlag)	Dobogós (átlag)	Nem dobogós (átlag)
Lepkesúly	2,66/3,34	2,66/3,34	
Légsúly	3,39/2,01	4,00/2,00	3,00/3,00
Pehelysúly	3,66/2,34	4,66/1,34	2,50/3,50
Könnyűsúly	2,83/3,17	2,50/3,50	3,50/2,50
Váltósúly	2,86/3,14	4,00/2,00	2,00/4,00
Középsúly	2,43/3,57	2,66/3,34	2,25/3,75
Félnehézsúly	2,37/3,63	2,66/3,34	2,20/3,80
Nehézsúly	3,99/2,01	3,66/2,34	3,00/3,00
Ólomsúly	2,66/3,34	2,66/3,34	
Átlag:	2,50/3,50	3,25/2,75	2,45/3,55

A bajnokságot nyert versenyzők arányát az 5. táblázat szemlélteti:

5. táblázat

Súlycsoport	Név	Arány
Lepkesúly	Kőszegi Gy.	4/2
Légsúly	Szücs L.	6/0
Pehelysúly	Todorov	4/2
Könnyűsúly	Kraskov	3/3
Váltósúly	Baczakó Gy.	5/1
Középsúly	Rehus M.	3/3
Félnehézsúly	Karner L.	2/4
Nehézsúly	Hanzlik	4/2
Ólomsúly	Chudik	2/4
Átlag:		3,66/2,34

Érdemes egy pillanatig ennél a kérdéscsoportnál időznünk, ugyanis a számokból minden jel szerint arra következtethetünk, hogy egy lényeges változás állt elő az új szabálymódosítás következtében! Az történt ugyanis, hogy a sikeres—sikertelen gyakorlatok **aránya a sikertelen gyakorlatok irányába tolódott el!** Az eddigi gyakorlat szerint valamennyi átlagban több volt a sikeresség, azaz, a rendelkezésre álló kísérleti lehetőségekből a versenyzők többségükben több eredményes végrehajtást teljesítettek (ld. 6. táblázat **szaggatott** vonal feletti értékeit).

6. táblázat

Versenyek	Verseny (átlag)	Nem dobogós	Dobogós	Bajnok
XXX. EB	5,04/3,96	4,68/4,32	5,76/3,24	5,81/3,19
Duna-Kupa	5,42/3,58	5,51/3,49	5,38/3,62	5,57/3,43
XXXI. EB	5,24/3,76	5,11/3,89	5,58/3,42	6,25/2,75
Pannonia-Kupa	2,50/3,50	2,45/3,55	3,25/2,75	3,66/2,34

A két fogásnemmel rendezett versenyben a vizsgált arány azonban csak a dobogós és a bajnoki helyezetteknél magas.

Itt ismételten fel szeretnénk hívni a figyelmet — éppen azért, mert megnőtt a kiesés lehetősége, azaz, szaporodtak a sikertelen végrehajtások —, hogy ügyelni kell a kezdősúly helyes megválasztására!

A Pannonia-Kupa szintén igazolta — azt az általunk már korábban feltárt összefüggést —, hogy statisztikailag a jó eredmény és helyezés lehetőleg minél több sikeres gyakorlat során — kellően megalapozva — születik.

A „nem dobogós" versenyzőknél a sikeres végrehajtások alacsony részaránya egyben azt is jelenti, hogy ők nemcsak kg-okban, hanem a biztonságot jellemző arányban is elmaradnak a jobbaktól (ld. a 6. táblázat szaggatott vonal alatti első két értékét).

Megnéztük, hogy az egyes végrehajtások kimenetele — eredménye — hogyan oszlik meg a két fogásnem (szakítás, lökés), majd a fogásnemen belüli 1., 2., 3. kísérleti lehetőség között.

48 versenyző maradt végig versenyben. Számukra így mind szakításban, mind lökésben minimálisan 144 kísérleti lehetőség volt biztosítva. A megtett kísérletek kimenetelének eloszlásáról a 7. táblázatból nyerhetünk információkat.

7. táblázat

Szakítás			Lökés		
Kísérletek száma	Sikeres	Sikertelen	Kísérletek száma	Sikeres	Sikertelen
1.	37 (50%)	11	1.	37 (55,2%)	11
2.	18 (24,6%)	30	2.	21 (31,3%)	27
3.	18 (24,6%)	30	3.	9 (3,4%)	39
Összesen	73 (50,7%)	71	Összesen	67 (46,5%)	77

Ha felszínesen, pusztán a számokat nézzük, akkor az adatok ilyenfajta feldolgozásából két dolog tűnik ki:

1. A lehetséges kísérletekből szakításban több zárult sikerrel (73—50,7%), mint lökésben (67—46,5%).
2. A lökésben tett harmadik kísérlet meglepően kevés versenyzőnél volt sikeres (a 48 lehetőségből 9 — 3,4% — sikerült).

Ez utóbbi még magyarázható a nagy súllyal, illetve a „most már mindegy! vagy sikerül, vagy nem!" pszichológiai háttérrel.

Annál bonyolultabb az 1. pontban tapasztalt jelenség magyarázata. Mert kommentálni mindenképp szükséges egy csupán 50,7%-ban sikeres gyakorlatot tartalmazó fogásnemet! E tanulmányban azt írtuk, hogy a nyomásnak, mint múltbéli „szűrő, rostáló" fogásnemnek szerepét most a szakítás vette át úgy, hogy közben elég „veszélyesen szelektál". Összehasonlításképpen a sikeres nyomásgyakorlatok múltbeli százalékait közöljük: XXX. EB: 50,9%; Duna-Kupa: 55,3%; XXXI. EB: 54,2%. Ugyanitt a szakítást 59%, 67,1%, 61% — a három fogásnem közötti legmagasabb százalék — jellemezte. Egy pillantás a lökésre is: a XXX. EB-on 55%-ban; a Duna-Kupán 60%-ban; a XXXI. EB-on 58%-ban sikerültek a gyakorlatok és megállapíthatjuk, hogy valamennyi, itt feltüntetett százalék is meghaladja a Pannonia-Kúpa lökésben tapasztalt 46,5%-át.

A jelenség akkor lesz különösen veszélyes, ha a sikeres végrehajtások számának csökkenése, mint tendencia jelentkezik! Ezért már most, ezúton is szeretnénk a sportági szakemberek figyelmét felhívni: tartsuk szemmel a sikeres-sikertelen végrehajtások arányát.

II.

A két fogásnemmel rendezett verseny időbeli viszonyai

1. **A teljes súlyemelőverseny időtartamának alakulása:**

Megvizsgáltuk, hogy a nyomás eltörlése mennyiben befolyásolja az egy versenyzőre vonatkoztatott versenyzési időt.

Valamennyi versenyzőnél a verseny kezdetéül az első fogásnem (tehát a szakítás) első kisérletének pillanatát választottuk. A verseny befejezését — szintén egységesen — az utolsó lökésgyakorlat végén megadott bírói „le"-jelzés szolgáltatta.

Minden versenyben maradt sportolónál meghatároztuk a teljes versenyidőt, az említett két időhatár közötti időtartamot szünetekkel is! Az egyéni adatokból átlagot számoltunk. A Pannonia-Kupán — függetlenül a súlycsoporttól — egy versenyző átlagosan **103** percet volt versenyben. Ha összehasonlítjuk ezt az 1972. évi Duna-Kupa versenyidejével, ami átlagban 159 perc volt, illetve a XXX. EB (144 perc) vagy a XXXI. EB (131 perc) időátlagával — még az esetleges eltérő versenyrendezésből és indulószámból adódó „hibahatáron" túl is —, jelentős, **22—34%-os időcsökkenést tapasztalhatunk.**

Elmondhatjuk tehát, hogy a nyomás eltörlése a versenyzés által kiváltott idegi és fizikai megterhelést a régi versenyzési formához képest közel egyharmad részben csökkentette, illetve mérsékelte.

