



**ELMÉLET
A GYAKORLATÉRT
Tanulmányok
a TFKI kutatásaiból
1973-1976**



TESTNEVELÉSI FŐISKOLA 1977 * *

Handwritten
4867

80-577

2009 - - 1

**ELMÉLET
A GYAKORLATÉRT
Tanulmányok
a TFKI kutatásaiból
1973-1976**

TESTNEVELÉSI FŐISKOLA 1977 * *

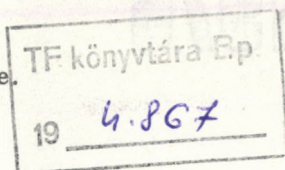
FŐSZERKESZTŐ: Dr. Nádori László
SZERKESZTŐ: Krasovec Ferenc
A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG
ELNÖKE: Schiller János
TAGJAI: Arold Imre, dr. Frenkl Róbert, dr. Gombocz János,
dr. Istvánfi Csaba, Jákfalvi Béla, Kovács Etele,
dr. Kun László, Romák Éva, dr. Rókusfalvy Pál,
dr. Takács Ferenc, dr. Tóth Dezső, Tóth István.
SZERKESZTŐSÉG: 1123. Budapest, Alkotás u. 44.

A kötetet összeállította és szakmailag ellenőrizte: dr. MAKKÁR MÁRTA

A kötet szerzői: Dr. APOR PÉTER tudományos osztályvezető (TFKI), FARMOSI ISTVÁN tudományos osztályvezető (TFKI), FÖLDESINÉ dr. SZABÓ GYÖNGYI tudományos munkatárs (TFKI), dr. GARAMVÖLGYI MIKLÓS c. egyetemi tanár, tudományos tanácsadó (TFKI), dr. KARCZAG JUDIT tudományos munkatárs (TFKI), dr. KECSKEMÉTY PÉTER tudományos munkatárs (TFKI), KEMECSEY IMRE szakedző (Szeged), KUDAR KATALIN tudományos s. munkatárs (TFKI), dr. MAKKÁR MÁRTA adjunktus (TFKI), dr. NAGYKÁLDI CSABA tudományos főmunkatárs (TFKI), dr. NÁDORI LÁSZLÓ c. egyetemi tanár, a TFKI igazgatója, NGUYEN THIET THIN (aspiráns), OROSZ PÁL tudományos munkatárs (TFKI), OZSVÁTH KÁROLY tudományos s. munkatárs, PHAN HONG MINH (aspiráns), dr. PILVEIN MÁRTON tudományos munkatárs (TFKI), PORKOLÁB LAJOS számítógép programozó (TFKI), dr. RIGLER ENDRE tudományos munkatárs (TFKI), dr. SZÉCSÉNYI JÓZSEF (aspiráns), SZÉKELY ÉVA mesteredző (Budapest), VÁCZY KRISTÓF tudományos s. munkatárs (TFKI), ZSIDEGH MIKLÓS tudományos munkatárs (TFKI).

A fedéllapot Thaly Zoltán tervezte.

ISBN 963 01 1316 3



Kiadja a Testnevelési Főiskola (Bp. 1123. Alkotás u. 44.)

A kiadásért felel: Koltai Jenő a TF rektora.

Készült a TF Sokszorosítójában.

Terjedelem: 23 A/5 iv. Példányszám: 300.

Engedélyszám: 374/78

EDZETT IFJUSÁGÉRT!

Az elmúlt néhány évben párt- és kormányhatározatok születtek az ifjúság és a lakosság sportjának fejlesztéséről, az iskolai testnevelés feltételeinek javításáról.

Az eredmények figyelemre méltóak. Korántsem értük el azonban lehetőségeink határait. Az ifjúság és a lakosság testedzésében jelentős szemléleti változásra van szükség ahhoz, hogy társadalmi méretű, gyorsabb előrehaladást érjünk el a testkultúra területén. Tanulmányom nem titkolt célja, hogy a szemléletváltozás pozitív irányu alakítását néhány gondolattal segítsem. A gondolatsor időszerűségét pedig az "Edzett Ifjúságért" mozgalom beindítása támasztja alá. Szembe kell néznem azzal a látszólagos ellentmondással, ami választott témám és tudományos munkám, besorozásom között első benyomásként kétségtelenül szembeötlik. Miért ír egy kutató-intézeti igazgató szemléletformáló tanulmányt? Erre két konkrét indíték ösztönzött, két élmény, amely társadalmi méretű problémákra utal. Problémákra, amelyek megoldásában élen kell járjunk.

Az egyik élményem forrása egy győri óvoda, ahol a kisgyerekek ujjongva fogadják Jutka nénit, aki heti három alkalommal tornáztatja őket, aki annyi örömben, élményben részesíti őket. Ahol a gyerekek a testnevelési foglalkozás végén Jutka néni melegítőjébe kapaszkodva kérik: maradjon még, olyan jólesett a torna, a játék.

A másik élményem forrása egy statisztikai adat. Volt olyan hét (1977. március 28.-április 2.), amikor a TF uszodáját a kollégák közül - kivéve az uszást oktató tanárokat - egyedül vettem igénybe felüdülés, sportolás, mozgás céljára. Nem illik az egyesből az általánosra következtetni. Jelzésnek azonban feltétlenül figyelemre méltó. Jelzésnek arra, hogy baj van a testkulturális szemlélettel, az igényvel és csak ezt követik az objektív háttérü problémák.

Jó lenne elérni a gyermek mozgásvágyának kielégítését. Jó lenne elérni azt, hogy felnőttkorukban is olthatatlan vágyat érezzenek az emberek a sportolás, a rendszeres testedzés iránt.

Kiinduló tételek

A sport történelmi-társadalmi szerepének, jelentőségének tudományos vizsgálata napjainkban elérkezett már arra a pontra, hogy összefoglalható, szintetizálható eredményekkel rendelkezünk ezen a téren. A gazdasági-társadalmi fejlődésnek, benne a tudományos gondolkodás fejlődésének, hosszú utat kellett megtennie

ahhoz, hogy társadalmi felelősség és sport kapcsolatát elemezni tudjuk, hogy a társadalomirányító szervek, a sportot irányító állami-társadalmi szervezetek le tudják vonni a szükséges következtetéseket.

A sport iránti társadalmi felelősség és a sport közötti történelmi fejlődés elemzése azt mutatja, hogy a történelmi vizsgálat rendszerint megreked a sport céljának, távlatainak feltárásánál. A társadalmi háttér, a szociális feltételek feltárására vonatkozó vizsgálati eredmények, amelyek a társadalmi jelenségek tudományos megközelítésében lényeges feltételek, csak az utóbbi évtizedben jelentek meg a szociológiai, filozófiai, pedagógiai és sporttörténelmi művekben. Ez a tény is elegendő ok arra, hogy többek között a tudománynak a sporttal szembeni felelősségét is elemezzük.

A test és szellem hamis dualizmusának maradványait még napjainkban sem küzdötte le teljesen a pedagógiai szemlélet. A testi és értelmi nevelés még mindig kettős - elméletben és gyakorlatban elkülöníthető, sőt egymással szemben is álló - célként, nevelési területként él a köztudatban. Ennek egyik primitív gyakorlati megnyilvánulása többek között az, amikor a gyermeket azzal büntetik, hogy nem sportolhat, nem mehet játszani. Ez a szemlélet nem engedi érvényre jutni azt a belátást, hogy a testkultura a kultura oszthatatlan része, mint ahogy az emberi test, annak funkciói, tehát mind a fizikai, mind a pszichikai funkciók oszthatatlan egészet jelentenek. Ami tehát azt is jelenti, hogy a testnevelés előnyös feltételt ad a szellemi fogékonysághoz, növelheti a tanulási kapacitást.

Az idealista kulturfilozófiai irányzatok tulajdonképpen mind a mai napig nem oszlathatták el azokat a rémképeket, amelyeket már Rousseau felrajzolt az egyoldalú értelmi nevelés következtében testileg elsatnyult, mindinkább sorvadó, degenerálódó emberéről, a jövő "könyvtártöltelékéről". Ide tartozik az olyan álláspont is, amelyik nem veszi tudomásul a testnevelés, a fizikai aktivitás test- és jellemformáló jelentőségét. Így például egyik híres polgári pedagógusunk második világháború előtt megjelent fő művében, Az oktatás elmélete című, széles kulturfilozófiai alapon tárgyalt könyvében, szó sem esik a testkulturáról.*

Ugyanakkor a múlt század vitalista törekvései egyre durvább és képtelenebb következtetésekre jutottak. Ezt jelzi Nietzsche Wille zur Macht című munkája, amelyben - nem szó szerinti fordításban - a következő olvasható: "Egyáltalán nem tudom felfogni, miképp teheti valaki jóvá azt, ha elmulasztotta, hogy kellő időben jó iskolába járjon. Az ilyen önmagát nem ismeri: keresztülmegy az életen anélkül, hogy megtanult volna járni, a petyhüdt izomzat ugyanis lépten-nyomon elárulja magát."

Ismert, hogy e tényleg megszívlelendő megállapításokból Nietzsche eljutott a kemény iskola hírhedtté vált eszméjéig, egy végzetes tételig. Ebben az iskolában alapvetően két dolgot lehet tanulni: parancsolni és engedelmessé válni.

A sport szerepéről ma is többféle nézet ismert. Amerikai vizsgálatok szerint a modern életvitel elmechanizálódása, a fokozott ütemű élettempó elől a mai kor embere átmeneti vészkijáratot keres, menekülni akar. Egyesek szerint a menekülésre két út, kétfajta lehetőség kínálkozik: az egyik felfelé, a kultura világába visz, elvisz az irodalom, a művészetek világába, szférájába. A másik út, a menekülés másik lehetősége pedig lefelé visz; az olcsó szórakozások örvényeibe, a kártya, lóverseny, szerencsejátékok, a játékautomaták világába, ahova a sportot is besorolják.

* Prohászka Lajos, a Pázmány Péter Tudományegyetem pedagógia professzora.

Bár nem azonosítjuk magunkat az említett állásponttal, a példa mindenesetre jó arra, hogy plasztikusan bemutassa a társadalom felelősségét a sportért, hogy illusztrálja a sporttal szembeni elvárások eltérő voltát, a megfelelő értékrend hiányát, a normák kialakulatlanságát. Nincs - nemzetközi méreteket figyelembe véve - kellően elfogadva a sport helye, jelentősége a modern ember életében, művelődésében, kulturájában, erkölcsében. A biológizmus, intellektualizmus, voluntarizmus és más eszmei áramlatok végtelen irányainak maradványai nálunk is élnek és részben hatnak. Az az alternatíva, hogy felfelé vagy lefelé, tehát a nyers testi erő kultusza felé vezet-e a sport, mindenesetre rávilágít arra, hogy az említett két lehetőség valóban létezik, ahogy a művészetnek, a filozófiának is vannak haladó és retrográd irányzatai, így a sport is, mint a legtöbb társadalmi tevékenység, lehet Janus-arcú.

A felületes szemlélő előtt is nyilvánvalóak a sport különböző létezési formái. Általában a sporttal, mint szabályozatlan, irányítatlan jelenséggel szemben a nevelési célkitűzéseket, a szomatikus-higiéniai követelményeket, a sport pszichológiai jelentőségét állítják. Pedig mindez merő voluntarizmus. A pusztá törekvés, feladatmegjelölés legalább annyira nem vezet önmagában célhoz, mint ahogy az utirány megjelölése sem elég ahhoz, hogy a hajó elindulhasson és biztosan célba is érjen.

A követelményrendszer és a célok megfogalmazásával csak elkezdtünk valamit, de nem fejeztünk be semmit. Ez nem több annál a banalitásnál, amely a pedagógiai elveket leegyszerűsíti erre a követelményre: "Nőjj nagyra fiam!"

Valójában - és ez a mi meggyőződésünk és gyakorlatunk - a dialektikus és történelmi materializmus filozófiáján alapuló pedagógiai szemlélet keretében jelölhető ki csak szabatosan, helyesen a testkultúra helye az egyetemes kulturában. Továbbá a dialektikus gondolkodás képes arra, hogy olyan nevelési elveket vázoljunk fel, amelyek a testnevelést is magukba integrálják.

Sport és társadalmi felelősség

A társadalomnak a sporttal szembeni felelőssége a megfelelő értékrend realizálásával kezdődhet. Olyan mindennapos, kitartó nevelő munkával, amely megakadályozza, hogy a sport, főként az élsport, bármilyen szinten kivételezettséget, felmentést adjon a társadalmi kötelezettségek, feladatok alól. Meg kell a nevelő munkának akadályoznia azt, hogy a sport a karrierizmus vagy anyagi haszon eszköze lehessen vagy akár a pusztá rekordra törés céljait szolgálja.

A legfőbb feladat ezért az, hogy az ifjúság és a tömegek szükségletévé kell tenni a sportot. Hangsúlyozzuk, hogy ez nem elsősorban szervezési, adminisztratív kérdés. Ez olyan életforma, olyan normarendszer kialakításával kezdődik, amelyben szerepel a sport, mely életforma a sport nélkül realizálhatatlan.

Az említett megfontolások - úgy gondoljuk - elegendő érvet adnak ahhoz, hogy a sportmozgalom irányításában - minden szinten - kellő súlyt kapjanak a tudományos módszerrel folytatott, rendszeres felmérések, a folyamatos, állandó kutatómunka azért, hogy kellően megalapozott döntések szülessenek, hogy a sport hasznos társadalmi funkciót tölthessen be.

Szocialista társadalmunkban alapvető társadalmi felelősség a sport területén az, hogy segítse kibontakozni a sport funkcióit, viszonyainknak megfelelően. Tehát ne engedje, hogy a társadalmi törvények a sport területén ösztönösen hassanak.

Ismerje meg és tudatosan használja fel a társadalmi valóságban gyökerező, de az emberek tudatos tevékenységén keresztül érvényesülő törvényszerűségeket.

Felfogásunk szerint, a sportvezetés - mint a sportszervezetek összehangolt testülete - az a központi erő, amely irányítja, szervezi és összefogja a sportélet valamennyi jelentős területét. Ennek megfelelően a sportvezetés tevékenységével szemben alapvető követelmény a döntések tudományos megalapozottsága. Terveiben, intézkedéseiben juttassa érvényre - koncentráltan és specifikusan - a társadalom célkitűzéseit. Tevékenységével valósítsa meg a sportéletben az egyéni és társadalmi érdekek összhangját, erősítse a szocialista gondolkodást.

A társadalmi felelősség konkrét megnyilvánulási formái szerteágazóak. Ezek közül vezető szerepet játszik az ifjúság sportja, az iskolai sport, a felnőtt lakosság sportja és az élsport. Mindezek a formák természetesen a kultúra egyéb elemeivel összefüggésben fejlődnek, tehát a fejlesztési elképzeléseknek ezt a tényt számba kell venniük.

A testkulturát a nemzeti kultúra integráns részeként fogjuk fel, amelynek az a sajátossága, hogy a társadalomban élő embernek a testedzési tevékenységét tartalmazza, amely lényegében az ember fizikai lehetőségeinek növelését, tökéletesítését jelenti.

Testkultúra - iskolapolitika

Csatlakozunk ahhoz az állásponthoz, amelyik a kultúra fő elemeit

- az ismeretanyag,
- a gondolkodás, öröm, vágy, belátás és
- a tudatos magatartás kapcsolatrendszerében próbálja megfogalmazni.

Eszerint a kultúra elemei - végső leegyszerűsítésben - egy folyamatot alkotnak a "holt" ismerettől az "eleven" motivált viselkedésig. Ezzel valljuk, hogy a műveltség érzelmi, morális tartalmakat is takar, jelenti egyben az érzelmi, morális tartalmakra - mint az emberi magatartás magasrendű motivumaira - való nevelést is.

A társadalmi felelősség jelentkezik abban, hogy a műveltséganyagot a teljes iskolarendszerre és a teljes nemzedékre vonatkoztatja, figyelemmel az életkori sajátosságokra.

A szomatikus műveltséganyag tartalmaz:

- ismereteket, nézeteket, értékitéleteket az ember biopszichikai természetéről, abban az alapvető összefüggésben, amely szerint az ember része a természetnek;
- készségeket, alapvető viselkedési sémákat, amelyekkel sikeressé válik a környezethez való alkalmazkodás, az egészség fenntartása és örömszerzés;
- játék- és sportkultúra elemeit, amelyek segítségével az egyén képessé válik önálló testedzésre, sportra.

A sportműveltség lényeges tartalmi jegye a személyiségnevelő funkció, amelynek eredményeként a primér, biológiai mozgásszükséglet sportolási szokássá, igényné alakítható. Lényeges nevelő funkciót képvisel továbbá az együttes gyakorlás, versenyzés, küzdelem. Ezáltal nemcsak a közösségi erőfeszítések nevelőhatása érvényesül, hanem arra is lehetőséget kap az egyén, hogy saját teljesítményeit másokéval összehasonlíthassa, hogy reálisan értékelje helyét a közösségben.

A sportműveltség végül is eredményként olyan magatartást tételez fel, amelyik megfelel az egyén és a társadalom érdekeinek.

Az állami, társadalmi élet irányítóinak mindebből következően az iskolapolitika szerves részeként kell kezelnie az életkori sajátosságokhoz, a testi fejlődés tudományosan feltárt menetéhez alkalmazott sporttevékenységet, testnevelést, a korszerű mozgás- és sportoktatást. Ez egyben azt is jelenti, hogy ki kell jelölnünk a sport helyét a korszerű, teljes, egész életre szóló nevelésben, művelődésben, az egészséges életvezetésben. A kormányoknak - amint ezt az UNESCO 1976. évi áprilisi konferenciája is hangsúlyozta - fokozottabban kell megteremteni az oktatás tartalmi, személyi és tárgyi feltételeit. Ehhez tartozik többek között az is, hogy behatóbban kell ismertetni a sporttevékenység történeti alakulását, az egyes sportágak fejlődését, a sport társadalmi feladatát, funkcióit, az antik sporteszmény történeti fejlődését, a sport jelentőségét az ember szellemi és fizikai kiteljesedésében, az emberi képességek kibontakozásának történetében és perspektívájában. Már a korai iskolás korban, amikor az ifju fogékony a befogadásra, alakításra fel kell tárnunk a sportteljesítmények értékelésének szempontjait, fel kell hívni a figyelmet a sport esztétikájára, biológiájára. Megfelelő módon be kell tervezni - megfelelő elosztásban, az egyes tantárgyak tartalmaihoz kapcsoltnak, tehát nem önálló tantárgyként - a sporttudomány alapjainak oktatását az iskolai programokba.

Mindezek az elképzelések akkor válnak hatékonyvá, ha a sportfejlesztés nem korlátozódik az iskolapolitika keretei közé, ha az egészségügyi politika a társadalomirányításban kifejezett tendenciaként, a társadalomirányítás részeként szerepel. Meg kell teremteni a feltételeit annak, hogy a sportfejlődés, a sporteredmények, a technikák emelkedő szintje mellett, a sportkultúra is fejlődjék, terjedjen, össztársadalmi méretekben. Végül is a sporttevékenység és sportkultúra színvonalának diakron fejlődését - kiváló élsport, elmaradott tömegsport - szinkronná kell tennünk. Ebben fejeződik ki sürítve a társadalom sport iránti felelőssége.

Végül az ifjuság sportja, az iskolai sport a tanulók közötti társadalmilag meghatározott kulturális különbségek nivellálása terén is jelentős szerepet kaphat. Ha az iskolai sport, a felnövő fiatalokat magas színvonalu fizikai képzésben részesíti, a mozgásigényt sportigénnyé szublimálja bennük, akkor a fiatalok otthoni, társadalmi helyzetük különbözősége ellenére jobb eséllyel indulhatnak a szakmaválasztás, a magasabb képzés felé. Az egészséges, testileg-szellemileg jól felkészült ifju nemzedék nevelése minden humánnummal átitatott államvezetés és társadalom elsőrendű érdeke.

Országunkban a testnevelés óvodás kortól folyik a középiskola végéig, tehát 6-18 éves korban, a teljes iskolarendszerre épülve, heti három kötelező alkalommal.

Ujabbban jelentős erőfeszítéseket teszünk az iskolán, a tanórán kívüli sportolás feltételeinek megjavítására is. Az ifjuság testnevelése a teljes nevelés, az életre szóló nevelés rendszerében a gyermekek, tanulók optimális testi-lelki fejlődését hivatott elősegíteni. Ismereteket ad a saját testük jobb megismeréséhez, a jó közérzet, szilárd egészség megteremtéséhez, fenntartásához, a sportok és változatos mozgástevékenységek elsajátításához. E cél jelentőségét időszerűvé, megvalósítását halaszthatatlanná teszi az ifjuság számottevő részénél tapasztalható fizikai-pszichikai elengedettségek, hanyag testtartás, egészségtelen életmód. Ehelyett ifjuságunk körében a testileg-lelkileg-értelmileg egészséges embereszmény elfogadtatását kell elérnünk, amikor a testnevelés, sportfejlesztés társadalmilag is jelentős feladatait dolgozzuk ki.

A tudomány alkalmazása

A sportfejlődés tervezésében, a feltételek megteremtésében és az irányításban nem hagyható figyelmen kívül a tudomány alkalmazása. Talán nem túlzok, ha azt állítom, hogy nem ismerjük eléggé azokat a változásokat, amelyek a gyermek életében, személyiségében, erkölcsi felfogásában a sportolás hatására jönnek létre. Következésképpen sok a bizonytalanság a sportprogramok, versenyek, sportesemények tervezésében is. A társadalmi felelősséggel átitatott irányítás nem nélkülözheti a tudományt. Mindezt azért hangsúlyozzuk, mert a sport területén jelentkező reformprogramok, intézkedések általában rövidlejáratauk. A sportfejlesztésnek a jövőben nagytávlatu elképzelésekre kell épülnie. Ezt azonban két jelentős probléma nehezíti:

- nem érzékeljük eléggé, ami 10-15 év múlva bekövetkezik;
- olyan erős a változás irama, amit alig lehet nyomon követni.

Azt is figyelembe kell venni, hogy a sport és a tudomány kapcsolata - néhány fejlett sporttudománnyal rendelkező ország kivételével - nagyon laza. Míg a tudomány eredményei gyorsuló ütemben kerülnek a műszaki, társadalmi gyakorlatba, a termelés különböző területein a tudomány és a gyakorlat kapcsolata jó, addig ugyanez nem jellemző az oktatásra, az iskolára, s különösen nem a sportra. Ezért egyrészt az iskola szervezeti, anyagi és technikai lehetőségei, de főként a hagyományai a felelősök. A korszerű oktatási tartalmak kidolgozásában meghatározó szerepet játszik a tudományos kutatás, a nyert eredmények gyakorlati alkalmazása. A kutatás azonban lényegében az oktatáson, az iskolán, a sportéleten kívül helyezkedik el. Orvosi, pszichológiai, biomechanikai, antropológiai, szociológiai kutatások folynak különböző intézetekben, amelyeknek a sportgyakorlattal csak az adatszerzés apropóján van kapcsolatuk. Pedig nincs az oktató tevékenységnek még egy olyan területe, amelyen a kísérlet, a megfigyelés olyan jól definiálható, szabályozható lenne, mint a testnevelési óra, a sportedzés vagy a versenyzés. Ugyanakkor paradox módon nincs a társadalmi életnek még egy területe, amelyik olyan konzervatívan ellenállna a tudományos felismerésnek, mint az iskola, a képzés, ezen belül a sport. Hozzá kell azonban tennünk azt, hogy az iskolai, egyesületi sportlétesítmények száma, az edzők, oktatók, tulnyomóan empirikus képzettsége a jelenlegi helyzet konzerválását segíti elő.*

A társadalmi fejlődés, a továbbfejlődés érdekei történelmi leckeként adják fel a tudományfejlesztés és alkalmazás előtérbe helyezését. A ma és méginkább a közeljövő társadalmi minőségileg új, más feladatok előtt áll. Ha ezekre nem készülünk fel - többek között, a sport területén is - akkor súlyos ellentmondások keletkeznek. Ezek már ma is tapasztalhatók. Például számos ipari, gépi berendezés működésének hatékonyságát csökkenti a kiszolgáló, irányító személyzet hiányos pszichofiziológiai felkészültsége. Az az ellentmondás, ami a szervezet rendszereinek működése, valamint a termelés és kutatás - például az űrhajózás, mint extrém változat -, műszaki feltételei között ma még fennáll, feloldható, mert a biológiai rendszerek adaptációs készsége felülmúlja a gépi rendszerek feladatmegoldó képességét. Ehhez azonban az ember teljesítőképességét fejlesztő új programok, módszerek kidolgozására van szükség. A testkultúra ezzel olyan új társadalmi feladatot töltene be, amelyik minőségi változásokhoz adna impulzust. A tudományos technikai

* Dr. Kovács Géza gondolatai az MTA-OM Köznevelési Bizottság ülésén elhangzott hozzászólásából.

forradalom a termelés és az ember új viszonyát követeli. Az ember munkája nem könnyebb, hanem más lesz. Más tulajdonságok kerülnek előtérbe, például olyanok, amelyek a dolgozó embernek mindenekelőtt a koordinációs képességeire, helyzetmegoldó készségeire támaszkodnak, amelyek segítik az embert a gyors, adekvát döntésben.

A tudomány-alkalmazás lehetősége jelentkezik a sportedzők, testnevelő tanárok, szakemberek képzésében is. Említettük, hogy a tudományos eredmények nehezen jutnak el a sport gyakorlatába. Vonatkozik ez a szakemberek képzésének programjaira is. Évtizedekre merevednek meg a tanár- és edzőképzés tartalmai, formái. A továbbképzés még nagyobb gondokkal küzd, főként azért, mert országos mértékben és feladatkörökben hiányoznak vagy nem teljesek az intézményes keretek.

Összefügg a tudomány-alkalmazás hatékonyságával az is, hogy milyen a testnevelő tanári pálya, az edzői hivatás társadalmi és anyagi - a kettő elválaszthatatlan - megbecsülése. Az a tény, hogy - egy jól fizetett szűk edzői réteg kivételével - a tanári és edzői elfoglaltság a közepes, illetve az annál alacsonyabb fizetési kategóriákba tartozik, részben oka a kontraszelekciónak és oka a tanári pálya elnőiesedésének. Bátran állítjuk, hogy a pályára lépő fiatal tanárok, oktatók fejlődését, lelkesedését nagyban gátolja a testneveléssel, sporttal szembeni helyenként közömbös vagy kedvezőtlen állásfoglalás. Ebben a tekintetben a tömegkommunikációs eszközöknek van nagy felelősségük. Ha a testnevelés és sport szerepét, a nevelésben elfoglalt fontos helyét következetesen értelmezi a sajtó, a rádió, a TV, ha azt hangsúlyozzák, hogy az olimpiai bajnokságban a hozzávezető út a társadalmilag hasznos, akkor a testnevelői, edzői hivatás vonzó lesz.

Ép testben ép lélek...

A test a lélek problémája - amelyről említést tettünk - és amelyik a filozófiának egyik kulcskérdése volt, ma háttérbe szorul vagy különböző formákba öltözötten jelentkezik. Görög bölcsek, naiv materialisták, majd Descartes, ezt követően a tudományos materializmus képviselői - Feuerbach, Marx - az emberi testet tekintették minden cselekvés és tapasztalat forrásának.

A tudományos álláspontok megegyeznek abban, hogy az ember nem értheti meg mások cselekedeteit, világról alkotott felfogását, nézetét, ha nem fogja fel saját testének működését. Ezzel az axiomaszerű tétellel hangsúlyozni szeretnénk a modern pedagógia azon törekvéseit, amelyek az ember adottságainak, képességeinek - tehát fizikai képességeinek is -, teljes, optimális kifejlesztésére törekcsenek.

Jóllehet ma már nincs számottevő talaja annak a felfogásnak, amelyet a legpregnansabban a középkori démon- és istenhit így fejezett ki: gymnastica diaboli negotium - a testgyakorlás az ördög mestersége -, a realitás mégis az, hogy az emberi, társadalmi fejlődés egyik komoly problémája éppen a fejlett társadalmak embereinek testi degenerációja. Amíg egyrészt naivnak, tudománytalanoknak tartjuk a test és lélek dualizmusát, ugyanakkor kritikus helyzetbe kerültünk - saját testünkkel szembeni közömbösségünk miatt - saját testünk értékeinek megóvása terén. Ugy tűnik, hogy a filo- és ontogenezis révén determinált, felbecsülhetetlen örökségünkkel nem gazdálkodunk jól. Könnyelműen veszélyeztetjük a jövő generáció egészségét, utat engedünk degeneratív tendenciáknak, amelyeknek eredményeként beláthatatlan,

esetleg irreverzibilis torzulások léphetnek fel a generációs folyamatban. Már ma vannak országok, amelyekben 50 %-osan részesülnek a morbiditásban a keringés-légzés funkciók megbetegedései. Ismert, hogy a betegség fő oka: inaktivitás, bőséges táplálkozás, alkoholfogyasztás, és aktivitás helyett gyógyszerek "élvezete". Közben magunk elé vetítjük szakirodalomban, szépirodalomban a test és lélek klasszikus harmóniáját, betéve tudjuk és citáljuk a "mens sans in corpore sano"-t, jó lenne, ha az idézetet a maga teljességében használnánk. Juvenális ugyanis eredetileg így fogalmazott: "Orandum est ut sit mens sana in corpore sano!" Tehát a mondat igazi értelme aggodást fejez ki, aggodást a római életforma természetellessé válása miatt. A bölcs tulajdonképpen erre hívja fel a figyelmet: "Emberek, imádkozzunk azért, hogy egészséges lélek lakozzék egészséges testben!" Az idézet aktualitása nemcsak tartalmában, hanem mindenekelőtt felhívó karakterében, a figyelmeztetésben rejlik. Közben ugyanis bölcsüket mondunk, ugyanakkor saját testünk nyűg, teher lesz számunkra, sok-sok embertársunk számára. A gazdaságilag fejlett országok polgárainak egy jelentős - egyre növekvő - hányada kétségbeesett harcot vív saját testével: szeretnének aludni, de nem tudnak, szeretnének karsuak lenni, de elnehezednek, szeretnének kedélyesek, vidámak lenni, de nem képesek elszakadni egészségi és egzisztenciális forrásokból táplálkozó szorongásaitól. Az egészben az a tragikus, hogy az ember által teremtett tudomány sem tud segíteni. A gyógyirt az alternatívák közül a kevésbé jóban, a circulus vitiosus okozóban keresi az ember, pirulákat szed azért, hogy jól aludjon, azért, hogy megnyugodjon, azért, hogy növelje potenciáit, hogy elvegye természetes étvágyát. A gyógyszerfogyasztás ennek megfelelően elképzelhetetlen méreteket öltött egy évtized alatt, egyes országokban a többszörösére nőtt. A fiatalok körében nő azok száma, akik illuzióik, eufóriájuk felkeltésére, fenntartására kémiai eszközöket alkalmaznak. Ha hozzávesszük ehhez azt, hogy a környezetszennyeződés megváltoztatta a víz és a levegő, e két elemi táplálék összetételét, akkor talán nem hat túlzásnak az az állításunk, hogy attól az emberi környezettől, amelyik évmilliók óta táplált, nevelt bennünket, egyre - katasztrófálisan gyorsan - eltávolodunk, elidegenedünk. Mindez magas foku orvosi ellátás, egészségügyi gondoskodás mellett megy végbe. Talán ezért van az, hogy orvosegyetemeken - a képzés reformja keretében - felmerült az az igény, hogy a leendő orvosok ismerjék meg az egészséges ember fő jellemzőit, az egészség megőrzésének, a betegségek megelőzésének természetes módjait. Abban bizunk, hogy a házi orvosok nyugtatók, vérnyomáscsökkentő és -emelő gyógyszerek helyett a jövőben sétát, terrén-kurát, uszást, gimnasztikát irnak elő gyógyszerként.

Élsport

A magas szintű sportolás létét nyíltan támadók, az élsport történelmi szükségességét hangsúlyozók és az álokoskodók jelzik a véleményeknek, felfogásoknak azt a széles spektrumát, amely ennek a történelmi, társadalmi jelenségnek megítélésében jelentkezik. Egyetértünk azokkal, akik azt vallják, hogy az embernek, még inkább a népnek, fizikai-pszichikai erőit optimálisan kell kifejleszteni. Amint a művészetekben, úgy a sport területén is vannak tehetségek, akiknek természetadta joguk van képességeik sokoldalú kibontakoztatására. Amikor a társadalom az egyénnek

megadja ehhez a lehetőséget, egyik alapvető feladatát teljesíti. Nem vitatható az élsportnak az a motiváló hatása sem, amelyik nagy szerepet játszik a fizikai aktivitások népszerűsítésében, a versenyzésnek, mint nevelési elvnek alkalmazásában. Az élsport ösztönző hatása különösen az ifjúság körében számottevő, az élsportedzések - megfelelő adaptációval - hasznos modellt képviselnek a testnevelési programok, alapfokon sportolók felkészülési programjai számára is. Nagyon értékesek az élsportteljesítményt növelő kutatási eredmények, amelyek a különböző funkciók megismerésében és azok optimális fejlesztésében hasznosíthatók. Az élsport versenyei, mérkőzései jelentős szerepet játszanak a lakosság kulturált szórakozásának megteremtésében is. Élvezni egy jó uszóversenyt vagy labdarugó mérkőzést, első-sorban kulturális élményt jelent és nem elsősorban az agresszív tendenciák leveztését, mégcsak nem is "panem et circenses"-t.

Az élsportnak a népek közötti megértés elősegítésében különösen fontos szerepe van akkor, amikor nemzeti válogatottak találkoznak egymással. A békés együttélés markáns példái a nemzetközi versenyek, még akkor is, ha előfordulnak sajnálatos diszkriminációk, amikor a sportot funkciójának, lényegének nem megfelelő célokra használják fel.

Egyik legáltalánosabban felmerülő aggodalom az élsporttal szemben az, hogy az állam az élsportolókból - az edzőkkel, vezetőikkel együtt - zárt, szociális réteget formál ki, a bajnokneveléssel ujratermeli az eltartottak, illetve az eltartandók számát. A szocialista közösség államainak példája - bárki szabadon tanulmányozhatja - ezt az aggodalmat nem tartja valósnak, bár a jelenség elvileg létrejöhet, amennyiben a társadalom nem adja meg a sportolás folyamatában a társadalmi beilleszkedés lehetőségeit. Népköztársaságunkban egyetlen olimpiai bajnok sem kap az államtól kosztot és kvártélyt, ahogy ez a görög társadalom hanyatlásának korában elfogadott gyakorlat volt. Vannak köztük kutató mérnökök, orvosok, esztergályosok, tanárok és tisztviselők - képességeiknek, választott szakmájuknak megfelelően.

Az élsport téma befejezéseként Wonneberger professzor előadásának összefoglalóját idézem, amely a quebeci olimpiai tudományos kongresszuson hangzott el:

"Történelmi ismereteink, valamint politikai és tudományos tapasztalataink alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy az élsport iránt fokozatosan nő az érdeklődés, a jövő az élsport jelentőségének növekedését jelzi. A nemzetközi sportkapcsolatok a béke és biztonság tényezői lehetnek, bár ennek sikere elsősorban nem a sportért felelős személyeken, a sporttudósokon mulik, akik felméri a sport jelentőségét, de korlátait is."

Feladatok

Végezetül a társadalmi felelősséggel áthatott sportfejlesztési elképzelések fő területeit, feladatait egyben "ars poetica"-t az alábbiakban lehet körvonalazni:

- A sport a felnövő generáció nevelésének része, amelynek életre szólóan kell érvényesülnie, szoros összefüggésben más nevelési területekkel.
- A sportot hassa át a demokratizmus, legyen a sportfejlesztés az állami-társadalmi élet irányításának része, hassa át a társadalmi szféra valamennyi területét, hogy a sportkultúra társadalmi méretben érvényesüljön.
- A sport adjon segítséget ember és környezete bomló harmóniájának helyreállításában, fenntartásában, a technika vívmányainak pozitív előjelű felhasználásában.

Legyen őszinte kívánság, törekvés az amit az UNESCO párizsi konferenciáján így fejeztek ki: "Váljék a föld szülőhazánkká!"

- A sport hasson oda, hogy a stadionokban ne nagy és kis országok, ilyen vagy olyan vallásuak, gazdagok vagy szegények mérkőzzenek. Ott emberek találkozzanak embertársaikkal, akik szociálisan, morálisan elfogadott keretek között akarják összemérni erejüket: győzzön a jobbik elv alapján.

Az "Edzett ifjúságért!" mozgalom sikerének őszinte híveként, a mozgalom eredményessége érdekében, mindenekelőtt a felnőttek szemléletében kell változásnak létrejönnie. Ez egyben anyagi erőt is jelentene.

BIBLIOGRÁFIA

1. MTA-EKB Szomatikus Munkabizottság javaslattervezete az iskolai műveltség-tartalomra. Kézirat. Bp. 1976.
2. Nietzsche, F.: Der Wille zur Macht, Taschen Aufl. 10. kötet 140 p.
3. Prohászka L.: Az oktatás elmélete. Országos Középiskolai Tanáregyesület kiadása. Bp. 1937.
4. Riesmann, D.: A magányos tömeg. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Bp. 1973.

*

A szerző ezuton mond köszönetet Földesiné dr. Szabó Gyöngyinek és dr. Büchler Róbertnek a tanulmány megírásában nagy segítséget jelentő értékes szempontjaikért.

JAVASLATOK AZ EVEZŐS SPORT SZAKVEZETÉSÉNEK EGY LONGITUDINÁLIS
SPORTSZOCIOLÓGIAI ÉS SZOCIÁLPSZICHOLÓGIAI KUTATÁS ALAPJÁN

A sportszociológia alapvető társadalmi funkciója a sport társadalmi jelenségeinek, folyamatainak feltárása, elemzése. Ennek megfelelően az empirikus vizsgálatok elsősorban a társadalmi érdeklődések előkészítését, következményeik értékelését és társadalmi hatékonyságuk fokozását szolgálják. A versenysport területén azonban a sportszociológiai kutatások - szociálpszichológiai megközelítésmóddal és módszerekkel kiegészítve - a sportolók teljesítményeinek javításához is hozzájárulhatnak.

Végző soron a sporteredmények növelését kívánta szolgálni az a longitudinális kutatás is, amelyet a Testnevelési Főiskola Kutatóintézetében az 1973-76-os periódusban végeztünk a férfi és női evezős válogatottak körében. Vizsgálatsorozatunk részeredményeiről folyamatosan beszámoltunk a sportági szakvezetésnek. E munkánk során azonban azt tapasztaltuk, hogy a tudományos következtetéseket, adatokat az edzők, sportvezetők nem tudták eléggé hasznosítani mindennapi tevékenységükben. Ezért olyan közvetítő láncszemeket kerestünk, amelyek segítségével a felmérésből nemcsak a tudományág, hanem a sport gyakorlata is profitálhat. A kutatás lezárása, az adatok összegezése után megpróbáltuk "lefordítani" a gyakorlat nyelvére a tudományos eredményeket. Módszerünk a következő volt: a szociológiai kutatás eredményei alapján a sportági szakvezetés számára megfogalmaztuk azokat a gyakorlati jellegű javaslatokat, amelyek megvalósítása elősegítheti a sportolók és a sportcsapatok tárgyi céljainak elérését. Tanulmányunkban ezeket a javaslatokat ismertetjük. A longitudinális vizsgálat célkitűzéseit, hipotéziseit, módszereit, elméleti vonatkozású eredményeit stb. nem mutatjuk be, mivel azokat az egyes kutatási szakaszok befejezésekor részletesen publikáltuk, részben e folyóirat hasábjain. (1) Szükségesnek tartjuk viszont jelezni, hogy a felmérések során a sportcsapatok teljesítményére ható főbb szociológiai és szociálpszichológiai tényezőket (csoporthozó, csoportkohézió, csoportkohézió, státus inkongruencia* stb.) elemeztük, vizsgáltuk a válogatott evezősök szociometriai helyzetét munkahelyi és sportolói közösségek szociogramján, valamint a szűkebb és tágabb munkahelyi környezet vélekedéseit az élsportolói státusról.

* A státus inkongruencia fogalmát élsportolók vonatkozásában sajátos értelemben használjuk és két típusát különböztetjük meg. Az első típusú státus inkongruencia a versenyzők élsportolói státusa és a társadalmi munkamegosztásban elfoglalt helye összeegyeztetésének problémáit foglalja magában. A második típusú státus inkongruencián a "kiüregedett" sportolók "civil" életre való átváltásának problémakörét értjük.

Szervező munka

A férfi és női válogatott keret evezősei között szakmai tudásban jelentős különbségek vannak. A nagy "klasszisok" és a középmezőny mellett olyan tagjai is vannak a válogatottnak, akik csak azért kerültek be a csapatba, mert "nem volt náluk jobb" és az előre meghatározott keretszámokat ki kellett tölteni.

A viszonylag gyenge felkészültségű versenyzők csökkentik a válogatottság rangját, presztizsét és kedvezőtlenül befolyásolják a csoportviszonyok alakulását is.

Az evezősök jól ismerik egymás képességeit, s ha néhány társuk szakmai tudásának megítélésében meg is oszlanak a vélemények, az mindenképpen figyelmeztető jel, hogy vannak olyan sportolók, akik a csapat szociometriai felvételekor sem a versenyszezon elején, sem a végén egyetlen szavazatot sem kaptak szakmai kritériumban.

Az ilyen versenyzőknek véleményünk szerint nincs helye a válogatottban. Ahhoz, hogy ütőképes, küzdeni tudó és akaró együttes alakuljon ki, hogy a versenyzők egymásért felelősséget érezzenek, az szükséges: meg legyenek győződve arról, hogy valamennyi csapattársuk alkalmas és méltó a válogatottságra.

Változtassa tehát a szövetség szükség szerint a keretszámokat, s minden évben csak annyi válogatott hajóegységet alakítson ki, amennyi megfelelő képességű és felkészültségű sportoló rendelkezésre áll.

A válogatott keret - remélhetőleg átmeneti - csökkentésével felszabaduló anyagi és személyi erőket fordítsa a szövetség a tömegsport fejlesztésére.

Az élsport kutatása során több ízben felbukkant az a probléma: az evezős tömegsport jelenlegi színvonala és létszáma nem alkalmas arra, hogy a magasszintű versenysport biztos bázisa legyen. Nem kívánunk a mennyiségi és minőségi sport közismert összefüggéseire kitérni. Annnyit azonban feltétlenül meg kell jegyeznünk: már most mutatkoznak a jelei annak, ha az evezős tömegsportban lényegi változások nem következnek be, néhány év múlva nem a versenyzők egymás közötti vetélkedésének, hanem csupán a szakvezetés nem kívánatos irányu erőfeszítéseinek eredményeként lehet létrehozni válogatott csapatokat a magyar evezős sportban.

Nem csupán a szervező munkához tartozik, de számos ilyen jellegű feladattal jár az a javaslat, hogy a sporteredmények alapján legyen erősebb differenciálás a versenyzők között. A válogatott csapatok tagjainak anyagi és erkölcsi elismerése fokozottabban függjön attól, milyen szintű teljesítményt érnek el a versenyzők, milyen mértékben azonosulnak csapatukkal, hogyan egyeztetik a sportág és egyéni érdekeiket. A csoportkohézió, de a további eredmények szempontjából is jobb hatása van a válogatottak elvi alapokon álló megkülönböztetésének, mint az elvtelen egyenlőségeknek.

Ugyancsak részben szervezési feladat, hogy a versenyzői pályafutásukat befejező evezősöket minden esetben bucsúztassa el a szövetség és egyesületük. Tudjuk, hogy az esetek nagy részében ez megtörténik. Nem is szerepelne ilyen nyilvánvaló követelmény javaslataink között, ha nem tapasztaltuk volna, milyen romboló hatása volt a férfi válogatottra annak, hogy néhány versenyző - aki 10-15 évet töltött szoros kapcsolatban a sportággal - úgy vonult vissza, hogy a sportvezetés részéről elmaradt a köszönő, elismerő szó.

Arra is törekedni kell, hogy az evezősök sportkarrierjük befejezése után ne szakadjanak el teljesen sportáguktól. Ha civil foglalkozást választanak is, tapasztalataikat fel lehet használni a szűkebben vett sportszakmai és szervező munkában.

A volt versenyzők is, az evezős sport is sokat nyer azzal, ha a tegnap bajnokai alkalomszerűen társadalmi aktívakként, versenybírákként vagy toborzókként tevékenykednek. Sokat tehetnek a "régi" evezősök a sportág népszerűsítéséért is (pl. élménybeszámolók tartása). A sportvezetés pedig tartsa kötelességének, hogy az evezős múlt nagyjait megismertesse a ma versenyzőivel.

Csapatösszeállítás

Hangsúlyozni kívánjuk: tudatában vagyunk annak, hogy az egyes hajóegységek összeállításánál ("összeültetésnél") az evezősök testalkati tulajdonságai, motorikus és fiziológiai paraméterei stb. döntőek. Ez azonban gyakran nem elegendő a csapatok tárgyi céljainak eléréséhez. Ahhoz, hogy tartósan sikeres hajóegységek jöjjenek létre, figyelembe kell venni a versenyzők interperszonális kapcsolatainak, csapattagsággal való elégedettségüknek stb. alakulását is. A csapatösszeállításnál tehát az általános edzésemélet és sportági szaktudományok mellett, fontos segítséget jelenthetnek a szociálpszichológiai szempontok is.