2. A két fogásnemmel rendezett súlyemelőverseny sajátos ábrázolása:

A három fogásnemmel rendezett versenyen már bevált ábrázolási módot alkalmaztuk a Pannonia-Kupán is. Ezt a következő meggondolásból tettük:

a) hogy birtokunkban legyen a szakítással és lökéssel rendezett versenynek is a sematikus képe;

b) mivel az előzőekkel azonos az ábrázolásunk, az összehasonlítás könnyen megoldható.

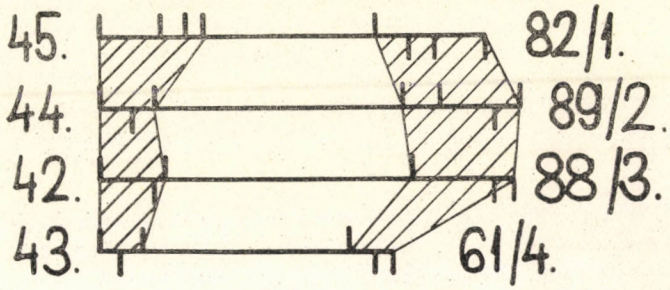
Az ábrázolás módja

Minden versenyzőt a teljes versenyidejével arányos egyenessel, azaz, az ún. „idő-tengelyével" jellemeztünk. Ennek hossza a versenyben eltöltött perceknek megfelelően percenként 1 mm. A tengelyre merőlegesen „tüskék" illeszkednek, amelyekkel az egyes kisérleteket szimbolizáltuk. Ha a „tüske" a tengely felett van, akkor sikeres, ha alatta, akkor sikertelen gyakorlatot jelez. A „tüskék" közötti távolságok szintén arányosak a gyakorlatok között eltelt idővel (1 mm = 1 perc). A fogásnem első és utolsó kisérleteit a súlycsoporton belül összekötöttük; ezzel kivántuk jelezni az adott fogásnem idejének alakulását. A versenyző nevét az „idő-tengely" bal végéhez írt névszám jelenti (ld. 1. melléklet). Az „idő-tengely" jobb végén a teljes versenyidőt (percben) és az összetett verseny alapján elért helyezést írtuk fel. Mint látható, a helyezések sorrendjében, egymás alatt helyezkednek el a tengelyek, így könnyebben elolvasható, hogy egy adott teljesítmény milyen időbeli viszonyok között születik.

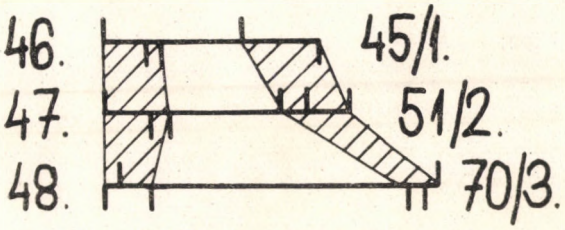
A Pannonia-Kupa versenysorozatán az egyes súlycsoportok versenyének időbeli viszonyai a 2., 3., 4., 5. és 6. ábrán láthatók.

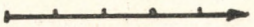
Reméljük, hogy szerény munkánkkal sikerült valamit felfedni a súlyemelőversenyek versenyritmusából. Igazán örömünkre szolgálna, ha az itt leírtakkal — bármilyen csekély mértékben is — hozzájárulhatnánk napjaink magas szintű sportgyakorlatához.

NEHÉZSÚLY

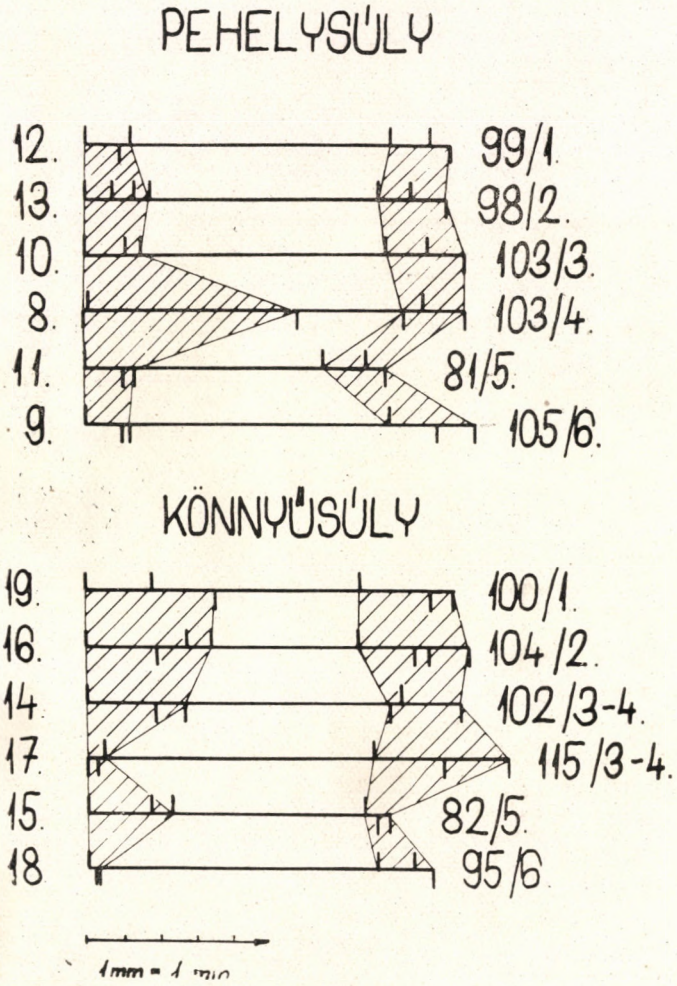


ÓLOMSÚLY

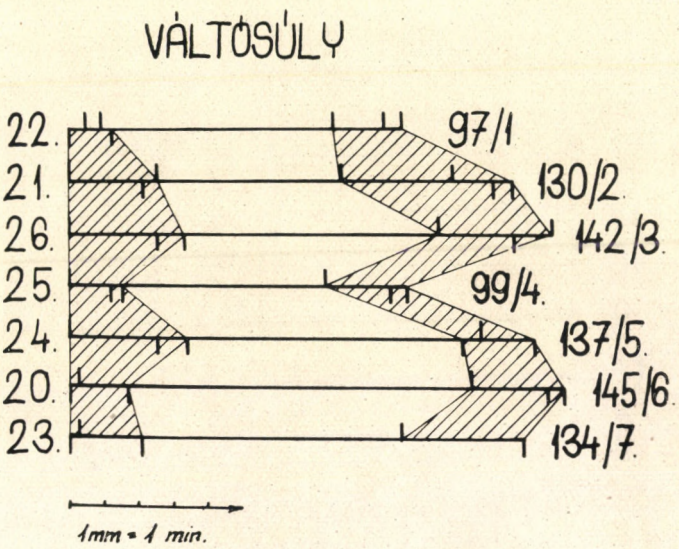




2. ábra

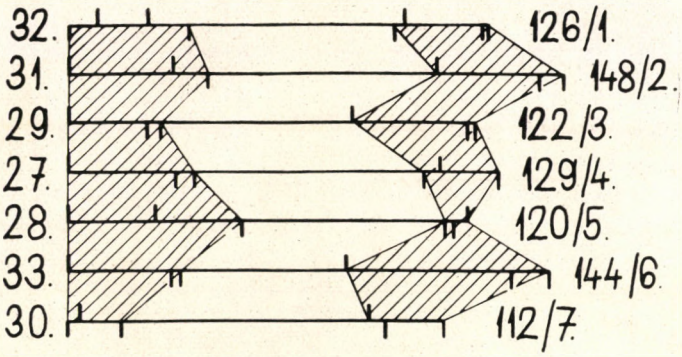

PEHELYSÚLY
12.
13.
10.
8.
11.
9.
99/1.
98/2.
103/3.
103/4.
81/5.
105/6.
KÖNNYŰSÚLY
19.
16.
14.
17.
15.
18
100/1.
104/2.
102/3-4.
115/3-4.
82/5.
95/6.
1mm = 1 min