A szakvezetés az egyes hajóegységek kialakításánál fokozottabban vegye figyelembe az önkéntesség elvét. Azok a négyesek, nyolcasok, amelyek önkéntes társuláson alapulnak, hatékonyabbak és koherensebbek.

Amennyiben önkéntes csatlakozás révén nem alakul ki megfelelő számú hajóegység, az intézményes összeültetést előzze meg egyéni meggyőzés. Nem lehet eredményes olyan együttes, amelynek akár csak egyetlen tagja is úgy érzi, hogy nem a képességeinek megfelelő társakkal került össze. Ebben a vonatkozásban a versenyzők személyes meggyőzése a döntő, s ha egy adott probléma megítélésében a sportolóknak van igazuk, az edző vegye figyelembe a versenyzők érveit a csapatok kialakításánál.

Evezős sportban, ahol a csapattagok közötti kölcsönös bizalomnak fontosabb szerepe van, mint más sportágakban, nem lehet magasszintű teljesítményt várni azoktól az együttesektől, amelyeknek tagjai között már az összeültetés pillanatában ellentétek húzódnak meg. A szakvezetésnek törekednie kell a versenyzők társas kapcsolatainak megismerésére. Belső konfliktusok által megosztott hajóegységeket kialakítani akkor sem előnyös, ha szakmai szempontból kedvezőnek ígérkezik.

Csapatépítésnél a sportvezetés - a lehetőségekhez képest - legyen tekintettel a hajóegységeket alkotó versenyzők bizonyos szociológiai jellemzőire. Elsősorban a sportszférán keresztül érvényesülő szociológiai karakterisztikumok azonossága (férfi válogatottban a sportágban eltöltött évek száma, férfi és női együttesben a csapathoz fűződő elvárások) befolyásolhatja a csoportkohéziót és a kollektív teljesítményt. A magánszférán keresztül érvényesülő szociológiai jellemzők közül mindkét nemnél a csapattagok családi állapotára, foglalkozás- és műveltségbeli különbözőségeire érdemes ügyelni. (A "családi állapot" ebben a vonatkozásban a gyerekek számát jelenti és a családtagok "viszonyulását", az élsportolói státushoz; a "műveltség" pedig az elvégzett iskolai osztályok mellett magában foglalja a csapattársak vélekedéseit egymás műveltségéről.)

E jellemzőket csapatösszeállításnál akkor érdemes számításba venni, ha heterogenitásuk olyan nagyfoku, hogy várhatóan jelentős konfliktusforrás lehet. Bizonyos az is, hogy nem csak a teljesen egyivásnak működhetnek jól együtt.

A csoportviszonyok alakulása nem független a sportolók személyiségvonásaitól sem. A hajóegységek kialakításakor a versenyzők szociabilitását és temperamentumát kívánatos elemezni.

Pedagógiai tevékenység

E témakör kapcsán nem a marxista sportpedagógiából jól ismert elvi-módszertani kérdésekkel foglalkozunk. Javaslatainkban azokra a jelentős és kevésbé jelentős negatív jelenségekre reagálunk, amelyekkel kutatásunk során találkoztunk. E negatívumok - megítélésünk szerint - főként abból adódnak, hogy a szakvezetés nem teljesen egységes és a teljesítmények fokozásáért folytatott küzdelemben nem mindig következetes. Éppen ezért az alábbi gondolatok lejegyzését akkor is indokoltnak tartjuk, ha a tapasztalt hiányosságok egy része csak alkalmanként, illetve nem minden sportvezetőnél fordul elő.

A szakvezetés folyamatosan kísérelje figyelemmel a férfi és női válogatottban kialakuló interperszonális kapcsolatokat. Igyekezzen kedvező irányba befolyásolni a hajóegységek tagjainak társas viszonyait. Tegyen meg mindent annak érdekében, hogy a csapatok ne csupán intézményesen összetartott együttesek, hanem harmonikus emberi közösségek is legyenek.

A jelenlegi válogatottban mind a férfi, mind a női evezősök nagy számban rendelkeznek olyan személyiségjegyekkel (bizalmatlanság, gyanakvás, independencia, csoportfüggetlenség stb.), amelyek nehezítik koherens csapatok kialakulását. Ez azonban nem jelenti azt, hogy evezősökből ne jöhetnének létre a jelenleginél lényegesen összeforrottabb, jó szellemű együttesek. A szakvezetés használja fel a vizsgálatok eredményeit. Ismerje meg a versenyzők jellemző személyiségvonásait, s alkalmazzon e közegeben is hatékony pedagógiai módszereket.

Az ujonc hajóegységeknek adjanak elegendő időt az összeszokásra, a bizonyításra. Még akkor is, ha az összeállítás a csapattagok kívánására történt, s nem egyezett teljesen a szakvezetés elképzeléseivel. A közös teljesítmény átmeneti visszaesését ne kövesse a hajóegységek azonnali szétültetése. Az pedig egyetlen egyszer sem fordulhat elő, hogy a hónapokig együtt dolgozó együttes összeállításán a "nagy" verseny döntője előtt azért változtatnak, mert az elődöntőben nem a várt helyezést érte el. A sportolók közötti viszályokat előbb kell észrevenni. A tervszerűtlenség, kapkodás a csapatszellem, végső soron az eredmények rovására megy.

Amennyiben a csapattagok között súlyos konfliktusok jönnek létre, nyíltan - minden érintett evezős és vezető jelenlétében - beszéljék meg a problémákat, s próbálják megszüntetni az ellentéteket. Ha ez nem sikerül és a sikertelenség előre látható, előzzék meg egy-egy hajóegység teljes szétzúllását, s menetközben változtatásnak a csapatösszeállításán. Ne várják meg a "nagy bukást" még akkor sem, ha ezzel néhány sportvezető igaza egyértelműbben bebizonyosodik. A valódi vesztes ugyanis ez esetben nem a néhány viszálykodó evezős, hanem maga a sportág!

Minden versenyen, minden hajóegység egyenlő eséllyel induljon az elsőségért. Semmiféle szakmai, edzés módszertani stb. érv nem igazolhat olyan megállapítást, amely szerint pl. "x" csapat a győztes, pontosabban az utazik külföldre akkor is, ha másodikként ér a célba. Fel sem mérhető az a kár, amely a válogatott csapat küzdőszellemét, légkörét stb. éri, ha ilyen vagy ehhez hasonló eset akár csak elvétve is előfordul.

A szakvezetés a válogatott egészét és a hajóegységeket érintő kérdéseket folyamatosan beszélje meg az evezősökkel. A megbeszélések ne formálisak legyenek. Vonják be a sportolókat a munkatervek, edzéstervek elkészítésébe, a teljesítmények értékelésébe, közösen alakítsák ki az egyes csapatokra vonatkozó elképzeléseket, esetenként döntéseket is. Azokról a kérdésekről, amelyekben nem lehet vagy nem sikerül a versenyzőkkel egységes álláspontra jutni, s ezért a vezetőség határoz, az edzők, szakvezetők rendszeresen tájékoztassák a csapatokat. Döntéseiket mindig indokolják meg, intézkedéseikért szemtől-szembe vállalják a felelősséget.

A közösség fejlesztésére az együttes eredmények elősegítésére tett jószándéku egyéni és kollektív javaslatokat az eddiginél sokkal jobban értékelni kell. Ha ez tartósan nem következik be, ha a versenyzők gyakran azt tapasztalják, hogy amit a csoport – akár valódi, akár vélt – érdekében mondanak egyáltalán nem számít, individualistákká, közömbösekké, sőt még ellenségesekké is válhatnak. (A férfi válogatottat jellemző társas közöny sem véletlenül alakult ki!)

Amennyiben a szakvezetés nem ért egyet a kezdeményezésekkel, nyíltan közölje a sportolókkal, s szükség esetén győzze meg őket tévedéseikről. Ne csak akkor figyeljen fel, amikor ellenvetések hangzanak el. Ne várja meg, hogy bizalmatlanná, ellenségesé válják a hangulat. Ha pedig az mégis megtörténik, de a sportvezetéssel szembeforduló sportolók alapvető jószándéka nem vonható kétségbe, hatékonyabb egy őszinte légkörű, mindkét fél hibáiról szót ejtő beszélgetés, mint egy tekintélyi alapon nyugvó, egyoldalú, éppen ezért felemás, ellentmondásos fegyelmi határozat.

A szövetségi és klubedzők véleménykülönbség esetén – ha szükséges, kölcsönös kompromisszumok közbeiktatásával – igyekezzenek közös platformra jutni. Ennek hiánya időnként a versenyzők előtt folytatott áldatlan vitákat eredményez, amelyek sem a vezetők, sem intézkedéseik tekintélyét nem növelik. A szakvezetés megosztottsága óhatatlanul oda vezet, hogy az edzők egy része az evezősöket – sőt alkalmanként néhány sportoló saját sporttársait – aszerint értékeli, hogy milyen álláspontot foglalnak el ezekben a vitákban. (Hasonló jelenség motiválta – többek között – a női válogatottban folyó interperszonális manőverezést is.)

A sportpályafutásuk vége felé közeledő evezősöket jobban meg kell becsülni. Gyengébb eredményeiket nem szabad azonnal végleges kudarcnak felfogni. Tekintettel kell lenni arra, hogy egyre bizonytalanabbá váló válogatottságuk érzékenyebbé teszi az "idősebb" versenyzőket. Segíteni kell őket abban, hogy képességeiket minél tovább kamatoztathassák csapatuk javára. A szakvezetés és a sportág számára kettős veszteség, ha egy-egy rutinos sportoló idő előtt válik meg az evezéstől. Egyrészt szakmailag sem könnyű pótolni a tapasztalt "régii" evezősöket, másrészt a csapattagok többségében mély nyomokat hagynak a velük kapcsolatos események.

Az élsportolói és munkahelyi státus összeegyeztetése

Az evezés azon sportágak közé tartozik, amelyeknél élvonalbeli versenyzés esetén is van lehetőség a sportolók viszonylag rendszeres munkavégzésére. Ennek realizálásához azonban az szükséges, hogy a szakszövetség ismerje el: néhány helyes intézkedés és rendelet még nem oldja meg az e téren felmerülő számos problémát, s a nehézségek elhallgatása sem kiút.



Az alapvető ellentmondás abból adódik, hogy általában az edzők a sporteredmények, az üzemi, vállalati vezetők pedig a munkahelyi összefeladatok oldaláról nézik az evezősök munkáját. Egészen leegyszerűsítve: a sportvezetők szerint a kellenél többet, a munkahelyi felettesek szerint a kellenél kevesebbet dolgoznak a versenyzők.

A munka, a tanulás és a sport összeegyeztetéséért folytatott küzdelemben a sportolók nem maradhatnak magukra. Az eltérő érdekek összehangolása nem lehet csupán az evezősök egyéni feladata. A szakszövetségnek kell vállalnia a koordináló tevékenységet.

A sportvezetés egyénenként ismerje a válogatott kerettagok iskolai végzettségét, szakképzettségét, beosztását. Ne támogassa az evezősöket abban, hogy "sportállásban" helyezkedhessenek el.

A versenyzők munkahelyével tartott kapcsolata ne csak a munkaidőkedvezmény biztosításából, a hivatalos "kikérők" megküldéséből álljon. Tegyen javaslatot a vállalatoknak, üzemeknek stb. a sportolók munkakörére, időbeosztására, bérezésére.

Ha szükséges, vállaljon áldozatokat is (többletmunka, edzésidőpontok átszervezése stb.) azért, hogy az evezősök vállalt munkahelyi kötelességeinek is eleget tudjanak tenni.

A szövetségi és klubvezetők sokat tesznek annak érdekében, hogy az evezősök továbbtanuljanak, s ezáltal elősegítsék sportpályafutásuk befejezését. Szükséges, hogy a versenyzők munkáját se csupán időszakos elfoglaltságnak, hanem a jövőjükre való felkészülés eszközeként is tekintsék.

Az evezősök - a versenyek és edzőtáborok időszakát leszámítva - rendszeresen bejárnak vállalatukhoz, üzemükhöz stb., de ott igen gyakran csak alkalmi feladatokat látnak el. Feltétlen szükséges, hogy a versenyzők munkaidejüket - a munkahelyi összefeladatok és önmaguk szempontjából egyaránt - hasznosan töltsék el. Legyen elsődrendű cél, hogy az élsportolók foglalkozásuktól, szakmájuktól függően rendelkezzenek önálló munkakörrel, de legalább önálló feladatokkal.

Tudjuk, hogy ezt nem könnyű megvalósítani, de ha a munkahelyi és sportvezetők az eddiginél felelősségteljesebben viszonyulnak a problémához, s vállalják az ezzel járó többletmunkát, e területen is jelentős előrehaladás következhet be.

Az alábbiakban néhány konkrét elgondolást vázolunk fel:

Azokban a beosztásokban, amelyekben a munka jellege lehetővé teszi, az élsportolók ne napi, hanem heti, esetleg havi feladatot kapjanak. Legyen lehetőségük a versenyzőknek arra is, hogy saját maguk tervezzék el: a kapott határidőn belül - a sportolással összeegyeztetve - milyen időbeosztásban végzik el a rájuk bízott munkát.

Az előző elképzeléssel összefügg a következő kezdeményezés:

A heti munkaidő szétforgácsolódása napi 2-4 órás tevékenységre általában nem kedvező a folyamatos munkavégzés szempontjából. Eredményesebben dolgozhatnának az élversenyzők, ha heti, havi munkaidőkedvezményüket nem havonta egyenlő arányban vennék igénybe. Legyen tehát - a munka és a sportolás követelményeihez alkalmazkodva - szükség esetén olyan munkanapjuk, amikor 6-8 munkórát is letöltenek, más napokon pedig akár be se menjenek munkahelyükre.

Amennyiben egy élsportoló kezdő saját munkaterületén, arra is szüksége van, hogy a gyakorlatban is jól elsajátítsa szakmáját. Ilyen esetben eredményes megoldás lehet, ha a versenyző idősebb, tapasztaltabb munkatársával közös feladatot kap.

Az együttes munkavégzés során a sportoló sokat tanulhat a szakmában jártasabb kollegájától, ugyanakkor arra is lehetősége van, hogy meghatározott feladatokat önállóan lásson el.

Az, hogy hogyan szervezik meg a vállalati, üzemi vezetők az élsportolók munkáját, természetesen számos tényezőtől függ (vállalati érdekek, a versenyző foglalkozása, beosztása stb.). Szervező munkájukat azonban minden esetben annak az alapvető szempontnak kell irányítania, hogy az élversenyzők munkahelyen töltött ideje ne "üresjárat" legyen, hanem szakmai fejlődésüket - és a vállalatok, üzemek stb. érdekeit szolgálja.

Ha valamennyi válogatott evezős önálló munkakörrel, illetve feladattal rendelkezne, megvalósulhatna az a követelmény, hogy minden élversenyző csak annyi bért kapjon munkahelyén, amennyiért megdolgozott. Ilyen irányú intézkedés jobb és eredményesebb munkára ösztönözné a sportolókat és kedvező irányba befolyásolná a szűkebb és tágabb munkahelyi közvéleményt.

A munkabérhez járulna - miként az eddigiekben is - a sportegyesületek és a szakszövetségek részéről a sportolást ösztönző anyagi juttatás, amely azonban akkor töltené be valódi funkcióját, ha a jövőben fokozottabban arányban állna a sporteredményekkel. Így azután az élsportolók jövedelmében mind munka-, mind sportteljesítményük megfelelő módon tükröződne.

Végül a szakszövetség és az egyesületek vezetői a sportpályafutás befejezésekor is érezzenek felelősséget azért, hogyan alakul a volt versenyzők életútja. Kisérjék figyelemmel szakmai fejlődésüket, szociális- és bér gondjaikat stb. Támogassák őket abban, hogy olyan területen dolgozzanak, ahol sajátos képességeik a munka területén is minél teljesebben kibontakozhatnak.

Legyen gondjuk arra is, hogy a volt válogatott evezősök egész további életükben érezzék: nemcsak akkor képviselnek értéket, amikor versenyeznek. Sorsuk a sportkarrier befejezése után sem közömbös a szakvezetésnek, s ezért sokat tesz annak érdekében, hogy élversenyzői multjuk miatt ne érje őket hátrány.

További kutatások

Miután a válogatott evezősök szociológiai és szociálpszichológiai helyzetének értékelése során szorosán együttműködtünk a sportág szakembereivel, mód nyílt arra is, hogy azokat a problémákat, amelyek további kutatásokat igényelnek, ne csupán a tudományág, hanem az evezős sport szükségleteit, érdekeit figyelembe véve fogalmazhassuk meg. E kutatási problémák közül az alábbiakat tartjuk a legfontosabbaknak.

A csoportkohézió és a kollektív sportteljesítmény összefüggéseit elemezve felvetődött az a kérdés, hogy az evezős sportág sajátos additív, kooperatív jellege milyen mértékben befolyásolta a kapott eredményeket. Szükséges lenne a társak együttműködésén alapuló sportágak kooperációs szerkezetének eltéréseit feltárni, s megvizsgálni, hogy azonos szinten releváns-e a csoportkohézió a különböző jellegű együttműködést igénylő csapatsportoknál?

Kutatási adataink szerint a csapattagok szociológiai jellemzői közül - a közös teljesítmény szempontjából - a versenyzők csapathoz fűződő elvárásainak azonos-sága a legfontosabb. Ez az eredmény - többek között - arra utal, hogy termékenyebb lenne e témakört az érdekhomogenitás oldaláról megközelíteni, s megnézni, hogy a sportolók érdekeinek heterogenitása hogyan hat a csapatok konfliktustolerenciájára és a kollektív teljesítményre.

Az evezős sporttal kapcsolatban azt tapasztaltuk, hogy e sportág élsportolójánál a csapattagok státus inkongruenciája elsősorban nem mint a kollektív teljesítményre ható tényező, hanem mint társadalmi probléma érdemel figyelmet. Miután azonban az egyes sportágak képviselőinek időbeli elfoglaltsága, fizikai terhelése stb. között jelentős eltérések vannak, s a különböző sportági szakszövetségek sem egyértelműen ítélik meg a sportolás és a munka (tanulás) összeegyeztetésének problémáit, ez a megállapításunk csak akkor szabhat irányt a státus inkongruencia jelenségét feltérképező kutatásoknak, ha bebizonyosodik, hogy az élsport más területein is csupán kis mértékű differenciák vannak a versenyzők státus inkongruenciájának foka között.

Vizsgálatunk során megállapítást nyert, hogy a válogatott evezősök többsége rendelkezik e sportág élversenyzőire jellemző személyiségjegyekkel. Azt azonban, hogy bizonyos személyiségű egyének nagyobb számban választották-e az evezést, vagy e sportág üzése alakította-e személyiségjegyeik egy részét, természetesen spekulatív uton eldönteni nem lehetett. Erre a kérdésre sportiskolás versenyzőknél kezdett longitudinális személyiségvizsgálatok adhatnak választ.

Kutatásainkat - valamennyi témakörben - kizárólag élvonalbeli evezős csapatoknál végeztük. Ez azt jelentette, hogy bár a válogatott keretek valamennyi tagját bevontuk felméréseinkbe, a vizsgált populáció kis elemszáma is korlátozta kapott információink általánosíthatóságának mértékét. Eredményeink megerősítése érdekében alapvető feladatunknak tartjuk, hogy a további kutatásokba több - különböző fokon és sportágban versenyző - sportolót kapcsoljunk be. Ezáltal megtudhatjuk, hogy az előzőekben elemzett szociológiai és szociálpszichológiai tényezők - az evezős sporton belül - hasonló módon hatnak-e az alacsonyabb szinten versenyző csapatok teljesítményére? Megtudhatjuk, hogy mitől függ nagyobb mértékben a teljesítményre ható szociológiai és szociálpszichológiai tényezők hatása, a sportágak sajátosságaitól vagy a versenyzés színvonalától?

A szervező munkára, a pedagógiai tevékenységre, a csapatösszeállításra, az élsportolói és a munkahelyi státus összeegyeztetésére, valamint a további kutatásokra vonatkozó javaslatainkat eljuttattuk a Magyar Evezős Szövetségnek. Az, hogy ezek milyen visszhangra találnak, számos objektív és szubjektív tényezőn múlik.

Érdeklődéssel várjuk, hogy a gyakorlati szakemberek mely területeken és milyen eredménnyel tudják hasznosítani elgondolásainkat. Visszacsatolásuk jó kontrollja lehet elméleti tevékenységünknek és orientálhatja, ösztönözheti a további konkrét empirikus vizsgálatokat is.

BIBLIOGRÁFIA

1. Földesiné Szabó Gy.: A csoportteljesítmény és a csapattagok közötti társas kapcsolatok kölcsönhatásai válogatott evezősöknél. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 5-30.p.)
2. Földesiné Szabó Gy.: Az élsportolók helyzetének megítélése a szűkebb és tágabb munkahelyi környezetben. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 73-85.p.)

3. Földesiné Szabó Gy.: Study on Favoured Sociological and Sociopsychological Factors Influencing Performance of Athletic Teams in Rowing. (International Review of Sport Sociology, 1976. 4.sz. 17-32.p.)
4. Földesiné Szabó Gy.: Kísérlet kooperációs készség mérésére evezős csapatoknál. (A testnevelés és sport időszerű kérdései, 1977. 1.sz. 77-97.p.)
5. Szilasiné Szabó Gy.: A sportcsapatok teljesítményét befolyásoló főbb szociológiai és szociálpszichológiai tényezők vizsgálata az evezős sportban. (I.rész) (A TF Tudományos Közleményei, 1974. IV.sz. 5-32.p.)
6. Szilasiné Szabó Gy.: A sportcsapatok teljesítményét befolyásoló néhány főbb szociológiai és szociálpszichológiai tényező vizsgálata az evezős sportban. (II.rész) (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 5-25.p.)

A SZEMÉLYISÉGVIZSGÁLATOK KÉRDÉSFELTEVÉSEIRŐL,
TANULSÁGAI RÓL ÉS HASZNÁRÓL

Cikkemben - kissé rendhagyó módon - nem újabb kutatási eredményekről számolok be, hanem hétévi munkám tanulságairól.

Ugy vélem, nem lehet haszontalan, ha a kutató, pályája közepe felé járva, s éppen egy új kutatási periódus kezdetén, kiemeli a fejét az általa összegyűjtött adathalmazból, hogy a saját munkáját egy távolabbi nézőpontból is szemügyre vegye.

A klinikus képezésű (sport) pszichológus - kivált, ha olyan kényes tárggyal akar foglalkozni, mint a személyiség - kutatói minőségében egy sereg olyan problémával találja magát szemben, melyekkel keményen meg kell küzdenie, ha valóban tudományos munkát akar végezni. S ha ráadásul munkája hasznosságát is látni szeretné - nehézségei megsokszorozódnak. Ezekről a nehézségekről számolok most be, azon eredmények műhelytitkairól, melyeket cikkeim, előadásaim és jelentéseim tartalmaznak. Nem azért, hogy megosszam, hanem azért, hogy hangsúlyozzam a kutató felelősségét - a saját felelősségemet.

Alapkutatás - alkalmazott kutatás - vizsgálat?

Munkánkat - s ez nem csak a pszichológiai kutatásokra vonatkozik - természetes, de igen feszültségteli kettősség jellemzi. Egyfelől az a feladatunk, hogy törvényszerűségeket ragadjunk meg, modelleket alkossunk a jelenségek elemi szintjén egy olyan területről véve vizsgálódásunk tárgyát, ahol a "meglepetések" és "kivételek" mindennaposak: az élsport területéről. Másfelől egyre sürgetőbb az az igény, hogy ajánlásokkal, javaslatokkal, követelményrendszerek megfogalmazásával, edzéstervek bírálatával beavatkozzunk a vizsgált folyamatok szabályozásába, - a gyakorlatba.

Természetes ez a kettősség, hiszen a miénknél elvontabb tudományágaktól sem idegen. A régmúlt korok társadalmi viszonyait elemző történészek célja is az, hogy a ma embere számára érthetőbbé tegyék saját korának jelenségeit, s a legelvontabb matematikai tétel is előbb-utóbb megtalálja a maga felhasználási területét.

Az alapkutatások szükségességét vitatni egy olyan friss tudományágban, mint a sporttudományok, s ezen belül a sportpszichológia, értelmetlen. Amíg nem tudjuk, hogy mi van a jelenségek mélyén, milyen mechanizmusok képezik azok alapját vagy mikor ragadtuk meg azokat valóban "elemi" szinten, addig csak annyit tudunk róluk, amennyit a gyakorlat: hogy léteznek. Létezik a "játékintelligencia", az "ügyesség", a "pszichés állóképesség", a "helyzetfelismerés", "motorikus képességek" - és sok egyéb, de ezek a felszínen maradnak, és szabályozásukba sem lehet

igazán tudományos igényvel beavatkozni alapkutató nélkül. Még a mérésük is óriási nehézségekbe ütközik, ezeket a nehézségeket nem kell ecsetelnem.

Ugyanezért az is igaz, hogy alkalmazott területen dolgozunk, s ha erről megfeleledkeznénk, akkor azok, akik munkánkat, megrendelőként minősítik, joggal lennének elégedetlenek.

Világos, hogy e kettősség feloldása csak valamely kompromisszum árán lehetséges. Ezt a kompromisszumot felfoghatjuk úgy is, mint szükséges rosszat, de úgy is, mint szükségessé és jót. A magam részéről - objektív és szubjektív megfontolások alapján - az utóbbi álláspont felé hajlok.

Objektív szempont, hogy az adott keretek között "kifizetődőbb" a gyakorlat számára közvetlenül felhasználható, ismert, illetve látszólag ismert jelenségeket feltáró, tudományos eszközökkel végzett alkalmazott kutatást folytatni, mint alapkutatókat. (Magyarországon jelenleg csupán egy alapkutatókat végző személyiségpszichológiai munkacsoport működik!) Másrészt a személyiségpszichológia maga is friss tudományág, még csak most kér helyet a társtudományok között, alapfogalmai sem eléggé kidolgozottak ahhoz, hogy fenntartások nélkül bevigyük őket egy olyan területre (alapkutatói jelleggel!), amely szintén fogalmai tisztázásával bírkozik.

A szubjektív szempontoknak - mind mindig - történetük van. Ehhez a történethez szorosán hozzátartozik, hogy a klinikus pszichológus nem csak vizsgálati eszközeit, s az azokhoz tapadó fogalmakat "hozza magával" kutatói területére, hanem azt a szemléletet is, amit a képzés, s az ezzel párhuzamos majd az azt követő gyógyintézeti gyakorlat nyújt. A szemléletből fakadó feladattudat nem vész ki a klinikus pszichológusból, gyógyítani és tanítani szeretne, problémaérzékenysége is efelé irányul, akár beteg, akár egészséges személyekkel van dolga, akár egyes személyek vagy csoportok feladatainak megoldását kell segítenie, akár nagyobb összefüggések feltárása a feladata.

A feladat már hét évvel ezelőtt is többé-kevésbé világos volt: a sportolók szolgálata, egyszerűbben: segítségadás a sportolóknak és mindazoknak, akik foglalkoznak velük, s ezt a feladatot kutatómunka keretében, egzakt, lehetőleg mérhető és statisztikai felhasználásra alkalmas vizsgálati eszközökkel kell végrehajtani.

Vizsgálatok végzése önmagában még nem kutatás. Kutatássá, tudományos munkává csak akkor válik, ha meghatározott, pontos kérdésre keresünk választ általa. Ez közhely, de nem véletlenül irtam le. A kérdésfeltevésekre ugyanis még visszatekerek.

A személyiségtesztek felvétele nem "mérés". Ahhoz, hogy egészséges, tünetekekkel, betegségtudattal nem küszködő fiatal emberekről reális személyiségvizsgálati adatokat nyerjünk meg kell teremteni a "légkört", a kapcsolatot. Fiziológia vizsgálatoknál, motoros próbáknál vagy antropometriai méréseknél erre nincs akkora szükség, s idő sincs rá.

Amikor a sportoló tapasztalja, hogy a személyiségvizsgálat "valami más" (azt mond, amit akar, lassan is dolgozhat stb.), érdeklődni kezd, egyesek gyanakvóak is. Miután minden ilyen vizsgálathoz kikérdezés (exploráció) társul, a kutató és a vizsgált személy között kialakul egy beszélgetés, amiből mindkét fél igen sokat tanulhat. A sportoló némi pszichológiát és némi önismeretet, a kutató pedig sok mindent megtud, ami részben elmélyíti, részben módosítja a gyakorlatban felmerülő problémákról alkotott véleményét.

Nyelvi nehézségek

A kutató vegyész lényegében ugyanazokat az ismereteket sajátítja el az egyetemen, amit a kutatási eredményeket felhasználó vegyészmérnök, eredményeit tehát áttételek nélkül fel lehet használni a gyakorlatban, a közös kódok alapján.

A klinikus pszichológus-kutatónak egy egészen más területre kell irányítania üzenetét (esetemben edzőknek, szakvezetőknek, sportszakembereknek), s ha ez az üzenet érthetetlen - legyen bármilyen frappáns kutatási eredmény - többet árt, mint használ.

Ez az első évek tapasztalata volt. A szaknyelv a pszichológus hallgatókat is meggyötri (az egyébként kitűnő személyiségpszichológiai jegyzet fordító után kiált), s világos, hogy a fordítás, a dekódolás munkáját annak kell elvégeznie, aki mindkét nyelven ért: szaknyelven is, és a köznapi nyelven is.

Vannak azonban határok. A köznapi szóhasználat nem mindig fed olyan fogalmakat, melyekkel a kutató dolgozik és viszont; hiába kéri az edző például, hogy nézzük meg, mi baj van tanítványa "akaraterejével", nem tehetjük, mert - bár akaratérő is létezik - ez így, hogy "akaratérő" nem képezheti tudományos vizsgálat tárgyát. Igen sok pszichológiai fogalmat csak hosszas körülírással lehet lefordítani, mások már negatív kicsengéssel átszivárogtak a köztudatba, s ezért nem használhatók stb. A fordítási munkát nem lehet eltulozni, legalábbis nem érdemes. A tárgy ugyanis nemcsak "tudományosságát" veszti el és nem csak "eleganciájából" veszít, hanem - sajnos - igaz voltán is csorba esik. Igen bonyolult dolgokat ugyanis nem lehet úgy bemutatni, mintha igen egyszerűek lennének.

Ujabb kompromisszumot jelent tehát a kutató részéről az eredmények bizonyos fokig ismeretterjesztés jellegű közlése. A legutóbbi időben azonban már bizonyossá vált, hogy ennek a kompromisszumnak van értelme, a személyiségvizsgálatok iránti érdeklődés fokozódik, s egyre több azoknak a sportszakembereknek a száma, akik nemcsak lehetővé teszik a kutatást, hanem igénylik is annak eredményeit, sőt, még arra is hajlandók, hogy ezeket az eredményeket a lehetőségekhez mérten figyelembe vegyék és hasznosítsák.

Nagy előrelépést jelentett a vizsgálati metodika módosítása és kiegészítése olyan tesztekkel, melyeknek adatait nemcsak a klinikai pszichológia terminológiájával lehet értelmezni. Igaz viszont, hogy az ezekkel végzett személyiségvizsgálat vesztit mélységéből is, differenciáltságából is, ezért a hagyományos próbákat nem lehet elhagyni. Nem is érdemes, hiszen ezek adatai bármilyen kutatási céllal, bármikor tetszés szerint felhasználhatók. A felhasználók között pedig most már számíthatunk az egyesületeknél örvendetes módon szaporodó, gyakorlati munkát végző pszichológusokra is.

A kérdésfeltevésekről

Részben a fenti nyelvi nehézségek okozzák, hogy a kérdéseket nem a gyakorlat teszi fel, hanem a kutató fogalmazza meg, az intézet központi kutatási témájának megfelelően.

A személyiségvizsgálatok területén itt is uttörő munkát kellett végezni. Előző központi témánk ugyanis - az edzettség paramétereinek meghatározása - jellegénél fogva nem az egész személyiséget megragadó kutatás számára tesz fel kérdést.

Nem várható ugyanis, hogy pusztán az edzés hatására szignifikáns változásokat lehessen kimutatni személyiségjegyekben.

Ezért az eredeti kérdésfeltevés általánosabb, tágabb körben fogalmazódott meg: van-e szignifikáns különbség élsportolók és nem sportoló egyének csoportjainak személyiség-szerkezetében, s ha van, mennyiben tükrözhetik ezt a személyiségtesztek?

Ez a kérdésfeltevés igen gyorsan módosult. Kiderült ugyanis, hogy a személyiségtesztek nem annyira az élversenyzés tényére, hanem sokkal inkább az egyes sportágakban való versenyzés tényére érzékenyek.

Amikor ez kiderült, kérdésfeltevésünk módosult, s kialakult az a kutatási célkitűzés is, aminek elérésével a gyakorlatba visszacsatolható eredményeket lehet felmutatni.

Az újabb kérdés így hangzott: Vannak-e közös jegyek az egyes sportágakat sikerrel űző személyek személyiségstruktúrájában, s ha igen, ezek mennyiben értelmezhetők az adott sportág pszichikai követelményrendszerének oldaláról? A távolabbi célkitűzés pedig az volt - s ma is az -, hogy a sportági kiválasztás szempontjait a személyiségdiagnosztikai szempontokkal bővítsük. S ezzel már be lehetett kapcsolódni az új kutatási periódus központi kérdéskörébe.

Ez a kutatási téma elméleti szempontból is igen érdekesnek és jelentősnek ígérkezik, hiszen nem csak a sport területén, hanem a pályaválasztás, a pályaalakmasság területén is érvényes eredményeket hozhat, sőt, az emberi alkalmazkodás pszichés hátterének feltárásához is bőven szolgálhat adatokkal.

Hasznosnak ígérkezik a sportági profilok kidolgozása a már említett, gyakorlatban működő pszichológusok számára is, a következő megfontolásból:

Többször leírták már, magam is leírtam, hogy rendkívüli teljesítményre rendkívüli emberek képesek. Ez a "rendkívüliség" pedig a tesztmutatókban is fellelhető. A sportpszichológusok, akik lényegében ugyanazzal a tesztbattériával dolgoznak, ugyanazokat az "extrém", "deviáns" jegyeket találják az egyes versenyzők-nél, mint a kutató a csoportoknál, ahol ráadásul az átlag kiegyenlítő szerepe elfedi a devianciákat. Ha pedig jómagam, eddigi kutatási tapasztalataim nélkül, csupán klinikus képzettségemre hagyatkozva kerülnék szembe egyik-másik élversenyzőnk teszteredményeivel, bizonyára buzgón terapizálni kezdeném az illetőt. S ha ez a folyamat netán sikerrel járna, hamarosan "kigyógyítanám" - a sportágából. Meglehet, az élsportból is, holott az nem "betegség" és nem "deviancia", hanem éppen ellenkezőleg, az a terep, ahol a személy szociálisan magasra értékelt tevékenységben vezetheti le feszültségeit vagy éppen duzzaszthatja fel, hogy a versenyen érje el pszichés "csucsformáját".

A sportági profilok kidolgozása tehát mind elméleti, mind gyakorlati szempontból hasznos. Ám itt is újabb és újabb kérdések merülnek fel. Munka közben kiderül például, hogy hipotézisünk, miszerint az egyes sportágakat (statisztikai érvényességgel!) jellegzetes személyiségjegyekkel rendelkező személyek üzhetnek várhatóan nagyobb sikerrel, nem minden sportágban védhető. Evezésben például nem sikerült jellegzetes személyiségjegyeket találni.

További - jószerével megoldhatatlan - problémát jelent, hogy vannak sportágak, ahol a minta (a csúcsteljesítményeket produkálók csoportja) évek során is kicsiny ahhoz, hogy tudományos igényű következtetéseket vonhassunk le vizsgálatából. Ha a mintát növeljük, felhigítjuk az adatokat, ha ragaszkodunk a kritériumokhoz, évekig kell várunk az eredményekre.

Sportági profilok kidolgozását sportszakmai szempontok nélkül elvégezni kétes értékű vállalkozás lenne. Itt viszont a pszichológusnak kell megtanulnia olyan fogalmakat, melyeket, ha figyelmen kívül hagy, nem remélheti, hogy "működésképes" modellt alkothat. Nem mindegy ugyanis, hogy egy sportágon belül milyen versenyszámban indul a versenyző (a vágatók és a hosszútávfutók például nem vehetők egy kalap alá). Nem mindegy, hogy férfi vagy nő, sőt, a vizsgálati adatok még olyan különbségekre is engednek következtetni, melyek csak sejthetők, de bizonyítottak eddig nem voltak. A homogén sulyemelő csoport is elkülöníthető alacsonyabb és magasabb sulycsoportok szerint. Kirajzolódik a támadó- és védőjátékosok közötti különbség, s az sem véletlen, ha valaki csapatversenyen eredményesebb a sportágában, mint egyéni számban.

Tudomásul kell vennünk, hogy a vizsgált struktúra, a személyiség, mint alkalmazkodási rendszer, bonyolult, s hogy ha ennyire nem is, de bonyolult az a jelenségekör is, amihez a tevékenysége közben alkalmazkodnia kell. Számolnunk kell továbbá vizsgálati eszközeink pontatlanságával, a vizsgált jelenségek megmérhetetlenségével, a kivételekkel stb. Ha mindezt végiggondoljuk, világossá válik, hogy csak a szivós anyaggyűjtés és a tudományosság követelményeinek következetes betartása hozhat - idővel - hasznosítható eredményeket.

Kérdés, hogy melyek azok a sportágak, ahol érdemes ezt a munkát végigvinni? Kérdés, hogy mikor fog a személyiségvizsgálat bekerülni a kiválasztás szempontjai közé?

További kérdés, hogy a sportági követelményrendszerek megfogalmazása után mikor és kiknek a segítségével lehet megfogalmazni az egyes sportágak (vagy sportági csoportok) pszichikai követelményrendszerét? A sportágak csoportosítását pszichológiai szempontok szerint már többen elvégezték, ahány sportpszichológus hozzákezdett, annyi felosztás készült, ám egyik szerző sem állította, hogy tökéletesnek tartja a saját felosztását, hiszen azt más szempontok szerint másképp is meg lehetne csinálni.

Elméleti beállítottságu kutató számára ez a kérdéskör is dus vadászterület lenne. (A minap volt a kezemben egy könyv, melynek szerzői ötven oldalon át csupán a "rendszer" szó különböző értelmezéseit tárgyalják, míg mi szinte gondtalanul használjuk a "követelményrendszer" és "rendszer szemlélet" szavakat.)

A kérdésfeltevéseknél maradva, bizonyos kérdéskörben folyó vizsgálatok során gyakori, hogy kiderül: az adatok az eredeti kérdésre nem adnak választ, de más szempontok bevitelével nagyon is használható eredményeket ígérnek.

Igy történt ez az evezős válogatott vizsgálata során. A versenyzőkkel, a pszichológiai vizsgálattal egyidőben, szociológiai (szociometriai és kooperációs) vizsgálatokat is végeztek, s a két szempontot kombinálva sikerült olyan eredményeket felmutatni, amik új utra terelték a kutatást.

Az új periódusban (1976-80) a kutatási téma a következőképpen alakul: "Szociálpszichológiai szempontu személyiségvizsgálatok alkalmazási lehetőségei a sportolók kiválasztásában és felkészítésében." Ez természetesen nem zárja ki a sportági profilokhoz való további anyaggyűjtést sem, és azt sem, hogy az adatokat, bármilyen párhuzamosan folyó kutatás adataihoz társítva, alapvető összefüggések feltárásához felhasználjuk (pl. a mozgásvezérlés és a személyiség típus közötti összefüggés vizsgálatára).

Legnagyobb meglepetésemre, alighogy belekezdtem ebbe a témába, eddig nem tapasztalt érdeklődés mutatkozott a sportszakemberek részéről. Ehhez nagyban hozzájárulhatott a már említett két újabb vizsgálati eszköz bevezetése, melyeknek eredményei a klinikai szőhasználat mellőzésével is közölhetők, s minden előképzett-ség nélkül megérthetők.

Világossá vált, hogy a kérdésfeltevés pontossága, az eredmények közlése, publikálása, a jelentések elkészítése mind kevés a tudomány hatékony műveléséhez. Az alkalmazás lehetőségeit is meg kell, egyidejűleg keresni ahhoz, hogy az elmélet és gyakorlat közötti űrt kitöltsük.

A személyiségvizsgálatok tanulságairól

Nem mernék műhelytitkokról ennyit írni, ha a csaknem hétévi munkának nem lennének máris használható kutatási eredményei vagy ha nem biznék abban, hogy rövid időn belül meg fog szaporodni azoknak a száma, akik igénylik és hasznosítani is tudják ezeket az eredményeket.

A kutató küszködése az "anyagával" magánügy mindaddig, amíg a munkájához nincs szükség partnerekre. Az eddigi munka legfőbb tanulsága pedig az, hogy a kutatás eljutott abba a stádiumba, ahol meg lehet kísérelni a "puding tálalását". Ahhoz, hogy tovább lehessen lépni, próbára kell tenni az eredményeket.

Azért szükséges ez, mert a személyiségvizsgálati eredmények nem mérési adatok, melyekből valamilyen "teljesítmény" feketén-fehéren leolvasható lenne. Tendenciákat, a viselkedés hátterében meghúzódó mechanizmusok jellegét mutatják ki ezek a vizsgálatok. A pusztá diagnózis, a pszichogram tehát nem "eredmény", azzá csak akkor válik, ha a talált jegyeket a tevékenység jellege és minősége szempontjából elemezzük, értelmezzük, sőt, ha be tudjuk bizonyítani, hogy értelmezésünk helyes volt.

A klinikum területén a diagnózist terápia követi, s ennek sikere igazolja a diagnózis és az értelmezés helyességét.

Ilyen visszajelentésre a kutató nem számíthat. Ám ez nem jelenti azt, hogy az általa felállított diagnózis a gyakorlat számára nem mondhat semmit!

A személyiségvizsgálatok arról tanuskodnak, hogy az élsportban még a kórosnak tekinthető extrémítások, devianciák sem valóban kórosak (nem jár velük kóros viselkedés, nem tünetképzőek, nem akadályozzák az alkalmazkodást), ám ez nem jelenti azt, hogy e deviáns jegyek - kivált, ha csoportokban, halmozottan mutathatók ki - hosszú ideig büntetlenül negligálhatók.

A talált jegyeket figyelembe kell venni, a devianciákkal számolni kell ahhoz, hogy a teljesítmények növekedjenek, vagy akár csak tartósan magas szinten maradjanak. Ha ezek felett a figyelmeztető jelek felett a sportolókkal foglalkozó, őket irányító személyek és testületek elsiklanak, előbb vagy utóbb munkájuk hatékonyságának csökkenésével kell számolniuk.

A surlódások, félreértések, a rosszul alkalmazott büntetés és jutalmazás, az önismeret hiányából fakadó hibák, a pedagógiai tévedések a sportéletben sem ritkábbak, mint máshol. Közhely, de ezek valóban emberi mivoltunkból fakadó hibák. Az élsport teljesítménycentrikus, feszült légkörében azonban talán még több zavart okoznak, mint a kevésbé "mérhető" területeken.

A vizsgálati eredményekről elemző összefoglalás készült uszók, labdarugók, sulyemelők és labdarugó játékevezetők felmérése kapcsán. Más sportágak vizsgálati eredményeiről (atlétika, evezés, kajak-kenu, torna) szakcikkekben számoltam be. Ám sem a felkérésre készült, sem a kutatási beszámolóknak szánt munkáknak nem volt visszhangja. Nem követte ezeket a természetesen névtelen, nem személyekről szóló közléseket semmiféle megbeszélés, vita, ellenvetés vagy kritika. Ilyen visszajelentések nélkül pedig a kutató körül elfogy a levegő. Valószínűleg ez is történt volna, ha nem akad egyre több versenyző, aki vizsgálat után visszajön az eredmények megbeszélésére, és egyre több edző, aki érdeklődik, sőt maga is aláveti magát a vizsgálatoknak. Ma már azok az edzők is elküldik tanítványaikat, akiket valaha - négy-öt évvel ezelőtt - élversenyzői minőségben vizsgáltam.

A kutatóintézet azonban nem ambulancia vagy tanácsadó állomás, s a szolgáltatás nem mehet a kutatómunka rovására.

A továbblépéshez viszont ma már partnerekre van szükség. Olyanokra, akik hajlandók "megkóstolni a pudingot". Nem lehet nélkülözni az érdeklődőket, a problémákkal küszködőket, a visszajárókat, a kételkedőket. Igaz, hogy nagyobb léptékű, egész sportágakra kiható korrekciós lehetőséget a velük való együttműködés még nem tesz lehetővé, de ez nem is baj. Valahol el kell kezdeni a "tudomány eladását". Ha a "nagybani" átvétel késik, akkor egyelőre kicsiben.

Kínálkozik az ellenvetés, hogy ez a tudomány "aprópénzre váltása". Meglehet. Csakhogy a sportpszichológia, és ezen belül a személyiségkutatással foglalkozó ág még tulságosan fiatal ahhoz, hogy nagyban kereskedjék. És - továbbszöve a hasonlatot - erre az "aprópénzre" szüksége van az "alaptókéhez".

A mércét viszont igenis magasan kell tartani. Nem lehet lemondani a standard, validizált vizsgálati eszközök használatáról, a kautéláknak megfelelő vizsgálati körülményekről, a pontosan megfogalmazott kérdésfeltevésekről és a bevált statisztikai módszerek alkalmazásáról, sőt, bizonyos szakkifejezések használatáról sem.

Most, amikor - úgy tűnik - megélnék az érdeklődés a tudományos módszerek iránt, a kutató felelőssége fokozódik. Semmiképpen sem engedhető meg, hogy vizsgálati eszközeink (személyiségvizsgáló tesztek!) laikusok kezébe kerüljenek és meginduljon a visszaélésekre is lehetőséget adó ugynevezett "vad tesztelés". Ennek nemcsak a tudomány látná kárát, hanem elsősorban azok, akiket a tudomány szolgálni kíván. Az eredmények átvitele és ellenőrzése a gyakorlatban nem jelenti, nem jelentheti azt, hogy a módszereket is átadjuk a gyakorlatnak. A vizsgálati eszközöket csak képzett pszichológusok használhatják.

Felvetődhet a kérdés, hogy miért olyan sürgős a kutatási eredmények gyakorlati hasznosítása? Hiszen más tudományágakban is évekig kell várni, míg egy módszer bevezetésre kerül, vagy egy terv megvalósul. Igaz, csak hogy "tempora mutantur et nos mutamur in illis" - a magyar sport helyzete ma nem azonos a hét évvel ezelőttivel, a gyorsan változó időben gyorsan változunk mi is, az újabb generációknak változott körülményekhez kell alkalmazkodniuk. Magyarán, az a veszély fenyeget, hogy a hét évvel ezelőtt felállított diagnózis - vagy pszichogram - hét év múlva már nem érvényes. S igaz ugyan, hogy a Rorschach-tesztet ötven éve használják személyiségvizsgálati célra, de a tesztek zöme is változik, módosul, minthogy módosul az az emberi viselkedés is, melynek hátterét, mozgatóit a tesztek feltárni hivatottak.

Ezért is indokolt az alkalmazási lehetőségek türelmetlen keresése. (Hogy a pszichológusnak is szüksége van arra, hogy lássa munkája hasznosságát: magánügy.)

Hogyan tovább?

A továbbiakban fordítsuk figyelmünket a "várható haszon" felé.

A TFKI Pszichológiai Osztálya 1976-80-as munkaterve - sportéletünk legsűrűbb követelményeit szem előtt tartva - a felkészítés és teljesítmény-prognózis (ezen belül a kiválasztás) pszichológiai feltételeinek, módszertani elveinek tudományos megalapozását tűzte ki céljául.

Hogyan kapcsolódnak ehhez a programhoz a személyiségvizsgálatok?

A kiválasztás témakörében elsősorban a sportági profilok készítésével járunk hozzá, éspedig "sportági személyiség-profilok" kidolgozásával. Ehhez a munkához szorosan hozzátartozik a vizsgált csoportok halmozódó jegyeinek a sportág pszichés követelményei szempontjából történő elemzése és értelmezése is, ami sportszakemberek bevonását teszi szükségessé.

Annak eldöntésére ugyanis, hogy a "talált jegyek" megfelelnek-e a sportág sikeres üzéséhez "ideális jegyek"-nek, tudományos megalapozottsággal (és nem csak köznapri szóhasználattal!) meg kell fogalmazni a pszichés követelményeket, legalább azokban a sportágakban, melyekben az eddigi vizsgálatok szerint érdemes. Ezek a követelmények gyakorlatilag a speciális edzőmunka és a verseny során fellépő pszichikai terhelés elviselésére irányulnak, de ide tartoznak azok a követelmények is, melyek az edzés és versenyzés társas jellegéből fakadnak.

A felkészítés pszichológiai feltételei közül (az egyének pszichogramjának elkészítése mellett) az interperszonális kapcsolatok vizsgálatát emeljük ki az elkövetkező időszakban. Ez a munka már nem egy-egy sportághoz kötődik, s a személyiségdiagnosztikai szempontokon túl szociálpszichológiai szempontokat is tartalmaz.

Az interperszonális kapcsolatok jellege és a csoport (vagy pár) teljesítménye közötti összefüggést számos területen vizsgálták az utóbbi években, a sport területén is. Az eredmények azonban nem egyértelműek. Még az sem tisztázott, hogy van-e törvényszerű összefüggés e kapcsolatok jellege és a tevékenység eredményessége között.

A kapcsolatban résztvevők személyiségstrukturájának ismeretében - mint ez az evezősök már említett vizsgálatából kiderült - a kapcsolatok "rejtett dimenzióiba" nyerhetünk bepillantást.

A kezdeti lépések máris felcsillantják annak a reményét, hogy a sportolói és edzői típusok feltárása nyomán körvonalazódhatnak az interperszonális kapcsolatok típusai is, melyeket azután az eredményesség szempontjából (ami objektív és mérhető) lehet majd elemezni, értelmezni és csoportosítani.

A sportszakemberek, edzők és versenyzők aktív részvétele mellett ez a program biztosíthatja, hogy a sportpszichológiában tevékenykedő személyiségkutató munkája nemcsak szép, hanem hasznos, tevékeny munka is legyen.

A FORMÁBAHOZÁS ÉS IDŐZÍTÉS PSZICHODIAGNOSZTIKAI ELEMZÉSE

I. Problémafelvetés

Valamennyi sportágban központi kérdés a teljesítőképesség szempontjából legkedvezőbb edzettségi állapot kialakítása, más szóval a sikeres formábahozás és a sportforma időzítése. Az időzítés lényegében a meglévő edzettségi szint vagy edzettségi állapot adott időpontra történő aktualizálása (2), a formábahozás pedig ezt a célt szolgáló edzésfolyamat. Nem kívánunk most edzéselméleti problémákat érinteni, de kiindulásul ennyit szükséges volt megemlíteni.

Az edzettség aktualizálását Szavenkov, G. I. (8) mobilizációs készenlétnek nevezi. Ebben a helyzetben a sportoló egy konkrét eseményre mozgósítja erőit, fizikai képességeit és technikai-taktikai repertoárját. A mobilizáció azonban mindenképpen pszichikai eredetű: a verseny jelentősége, az elérendő győzelem vagy jó helyezés mint célmotiváció energetizáló tényezővé válik és döntően hozzájárul a készenléti helyzet kialakításához.

Edzői szempontból azonban nem az aktuális helyzet átélése, nem a készenlét van előtérben, hanem a felkészítés verseny előtti folyamata, amelyekkel a döntő pillanatban optimális helyzetbe hozhatjuk a versenyzőket. Az időpont meghatározó jelentőségű. A felkészítés és ezen belül a formábahozás is mindig időpontokhoz igazodik, nagy nemzetközi versenyeket céloz meg. Így már a felkészítés tervezésekor ugynevezett "visszaszámlálás" történik a verseny idejéhez viszonyítva. Kijelölik az egyes edzési szakaszokat a fizikai-technikai alapozástól (tisztá felkészülési szakasz), a formábahozáson át (vegyes felkészülési szakasz), a célzott versenyig.

A felkészítésnek szigorúan a verseny időpontjára vonatkoztatott megtervezése azonban még csak az empiria szintjén áll. Vagyis, csupán tapasztalati becslés alapján határozzák meg a ciklusok időtartamát és a munka intenzitását. Akkor is ez a helyzet, ha figyelembe vesszük a sokéves edzői tapasztalatokat, sportági és egyéni sajátosságokat. Egyedül a kitűzött verseny eredményei tudják utólag igazolni a felkészítés helyességét vagy helytelenségét. Az ilyen módon nyert tapasztalatok ugyan a következő évi tervezéshez többnyire visszacsatolódnak, a tapasztalatszerzésnek mégis csonka utja ez, mert a gyakorlatból indul ki, de elméleti sikra nem emelkedik, így sokszor terméketlenül tér vissza a gyakorlathoz. Az eleven gyakorlati szemlélet és indítás helyes, de az elméleti általánosítás hiányzik. Ez a fajta tapasztalatszerzés pedig ritkán tud igazi új ismereteket nyújtani.

A felkészítés utolsó szakaszára, a bemelegítésre és a versenyelőkészítésekre irányuló kutatásokat Genov, F. (1) végzett. A mobilizációs készenléti állapottal kapcsolatban Genov az elsők között volt, aki a jelenség szintről a lényegi összefüggések szintjére emelte ismereteinket.

A verseny előtti készenlét szerinte olyan állapotot takar, amely megfelel az adott tevékenység specifikus strukturájának és az egyén tulajdonságai, pszichikai és fiziológiai funkciói optimális megnyilvánulási szintjének. A mérési adatok bizonyították, hogy a kedvező mobilizációs helyzetben megrövidült a specifikus szövingerekre adott reakcióidő és az elképzelések felidézésének latencia ideje. Nőtt a figyelem intenzitása és szilárdsága, létrejött a tevékenységre irányuló beállítódás, nőtt az információfeldolgozás, lényegesen rövidebbé vált a mozgásvégrehajtás, s végül javult a saját mozgás tempójának a szabályozása. Akutások során feltárt az egyes funkciók megnyilvánulási szintje és a sporteredmények kapcsolata. Pozitív összefüggésük alapján a módszerek alkalmasnak bizonyultak az aktuális mobilizációs készenléti állapot jellemzésére. Az eredmények birtokában ajánlásokat dolgoztak ki a verseny előtti előkészületekre.

Visszatérve az edzettségi állapot időjellemzőire, a formábahozás és formaidőzítés vonatkozásában, úgy gondoljuk, hogy a kérdést – az előzőhöz hasonlóan – csak a tudományosan feltárt, lényegi összefüggések vizsgálata során lehet megoldani. A versenyteljesítmények periodikus feljegyzése és a versenyfolyamat eredményének elemzése önmagában nem elég. (5) A probléma megközelítéséhez feltétlenül szükség van két adatra:

- ismerni kell azt az időtartamot, amely egy sportágban az egyénileg legjobb és leggyengébb versenyteljesítmény között egy versenyidényben eltelik, amelyeket már jelentős pszichofiziológiai funkcióváltozások is kísérnek;

- meg kell határozni azt az időszakot is, amely alatt a sportteljesítmények és az állapot háttérben álló pszichofiziológiai mutatók nem változnak meg.

Az előbbi a teljesítmény-, illetve formaváltozékonyságra, az utóbbi pedig a teljesítmény-, illetve formaállandóságra vonatkozóan ad becslési lehetőséget. Ezeket az időtartamokat az állapotdiagnosztikai eljárásokkal lehet kijelölni.

Az edzettségi állapot funkcionális megközelítése nem teljesen új a sportpszichológiában. Az előbb leírt eredményeken túlmenően újabb kutatások is történtek. Rodionov, A.V. (4) egyrészt meghatározott pszichikai tulajdonságok megnyilvánulásait vizsgálta, másrészt az ezeket "színező" pszichikai állapotokat. A perceptuális, intellektuális és pszichomotoros szinteket szabályozó funkcionális rendszereket és a sportolót mint rendszert elemezte, aki az optimális szint körül fluktuáló funkciókkal jellemezhető különböző állapotokba kerül. Az állapotok és az egyes funkciók egymást meghatározó kölcsönhatásban állanak, így a funkciók mutatói diagnosztikai eszközként alkalmazhatók. Ilyenképpen a pszichológusok előtt nagyobb lehetőségek tárulnak fel a sportbeli felkészültség, illetve állapot meghatározására.

Állapot-pszichodiagnosztikai kutatásokkal már 1970 óta foglalkozunk. Az előbb említett munkáktól abban térünk el, hogy szélesebb edzésméleti és fiziológiai háttérre támaszkodunk és egyúttal közvetlen kapcsolatokat igyekezünk teremteni a gyakorlati kérdésekkel is. Így a jelen tanulmányban a formábahozással és az időzítéssel keressük a kapcsolatot. Röviden jelezzük, hogy az edzésméletileg alapvetőnek tartott teljesítményösszetevők közül számunkra a fiziológiai és pszichológiai komponensek a legfontosabbak. E két tényezőcsoport bonyolult összefonódása a pszichofiziológiai funkciókban és dinamikus változásuk az állapotok jellemzésében döntő szerepet játszik. A mindenkori edzettséget így a sportteljesítményre irányuló specifikus pszichofiziológiai állapotnak tartjuk. (3)

A gyakorlati teljesítményhullámzások és a mérési eredmények egyaránt rámutatnak az állapotváltozásokra, a sportoló teljesítőképségének pozitív és negatív fázisai között. Az eddigi pszichodiagnosztikai kutatások lehetőséget adnak arra, hogy egyrészt megállapíthassuk a sportteljesítményekben és mért funkcióváltozásokban tükröződő eltérő fázisok időtartamait, másrészt meghatározzunk olyan időszakokat is, amelyben lényeges teljesítmény, illetve funkcióváltozás még nem történt. Előbbi az edzettségi állapot két szintje között a változékonyság becsült időértékét adja, amelynek során a gyenge teljesítményből egyénileg kiemelkedő teljesítmény válik, az utóbbi pedig a kisebb formaingadozások egyenletes szintje időtartamáról tájékoztat, s így adatot szolgáltat az időzítéshez.

II. Módszer

A méréssorozatok kiterjedtek szenzomotoros, perceptuális jellemzőkre, amelyeket előző munkánkban ismertettünk. (3) A programban szerepeltek: reakcióidő-mérések, tremor- és egyensúlymérés (KGM módosított berendezéssel), a figyelem terjedelmének vizsgálata (relé-blende rendszerű tachistoskop) és a periférikus látás és a színfelismerés meghatározása (Kugel periméter).

Az állapotváltozást, a szériamérések alapján, a gyenge és jó teljesítményszakasz pszichofiziológiai funkcióinak összehasonlításával mutattuk ki és az időtartamot az eltelt napok átlagával adjuk meg.

A forma állandó, rövidebb szakaszát a versenyek előtt és után felvett paraméterek összehasonlítása alapján számítottuk, az erre vonatkozó időszak pedig a felvételi napok verseny előtti és utáni különbségéből származik.

III. Eredmények

Az edzettségi állapot változását 13 sportlövő esetében rögzítettük. Jellemző volt a figyelem terjedelmének szignifikáns növekedése ($74 \pm 12\%$, illetve $84 \pm 6\%$, $p < 0,01$), a tremor szignifikáns javulása 1 perc alatt (23 ± 17 , illetve 15 ± 13 , $p < 0,05$), az egyensúly 1 perces teljesítményének javulása (28 ± 17 , illetve 25 ± 15 , $p < 0,05$) és a periférikus színfelismerés jelentős növekedése (zöld fényre: $32 \pm 14^{\circ}$, illetve $41 \pm 17^{\circ}$, $p < 0,01$; piros fényre: $45 \pm 15^{\circ}$, illetve $52 \pm 13^{\circ}$, $p < 0,05$).

Azoknak a funkcióköröknek az elemzése tehát, amelyeket a teljesítőképeség szélső eseteiben vettünk fel (a sportteljesítménnyel történő együttjárása alapján), megmutatta, hogy az eltérő edzettségi állapotok funkcionálisan jól differenciálhatók és pszichológiailag diagnosztizálhatók.

Megállapítható, hogy az eltérő teljesítményű edzettségi állapot időkülönbsége 11,7 hét, tehát megközelítőleg három hónap. Ennyi időre volt szükség, hogy a szóban forgó felkészítés során egy gyenge teljesítményszintről egy magas, csúcforma körüli szintre emelkedjenek a vizsgált sportlövők, amely emelkedést egész sor pszichofiziológiai funkció jelentős változása kísért.

A hat hónapig tartó méréssorozatok közül 23 alkalom a versenyek elé, míg 25 alkalom a versenyek utánra esett. Ez idő alatt átlagosan kéthetenként voltak versenyek, tehát a vizsgált versenyzők mintegy 10-12 versenyen vettek részt. Mindig a mérésekhez közel eső versenyeket vettük tekintetbe és így a 13 vizsgált személy összevont méréseredményeivel dolgoztunk. A kettős felmérés lehetővé tette a funk-

ciók verseny körüli ingadozásának az elemzését. A verseny előtti és utáni értékeket kétmintás t-próbával hasonlítottuk össze és a következő eredményeket kaptuk:

	Verseny előtt		Verseny után
Figyelem terjedelme	\bar{x}	75,9 %	74,2 %
	s	9,75	14,44
	t = 0,4535 n.sz.		
Egyensúly hibája (60 mp)	\bar{x}	26,83	32,00
	t = 1,1694 n.sz.		
Tremor hiba (30 mp)	\bar{x}	12,47	4,53
	s	9,30	4,79
	t = 3,3118 + p < 0,05		
Periférikus színfelismerés	\bar{x}	36,20	34,90
	s	15,07	16,87
	t = 0,2671 n.sz.		

Jelölések: \bar{x} = átlag, s = szórás,
n.sz. = nem szignifikáns, + = szignifikáns.

A versenyek előtti és utáni adatok összehasonlításánál a tremor kivételével nem történt statisztikailag szignifikáns változás. Ez azt jelenti, hogy a versenyek előtt és után adott funkcióértékek azonos szinten mozognak és így azonos állapotot is reprezentálnak. Kivétel az idegrendszeri feszültségi szintben, illetve a stabilitásban van, amely a verseny után jelentősen csökken. Mindez a tapasztalati megfigyelésekkel is megegyezik, míg a sportolók teljesítőképesége a verseny körüli napokban lényegesen nem változik, addig a verseny tétje - egyénenként változó módon - a tremor emelkedésében realizálódó izgalmi szintet okoz, amely a verseny után megszűnik.

Kiszámítottuk a verseny előtti napok mediánját és ugyszintén a verseny utáni napokét is. Eredmény: a versenyek előtt átlag 4 nappal és a versenyek után átlag 6 nappal adták az előbb feltüntetett eredményeket. Ezen belül, mint látható, a mért funkciók értékei többségükben nem változnak. Így tehát a közel azonos állapotot megközelítőleg 10 napra becsülhetjük, amely alatt nagyobb teljesítményingadozás nem várható. A vizsgálatok szerint tehát sportlövőknél a januártól júliusig terjedő időszakban 10 nap körül van egy teljesítmény - illetve formaazonos intervallum -, amelyen belül a lőtulajdonságok valószínűleg azonos teljesítményszinten mozognak.

IV. Megbeszélés

Sportlövők formábahozásának és időzítésének kérdését kapcsolatba hoztuk a pszichofiziológiai állapot változásával. Miután irodalmi adatok (4), valamint saját eredmények szerint (3) az állapotok bizonyos funkciókkal és funkciókörökkel diagnosztizálhatók, s az állapotváltozások szoros kapcsolatban vannak a sportteljesítményekkel, illetve általában a teljesítőképeséssel, ezért a funkcióváltozásokkal az edzettségi szint jellemezhető. Még pontosabban fogalmazva: az alkalmazott próbák, tesztek eredményei és az edzettséget (ezen belül a formát) reprezentáló versenyeredményeket az egyidejűség köti össze. Csak az a kérdés, hogy milyen időtartam ez az egyidejűség? Pethó Bertalan (6) a tesztológiával foglalkozó tanulmányában így ír erről: "Az egyidejűség mindig attól függ, hogy egy adott teszt és egy adott kritérium esetében mekkora időtartam az, amely alatt a teszt és a kritérium közös vonatkozási alapjául szolgáló szituáció és magatartás nagy valószínűséggel nem változik." A közös vonatkozási alap esetünkben az edzettségi (pszichofiziológiai) állapot, illetve ennek aktualizált megjelenési formája, a sportforma. Továbbá a tesztek esetünkben a felsorolt és alkalmazott pszichodiagnosztikai módszerek és végül a kritérium, hogy a méréseredmények adekvátak az edzettségi állapotot reprezentáló versenyteljesítményekkel.

A gyakorlati sportéletben formaidőzítésnek nevezett probléma tehát egybeesik a teljesítőképeséssel, illetve az edzettségi állapot időzítésével. A pszichodiagnosztikai eljárások segítségével jó statisztikai becslést lehet adni két vonatkozásban.

Egyrészt egy I. osztályú sportlövő csoporton sikerült megállapítani azt az időtartamot, amelynek két végpontján negatív, illetve pozitív teljesítményszakasz található. Ez az időszak megközelítőleg három hónap volt. Természetesen az egyéni variánsokat ez a becslés nem tartalmazza, de általánosítható következtetést enged meg. Adott esetben egy sportlövésznek átlagosan három hónap szükséges ahhoz, hogy saját gyenge teljesítményéről az egyéni jó teljesítményig eljusson. A második pszichodiagnosztikai következtetés pedig a teljesítmény-állandó időtartamának becslésére vonatkozik. Eszerint az az intervallum, amelyen belül nem várható számottevő állapotváltozás, ezen belül formaingadozás - ennél fogva teljesítményingadozás sem -, 10 napra becsülhető. Ez a megállapítás is csak általános támpontot ad, egyéni eltérések itt is lehetségesek.

Az eredmények közül az állapotváltozás becslés értéke a felkészítés során a formábahozáshoz nyújt információt. Amennyiben három hónap körül el lehet jutni az egyéni teljesítmény viszonylag magas szintjére, még az egyéni differenciák figyelembevétele mellett is meg kell engedni, hogy elvileg évente több formábahozás is lehetséges.

Ugyanakkor a teljesítmény-állandóság becslés értéke elsősorban az időzítéshez ad támpontot. Figyelmeztet arra, hogy a közel azonos teljesítményszakasz, így a csúcforma is valószínűleg mintegy 10 napig tartható fenn. Nem hónapokra, hanem még több hétre szóló csúcforma sem létezik ezek szerint, mert a pszichofiziológiai állapot, amelyben minden eredmény születik, folytonosan és dinamikusan elmozdul.

Meg kell jegyezni, hogy a valóságban a formábahozás és az időzítés összefonódva jelentkezik igen sok, itt nem jelzett tényezővel - például az alkalmazott edzés módszerekkel - és bonyolult egymásra hatásuk határozza meg a versenyzők és

edzők által oly hön óhajtott csucsteljesítményt. Ezért hangsúlyozzuk, hogy a vizsgált sportlövő populációra vonatkozó, adott időszakban felvett paraméterek alapján a statisztikai becslés még nem lehet általános érvényű. A sportbeli edzettséggel együttjáró pszichofiziológiai mutatók egzakt regisztrálása révén azonban a sportbeli időzítés mélyebb megismerése szempontjából gyümölcsözőnek tartjuk a továbbiakban szélesebb körben kiterjesztett kutatásokat. Így az eddigi statisztikai becsléseket határozottabb következtetések válthatják fel.

BIBLIOGRÁFIA

1. Genov, F.: Problema mobilizacionnoj gotovoszti. Moszkva. 1962. 86. p.
2. Nádori L.: Az edzés elmélete és módszertana. Sport. Bp. 1976. 255. p.
3. Nagykáldi Cs.: Sportolók pszichomotoros teljesítményének diagnosztikai kérdései. (Kandidátusi értekezés tézisei.) (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 153-158. p.)
4. Nagykáldi Cs.: Rodionov, A.V. "Az operatív feladatok hatékony megoldásának pszichológiai faktorai a sportban" című doktori értekezésének ismertetése. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 213-221. p.)
5. Nagykáldi Cs.: A versenyfolyamat elemzése vívásban. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből, 1975. Bp. 109-117 p.)
6. Pethő B.: Technikai javaslatok pszichológiai tesztek alkalmazására, a vizsgálatok lefolytatására. Akadémiai Kiadó. Bp. 1974. 121. p.
7. Pilvein M.: A periférikus látás és a periférikus szinfelismerés változásának nyomkövetése eltérő edzettségi állapotban lévő élvonalbeli labdarugóknál. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 2. ksz. 35-67. p.)
8. Szavenkov, G.I.: Mobilizacionnaja gotovnoszt. (Legkaja Atletika, 1967. 10. sz. 8-11. p.)

SPORTOLÓK LÁTÁSHATÉKONYSÁG-VIZSGÁLATAINAK
NÉHÁNY EREDMÉNYE

"A fényérzékelésről több kísérleti adat áll a fiziológusok, biológusok, pszichológusok rendelkezésére, mint talán az összes többi érzékszervi működésről együttvéve.

Ez a filogenetikailag legfiatalabb és legtökéletesebb érzékszerv emberben kétségtelenül a legnagyobb szervezettségű érzékelési rendszer. Ez a felismerés a mindennapi józan megfontolásokkal megegyezik, hiszen a látás prioritását a többi érzékelési funkcióval szemben a pszichológus, a biológus és a laikus egyaránt vitathatatlannak tartja." (1)

A munkapszichológusok már régen feltárták a látás és a munkateljesítmény kapcsolatát. E terület kutatói kimutatták, hogy tizenkét olyan vizuális funkció létezik, mely a legtöbb foglalkozási ágban fontos. Ezeket összefoglaló névvel látáshatékonyság-vizsgálatoknak nevezték el. A látás és a munkateljesítmény statisztikai elemzése kimutatták, hogy kifejezett összefüggés van a megfelelő vizuális készség és az eredményes munka között. Aki nem képes a foglalkozása által megszabott látási feladatok teljesítésére, szükségszerűen hátrányos helyzetbe kerül a többiekkel szemben. Ennek a helyzetnek a felmérése igen fontos mind a munkavállaló, mind a munkaadó számára.

A kutatók kezdetben a jó és a rossz munkaerőket hasonlították össze. Keresték a jó munkásoknál meglévő, a rosszaknál pedig a hiányzó vizuális jegyeket. Ezek alapján pontosan meghatározták a munkafeladat betöltéséhez elengedhetetlenül szükséges vizuális funkciók normáit.

Később az ipari munkaköröket hat nagyobb csoportba osztották a vizuális teljesítőképeség elvárásai alapján:

1. Hivatali és adminisztratív munkakör.
2. Gépezelő munkakör.
3. Finom kézimunka, műszerész.
4. Segédmunkások.
5. Képzett szakmunkások.
6. Mozgógép-kezelők, autóvezetők stb.*

Elkészítették a fenti munkakörök vizuális standardjeit. Alkalmasság vizsgálati szempontból a vizuális funkciók mérése jól bevált, az egyes munkakörökhöz szükséges látásteljesítmények igen finom differenciálására adnak lehetőséget.

A sport, ezen belül az élsport talán még fokozottabb mértékben megköveteli a vizuális információk pontosságát.

* A felosztást a műszer mellékleteként kiadott standardek tartalmazzák.

A látásvizsgálatok kérdéskörét ezért érdemes előtérbe helyezni, elsősorban azonban azokban a sportágakban, ahol a látásnak alapvető szerepe lehet.

A különböző sportágak szakemberei már régen felfigyeltek a látás alapvető fontosságára. Tapasztalataik szerint érzik, hogy sok rejtett lehetőség kínálkozik a látásérzékelés titkának feltárására, megismerésére, műszeres kutatási adat azonban kevés áll még rendelkezésükre.

Starkiewicz megállapításai szerint a látásélesség nem stabil, külső tényezők hatására megváltozik. Ryznar (6) kísérleteiben kimutatja, hogy a látásélesség nagyon összetett tulajdonság. Vizsgálatai szerint a testhelyzetek változtatása azok közé az okok közé tartozik, mely a látásélességet befolyásolja. A látásélesség-változások nagysága a nem sportoló egyéneknél jelentősebb.

Hanzséros (2) a sportpisztoly tizeslövés problematikái között elsősorban a látás alapvető szerepét hangsúlyozza. A szem igénybevétele, maximális alkalmazkodó képessége e versenyszámnál alapvető követelmény. Szinte egyidőben 80 cm-től (az irányzék és célgömbtől) - 50 m-ig (a lőlapig) egyforma élességgel kell alkalmazkodnia az adott feladatokhoz. Először vakító élességgel kell látnia a versenyzőnek az irányzékot és célgömböt, majd a lőlapot. "A szem izomzatának a közeli-távoli élességlátást kell váltogatnia. E váltogatás közben hol a célgömb-irányzék rendszer, hol a célfelete látszik homályosan "vastagabb" konturral. Az éppen most homályos kontúrok egy-két másodperccel korábban még borotva élesek voltak, és megfordítva. A tizeslövés alapfeltételei közé tartozik a látás ama tapasztalatának a kifejlesztése, hogy a lövő az éles-tompa, a tiszta-homályos látási információkat közel azonos érvényességgel tudja értékelni." A hatvanszor tizes, azaz 600 körös teljesítményhez a tizes lövés látási feltételeinek biztosításához a szemnek igen nagy adaptációs rugalmasságot kell elérnie.

*

Sportolók látásérzékelésének pszichológiai szempontu méréseihez a Lafayette cég ORTHO-RÁTER elnevezésű műszerét használtuk. A munkapszichológusok 1940 óta használják a készüléket a vizuális készség tudományos felmérésére.

A műszerrel négy - látási feladatokkal kapcsolatos - alapfeladat végezhető el:

1. Látásélesség-vizsgálat jobb, bal és mindkét szemre.
2. Mélységlátás.
3. Színmegkülönböztetés.
4. Vertikális és laterális phoria (izomegyensúly).

A készülék programjai távol- és közellátási feladatokra egyaránt használhatók.

Távollátás során 6 m-es feladattávolságot és a látóvonalnak a vízszintestől 15 fokkal történő süllyedését alkalmazták. Ez a természetes pozíció az olyan egyén számára, aki a figyelmét egy távoli célpontra irányítja.

Közellátás során 33 cm-es nézőtávolságot és 35 fokos nézővonal süllyedést alkalmaztak. Ez egy átlagos közeli munka- és olvasótávolságnak felel meg.

A közel- és távollátás programjaival összesen 12 vizuális jellemző ragadható meg. Az alkalmazott programok jellege a következő:

Laterális phoria-teszt (izomegyensúly) a szemnek azt a tendenciáját vizsgálja, mely hajlamos a befelé vagy a kifelé fordulásra akkor, amikor a fuzióra hívó inger alacsony. Ebben az esetben a két szemet azáltal diszasszociálják, hogy a két szem két különböző képet lát.

A bal szem előtt fekete alapon, fehér konturral, belsejében fehér-fekete koc-kás nyíl jelenik meg, felette három fehér ponttal. A jobb szem előtt egy vízszintes, 1-16-ig számozott pontokból álló vonal látható. A bal szem három pontja a nyíl csucsá felé koncentrálódik. Ezek ugyanolyan méretűek és ugyanolyan távolságra vannak egymástól, mint a jobb szem számozott pontjai. A három pont feladata az, hogy igyekszik a nyilat megakadályozni abban, hogy elmozduljon a vizsgálat alatt. A nyíl a phoria pozíció irányába mozdul el, majd ebben a helyzetben marad akkor, amikor a csucsánál lévő pont egybeesik (fuzionál) a számozott pontok valamelyiké-vel. A szem természetes teljesítménye 7-8-as pont. (Instrukció: Nézzen a készü-lékbe! Melyik számra mutat a nyíl?)

Vertikális phoria-teszt lényege: A bal szem előtt piros, pontozott vízszintes vonal, amely a jobb szem előtti számozott fehér lépcsősor egyikének tetejével fu-zionál. Kilenc lehetséges válasz van. A phoria átlaga közellátásnál 4-5, távollátás-nál 5-6 pont. (Instrukció: Lát egy piros pontozott vonalat? Egy lépcsősort metsz? Melyik lépcső az, amelyhez legközelebb metszi a pontozott vonal a lépcsősort?)

Látásélesség-teszt: A vizuális élesség próbája a klasszikus retinális képfel-bontás fogalmai szerint történik. Az élességi célképek tizenkét fokozatosan nehezeb-bé váló képből állnak. A négyzetek további háromszor három szürke-fehér kisebb négyzetre vannak osztva. A négyzet csucsán és közepén mindig szürke négyzet ta-lálható. A csucsokban lévő kis négyzetek közül az egyik további ötször ötös még apróbb négyzetre van osztva (sakktábla). Színe: fehér-fekete. A csucsokban lévő fehér-fekete négyzetek a nagy négyzetekben jobbra, balra, felfelé és lefelé lehet-nek. A vizuális szög nagysága 1-12-ig a következő: 10,0'; 5,0'; 3,33'; 2,5'; 2,0'; 1,67'; 1,43'; 1,25'; 1,11'; 1,0'; 0,91'; 0,83'. (Instrukció: Négyzet-enként mondja meg, hogy a négyzet melyik csucsában van a sakktábla!)

Mélységlátás-teszt: meghatározza, hogy a környezetből kiemelt tárgyakat hogyan tudja a kísérleti személy binocularisan meghatározni.

A program jobb és bal szem előtti képe a sztereopsis szögekben különbözik egymástól. A képen, fekete alapon, fehér kör alaku számok négyzet alaku fehér me-zőben helyezkednek el. A négyzet kilenc számsort tartalmaz, soronként 1-6 szá-mal. A számok közül minden sorban egy előrébb tűnik a többinél. A sztereopsis szög soronként a következő: 2,62"; 83"; 43"; 32"; 27"; 19"; 13"; 12"; 9,7". (Instrukció: Soronként mondja meg, hogy melyik szám tűnik a többinél kicsit elő-rébb!)

Az eredményeket pontokban kapjuk. Mint minden ponteredménynek, így ezek-nek az értékeknek is csak akkor van jelentősége, ha azt diagnosztikai célokra vagy az egyéni képesség osztályozására fel lehet használni. Az emberi képességek bár-mely mértékének nyers pontértékei, legyen az vizuális hatékonyság, kézügyesség vagy bármely más képesség, az ugynevezett normákkal vagy a várt teljesítménnyel való összehasonlítást teszi szükségessé. Ez az összehasonlítás adja meg a pont-eredmények teljes jelentését.

A vizuális érzékelés kvalitásai közül három vizsgálatot végeztünk el az előb-biekben ismertetett műszerrel. A három különböző funkció tizenegy paraméterét - összefoglaló névvel, az irodalom terminológiáját átvéve - látáshatékonyságnak neveztük el. A vizsgált funkciók a következők:

- Vertikális és laterális phoria.
- Látásélesség jobb, bal és mindkét szem esetén.
- Mélységlátás.

Erre az érzékeléslélektani vizsgálatra előző kutatások eredményei alapján vállalkoztunk. Egyrészt irodalmi adatokból tudjuk, hogy fizikai terhelések hatására, valamint intenzív pszichés igénybevétel után az érzékelés automatikusan módosul. (3, 4) Másrészt Intézetünk eredményei és saját kutatásaink azt látszanak bizonyítani, hogy a percepció a különböző megterhelésű időszakokra jellemző, jellegzetes képet mutat. Sikerült bizonyítanunk, hogy a szervezet pszichofiziológiai változásai jól kimutathatók, - műszeres mérésekkel - különböző szintű megterhelésű versenydíszakok esetén is. A jó és a rossz edzettségi szint a percepció adatai alapján elkülöníthető. Az érzékelés terhelési szintektől függő változásának törvényszerűsége az edzettség jellemző tulajdonságának bizonyult. (5, 7)

Mivel a fizikai és pszichés állapot kedvező szintjén ugyanugy, mint a fizikai és pszichés elfáradás kialakulásában nem csak az adott tevékenység által igénybevett, hanem a tétlenségre "kárhozott" pszichés funkciók is szerepet játszanak, szinte valamennyi érzékelési folyamat vizsgálata számításba jöhet. Mégis indokolt azonban olyan területen végezni a vizsgálatokat, ahol az érzékelési folyamat jól differenciálható, az érzékszerv érzékenységi foka jelentős, valamint ahol a műszaki feltételek napjaink legmagasabb szintjén állnak. Ezért választottuk vizsgálatunk tárgyává a látáshatékonytságot, mert a felsorolt feltételeket ebben a vizsgálatban biztosíthattuk.

Hipotézis

Vizsgálatunk célja három kérdéskör tisztázása.

1. Longitudinális vizsgálatokkal kívánjuk eldönteni, hogy az edzéshatások folyamatában bekövetkező változásokat milyen mértékben jelzik az előbb felsorolt paraméterek. Vajon a magas szintű sportteljesítmény elérésekor az előbbieken ismertetett vizuális funkciók is fokozódnak-e, vagy fordítva, a sportolók hanyatló edzettségi szintje a vizuális jegyekben is megmutatkozik-e?

Tudjuk, hogy az edzés a szervezet és a környezet kölcsönhatásán alapul. A környezet ingerei változást idéznek elő a szervezetben, de ezeket az idegrendszer, lehetőségei határán belül, kivédi. Így a szervezet e határok által "kijelölt" stabil tartományon belül képes a környezethez, a nagyobb edzőmunkához alkalmazkodni. Edzéssel, vagyis az ingerek fokozatos és rendszeres adagolásával, a szervezet alkalmazkodását fokozni lehet. A szervezet adaptációs lehetőségének alsó és felső határa közötti területről a felső határ felé próbálunk közelíteni, amikor jó edzettségi szintre hozzuk a sportolót. Méréseink során a látásérzékelés alsó és felső határának megragadására törekszünk. A látásérzékelés érzékenységi küszöb-változásait az aktuális sportteljesítménnyel vetjük össze. Ha a két paraméter között kapcsolat mutatható ki, akkor a későbbiek során bármely időszakban végezzük is a vizsgálatot, eredményeink alapján extrapolálhatjuk a várható sportteljesítmény lehetőségét.

2. Hipotézisünk második kérdésében arra keressük a választ, hogy a különböző sportágakat képviselő kísérleti személyek látáshatékonytság eredményei megegyeznek-e, vagy jelentős-e közöttük a vizuális különbség?

3. Vajon szubmaximális futószalag-terhelések milyen hatást gyakorolnak a látáshatékonytság egyes paramétereire? A terhelés előtti és utáni vizsgálati adatok eltérnek-e egymástól? Az információfelvétel érzékszervi feltételei változnak-e a fizikai terhelések hatására?

Az előbbieken felsorolt hármas kérdésfeltevés tisztázása csak hosszú és szerteágazó mérési folyamat eredménye lehet. E tanulmányban ennek a kísérletsornak a második és harmadik kérdéskörére kerestük a választ. Az első felvetés bizonyítására a sportlövők, a közép- és hosszútávfutók, valamint a tájfutók longitudinális vizsgálata folyamatban van.

Eredmények

1. A különböző sportágak összehasonlításában 180 kísérleti személy - tizenegy csoport - vett részt. Eredményeiket az átlag és szórás értékek alapján mutatjuk be (1. táblázat).

Célunk az volt, hogy a kezdeti kutatási eredmények felhasználásával, a vizuális jegyek alapján megpróbálunk különbséget keresni az egyes sportágak között. A kapott eredmények alapján a vívó és sportlövő válogatott keret eredményei különböztek leginkább egymástól. A továbbiakban e két csapat teljesítményét elemezzük részletesen.

Első lépésként célszerűnek látszott megállapítani egy csoporton belül, hogy a közel- és távollátás eredményei milyen összefüggést mutatnak. A különböző faktorok összehasonlítását átlag és Spearman-féle korrelációs együtthatók felhasználásával végeztük. Az összehasonlításban 28 válogatott vívó eredményei szerepelnek (2. táblázat). A táblázat tartalmazza az átlagokat, a Spearman-féle korrelációs értékeket és a szignifikancia fokát.

A. Az izomegyensúly közellátásnál 11,67-es távollátásnál 10,89-es átlagot mutat. Az eltérés matematikailag nem jelentős, sőt a korrelációs együttható ($p < 0,01$ szinten) szignifikáns megegyezést mutat. Ez azt jelenti, hogy a vívók izomegyensúlya megegyezik a kétféle feladat során. A szemizom alkalmazkodó képessége mindkét távolságra közel egyforma.

B. A látásélesség szintén azt jelzi, hogy a közel- és távollátás élessége ($p < 0,01$ szinten) megegyezik. A látásélesség teljesítménye közel- és távollátás esetén azonos határokon belül helyezkedik el. A közellátás átlaga 31,35, a távollátásé 29,32.

C. A látásélesség és a szemizom egyensúlyának összehasonlítása arra utal, hogy a két paraméter közeli kapcsolatban áll egymással. A phoria közellátás és a látásélesség-közellátás, valamint a látásélesség-távollátás esetén ($p < 0,1$ szinten) a szignifikancia határán áll.

A phoria távollátás és a látásélesség-közellátás ($p < 0,01$) szignifikáns összefüggést mutat. A phoria távollátás és a látásélesség-távollátás ($p < 0,1$) szintén a szignifikancia határán mozog.

A vizsgált csoportok átlag- és szórásértékei

			VV (n=28)	SLV (n=17)	HSL (n=24)	ZSL (n=7)	NRU (n=29)	TUP (n=22)	KTF II (n=11)	KTF I (n=11)	TFH I (n=10)	TFH II (n=10)	TFH III (n=10)	
Távollátás	Phoria	vert.	\bar{x}	5,17	5,41	5,79	5,00	5,72	5,54	5,72	5,60	6,20	5,80	5,70
			s	0,94	0,93	1,02	0,57	1,99	0,73	0,64	0,69	1,03	0,78	0,94
		lat.	\bar{x}	6,39	7,29	7,41	6,71	5,62	5,95	4,18	4,40	4,20	5,30	5,70
			s	2,75	2,25	2,76	5,64	2,65	2,19	2,22	2,31	2,09	1,49	2,26
	Látás- élesség	két szem	\bar{x}	10,2	11,41	11,04	10,85	9,96	10,22	10,45	9,40	10,60	11,10	11,10
			s	1,50	0,87	1,04	1,06	1,63	1,54	1,63	1,71	1,77	1,19	1,00
		jobb szem	\bar{x}	9,67	10,70	10,16	10,71	9,34	9,86	10,36	9,20	10,00	10,10	10,50
			s	1,49	1,35	1,34	1,38	1,71	1,83	1,85	1,93	2,66	2,18	2,12
		bal szem	\bar{x}	9,32	11,0	10,45	10,0	9,48	8,95	10,63	9,90	10,00	10,00	10,30
			s	2,05	1,32	1,28	2,00	1,70	2,59	1,68	2,02	2,21	2,44	2,16
Mélységlátás		\bar{x}	5,67	7,58	7,12	6,00	6,13	5,95	6,81	7,30	5,60	5,80	5,70	
	s	2,81	1,97	2,13	2,30	2,89	2,85	2,18	1,33	3,27	3,29	4,00		
Közellátás	Phoria	vert.	\bar{x}	4,35	4,35	4,62	4,57	4,58	4,27	4,72	4,60	4,90	5,00	4,90
			s	0,91	0,93	0,87	0,78	1,05	1,20	0,46	0,69	1,28	0,81	0,99
		lat.	\bar{x}	6,57	6,29	7,50	7,57	6,93	6,09	5,63	6,30	5,80	5,60	6,30
			s	2,57	2,71	2,78	3,95	2,28	2,13	1,12	2,40	2,69	1,89	2,71
	Látás- élesség	két szem	\bar{x}	10,80	11,76	11,62	11,85	11,27	11,13	11,54	11,50	11,80	11,70	11,90
			s	1,58	0,66	0,76	0,37	0,75	1,03	0,82	0,70	0,63	0,67	0,31
		jobb szem	\bar{x}	10,17	11,29	11,08	11,57	11,75	10,27	11,45	11,20	11,00	10,80	11,00
			s	1,49	0,91	0,92	0,78	1,12	1,31	0,82	1,13	2,00	2,69	2,21
		bal szem	\bar{x}	10,17	11,23	11,28	10,71	10,93	9,63	11,45	11,50	10,80	10,80	11,60
			s	2,29	1,71	1,37	1,38	0,96	3,00	0,82	0,79	2,44	2,44	0,69

Jelölések: VV = vivó válogatott, SLV = sportlövő válogatott, HSL = Bp. Honvéd sportlövők, ZSL = Zalka Máté Katonai Főiskola sportlövői, NRU = női röplabda utánpótlás válogatott, TUP = tájfutó utánpótlás válogatott, KTF = közép-tájfutók (MAFC), TFH = TF-es hallgatók, valamint \bar{x} = átlag, s = szórás, n = vizsgált személyek száma.

Vívók (28 fő) látáshatékonyágának interkorrelációi

	Phoria		Látásélesség		Mélységlátás
	közellátás	távollátás	közellátás	távollátás	
Phoria közellátás	$\bar{x} = 11,67$	0,573 +++	0,333 +	0,358 +	0,114
Phoria távollátás		$\bar{x} = 10,89$	0,667 +++	0,335 +	0,109
Látásélesség közellátás			$\bar{x} = 31,35$	0,634 +++	0,078
Látásélesség távollátás				$\bar{x} = 29,32$	0,180
Mélységlátás					$\bar{x} = 5,85$

Jelölések: += szignifikáns, +++ = igen erősen szignifikáns, \bar{x} = átlag.

Vívók és sportlövők összehasonlítása

A sportlövők adatait csak a vívókkal történt összehasonlítás kapcsán mutatjuk be (3. és 4. táblázat).

A két sportág képviselőinek átlageredményeit összehasonlítva kitűnt, hogy a sportlövők vertikális izomegyensúlya közellátás esetén 5,2 %-kal, laterális phoriája 30,7 %-kal más, mint a vívóké.

A távollátási izomegyensúly viszont vertikálisan 1 %-kal, laterálisan 11,4 %-kal a vívók javára billen. A különbség nem szignifikáns.

A látásélesség közellátás egybehangzóan a sportlövők magasabb átlagteljesítményét jelzi. A két szem együttes teljesítményének adatai szerint 7,4 %-kal, a jobb szem adatai szerint 6,5 %-kal, a bal szem értékei alapján 9,4 %-kal jobb a sportlövők.

A kétmintás t-próbával történt összehasonlítás jelzi, hogy a két sportág közötti különbség matematikailag is jelentős. Bal szemnél ($p < 0,2$) nem szignifikáns, jobb szemnél ($p < 0,02$) szignifikáns, két szemnél $p < 0,05$ szinten szignifikáns az eltérés.