3. ábra

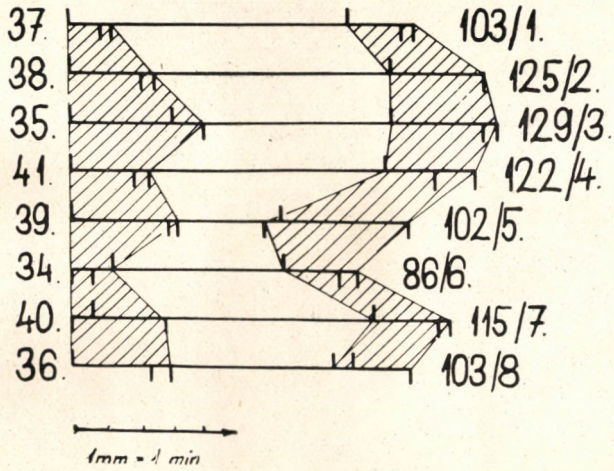

VÁLTÓSÚLY
22.
21.
26.
25.
24.
20.
23.
97/1
130/2
142/3
99/4
137/5
145/6
134/7
1mm = 1 min.

4. ábra

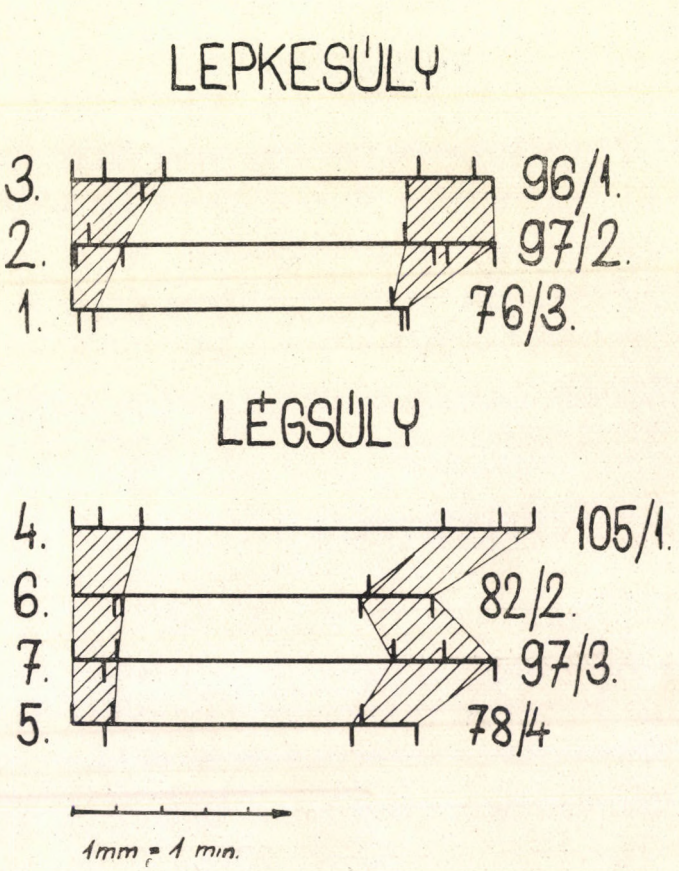
KÖZÉPSÚLY



FÉLNEHÉZSÚLY



5. ábra


LEPKESÚLY
3.
2.
1.
96/1.
97/2.
76/3.
LÉGSÚLY
4.
6.
7.
5.
105/1.
82/2.
97/3.
78/4
1mm = 1 min.

6. ábra

I. melléklet

A Pannonia Kupán indult versenyzők:

1.	Billet	51,60	francia
2.	Stefanovics	51,60	magyar
3.	Kőszegi Gy.	52,60	magyar
	Galli	51,90	olasz (kiesett)
4.	Szücs L.	55,30	magyar
5.	Kőszegi J.	55,60	magyar
6.	Kristóf	55,80	magyar
7.	Pachol	55,90	cseh
8.	Tanti	59,50	olasz
9.	Korcz	59,60	lengyel
10.	Földi	59,60	magyar
11.	Czyz	59,70	lengyel
12.	Todorov	59,80	bolgár
13.	Kovács I.	59,80	magyar
14.	Földelevics	67,20	magyar
15.	Schott	66,90	NSZK
16.	Benedek	63,90	magyar
17.	Oliwkiewicz	67,20	lengyel
18.	Sabics	67,10	jugoszláv
19.	Kraskov	66,90	bolgár
	Ambrózi	67,00	magyar (kiesett)
20.	Foltin	75,00	cseh
21.	Seidl	74,60	NSZK
22.	Baczakó	74,50	magyar
23.	Lipowansky	73,50	lengyel
24.	Spirou	74,80	görög
25.	Dörner	74,80	NDK
26.	Gräber	73,20	osztrák
	Silvino	75,00	olasz (kiesett)
	Schrótter	74,80	NDK (kiesett)
	Bagócs	71,00	magyar (kiesett)
27.	Szarvas	78,60	magyar
	Stark	79,50	magyar (kiesett)
28.	Trifonov	82,10	bolgár
29.	Horváth K.	82,30	magyar
30.	Simmank	81,00	NDK
31.	Suar	82,00	török
32.	Rehus	82,50	magyar
33.	Kneibl	82,40	NSZK
	Bojcsev	81,20	bolgár (kiesett)
34.	Kellner	89,20	NDK
35.	Nagy F.	88,30	magyar
36.	Decugniers	89,80	francia
37.	Karner	89,60	magyar
	Meneguzzo	87,40	olasz (kiesett)
38.	Rezső	86,50	magyar
39.	Broilett	89,40	svájci
40.	Ambróz	89,60	cseh
41.	Forys	89,60	lengyel
42.	Westphal	105,80	NSZK
43.	Jasinsky	101,60	lengyel
44.	Tasnádi T.	100,30	magyar
45.	Hanzlik	109,50	magyar
	Ambrus	108,80	magyar (kieset)
	Beretti	107,80	francia (kiesett)
46.	Chudik	137,40	magyar
47.	Heuser	112,50	NDK
48.	Tonka	112,70	cseh

SZEMLE

A Testnevelési Tudományos Tanács életéből

A magyar testnevelési és sportmozgalom állami irányításáról szóló MSZMP Politikai Bizottsági határozat, valamint az erre vonatkozó kormányrendelet alapján megtörtént a magyar sport átszervezése, amely szükségessé tette a mozgalom területén működő társadalmi szervek szerepkörének az új helyzethez alkalmazkodó szabályozását is.

Ennek keretében az 1973. év végén sor került az OTSH mellett működő tudományos testületi szerv, a TTT. működésének felülvizsgálatára. A felülvizsgálat eredményeként az OTSH Elnökének 2/1974 (OTSH. K. 1.) OTSH számú utasítása létrehozta a Testnevelési és Sporttudományos Tanácsot (TSTT). Ezt követően kerül sor a TSTT elnökségének, tagságának, tudományági szakbizottságainak megbízására.

Az Országos Testnevelési és Sporthivatal elnökének
2/1974. (OTSH. K. 1.) OTSH számú
utasítása a
Testnevelési és Sporttudományos Tanács létrehozásáról

A testnevelési és sporttudományok fejlesztése, a testnevelési és sportszervek és egyéb tudományos szervek kutatómunkájának összehangolása, valamint a tudományos eredmények gyakorlati alkalmazásának elősegítése érdekében az 1973. évi 9. sz. törvényerejű rendelet 2. §. h) pontjában foglaltak alapján a következők szerint rendelkezem:

1. Az Országos Testnevelési és Sporthivatal vezetésének segítésére tudományos tanácsadó és koordináló testületi szervként Testnevelési és Sporttudományos Tanácsot (a továbbiakban: Tanács) hozok létre.