Távollátás esetén még jelentősebb a látásélesség eltérése a két sportág között. A két szem teljesítményében 8,7 %-os az eltérés ($p < 0,01$); jobb szemnél 9,5 %-os ($p < 0,02$); bal szemnél 13,4 %-os az eltérés ($p < 0,01$), ami matematikailag igen jelentős.

Vívók és sportlövők átlagainak összehasonlítása

			Vívók	Sportlövők	%
Közel- látás	phoria	vertikális	4,40	4,17	5,2
		laterális	6,45	4,50	30,7
		két szem	10,90	11,76	7,4
	látásélesség	jobb szem	10,56	11,29	6,5
		bal szem	10,03	11,17	9,4
Távol- látás	phoria	vertikális	5,36	5,41	1,0
		laterális	6,46	7,29	11,4
		két szem	10,39	11,41	8,7
	látásélesség	jobb szem	9,69	10,70	9,5
		bal szem	9,31	11,00	15,4
		mélységlátás	5,85	7,58	22,9

Mélységlátás terén a vívók 5,85-ös átlagteljesítménye mellett a sportlövők 7,58-as átlagot teljesítettek. Az eltérés 22,9%-nak felel meg ($p < 0,05$).

A két sportág összehasonlítása jelzi, hogy a sportlövők mind a látásélesség, mind a mélységlátás terén magasabb látásteljesítményt nyújtanak, mint a vívók. Az eredmények arra utalnak, hogy a sportlövészek eredményessége nagymértékben a vizuális teljesítőképességtől is függ, sőt úgy tűnik, függvénye. A jó látásélesség és mélységlátás olyan nélkülözhetetlen "kelléke" a sportlövésznek, ami nélkül jó eredményt elérni lehetetlen.

Ennek kapcsán a kiválasztás kérdése is felmerül. Erre a sportágra csak jó és kifogástalan szemű versenyzőket szabad irányítani, hiszen a válogatott tagjai is kitűnő látásteljesítménnyel rendelkeznek. Azonban rögtön kísért a klasszikus kérdés. Vajon az lesz-e a jó sportlövő, akinek kezdő korában is éles és jó szeme van, vagy pedig a sportlövészet tökéletesíti a fenti két funkciót. Szerény vizsgálati eredményeink csak sejtetik, hogy a kiváló sportlövők (dr. Hammerl László, Papp Lajos, Szabó Gyula, Bodnár Tibor stb.) született adottságokkal rendelkeznek. Az 1. táblázat adatai alapján jól látható, hogy a teljesen kezdő sportlövők az I. osztályukhoz képest jóval gyengébb látásteljesítményt nyújtanak. Az I. osztályuk és a válogatottak mérlege pedig egyértelműen a válogatottak oldalára billen, főleg a látásélesség-távollátás és a mélységlátás terén.

Sportlövők és vivők kétmintás t-próba alapján számított szignifikanciái

Phoria		Látásélesség				Mélységlátás
laterális	vertikális	bal szem	jobb szem	két szem		
közél	közél	közél	távol	közél	távol	
0,7	0,6	0,2	0,01	0,02	0,05	0,01
						0,05

Feltételezhető, hogy a sportági kvalifikáltságot eldöntő versenyek során éppen azok szóródnak ki, akik látásteljesítményben is alulmaradnak a többiekkel szemben.

2. A terheléses vizsgálatok során a terhelést Jäger-féle futószalagon adagoltuk. A látáshatékony-ság-vizsgálatokat a szubmaximális - steady state - terhelések előtt és után végeztük. A vizsgálatokban 41 sportoló vett részt. Az eredményeket az 5. táblázat tartalmazza, melyben az átlag, a szórás és az egymintás t-próba szignifikancia értékei vannak feltüntetve.

A. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a fizikai terhelés a közellátás látásélességét egyáltalán nem befolyásolja.

B. A távollátás látásélessége viszont javult a terhelés hatására. A két szem együttes vizsgálatakor: $p < 0,05$.

C. A szemizom-egyensúly terhelés hatására a kiinduló szinthez képest minden esetben csökken. A csökkenés mértéke:

- távollátás vertikális phoria
 $p < 0,02$;
- távollátás laterális phoria
 $p < 0,1$;
- közellátás vertikális phoria
 $p < 0,05$;
- közellátás laterális phoria
 $p < 0,05$.

D. A mélységlátás élessége terhelés hatására $p < 0,05$ szinten gyengül.

Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a szóban forgó funkciók nagy része terhelés hatására jelentősen elmozdult a nyugalmi értékekhez képest. Az eredmények azon túlmenően, hogy felhasználhatók az edzésterhelések pontos meghatározásában, a látásérzékelés optimális szabályozásának kialakításában - pl. a sportlövő ideális bemelegítése - közvetve arra is engednek következtetni, hogy az edzés hatások folyamatában bekövetkező változásokat is követik a vizsgált funkciók. Ez pedig alátámasztja hipotézisünk első kérdéskörének igazságát. Előző tanulmányokban már be-

A terheléscs vizsgálatok összesített adatai

		Terhelés előtt (n = 41)		t-próba	Terhelés után (n = 41)		
		\bar{x}	s		\bar{x}	s	
Távollátás	Phoria	vertikális	5,85	0,88	p < 0,02	5,27	1,13
		laterális	2,02	1,95	p < 0,1	5,00	2,32
	Látásélesség	két szem	10,55	1,58	p < 0,05	10,92	1,28
		jobb szem	9,95	2,20	p < 0,02	10,27	2,16
		bal szem	10,05	2,13	n. sz.	10,25	2,21
Közellátás	Phoria	vertikális	4,85	0,94	p < 0,05	4,47	1,01
		laterális	6,00	2,37	p < 0,05	5,62	2,36
	Látásélesség	két szem	11,72	0,59	n. sz.	11,80	0,51
		jobb szem	10,95	1,96	n. sz.	10,92	2,05
		bal szem	11,00	2,10	n. sz.	10,90	2,02
Mélységlátás			6,77	2,43	p < 0,01	6,13	2,91

Jelölések: n = vizsgált személyek száma, \bar{x} = átlag, s = szórás, n. sz. = nem szignifikáns.

számoltunk arról, hogy a látótér és szinfelismerés fizikai terhelés hatására dinamikusan változik, valamint bizonyítottuk, hogy ugyanezt a változást az edzésfolyamatok is előidézik. (5)

Feltételezzük, hogy a fentiek ismeretében az edzettség ellenőrzésének újabb tudományos módszerét dolgozhatjuk ki.

Összefoglalás

A munkalélektani kutatások területéről átvett látáshatékonyság-vizsgálatokat sportkutatásokra adaptáltuk. Vizsgálataink közvetve vagy közvetlenül jelezték, hogy a felvetett három kérdéskör mindegyikében alkalmazható az eljárás. A szemizom-egyensúly, a látásélesség és a mélységlátás érzékenysége alapján felhasználható a sportági alkalmasság részbeni tisztázására, elsősorban azokban a sportágakban, ahol a feladatokat hajszálpontosan kell megoldani (pl. lövészet).

A terheléses vizsgálatok hatására bekövetkező vizuális változások felhasználhatók a fizikai aktivitás mértékének optimális meghatározásához. Például a sportlövők milyen intenzitású bemelegítése szükséges ahhoz, hogy vizuális érzékenysége a verseny kezdetén már a legelőnyösebb legyen.

BIBLIOGRÁFIA

1. Ádám Gy.: Érzékelés, tudat, emlékezés... biológus szemmel. Medicina. Bp. 1969. 71.p.
2. Hanzséros Gy.: Mozdulatlan fegyver mozgó rendszerben. (A tizes lövés problematikájáról a sportpisztoly lövésben.) (Pszichológiai Tanulmányok. XIV. Akadémiai Kiadó. Bp. 1975. 421-436.p.)
3. Horváth L.G.: Alkalmasság és beválás az autóközlekedésben. Közlekedési Dokumentációs Vállalat. Bp. 1960. 101-103.p.
4. Müller,S.: Motorische Test als psychodiagnostische Mittel im Sport. (Theorie und Praxis der Körperkultur, 1972. 6. 548-551.p.)
5. Pilvein M.: Kondíció meghatározás látótér és szinfelismerés vizsgálatokkal. Bölcsészdoktori értekezés. 1974.
6. Ryznar, J.: Zmiany ostrosoci wzroku u osób wytrenowanych i niewytrenowanych w pozycji pionowej glowa w góre glowa w dól. (Kultura Fizyczna, 1975. 4.sz. 160-164.p.)
7. Tánzos Zs.: Az érzékleti szerveződés vizsgálatának néhány elvi kérdése. (Pszichológiai Tanulmányok. XII. Akadémiai Kiadó. Bp. 1970. 45-50.p.)

ADATOK A NAGYFREKVENCIÁJU EMBERI MOZGÁS ALKATI
ÉS MOTORIKUS VIZSGÁLATÁHOZ

I. Bevezetés

A vágtafutás az atlétika egyik legklasszikusabb versenyszáma. Erre utal, hogy mind az ókori, mind az újkori olimpiai játékokon megrendezésre került, s a teljesítmények vissza-visszatérően szuperlatívuszokra ragadtatták a szemlélőket és a szakembereket egyaránt.

A vágtafűzők teljesítményében az emberi tulajdonságok olyan együttese nyilvánul meg, amelyek felismerése és fejlesztése nem csak a testnevelés és sport szakembereinek, hanem a határtudományok művelőinek érdeklődését is felkeltette. Ennek alapját az ember nagyfrekvenciájú, maximális sebességgel végzett mozgásának morfológiai, biofizikai, biomechanikai és a neuromuszkuláris koordinációra utaló aspektusai adják, amelyhez a vágtafutás jól körülhatárolható modellként szolgál.

Az edzéselmélet a sportolók teljesítményét két fő faktorra bontja: a teljesítő-képességre és a teljesítőkézségre. A teljesítőkézségben a "természettudományos" faktorok - fizikai képességek, biomechanikai törvényszerűségek, élettani tényezők - integrálódnak, míg a teljesítőkézség a pedagógiai és pszichológiai összetevőket foglalja magába.

Feladatunkból adódóan a teljesítőkézség területén végeztük vizsgálatainkat, amely az alábbiak szerint tagozódott:

- A vágtafűzők testalkatának, testösszetételének és szomatotípusának jellemzése;
- a vágtafűzők motorikus tulajdonságai, motorikus próbák;
- a morfológiai alkat kapcsolata a teljesítménnyel.

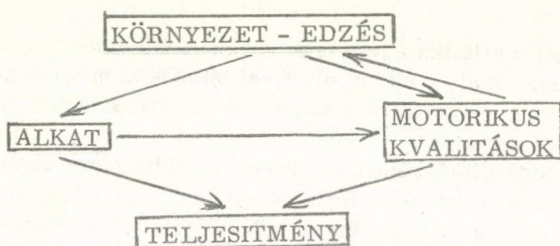
Kutatásaink elméleti háttérét az alábbi humánbiológiai megfontolások adják:

1. Az ember részletesebb megismeréséhez, a humán variációk pontosabb leírásához a struktúra és a funkció kölcsönhatását szem előtt tartva szükséges a motoros kvalitások megismerése és a morfológiai alkattal való kapcsolatuk elemzése. Az embert ugyanis nem csupán alkata, hanem az alkat által hordozott motoros funkciói is jellemzik. A humán variáció fogalmkörébe tehát az emberre vonatkozó klasszikus antropológiai ismeretek mellett a motoros kvalitásokban megmutatókozó változékonyság is beletartozik. Morfológiai alkaton az ember felnőttkori testalkatát értjük, amely egyrészt genetikus információk, másrészt a környezethez való alkalmazkodás során alakul ki. (Eiben, 1973)

Motoros kvalitásoknak pedig azokat az alapvető tulajdonságokat tekintjük, amelyek az emberi mozgás létrehozásában, szervezésében és irányításában, valamint fenntartásában játszanak szerepet.

2. Mind a morfológiai alkatot, mind a motoros kvalitásokat egyaránt befolyásolják genetikai adottságok és a környezet hatásai. Ez utóbbiból a teljesítőképesség megváltoztatására irányuló legfontosabb külső (környezeti) tényező az edzés, amely a motoros kvalitásokon keresztül érvényesül.

Mind az alkat, mind a motoros kvalitások önálló (saját) variációval is rendelkeznek, és ezért a teljesítményvariációkat - eltekintve a teljesítőképesség területére tartozó pszichológiai aspektusoktól - e kettő közös variációja hozza létre. Ezt szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra

3. A teljesítményvariációk létrehozásában - a sportfelkészülés folyamatában - a lejátsszódó adaptációs folyamatokban az alkat és a motoros kvalitások sulya változó; attól függően, hogy azok milyen kölcsönhatásban vannak egymással.

Fiatalkorban a környezet hatással van az alkatra és a motoros kvalitásokra egyaránt, s e kettő egymásra is. Felnőttkorban viszont - a morfológiai alkat kialakulása után - a motorikum jut nagyobb szerephez a teljesítmény variálásában. Az élsportolók körében a jól körülhatárolt tevékenység - az edzés egyre szűkebb intervallumban érvényesülő hatásai - speciális adaptációt hoznak létre.

Az alkatvariációs kutatások (Eiben, 1973) rámutatnak arra, hogy speciális alkati irányok rendelkeznek speciális sporttevékenység mellé. Ebből következően feltehető, hogy annál kedvezőbbek lesznek a motoros kvalitásokban lejátsszódó adaptációs folyamatok, minél inkább megfelel az egyén alkata a sport- vagy versenység kívánalmainak.

4. E többszörösen összetett variáció, komplex módon nem vizsgálható. A teljes kép csak részkutatásokból, mozaikszerűen állhat össze. Ezért kérdésfeltevésünk a következő:

- Milyen a mindkét nembeli magyar vágtafutók testalkata és melyek azok az alkati bélyegek, amelyek mentén elkülönülnek az átlagos populációtól?
- Melyek azok a főbb jellegcsoportok, amelyek legjobban befolyásolják a vágtafutó teljesítményt?
- A vágtafutók motoros kvalitásai hogyan befolyásolják a teljesítményt?

II. Irodalom

A gyorsaság és ezen belül a vágrafutás problémaköre a világ szakirodalmában jelentős helyet foglal el. Fejes (16) összefoglaló jellegű munkájában 55 tanulmányt idéz a vágtafutás témaköréből. Ezeknek azonban csak kis része foglalkozik a vágtázók testalkatával, az alkat és a teljesítmény kapcsolatával.

Az irodalom tanulmányozása során ezért arra törekedtünk, hogy e terület hiányait pótoljuk.

A sportolók - közöttük az atléták - testalkatával Carter (2), Cureton (3), Garray és mtsai (17), Hachmann (20), Janusz (24), Lukjanova (32), Skibinska (40, 41), Stepnicka (42), Dribbisch (6), Szabó-Bende (44), Tanner, illetve Tanner és mtsai (45, 46), Tittel és Wutscherk (47), Volkov (49), valamint Tumanjan és Martiroszov (48) foglalkozott.

Vágtázókra vonatkozó speciális szempontu antropometriai vizsgálatokról számolt be Eiben (7), Eiben és Susa (8), Eiben és mtsai (10), Farmosi (12), Grundlach (19), Hoffmann (22, 23), Jaworski és Wazny (25), Kobielski (26, 27), Kruczalak (29), Marhocka és Skibinska (33), Mihályfi (34), Nett (36), Ropret (37), Stojanovic és mtsai (43), Vo Si Hue és mtsai (50), Wahlstab, illetve Wahlstab és Dóka (51, 52, 53), valamint Wazny (54, 55).

Metodikai szempontból Heath és Carter (21), Ross és mtsai (38), valamint Ross és Wilson (39) munkái említhetők meg.

A vágtafutás biomechanikai vonatkozásairól Deshon és Nelson (4), Dowell és mtsai (5), Dribbisch (6), Giovanni és mtsai (18), valamint Letzelter (31) számoltak be.

A fenti irodalmi áttekintés nem tartalmazza a Fejes által feldolgozott anyagot és a nem vizsgálaton alapuló, praktikus közleményeket.

III. Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a magyar felnőtt és utánpótlás válogatott keret tagjain - 18 nő és 26 férfi versenyzőn - végeztük. A mintákban a nőknél néhány olyan atléta is található, akinek fő versenyszáma a gátfutás, illetve az összetett verseny; a férfiak között pedig van olyan távolugró és gátfutó, aki rendszeresen indult vágtaversenyeken.

A nők életkori középértéke a nemzetközi biológiai programban ajánlott decimális életkorszámítás szerint 19,9 év (variációterjedelem 11 év); a férfiaké 21,1 év (variációterjedelem 15 év). Az aktív sportolással eltöltött idő a nőknél és férfiaknál egyaránt 6 év. Valamennyien europidok.

Vizsgálati metodikánkat a kérdésfeltevésnek megfelelően két részre bonthatjuk.

1. Antropometriai vizsgálat - a testösszetétel meghatározása - szomatotipizálás.

A vizsgálat során az alábbi testméreteket mértük, illetve számítottuk:

1. Testmagasság (TM)
2. Ülőmagasság (ŰM)
3. Relatív ülőmagasság (R. ŰM)

4. Felső végtaghossz (FVH)
5. Relatív felső végtaghossz (R.FVH)
6. Alsó végtaghossz (AVH)
7. Relatív alsó végtaghossz (R.AVH)
8. Combhossz (CH)
9. Lábszárhossz (LH)
10. Vállszélesség (VSZ)
11. Tomporszélesség (TSZ)
12. Könyökszélesség (KSZ)
13. Térdszélesség (TDSZ)
14. Mellkaskerület (nyugodt légzésnél) (MK)
15. Tomporkerület (TK)
16. Felkarkerület (hajlitva) (FK)
17. Combkerület (CK)
18. Lábszárkerület (LK)
19. Combhossz (combkerület arány (combkerület a combhossz %-ában) (CH/CK)
20. Lábszárhossz - lábszárkerület arány (lábszárkerület a lábszárhossz %-ában) (LH/LK)
21. Testsúly (TS)

Bőrredővastagság

22. a kar hátsó felszínén (BTr)
23. a lapocka alatt (BLa)
24. a csipőcsont felett a hónalji középvonal meghosszabbításában (BCs)
25. a lábszáron a térdhajlat alatt (BL)
26. Teljes testzsír (kg) (Fkg)
27. Testzsír (%) (F%)
28. Sovány testsúly (= testsúly - zsír) (kg) (LBWkg)
29. Sovány testsúly (%) (LBW%)
30. Kaup-index (Ki)
31. Rohrer-index (Ri)

A testzsír meghatározásához Enilina és Szakszonov (11) alábbi formuláját használtuk:

$$F_{/kg/} = \frac{\text{bőrredővastagság átlag}}{2} \cdot \text{testfelület}$$

A testfelületet Du Bois nomogramja alapján határoztuk meg. A szomatotipizáláshoz Heath és Carter (21) módszerét használtuk, mivel a pályakörülmények között végzett vizsgálat kizárta a standard fényképezés lehetőségét. Tapasztalataink és vizsgálataink szerint (13) más nemzetiségű europid sprinterek (42) és a magyar vágtázók között egyik összetevőben sincs szignifikáns különbség. Így a módszert fényképezés nélkül is megfelelőnek tartjuk.

A mezomorfi komponens meghatározásához a

$$\text{mezomorfia} = \frac{\sum \text{diff.}}{8} + 4$$

formulát használtuk, ahol a $\sum \text{diff.}$ a magasságponttól való eltérések összege. A pontok háromszögben való helyzetének koordinátáit pedig az

$$\begin{aligned}x &= III - I \quad \text{és} \\y &= 2 II - (I + III)\end{aligned}$$

képlet szerint számítottuk, ahol a római számok az egyes összetevőket jelölik.

Az antropometriai anyag összehasonlító elemzése során a legfontosabb referencia modellként az Eiben és mtsai (10) által ajánlott uniszex fantomot használtuk. Az uniszex fantommal való összehasonlításhoz a "z" transzformációt az alábbi képlet szerint, számtani középértékre számítottuk:

$$z = \frac{1}{s} \left(1 \cdot \left(\frac{170,18}{h} \right)^d - p \right),$$

ahol s = a fantom szórása, l = a mért kérdéses testméret, $170,18$ = a fantom testmagassága, h = a mért testmérethez tartozó testmagasság, $d = 1$ (testfelületnél: 2, testsúlynál: 3), p = a fantom kérdéses testmérete.

2. A vágózók motorikus tulajdonságainak vizsgálata

Méréseket végeztünk, illetve tesztek alkalmaztunk a motorikus kvalitások megismerésére.

A maximális haladási sebességet 60 m-es síkfutás közben a 30-50 m között fényelektromos berendezéssel mértük.

A lépésfrekvencia modellállításához speciális tesztet alkalmaztunk, amelyben exponáltan érvényesültek a vágtafutásban igen jelentős combhajlító izmok. A teszt távolságra törekvő, váltottlábú 60 m-es szökdelés, melynek idejét és lépésszámát rögzítettük.

A robbanékonyságot 10 db, egyenként 91,4 cm magas gát feletti folyamatos szökdelés idejével mértük.

3. Az értékelés módszere

A vizsgálati adatokat Hawlet - Packard kalkulátor értékelte a matematikai statisztika módszereivel.

Eredményeink összehasonlításához t-próbát alkalmaztunk. Szignifikancia szintként az 5 %-ot fogadtuk el. A korrelációs együttható szignifikanciáját pedig Fischer-Yates táblázat alapján állapítottuk meg.*

* A szerző ezuton mond köszönetet a TFKI Mérés- és Számítástechnikai Laboratóriuma dolgozóinak a számítások elvégzésében nyújtott segítségért.

IV. Vizsgálati eredmények

1. Az atléták testalkata

Az egyes testméretek statisztikai adatait az 1. és a 2. táblázatban foglaltuk össze, megadva a "z" transzformáció értékeit is.

A szórás és a variáció mindkét nemnél homogén mintára utal. A comb és láb-szár hossza és kerületméreteinek arányánál a magasabb szórás a numerikusan nagyobb értékekkel jár együtt. A bőrredőméretek és a belőlük számított testzsír értékek magas variációja, mint ahogy az irodalomban erről meggyőződhetünk, nem csupán e minta sajátja, hanem e jellegekben a normál populációban is magas variabilitást találunk. A különböző szerzők összehasonlításul felhasznált méréseredményei a 3. és 4. táblázatban található.

A vágózónók 167,17 cm-es termetbéli középértéke 1,86 cm-rel nagyobb az Eiben (7) által publikált európai vágózónók középértékénél, s ugyancsak nagyobb a Skibinska (40) lengyel ifjúsági vágózónók mért átlagánál. Tittel és Wutscherk (47) viszont közel azonos (167,2 cm) testmagasságot talált a német sprintereknél.

A férfiak 179,2 cm-es középértéke körül jobban variálnak az adatok mint a nőknél. Tanner (46) vizsgálata szerint a római olimpiai játékokon részt vevő vágózók (100-200 m) egy csoportja 176,6 cm magas volt. Tittel és Wutscherk (47) a német vágózókat 177,6 cm magasnak; Kobielski (27) pedig a lengyel vágózókat 174,13 cm (100 m) és 177,83 cm (200 m) magasnak találta. Valamennyi elmarad a magyar futók középértékétől.

A "z" transzformáció során a testmagasságot viszonyítási alapnak használjuk, így a számításokat e jellegre nem lehet elvégezni.

Az ülőmagasságban a két nem között 3,58 cm a különbség, amely csupán egyharmada a nemek közötti termetbéli differenciának. Ez azt jelzi, hogy a nők relatíve hosszabb törzsűek. Igazolja e megállapítást a nők 0,31 %-kal nagyobb relatív ülőmagassága.

A magyar vágózók középértékét a Tanner (46) által publikált átlag 8 mm-rel meghaladja. Tittel és Wutscherk (47) viszont a német vágózók ülőmagasságát a magyarokéval közel azonosnak találta.

A nőknél Eiben (7) 1,81 cm-rel, Tittel és Wutscherk (47) 1,89 cm-rel, valamint Marhocka és Skibinska (33) 1,49 cm-rel kisebb átlagot talált, mint mintánk középértéke.

A relatív ülőmagasságot csupán Eiben (7) európai atlétanőkre vonatkozó középértékével vethetjük össze. E középérték majdnem 1 %-kal magasabb.

Mind a férfi, mind a női vágófutók azonos irányban és közel azonos mértékben térnek el a fantomtól. Az eltérés igen minimális, ezért e proporcióban azzal megegyezőnek tekinthetjük őket.

A felső végtaghossz középértékei a nemek között 5,99 cm-es különbséget mutatnak. E jelleg termethez viszonyított aránya a két nem viszonyában megegyező, azonban a szórás és a variáció a férfiaknál magasabb.

A 3. és 4. táblázat e jellegre vonatkozó adatait összevetve, azt állapíthatjuk meg, hogy mind a férfiaknál, mind a nőknél a hazai vágózók középértékei nagyobbak.

A nők antropometriai jellemzői

Jellegek	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\pm s$	V%	z
1. TM (cm)	167,16 \pm 1,40	5,21	3,24	-
2. ÜM (cm)	89,09 \pm 0,86	2,71	3,04	-0,17
3. R.ÜM (%)	51,85 \pm 0,37	1,17	2,26	-
4. FVH (cm)	74,47 \pm 0,85	2,69	3,61	-0,20
5. R.FVH (%)	44,94 \pm 0,31	0,97	2,16	-
6. AVH (cm)	91,96 \pm 1,05	4,08	4,43	0,62
7. R.AVH (%)	55,00 \pm 0,29	1,12	2,05	-
8. CH (cm)	47,92 \pm 1,05	3,32	6,95	-
9. LH (cm)	37,27 \pm 0,69	2,21	5,92	-
10. VSZ (cm)	37,64 \pm 0,59	1,88	5,00	0,14
11. TSZ (cm)	31,05 \pm 0,38	1,21	3,89	-0,81
12. KSZ (cm)	6,03 \pm 0,09	0,37	6,16	-1,00
13. TDSZ (cm)	8,55 \pm 0,08	0,32	3,72	-1,53
14. MK (cm)	82,78 \pm 1,38	4,38	5,29	-0,69
15. TK (cm)	88,23 \pm 0,73	2,30	2,61	-0,94
16. FK (cm)	26,35 \pm 0,47	1,84	6,99	-1,09
17. CK (cm)	52,68 \pm 0,99	3,13	5,96	-0,51
18. LK (cm)	34,88 \pm 0,61	2,35	6,75	0,08
19. CH/CK (%)	110,44 \pm 3,26	10,31	9,34	-
20. LH/LK (%)	93,47 \pm 1,90	6,00	6,42	-
21. TS (kg)	56,20 \pm 1,42	5,49	9,77	-0,61
22. BTr (mm)	13,53 \pm 1,00	3,87	28,63	-
23. BLa (mm)	7,76 \pm 0,70	2,72	35,00	-
24. BCs (mm)	10,27 \pm 1,05	4,08	39,73	-
25. BL (mm)	10,40 \pm 0,65	2,53	24,33	-
26. Fkg	8,55 \pm 0,61	2,35	27,45	-0,95
27. F%	15,10 \pm 0,91	3,54	23,43	0,30
28. LBW kg	47,65 \pm 1,11	4,30	9,04	-0,35
29. LBW %	84,90 \pm 0,91	3,55	4,17	-
30. Ki	2,04 \pm 0,03	0,10	3,28	-
31. Ri	1,22 \pm 0,03	0,09	7,13	-

Jelölések: ld. az 51-52. oldalon.

A férfiak antropometriai jellemzői

	Jellegek	$\bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{x}}$	$\pm s$	V%	z
1.	TM (cm)	179,22 \pm 1,36	6,82	3,81	-
2.	ÜM (cm)	92,67 \pm 0,78	3,11	3,35	-0,20
3.	R.ÜM (%)	51,54 \pm 0,24	1,11	2,14	-
4.	FVH (cm)	80,48 \pm 0,92	4,31	5,63	-0,08
5.	R.FVH (%)	44,95 \pm 0,52	1,51	3,36	-
6.	AVH (cm)	97,92 \pm 0,85	4,23	4,32	0,21
7.	R.AVH (%)	54,64 \pm 0,39	1,58	2,89	-
8.	CH (cm)	48,71 \pm 0,62	2,49	5,12	-
9.	LH (cm)	40,41 \pm 0,51	2,04	5,05	-
10.	VSZ (cm)	41,11 \pm 0,54	2,16	5,26	0,50
11.	TSZ (cm)	35,18 \pm 0,31	1,25	3,76	0,54
12.	KSZ (cm)	7,02 \pm 0,07	0,36	5,13	0,51
13.	TDSZ (cm)	9,46 \pm 0,09	0,43	4,54	-1,12
14.	MK (cm)	91,93 \pm 0,98	3,42	4,29	-0,11
15.	TK (cm)	92,70 \pm 0,89	3,56	3,85	-1,19
16.	FK (cm)	31,13 \pm 0,38	1,92	6,17	0,05
17.	CK (cm)	55,27 \pm 0,99	3,97	8,18	-0,78
18.	LK (cm)	37,50 \pm 0,51	2,56	6,83	0,14
19.	CH/CK (%)	113,69 \pm 2,18	8,74	7,69	-
20.	LH/LK (%)	90,49 \pm 1,70	6,81	7,36	-
21.	TS (kg)	68,25 \pm 3,94	19,68	28,80	0,72
22.	BTr (mm)	9,46 \pm 0,66	3,28	34,10	-
23.	BLa (mm)	8,12 \pm 0,35	1,74	21,43	-
24.	BCs (mm)	10,44 \pm 0,78	3,90	32,36	-
25.	BL (mm)	6,35 \pm 0,31	1,97	31,00	-
26.	F kg	8,61 \pm 0,50	2,60	30,20	-1,46
27.	F %	12,20 \pm 0,63	3,28	26,88	0,43
28.	LBW kg	59,72 \pm 1,12	5,83	9,45	0,04
29.	LBW %	87,80 \pm 1,02	3,91	4,45	-
30.	Ki	2,28 \pm 0,04	0,16	7,16	-
31.	Ri	1,28 \pm 0,02	0,10	7,86	-

Jelölések: ld. az 51-52. oldalon.

A relativ felső végtaghosszra vonatkozóan az Eiben által közölt átlagot le-
számítva - amely kevesebb - csak feltételezésre hagyatkozhatunk. A termet kö-
zépértékeit is figyelembe véve logikus feltételezni azonban, hogy a relativ felső
végtaghosszban is kisebb középértékek jellemzik az összehasonlító mintákat.

A férfiak proporcionáltsága e jellegekben a fantoméval azonos, míg a nőknél
enyhe negatív irányú eltérés tapasztalható.

Az alsó végtaghossz középértékeiben a két nem között mintegy 6 cm-es a
különbség, amely mintegy fele a termetbeli differenciának. A relativ alsó végtag-
hossz középértékei viszont - az előzőekből következően - közel azonosak. Az ösz-
szehasonlítást nehezíti, hogy Tanner (46), Tittel és Wutscherk (47), valamint
Kobielski (26, 27) e jelleg mérésnél nem a Martin-féle technikát követte. Mind-
hárman a nagytompor magasságát mérték. Ezért a közvetlen összehasonlítás nem
lehetséges. Az alsó végtaghossz a férfiaknál nem tér el jelentősen a fantomtól.

3. táblázat

A nők összehasonlító adatai

Jellegek	Eiben (1972)	Tittel- Wutscherk (1972)	Marhocka- Skibinska (1969)	Farmosi (1975)
TM (cm)	165,30	167,2	164,1	167,16
ÜM (cm)	87,28	87,2	87,6	89,09
R.ÜM (%)	52,80	-	-	51,85
FVH (cm)	71,98	72,8	71,5	74,47
R.FVH (%)	43,55	-	-	44,94
AVH (cm)	89,01	82,2	76,5	91,06
R.AVH (%)	55,96	-	-	55,00
CH (cm)	43,28	45,2	-	47,92
LH (cm)	37,90	37,0	-	37,27
VSZ (cm)	38,31	-	36,7	37,64
TSZ (cm)	32,05	-	-	31,05
MK (cm)	84,32	87,5	-	82,78
FK	25,58	-	-	26,35
CK (cm)	53,45	52,9	54,9	52,68
LK (cm)	34,75	35,2	-	34,81
TS (kg)	57,18	59,1	55,3	56,20
Ki	2,11	-	-	2,04

Jelölések: Id. az 51-52. oldalon.

A férfiak összehasonlító adatai

Jellegek	Tanner	Tittel- Wutscherk	Kobielski		Farmosi
	(1964)	(1972)	(1972)	(1973)	(1975)
TM (cm)	176,6	177,6	174,1	177,8	179,22
ÜM (cm)	93,5	92,4	-	-	92,67
FVH (cm)	76,7	78,2	77,2	79,8	80,48
AVH (cm)	83,1	86,8	89,0	91,4	97,61
CH (cm)	-	47,3	40,7	41,7	48,71
LH (cm)	-	39,5	41,6	43,6	40,44
VSZ (cm)	41,0	38,9	47,7	41,3	41,11
CK (cm)	54,2	56,3	53,9	53,6	55,27
LK (cm)	-	37,4	36,9	36,8	37,31
TS (kg)	71,8	74,6	70,6	72,1	73,13
Ri	-	-	1,4	1,3	1,28

Jelölések: ld. az 51-52. oldalon.

A jellegek összefüggéséből adódik, hogy az ülőmagasság negatív eltéréséhez az alsó végtaghossz pozitív eltérése tartozik.

A vágtázónőknél e jellegben Eiben (7) kisebb középértéket talált. Tittel és Wutscherk (47), valamint Marhocka és Skibinska (33) mérőmódszere szintén eltérő lehetett. Különösen az utóbbi középértéke igen alacsony.

Az európai vágtázónők relatív alsó végtaghossza közel 1 %-kal nagyobb. A nők proporciója az alsó végtaghosszban jelentősen meghaladja a fantomot.

A comb hosszában a férfiak és a nők között csupán 8 mm a különbség. A nők tehát természetükhez képest hosszabb combuak.

Tittel és Wutscherk (47) német sprintereken mért középértéke 1,3 cm-rel kisebb. Kobielski (26, 27) adatai pedig a mérőmódszerből adódóan jelentős differenciákat mutatnak.

A magyar női sprinterek középértéke mind Eiben (7), mind Tittel és Wutscherk (47) által publikált átlagtól jelentősen eltér.

A fantommal való összehasonlítás - ugyancsak mérőmódszerbeli különbségek miatt - nem lehetséges.

A lábszárhosszban a férfiak és a nők között jelentős (2,3 cm-es) differencia van. A férfiak tehát magasságukhoz képest hosszabb lábszáruak. Mivel a két nem között a comb hosszában jelentős különbséget nem lehetett megállapítani; az alsó végtaghosszbeli differencia a különböző lábszárhosszból következik.

Az alsó végtag strukturájában - a szexuális dimorfizmusból adódóan - különbségek állapíthatók meg, amelyekhez feltételezhetően a teljesítménybeli differenciák kapcsolódnak.

A német férfi vágtázók alszárhossza 9 mm-rel kevesebb, míg a lengyel 100 és 200 m-es futóké nagyobb mint a magyaroké. Kobielski adataiban az is feltűnő, hogy a lábszárhossz rendre nagyobb a combhossznál. Valószínű, hogy a lábszárhossz helyett a térdmagasságot közölte. (26, 27)

Az összehasonlításhoz felhasznált adatok (Eiben, Tittel és Wutscherk) jelentősen nem térnek el a magyar futók átlagos lábszárhosszától.

Vállszélesség. A férfiak és nők középértékei között 3,47 cm a differencia. Mindkét átlag pozitívan tér el a fantomtól. A nőknél azonban ez nem jelentős, míg a férfiaknál a relative szélesebb vállra utal.

A nők esetében Eiben (7) mintegy 7 mm-rel nagyobb, míg Marhocka és Skibinska (33) közel 1 cm-rel kevesebb átlagot talált.

A férfiak adatainak összehasonlítása kapcsán viszont az a feltűnő, hogy a német vágtázók (47) vállszélessége több mint 2 cm-rel kevesebb, míg a lengyeleké (27) 6,62 cm-rel több.

A tomporszélességben a két nem között 2,13 cm-es a különbség. A nők a fantomtól negatív irányban térnek el, tehát termetükhöz képest keskeny csipő jellemzi őket. A férfiak proporcionáltsága viszont meghaladja a fantomot.

Az összehasonlítás csupán Eiben (7) adataival lehetséges. Az általa vizsgált vágtázónők tomporszélessége 1 cm-rel nagyobb.

A könyökszélesség középértéke a nőknél 6,03 cm, a férfiaknál 7,02 cm. A robuszticitásra utaló relatív könyökszélesség 3,6 %, illetve 3,9 %. Mindkettő inkább a linearitást jelzi, mintsem annak ellenkezőjét. Eiben (9) nyugat-magyarországi 18 éves lányokon 3,89 %-os; fiukon pedig 4,11 %-os indexet talált.

A fantomtól való eltérés a nők esetében negatív irányú és jelentős. Egybeesik a linearitásra utaló indexértékkel. A férfiak proporcionáltsága azonban meghaladja a fantomot.

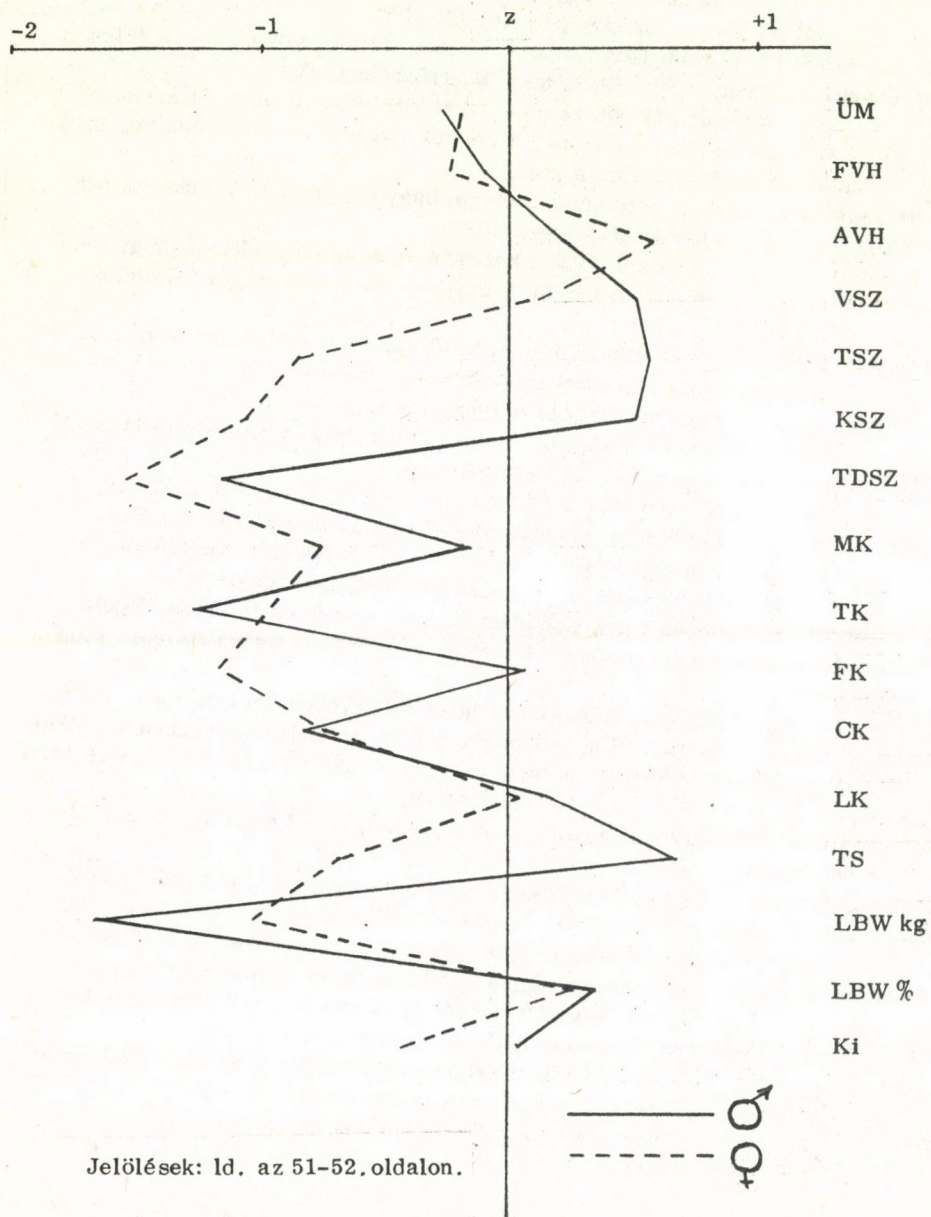
Térdszélesség. A középértékek között jelentős differenciát találtunk. A férfiakat közel 1 cm-rel nagyobb átlag jellemzi. A relatív térdszélességben azonban csupán 0,2 % a különbség. Eiben (9) nyugat-magyarországi populációban, a 18 éves életkorban 0,3 % és 0,4 %-kal nagyobb jelzót talált.

A fantommal való összehasonlítás mind a nőknél, mind a férfiaknál jelentős negatív eltérést mutat.

Mellkaskerület. A férfiak és nők középértéke között 9,17 cm a különbség. A fantomtól való negatív irányú eltérés - noha ez a férfiaknál nem jelentős - a lineárisabb testfelépítés irányába mutat. Erre utalnak az összehasonlító adatok is. Tittel és Wutscherk (47) 3,27 cm-rel nagyobb átlagot mért német férfi vágtázókon. A nőknél pedig az Eiben (7) által vizsgált mintát 1,54 cm-rel, a Tittel és Wutscherk által mért csoportot pedig 4,72 cm-rel nagyobb középérték jellemzi.

Tomporkerület. A két nem középértékeinek különbsége 4,47 cm; mintegy fele a mellkaskerületek közti differenciának. A szexuális dimorfizmuson túl, a sportági adaptáció is közrejátszhat abban, hogy e jellegben a nők a férfiakhoz közelítenek. A fantomtól mind a férfiak, mind a nők jelentős mértékben negatív irányban térnek el.

Felkarkerület (hajlítva). E jelleget a testalkati típus meghatározásához használtuk fel. A nők és férfiak középértéke közötti 4,78 cm a különbség, amely a szexuális dimorfizmusból adódik. A fantomtól a nők jelentősen eltérnek negatív irányban, míg a férfiak megegyeznek a fantommal.



2. ábra

A férfiak és nők fantomtól való eltérésének diagramja

A combkerületben a két nem között 2,59 cm ($p > 5\%$) a differencia, amely a sportági adaptációból következik. A vágtázónók átlagos combkerülete közel van az Eiben (7), valamint Tittel és Wutscherk (47) által közölt értékekhez. Markocka és Skibinska (33) lengyel ifjúsági sprintereken 2,2 cm-rel nagyobb átlagot talált.

Az izmosságot jelzi a comb hosszának és kerületének egymáshoz viszonyított %-os aránya. E jelző a nőknél 110,4 %, melyet a többi jellegtől eltérően magasabb variabilitás jellemez. A fantomtól való eltérés negatív irányu, de a sportági speciális hatások következtében ez nem jelentős.

A férfiak combkerület átlaga szintén közel áll az összehasonlításhoz felhasznált középértékekhez. Tittel és Wutscherk (47) 1 cm-rel nagyobb, míg Tanner (46) és Kobielski (26, 27) kevesebb átlagot talált vágtázókon.

Az izmosságra utaló arány 113,7 %. Figyelembe véve a férfiak hosszabb combját, a mintegy 3 %-nyi differencia a nőkkal szemben, a férfiak karcsubb combjára utal. A fantomtól való eltérés ugyancsak negatív irányu és nagyobb mint a nőknél. Így tehát a férfiak karcsubb emberek.

Lábszárkerület. A férfiak és nők között 2,69 cm a különbség, amely erősen szignifikáns ($p < 1\%$).

Mindkét nemnél a közel azonos variációs együttható, valamint a fantomtól való eltérés a sportági alkalmazkodásra utal.

A különböző szerzők anyagával való összehasonlításból szintén egységes adaptáció tűnik szembe, hiszen Eiben (7), Tittel és Wutscherk (47), valamint Kobielski (26, 27) méréseredményei csupán néhány mm-rel térnek el a magyar vágtázóktól.

A hossz- és kerületméret %-os aránya 3 %-kal nagyobb a nőknél, mint a férfiaknál. A férfiakat tehát a karcsubb comb mellett, karcsubb alszár is jellemzi.

Testsúly. A szexuális dimorfizmusból következően a férfiak és nők között 12 kg a súlybeli differencia. Hasonló mértékű a természetbeli különbség is (12,06 cm).

Eiben (7), illetve Tittel és Wutscherk (47) méréseredményei 1, illetve 2,9 kg-mal meghaladják a magyar átlagot, míg Markocka és Skibinska (33) 0,9 kg-mal kevesebb testsúlyt talált lengyel ifjúsági vágtázónőknél.

A férfiak esetében Tanner (46) és Kobielski (26, 27) átlaga alacsonyabb, míg a német vágtázóké (47) magasabb.

A fantomtól a nők negatív, míg a férfiak pozitív irányban térnek el.

A testösszetétel a bőrredőméretek, a belőlük számított testzsír és a sovány testsúly alapján ítélni lehet meg.