2. A Tanács feladata:

a) a testnevelési és sporttudományok fejlesztésének elősegítése;

b) a testnevelési és sportvonatkozású kutatómunka tervezésében és összehangolásában való részvétel;

3. A Tanács elnökségének tagjait, elnökét és főtitkárát, valamint a Tanács tagjait az OTSH elnöke bízza meg.

4. A Tanács a Testnevelési Főiskolát felügyelő elnökhelyettes közvetlen felügyelete és irányítása alatt áll.

5. A Tanács elnöksége, a Tanács tagjaiból és az adott tudományág területén működő más személyekből, az egyes tudományágak területén jelentkező feladatok ellátására szakbizottságokat hozhat létre.

6. A Tanács működési rendjét az utasítás mellékleteként kiadott Működési Szabályzatban állapítom meg.

7. A Tanács működéséhez szükséges pénzügyi fedezetet az OTSH költségvetéséből kell biztosítani; a Tanács működésével kapcsolatos feladatokat — az OTSH Szervezeti és Működési Szabályzatában meghatározottak szerint — az OTSH testnevelési és sportfőosztálya látja el.

8. Ez az utasítás közzétételének napján lép hatályba. Egyidejűleg a 14/1969. (MTS. H. 5.) Orsz. Eln. számú határozat hatályát veszti.

Dr. BECKL SÁNDOR
államtitkár
az OTSH elnöke

Melléklet a 2/1974 (OTSH. K. 1.) OTSH számú utasításhoz

A TESTNEVELÉS ÉS SPORTTUDOMÁNYOS TANÁCS MŰKÖDÉSI SZABÁLYZATA

I.

A Testnevelési és Sporttudományos Tanács tevékenységi köre

1. A Tanács feladatainak ellátása érdekében:

a) együttműködik a hazai tudományos szervekkel és intézményekkel a testnevelés és sporttudományok fejlesztése érdekében;

b) kapcsolatot tart a nemzetközi testnevelés- és sporttudományos szervekkel, s azokban a magyar testnevelési és sportmozgalmat tudományos vonalon képviseli, illetve az érintett szervekkel a képviseletet koordinálja;

c) a testnevelés és sport igényei alapján a társszervek bevonásával összeállítja a távlati és az időszakos kutatási terveket;

d) segíti a Testnevelési Főiskola, a Testnevelési Főiskola Tudományos Kutató Intézet, az egyetemek és főiskolák testnevelési tanszékei, valamint az egyéb e területen kutatást végző szervek kutatási programjainak kialakítását;

e) véleményezi az OTSH hatáskörébe tartozó kutatóhelyek kutatási programjait és azok végrehajtását;

f) a testnevelési és sporttudományok fejlesztése érdekében az érdekelt irányító szervek egyetértésével ösztönzi és bevonja a különböző kutatóbázisokat és kutatókat a testnevelési és sporttudományos munkába;

g) az elfogadott kutatási programokat koordinálja, támogatja azok megvalósítását és ellenőrzi végrehajtásukat, illetőleg részt vesz azok ellenőrzésében;

h) pályázatokat ír ki a kutatómunka fejlesztésére, ösztönzésére, kutatási megrendeléseket eszközöl és anyagi eszközökkel is ösztönöz újabb kutatásokra;

i) figyelemmel kíséri, elemzi és értékeli a nemzetközi és hazai tudományos szakirodalmat, kutatási eredményeket, különböző tudományágaknak a testnevelés- és sport fejlődése szempontjából hasznosítható megállapításait és javaslatokat tesz azok gyakorlati alkalmazására;

j) népszerűsíti a tudományos kutató tevékenységet, rendszeresen publikálja a tudományos kutató munka eredményeit;

k) tudományos értekezleteket rendez, továbbá kezdeményezi és segíti a testnevelés és sport időszerű kérdéseivel foglalkozó konferenciák, tanácskozások összehívását, megrendezését;

l) véleményezi és támogatja a testnevelési és sporttudományos jellegű tanulmányutakat.

II

A Testnevelési és Sporttudományos Tanács működése

2. A Tanács elnöksége szükség szerint, de legalább félévenként egyszer ülésezik. Az elnökségi ülést az elnök hívja össze és tesz javaslatot a napirendre. Az elnökségi ülésen az elnök, vagy a főtitkár értékeli a végzett munkát, beszámol az időszerű kérdésekről, illetve javaslatot tesz a tudományos kutatómunkával kapcsolatban felmerült kérdések megoldására. Az elnökség legalább kétharmad arányú jelenléte esetén határozatképes és határozatait szótöbbséggel hozza.

3. A Tanács általában évenként egyszer teljes ülést tart. Az ülést az elnök hívja össze, napirendjét az elnökség határozza meg.

4. Az elnökség:

a) a társszervek és a felügyeletüket ellátó országos irányító szervek egyetértésével összeállítja a testnevelési és sporttudományos kutatás távlati és időszakos programját;

b) a jóváhagyott programnak megfelelően szervezi, koordinálja és segíti a testnevelési és sporttudományos tevékenységet;

c) a jóváhagyott program megvalósítását ellenőrzi, illetve résztvesz végrehajtásának ellenőrzésében;

d) a program megvalósítása érdekében éves munkatervet készít;

e) a felmerülő igényeknek megfelelő tudományági bizottságokat, ezeken belül munkacsoportokat, illetve a komplex feladatok ellátására alkalmi bizottságokat hoz létre;

f) szervezi, irányítja és ellenőrzi a bizottságok munkáját;

g) felkéri és megbízza, illetőleg felmenti a bizottságok elnökeit, titkárait, tagjait;

h) megvitatja és jóváhagyja a Tanács rendezvényeinek és kiadványainak tervezetét;

i) megbízza, illetőleg felmenti a Tanács folyóiratának, a „Testneveléstudomány" szerkesztő bizottságát;

j) évenként jelentést készít a Tanács és bizottságai munkatervének végrehajtásáról.

5. A bizottságok:

a) szakterületeiken a Tanács elnökségének tanácsadó, véleményező és segítő szervei;

b) részt vesznek szakterületük kutatási tervének összeállításában, annak végrehajtását segítik és ellenőrzik;

c) szakterületükön folyó munka végzésére — az elnökség hozzájárulásával — munkacsoportokat hoznak létre;

d) a szakterületükön elért tudományos eredményeket értékelik, véleményezik és segítséget nyújtanak azok elterjesztéséhez;

e) munkájukat éves munkaterv alapján végzik, amelynek végrehajtásáról év végén jelentést készítenek.

Néhány megjegyzés a testnevelés tudományos nyelvének megalkotásához

(Gondolatok prof. dr. Karol Stránai e témában írt tanulmányával kapcsolatban)

Dr. KÁLMÁNCHEY ZOLTÁN

A „Testneveléstudomány" 1973/2. számában közölte prof. dr. Karol Stránai: „A testneveléselmélet tudományos nyelvének megalkotása" című tanulmányát — feltehetően azzal a szándékkal, hogy elindítson egy olyan eszmecserét, amely hazai vonatkozásban is hozzájárulhat a testneveléstudomány — ezen belül a testneveléselmélet — tudományos terminológiájának létrehozásához, az e téren használatos nyelvi kifejezések tudományos nyelvvé alakításához.

Megítélésem szerint rendkívül időszerű feladat, hogy a testkultúrával összefüggő fogalmakat tisztázzuk, s a fogalmak megjelölésére használt terminológiát egyértelművé tegyük. Mivel a nyelvi kifejezési forma — s így a tudományos nyelv is — egyezmény, konvenció dolga, el kell jutnunk odáig, hogy az egyes fogalmak megjelölésére használt terminológiát „törvényesítsük", vagyis érvényességüket éppen a **Testnevelési Tudományos Tanács** közreműködésével kodifikáljuk.