A vágtázónőknél a legnagyobb bőrredővastagságot a kar hátsó felszínén, a legkevesebbet a lapocka alatt mértük. A csipőn és a lábszáron közel azonos a bőr alatti zsírréteg. Ez annyiban tér el a normál populációtól, hogy a futásnál jelentősen igénybevetett csipőtájék kevésbé kifejezett zsírerakódási hely.

A nők 8,55 kg-os testzsírja súlyuk 15,1 %-a. Az abszolút zsírmennyiség tekintetében jelentősen, negatív irányban térnek el a fantomtól, míg a %-os értékben meghaladják azt. A sovány testsúly 47,65 kg.

A férfiaknál a legkisebb bőrredőméret a lábszáron, míg a legnagyobb a csipőn van. A test zsírmennyisége 8,61 kg, a testsúly 12,2 %-a. Jelentős eltérés tapasztalható a fantomtól a zsír kg-ban, negatív irányban. A relatív zsirtartalom, nem jelentősen ugyan, de meghaladja a fantomot. A sovány testsúly 61,7 kg.

Az alkati jelzők közül a Kaup- és a Rohrer-indexet számítottuk ki. Mindkettő a magasság és a súly viszonyát tükrözi. A sportolóknál a Rohrer-index megbízhatóbbnak tűnik; jobban tükrözi az izmosságot mint a Kaup-index. A Rohrer-indexben a férfi és női vágózók között nem szignifikáns a különbség ($P > 5\%$); a Kaup-indexben viszont igen erősen szignifikáns ($P < 0,1\%$) differenciát találunk.

Eiben (7) ugyancsak szignifikánsan nagyobb átlagot talált európai atlétanőknél. Kobielski (26, 27) lengyel vágózókra vonatkozó középértékei nagyobbak a Rohrer-indexben. Kiegészítő paraméterek hiányában szignifikancia-vizsgálatra azonban nincs lehetőség.

2. A vágózók testalkati típusa

A szomatotípusra vonatkozó statisztikai adatokat az 5. táblázatban foglaltuk össze. A középértékeket ugyanitt hasonlítottuk össze Tanner (46), Carter (2) és Stepnicka (42) átlagaival.

A vágózó nőket átlagosan a 3,3 - 3,3 - 3,4 számhármass jellemzi. A háromszögben való elhelyezkedésüket a 3. ábra mutatja. Fő jellegzetességük, hogy a középpont körül csoportosulnak. A minta 60 %-a középtípushoz tartozik. Két mezomorfiát, két endomorfiát és két ektomorfiát találhatunk közöttük.

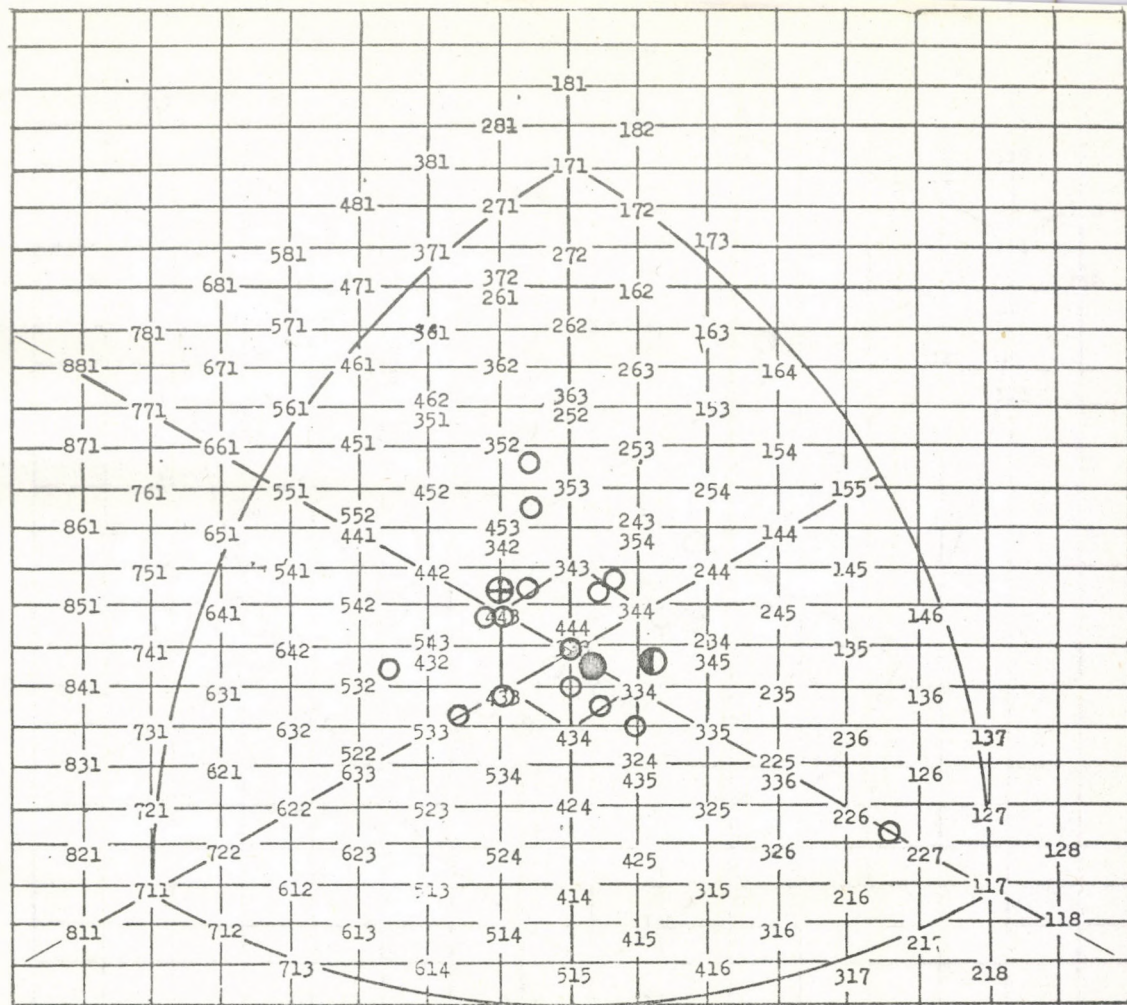
A 6. táblázat a komponensek variációs sorát tartalmazza. Kitűnik, hogy mindhárom komponensnél a legnagyobb gyakorisággal a 3-as és a 4-es érték fordul elő.

A Carter (2) által vizsgált mintára, szemben a magyar vágózónőekkel, az ektomorfiát jellemző (3,1 - 3,5 - 4,2). Stepnicka (42) csehszlovák vágózónőknél viszont a mezomorfiát találta a legmagasabbnak (3,4 - 4,3 - 2,7). Mintájának termetátlaga (166,74 cm) nem tér el jelentősen a hazai vágózóktól. A csehszlovák sprinternők azonban 3,93 kg-mal súlyosabbak, amely részben magyarázza a nagyobb mezomorfiát összetevőt.

A férfi vágózók szomatotípus középértéke a 2,8 - 4,4 - 3,5 kombinációval írható le. Jellemzőjük, hogy legnagyobb részben az ektomorfiát tengely fölötti területen helyezkednek el. A háromszögben való eloszlásukat a 4. ábra szemlélteti. A mintában 6-6 fő endo-mezomorfiát, illetve ekto-mezomorfiát, 5-5 fő középtípus, illetve a mezomorfiát tengelyen találhatók. A mezo-ektomorfiát típust 2 fő, míg a mezo-endomorfiát és az endo-ektomorfiát típust 1-1 fő képviseli.

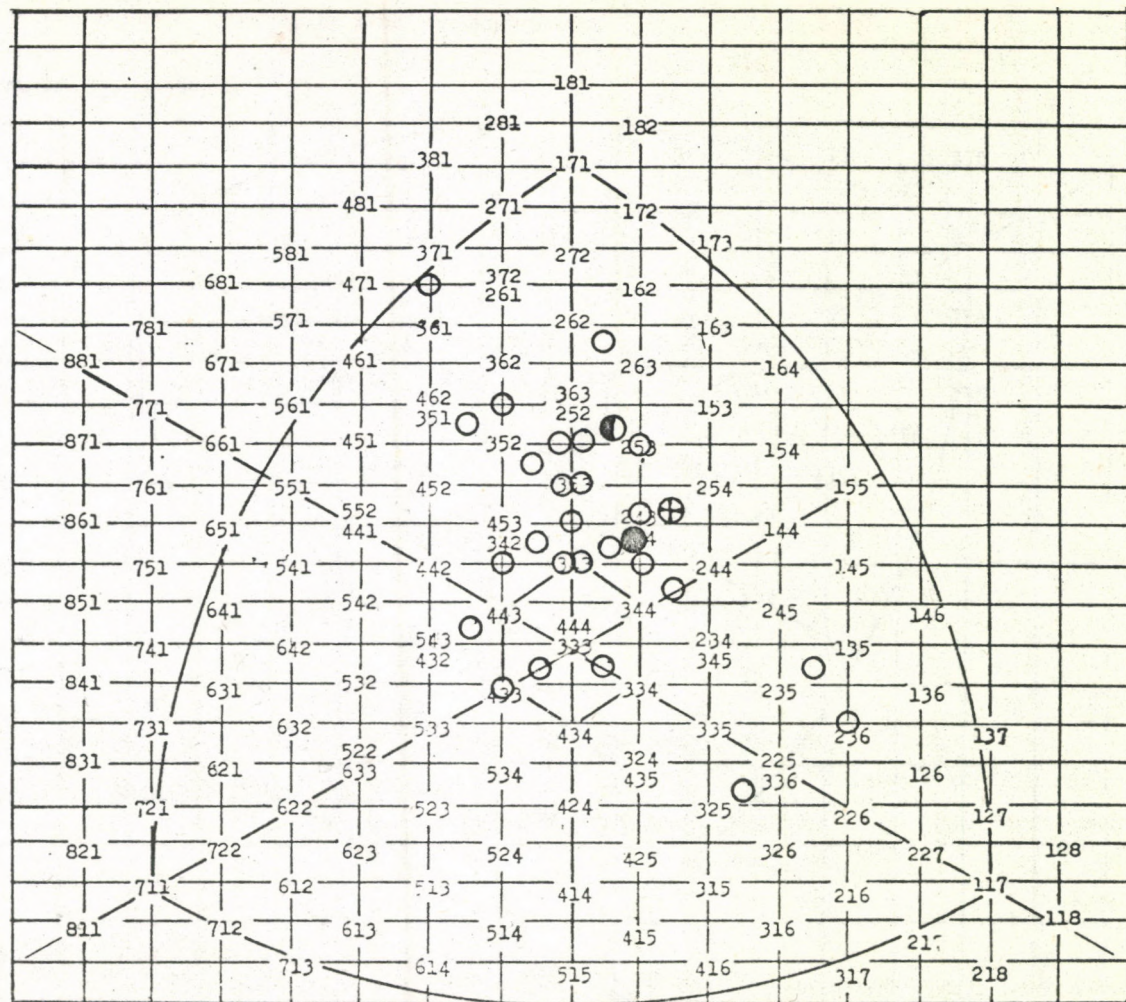
A 6. táblázatban az endo- és ektomorfiában a legnagyobb gyakorisággal a 3-as, míg a mezomorfiában az 5-ös érték fordul elő.

Mind Tanner (46), mind pedig Stepnicka (42) vágózókra vonatkozó átlaga tendenciájában megegyezik az általunk vizsgált mintáéval. A középérték az ekto-mezomorfiát mezőben található. A csehszlovák és magyar vágózók közel esnek egymáshoz. A római olimpiai játékok fehér sprinterei azonban nagyobb mezomorfiát faktorral rendelkeznek.



● Famosi; ● Carter; ⊕ Stepnicka

3. ábra. A nők szomatotipusai.



● Farmosi; ○ Tanner; ⊕ Stepnicka

4. ábra. A férfiak szomatotipusai

5. táblázat

A szomatotípus komponensek összehasonlító adatai

	Endomorfia	Mezomorfia	Ektomorfia
<u>Nők</u>			
Carter (1971)	\bar{x} 3,1	3,5	4,2
Stepnicka (1972)	\bar{x} 3,4	4,3	2,7
Farmosi (1977)	\bar{x} 3,3	3,3	3,4
	$\pm s$ 1,01	0,89	1,07
<u>Férfiak</u>			
Tanner (1960)	\bar{x} 2,46	5,46	2,92
Stepnicka (1972)	\bar{x} 2,4	4,6	3,6
Farmosi (1977)	\bar{x} 2,8	4,4	3,5
	$\pm s$ 0,68	0,90	0,95

6. táblázat

A szomatotípus komponenseinek gyakorisági eloszlása

Komponensek	Értékek	1	2	3	4	5	6	7
	<u>Nők</u>							
Endomorfia		1	-	6	6	2	-	-
Mezomorfia		1	-	6	6	2	-	-
Ektomorfia		-	-	8	6	-	1	-
<u>Férfiak</u>								
Endomorfia		1	5	14	5	1	-	-
Mezomorfia		-	-	5	7	8	5	1
Ektomorfia		1	2	14	6	1	2	-

3. A testalkat, a teljesítmény és a motorikus tesztek összefüggése

A. A motorikus tesztek interkorrelációi

A 7. táblázat két háromszöget foglal magába. A felső a nők, az alsó a férfiak motorikus próbáinak egymásközi kapcsolataira vonatkozik.

7. táblázat

A motorikus próbák interkorrelációi

Változók	1.	2.	3.	4.
1. 60 m futás	-	0,4504	0,2842	0,1338
2. Szökdelés idő	0,3435	-	0,9184	-0,1620
3. Szökdelés lépésszám	0,5185	0,5269	-	-0,1067
4. Gátszökdelés	0,2562	0,5581	0,7472	-

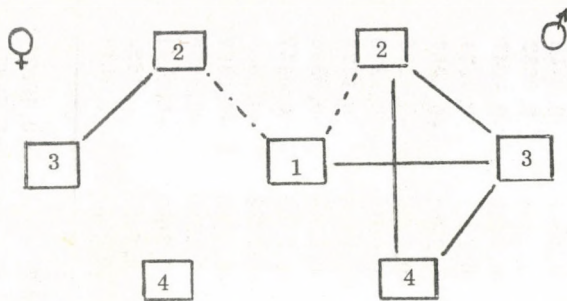
A nők 60 m-es síkfutó teljesítményével egyedül a szökdelés ideje áll közepes, szignifikáns ($P < 1\%$) kapcsolatban. A tesztek egymásközi korrelációiból is csupán egy szoros szignifikáns kapcsolat adódik, a szökdelés ideje és lépésszáma között. Ez utóbbi összefüggésben a szökdelési idő a függőváltozó, míg ugyanezt a 60 m-es síkfutásnál való kapcsolatában mint független változót tekinthetjük. Noha közvetlen összefüggés a frekvenciára utaló lépésszám és a 60 m-es futás között nem mutatható ki, a kapcsolatrendszer a frekvencia jelentőségére hívja föl a figyelmet.

A férfiak teljesítményével a szökdelési teszt paraméterei függnek össze, melyek közül ugyancsak a frekvencia jelentőségére utal a lépésszám nagyobb és 0,1 %-os szinten szignifikáns együtthatója.

A tesztek interkorrelációi közül kiemelhető a szökdelés lépésszáma és a gátszökdelés szoros, igen erősen szignifikáns kapcsolata ($P < 0,1\%$).

Az 5. ábra a teljesítmény és a motorikus tesztek kapcsolatait mutatja a nőknél és a férfiaknál. Az ugyanazon teljesítmény, valamint a megegyező tesztek nemként eltérő kapcsolatai a szexuális dimorfizmus motorikus vonatkozásaira hívják fel a figyelmet.

Rámutatnak arra, hogy a két nem motorikus strukturája eltérő és ezért azok vizsgálata is csak különböző próbákkal valósítható meg.



$P < 5\%$ - - - - -
 $P < 1\%$ - . - . -
 $P < 0,1\%$ —————

5. ábra

A teljesítmény és a motorikus tesztek interkorrelációi
 (1. = 60 m futás, 2. = szökdelés ideje, 3. = szökdelés
 lépésszáma, 4. = gátszökdelés)

B. Korreláció a testalkat, a teljesítmény és motorikus tesztek között

A 8. táblázat a testalkati jellegek és teljesítmény, illetve a motorikus próbák korrelációit foglalja össze.

A férfiaknál a 60 m-es futással a lineáris jellegek közül a termet, az alsó végtaghossz, a combhossz és a lábszárhossz függ össze szignifikánsan. Ugyancsak szignifikáns, de negatív előjelű kapcsolat van az izomosságra utaló hajlított felkar-kerület és a lábszárhossz - lábszárkerület aránya között. Az előjelek figyelembevétele a regressziós értelmezés miatt fontos. Az ellentétes értékskálán mozgó változók (hosszabb futásidő - rosszabb teljesítmény) pozitív összefüggése azt jelenti, hogy a kisebb lineáris jellegekhez kisebb futásidő (tehát jobb teljesítmény) tartozik, illetve a nagyobb hosszúsági jellegekkel nagyobb futásidő jár együtt. A negatív irányú korreláció viszont ezzel ellentétes értelmű.

A fenti tendenciához a testalkati jellegek és a szökdelés lépésszámának korrelációi állnak közel. A lábszár hosszúságának és kerületének aránya szignifikáns negatív kapcsolatban van - hasonlóan a 60 m-es futáshoz - a szökdelés lépésszámával. Ugyancsak szignifikáns az összefüggés a lábszárkerület és lépésszám között.

A lineáris jellek közül a 60 m-es futáshoz hasonló pozitív irányú összefüggés - a combhossz, a relatív alsó végtaghossz és szökdelés ideje között mutatható ki.

A gátszökdelés és az alkati jellegek korrelációi között csupán egy pozitív szignifikáns kapcsolatot találunk, a Kaup-index relációjában.

A nők testalkatának és teljesítményének összefüggéseit elemezve, két olyan jelleget emelhetünk ki, amely egyértelmű összefüggésre utal. Mind a 60 m-es futás, mind a szökdelés paraméterei pozitív szignifikáns összefüggést mutatnak a

A férfiak (F) és nők (N) alkati jellegeinek és teljesítményének korrelációi

Jellegek	60 m futás		Szökdelés				Gátszökdelés	
	F	N	idő		lépésszám		F	N
TM	0,5966	0,1411	-0,1936	0,1016	0,1891	0,0000	0,0014	-0,1610
ÜM	0,2937	0,3326	-0,1473	0,1940	0,0893	-0,0235	0,0952	0,2578
AVH	0,6322	0,3529	0,2729	0,3267	0,2587	0,1958	0,1041	0,0718
CH	0,5780	-0,0211	0,5505	-0,0055	0,2425	-0,1158	0,1884	0,0832
LH	0,4559	0,8168	-0,1996	0,5886	0,1668	0,4473	-0,0489	-0,1047
R. AVH	0,0626	0,4369	0,5605	0,4334	0,0772	0,3304	0,1041	0,1334
VSZ	0,0305	-0,0475	-0,3273	-0,0060	-0,3168	-0,1425	-0,2122	-0,2087
TSZ	0,2436	-0,3257	-0,0946	-0,1033	0,1106	0,1206	-0,1936	-0,0295
MK	-0,0619	-0,2838	-0,4515	-0,0954	-0,1625	0,1961	-0,3078	0,1230
FK	-0,3952	-0,0383	-0,0719	0,1767	-0,1265	0,2817	-0,2286	0,1778
TK	0,2817	0,0878	0,1720	0,4730	0,3579	0,5182	0,1768	-0,0346
CK	-0,0517	-0,3331	0,1760	0,2213	-0,0660	0,4220	-0,2469	0,0447
LK	-0,3258	0,1009	0,0550	0,5886	-0,4342	0,2179	-0,2522	-0,5499
CH/CK	-0,3109	-0,2182	-0,1967	0,1566	-0,1909	0,3576	-0,3263	-0,0627
LH/LK	-0,5037	-0,6606	0,1761	-0,7012	-0,4083	-0,6356	-0,1219	-0,4066
TS	0,3676	0,1699	0,1694	-0,1133	0,3591	0,0408	0,3082	-0,0184
Ki	-0,0749	0,0253	0,4367	-0,2159	0,3146	0,0550	0,4256	0,1652
Ri	-0,3393	-0,0285	0,4793	-0,1669	0,1809	0,0670	0,3751	0,1615

Megjegyzés: férfiak esetében = $P < 5\%$ $r > 0,3809$
 $P < 1\%$ $r > 0,4869$
 $P < 0,1\%$ $r > 0,5974$

nők esetében = $P < 5\%$ $r > 0,4683$
 $P < 1\%$ $r > 0,5897$
 $P < 0,1\%$ $r > 0,7084$

lábszár hosszával (a lábszárhossz - lépésszám korrelációs együtthatója közel van a szignifikancia-határhoz). Ezzel ellentétben a lábszár izmosságának jelzője (hossz-kerület arány) és a teljesítmények erősen szignifikáns negatív összefüggést mutatnak.

Tittel és Wutscherk (47) 30 férfi és 80 női vágótázon elemezte a 100 m-es síkfutás és a testalkat kapcsolatát. Vizsgálatában a férfiaknál összefüggést nem talált. A nőknél kimutatott - a nagy létszámból következően szignifikáns -, de gyenge korrelációs együtthatók sem meggyőzőek.

Vo Si Hue és mtsai (50) 10-16 éves fiukon vizsgálták a futósebesség (100 m-es időeredmény) és néhány testalkati jelleg kapcsolatát. Erősen szignifikáns összefüggést találtak a 10-12 éves korcsoportban ($r = 0,798$) a combhossz és a teljesítmény között. Az életkor előrehaladásával mind a korrelációs együtthatók, mind a szignifikancia-szint csökkenő irányzatú volt. Ugyanez a tendencia mutatkozott meg a termet és a teljesítmény kapcsolatában is. Ezzel ellentétes tendenciát tapasztaltak azonban a teljesítmény és a szélességi (váll- és deltaszélesség), illetve kerületi (comb- és lábszárkerület) méretek összefüggésében. Az általuk közölt valamennyi korrelációs együttható pozitív. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb testméretekkel hosszabb futásidő jár együtt. Így anyaguk és a mi vizsgálataink között ellentmondás mutatkozik. Az életkorok folyamatában változó korrelációs együtthatók arra hívják föl a figyelmet, hogy ez az ellentmondás az életkori különbségek miatt állt elő.

Az alkat és a teljesítmény összefüggéséről a fent elemzett anyagok kapcsán igen vegyes kép alakult ki. Miután Fejes (15) vizsgálataiban kimutatta, hogy a maximális haladási sebességet a lépés hossza és frekvenciája határozza meg, és a lépés hossza az alsó végtaghossztól is függ, ismételt vizsgálatot végeztünk nagyobb létszámmal (36 férfi és 32 nő) a 60 m-es futás és néhány alkati jelleg kapcsolatának megállapítására. A minta az első vizsgálatban résztvevőktől annyiban tér el, hogy közöttük alacsonyabb minősítésűek is találhatók.

A korrelációs számítás eredményeit a 9. táblázat foglalja össze.

Mind a férfiaknál, mind a nőknél a három lineáris méret igen alacsony, nem szignifikáns korrelációt mutat a teljesítménnyel. Közvetlen kapcsolat a változók között nem mutatható ki.

Az alap- és a megismételt vizsgálat adatai, valamint Vo Si Hue és mtsai (50) eredményei azonban megerősítik egymást a korrelációk iránya tekintetében. Ebből viszont az következik, hogy nagy statisztikai átlagban a nagyobb lineáris méretek a teljesítmény szempontjából nem kedvezőek. Feltételezhetően közelebb járunk az igazsághoz, ha e megállapítást csak egy - ma még nem definiált - határon túl fogadjuk el. Azon a határon túl, ahol a nagyobb lineáris méretek már a frekvencia gátjává válnak.

A további kutatás feladata ennek az intervallumnak a körülhatárolása, valamint az alkat és a futás egyes szakaszainak (felgyorsulás, távközi futás, hajrá) korrelációs elemzése.

V. Összefoglalás

A felnőtt és az utánpótlás válogatott keret 18 női és 26 férfi vágótázojának testalkatát, motorikus tulajdonságait vizsgáltuk, azzal a céllal, hogy az alkati variációk mellett, a motoros kvalitások változékonyságát és ezek összefüggéseit is bemutassuk. A vágótázo testméreteit egy általános emberi modellel is összevetettük.

A teljesítmény és néhány alkati jelleg összefüggése
a megismételt vizsgálat kapcsán

Jellegek	Férfiak	Nők
TM	0,273	0,461
CSTM	0,311	0,238
AVH	0,293	0,193
R.AVH	0,137	0,061
TS	0,465	0,708
Ki	0,291	0,590

Jelölések: ld. az 51-52. oldalon, valamint CSTM = csipőtövis magasság.

A vizsgázókat lineárisabb testfelépítés és az alsó végtag - elsősorban a lábszár - relatív izmossága jellemzi. A nők átlagos szomatotipusa a 3,3 - 3,3 - 3,4 számhármassal, a férfiaké pedig a 2,8 - 4,4 - 3,5 kombinációval írható le.

A motorikus tesztek interkorrelációi rámutatnak a szexuális dimorfizmusból adódó differenciákra, melyet az alkati jelek és a teljesítmény összefüggése is megerősít.

Mindkét nemnél szignifikáns negatív összefüggést sikerült kimutatni a teljesítmény és a lábszár izmosságának jelzője között. A korrelációs együtthatókban olyan tendencia mutatkozott meg, amely arra enged következtetni, hogy nagy statisztikai átlagban a hossz méretek kevésbé kedvezőek a teljesítmény szempontjából.

BIBLIOGRÁFIA

1. Bakonyi F.: A gyorsaság fejlesztésének lehetőségei 100 m-es síkfutásban. (= A sportolók gyorsaságfejlesztésének kérdései. TTT. Bp. 1970. 101-113. p.)
2. Carter, J.E.L.: Somatotype characteristics of Champion Athletes. Anthropological Congress, Praha. 1969.
3. Cureton, T.K.: Physical Fitness of Champion Athletes. Illinois. 1951.
4. Deshon, D.E. - Nelson, R.C.: A cinematographival Analysis of Sprint Running. (Research Quarterly, 1964. 4.sz. 451-455. p.)
5. Dowell, L.J. - Jubela, R. - Mamaliga, E.: A cinematografical analysis of the 100 yard dash during acceleration and at optimum velocity, acceleration zero. (Kézirat. é.n. 12 p.)

6. Dribbisch, P.: Anthropometrische Charakteristik einiger körperbaulicher Besonderheiten bei trainierten Sportlern. (Medizin und Sport, 1972. 2. sz. 52-58 p.)
7. Eiben, O.: The Physique of Women Athletes. TTT. Bp. 1972. 190 p.
8. Eiben O. - Susa É.: Atlétanók életkora, testmagassága és testsúlya. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1974. 2. sz. 103-112.p.)
9. Eiben O.: A humerus és a femur condylusszélességének életkori változásai egy nyugat-magyarországi gyermekpopulációban. (Anthropológiai Közlemények, 1975. 2. sz. 91-96.p.)
10. Eiben, O. - Ross, W.D. - Christensen, W. - Faulkner, R.A.: Proportionality Characteristics of female athletes. (Anthropológiai Közlemények, 1976. 20.köt. 55-67.p.)
11. Enilina, T.A. - Szakszonov, N.N.: Iszpolzovanie naucsnuh dannuh o szosztave tela pri podgatovke szilnejsih tjazseloatletov. (Teoria i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1971. 10.sz. 29-32.p.)
12. Farnosi I.: Férfi és női vágtázók testalkata és annak hatása a teljesítményre. (Előadás Az emberi mozgás automatikája című szimpozionon.) Tihany. 1975.
13. Farnosi I.: Vágtázó nők testösszetétele és szomatotipusa. (Előadás Az emberi mozgás automatikája című szimpozionon.) Tihany. 1976.
14. Farnosi I.: Férfi és női vágtázók antropometriai jellemzői. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1977. 1.sz. 27-33.p.)
15. Fejes Z.: A mozgásgyorsaság összetevőinek vizsgálata a vágtafutásban. (TF Tudományos Közlemények, 1971. 1.sz. 171-177.p.)
16. Fejes Z.: Kutatási törekvések és vizsgálati eredmények a vágtafutásban. (TF Tudományos Közlemények, 1971. IV.sz. 59-76.p.)
17. de Garay, A.L. - Lewin, L. - Carter, J.E.L.: Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes. Academic Press, Inc. New York - San Francisco - London. 1974. 236 p.
18. Giovanni, A. - Cavagna, L. - Komarek, J. - Mazzolini, S.: The mechanics of sprint running. (Journale Physiology, 1971. 709-721.p.)
19. Grundlach, H.: Alter Körpergröße und Gewicht bei Olympiakämpfe in der Leichtathletik. (Medizin und Sport, 1962. 3.sz. 88-95.p.)
20. Hahmann, H.: Konstitutionsbiologische Aspekte zur Wahl und Ausübung der Sportart Leichtathletik. (Praxis der Leibesübungen, 1970. 9.sz. 169-170.p.)
21. Heath, B.H. - Carter, J.E.L.: Modified Somatotype Method. (American Journal of Physical Anthropology, 1967. 1.sz. 57-74.p.)
22. Hoffman, K.: Zaleznosc dlugasci i czestotlivosci korku od wybranych cech morfologicznych. (Kultura Fizyczna, 1964. 9.sz. 541-555.p.)

23. Hoffmann, K.: Stature, leg length and stride frequency. (Track Technique, 1971. 46.sz. 1463-1469.p.)
24. Janusz, A.: Charakteristika somatyczna gimnastikow i lekkoatletów. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1964. 4. sz. 493-502.p.)
25. Jaworski, J. - Wazny, Z.: Z badan nad kryteriami doboru mlodziezy do sportu kyalifikowanego. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1970. 1.sz. 38-52.p.)
26. Kobielski, B.: Budowa ciala sprinterów polskich. (Sport Wyczynowy, 1972. 8. sz. 22-25.p.)
27. Kobielski, B.: Charakterystyka porównawcza budowy ciala sprinterow polskich, rumenskich, bulgarskich i NRD-owshich. (Sport Wyczynowy, 1973. 4. sz. 19-21.p.)
28. Koltai J. - Nádori L.: Sportképességek fejlesztése. Sport. Bp. 1976. 141 p.
29. Kruczalak, E.: Cechy specjalne sprinterow. (Lekka Atletyka, 1966. 9.sz. 6-7.p.)
30. László I.: Bibliográfia a gyorsaság tárgyköréből. (= A sportolók gyorsaság-fejlesztésének kérdései. TTT. Bp. 1970. 181-218.p.)
31. Letzelter, M.: Der Verlauf der Schrittfrequenz beim 100 m Lauf der Frauen. (Leichtathletik, 1975. 22-23.sz. 773-812.p.)
32. Lukjanova, R.P.: Fiziceszskaja razvitie i fiziceszskaja podgotovlennoszti junih legkoatletov, futbalisztov i baszketbolisztov. (Teorie i Praktika Fiziceszskoj Kulturü, 1974. 6.sz. 38-41.p.)
33. Marhocka, M. - Skibinska, A.: Charakterystyka budowy ciala juniorek lekkiej atletyki w roku 1968. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1969. 4.sz. 39-49.p.)
34. Mihályfi L.: Atléták kiválogatása testalkattipusok szerint az egyes atlétikai ágakra. (A Magyar Testnevelési Főiskola Közleményei, 1963. II.köt. 76-94.p.)
35. Nádori L.: Az edzés elmélete és módszertana. Sport. Bp. 1976. 255 p.
36. Nett, T.: Zum Körperbau des Sprinters. (Jugend und Sport, 1971. 12.sz. 393.p.)
37. Ropret, J.: Korelacija Sprinterskog trcanja i skocnosti kod sportista i nesportista razlicitog uzrasta. (Sportska Praksa, 1973. 9-10.sz. 33-34.p.)
38. Ross, W.D. - Hebbelinck, M. - Wilson, B.D.: Somatotype in sport and the performing arts. (Medicina dello Sport, 1973. 26. 314-326.p.)
39. Ross, W.D. - Wilson, B.D.: A stratagem for proportional growth assessment. (= Borms, J. - Hebbelinck, M.: Children and Exercise. VI. th International Symposium on Pediatric Work Physiology, den Hasf. 1973. Acta Paediatrica Belgica, 1974. Supl. 169-182.p.)

40. Skibinska, A.: Budowa somatyczna juniorów lekkiej atletyki. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1964. 4.sz. 455-482.p.)
41. Skibinska, A.: Typy somatycznej lekkoatletów. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1965. 1.sz. 55-72.p.)
42. Stepnicka, J.: Typologická a motorická charakteristika sportovcu a studentu vysokých škol. Univ. Karlova. Praha. 1972. 186 p.
43. Stojanovic, M. - Todorovic, B. - Vlah, R.: Fizichi razvoj kao kriterijum za selekciju madih atleticara za vrhunska dostiqeća. (Sportmedicinske Objave, 1974. 7-9.sz. 558-571.p.)
44. Szabó-Bende M.: Atléták, tornászok és uszók antropometriai vizsgálata. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1966. 2.sz. 85-95.p.)
45. Tanner, J.M. - Israelsohn, W.J. - Whitehouse, R.H.: Physique and body composition as factors affecting success in different athletic events. (Medicina Sportiva, 1960. 7.sz. 397-411.p.)
46. Tanner, J.M.: The Physique of the Olympic Athlete. Allen and Unwin. London. 1964.
47. Tittel, K. - Wutscherk, H.: Sportanthropometrie. J.A.Barth, Leipzig. 1972. 276.p.
48. Tumanjan, G.Sz. - Martiroszov, E.G.: Tyeloszlozszenyie i szport. Fizkultura i Szport. Moszkva. 1976. 237 p.
49. Volkov, L.V.: Individualni osobennoshti v sztroezsa na tjaloto na atleta i izboröt na szpotna specializacija. (Vöproszki na Fiziceszkata Kultura, 1969. 4.sz. 215-221.p.)
50. Vo Si Hue - Le Nguyet Nga - Nemessuri M.: A futósebesség és a testalkati tényezők összefüggése 10-16 éves futóknál. (Testneveléstudomány, 1974. 1-2.sz. 87-94.p.)
51. Wahlstab S.: A gyorsaság értékelése serdülő és ifjúsági versenyzőknél a biológiai életkor alapján. (= A sportolók gyorsaságfejlesztésének kérdései. TTT. Bp. 1970. 61-77.p.)
52. Wahlstab S. - Dóka J.: Serdülőkoru atléták csontéletkorának megállapítása. (Atlétika, 1971. 5.sz. 1.p.)
53. Wahlstab S.: Az atléták csontéletkorának és versenyeredményeinek longitudinális összehasonlítása. (Atlétika, 1975. 7.sz. 1-4.p.)
54. Wazny, Z.: Zróznicowanie budowy somatycznej u lekkoatletów startujacych ny igrzyskach olimpijskich w Rzymie i Tokio. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1967. 3.sz. 53-67.p.)
55. Wazny, Z.: Charakterystyka budowy somatycznej i wieku lekkoatletek uczestniczek. Igrzysk Olimpijskich w Rzymie, Tokio i Meksyku. (Wychowanie Fizyczne i Sport, 1970. 2.sz. 23-33.p.)

NGUYEN Thiet Thin - NÁDORI László - OROSZ Pál -
APOR Péter - FARMOSI István

FIATAL LABDARUGÓK SZOMATIKUS FEJLŐDÉSÉNEK NÉHÁNY

JELLEMZŐJE

I. Kérdésfeltevés

A labdarugás edzésének korszerűsítése érdekében választottuk témául az edzettség * néhány szomatikus ** összetevőjének fejlődését, továbbá kölcsönös összefüggéseket kerestünk a mért jellemzők között. A vizsgálat támpontot kíván nyújtani ahhoz, hogy a játékos teljesítményében fontos szerepet játszó szomatikus összetevők milyen változást mutatnak a testi fejlődés legdinamikusabb szakaszában. Ezek alapján rámutatunk arra, hogy a fiatal labdarugók edzésében milyen korszerűsítési elképzeléseket érdemes mérlegelni.

II. Módszer

Hetvenegy (11-17 éves) rendszeres edzésben lévő, a hazai élvonalba tartozó, s így feltételezésünk szerint a labdarugókra jellemző szomatikus tulajdonságokkal rendelkező játékosokat vizsgáltunk.

A vizsgálatokat az őszi és a tavaszi idény között végeztük el (1976. november - 1977. február). Ebben az időszakban a labdarugók, a felkészülési program és a gyakorlati tapasztalatok szerint, viszonylag egyenletesen jó erőnléti állapotban vannak, így a motorikus és az élettani tesztekben nyújtott teljesítmények megközelítően azonos teljesítőképességre támaszkodtak.

Megemlítjük, hogy bár vizsgálatunk nem longitudinális természetű, a csoportok közötti koreltérések így is jó tájékoztatást nyújtanak a szomatikus fejlődés tendenciájáról.

* Az edzettség a különböző edzésingerek hatására létrejött állapot, amely az egyes erőnléti képességek, mozgáskészségek, taktikai felkészültség, teljesítőképesség szintjével jellemezhető.

** Szomatikus összetevőn értjük a főként fizikai (testi) képességekkel jellemezhető teljesítményfeltételeket.

A korcsoportonkénti megoszlás a következő volt: 11-12 évesek (n = 15), 13 évesek (n = 15), 14-15 évesek (n = 15), 16 évesek (n = 13), 17 évesek (n = 12).

A következő antropometriai jellegeket vizsgáltuk:

1. testsúly (kg)
2. testmagasság (cm)
3. ülőmagasság (cm)
4. felső végtaghossz (cm)
5. alsó végtaghossz (cm)
6. vállszélesség (cm)
7. könyökszélesség (cm)
8. térdszélesség (cm)
9. mellkaskerület (cm)
10. tomporkerület (cm)
11. combkerület (cm)
12. lábszárkerület (cm)
13. a testzsír értéke (kg)
14. a testzsír értéke (%)
15. sovány testsúly (kg)
16. Kaup-index
17. combkerület (combhossz index)
18. lábszárkerület (lábszárhossz index).

Az antropometriai méréseket Martin és Tanner alapján végeztük, a testzsír értékeket Enilina és Szakszonov alapján számítottuk ki.

Élettani paraméterek

A spiroergometriás mutatókat mindenkinél azonos steady state futás (vízszintesen 12 km/óra) és ezt követően vita maxima körülmények között, nyílt rendszerű on line computerizált készülékkel (Jaeger) mértük.

Kerékpárergométeren a standardizált PWC (physical working capacity) vizsgálatot végeztük, EKG monitorozással.

19. steady state ventiláció
20. steady state $O_2\%$
21. steady state VO_2
22. steady state pulzus
23. vita maxima ventiláció
24. vita maxima $VO_2\%$
25. vita maxima VO_2 (ml/perc)
26. vita maxima pulzus
27. relativ oxigénfelvétel (VO_2/kg)
28. oxigénpulzus (O_2/P)
29. testsúlyra számított oxigénpulzus (O_2P/kg)
30. PWC 130
31. PWC 170
32. PWC 170/kg
33. vér pH a vita maxima futás utáni 3. percben

Motorikus jellemzők

34. Abalakov-teszt (cm)
35. Cooper-teszt (m)
36. a gyorsasági állóképesség iránytangense*
37. vágtagyorsaság - 30 m, állórajttal - (mp)
38. gyorsasági állóképesség - 15x30 m, 10 mp-es szünetekkel - összidő (mp).

Az egyes korcsoportokon belül korrelációs számításokat végeztünk a vizsgált jellemzők közti összefüggések feltárására. A korcsoportok paraméterértékei közötti eltérések mértékének megállapítására kétmintás t-próbát alkalmaztunk. A számításokat a TFKI-ben, HEWLETT-PACKARD 9810 A típusu programozható kalkulátor segítségével végeztük el.

III. Eredmények

Valamennyi jelleg összefüggését, valamennyi vizsgált jelleggel elemzés alá vettük. A tanulmány tehát tartalmazza mind a 38 jelleg viselkedését a jellegcsoporton belül, illetve a különböző jellegcsoportok között. Néhány figyelemre méltó vonást kiemelünk, főként azért, mert - úgy véljük - ezek mentén kell keresnünk a specifikus labdarugó fejlődési jellemzőket.

A 11-12 évesek, de a 13 és a 14-15 évesek korcsoportjaiban is megfigyelhető lineáris, kerületi és szélességi értékek összefüggései testi arányosságot takarnak. Ezen összefüggések csak 16 éves korra bomlanak fel. Ugyancsak kölcsönhatást mutattak a 11-12 éves korcsoportban a testsúly és az oxigénfelvételi értékek ($r' = 0,7643$ és $r' = 0,6770$).

Negatív kapcsolat jelzi a dinamikus láberő teljesítményt a testzsirral és a combkerülettel ($r' = 0,6299$). Szignifikáns összefüggést mutatott a relatív aerob kapacitás és a Cooper-tesztben nyújtott teljesítmény ($r' = 0,5203$). Ez rendkívül figyelemre méltó adat, mert magasabb korcsoportban ez az összefüggés már nem ismétlődik meg. Az összefüggés hiánya feltehetően edzés módszertani problémákra vezethető vissza.

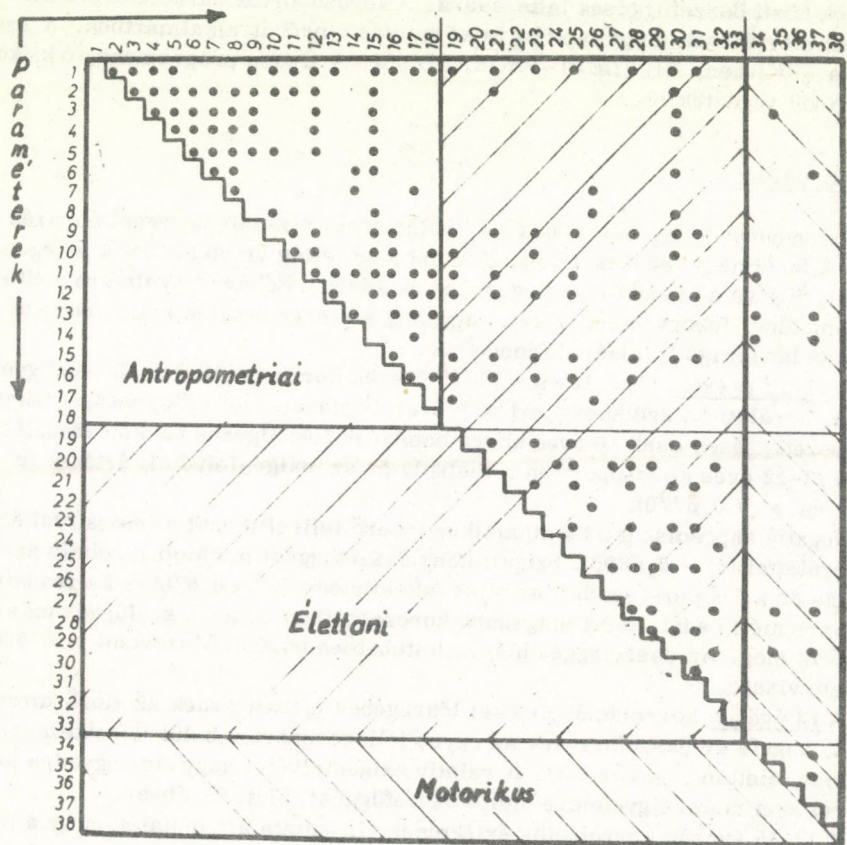
A 13 évesek korrelációs értékei lényegében megegyeznek az előző korcsoportokéval, vagyis az összefüggések az egyes jellegcsoporton belül jelentkeznek (antropometriai, élettani, motorikus). A relatív oxigénfelvétel nagysága egyetlen paraméterrel sem mutat figyelemre méltó összefüggést. (Ld. 2. ábra)

A 14-15 évesek korrelációs értékeinek vizsgálata azt mutatja, hogy a testméreti jellegek egymásközötti összefüggései az uralkodóak. Csökken a testméreti és élettani jellegek közti kapcsolat. (Ld. 3. ábra)

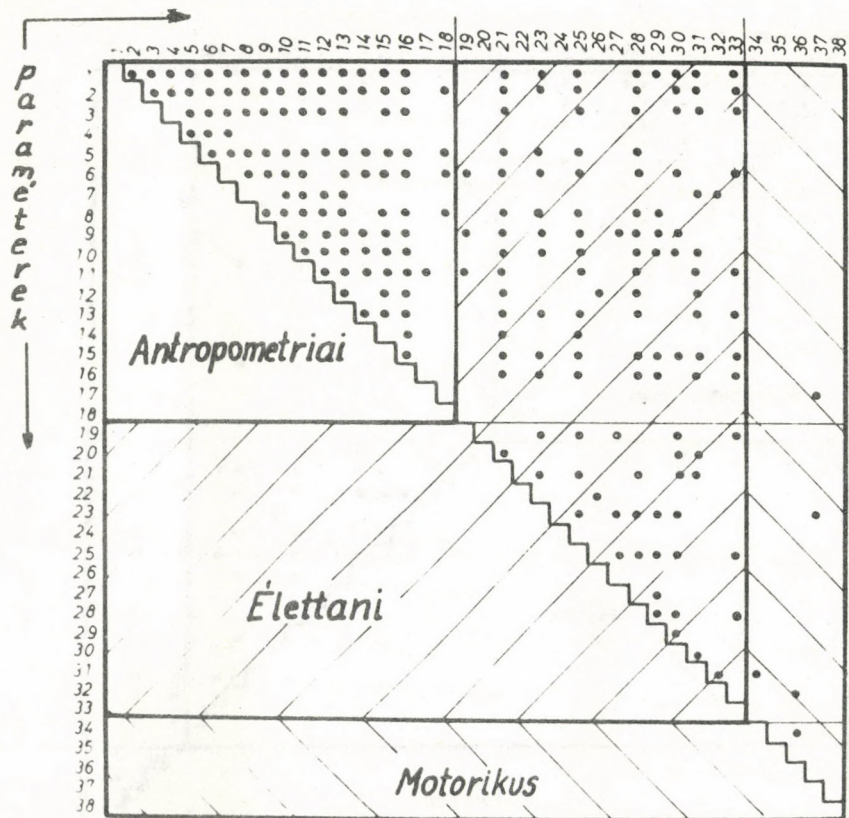
A 16 éveseknél említésre méltó összefüggést mutat a testsúly és a VO_2 max. ($r' = 0,7513$), ugyanakkor az utóbbi nem tart kapcsolatot a Cooper-teszt eredményekkel. Teljesen hiányzik a motorikus és élettani jellegek közötti összefüggés. (Ld. 4. ábra)

A 17 éveseknél a Cooper-teszt negatív összefüggését a testzsirral ($r' = 7306$) érdemi információnak tartjuk. (Ld. 5. ábra)

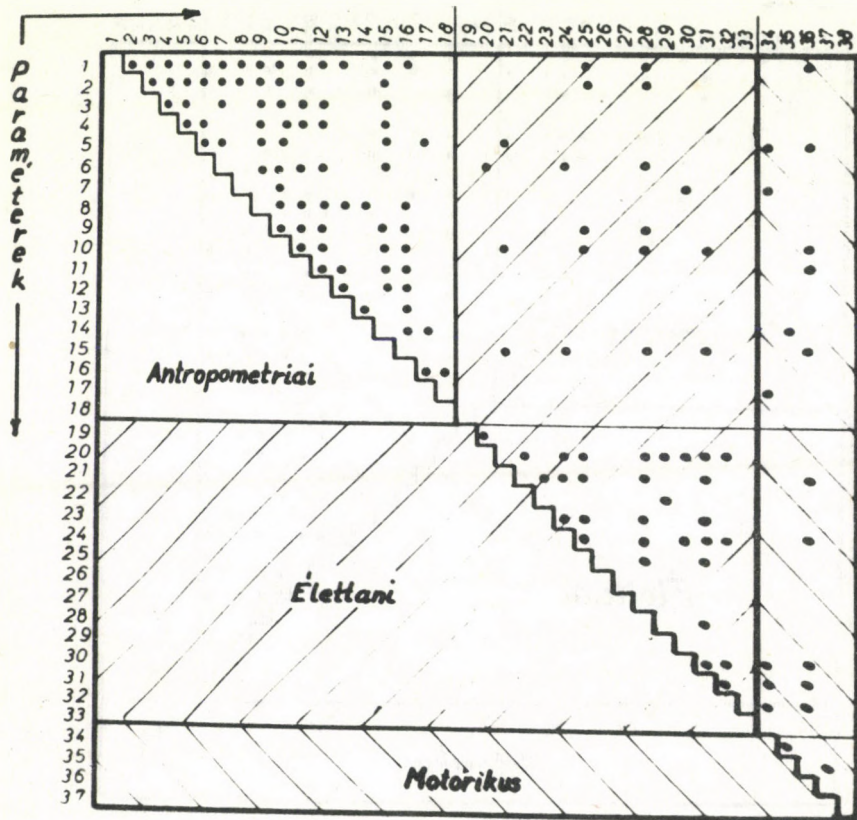
* A lineáris trend egyenletének "b" értéke. Az egyenlet ($y = a+bx$) az idősorok tendenciáját a lehető legkisebb hibával írja le.