Teljesen tarthatatlan, hogy hivatalos közleményekben, fontos határozatokban, különböző tankönyvekben és a szakemberképzésben használatos kiadványokban eltérő értelmezésű fogalmakat, illetve terminus technikusokat alkalmaznak. Ez a különböző problémák megítélésében zavarokhoz vezethet, ami jelentős mértékben gátolja a testneveléstudomány fejlődését, kutatási eredményeinek, valamint a körébe eső ismereteknek és feltárt törvényszerűségeknek tudományos rendszerré való szerveződését.

Egyet kell érteni Stránaival abban, hogy a tudományos nyelv létrejötte elengedhetetlen ahhoz, hogy megértsük és helyesen fogjuk fel a valóság lényegjegyeit tükröző testkulturális fogalmakat, s azokat a terminus technikusokat, amelyekkel — mint nyelvi eszközökkel — kifejezzük, leírjuk ezt a tükröződést.

De igaz az is, hogy „ami a fogalmak nyelvi kifejezéseinek egységesítését illeti, mi ezeket a nemzeti nyelv sajátosságainak tartjuk". Vagyis „a nemzetközi egységesítés csak az egész világon nemzetközileg elfogadott nyelvi, szóbeli jegyek esetében lehetséges, mint például: edzés (tréning), aut, gól stb."

Más szavakkal: a fogalmak, különösen a kategóriák tartalmának és terjedelmének pontos rögzítése, nemzetközi feladat — s ennek az egységesítésnek az érde-

kében nekünk is erőfeszítéseket kell tennünk —, de a fogalmakat, kategóriákat jelölő nyelvi kifejezések pontosítása, a tudományos terminológia megteremtése és országos elfogadtatása a mi feladatunk, s ezt senki sem végezheti el helyettünk.

Itt pedig van bőven tennivaló, s ebben a vonatkozásban Stránai cikke is inkább csak ösztönző gondolatébresztés lehet számunkra. Mert az, amit „A testneveléselmélet néhány tudományos fogalmának tartalmi elemzése" keretében kifejt, néhány alapfogalom meghatározásának a szlovák nyelvterületen elfogadott változatával összefüggésben, az a nálunk kialakult (vagy legalábbis kialakulóban levő) szaknyelvi terminológiának — illetve azon fogalmak tartalmi körének, amelyeknek nyelvi jeléül az általunk használt kifejezések szolgálnak — csak részben felel meg.

1. Már a **„testneveléselmélet"** fogalmi értelmezése körül is problémák jelentkeznek. Stránai szerint: „a testneveléselmélet lényegét tekintve pedagógiai tudomány". Ez a vélemény abból az értelmezésből fakad, amit Stránai a testnevelés fogalmával kapcsolatban kifejt. Eszerint a testnevelés (utána zárójelben szerepel a „testi nevelés" — nyilván mint szinonima, amelynek alkalmazása ellen maga Stránai is szót emel a tudományos nyelv létrehozása érdekében!) egyrészt a nevelés egyik fő területe, alkotórésze, másrészt egy iskolai tárgy.

Ha a testnevelés fogalmának ezt a kettős tartalmat tulajdonítanánk, akkor is fennáll a probléma: mivel a testnevelés mint iskolai tantárgy olyan sajátos művelődési anyagot tartalmaz, amelynek lényegére, sajátos összefüggéseire a pedagógia nem tud választ adni, a testneveléselmélet sem sorolható be a pedagógiai tudományok körébe, nem tekinthető a pedagógia a testneveléselmélet „anyatudományának".

A testneveléselmélet és a pedagógia szoros kapcsolatban van egymással — s ennek kihangsúlyozását számos összefüggés indokolja —, de a testneveléselmélet nem része a pedagógia tudományának, hanem önálló tudományos diszciplinaként értékelhető. Ugyanakkor a testnevelés sem tekinthető a nevelés egyik fő területének!

A fogalmi „keveredés" ott kezdődik, hogy Stránai a „testnevelés"-t és a „testi nevelés"-t szinonim nyelvi kifejezésként használja egyazon fogalom megjelölésére, holott nálunk e két terminus technikus merőben eltérő két fogalmi tartalmat jelez. A mi nyelvhasználatunkban a „testi nevelés" jelenti a nevelés egyik fő területét, amely elméletileg körülhatárolható, egymással szorosan összefüggő rokonfeladatok egy sajátos csoportját foglalja magába.

Ezek a feladatok:

a) az egészséges testi fejlődés biztosítása, az egészség megszilárdítása;

b) a testi képességek fejlesztése;

c) a mozgásműveltség fejlesztése;

d) a rendszeres testedzés iránti igény felkeltése, az egészséges életmódra való nevelés.

Ezzel szemben a „testnevelés" konkrét ismeretanyag és sajátos eszközrendszer felhasználásával végbemenő nevelői tevékenység, amely kiváltképpen a testi nevelési feladatok megoldására irányul. Ebbe a fogalmi körbe tehát beletartozik az a kulturális értéket képező ismeretanyag is, amelynek segítségével a testnevelés objektiv és szubjektiv nevelési feladatait megoldjuk. Ebben az összetett értelemben beszélünk a testnevelésről, mint iskolai tárgyról.

Az egyik fogalom tehát a **„testi nevelés"**, amely az egységes folyamatot képező nevelésnek egy — csupán az elméleti vizsgálódás és a gyakorlati nevelőmunka meg-

szervezése érdekében absztrakt módon körülhatárolható, de a valóságban elválasztottan sohasem jelentkező — részterülete (hiszen az ember nem nevelhető részenként!). A másik fogalom a **„testnevelés"**, amelynek konkrét ismeretanyagát, eszközrendszerét felhasználva járulhatunk hozzá a nevelési — különösképpen és speciálisan a testi nevelési — feladatok megoldásához. Vagyis a testnevelés egy sajátos kultúrterület anyagának közvetítése révén folyó nevelői tevékenység, és bár tartalmából, eszközrendszerének sajátosságából fakadóan elsősorban és különösképpen a testi nevelési feladatok megoldására alkalmas, nem szorítkozhat kizárólagosan ilyen hatásokra, mert az ember oszthatatlan anyagi egység, s így a nevelőhatás sem szűkülhet le csupán egyik, vagy másik területre, vagy csak a testi, vagy csak az értelmi, illetve esztétikai stb. szférákra.

2. Közelebb áll felfogásunkhoz az, amit Stránai a **„testkultúra"** fogalmával kapcsolatban fejt ki. Az általa megfogalmazottak mellett itt azt a fogalmi körülhatárolást adjuk, amely a tanárképző főiskolák „Testneveléselmélet" c. tankönyvében található. Eszerint: „A testkultúra az emberi kultúra azon területe, amely magába foglalja az emberiség által a fejlődés folyamán az egészség megszilárdításával, a szervezet megedzésével, a testi képességek és mozgásműveltség céltudatos fejlesztésével kapcsolatban létrehozott értékek összességét". (A testkultúra fogalmi körébe tartozik a test ápolása, gondozása, a testnevelés és sport, valamint az ezekkel kapcsolatos szervezetek és intézmények, a szakemberek képzése, a testneveléssel és sporttal kapcsolatos orvosi eljárások, a felszerelések készítése, továbbá a mindezekkel összefüggő elméleti munkák, kutatások és azok eredményei.)

3. A **„testgyakorlás"** terminológiai megjelölést Stránai összekapcsolja a **„testgyakorlat"** kifejezéssel. (Nyilván ezért szerepel tanulmányában ez utóbbi az előző után zárójelben). Úgy tűnik, hogy a „testgyakorlat" itt tevékenységi folyamatot kíván jelölni, ugyanúgy, mint a „testgyakorlás". Ezt erősítik meg a fogalommeghatározás során kifejtettek is. Eszerint „A testgyakorlás (testgyakorlat) fogalma a testnevelési folyamat egyik alapvető és specifikus részét tükrözi, fizikai mozgások és testnevelési cselekvések tudatos, gyakorlati végrehajtását abból a célból, hogy a mozgáskészség és mozgáskultúra magasabb szintjét érjük el, és ezen keresztül javítsuk és megőrizzük a jó fizikai erőnlétet, mint a mindenoldalúan fejlett emberi személyiség egyik fő oldalát".

Ettől eltér a nálunk kialakult felfogás. Mi a „testgyakorlat" alatt magát a sajátos mozgásanyagot, a testnevelés feladatainak megoldására alkalmas cselekvésmódot, tevékenységformát értjük. A „testgyakorlás"-ról pedig az a véleményünk, hogy az nem más, mint a testgyakorlatok felhasználásával végbemenő mozgástevékenység, a szervezet megedzése, felfrissítése a különböző nevelési feladatok megoldása érdekében. Ez a fogalmi tartalom tehát többé-kevésbé egybeesik a testnevelés fogalmi körével. A „testgyakorlás" tehát a „testnevelés" szinonimájaként fogható fel — csak éppen „nem szívesen látott" szinonimájaként.

A „testgyakorlás" kifejezést ugyanis a múltban azzal a megkülönböztetési céllal használták, miszerint a testre való ráhatás — szemben a lélek nevelésével — nem tartozhat a nevelés körébe, ezért csak „gyakorlás" megjelölés illeti meg. Végső fokon ugyanez a szemlélet található Herbart pedagógiájában. Nevelési koncepciója hosszú időn át nagy hatással volt a magyar pedagógia elméletére és gyakorlatára. Ő is pusztán a „lelkiekre" korlátozta a nevelést, és a testtel való foglalkozást a „kormányzás" körébe utalta. Nem véletlen ezekután, hogy a „testgyakorlás" kifejezést a nevelés haladó szellemű elmélkedői a „testnevelés" kifejezéssel cserélték fel. Helyesen tesszük tehát, ha megmaradunk a „testnevelés" terminológiai megjelölés mellett, és a „testgyakorlás"-t kiiktatjuk a testkultúra tudományos nyelvhasználatának köréből.

ÖSSZEFOGLALÁS

1. Prof. dr. Stránai rendkívül fontos problémára irányította a figyelmet tanulmányában, illetve előadásában. Valóban itt van az ideje, hogy komolyan hozzákezdjünk a testneveléstudomány tudományos nyelvének megalkotásához, ami elvezet a fogalmak egységes értelmezéséhez, a terminus technikusok pontos és egyértelmű használatához.

2. Közre kell működnünk az alapvető fogalmak és kategóriák nemzetközi tisztázásában, egységesítésében, mert enélkül nem számíthatunk a testneveléstudományban az „egy nyelven való beszélésre". Ez pedig komoly akadálya lehet a tudományos eredmények kicserélésének és felhasználásának, s általában a testneveléstudomány nemzetközi méretű fejlődésének. E tekintetben is áll az az igazság, hogy egyetlen tudomány sem létezhet tiszta, egyértelmű fogalomrendszer nélkül, amely fogalmak közös, lényeges jegyek alapján általánosított tudati visszatükröződései a körébe eső objektiv tárgyaknak, jelenségeknek.

3. Mivel azonban a fogalmak nyelvi kifejezései a nemzeti nyelv sajátosságaival függenek össze, nekünk magunknak kell elvégezni a szaktudományi terminológia kimunkálását és kodifikálását. Ebben pedig legtöbbet éppen a Testnevelési Tudományos Tanács tehet, mert mint tudományos szervezetnek lehetősége van nemcsak a viták lefolytatására, hanem a kialakult álláspontok alapján az egységes szaknyelvi rendszer rögzítésére és általános elfogadtatására is.

20 éve alakult meg az NDK-beli Sportorvos Társaság

Ünnepi ülésszak Berlinben

DR. KERESZTY ALFONZ

1973. november 21-e és 23-a között rendezte meg az NDK Sportorvos Társasága „A sportorvoslás 20 éve az NDK-ban" című ünnepi ülésszakát. Ennek az évfordulónak bensőséges megünneplésére meghívták a baráti államok szakembereit is. Így a magyar Sportorvos Társaságot Arató Ottó főtitkár, az OTSH-t, illetve a TTT-t pedig szerény személyem képviselte.

Az ankétot megelőző estén az egészségügyi államtitkár vendégei voltunk vacsorára. A sportorvosi munka NDK-beli súlyára és elismerésére jellemző, hogy ezen a vacsorán az egészségügyi miniszter is megjelent és pohárköszöntőjében nagy elismeréssel nyilatkozott a sportorvosok eddigi munkájáról és további sikereket kívánt.

Az ünnepi ülésszak megnyitására november 21-én a virágokkal és a baráti államok zászlóival feldíszített Kongress-hallban került sor. Ez a legmodernebb jelzővel kitüntetett épület méltó keretet adott a közel ötszáz hazai és harminc vendég sportorvosnak, valamint az elhangzott előadásoknak és hozzászólásoknak. A terem falán hatalmas transzparens hirdette az ankét vezértémáját: „A sportorvoslás 20 éve az NDK-ban, adalékok a lakosság testkultúrájához, sportjához és egészségvédelméhez".

Az ülésszakot WELSCH egészségügyi főtanácsos, a Sportorvosi Szolgálat vezető főorvosa nyitotta meg. Szeretettel köszöntötte a megjelenteket, majd röviden ismertette az NDK-beli sportorvoslás kialakulását, a 20 év alatt elért eredményeket. A sok megoldandó feladat között kiemelte azt a törekvésüket, hogy a sportorvosi ismeretek minél szélesebb körben terjednek el és azokat a sport minden területén használják fel.

Nagy érdeklődés közepette lépett a szónoki emelvényre MECKLINGER professzor, az NDK egészségügyi minisztere. Erre a nagy érdeklődésre mindenképpen rászolgált, hiszen egyórás előadásában a sportorvoslás jóformán minden kérdésével foglalkozott. Bevezetőjében elmondta, hogy az elmúlt 20 évben arra törekedtek, hogy a sportorvoslást az ország egységes egészségügyi szervezetébe illesszék. Ezzel magyarázható, hogy a sportorvosi szolgálat az ország egészségügyi fejlődésével együtt haladt, terebélyesedett.

Az NDK Sportorvos Társaság 1953-ban, Lipcsében alakult meg. A társaság fejlődésében a baráti országok sportorvosai is kivették részüket, amiért köszönet illeti

őket. A VIII. Pártkongresszus határozatot hozott, hogy minden vonalon érvényesüljön a szocialista, harmonikus életre való törekvés. Ezt a célt szolgálja az orvostudomány és a sportorvosi tudomány is. Igen fontos a betegségek megelőzése és ezen a téren a sportorvosok munkája nagy jelentőségű. Törekedjenek a sportorvosok mindenkinél az egyéni teljesítőképesség növelésére. Megfelelő rátermettség és korszerű edzésmódszerek kidolgozásával legyenek az élsport segítségére. Lényeges feltétele ennek, hogy a sportorvosok megfelelő módszerek kidolgozásával megítélhessék az edzettség és a teljesítőképesség fokát. Ezen a területen már eddig is igen szép eredményeket értek el.

A sportorvostan a klinikai orvostudományokon és a testneveléstudományon nyugszik, de szoros kapcsolatban van a társadalomtudományokkal is.

Ezután rátért az Egészségügyi Világszervezet definíciója alapján az egészség fogalmának és az egészség megőrzésének problémakörére. Hangsúlyozta, hogy az egészség aktiv folyamat, amit tevékenységünkkel folyamatosan meg kell őrizni és a teljesítőképesség fenntartására, sőt fokozására kell törekedni. Egészségügyi edzést kell folytatni, amelynek kidolgozásában és szervezésében a sportorvosok sokat tehetnek. Az üzemekben a munkafolyamatoknak megfelelő, speciális kondíciót javító testgyakorlatokat szükséges kidolgozni. A gyermekek és ifjak képzésébe be kell vonulni a sportorvosi szemléletnek. Jól felhasználhatók e területen is azok a tapasztalatok, amelyeket a teljesítménysportoknál (élsportoknál) szereztek.