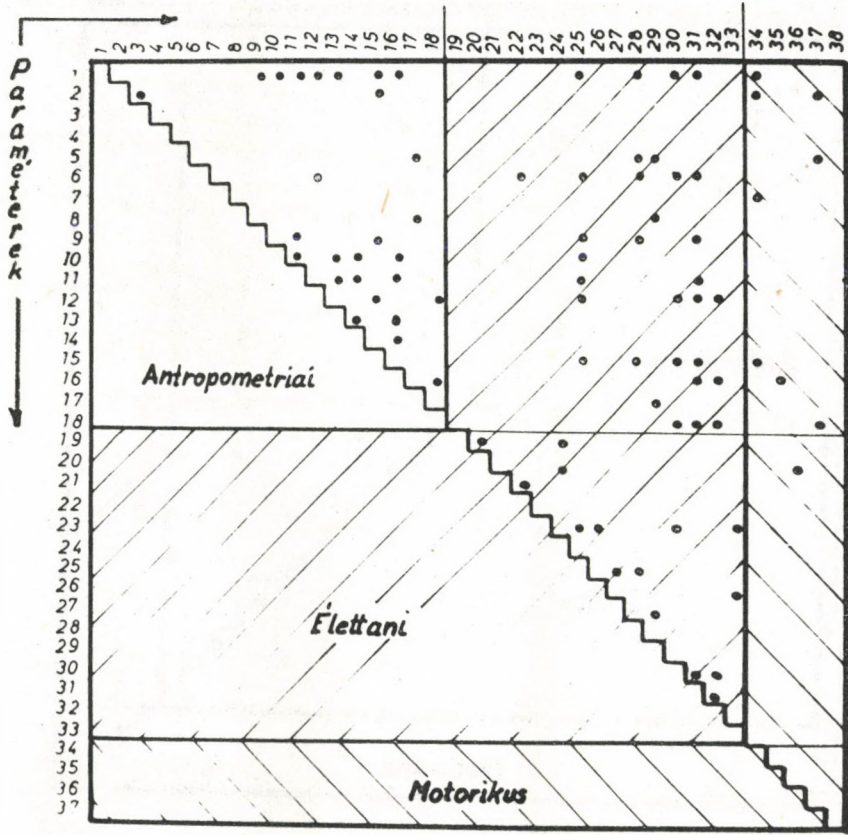
1. ábra
Interkorrelációs mátrix (11-12 évesek)



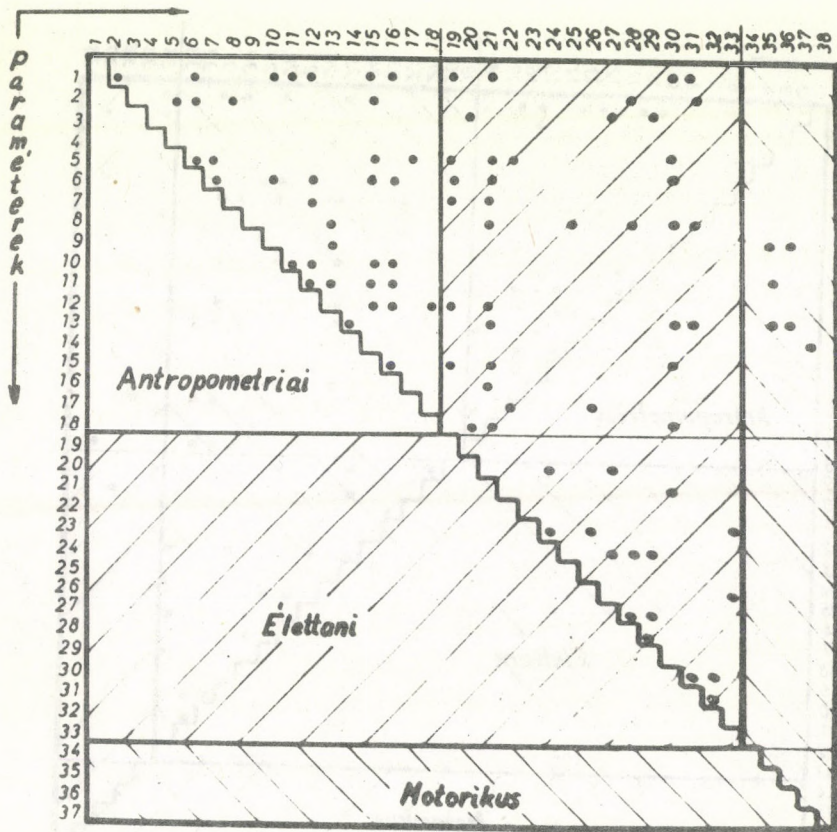
2. ábra
Interkorrelációs mátrix (13 évesek)



3. ábra
Interkorrelációs mátrix (14-15 évesek)



4. ábra
Interkorrelációs mátrix (16 évesek)



5. ábra
Interkorrelációs mátrix (17 évesek)

IV. Megbeszélés

14-15 éves korban a jellegcsoporton belüli és a jellegek közötti összefüggések erősen lecsökkennek, a megelőző évjáratokénak mintegy harmadára.

A fejlődés aszinkronitását jelzi, hogy a testsúly és a testmagasság közti összefüggés is lazábbá válik 16 éves korban.

A vizsgált életkori periódusban a testsúly és testmagasság, a testsúly és az oxigénpulzus, a testsúly és a VO_2 max., valamint a mellkaskerület és a VO_2 max. mutat a perióduson végig változó erősségű összefüggést.

Külön figyelmet érdemel a mellkaskerület és a VO_2 max. összefüggése ($r' = 0,6857$), amely megerősíti a gyakorlati tapasztalatokat. (Ld. 1. és 2. táblázat)

A korcsoportok közötti változások néhány fő jellegzetessége:

Mind a három jellegcsoportban erősen szignifikáns mértékben különböznek a 14-15 évesek adatai. Ebből az következik, hogy az edzésbe azonosan bevont labdarúgó csoportokat a 11-13 évesekből kell kialakítani, míg a következő két csoportot a 14-15 évesek, illetve a 16-17 évesek alkotják. Hangsúlyoznunk kell ezt, mert a 10-14 éves általános iskolásokat egy, legfeljebb két korcsoportban foglalkoztatják. A 8. osztályos tanulókat tehát fejlettségük következtében önálló vagy egy évvel idősebbekkel alkotott csoportban célszerű foglalkoztatni.

Meglepő és mindenképpen kedvezőtlen tapasztalat, hogy a gyermekek aerob kapacitás értékei és a Cooper-teszt teljesítmények 11 éves kortól alig változnak (11 évesek: 55,98 ml/kg, illetve 2531 m; 17 évesek: 58,10 ml/kg, illetve 2886 m). A jelenség az élettani megalapozás elégtelenségére utal.

Ugyancsak kedvezőtlen tapasztalat, ami a gyorsaságfejlődés dinamikáját jelzi. A 30 m-es vágtafutásban jelentős változás 11 és 13 éves kor között, igen jelentős változás pedig 13 és 14 éves kor között mutatkozott. A továbbiakban nincs szignifikáns javulás, jóllehet a futótechnika és a láb dinamikus erejének fejleszthetősége következtében a legjelentősebb változásnak 15-17 éves korban kellene bekövetkeznie. Az a véleményünk, hogy a túl korai egyoldalú foglalkoztatás fékezi a szomatikus (motorikus) fejlődést, a későbbi specifikus teljesítmény feltételeinek megteremtését. (Ld. 3. táblázat)

Figyelemre méltó az antropometriai jellegeknél a lineáris értékek együttmozgása, továbbá a testkerületi értékek egyenletes fejlődésvonala. Erős kapcsolat van a 11-17 évesek fejlődésmenetében a testsúly és a maximális oxigénfelvétel alakulásában. Ez egybeesik egyrészt az Eiben (13) által kimutatott mindenirányú növekedési szakaszokkal, másrészt mutatja, hogy mind a motorikus tulajdonságok, mint az élettani mutatók terén rendelkeznek kedvező szerkezeti alapokkal. A vizsgált mintában az alapvető szerkezeti és működési feltételek kedvezőek a teljesítmény-fejlődés számára.

Jelentős továbbá, hogy a Cooper-teszt és a relatív oxigénfelvétel értékek 11-17 éves korban együtt változnak, bár az együttmozgás az élettani teljesítőképességben nem jelent nagy előnyt akkor, ha a 11-12 évesek és a 17 évesek értékei között a fejlődés 2-3 %-os.

A vizsgált paraméterek korcsoportonkénti értékei

A paraméterek sor- száma	11-12 évesek (n = 16)				13 évesek (n = 15)				14-15 évesek (n = 15)			
	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE
1.	38,32	4,85	1,21	0,12	40,91	6,03	1,55	0,14	60,43	7,34	1,89	0,12
2.	148,40	6,24	1,56	0,04	152,54	6,86	1,77	0,04	169,84	8,50	2,19	0,05
3.	78,11	3,55	0,88	0,04	79,37	3,31	0,85	0,04	88,93	4,37	1,12	0,04
4.	65,93	4,05	1,01	0,06	66,83	7,70	1,99	0,11	75,34	4,24	1,09	0,05
5.	82,31	3,60	0,90	0,04	84,74	4,33	1,11	0,05	97,21	6,83	1,76	0,07
6.	32,09	1,43	0,35	0,04	33,25	1,76	0,45	0,05	38,18	2,31	0,59	0,06
7.	5,71	0,50	0,12	0,08	6,13	0,30	0,07	0,04	6,72	0,40	0,10	0,06
8.	8,70	0,62	0,15	0,07	9,11	0,42	0,11	0,04	9,48	0,43	0,11	0,04
9.	69,49	3,00	0,75	0,04	70,79	4,65	1,20	0,06	85,26	4,30	1,11	0,05
10.	74,76	5,38	1,34	0,07	74,56	5,14	1,32	0,06	89,74	5,70	1,47	0,06
11.	43,63	2,84	0,71	0,06	43,98	2,38	0,61	0,05	52,16	3,05	0,78	0,05
12.	30,43	2,15	0,53	0,07	30,00	1,38	0,35	0,04	35,17	1,82	0,47	0,05
13.	5,03	1,79	0,44	0,35	5,02	1,96	0,50	0,39	7,84	3,43	0,88	0,43
14.	13,01	4,01	1,00	0,30	11,97	3,38	0,87	0,28	12,80	4,84	1,25	0,37
15.	33,23	4,23	1,05	0,12	35,88	4,47	1,15	0,12	52,58	6,24	1,61	0,11
16.	1,73	0,12	0,03	0,07	1,74	0,11	0,03	0,06	2,08	0,15	0,03	0,07
17.	106,07	8,70	2,17	0,08	103,67	6,68	1,72	0,06	103,36	9,63	2,48	0,09
18.	89,40	3,02	0,75	0,03	85,56	9,41	2,43	0,11	93,12	7,07	1,82	0,07
19.	46,95	9,29	2,32	0,19	46,90	9,45	2,44	0,20	74,07	11,14	2,87	0,15
20.	3,95	0,39	0,09	0,10	4,13	0,46	0,12	0,11	4,12	0,57	0,14	0,14

A paraméterek sor-száma	11-12 évesek (n = 16)				13 évesek (n = 15)				14-15 évesek (n = 15)			
	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE
21.	1532,50	360,50	90,13	0,23	1488,66	195,51	76,30	0,19	2301,33	469,99	121,35	0,20
22.	152,37	7,62	1,90	0,05	150,86	17,39	4,49	0,11	179,40	14,45	3,73	0,08
23.	74,31	13,85	3,46	0,18	80,42	16,68	4,30	0,20	120,60	10,72	5,35	0,17
24.	3,57	0,36	0,09	0,10	3,52	0,71	0,18	0,20	4,37	0,73	0,18	0,16
25.	2131,87	419,28	104,82	0,19	2382,00	586,71	151,48	0,24	3400,00	648,89	167,54	0,19
26.	199,87	13,82	3,45	0,06	191,00	17,34	4,47	0,09	204,80	8,34	2,15	0,04
27.	55,98	7,50	1,87	0,13	57,85	8,84	2,28	0,15	58,15	4,85	1,25	0,08
28.	10,71	2,36	0,59	0,22	13,22	5,12	1,32	0,38	16,59	3,23	0,83	0,19
29.	0,29	0,04	0,01	0,15	0,30	0,04	0,01	0,15	0,28	0,02	0,00	0,09
30.	0,36	0,13	0,03	0,36	0,43	0,15	0,03	0,34	0,94	0,55	0,14	0,58
31.	76,00	20,06	5,01	0,26	77,40	19,94	5,14	0,25	148,26	65,95	17,02	0,44
32.	3,16	0,49	1,24	0,15	1,80	0,49	0,12	0,27	2,41	0,80	0,20	0,33
33.	7,15	0,03	0,01	0,01	7,14	0,04	0,01	0,01	7,13	0,04	0,01	0,01
34.	42,70	4,92	1,23	0,11	41,40	2,55	0,66	0,06	53,00	7,75	2,00	0,14
35.	2531,56	223,93	55,98	0,08	2663,00	176,03	45,45	0,06	2671,00	197,22	50,92	0,07
36.	435,18	135,74	33,93	0,31	439,93	114,07	29,45	0,25	584,86	213,82	55,20	0,36
37.	5,29	0,33	0,08	0,06	4,99	0,19	0,05	0,03	4,61	0,25	0,06	0,05
38.	89,36	5,74	1,43	0,06	85,53	3,34	0,83	0,04	78,67	4,26	1,06	0,06

Megjegyzés: A vizsgált paramétereket ld. a 76-77. oldalon.

Jelölések: n = elemszám, \bar{x} = átlag, s = szórás, $s_{\bar{x}}$ = átlaghiba, VE = variációs együttható.

A vizsgált paraméterek korcsoportonkénti értékei

A paraméterek sor-száma	16 évesek (n = 13)				17 évesek (n = 12)			
	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE
1.	64,98	4,53	1,25	0,06	68,34	5,53	1,59	0,08
2.	171,93	4,35	1,20	0,02	175,36	4,56	1,31	0,02
3.	90,82	4,22	1,17	0,04	93,54	1,33	0,38	0,01
4.	76,57	3,58	0,99	0,04	77,30	3,68	1,06	0,04
5.	98,28	3,67	1,01	0,03	96,50	4,58	1,32	0,04
6.	39,70	1,19	0,33	0,03	40,47	1,49	0,43	0,03
7.	6,76	0,36	0,10	0,05	7,05	0,42	0,12	0,06
8.	9,63	0,62	0,17	0,06	9,74	0,35	0,10	0,03
9.	86,23	4,50	1,24	0,05	88,69	4,45	1,28	0,05
10.	91,68	4,19	1,16	0,04	93,29	3,18	0,92	0,03
11.	54,36	2,54	0,70	0,04	55,67	2,43	0,70	0,04
12.	36,59	1,43	0,39	0,03	37,49	2,13	0,61	0,05
13.	9,18	2,56	0,71	0,27	8,67	1,33	0,38	0,15
14.	14,02	3,48	0,96	0,24	12,69	1,65	0,47	0,13
15.	55,80	3,59	0,99	0,06	59,67	4,96	1,43	0,08
16.	2,19	0,15	0,04	0,06	2,21	0,12	0,03	0,05
17.	107,51	4,83	1,33	0,04	113,61	10,21	2,94	0,08
18.	94,82	6,26	1,73	0,06	98,96	6,55	1,89	0,06
19.	74,69	7,30	2,02	0,09	70,95	10,67	3,08	0,15
20.	4,31	0,35	0,09	0,08	4,61	0,46	0,13	0,10

2. táblázat

(folytatás)

A paraméterek sor-száma	16 évesek (n = 13)				17 évesek (n = 12)			
	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE	\bar{x}	s	$s_{\bar{x}}$	VE
21.	2607,69	151,77	42,09	0,05	2712,50	417,00	120,37	0,15
22.	176,92	15,78	4,37	0,08	157,00	10,26	2,96	0,06
23.	135,23	20,70	5,74	0,15	128,83	21,33	6,15	0,16
24.	4,73	0,51	0,14	0,10	3,99	0,53	0,15	0,13
25.	3881,53	360,52	99,99	0,09	3981,66	502,21	144,97	0,12
26.	201,61	11,68	3,23	0,05	200,00	9,68	2,79	0,04
27.	59,63	3,67	1,01	0,06	58,10	6,36	1,83	0,10
28.	19,23	1,88	0,52	0,09	19,83	2,22	0,63	0,11
29.	0,29	0,01	0,00	0,06	0,28	0,02	0,00	0,09
30.	0,98	0,35	0,09	0,35	0,92	0,32	0,09	0,35
31.	181,07	38,74	10,74	0,21	170,83	31,08	8,97	0,18
32.	2,70	0,37	0,10	0,13	2,49	0,37	0,10	0,14
33.	7,13	0,04	0,01	0,00	7,16	0,03	0,01	0,00
34.	56,23	6,00	1,66	0,10	56,91	4,12	1,19	0,07
35.	2809,15	207,55	57,56	0,07	2886,25	254,28	73,40	0,08
36.	429,38	249,45	69,18	0,58	322,83	215,31	62,15	0,66
37.	4,53	0,19	0,05	0,04	4,40	0,17	0,05	0,04
38.	76,12	3,47	0,87	0,04	71,94	4,32	1,07	0,06

Megjegyzés: A vizsgált paramétereket ld. a 76-77. oldalon.

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

A korcsoportok közti változások értékelése

	A paraméterek sorszáma																		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
11-12 évesek - 13 évesek							+	+											
13 évesek - 14-15 évesek	++	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+		++	++		+	++
14-15 évesek - 16 évesek	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+			+
16 évesek - 17 évesek			+													+		+	

	A paraméterek sorszáma																			
	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	
11-12 évesek - 13 évesek													+							
13 évesek - 14-15 évesek		++	++	++	++	++	++		+			++		+		++		+	++	++
14-15 évesek - 16 évesek		+					+		+						+				+	+
16 évesek - 17 évesek			++				++								+					+

Megjegyzés: A vizsgált paramétereket ld. a 76-77. oldalon.

Jelölések: + = $p < 0,5$; ++ = $p < 0,1$; +++ = $p < 0,01$.

V. Összefoglalás

A vizsgált fiatalok testi fejlettsége megegyezik, illetve egyes életkorokban túlhaladja a magyar és ezen belül a budapesti fiatalok testi fejlettségét. A struktúra és funkció kölcsönhatásából következően ez azt jelenti, hogy testalkatuk nem gátja sem a motorikus, sem az élettani paraméterek fejlesztésének. A labdarúgáshoz szükséges motorikus és élettani tulajdonságok fejlesztéséhez kedvező strukturális alapokkal rendelkeznek.

Vizsgálataink szerint a fiatal labdarúgók testi teljesítőképessége 11 éves kortól kezdve mérsékelten változik. Az irodalmi adatokhoz és a hazai élvonalhoz képest pedig 15-17 éves kor között alacsony szinten stagnál.

A 11-13 éves korban a testméretek, a spiroergometriás mutatók és a futóteljesítmények között tapasztalható szoros kapcsolat a későbbiekben jelentéktelenné válik.

Az említett kedvezőtlen jelek feltehetően a túl korai specializált edzésingerek hatásával vannak összefüggésben.*

BIBLIOGRÁFIA

1. Abád J.: Egyfajta sportági szakosodásra felkészítő sportfoglalkoztatás hatása a 10-14 éves fiúk és leányok futógyorsaságának és futóállóképességének alakulására. (= A fiatalok fizikai képességeinek fejlődése. TTKI. Bp. 1968. 7-57.p.)
2. Abád J.: 11-14 éves gyermekek teljesítményváltozásai adott sportfoglalkoztatás közben, kiemelve a 11. életévet. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia, Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 137-184.p.)
3. Abád J.: Az alapvető fizikai képességekre jellemző méréseredmények követése a szakosodásra való felkészítésben. (= A Testnevelési Tudományos Kutató Intézet 7 éve. (Bp.) é.n. 69-80.p.)
4. Apor P.: Adatok az ember aerob és anaerob teljesítőképességéről. Kandidátusi disszertáció. Bp. 1973.
5. Apor P. - Wahlstab S. - Miklós M. - Lángfy Gy.: Az élettani teljesítőképesség méréséről. (Orvosi Hetilap, 1973. 4.sz. 189-192.p.)
6. Apor P.: Kardiorespiratórikus diagnosztika fizikai terheléssel. (Orvosi Hetilap, 1977. 23.sz. 1345-1348.p.)
7. Apor P.: Az állóképesség néhány élettani vonatkozása. (Testneveléstudomány, 1975. 1.sz. 19-27.p.)
8. Avaneszov, U.: Trebovanija teszta. (Futbol-Hokkej, 1972. 8.sz. 10-11.p.)

* A szerzők ezuton mondanak köszönetet azoknak a játékosoknak, edzőknek és egyesületi vezetőknek, akik aktív részvételükkel segítették munkájukat.

9. Bakonyi F.: A gyorsaság fejlődésének néhány élettani jellemzője, valamint a különböző sportágakkal való foglalkozás hatása a speciális állóképességre 14-19 éves leányoknál és fiuknál. (= A fiatalok fizikai képességeinek fejlődése. TTKI. Bp. 1968. 65-76.p.)
10. Bakonyi F.: A fizikai képességek fejlődésének dinamikája az egyes életkorokban. (Testneveléstudomány, 1975. 2. sz. 59-80.p.)
11. Choutka, M.: Az intervallumos tréningmódszer a labdarúgásban. (FK 4071.sz. TF Könyvtár)
12. Deniusuk, L.: Pierwsze wnioski z badan nadrozwojem i spkawnosica mlodziezy. (Wychowanie Fizyczne i Higiena Szkolna, 1960. 2. sz. 1-6.p.)
13. Eiben O.: Adatok a körmendi ifjúság testfejlődéséhez. (Antropológiai Közlemények, 1958. 2.füzet. 43-55.p.)
14. Eiben O.: A körmendi gimnazisták testi fejlődése és sportteljesítményei 1957-58-ban. (Antropológiai Közlemények, 1959. 1-2. sz. 63-70.p.)
15. Eiben O. - Hegedüs Gy. - Bánhegyi M. - Kiss K. - Monda M. - Tasnádi I.: Budapesti óvodások és iskolások testi fejlettsége. Főv.Közegészségügyi- Járványügyi Áll. Bp. 1971.
16. Farnosi L.: Physique and Athletic Jumps. Human Biológia - Budapestinensis. ELTE, Bp. 1975.
17. Fejes Z.: Sportolásra jelentkező 11-14 éves gyermekek fizikai képességeinek felmérésére szolgáló tesztek elemzése és értékelése. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 235-248.p.)
18. Fillipovics, V.: Nekotorie teoreticeszkie predposzülki k iszszledovaniju lovkoszti kak dvigatelного kacsetszva. (Teoriya i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1973. 2. sz. 58-62.p.)
19. Harrison, C. - Boyd, O. J.: Scholastic achievement of boys 9, 12 and 15 years of age as related to various strength and growth measurements. (Research Quarterly, 1961. 2. sz. 155-162.p.)
20. Harrison, C. - Glines, Don.: Relationships of reaction, movement, and completion times to motor, strength, antropometric, and maturity measurements of 13-year-old boys. (Research Quarterly, 1961.2. sz. 194-201.p.)
21. Kereszty A.: Fiatalok (10-18 éves) sportolók szívének vizsgálata, három évtized kutatásainak mérlegén. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 387-397.p.)
22. Kereszty A.: Élettan, sportélettan. Tankönyvkiadó. Bp. 1969.
23. Killik L.: A mozgásügyesség fejlődésének alakulása 10-14 éves gyermekek 4 éves edzésziklusában. (= A fiatalok fizikai képességeinek fejlődése. TTKI. Bp. 1968. 105-115.p.)

24. Korobkow, A.W.: Znaczenie funkcji motorycznej w procesie adaptacji organizmu człowieka do różnych warunków środowiska zewnętrznego. (Sport Wyczynowy, 1967. 8. sz. 11-20. p.)
25. Mellerowicz, H.: Vergleichende Untersuchungen zur Leistungsentwicklung des Jugendlichen. (Leichtathletik, 1960. 25. sz. 583-585. p.)
26. Merhautova, J. - Reizenauer, R. - Jurzsinova, J. - Sukop, J.: 10-13 éves gyermekek mozgásfeltételi szintjének és szinkronitásának megállapítása. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 297-312. p.)
27. Merhautova, J. - Sukop, J. - Jurzsinova, J.: Más-más mozgásfeltételek közé helyezett 10-13 éves fiúk és lányok fejlődésének összehasonlítása. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 321-350. p.)
28. Milicer, H.: A testgyakorlás hatása a test és mozgáskészség fejlődésére. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 73-88. p.)
29. Morozov, J. - Terentyev, V.: Szlagaemüje futbolnoj szkorosztyi. (Sportivnüje Igri, 1973. 7. sz. 14. p.)
30. Morozov, J.: Operativnaja ocenka rabotyszposzobnosztyi futbaliszto. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1974. 8. sz. 17-19. p.)
31. Nabatnikowa, N.J.: Wytrzymalosc specjalna sportowca. (Sport Wyczynowy, 1974. 8. sz. 2-59. p.)
32. Nádori L.: Az állóképességi módszerek fejlődése. (Testneveléstudomány, 1975. 1. sz. 5-26. p.)
33. Nádori L.: Edzésmélet és módszertan. Sport, Bp. 1976. 112-117. p.
34. Nemessuri M.: A testnevelés és sport, mint edzési folyamat hatása 10-18 éves fiatalokra. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 263-272. p.)
35. Nguyen Thiet, Tinh - Orosz P.: A fiatalok labdarugók fizikai képességeinek fejlődéséről. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 225-244. p.)
36. Pálfai J.: 10-12 éves "labdás" sportiskolás fiúk fejlődése a tanév kilenc és a nyár három hónapjában. (= A Testnevelési Tudományos Kutató Intézet 7 éve. (Bp.) é.n. 163-174. p.)
37. Preisler, E.: A serdülőkori vérkeringési rendszer néhány funkcionális vizsgálata az eredmények szempontjából. (= Nemzetközi Testnevelési Tudományos Konferencia. Budapest. 1964. TTT. Bp. 1966. 405-410. p.)
38. Raven, P.B. - Gettman, L.R. - Pollock, M.L. - Cooper, K.H.: A Physiological evaluation of professional soccer players. (British Journal of sports medicine, 1976. 4. sz. 209-216. p.)

39. Sozanski, H.: Az általános állóképesség. (= Válogatott cikkek a világ sport-
szakirodalmából. Az állóképesség fejlesztése. 88-95.p.)
40. Szarka G. - Kádár P.: A személyi állomány fizikai teljesítőképességének ob-
jektív mérési módszerei. (Honvédorvos, 1973. 25.sz. 32.p.)
41. Szmirnov, J.I.: Izmerenija v szporte i problemü i metrologicseszkogo
obeszpecsenija. (Teorija i Praktika Fizicseszkaj Kulturü, 1976.2.sz.
48-54.p.)
42. Cservenjakov, M.: Metodika za otsitanne szportnotehniceskata effektivnoszt
na futbolizta. (Vöproszki na Fizicseszkata Kultura, 1972. 2.sz.
100-104.p.)
43. Vo Si Hue-Nguyet Nga - Nemessuri M.: A futósebesség és a testalkati tényezők
összefüggése 10-16 éves futóknál. (Testneveléstudomány, 1974.
1-2.sz. 87-94.p.)

SPORTOLÓK TESTSÉMA VIZSGÁLATA

(Bevezető tanulmány)

I. Bevezetés

Tanulmányunk a testséma sportolókon folytatott kísérleti vizsgálatának problematikáját, kérdésfeltevéseit, vizsgálati módszereit és néhány részeredményét vázolja.

Munkánk mindenekelőtt e számos vonatkozásban még tisztázatlan neuropszichológiai képződmény funkciójának megközelítésére irányul. Az irodalom eddig elsősorban a testséma (testvázlat, testkép, testtudat, vizuális-poszturális testmodell stb.) keletkezését, szerveződését, neurális feltételeinek kóros változatait írta le. Számos szerző foglalkozott a testséma emocionális vonatkozásaival, kóros alakulásának következményeivel is. Viszonylag kevés adatot tártak fel azonban a testséma neurodinamikájáról: a térbeli tájékozódásban, a mozgások központi organizációjában érvényesülő hatásáról, valamint a testtartásban és a mozgáskivitelezésben, a mozgás tér- és időbeli tagozódásában feltételezett szerepéről.

Kérdésfeltevésünkkel – úgy véljük – hozzájárulhatunk a testséma fogalmilag sem kellőképpen elkülönített szerkezeti sajátosságainak meghatározásához, genesisének feltárásához. Valamennyi szerző elfogadja ugyanis, hogy a testséma kialakulásában, differenciálódásában mindenekelőtt a test mozgását kísérő proprioceptív ingerületek játszanak szerepet.

Feltételezzük továbbá, hogy a testsémának szerepe van az "organizmusos tér" kialakulásában, melyen a tér később képződő fogalma alapul.

Eddigi vizsgálatainkban főképpen tornászokkal foglalkoztunk, akiknél a propriocepció, a kinesztézis elsődleges szerepe vitathatatlan. Emellett a tornában az esztétikum is érvényesül, tehát affektív, emocionális tartalmak is kifejeződésre jutnak benne. Eredményeinket tehát elsősorban tornászok oktatásának módszertani megalapozásában lehet majd hasznosítani. További célunk a testséma különböző traumák hatására előálló károsodásából származó gátlások, mozgászavarok terápiájának alátámasztása.

II. Irodalmi áttekintés

Behtyerev (1904) a testen való tájékozódás zavarainak ismertetésekor feltételezi, hogy létezik egy kérgi reprezentáció, melyet taktilis és kinesztétikus ingerületek hoznak létre. A testséma fogalmát Head (1912) vezeti be, s később, a testvázlattal azonos jelentésben, ez válik egyezményesen elfogadott fogalomká.

Schilder (1913), akihez a "testvázlat" elnevezés fűződik, a fantomfájdalmakkal bizonyítja a belső reprezentációt. Szerinte a testvázlat nem más, mint a testről alkotott "térkép", mely a testi érzéketeken kívül annak térbeli elrendezését is tartalmazza. A fogalom kialakulásának történetét leíró Mejerovics (1948) szerint, a testvázlat a testre vonatkozó adatok, élmények szerves egésze alakuló összessége. Ennek segítségével tájékozódik egy személy saját testének állapotáról, helyzetéről és ez képezi minden mozgásának, aktivitásának automatikus, s ezért nagymértékben nem tudatos bázisát, illetve eszközét. Angyal és Benedek (1939) a téma első magyar képviselői a testsémát különböző modalitású centripetális izgalommal kölcsönhatására vezetik vissza. Felfogásuk szerint a proprioceptív és exteroceptív ingerek (taktilis, optikus, vesztibuláris) fokozatosan egymásra vetülnek és energetikai középértéküknek megfelelően hozzák létre a kérgi potenciálfeszültségek ingadozásait, melyek a testvázlat szerveződését megszabják.

Láthatjuk, hogy a testséma eredetét, szerveződését illetően megoszlanak a vélemények. A szerzők egy része tisztán neurológiai képződménynek (Benedek, Angyal), mások pedig főként pszichikus szerveződésnek (Mejerovics, Schilder) tartják. A későbbiek folyamán azonban kialakul egy olyan felfogás, mely mindkét faktornak egyaránt nagy jelentőséget tulajdonít és egyesíti a neurológiai, illetve pszichológiai szemléletet. Benton (1963) szerint a testséma a test szerves mentális modellje, mely a domináns agyfélteke hátsó mezőinek közvetítésével működik. "Mai megfogalmazásban a fogalom arra a tényre támaszkodik - írja Mezei és Levendel -, hogy a különböző szerveknek idegi irányítása és az idegrendszer különböző szintjén keletkező reprezentáció aztán az egyes pszichikumában is tükröződik. Ugyanis a testvázlat elsősorban a testre vonatkozó élmények, tapasztalatok, emlékek összességéből keletkezik. Része van ebben az interoceptiónak, a csak kivételes esetekben tudatosuló adatszolgáltatásnak is, minthogy ezek az emberi viselkedést jelentős mértékben befolyásolják." (6)

Marton szerint - mint ezt a majmokkal végzett kísérletei alapján kifejti -, a mozgásos tevékenység folyamatában, elsősorban a tárgyélő viselkedés során, a mozgó végtagok látásáról és helyzetéről kapott információk együtt raktározódnak és létrehozzák a vizuális-poszturális testmodellt. A vizuálissá vált testmodell lehetőséget ad arra, hogy a testhelyzet és a testmozgás, mint egységes egész, vizuálisan tükröződjék a tudatunkban. Ez a testmodell teszi lehetővé a testen és a térben történő tájékozódást. Ennek épsége biztosítja, hogy az éppen adott testhelyzetnek megfelelő izomműködés egy mozgás kivitelezésekor meginduljon. (5)

III. Terminológiai problémák

A szakirodalomban a testtel kapcsolatos vizsgálatokra többféle kifejezést - testséma (Head, Konrad, Baumann), testkép (body-image), testtudat (Fisher, Cleveland) - használnak a kutatók. Az első két kifejezést rendszerint szinonimaként használják, de véleményünk szerint célszerű lenne őket elhatárolni egymástól.

Testünkről szerzett információinkat számos tapasztalatból, élményből merítjük, melynek alapjai részint szomatikus - tónusváltozásokkal és mozgásokkal fellépő - ingerek. Ugyanakkor más, pszichoszociális tényezők is befolyásolják testünkről alkotott képünket (pl. mindazok a sikerek vagy kudarcok, melyeket egész

testünkkel vagy testrészeinkkel kapcsolatban megélünk). A testkép számos esztétikai élmény hordozója is, melyet a szűkebb, illetve tágabb szociális környezet alakít ki és erősít meg. Mindezen tartalmakat magába foglaló komplex élmény alkotja a testről alkotott képet, azaz a testképet.

Ezzel szemben a testsémán a motoros tevékenységgel kapcsolatos mindenfajta információ összerendezettségét és magasabb funkcionális egységbe történő integrálódását célszerű érteni, melynek a mozgás organizációjában van elsődleges szerepe. Károsodása, a szakirodalom szerint, zavart idéz elő a motóriumban is.

A testtudat a testélmény konceptualizálása, fogalmi tartalma, mely a saját testünkről szerzett tapasztalatokon, különböző eredetű információk értékelésén alapul. A testséma és a testtudat közötti különbséget az irodalom sokszor ismertetett "fantom végtag" példája teszi emlékezetessé. A jelenség - amikor az elvesztett végtagot kezdetben még meglévőnek érzi a személy - arra utal, hogy a testsémában még nem tükröződik a végtag elvesztése. A testtudatban azonban már ilyen esetekben is benne foglaltatik a torzulás, hiszen az illető tudja, hogy az amputált tag hiányzik.

IV. Módszertani problémák

Mivel vizsgálatainkat egészséges emberekre, sportolókra terjesztettük ki, a téma feltárása, kísérletes vizsgálata már a kezdet kezdetén egy sor elméleti és módszertani problémát vetett fel. Ezt a strukturális jellegű pszichés működést egészséges embereken jól behatárolni, diagnosztizálni rendkívül nehéz feladat. Azok a módszerek, melyekkel például bizonyos feltételezett torzulásokat, illetve diszharmóniákat ki lehetne mutatni, nem teljesen kidolgozottak és nem specifikusak; nem kizárólag a testséma kérdésére irányulnak és ha adnak is támpontot annak alakulására, finomabb elemzésre nem alkalmasak. A testséma ugyanis mind-egyedülig neuropszichiátriai probléma volt, melynek kérdésköre szinte kizárólag a klinikumra korlátozódott. Metodikája a praktikus jellegű neurológiai próbákból és a pszichodiagnosztikai gyakorlatban használatos eljárásokból került ki.

Kérdésfeltevéseink szempontjából ezek az eljárások csak támpontul szolgálhatnak egy speciális metodika kialakításához. Ezért elengedhetetlennek látszott a téma több oldalról való megközelítése, azaz több, a pszichodiagnosztikai gyakorlatban már bevált módszer együttes alkalmazása. Vállalva a módszerek eltérő jellegének összeegyeztetésében rejlő nehézségeket, az alábbi diagnosztizáló eljárásokat alkalmaztuk vizsgálatainkban.

1. A személyiségvizsgáló eljárások közül a Rorschach-próbát választottuk, melyben a testvázlat-zavarra utaló jegyek (tartalmak) megjelenése (pl. egyes anatómiai válaszok, torzítások) a személy projekciós mechanizmusain keresztül, illetve annak segítségével nyilvánulhat meg. (Eddigi tapasztalataink szerint a sportolók jegyzőkönyvében is meglehetősen nagy számban fordulnak elő ilyen tartalmak és különleges reakciók).

2. A BFQ (Body Focus Questionnaire), vagyis a Fisher-féle testközpontu-kérdőív, arról ad felvilágosítást, hogy a képzeleti megjelenítés alkalmával a különböző testrészek és szervek milyen tudatossági szinten, azaz milyen képzet-

élességgel kerülhetnek a vizsgált személy képzetáramlásába. A kérdőív összeállítójának eredeti célja annak feltérképezése volt, hogy a személyek miképp osztják meg figyelmüket testük különböző területei között. Nagy kiterjedésű, változatos vizsgálatai alapján bizonyítottan látta, hogy az egyes testrészeknek sajátos pszichológiai jelentésük van. Bizonyos személyiségvonások, attitűdök együtt járnak a testrészek különböző tudatossági fokaival. Például a hát magas tudatossága pozitív kapcsolatot mutat az önkontroll mértékével, a rendszeretettel és a homoszexuális szorongással.

A kérdőív személyiséglélektani vonatkozásaival nem kívánunk foglalkozni a kutatás jelenlegi szakaszában. Kérdésfeltevésünk kizárólag a testkép élességére, a testrészek tudatossági szintjeire irányul, különös tekintettel arra, hogy a testtel való fokozott funkcionális foglalkoztatottság (fizikai terhelés, edzés, mozgástanulás) hatására erőteljesebbé, differenciáltabbá válik-e a testről alkotott kép? A sportolás kapcsán jobban igénybe vett és foglalkoztatott testrészek, szervek dominanciája megmutatkozik-e a testképben? (A testközpontú kérdőívet a mellékletben közöljük, s az ezzel kapcsolatos vizsgálatokról a következő tanulmányunkban számolunk be.)

3. Alkalmaztunk továbbá egy, a saját test arányaira és méreteire vonatkozó becslési-eljárást. Az eljárás magába foglalja a testméretek megítélését, valamint az ideálisnak tartott, kívánt méretet és egy teljes antropometriai felvételt a saját test, illetve a testrészek reális, valódi méreteinek a megállapítására. Ennek alapján két mutató segítségével értelmezhetjük a vizsgált személy saját testéről kialakult véleményét. Az egyik egy önismereti, pontosabban testismereti-index (B-R), mely kifejezi, hogy mekkora eltérés van a vizsgált személy becsült nagysága és a reális testmérete között, tehát az adott testrészt milyen pontossággal képes megítélni (B = becsült, R = reális). A másik egy testértékelési-index (I-B), mely a testrészekkel kapcsolatos elégedetlenség mértékét mutatja (B = becsült, I = ideális).

4. A pszichogalvanikus bőrreflex (PGR) mérésével regisztráltuk, hogy

- az egyes testrészekre való gondolás, a testkép képzeleti felidézése okoz-e emocionális változást, s ha igen, akkor milyen mértékű;
- milyen mértékű feszültséget vált ki, amikor megkérdezzük a vizsgálati személytől, milyen testméretet tartana ideálisnak;
- milyen mértékű emocionális változást hoz létre a reális, a valódi méret-ről való értesülés, amikor ezt közöljük vele.

Ezzel az eljárással igazolni kívántuk feltevésünket, hogy a testrészekkel szemben támasztott igények, illetve az azokhoz fűződő érzelmi reakciók, a PGR-ben megmutatkozó feszültségváltozások alapján kimutathatók.

5. Az emberrajz-teszt Handler-féle változatát is alkalmaztuk. Handler (1967) egy skálarendszert dolgozott ki a szorongás mérésére. A végleges skálarendszer 21 indikátort tartalmaz (árnyékolás, elhelyezés, kihagyás, a figura kis és nagy mérete, a fej és a test aránya, egyensúlytalanság stb.), melyek 4 pontos skálán értékelhetők. A tesztet vizsgálatainkban bizonyos kiegészítéssel alkalmaztuk. A rajz-tesztekben kétféle projekciós mechanizmus jut kifejezésre. Strukturális projekció formájában kifejezésre jut a szenzomotoros integráció adott szintje, a tartalmi projekcióban megnyilvánul a saját testről alkotott kép.

V. A kutatás közelebbi területei és kérdésfeltevésai

Vizsgálataink az alábbi témakörökre tagolódnak:

1. A testséma és a pszichomotoros teljesítmények kapcsolata.

- Kimutatható-e a sportolók testsémájának differenciáltsági foka és az általuk nyújtott motoros teljesítmények között van-e valamilyen kapcsolat egyszerű, összetett és többszörösen összetett mozgáscselekvések esetében?

- A feltárt kapcsolat mennyiben tekinthető időállóknak és tükrözi-e a testséma módosulásait?

2. A testséma és a mozgásvezérlés vestibuláris, vizuális és kinezteziás paramétereinek vizsgálata.

- Van-e kapcsolat a testséma és a mozgásvezérlés előbb említett három paramétere között a percepció és a helyzetértékelés kapcsolatában?

3. A testséma és a személyiség közötti kapcsolatok.

- Van-e kimutatható kapcsolat a testséma alakulása és a sportoló személyisége között? Ha igen, ez milyen irányú és erősségű?

- Kimutatható-e, hogy a testséma és a testkép a személyiség integráns része? Hogyan alakul sportolóknál az énkép és a testkép viszonya?

Vizsgálatainkban férfi tornászokat és más sportágit üzőket, valamint sportolókat és nem sportolókat hasonlítottunk össze.

A problémák feltárásával, a témakörök kimunkálásával, a testséma elemzésének és diagnózisának eredményeivel, úgy véljük, hozzájárulhatunk a mozgásoktatás módszertani elveinek pszichológiai megalapozásához. Felfedjük az egyes enyhébb zavarok hátterében meghúzódó testséma-labilitást, s ezzel elősegíthetjük a jobb sportteljesítmény elérését.

Eredményeinket következő tanulmányunkban közöljük.

Testközpontu kérdőív (BFQ)

Fordítsa a figyelmét saját magára. Koncentráljon a testére. Ezen a listán különböző testrészek párosával vannak feltüntetve. Mindegyik esetben döntse el, hogy a két testrész közül melyiket tudja világosabban elképzelni az adott pillanatban. Attól függően, hogy a bal vagy a jobb oldalon felsorolt testrészeket látja világosabban maga előtt vagy az A (baloldali) vagy a B (jobboldali) oszlopba tegyen x-jelet.

		A	B
1.	Mell	Fej hátsó része	— —
2.	Száj	Nyak	— —
3.	Szem	Orr	— —
4.	Fej	Váll	— —
5.	Bal váll	Jobb váll	— —
6.	Kar	Lábujj	— —
7.	Fej hátsó része	Fej felülső része	— —
8.	Gyomor	Könyök	— —
9.	Jobb szem	Bal szem	— —
10.	Szív	Bőr	— —
11.	Áll	Száj	— —
12.	Száj	Szem	— —
13.	Comb	Fej	— —
14.	Mell	Hát	— —
15.	Láb	Kar	— —
16.	Nyak elülső része	Nyak hátsó része	— —
17.	Fej	Gyomor	— —
18.	Bal kar	Jobb kar	— —
19.	Izmok	Szív	— —
20.	Száj	Orcák	— —
21.	Térdhajlat	Térdkalács	— —
22.	Szem	Áll	— —
23.	Fej	Mell	— —

		A	B
24.	Kar	Térd	— —
25.	A váll hátsó része	A váll elülső része	— —
26.	Gyomor	Comb	— —
27.	Jobb láb	Bal láb	— —
28.	Sziv	Láb	— —
29.	Szemöldök	Száj	— —
30.	Csipő hátsó része	Mell	— —
31.	Hajas fejbőr	Szem	— —
32.	Térd	Fej	— —
33.	Bal csukló	Jobb csukló	— —
34.	Talp	Kar	— —
35.	Csipő eleje	Csipő hátsó része	— —
36.	Láb	Gyomor	— —
37.	Bal térd	Jobb térd	— —
38.	Kéz	Sziv	— —
39.	Arc	A váll hátsó része	— —
40.	Száj	Szem	— —
41.	Szem	Haj	— —
42.	Fej	Könyök	— —
43.	Kézujjak	Lábujjak	— —
44.	Száj jobb oldala	Száj bal oldala	— —
45.	A comb hátsó része	A comb elülső része	— —
46.	Gyomor	Izmok	— —
47.	Jobb fül	Bal fül	— —
48.	Sziv	Váll	— —
49.	Fül	Száj	— —
50.	Nyak hátsó része	Mell	— —
51.	Fülek	Szemek	— —
52.	Boka	Fej	— —
53.	Lábszár	Kézujjak	— —

		A	B
54.	Lábszár elülső része	Lábszár hátsó része	— —
55.	Csipő hátsó része	Arc	— —
56.	Kéz	Gyomor	— —
57.	Bal könyök	Jobb könyök	— —
58.	Nyak	Szív	— —
59.	Száj	Orr	— —
60.	Mell	Lábszár hátsó része	— —
61.	Szemek	Orcák	— —
62.	Fej	Kéz	— —
63.	Kéz	Ujjak	— —
64.	Jobb comb	Bal comb	— —
65.	Szív	Fej	— —
66.	Haj	Száj	— —
67.	A boka hátsó része	A boka elülső része	— —
68.	Szemöldök	Szem	— —
69.	Lábfej	Fej	— —
70.	Talp	Kézujjak	— —
71.	A nyak elülső része	A fej hátsó része	— —
72.	Boka	Gyomor	— —
73.	Bal boka	Jobb boka	— —
74.	Könyök	Szív	— —
75.	Száj	Hajas fejbőr	— —
76.	Mell	A fej hátsó része	— —
77.	Jobb nagylábujj	Bal nagylábujj	— —
78.	Szem	Homlok	— —
79.	Fej	Derék	— —
80.	Könyök	Lábujjak	— —
81.	Gyomor	Nyak	— —
82.	Jobb hüvelykujj	Bal hüvelykujj	— —
83.	Szív	Comb	— —

		A	B
84.	Lábszár felső része	A fej hátsó része	—
85.	Homlok	Száj	—
86.	Nyak	Szem	—
87.	Lábujjak	Fej	—
88.	Lábszáarak	Könyök	—
89.	Térd	Gyomor	—
90.	Bal kéz kisujja	Jobb kéz kisujja	—
91.	Könyök	Térd	—
92.	Gyomor	Bőr	—
93.	Sziv	Boka	—
94.	Talp	Könyök	—
95.	Sziv	Gyomor	—
96.	Térd	Sziv	—
97.	Nyak	Lábujj	—
98.	Gyomor	A torok belseje	—
99.	A fej hátsó része	A comb elülső része	—
100.	Lábszár	Nyak	—
101.	Gyomor	Tüdő	—
102.	Sziv	Tüdő	—
103.	Térd	Nyak	—
104.	Jobb kéz	Bal kéz	—
105.	A fej belseje	Gyomor	—
106.	A torok belseje	Sziv	—
107.	Nyak	Talp	—
108.	A fej belseje	Sziv	—

Egyéni testközponti kérdőív

skálák

BFQ I.

		A	B
1.	Mell	A fej hátsó része	— —
7.	A fej hátsó része	A fej első része	— —
14.	Mell	Hát	— —
16.	A nyak első része	A nyak hátsó része	— —
21.	A térdhajlat	A térd első része	— —
25.	A váll hátsó része	A váll első része	— —
30.	A csipő hátsó része	Mell	— —
35.	A csipő első része	A csipő hátsó része	— —
39.	Arc	A váll hátsó része	— —
45.	A comb hátsó része	A comb első része	— —
50.	A nyak hátsó része	Mell	— —
54.	A lábszár első része	A lábszár hátsó része	— —
55.	A csipő hátsó része	Arc	— —
60.	Mell	A lábszár hátsó része	— —
67.	A boka hátsó része	A boka első része	— —
71.	A nyak elülső része	A fej hátsó része	— —
76.	Mell	A váll hátsó része	— —
84.	A lábszár első része	A fej hátsó része	— —
99.	A fej hátsó része	A comb első része	— —

FBQ II.

5.	Bal váll	Jobb váll	— —
9.	Jobb szem	Bal szem	— —
18.	Bal kar	Jobb kar	— —
27.	Jobb láb	Bal láb	— —
33.	Bal csukló	Jobb csukló	— —

		A	B
37.	Bal térd	Jobb térd	— —
44.	A száj jobb oldala	A száj bal oldala	— —
47.	Jobb fül	Bal fül	— —
57.	Bal könyök	Jobb könyök	— —
64.	Jobb comb	Bal comb	— —
73.	Bal boka	Jobb boka	— —
77.	Jobb láb nagy ujj	Bal láb nagy ujj	— —
82.	Jobb hüvelykujj	Bal hüvelykujj	— —
90.	Bal kéz kisujja	Jobb kéz kisujja	— —
104.	Jobb kéz	Bal kéz	— —

BFQ III.

3.	Szem	Orr	— —
12.	Száj	Szem	— —
22.	Szem	Áll	— —
31.	Hajas fejbőr	Szem	— —
40.	Száj	Szem	— —
41.	Szem	Haj	— —
51.	Fül	Szem	— —
61.	Szem	Orca	— —
68.	Szemöldök	Szem	— —
78.	Szem	Homlok	— —
86.	Nyak	Szem	— —

BFQ IV.

10.	Sziv	Bőr	— —
19.	Izom	Sziv	— —
28.	Sziv	Lábfej	— —
38.	Kéz	Sziv	— —
48.	Sziv	Váll	— —

		A	B
58.	Nyak	Sziv	— —
65.	Sziv	Fej	— —
74.	Könyök	Sziv	— —
83.	Sziv	Comb	— —
93.	Sziv	Boka	— —
95.	Sziv	Gyomor	— —
96.	Térd	Sziv	— —
102.	Sziv	Tüdő	— —
106.	A torok belseje	Sziv	— —
108.	A fej belseje	Sziv	— —

BFQ V.

2.	Száj	Nyak	— —
11.	Áll	Száj	— —
12.	Száj	Szem	— —
20.	Száj	Orca	— —
29.	Szemöldök	Száj	— —
40.	Száj	Szem	— —
49.	Fül	Száj	— —
59.	Száj	Orr	— —
66.	Haj	Száj	— —
75.	Száj	Hajas fejbőr	— —
85.	Homlok	Száj	— —

BFQ VI.

8.	Gyomor	Könyök	— —
17.	Fej	Gyomor	— —
26.	Gyomor	Comb	— —
36.	Lábfej	Gyomor	— —
46.	Gyomor	Izmok	— —

		A	B
56.	Kéz	Gyomor	— —
72.	Boka	Gyomor	— —
81.	Gyomor	Nyak	— —
89.	Térd	Gyomor	— —
92.	Gyomor	Bőr	— —
95.	Sziv	Gyomor	— —
98.	Gyomor	A torok belseje	— —
101.	Gyomor	Tüdő	— —
105.	A fej belseje	Gyomor	— —

BFQ VII.

4.	Fej	Váll	— —
13.	Comb	Fej	— —
17.	Fej	Gyomor	— —
23.	Fej	Mellkas	— —
32.	Térd	Fej	— —
42.	Fej	Könyök	— —
52.	Boka	Fej	— —
62.	Fej	Kéz	— —
65.	Sziv	Fej	— —
69.	Lábfej	Fej	— —
79.	Fej	Derék	— —
87.	Lábujjak	Fej	— —

BFQ VIII.

6.	Karok	Lábujjak	— —
8.	Gyomor	Könyök	— —
15.	Lábszár	Kar	— —
24.	Kar	Térd	— —
34.	Talp	Kar	— —

		A	B
38.	Kéz	Szív	— —
42.	Fej	Könyök	— —
43.	Kézujjak	Lábujjak	— —
53.	Lábszár	Kézujjak	— —
56.	Kéz	Gyomor	— —
62.	Fej	Kéz	— —
63.	Kézujjak	Térd	— —
70.	Talp	Kézujjak	— —
74.	Könyök	Szív	— —
80.	Könyök	Lábujjak	— —
88.	Lábszár	Könyök	— —
91.	Könyök	Térd	— —
94.	Talp	Könyök	— —

BIBLIOGRÁFIA

1. Attkinson, C. C. - Waidler, V. J. - Jeffrey, P. A. - Lambert, E. W.: Interreater reability of the Handler Drow a Pearson Scoring. Leangley Porter Neuropsychiatric Institute University of California, San Francisco. (Perceptual and Motor Skill, 1974. 38. sz. 567-573. p.)
2. Baumann, S.: Körperschema, Feldartikulation und individuelle Leistungsbeurteilung (Leistungssport, 1975. 6. sz. 494-498. p.)
3. Böszörményi Z. - Moussong-Kovács E.: Orvosi pszichológia. Tankönyvkiadó. Bp. 1967. 239-255. p.
4. Fisher, S.: Body Experience in Fantasy and Behavior. Appleton-Centuri Crofts. Meredith Corporation. New York. 1970. 321-326. p.
5. Marton L. M.: Tanulás, vizuális-poszturális testmodell és a tudat kialakulása. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1970. 2. sz. 182-199. p.)
6. Mezei Á. - Levendel L.: Rorschach-próbával diagnosztizált testvázlatzavar prognosztikai értéke krónikus betegségben. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1970. 1. sz. 78-89. p.)
7. Vincent, W. J. - Dorsey, S.: Body image-phenomena and measures psychological performance. (Research Quarterly, 1968. 4. sz. 1101-1107. p.)

FÉRFI TORNÁSZOK TESTSÉMA VIZSGÁLATA

Előző közleményünkben a testséma fogalmát, terminológiai és módszertani problémáit tárgyaltuk. Ismertettük metodikánkat, kutatásunk közelebbi területeit és kérdésfeltevéseit. Bemutattuk a Fisher által szerkesztett testközponti kérdőívet, melyet most részletesen is ismertetünk és számot adunk felhasználásával végzett vizsgálatainkról.

I. Kérdésfeltevés, célkitűzés

Vizsgálatainkat feltehetően ép testsémával rendelkező populáción kezdtük el, azzal a céllal, hogy a testkép tudatossági szintjéről, képzetélességéről adatokat szerezzünk. A kapott információk a testséma és a testkép összefüggésének megismeréséhez is adalékul szolgálhatnak.

A továbbiakban azt kívántuk feltárni, hogy mutat-e a testkép valamilyen jellegzetességet sportolás hatására, elsősorban férfi tornászok esetében.

Feltételeztük, hogy a testtel való fokozott foglalkozás (fizikai terhelés, edzés, mozgástanulás stb.) hatása tükröződik a sportoló testképében, azaz a testkép differenciáltabbá válik. Valószínűnek tartottuk a sportolás közben jobban igénybe vett testrészek dominanciáját a testképben, tehát azt, hogy az ilyen testrészek világosabban jelennek meg a vizsgált személy képzetében.

A testkép meghatározója a nyolc testrésze (testtájra), illetve szervre adott képzetélességi fok.

II. Módszer

Vizsgálatunkat a Fisher-féle testközponti kérdőív (Body Focus Questionnaire) segítségével végeztük, mely a szerző szerint a testtel kapcsolatos élmények vizsgálatára készült. (1) A kérdőív kitöltése során a vizsgált személynek a párosával felírt testrészek közül ki kellett választania azt, amelyiket világosabban tudta elképzelni. A kérdőív véglegesített változata 108, a test nyolc területére (elülső és hátsó fél, jobb és bal oldal, sziv, gyomor, szem, száj, fej és a karok) vonatkozó kérdést tartalmaz. Az egyes testrészekre eső kérdések száma 11 és 19 között mozog. A 108 kérdés megválaszolására mintegy 20-25 perc szükséges. A testközponti kérdőívet (BFQ) ld. előző tanulmányunk mellékleteként (98 old.). A kérdőív kitöltésekor adott utasítások a 98. oldalon találhatók.

A válaszokat az egyéni testközponti kérdőív válaszlapon (ld. 102. old.) csoportosítva dolgoztuk fel. Egy adott részre vonatkozó eredményt kifejező szám jelöli,

hogy hány esetben választotta világosabbnak, elképzelhetőbbnek a vele párba állított testrésszel szemben. Annak elrejtésére, hogy a vizsgálat a testről szerzett, meghatározott testrészekkel kapcsolatosan tapasztalatokra irányul, a különböző testrészek neveit a kérdőívben véletlenszerűen helyezték el. A szerző szerint ez a módszer kompromisszumot valósít meg két szempont között. Az egyik az, hogy a testről szerzett tapasztalatok bizonyos szubjektív vonatkozásairól értelmezhető mintákat kívántak nyerni. A másik pedig az, hogy a vizsgált személynek a testével kapcsolatos tapasztalatait kifejező szabad, spontán, kvalitatív kijelentéseit nagyon nehéz kódolni és felhasználni annak meghatározására, hogyan osztotta meg a figyelmét különböző testrészei között. A BFQ-módszer lehetővé teszi a testtel kapcsolatos élmények megfogalmazását azzal, hogy szűk, könnyen felfogható területekre szorítkozik. Csak ritkán hallunk panaszt arra, hogy a BFQ kérdéseiben nehéz dönteni.

A tesztben szereplő egyes elemeket az irodalmi és klinikai tapasztalatok alapján válogatták össze, melyek azt tanúsították, hogy vannak a testnek olyan területei, amelyek nagy valószínűséggel kapcsolatban vannak pszichológiai konfliktusokkal és attitűdökkel.

A testrészekre és a testterületekre való utalások során igyekeztek a lehetőség szerint egyszerű, nem szakmai nyelvet használni. A szerző szerint a társadalmi elvárásoknak való megfelelni akarás jelentéktelen szerepet játszik és a kérdőív érvényességét nem befolyásolja.

III. A vizsgált személyek

Vizsgálati anyagunk a következő csoportokból tevődött össze:

- 22 fő tornász (átlagéletkor: 23 év);
- 22 fő nem sportoló, főként fizikai dolgozó férfi (esztergályos, villanyszerelő, gépkocsivezető stb.) kontrollcsoport (átlagéletkor: 22 év);
- 25 fő V. éves orvostanhallgató férfi (átlagéletkor: 25 év);
- 21 fő többféle sportot űző (kézilabda, labdarúgás, cselgáncs stb.) férfi (átlagéletkor: 22 év).

A négy csoport létszáma összesen 88 fő volt.

IV. Eredmények

Az eredményeket feltüntető táblázatok a nyolcféle testrészet képzetélességi fokát tartalmazzák. Az átlagkértékek fejezik ki azt a számot, ahányszor a választott testrész előnyben részesült más testrésszel szemben.

Az egyes testrészek a következő elrendezésben szerepeltek valamely más testrésszel párban (1. táblázat): A testrész neve előtt zárójelben lévő szám azt jelzi, hogy összesen hányszor szerepelt az illető testrész (ez tehát a maximális pontszám). Az A, illetve B oszlopban lévő számok jelölik a kérdőívben szereplő kérdések foksámát, annak megfelelően, hogy az illető testrész a bal vagy a jobb oldalon szerepel-e.

A vizsgált csoportok eredményeit a 2. táblázat tartalmazza. Az egyes csoportok más csoportokhoz viszonyított eredményei a 3. táblázatban találhatóak. A jelzett viszonylatok közötti szignifikancia-számítást kétmintás t-próbával végeztük.

Alapkérdésünknek megfelelően csoportosítva adatainkat, a sportolók és nem sportolók testképében mutatkozó különbségeket a 4. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A vizsgált testtájakhoz tartozó kérdések eloszlási táblázata

	A	B
(18) <u>Karok</u>	(9) 6, 24, 38, 43, 56, 63, 74, 80, 91	(9) 8, 15, 34, 42, 53, 62, 70, 88, 94
(19) <u>Hát</u>	(9) 7, 21, 25, 30, 45, 50, 55, 67, 99	(10) 1, 14, 16, 35, 39, 54, 60, 71, 76, 84
(11) <u>Szem</u>	(5) 3, 22, 41, 61, 78	(6) 12, 31, 40, 51, 68, 86
(12) <u>Fej</u>	(6) 4, 17, 23, 42, 62, 79	(6) 13, 32, 52, 65, 69, 87
(15) <u>Szív</u>	(8) 10, 28, 48, 65, 83, 93, 95, 102	(7) 19, 38, 58, 74, 96, 106, 108
(11) <u>Száj</u>	(6) 2, 12, 20, 40, 59, 75	(5) 11, 29, 49, 66, 85
(15) <u>Jobb oldal</u>	(8) 9, 27, 44, 47, 64, 77, 82 104	(7) 5, 18, 33, 37, 57, 73, 90
(14) <u>Gyomor</u>	(7) 8, 26, 46, 81, 92, 98, 101	(7) 17, 36, 56, 72, 89, 95, 105

A vizsgált csoportok eredményeinek rangsora

AM (n = 497)			T (n = 22)			FD (n = 20)			OTH (n = 25)			TFH (n = 21)		
TR	\bar{x}	s	TR	\bar{x}	s	TR	\bar{x}	s	TR	\bar{x}	s	TR	\bar{x}	s
J.old.	8,97	3,29	Karok	12,18	2,95	Karok	11,65	3,08	Karok	11,08	2,33	Karok	10,81	2,64
Hát	7,69	4,04	J.old.	9,23	3,99	J.old.	8,85	3,73	J.old.	9,16	3,98	J.old.	9,52	4,77
Gyomor	7,43	3,40	Száj	7,82	2,02	Sziv	6,80	3,18	Fej	7,16	3,22	Fej	7,71	2,90
Fej	7,39	3,01	Szem	7,41	2,54	Száj	6,60	2,41	Száj	5,92	2,47	Szem	7,52	2,73
Száj	7,33	2,52	Sziv	7,36	3,71	Fej	6,60	2,77	Sziv	5,64	3,46	Sziv	7,00	3,54
Szem	7,10	2,65	Fej	7,27	3,06	Szem	6,00	2,44	Szem	5,60	2,65	Száj	6,43	2,77
Sziv	5,57	4,10	Hát	4,09	2,89	Hát	5,40	2,64	Hát	4,92	3,19	Hát	3,24	2,46
Karok	-	-	Gyomor	2,23	2,09	Gyomor	3,95	2,72	Gyomor	4,20	3,42	Gyomor	3,05	2,29

Jelölések: AM = amerikaiak (Fisher, 1970), T = tornászok, FD = fizikai dolgozók, OTH = orvostanhallgatók, TFH = TF-es hallgatók, n = vizsgált személyek száma, TR = testrész, \bar{x} = átlag, s = szórás.

A vizsgált csoportok közti különbségek

TR	AM (n = 497)				T (n = 22)			FD (n = 20)		OTH (n=25)
	T	FD	OTH	TFH	FD	OTH	TFH	OTH	TFH	TFH
Hát	4,1393 p<0,001	2,5121 p>0,01	3,3822 p<0,001	5,0151 p<0,001	1,5275 -	0,9287 -	1,0410 -	0,5403 -	2,7151 p<0,01	1,9765 -
J.old.	0,3557 -	0,1519 -	0,2751 -	0,7312 -	0,3179, -	0,0758 -	0,2216 -	0,2669 -	0,4992 -	0,2882 -
Szem	0,5451 -	1,8384 -	2,7834 p<0,01	0,7193 -	1,8274 -	2,3837 p<0,05	0,1427 -	0,5202 -	1,8732 -	2,4205 p>0,02
Sziv	2,0075 p<0,05	1,3251 -	0,0798 -	1,5694 -	0,5220 -	1,6468 -	0,3287 -	1,1567 -	0,1898 -	1,3142 -
Száj	0,8939 -	1,2721 -	2,7363 p<0,01	1,6008 -	1,7810 -	2,8659 p<0,01	1,8809 -	0,9268 -	0,2090 -	0,6591 -
Gyomor	7,1041 p<0,001	4,5179 p<0,001	4,6270 p<0,001	5,8387 p<0,001	2,3082 p>0,02	2,3475 p<0,05	1,2273 -	0,2261 -	1,1473 -	1,3162 -
Fej	0,1825 -	1,1540 -	0,3712 -	0,4785 -	0,7401 -	0,1225 -	0,4853 -	0,6154 -	1,2501 -	0,6078 -
Karok	-	-	-	-	0,5721 -	0,4982 -	1,6139 -	0,1860 -	0,3987 -	1,3527 -

Jelölések: ua. mint a 2. táblázatnál.

Nem sportolók (FD+OTH) és sportolók (T+TFH) testképe közötti különbségek

TR	FD + OTH	T + TFH	t-érték	p-érték
	\bar{x}	\bar{x}		
Hát	5,13	3,67	2,4271	p < 0,02
J. oldal	9,02	9,37	0,4010	-
Szem	5,77	7,46	3,0735	p < 0,01
Sziv	6,15	7,18	1,3894	-
Száj	6,22	7,14	1,7486	-
Gyomor	4,08	2,63	2,5344	p < 0,02
Fej	6,91	7,48	0,9015	-
Karok	11,73	11,51	0,3794	-

Jelölések: ua. mint a 2. táblázatnál.

V. Az eredmények értelmezése

A Fisher által vizsgált csoport és a férfi tornászok adatainak összehasonlítása azt mutatja, hogy a tornászok a hátukat és a gyomrukat kevésbé, a szívet viszont jobban tudják elképzelni, mint a Fisher-féle csoport.

A tornászok és a nem sportoló fizikai dolgozók abban különböznek, hogy az előbbieket a gyomrukat, míg az utóbbiak a szemüket és a szájukat tudják jobban elképzelni.

A férfi tornászok és a TF-es hallgatók csoportjának teljesítménye között nem találtunk szignifikáns eltérést.

Figyelemre méltó, hogy Fisher vizsgálati eredményei és az általunk vizsgált populáció eredményei jelentős különbséget mutatnak, amely valószínűleg civilizációs kulturtényezőkre vezethető vissza. Vizsgálati anyagunkban a civilizációs kulturtényezők nem okoztak eltérő testképet (a fizikai dolgozóké és az egyetemi hallgatóké nem különbözik). Elsősorban a sporttevékenység alapján mutatható ki sajátos jellegzetességek a testképben. Sportolók a sportolótól, illetve a nem sportoló a nem sportolótól nem különbözik, míg a sportolóké a nem sportolókétól igen. Ezek az összefüggések amellettszólnak, hogy a sportszerű testmozgás (különösen a torna), a testről alkotott képet globálisan fejleszti és csak egy-két testrész vonatkozásában eredményez részleges eltérést. A funkció elv tehát valóban érvényesül, de közvetlen szelektív hatása csak kevésbé van. Azt a tényt például

dául, hogy a sportolók "szivképe" élesebb, mint a nem sportolóké, könnyen eredményezheti a gyakori testi erőfeszítés következtében állandósuló heves szivdobbogás vagy a gyakori ellenőrző vizsgálat. Funkcionális elven már nehezebb magyarázni a fejlettebb szemképet, bár itt is lehetséges, hogy a bonyolult összetételű mozgások elsajátítása és kivitelezése során hangsúlyozott jelentőségű látás nyilvánul meg így. A gyenge hát- és gyomorképzet eszerint a teljes funkcióértéknélküliség következménye lenne.

Eredményeink tehát csak valószínűsítik a funkcióérték elvet, mégis igazolják hipotézisünket. Bizonyos ugyanis, hogy a szem és a szív előkelő ranghelyei nem frusztráns jellegű testrészekre utalnak. Semmi okunk azt feltételezni, hogy a tornászok szeme és szive konfliktusforrás lenne vagy szomatikus panaszokat okozna stb., s azt sem kell feltételeznünk, hogy a frusztráns jellegű hát- és gyomorképzeteket elfojtják.

A funkcióérték elvet alátámasztja az a tény is, hogy a karok képzetélességi foka, mind a négy csoport esetében a legmagasabb, hiszen minden mozgásos feladat végrehajtásában alapvető és nélkülözhetetlen szerepet töltenek be. A tapintási érzékletek által nyert információk, amelyet saját testünkről és környezetünk tárgyairól nyerünk, a kéz és vele együtt a kar segítségével történik, és testünknek erről a részéről szerezzük a legtöbb vizuális információt.

Tornászok esetében a karoknak kiemelkedően fontos szerepük van a mozgások kivitelezésében. Fő funkciói támasztó, tartó, lendítő funkciók és nagy szerepet játszanak az egyensúlyozásban is. A mozgások művészi kivitelezésében a karok szerepe alapvetően meghatározza a mozdulatok esztétikumát, ezért a tornászok fokozottabb figyelemmel kísérik karjukat, kezüket. Ezért érthető, hogy a karok képzetélességi foka a tornászok esetében a legmagasabb (\bar{x} : 12, 18). Az, hogy ebben a rangsorban a sokféle sportot űző TF-es hallgatók csoportja éri el a legalacsonyabb teljesítményt (az orvostanhallgatók és a fizikai dolgozók megelőzik őket), feltételezésünk szerint azzal magyarázható, hogy a kar jelentősége az V. éves orvostanhallgatók esetében megemelkedett. A sebészeti és belgyógyászati gyakorlatokon szerzett tapasztalatok erősítik, a diagnózis pontos megállapítása feltételezi a tapintás által történő finom érzékelést, mely a kézre való fokozott koncentrációt eredményezi. Hasonlóan magyarázható a "kétkezi" dolgozók eredménye is.

Mivel a funkció elv fenti magyarázatai ellenőrző vizsgálatok hiányában csak hipotetikus értékűek (mert nem zártuk ki egyéb más tényezők lehetőségét), további vizsgálódásra késztetnek. Más módszerek segítségével is megpróbáljuk a kapott összefüggések alapján eredményeinket elemezni, illetve feltárni a köztük lévő összefüggéseket.

BIBLIOGRÁFIA

1. Fisher, S.: Body experience in Fantasy and Behavior. Appleton-Century-Crofts. New York. Meredith Corporation. 1970. 326-328. és 618-623. p.
2. Mérei F. - Szakács F.: Klinikai pszichodiagnosztikai módszerek. I. köt. Medicina. Bp. 1974. 199 p.

ADALÉKOK A VIVÁS MOTORIKUS PRÓBÁINAK KIALAKÍTÁSÁHOZ

I. Bevezetés

Vívásban, a nagy gyakorlati igény ellenére, hiányoznak az általánosan elfogadott motorikus próbák, a kiválasztás kérdése pedig teljesen nyitott. Ezért szükséges egy olyan próbarendszer kialakítása, amely a kiválasztás folyamatában jelentős segítséget nyújthat mind a kezdő, mind a haladó szintű sportolók szelektálásában. A próbarendszernek rá kell mutatnia a potenciális alkalmasság fokára és a beválás megvalósulására, illetve az egyes személyeknél bizonyos képességek hangsúlyozott fejlesztésének szükségességére. Mivel egy olyan próbarendszer felépítése a feladatunk, amely a vívók teljesítményében szerepet játszó motorikus tényezőket méri, első lépésként sportág-specifikus próbákat kell kidolgoznunk és igazolnunk. Ezek a próbák egyuttal meghatározott edzettségi mutatókat is kell, hogy mérjenek. A kiválasztás folyamata, longitudinális jellege követeli ezt, mint ahogy szükséges rámutatni olyan egyéni sajátos adottságokra is, amelyekre a technikát építve ki kell alakítani a versenyző stílusát.

II. Irodalom

Egyes mesterek kezdő vívók felvételekor használnak ugyan "próbákat" (főleg ritmust, tempóérzékenységet és ügyességet igénylő feladatokkal), ezek azonban nem egyességek, nincsenek igazolva.

A szakirodalomban hiába keresünk igazolt speciális vívó próbákat. Mindössze következtetni lehet egyes mérési eredményekből a mozgásdinamika néhány általános jellegzetességére. Így Rittel és Waterloh (9) a kardozóknál kimagasló pulzusfrekvencia átlagot találtak. Hasonlóan magas értéket találtak a női törözőknél, akiket a párbajtörözők, majd a törözők követtek. A vívás közben mért maximális szívfrekvencia hasonlóképpen alakult.

Waterloh és mtsai (10) megállapították, hogy a kardozók töltik a legkevesebb időt a páston, s a tiszta vívóidő %-ban kifejezve, rendkívül alacsony (46 %). A párbajtörözők 2,5-szer több időt töltenek páston, s a tiszta vívóidő 70 %. Mindebből azonban nem derül ki, hogy a mozgásdinamika miben különbözik az egyes fegyvernemeknél! (Az adatokat "általánosságban" könnyű fegyvernemi sajátosságokkal magyarázni!)

Höhne és Hahn (2) próbálkozott speciális próbákkal (ügyesség és "mozgáspontosság"), vizsgálatukban azonban nagyobb súlya volt a pszichológiai teszteknek. A próbák felépítését nem irták le pontosan, csak táblázatokat közöltek és az "új-szerű" ügyességi próbát jellemzőnek minősítették. Mindezt a kísérleti személyek-

nek a próbákban egy év alatt elért szignifikáns teljesítménykülönbségeivel indokolták.

Waterloh és mtsai (11) is csak általánosságokban irtak, konkrét motorikus felmérési eredményeket nem ismertettek.

A szovjet kutatások inkább az élsporttal foglalkoznak és főleg műszeres méréseket végeznek a vivás tér - idő - dinamikai jellemzői és összefüggései terén.

Egyszerű speciális próbákról nincsenek hozzáférhető publikációk.

A magyar szakirodalomban Polgár és Nagykálldi (4, 6, 8) ismertették konkrét eredményeket. Rengeteg próbával kísérleteztek. A kiválasztás szempontjából egyértelmű próbának mindössze az ugynevezett "szökdeléses állóképesség" és a helyből távolugrás bizonyult. Nagykálldi (6) adatokat közölt a vivók gyorsaságával kapcsolatban, a szurás végrehajtásának időviszonyainak műszeres vizsgálatánál. Ez azonban a kiválasztás során nem alkalmazható és műszerigényes. Nagykálldi azt is megállapította, hogy a futógyorsaság és a lépésfrekvencia nem függ össze a vivók speciális gyorsaságával.

Kogler (3) átfogó vizsgálatokat végzett. A fizikai képességeket ő is "hagyományos" próbákkal vizsgálta. Konkluzióként azt vonta le, hogy a fizikai fejlettség-től alapvetően nem függ az eredményesség, sőt negatív módon befolyásolhatja.

Kísérletezett speciális próba kialakításával, s például a kézfrekvencia mérésére módosította az Adams-próbát. Eredményei ennek létjogosultságát nem igazolták, de nem is vetették el.

Az irodalmi adatok alapján kitűnik, hogy a fizikai képességek szerepét a vivásban csak nagyon pontos, kifejezetten speciális próbákkal mérhetjük. Az általános próbák létjogosultsága kismérvű, ezért már a kiválasztás elején is csak kis részük alkalmazható. A vivó fejlődésének későbbi szakaszaiban pedig semmitmondóak. Valószínűnek tűnik az is, hogy a "fizikai képességek" fogalmát igen ki kell tágitani, kissé szabadabban kell értelmezni.

A következőkben ismertetjük vizsgálatunkat, amelynek távolabbi célja egy olyan próbarendszer kialakítása, amely támpontokat nyújt a vivók motorikus tulajdonságainak összefüggéseihez, a teljesítményhez való viszonyához.

III. Módszer

Elméleti megfontolások alapján 1976. folyamán felállítottunk egy próbarendszert. Munkahipotézisként feltételeztük, hogy

- a nemzetközileg elfogadott sportmotorikus tesztek egy része megfelelő módosítással adaptálható a vivásban mutatkozó speciális motorikus tényezők mérésére;

- vivásban a lábmunka nagymértékű speciális erőt követel, s meghatározó szerepe van a vivó speciális fizikai állóképességében.

A próbákat tájékozódás céljából előzetesen kis mintán kipróbáltuk, majd a korrekció után a teljes junior válogatott kerettel (33 férfi, 10 nő) felmérést végeztünk. A kapott adatokat matematikai statisztikai eljárásokkal dolgoztuk fel.

A pontosabb megközelítés érdekében több önkényesen felvett indexet is számoltunk. Az egyes paramétereknél átlagot, szórást, átlaghibát és variációs együtt-

hatót számoltunk. Az adatok szórása alapján 5 fokozatu pontrendszert alakítottunk ki, férfiaknál és nőknél külön-külön:

$$1 \text{ pont} = \bar{x} - 2,5 \text{ s};$$

$$2 \text{ pont} = \bar{x} - 1,5 \text{ s};$$

$$3 \text{ pont} = \bar{x} + 0,5 \text{ s};$$

$$4 \text{ pont} = \bar{x} + 1,5 \text{ s};$$

$$5 \text{ pont} = \bar{x} + 2,5 \text{ s} \text{ határértékekkel.}$$

A szélső osztályokon kívül eső néhány esetben plusz egy, illetve nulla pontot adtunk.

További információszerzéshez felhasználtuk a szövetség 1975-76. évi junior ranglistáját, valamint a mérést követő napokon vívott két "háziverseny" eredményét. A vívóteljesítmény jellegéből fakadóan ezeket csak rangkorreláció számítás-sal tudtuk összehasonlítani. (Statisztikailag az eljárás ereje viszonylag gyenge, de az így nyerhető többlet információt kár lett volna figyelmen kívül hagyni.)

Végezetül a 33 férfi kísérleti személy adatából kiszámítottuk a paraméterek teljes interkorrelációs mátrixát.

*

A próbáknak két nagy csoportját alakítottuk ki. Ezekkel az általános és a speciális motorikus képességek szintjét kívántuk mérni.

1. Általános próbák

- 30 m-es futás, 10 m-es részidővel, rálépéses (2 m) rajttal. Az időmérés fotocellás módszerrel 0,01 mp-es pontossággal történt. Két kísérlet közül a jobb időt vettük figyelembe. (A próbával a gyorsaságot kívántuk mérni, ezért alkalmaztuk a rálépéses rajtot. A 10 m-es részidőt abból a megfontolásból rögzítettük, hogy ekkora távon az esetleges tozító tényezők semmiképp sem hatnak a gyorsulásra és a műszer rendkívüli pontossága miatt a mérési hiba elhanyagolható.)

- 60 m-es síkfutás, rálépéses rajttal. Az időmérés fotocellás módszerrel, 0,01 mp-es pontossággal történt. Két kísérlet közül a jobbikat rögzítettük. (Elfogadott gyorsasági próba.)

- Helyből távolugrás. Az eredményeket 1 cm-es pontossággal mértük. Három kísérlet közül a legjobb eredményt vettük figyelembe. (Elfogadott próba a gyorsaság mérésére.)

- Súlypontemelkedés páros lábról. Az Abalakov-féle mérőeszközt használtuk, s 1 cm-es pontossággal rögzítettük az eredményeket. Három kísérlet közül a középső értéket vettük figyelembe. (Elfogadott próba a gyorsaság mérésére. Azért a középső eredményt értékeltük, mert - szemben a helyből távolugrással - itt a technikai végrehajtás erős torzító tényező, pl. homorítás.)

- Súlypontemelkedés egy lábról (balról és jobbról egyaránt). A próbát a páros lábú súlypontemelkedés mérésével analóg módon végeztettük, térdlendítést megengedtünk. (Ezzel ugyan technikai torzító tényező lépett be, de véleményünk szerint csak igen kis mértékben. Az egylábú súlypontemelkedést azért vettük a próbák közé, mert a vívás mozgásszerkezetében a test gyorsítása sokkal inkább egy lábról történik, mint kettőről.)

- A kéz szorítóereje. A mérést dinamométerrel, 1 kp-os pontossággal végeztük. Két kísérlet közül a jobb érték számított. (Az általánosan elfogadott próba során fegyvernemre jellemző eltéréseket, valamint a fegyveres és a fegyvertelen kéz között lényeges különbséget vártunk. Ez utóbbi szempontok alapján az általános és speciális próbák közötti átmenetnek tekintettük.)

2. Speciális próbák

- Szökdelő állóképesség. A feladatot (szökdelés sarokfelhúzással tomporig) kifáradásig, s folyamatosan kellett végrehajtani. A szökdelések számlálása az első megállásig történt. Rögzítettük a feladat teljesítésének idejét is 0,1 mp-es pontossággal. (Nagykálldi (8) mérései alapján speciális mutatónak tűnik. Az időeredményt az ugrások frekvenciája miatt rögzítettük, többletinformációt vártunk tőle.)

- 30 m-en hátralépés sorozat, 10 m-es részidővel. Fotocellás időeredményrögzítést végeztünk 0,01 mp-es pontossággal. Két kísérlet közül a jobbik eredmény számított. Ügyelni kellett a lábmunka helyes technikai végrehajtására. (A hátralépést az egyik leggyorsabb lábmunka elemnek tekintettük, amelynél a helytelen technikai végrehajtás rontja az időeredményt. A próbával a vivők lábmunka gyorsaságát és gyorsasági állóképességét kívántuk megközelíteni.)

- 30 m-en kitörés - utánulás - kitörés sorozat, 10 m-es részidővel. Hasonló feltételek mellett végeztettük, mint az előbbi próbát. (A legnagyobb erő kifejtések egyike vivőknél a kitörés. Ennek alapján a speciális gyorserőt és gyorselő-állóképességet kívántuk megközelíteni.)

- "Lábmunka állóképességi" próba. Feladat: 10 ütemű lábgyakorlat 10x10 ismétlése, az egyes sorozatok között 20 mp pihenőidővel. A gyakorlatot "rajt" vezényszóra kezdték a k.sz.-ek. Rögzítettük az egyes sorozatok idejét 0,1 mp-es pontossággal. Kiszámítottuk a szériák összidejét is. A 10 ütemű gyakorlat: háromszor lépés előre, ugrás előre - kitörés, állás, háromszor lépés hátra. Ügyelni kellett a helyes technikai végrehajtásra. (Feltételeztük, hogy a nagyszámu lábmunka elem maximális gyorsaságu végrehajtásának időeredménye révén meg tudjuk közelíteni a speciális állóképességet. Ugy próbáltuk felépíteni, hogy a mozgások végrehajtásának körülményei egyformák legyenek.)

3. Számított indexek

Többletinformációkhoz kívántunk jutni, e célból önkényesen képeztünk indexeket:

- Szökdelési index, a szökdelő állóképességi próbánál:

$$I_{sz} = \frac{n}{10} \cdot (n - t),$$

ahol n = szökdelések száma

t = végrehajtás ideje.

- Szökdelési frekvenciagyorsaság: egy szökkenés ideje

$$I_{\text{frekvencia}} = \frac{t}{n}$$

- A hátralépés sorozat és a kitörés - utánülés - kitörés 10 m-es részidőinek összevonása.

- Az előző lábmunkás próbák 30 m-es időeredményeinek összevonása.

- Egylábás sulypontemelkedési index: bal és jobb lábról végzett sulypontemelkedés eredményének összege.

Megjegyzés: azoknál a próbáknál, ahol az időeredményt fotocellás uton mértük, a kísérleti személyek rajtjelzés nélkül indultak, tetszőleges pillanatban.

IV. Eredmények

A táblázatokban a legalább 5 %-os szinten szignifikáns korrelációs együtthatókat keresztrel jelöltük.

A rangkorrelációs számítások szerint a szövetségi ranglista és a tábor házi-versenyeinek helyezési számai alapján összesített eredmény között kardozóknál erősen szignifikáns, a női törözőknél és párbajtörözőknél szignifikáns korrelációs együtthatókat találtunk (1. táblázat).

A ranglista és a próbákban nyújtott összteljesítmény - pontszám - között a kardozóknál szignifikáns korrelációs együtthatót találtunk. A többi fegyvernemnél nem találtunk szignifikanciát (2. táblázat).

1. táblázat

A háziversenyek és a szövetségi ranglista közötti rangkorrelációs együtthatók

	n	RL - VE ₁	RL - VE ₂	RL - \sum VE ₁₋₂
Női tör	12	0,7167+	0,5334	0,6117+
Ffi tör	10	0,2243	-0,3272	-0,1090
Pb. tör	11	0,2667	0,5334	0,6584+
Kard	12	0,6607+	0,8667+	0,9585+

Jelölések: VE = háziversenyek; RL = szövetségi ranglista; n = kísérleti személyek száma; + = szignifikáns érték.

Az egyes próbákban mutatott átlageredmények is a kardozók fizikai fölényét mutatják (3. táblázat).

A szökdelő állóképesség terén a párbajtörözők gyengének mutatkoztak. Ez talán azzal magyarázható, hogy paradox módon a junior keretnek több öttusázó tagja is van, de ők hiányoztak a táborból. Így tulajdonképpen - szemben a többi fegyvernemmel - nemcsak a legjobbak voltak a táborban.

A szövetségi ranglista és a próbákban elért összpontszám közötti
rangkorrelációs együtthatók és valószínűségi szintjei

	$r'_{RL - P}$	Valószínűség
Női tőr	-0,3818	β
Ffi tőr	0,0045	β
Pb. tőr	0,5758	$p < 0,10$
Kard	0,6941+	$p < 0,02$

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál, valamint $P =$ a próbákban elért összpontszám, $r' = RL - P$ közötti rangkorrelációs együttható.

A szoritóerő valóban lényegesen nagyobb a fegyveres kéznél. A féloldalas terhelés egyik következménye, hogy a fegyveres kéz ereje a nőknél átlagosan 3,7 kp-al, férfi tőrözőknél 3,4 kp-al, párbajtőrözőknél 5,3 kp-al, a kardozóknál 6,0 kp-al nagyobb. Meglepő azonban, hogy nem a párbajtőrözőknél a legmagasabb a maximális értéke, hanem a kardozóknál.

Az egylábas súlypontemelkedésnél a jobb láb ereje valamivel nagyobb mint a bal lábé. Lehetséges, hogy ez a lábizomzatnak a kitörés végrehajtásakor mutatott, a két lábnál eltérő jellegű munkavégzéséből fakad.

A 30 m-en végrehajtott lábmunka elemek sorozatának átlagideje a kardozóknál kimagaslóan jó.

A lábmunka állóképességi próbában a tőrözők érték el kimagasló átlagot, ami a fegyvernem sajátosságai alapján nem meglepő. Meglepetés viszont a párbajtőrözők rossz átlaga (ezt részben a korábban leírt tényezők magyarázzák). A kardozók itt lényegesen gyengébbek, mint a férfi tőrözők. Ez azzal magyarázható, hogy - noha 30 m-en jobbak a kardozók - a kardozók általában kevesebb időt töltenek a páston, s sokkal kevesebb kitörést végeznek, viszont sokat flusselnek.

A korrelációs mátrix néhány figyelemre méltó értéket tartalmaz (4. táblázat). Ezek közül kiemelnénk néhányat:

Az előző évek mérései alapján sportágspecifikus próbának tartott szökdelésses állóképességi próba és a 10 m-es hátralépés és kitörés-utánulás sorozat között szignifikáns értéket kaptunk. Ugyanezen próba és az egylábról végzett súlypontemelkedések között számított érték erősen szignifikáns. A 10 m-es hátralépés sorozat a páros lábu súlypontemelkedéssel nem mutatott összefüggést ($r = 0,041$), a helyből távolugrással összevetve viszont szignifikáns együtthatót kaptunk.