Beszélt Mecklinger professzor arról is, hogy a mai élet ártalmai ellen a leghatásosabb gyógyszerünk a rendszeres testgyakorlás. A szabad idő korszerű eltöltésénél és a rehabilitációnál, a sérültek sportjánál végezhetnek megbecsült munkát a sportorvosok. Végül síkra szállt amellett, hogy a sportorvosi ismereteknek el kell foglalni méltó helyüket az általános orvostanban. Az orvosok képzésénél már helyet kell kapnia a sportorvostannak. Csak így válhatnak fiataljaink olyan orvosokká, akik a dolgozók széles rétegeiben hatásosan küzdhetnek az egészség megvédéséért és a teljesítmény fokozásáért.

A vezértémához három altéma csatlakozott. A délutáni ülés az első altéma tárgykörébe tartozó előadásokat tartalmazta.

Az első altéma a következőképpen hangzott. **„Az élsportnál szerzett sportorvosi tapasztalatok és ismeretek, amelyeket a lakosság orvosi ellátásának hatásossága érdekében használhatunk fel".**

A délutáni előadások sorát VELSCH, HARRE és DONATH **„Az élsport területén szerzett ismeretek, amelyeket az egészség és teljesítőképesség növeléséért végzett edzéseknél használhatunk fel"** című munkája nyitotta meg.

Az előadó WELSCH először azt hangsúlyozta, hogy a tömegsport szempontjából is lényeges az egyénnek megfelelő testgyakorlati ág kiválasztása, valamint azt, hogy a terhelés fokozatos legyen, olyan, mely legjobban kiváltja a szervezet adaptációját. A kardiorespiratorikus rendszer fejlesztése szempontjából az állóképességet igénylő sportok a legmegfelelőbbek. Így pl. a futás, az úszás, a kerékpározás stb. A terhelés olyan legyen, hogy a percenkénti pulzusszám 140—150 körül mozogjon. Idősebbeknél persze ennél kissé kevesebb kívánatos. Túladagolás hatására nagy fáradtság, izombántalmak léphetnek fel, ami napokig ronthatja a teljesítményt. Az erő fejlesztésére a jól összeállított „köredzést" ajánlja. Közben lazító gyakorlatokra is szükség van. Atrofiás izomzatnál az izometriás edzéssel gyors erőnövekedést érhetünk el.

Fontos az edzés hatásának ellenőrzése. Erre sokféle tesztet dolgoztak ki. Ne törekedjünk állandóan új tesztek kialakítására, inkább tanulmányozzuk a leginkább megfelelőt és ezzel szerezzünk tapasztalatokat.

A következő munka szerzője ROTH, PLATZEK és TITTEL volt. Címe: **„Célzott edzés alkalmazkodási mechanizmusai a szív- és vérkeringési rendszerben".** A referátum jellegű előadás az élsportolóknál szerzett eddigi ismereteket foglalták rendszerbe. Vázolta az edzett szív kialakulásának útját, a Reindell-féle „szabályozó szívnagyobbodás" működési, az edzettség EKG jeleit stb.

SCHÜLER, CLAUSNITZER és SCHNEIDER előadásának címe: **„A testi edzés hatása az anyagcsere- és hormonrendszerekre"** volt. A teljesítőképesség szempontjából lényeges a megfelelő oxigénellátás és a szövetek oxigénfelhasználása. Ismertették, hogy a sporttevékenység energiaellátás szempontjából mit jelent (szénhidrát és lipid anyagcsere). Megfigyeléseik szerint edzés hatására nő a vér glukagon, és csökken a katekolamin szintje. Érdekes tapasztalatuk, hogy sportolóknál gyakran jó funkció mellett nagyobb a máj. Ezt hazai szerzők tapasztalatai is (Ürményi és munkatársai) megerősítik. Hangsúlyozták, hogy megfelelő hormonszint nélkül jelentős teljesítmény elképzelhetetlen.

Ezután az igen értékes könyve után nálunk is jól ismert PICKENHAIN előadása következett **„Pszicho-fiziológiás aspektusok az edzésfolyamatban"** címmel. Megfigyelések szerint a jól vezetett edzés a vegetatív funkciók stabilizálásához vezet. Örvendetes, hogy az utóbbi években a pszichofiziológiás ismeretek bevonultak a sportorvostanba is. A rajtállapotban és egyéb emocionális tulajdonságú helyzetekben az edzés kiegyensúlyozottsághoz vezet, és hatására a helyreállító folyamatok meggyorsulnak. A centrencefalikus aktivációs rendszer feletti agyi strukturáknak nagy szerepe van az idegi, illetve vegetatív idegrendszeri funkciók integrálásában. Jó lenne, ha a pszicho-fiziológiás ismereteket a szabad idő sportban is felhasználnák.

PIEPER, SCHASCHMIDT és RIEDERBERGER igen hosszú című munkáját **„Az izomrostok viselkedése különböző intenzitású és időtartamú terheléseknél, különös tekintettel a célzott aktiv gyakorlatokkal végrehajtott kezelésekre"** Pieper adta elő. Háromféle izomrostról beszélt, az **„A"**, a **„C"** és a **„B"** izomrostokról Az „A" rostok lassú összehúzódó, a „C" rostok gyorsan kontrahálódó a „C" rostok pedig a kettő közöttiek. (Kérdésemre válaszolva közölte, hogy az „A" és a „C" rostok tulajdonképpen a Krüger-féle tónusos és fázisos rostoknak felelnek meg.) Izomműtétek után vizsgálták a regenerációt. Cáfolta, hogy a napi 1—2 izometriás edzés hatásos lehet. Rehabilitációnál kombinált dinamikus és izometriás gyakorlatokat ajánlott, ahol erőteljes, akaratlagos kontrakcióknak is szerepet kell kapnia.

Délután az utolsó előadás szerzői TITTEL és SCHMIDT voltak. Az előadást Tittel tartotta, aki „Funkcionális anatómia" című könyve alapján nálunk is jól ismert. Előadásuk címe: **„A passzív mozgatórendszer funkcionális alkalmazkodó képessége sportbeli megterhelésekhez".** Tanulmányuk különösen értékesnek tekinthető, mivel saját megfigyeléseik és kisérleteik képezték alapját. Sportbeli megterhelésekre a következő változásokat figyelték meg a csontrendszerben:

— szélességi csontnövekedés. Olimpián résztvevő versenyzőknél a csigolyatestek szélességi növekedését;

— exostozisok, főleg az inak húzó hatására;

— később csontelváltozások (elmozdulás, csőrképződés stb.);

— a csont belső, szklerotikus elváltozásai, kezdő kóros jelenségek.

Az elmondottakat szemléltető röntgenfelvételekkel támasztották alá.

A második altéma, a **„Az edzés hatása különböző életkorban"** előadásaira 22-én délelőtt került sor.

GÜRTLER és munkatársai, KIBITTEL, PAHLKE, WENZLAWEK és WURSTER **„Az állóképesség kifejlődése a korai iskoláskorban"** címen tartottak előadást. Gürtler az iskoláskorúak állóképességi edzésének módszertanával kezdte előadását. Megerősítette az általunk már ismert jelenséget (Kereszty és Szüle Á., Wahlstab S.), hogy iskoláskorúaknál is nagymértékben növelhető az állóképesség. Véleményüket kétéves longitudinális megfigyelések alakították ki. Osztották S. Israel véleményét, hogy az állóképességi mutatók az általános egészségszintet tükrözik, valamint azt, hogy nem helyes, ha nem sportolók paramétereit tartjuk átlagnak. De nem tett arra vonatkozóan javaslatot, hogy mit tekintsünk átlagnak.

R. DIETRICH főorvosasszony tartotta meg munkaközösségük (Kiss, Schnabel, Schenderlein, R. Dietrich) dolgozatát, melynek címe: **„A fiatalok edzhetősége"** volt. Elmondotta, hogy a lányok állóképessége is jól edzhető és megfigyeléseik szerint náluk is rendszerint nagyobb a szívvolumen és a maximális oxigénfelvétel edzés hatására. Beszámolt arról a megfigyelésükről is, hogy néhány esetben az edzés abbahagyása után a maximális oxigénfelvétel hamar csökkent, de a szívvolumen évekig fennállt. Előadása után két hozzászóló is tagadta, hogy az edzés abbahagyása után a szívnagyság változatlan maradna. Megfigyeléseim szerint is az edzés abbahagyása után pár hónappal már kisebb lesz a szív. Persze lényeges az, hogy az edzések idején milyen mértékű volt a szívmegnagyobbodás. Dietrich főorvosnő meggyőző észlelése, hogy az állóképességi és erőedzésnél a terhelés intenzitása szempontjából a mozgatórendszer limitáló faktor lehet. A felnőttek magas szintű teljesítménye csak úgy érhető el, ha már az iskolában, 13—15 éves korban, a kornak megfelelő állóképességi, illetve erőedzés történik.

BEUKER, BRINGMANN és HONSSON nevében Beuker tartotta meg az előadást. Rövid bevezető után egy sikeres színes filmet mutatott be, amely egy gyár üzemi testnevelésének módszereit ismertette.

A **„Teljesítmény élettani vizsgálatok tapasztalatai idős sportolóknál"** című előadást SCHLEGEL tartotta; munkatársai BRINGMANN, SCHNEIDER és FECHTER voltak. A vizsgálataikat 63—83 éves, rendszeres testgyakorlatokat végzőknél folytatták. Az edzésben levők aerob kapacitása általában 15 évvel fiatalabb, nem sportoló egyénekével volt azonos. A rendszeres testedzés hatásos tevékenység az egészség megvédése és a betegségek profilaxisa szempontjából. Nagy értéke a testedzésnek, hogy növeli az önbizalmat és a jó közérzetet. Idős embereknél jó hatású a csoportos foglalkozás. Hangsúlyozta, hogy az edzések orvosilag ellenőrzöttek legyenek.

Ugyanaznap délután a harmadik altéma előadásai következtek: **„A sportolás szerepe a profilaxisnál, a gyógyításnál és a rehabilitációnál".**

Az első előadást az NDK Sportorvos Társaságának elnöke, STRAUZENBERG tartotta. (Munkatársak: WELSCH és HANTZSCHEL). Előadásának címe: **„A sportorvosi ismeretek felhasználása a profilaxisnál, a gyógyításnál, a rehabilitációnál".** Az egészségügyi edzésnek két fő területe van: 1. A primer prevenció egészségeseknél. 2. Célzott edzés, diszregullacional. A kívánt hatás elérése érdekében individuális edzéseket kell tartani. Az edzésnek a következő kontraidikációi lehetségesek: cor. pulmonále, májbetegség, irreguláris szívműködés (ha terhelésre fokozódik). Terhelések során a pulzusszám 40—50 éveseknél percenként 140, 60—70 éveseknél 120 körüli legyen. Hetente ötször, legalább öt percig tartó edzés ajánlatos. Gondoskodjunk orvosi ellenőrzésről.

Itt jegyzem meg, hogy az NDK Sportorvos Társasága, a következő napon, november 23-án tartotta tisztújító közgyűlését, ahol **Trauzenberget Tittel** professzor váltotta fel a Társaság elnöki székében.

„A testi edzés jelentősége a kardiovaszkuláris betegségek profilaxisánál" című előadást GÖTZ tartotta. (Munkatársai: STRAUZENBERG, L. DIETRICH, SCHNEIDER, MÜLLER és BRENKE). Kétszer 45 perces edzéseket tartottak, melyek anyaga futásból, sportjátékokból és kerékpár-ergográfos terhelésekből álltak. Az edzésre bekövetkező változásokat kerékpár-ergografon, maximális steady-state állapotban vizsgálták, ahol az oxigénfelvételt, a szívvolument, a légzési határértékeket és a pulzusfrekvenciát mérték. Általában a vérkeringés szabályozása javult. A nyugalmi szívfrekvencia, és a systolés vérnyomás kissé csökkent. A diszregulációs jelenségek nagyrészt rendeződtek.

GEISSLER **„A testi edzés hatása a szív és a vérkeringés megbetegedéseire"** című előadásában az Egészségügyi Világszervezet beosztása szerint tárgyalta az infarktus utáni időket. Ezek a következők: 1. Hospitalizáció, 2. Rekonvaleszcencia, 3. Posztrekonvaleszcencia. Infarktus után általában a huszonnegyedik napon kiengedik klinikájukról a beteget. A hatvanadik naptól kezdik el óvatosan a kerékpár-ergografos terheléseket. Már az első héten tíz percig tartó terheléssel kezdik a kezelést, hetente háromszor. A második héten tizenöt percre emelik a terhelést. A betegek kétharmada a második fázisban már részt vehet munkájában, ha az nagyobb megerőltetést nem kíván. A harmadik fázisban ambuláns edzés folyik. Nemcsak fizikai, hanem pszichikai javulásról is beszélnek a betegek.

THIELE előadásának címe: **„Tapasztalatok a perifériás keringési zavarok gyógyításánál felhasznált testgyakorlatok és a sportolás hatásairól"**. Röntgenfelvételekkel dokumentált előadásában beszámolt a testgyakorlatok hatásosságáról a perifériás keringési zavarokban szenvedőknél. Lényegesnek tartja, hogy a lokalizációnak megfelelő gyakorlatokat végeztessünk. Az egyes gyakorlatok leírása meghaladná e rövid referátum kereteit. Megismerésükre hamarosan mód nyílik, ugyanis a „Medzin und Sport" márciusi különszáma teljes terjedelemben közölni fogja az előadásokat.

Rövid beszámolóm keretében meg kell emlékeznem sportorvos kollégáink, vendéglátóink munkájáról is. Nagy szeretettel és baráti figyelmességgel tették kellemessé és emlékezetessé berlini tartózkodásunkat.

Végül személyes élményemről és érzéseimről kívánok pár mondatot írni. Húsz évvel ezelőtt 1953 decemberében alakult meg Lipcsében az NDK Sportorvos Társasága, ami egybeesett az első háború utáni német sportorvosi tudományos ülésszakkal. Az a megtiszteltetés ért, hogy a sportorvoslás kimagasló egyénisége, a Lipcsei Belgyógyászati Klinika vezetője **Bürger** professzor meghívott, hogy ezen a tudományos ülésen előadást tartsak. Láttam akkor a háború szomorú maradványait, láttam azokat a nehézségeket, amelyekkel német kollégáinknak meg kellett küzdenie, de láttam azt az elszántságot és célratörő akaratot is, hogy sportorvosi intézményeiket minél hamarabb kiépítsék és az érdemleges munkát megkezdhessék. Nagy élmény volt most számomra, hogy húsz év után láthattam elhatározásaik és munkájuk gyümölcseit, az egész országra kiterjedő jól működő sportorvosi hálózatot, a két fő kutatóközpontot, Lipcse és Kreischa köré csoportosuló, elismerésre méltó sportorvosi kutatómunkát és azt, hogy a sportorvosi szemlélet egyre inkább bevonul az ország egészségügyi szemléletébe. Azt hiszem, nem túlzok, ha kimondom, hogy az NDK sportolóinak világraszóló sikerei mögött, ha csak közvetve is, de szerepet játszik ez a sportorvosi szemlélet.