Figyelemre méltó és az elfogadott gyakorlatot megkérdőjelező eredményeket mutatott a súlypontemelkedések vizsgálata. Általában a páros lábu súlypontemelkedést szoktuk vizsgálni, függetlenül attól, hogy az adott sportágban mekkora szerepe van a páros lábu dinamikus erőnek.

Próbánkénti átlagértékek

	F (mp)			HT (cm)	ism. szám (db)	SZÁK végrehaj- tási idő (mp)	SZE (kp)			LÁK (mp)
	10 m	30 m	60 m				mp/db	b.kéz	j.kéz	
Női tőr	1,92	5,07	9,97	188,60	76,7	46,76	0,615	29,30	31,80	441,73
Összes ffi	1,51	4,42	8,31	230,67	111,5	70,86	0,644	45,57	48,93	404,85
Ffi tőr	1,48	4,21	8,07	232,55	119,4	76,09	0,628	45,18	46,72	372,57
Pb.tőr	1,58	4,36	8,43	226,10	96,5	60,72	0,672	45,60	49,40	425,75
Kard	1,49	4,68	8,41	232,75	116,9	74,52	0,635	45,91	50,58	416,07

	SPE (cm)			LHS (mp)			KUS (mp)			Össz- pont
	p.láb	b.láb	j.láb	10 m	30 m	index	10 m	30 m	index	
Női tőr	39,4	26,6	27,6	3,90	11,45	0,260	6,60	19,95	-0,146	51,11
Összes ffi	51,6	35,1	36,3	2,94	8,720	0,105	5,26	15,68	-0,218	50,64
Ffi tőr	51,8	34,8	35,7	2,84	8,50	0,044	5,29	17,16	-1,279	51,00
Pb.tőr	49,5	33,8	35,3	3,25	9,61	0,134	5,38	16,12	0,028	46,30
Kard	53,2	36,6	37,8	2,77	8,17	0,138	4,85	14,08	0,462	54,50

Jelölések: F = futás, HT = helyből távolugrás, SZÁK = szökdelő állóképesség, SZE = szoritóerő, LÁK = lábmunka álló-
képesség, SPE = sulypontemelkedés, LHS = lépés hátra sorozat, KUS = kitörés - utánulás sorozat.

Jelen vizsgálatunkban a páros lábu sulypontemelkedés és az egylábás sulypontemelkedés között semmiféle összefüggést sem találtunk (bal: $r = 0,247$; jobb: $r = 0,154$). A páros lábu sulypontemelkedés mindössze egy esetben, a helyből távolugrással mutatott szignifikanciát. Ugyanakkor az egylábás sulypontemelkedések több másik paraméterrel erős, illetve igen erős szignifikanciát mutattak! Az összesített egylábás sulypontemelkedési index (bal + jobb) és a lábmunkás próbák között a lehetséges hét variáció közül öt esetben szignifikáns, egy esetben erősen szignifikáns együtthatókat kaptunk. Ezek alapján úgy tűnik, hogy olyan mozgásformáknál, ahol az egylábás dinamikus erő szerepe jelentős, a páros lábu sulypontemelkedés próbája keveset mond, míg az egylábás sulypontemelkedések mértéke jellemző lehet.

A lábmunkás próbák a futóeredményekkel nem mutatnak szignifikanciát. A vivó lábmunka gyorsasága teljesen más jellegű, mint a futógyorsaság, tehát az utóbbi fejlesztésének minimális a transzfer hatása a lábmunka gyorsaságára. (Feltehető, hogy az állóképesség terén is hasonló a helyzet.) Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a sokoldalú képzés időszakában nem kell ezzel foglalkozni. A junior válogatott tagjai korábban már nyilvánvalóan elérték azt a minimális szintet - amelynek számszerű értékét nem ismerjük -, ami előfeltétele a speciális fizikai képességek magasabb szintre való fejlesztésének.

A lábmunka állóképességet vizsgáló próba nem mutat szignifikáns összefüggést a többi próbával. Ennek okai a következők lehetnek:

- a próba nem alkalmas az állóképesség mérésére;
- a próba végrehajtása nem volt megfelelő;
- a próbában szerepet játszó állóképességi faktor nem rokon a többi próba gyors-erő-állóképességi faktorával (teljesen különböző a jellegük);
- a többi próba között nincs erő-állóképesség vagy gyorsasági állóképességet mérő próba.

Ugyanakkor a fegyvernemenkénti átlagok jól magyarázhatók az adott fegyvernem távolságtartási viszonyaival, a páston történő mozgások tér- és időbeli, valamint dinamikai jellemzőivel.

V. Összefoglalás

Tájékoztató jellegű felmérésünk lényegesebb eredményeit a következőkben lehet összegezni:

- A mért próbákban a kardvivók szerepeltek legjobban. (Ez még nem jelenti azt, hogy a fegyvernemek közül a kard kíván leginkább "atletikus" jellegű felkészítést.)
- Az egylábás sulypontemelkedés mindenhol magasabb korrelációs együtthatókat eredményezett, mint a páros lábu sulypontemelkedés és az utóbbinál jellemzőbbnek mutatkozott.
- Sportágspecifikus próbának tűnik a szökdelő állóképesség és az egylábás sulypontemelkedések próbája.
- A lábmunkás próbák adalékot nyújtanak a vivók egyfajta gyorsaságához és állóképességéhez, de a próbák további pontosításra szorulnak.

Paraméterek interkorrelációs mátrixa

4. táblázat

Sorszám	10 m	F		HT	ism. szám	SZÁK		Index	p. láb	SPE		Index	SZE		LHS		KUS		Indexek		LÁK	Össz-pont
	30 m	60 m	30+60 m			végrehajtási idő	frekvencia			b. láb	j. láb		b. kéz	j. kéz	10 m	30 m	10 m	30 m	10 m	30 m		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
1.	0,786+	0,683+	0,751+	-0,467+	-0,365+	-0,189	0,317	-0,308	-0,306	-0,503	-0,410	-0,519	0,150	0,046	0,292	0,221	0,166	0,130	0,228	0,180	0,233	-0,718+
2.		0,813+	0,910+	-0,602+	-0,375+	-0,310	0,241	-0,433	-0,319	-0,326	-0,427+	-0,426+	0,015	-0,089	0,215	0,146	0,145	0,008	0,188	0,052	0,049	-0,716+
3.			0,981+	-0,392+	-0,356+	-0,259	0,221	-0,377+	-0,193	-0,209	-0,238	-0,253	0,140	0,100	0,266	0,178	0,065	0,000	0,132	0,056	0,191	-0,578+
4.				-0,383+	-0,379+	-0,287	0,240	-0,414+	-0,244	-0,260	-0,309	-0,323	0,113	0,058	0,259	0,173	0,092	0,000	0,153	0,054	0,161	-0,647+
5.					0,375+	0,288	-0,048	0,347	0,404+	0,421+	0,663+	0,613+	0,187	0,079	0,019	0,119	-0,403+	-0,335	-0,348	-0,249	0,138	0,675+
6.						0,815+	0,041	0,811+	0,041	0,570+	0,306	0,499+	0,133	0,017	-0,287	-0,266	-0,374+	-0,274	-0,408+	-0,318	-0,171	-0,656+
7.							0,313	0,738+	-0,063	0,386+	0,292	0,386+	0,090	-0,099	-0,180	-0,169	-0,313	-0,096	-0,325	0,135	-0,147	0,498+
8.								-0,247	0,020	-0,067	-0,020	-0,050	-0,113	-0,032	-0,008	-0,018	-0,087	0,024	-0,078	0,15	-0,148	-0,258+
9.									-0,179	0,382+	0,251	0,361+	0,198	-0,061	-0,230	-0,218	-0,266	-0,236	-0,298	-0,270	-0,107	0,628+
10.										0,247	0,154	0,228	-0,180	0,046	0,096	0,127	-0,174	-0,069	-0,126	-0,019	-0,005	0,700+
11.											0,553+	0,885+	0,112	-0,006	-0,121	-0,078	-0,337	-0,315	-0,329	-0,293	-0,207	0,661+
12.												0,877+	0,237	0,095	-0,109	-0,046	-0,474+	-0,331	-0,446+	-0,297	0,003	0,706+
13.													0,179	0,050	-0,131	-0,071	-0,459+	-0,366+	-0,439+	-0,335	-0,118	0,775+
14.														0,540+	0,025	0,019	-0,096	-0,107	-0,077	-0,086	0,280	0,220
15.															0,053	0,068	-0,127	-0,076	-0,096	-0,043	0,443+	0,126
16.																0,961+	0,308	0,335	0,552+	0,588+	-0,094	-0,427+
17.																	0,298	0,323	0,532+	0,589+	-0,023	-0,364+
18.																		0,805+	0,963+	0,780+	-0,106	-0,595+
19.																			0,800+	0,955+	-0,227	-0,483+
20.																				0,850+	-0,120	-0,642+
21.																					-0,201	-0,526+
22.																						-0,084

Szignifikancia határok: f = 30 mellett

Valószínűségi szint: r

p ≤ 0,001 0,554

p ≤ 0,01 0,449

p ≤ 0,05 0,349

N = 31 ffi

Jelölések: ua. mint a 3. táblázatnál, valamint N = a vizsgált személyek száma.

- A kezdeti eredmények biztatóak, azonban a méréseket ki kell terjeszteni nagyobb mintákra, bővíteni kell a speciális sportági próbák körét, valamint igazolni kell a próbák megbízhatóságát, objektivitását és érvényességét.

BIBLIOGRÁFIA

1. Bárány Á.: Edzők munka közben: beszélgetés Szócs Bertalannal. (Vivó Híradó, 1972. 4.sz. 19-21.p.)
2. Höhn, J. - Hahn, E.: Die Entwicklung motorischer und psychischer Eigenschaften bei jugendlichen Talenten im Fechten. (Leistungssport, 1975. 2.sz. 116-121.p.)
3. Kogler A.: Adalékok a tehetség kiválasztás problematikájához vívásban. (TF szakdolgozat, 1971. Kézirat.)
4. Lukovich I.: A gyorsaság, az erő, az ügyesség és az állóképesség szerepe és fejlesztése a vívásban. (TF Tudományos Közlemények, 1971. III.sz. 177-187.p.)
5. Nagykáldi Cs.: Az állóképesség szerepe a vívásban. (Vivó Híradó, 1967. 5.sz. 22-23.p.)
6. Nagykáldi Cs.: Adalékok a vívók gyorsaságfejlesztésének kérdéséhez. (= A sportolók gyorsaságfejlesztésének kérdései. TTT. Bp. 1970. 170-175.p.)
7. Nagykáldi Cs.: A reakcióidő, mint a sportedzetségi mutatójának tanulmányozása. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. II.ksz. 91-108.p.)
8. Polgár J. - Nagykáldi Cs.: Eljárások a tehetséges vívók kiválasztásához. (Vivó Híradó, 1969. 12.sz. 22-23.p.)
9. Rittel, H. - F. - Waterloh, E.: Telemetrische Untersuchungen beim Fechttraining. (Leistungssport, 1975. 2.sz. 116-121.p.)
10. Waterloh, E. - Rittel, H. - F. - Neisel, G. - Leide, E.: Die physische Wettkampfbelastung beim Fechten. (Leistungssport, 1975. 2.sz. 104-107.p.)
11. Waterloh, E. - Neisel, G. - Rittel, M.F. - Leide, E.: Physische und motorische Leistungsfaktoren bei Fechtern. (Sportarzt Sportmedizin, 1971. 8.sz. 179-189.p.)
12. Zarándi Cs.: A vívás edzésmetodikájának fejlődése. (Vivó Híradó, 1972. 8.sz. 17-20.p.)

SPORTTECHNIKAI ELEMZÉS SÚLYEMELÉSBEN

I. Bevezetés

Mindennapjaink bizonyítják, hogy valamennyi munkaterületnek megvannak a maga fogásai. Különösen érvényes ez a fizikai erő kifejtéssel járó munkatevékenységekre. Példaként említhetjük azt az esetet, amikor a szemre csöppet sem robusztus rakodómunkás "játszi könnyedséggel" mozgatja a testsúlyát jóval meghaladó zsákokat, míg az ilyen jellegű erő kifejtéseket rendszeresen nem végzők bizony kinlódva teszik mindezt. Más munkafolyamatokról, bonyolult gépek kezeléséről szerzett tapasztalatokkal is kiegészíthetjük fenti példánkat, a végeredmény mindig azonos lesz: a szakszerűen irányított, tartósan végzett mozgásos tevékenység (gyakorlás) következtében a testrészek, illetve az egész test mozgásában egyre inkább a célszerűség, a lehetőségeken belüli gazdaságosság válik meghatározóvá. A mozgásvégrehajtás "technikája" egyre magasabb színvonalúvá válik.

Különösen szembeötlő ez a folyamat a sporttevékenységek során, ahol nagyon jelentős erő kifejtéssel járó mozgásokat figyelhetünk meg, és ahol éppen ezért, a teljesítményfokozás érdekében végzett felkészülés egyik iránya, a tökéletesebb, célszerűbb, gazdaságosabb mozgáskivitelezés, a mozgáskészség fejlesztése. A sporttechnikáról, a sporttechnikák és a motorikus tulajdonságok egymást és a különböző sporteredményeket kölcsönösen meghatározó kapcsolatáról gyakorta olvashatunk. (8, 10, 16, 28, 33)

A sporttechnikai készségről szóló értekezések azt állapítják meg, hogy a különböző mozgások technikáját legjobban a végrehajtásban megmutatkozó célszerűség, gazdaságosság jellemezheti. A célszerűséget azokban a sportágakban, ahol a végrehajtás részben vagy teljességében "programszerűen" meghatározott (pl. előírt gyakorlatok tornában, korcsolyában), többnyire vitán felül elismerjük. Hasonlóképpen mindazon sportágban elfogadjuk a sporttechnika gazdaságossági meghatározottságát, ahol a legjobb teljesítmény alapja a minél kevesebb energiával járó mozgásvégrehajtás, az energia-bázissal való jobb gazdálkodás (pl. labdajátékok, küzdősportok, tájfutás, hosszútávfutás, uszás, evezés, kerékpározás).

Felmerül a kérdés, hogy mi a technika fontosságának megítélése azokban a sportágakban, ahol a versenyszerű mozgásvégrehajtásnak nem annyira a "tartósság", hanem főként az egyszeri, rendkívüli erő kifejtéseket igénylő végrehajtás a kívánalma (pl. az atlétika ugró- és dobószámjai)? A kérdés megválaszolását a súlyemelő sporton keresztül kíséreljük meg. Megkíséreljük a sporttechnika általános érvényű meghatározását, majd ezen belül, az összefüggések figyelembevételével térünk ki a súlyemelés technikájának - ezuttal sajátos érvényű - meghatározására.

A sporttechnika valamely sportmozgás végrehajtásának módja, illetve valamely mozgásfeladat megoldásának módja. A meghatározás értelmezése érdekében a következő kiegészítést javasoljuk figyelembe venni.

A sporttechnika kialakulásában és alkalmazásában fontos tényezők jöhetnek számításba:

- Az egyén biomechanikai feltételei, elsősorban alkati tényezők;
- az egyén koordinációs képességei, elsősorban mozgásszabályozási tényezők;
- a mindenkori környezeti feltételek, tehát a pálya talaja, időjárás, ellenfél stb.;
- a mindenkori taktikai helyzet és
- az érvényben lévő versenyszabályzat.

Az elsajátított technika hatékonyságában tehát a sportoló mozgásképességeinek és erőnlétének színvonala játszik fontos szerepet.

Abból kell kiindulnunk, hogy az ilyen, dominálónan erőjellegű sportágakban a mozdulatok, majd a mozgások célszerű egymásutániságával az erő kifejtések egymásra épülő sorának kedvező feltételeit kell megteremtünk. Ezáltal gyakorlatonként, addig még nem tapasztalt maximális erő kifejtésre válhatunk képessé.

A sulyemelő technika tehát szabályokban rögzített formák szerint végzett, egyes gyakorlatokban állandó, de az egymást követő sikeres gyakorlatokban növekvő, minél nagyobb tömeg (sulyzó) fej fölé emelésére szolgáló készség.

A sulyemelő technika vizsgálatának szükségessége már évtizedekkel ezelőtt felmerült. Szovjet szerzőktől megjelent publikációkat 1951-től olvashatunk. (6, 7, 9, 13, 26, 35, 38, 41, 42)

Hazánkban a téma korai avatott ismerőjének tekintjük Gere Sándort és Bakos Dénest, akik a sulyemelő technikáról szóló munkáikkal a sportági szakirodalom megalapozásához járultak hozzá. (1, 17)

A nyomás, mint sok bírói szubjektivitásra okot adó, valamint a szakítás, mint kimondottan dinamikus, "technikai" fogásnemek, nagyon inspirálták a mozgáselemző vizsgálatokat. (19, 31, 32, 34) Az 1972-es olimpiai játékok után - a Nemzetközi Sulyemelő Szövetség (IWF) határozata értelmében - eltörölték a nyomást. Azóta változatlanul tovább folynak a szakítás technikájára vonatkozó megfigyelések és vizsgálatok. Napjainkra, a kezdeti elemző vizsgálatokat is felhasználva igazán széles alapon nyugvó eredmények segítik a szakítás technikájának optimalizációját és továbbfejlődését. (11, 12, 15, 24, 30, 37)

Hogyan figyelhetjük meg a sulyemelés technikáját? A megfigyelést számos szakmai körülmény indokolja. Néhány szempontot külön is kiemelünk:

- a sulyemelő jól látható helyen, 4x4 m-es dobogón vagy emelt pódiumon végzi versenygyakorlatát;
- a mozgás lefolyásának várható alapvető módja és iránya szabályokban előírt, így a megfigyelő meghatározott helyről és beállításból követheti a mozgás végrehajtását;
- versenyhelyzetben egyszerre csak egy versenyző küzd, így a megfigyelő figyelme egy ember mozgására irányítható;
- jöllehet bármely sportmozgás - teljességében - csak a tér három dimenziójából szinkron működtetésű képrögzítéssel ragadható meg, mégis, az oldalnézetben - a sulyzórud tengelyére centrált kameraállásból - történő mozgásrögzítéssel elégséges ismereteket nyerhetünk az egyszerűbb elemzésekhez;

- mind a szakítás, mind a lökés szabad szemmel is jól látható és elkülöní-
hető fázisokra bontható, s ezen fázisok különböző hangsúllyal szerepelnek a ver-
senygyakorlatok kimenetelének alakításában.

Munkánk megtervezésénél, a vázolt sportági jellegzetességek feltárása mellett, humánbiológiai megfontolások is vezettek bennünket. Ujabb adalékokat vártunk arra, hogy súlyemelésben a szélsőségesen nagy emberi erő kifejtések mi-
lyen módon, milyen mozgásformában keletkeznek és mely mozgásformák biztosít-
hatják a további fejlődés perspektíváját. Nagy segítséget jelentett Lukasev, A. A.
munkája, amely szintén humánbiológiai oldalról közelített a súlyemelőtechnika ala-
posabb feltárásához. A szerző 11 izom vizsgálatán keresztül próbálta feltárni a
szakítás ugynevezett izomtérképét, azaz az izmok sorrendjét, az izomaktivitás
nagyágát. (25)

II. Kérdésfeltevéseink

1. Technikailag képzett súlyemelő versenyzők szakítás- és lökésgyakorla-
tainak összehasonlításai nyomán az egyes fogásnemeket milyen megegyező, illetve
eltérő sajátosságok jellemzik?

2. Súlyemelésben, sikeresnek és sikertelennek minősített gyakorlatok pálya-
görbéi (a súlyzó útja) között milyen azonos, illetve eltérő sajátosságok vannak?

3. A versenyteljesítményekben meglevő különbségek tükröződnek-e a tech-
nikai végrehajtásokban?

III. Módszerek, eredmények

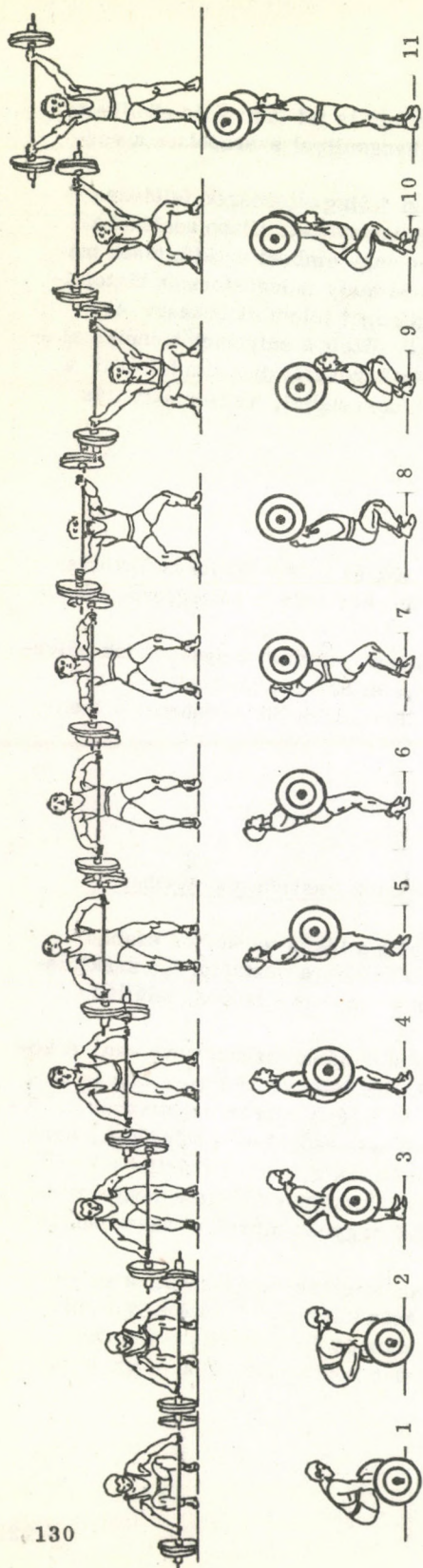
1. Vizsgálatok a szakítás- és lökésgyakorlatok összehasonlításában

Ismeretes, hogy mind a szakítás, mind pedig a lökés technikája szabad
szemmel is jól elkülöníthető; ugynevezett makrofázisokra osztható. Így szakítás-
ban: alámenés - beülés, felállás; míg lökésben: alámenés - beülés, felállás
(súlyzó mellett) és kilökés fázisokat különíthetünk el.

Az első makrofázisnak mindkét végrehajtásformában azonos neve van. A kö-
zös név, közös, jellegzetes mozgásra utal. (19) Egy intenzív súlyzó-felhúzás után
a versenyző viszonylag nagy - Roman, R. A. (36) közlése szerint szakításban 1,20 -
1,72; lökésben 0,92 - 1,54 m/mp-es - gyorsító sebességet ad a súlyzónak, azaz
"robbantást" végez. (21) Ezt követően egy optimálisan gyors mozdulattal a kellő
magasságra feljutott súlyzó alá kerül (alámenés). Izmainak időleges megfeszíté-
sével rögzíti helyzetét, megakadályozza a súlyzó nagyobb mérvű visszazuhanását
(beülés).

Látva a mindenkor első fázis (a súlyzó alá kerülés) fontosságát, a súlyeme-
lőtechnika vizsgálatait főként ezen fázis elemzésén keresztül kívánjuk végezni.

Filmfelvétellel, foto-ciklográffal, hagyományos és speciális képmagnós
felvétellel valamennyi technikai makrofázis tovább bonthatóvá válik, s így jutunk
el az egyes mozdulatokhoz.



1. ábra. A beülésses szakításgyakorlat jellegzetes mozgásfázisai.

Az 1. ábrán egy beülésses szakítás jellegzetes mozdulatait láthatjuk szemből és oldalnézetből. Az egyes mozdulatokat az alábbi számokkal jelzett alakok illusztrálják:

- kiindulóhelyzet: 1-2;
- huzás: 3;
- robbantás kiállással: 4-5-6;
- alámenés: 7;
- beülés: 8-9;
- felállás: 10-11.

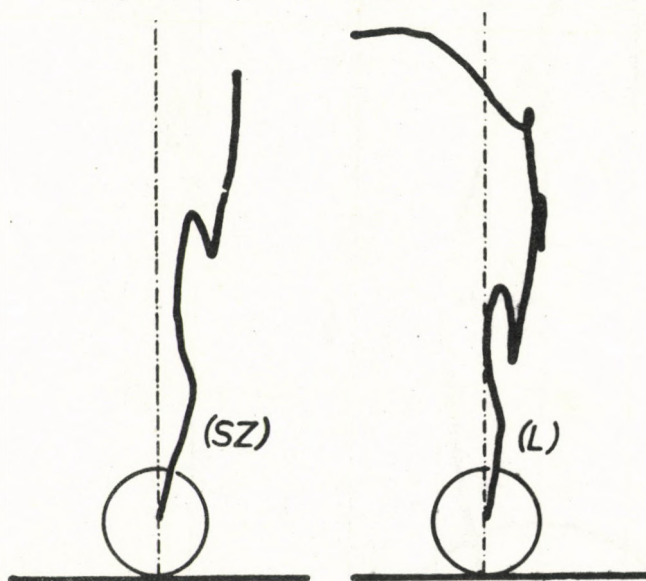
Az 1. ábrán közölt ábrázolásmód nagyon informatívnek tekinthető, amennyiben a súlyemelő mozgásáról beszélünk. (13) Ez az ismeretközlési technika a film- és képmagnós felvételek útján jól megragadható.

Megnehezül és nagyon munkaigényessé válik viszont a filmezési technika akkor, ha a súlyzó útjára vonatkozóan gyűjtünk adatokat: annak megfelelően, hogy mennyire pontosan dolgozunk, - egyes vagy kívánt számú képkockánként - ki kell rajzolnunk azokat a pontokat, amelyek oldalnézetben például a súlyzórud végét jelzik. (14, 22, 27, 31) Így, izolált diszkrét pontokból álló pályagörbét kaphatunk, amelyek - a legjellemzőbb sík alapján jelenítik meg az elemzés számára a súlyzó útját. (33)

Gyakorlati megfontolások alapján könnyen kivitelezhetőnek, s ezért igen használhatónak ítélniük a mérőtáblán való pályamegjelölést. (23, 39) A módszer azon alapszik, hogy a súlyzórud végére illesztett rugós írókar a vele érintkezésben levő táblára kirajzolja az illető gyakorlatra jellemző görbét. A görbe folytonos, ezért sebesség- és gyorsulásértékek mérésére nem alkalmas. A "hiányosság" pótlására Verhovszkij, F. J. és Trofimov, Sz. U. egy, a súly felvételének ut-, idő-, sebesség- és gyorsulásviszonyait mérő eljárást fejlesztett ki. (40)

Napjainkban a mozgásanalízis megkönnyítésére, szovjet kutatóknál egy újabb, speciális televíziós képrögzítési technikával találkoztunk.

Ennek módszere a következő: a súlyzórud végét tükröző felülettel látjuk el, amelyről az erős megvilágítás nyomán visszavert fénysugarak egy TV kamerába jutnak. A monitorra történő visszajátszás után megjelenik a súlyzó által befutott pálya a képernyőn, amelyről aztán tetszés szerint készíthetők fényképfelvételek. A 2. ábrán egy ezzel a technikával készített felvételt mutatunk be. A felvételek - a tanulmányban feldolgozásra került valamennyi pályagörbével együtt - az 1975-ös moszkvai súlyemelő világ- és Európa-bajnokságon készültek.* A 2. ábrán szakításban (SZ) a váltósúlyú Wenzel, P. 145 kg-on, lökésben (L) pedig a pehelysúlyú Cziura, G. 150 kg-on tett sikeres gyakorlatát láthatjuk. A versenyzők balra néznek.



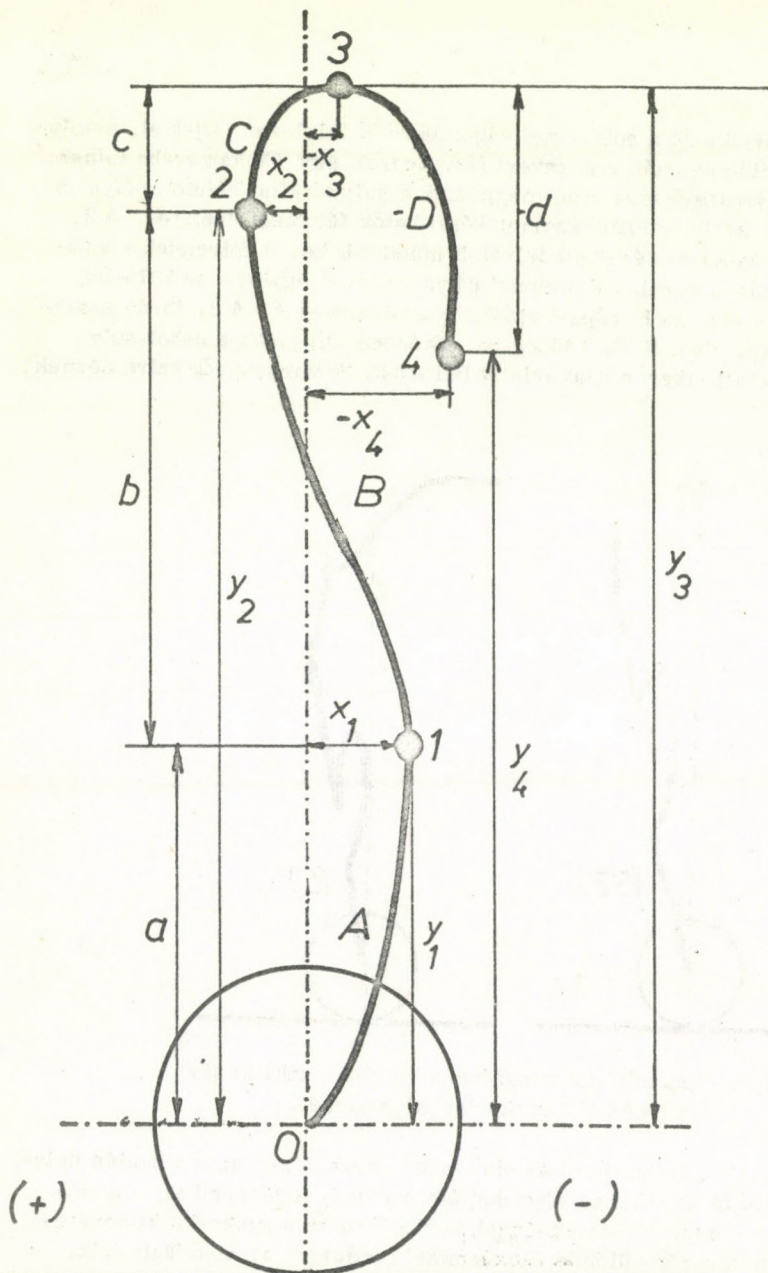
2. ábra. Speciális képmagnóval rögzített szakítás-(SZ) és lökés-(L) gyakorlat pályagörbéi.

Mindkét gyakorlaton jól elkülöníthető az első makrofázis vége, azaz a beülés helyzete. Mivel ezen első fázis sikeres végrehajtása mindkét fogásnemben, - de kiváltképp szakításban - nagy valószínűséggel meghatározza a gyakorlat kimenetelét, ezért vizsgálatunk során különös figyelemmel fordulunk az első fázis felé.

A 3. ábrán bemutatott pályagörbén (a könnyűsúlyú Kucsev, M. 132,5 kg-os szakításgyakorlata) az első fázis kiemelt jelentőségű mozdulatait jelöltük meg. (A versenyző balra néz.)

Sikban - esetünkben ez oldalsík - egy pont helyzetét x és y koordinátákkal meghatározhatjuk, ha az időtől való függéstől eltekintünk, mivel általában x és y függvénye az időnek, azaz: $x = x(t)$
 $y = y(t)$.

* A VB alatt végig tanui lehettünk a képrögzítési módszer bemutatójának, a képeket - kérésünkre - szovjet kutatók bocsájtották rendelkezésünkre.



3. ábra

Jelölések: 0 = a kiindulóhelyzetnek megfelelő súlyzórúd magasság; A = a huzás mozdulata; 1 = a huzás véghelyzete; a = a huzás véghelyzetének vetülete; B = a robbantás mozdulata; 2 = a robbantás véghelyzete; b = a robbantás véghelyzetének vetülete; C = az alámenés mozdulata; 3 = az alámenés véghelyzete; c = az alámenés véghelyzetének vetülete; (-) D = a beülés mozdulata; 4 = a beülés véghelyzete; d = a beülés véghelyzetének vetülete; (-) = nyugalmi helyzethez képest maga felé huzva indítja a versenyző a mozgást, illetve a mozdulat iránya a versenyző felé mutat; (+) = a versenyző "magától el" indítja a mozgást, a mozdulat iránya a sportoló elé mutat.

Igy a kiindulól helyzetben levő sulyzó végére (0) felvettünk a viszonyítás alapjait szolgáló koordinátarendszer tengelyeit. A kiemelt mozdulatok véghelyzeteit - a méretarányos transzformáció után - meghatároztuk. (A méretarány alapjának a sulyzó tárcsa átmérőjét tekintettük.)

1-es helyzet: $y_1; x_1$

2-es helyzet: $y_2; x_2$

3-as helyzet: $y_3; x_3$

4-es helyzet: $y_4; x_4$

Az egyes kritikus mozdulatoknak ezáltal meghatározható a vetületekkel kifejezett hossza:

$$a = y_1 - y_0; \quad c = y_3 - y_2$$

$$b = y_2 - y_1; \quad d = y_3 - y_4$$

A versenyzőnek y_3 magasságra kell felhuznia a sulyzót, ekkor tud alá kerülni.

Felvetődik egy szakmai jellegű kérdés: egyazon mozgásszerkezetben mennyire állandó ez a magasság, illetve mennyire állandóak az ezt a magasságot eredményező y_1 és y_2 értékek?

Hat sulycsoportba tartozó 23 sulyemelő 43 gyakorlatát figyeltük meg. (Ld. 9. táblázat.) Tekintettel arra, hogy a hat sulycsoport versenyzőinek testalkata lényegesen különbözik egymástól, az egyes pályagörbék közvetlenül nem hasonlíthatók össze. Ezért szükségesnek tartottuk egy, az összehasonlítás lehetőségét megteremtő közös viszonyításu alap megteremtését: a gyakorlatokat és gyakorlatrészeket a mindenkori alámenés magasságához (y_3) viszonyítottuk. Ezáltal választ várunk arra, hogy jóllehet a pályagörbék különböznek egymástól, a megfelelő pályaszakaszok egymáshoz való viszonya, aránya - azonos típusu és azonos kimeneteli gyakorlatoknál - követ-e valamilyen szabályosságot? A teljes mozgásvégrehajtásnál a jelentős eltérések ellenére, beszélhetünk-e az ugynevezett belső vagy alapvető mozgásszerkezet azonosságáról, stabilitásáról?

A kérdést egy versenyző több, illetve több versenyző egy vagy több gyakorlatának összehasonlításában egyaránt aktuálisnak ítéltjük.

Valamennyi gyakorlat esetében a %-os összevetés módszert követtük.

A vizsgálat menetében az ugynevezett beülés mozdulata (ld. 3. ábra) külön figyelmet kívánt. Az első fázis pályáján ugyanis ez az a mozdulat, amikor a sulyzónak felfelé haladása időlegesen megtörik, sőt a dobogó felé mutató zuhanása következik be, amit a beülés véghelyzetében állít meg a sportoló. Baszanowski, W. a világ- és olimpiai bajnok lengyel sulyemelő ezen fázis fontosságáról a következőket mondja: "Személy szerint azon véleményen vagyok, hogy a beülés az alámenés egyik legfontosabb része, olyan, amely egészében a teljes eredményt befolyásolja. A beülést gyorsan kell végrehajtani, mielőtt a sulyzó elveszítve sebeségét, újból visszafelé zuhanna."

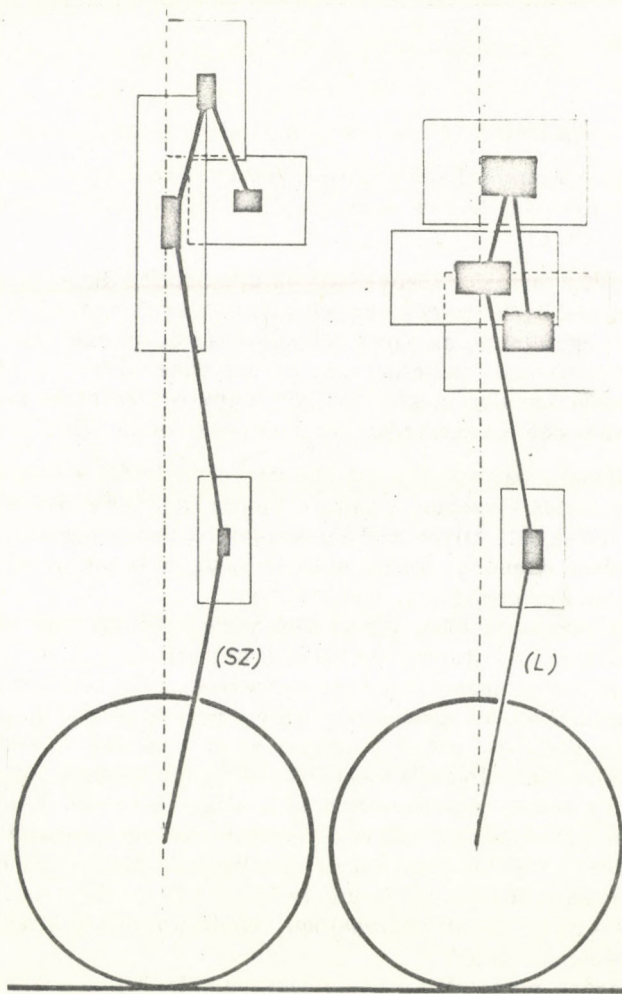
A (-) D pályarész megtételéhez nincs szükség különösebb erőkifejtéshez ("segít" a gravitáció). A 4-es pályaponton (fixálás) azonban annál nagyobb "összefogottságra" kényszerülünk. Minderre Hertel, K. műszeres vizsgálatai is utalnak, aki dinamometriás eljárással is nyomon követte a technika alakulását és az alámenés idejére jelentős aktív erőcsökkenést tapasztalt. (18)

Mindezen megfontolásokból kiindulva a d-szakasz távolságát ($y_3 - y_4$) - majd y_3 -hoz viszonyított %-os nagyságát - negatív előjellel vettük: (-) d.

Amikor az első makrofázis teljes hosszáról beszélünk (a súlyzórúd mozgása a beülés véghelyzetéig), akkor abszolút értékben, ezt a távolságot is a többi görberésszel összegezzük.

Az 1. és 2. táblázatban feltüntetjük az egyes fogásnemek pályagörbéinek és pályarészeinek ezen számított és mért adatait. A közölt átlag- és szórásértékek alapján egy átlagos "fantom" szakítás- és lökéstechnikát határoztunk meg. A kiemelt fontosságú mozdulatok véghelyzeteinek stilizált ábrázolását a 4. ábra mutatja.

A sikeres gyakorlatokat bemutató ábrán az átlagokat (\bar{x}) és az átlagok hibáit (s_x) sötét színnel hangsúlyoztuk, a szórásértékeket (s) négyzetekkel jeleztük.



é 4. ábra. Sikeres szakítás-(SZ) és lökés-(L) gyakorlatok első fázisa átlagos végrehajtási módjának stilizált képe.

A sikeres súlyemelő gyakorlatok paramétereit

Vizsgált jellegek	Sikeres szakítás (N = 19)				Sikeres lökés (N = 9)			
	\bar{x}	$\frac{s}{\bar{x}}$	s	v%	\bar{x}	$\frac{s}{\bar{x}}$	s	v%
1. TS (kg)	68,86	2,12	9,23	13,40	75,42	3,58	10,75	14,26
2. KG (kg)	135,26	3,77	16,41	12,13	180,56	6,91	20,72	11,48
3. T_{ind}	0,9451	0,0075	0,0327	3,46	0,9395	0,0117	0,0351	3,73
4. $\sum y$	1341,21	45,88	200,01	14,91	1283,22	90,23	270,70	21,10
5. y_3	1170,11	36,26	158,06	13,51	1051,67	81,72	245,16	23,31
6. A (%)	40,68	1,89	8,26	20,30	44,22	2,82	8,45	19,11
7. B (%)	42,26	2,87	12,52	29,52	39,11	2,18	6,55	16,74
8. C (%)	17,16	2,17	9,46	55,16	15,56	2,71	8,14	52,34
9. (-) D (%)	(-) 14,53	1,27	5,53		(-) 22,67	2,81	8,43	
10. $+x_1$ (%)	(-) 8,05	0,82	3,58		(-) 7,44	1,51	4,53	
11. $+x_2$ (%)	(-) 0,95	1,00	4,34		(-) 0,33	3,63	10,90	
12. $+x_3$ (%)	(-) 5,05	1,25	5,46		(-) 3,78	3,90	11,70	
13. $+x_4$ (%)	(-) 11,00	1,83	7,97		(-) 7,22	4,00	11,99	
14. P (mm)	1422,16	44,63	194,52	13,68	1361,89	85,82	257,47	18,91
15. P - d (mm)	1217,26	36,51	159,16	13,08	1140,89	80,78	242,35	21,24
16. a' (%)	40,95	1,87	8,17	19,95	41,44	2,48	7,45	17,98
17. b' (%)	41,47	2,81	12,26	29,56	40,22	2,38	7,14	17,75
18. c' (%)	17,42	1,83	8,00	45,89	17,78	2,70	8,09	45,50
19. (-) d' (%)	(-) 16,82	1,12	4,90	-29,13	(-) 19,89	2,54	7,61	-38,26

Jelölések: ua. mint a 3. ábránál, valamint \bar{x} = átlag, $\frac{s}{\bar{x}}$ = átlaghiba, s = szórás, v% = variációs együttható, N = vizsgált személyek száma, TS = testsúly, KG = felemelt súly nagysága, T_{ind} = a versenyzők indexszel számított teljesítménye
 $(T_{ind} = 2 - \frac{\text{világcsucs (kg)}}{\text{aktuális teljesítmény (kg)}})$, P = a súlyzó pályája.

Némiképp enyhítve a kétmintás t-próba összehasonlító statisztikai számítás felhasználhatóságára vonatkozó előírásait összehasonlításunkban a kétmintás t-próba számítási módszert alkalmaztuk. A két fogásnem 19 jellegét vizsgáltuk. A számítás értékeit a 2. táblázatban láthatjuk (szabadságfok: 26).

Az 1. és 2. táblázat alapján elmondhatjuk, hogy jóllehet a TS átlagai között van különbség (több volt a nehezebb súlycsoportbeli induló lökésgyakorlatáról készült adatunk), ez azonban statisztikailag nem jelentős. A felemelt súlyban, értelemszerűen, a lökésgyakorlatok javára mutatható ki statisztikailag is jelentős különbség ($t = 6,2725$; $p < 0,1\%$). A 9-es jellegben (az alámenés és beülés véghelyzetének különbsége) jelentős a sikeres szakítás- és lökésgyakorlatok közötti különbség úgy, hogy a versenyzők a szakításhoz képest lökésben átlagosan később tudták megfékezni a súly visszazuhanását ($t = 3,0668$; $p < 1\%$).

A többi vizsgált jellegben nem találtunk lényeges különbségeket. Szakmailag szembeötlő (ld. 4. ábra), hogy lökésben az alámenés magassága kisebb, mint szakításnál. E különbség még hangsúlyozottabb akkor, ha azt vesszük figyelembe, hogy a lökésgyakorlatokat végzők testsúlya - ezzel arányosan testmagassága - a szakítást végzőkéhez képest tendenciájában nagyobb.

Mindezt úgy értelmezzük, hogy a nemzetközileg is élversenyzőnek számító súlyemelő (T_{ind} = 0,9451 - 0,9395) sikeres szakítás- és lökésgyakorlatainak jellege, a gyakorlatrészek aránya, egymástól lényegesen nem különbözik. Ez abból származhat, hogy a technikai készség magasfoku szintje, tekintet nélkül a súlycsoportok és fogásnemek különbségeire, valamennyi általunk vizsgált válogatott versenyzőnél megtalálható. E készség szint szervi, szervrendszeri lokalizációját minden bizonnyal abban láthatjuk, hogy a működő izmok bekapcsolási sorrendje - és az ennek következtében bekövetkező "test-mozgás" - alapvető állandóságot mutat. Ezt a megállapítást Pahomov, V.G. megfigyelései is erősítik, hiszen mesterfoku és I. osztályu súlyemelőknél végzett elektromiográfiás vizsgálata az izomaktivitás nagyfoku állandóságait jelezték. Ugyanakkor az izmok impulzivitásában és a bioelektromos aktivitás amplitudóiban tapasztalt változékonyságok - véleménye szerint - nem zárják ki a mozgásstruktúra változékonyságát. A mi esetünkben ez a szórásérték nagyságában válik szemléletessé. (29) Ugyanakkor választott módszerünk (a különböző súlycsoportba tartozó versenyző technikájának %-os viszonyítása) használhatóságának bizonyítását véljük, hiszen így, a testalkati variabilitásból adódó különbségek ellenére, analizálhatjuk a technikai végrehajtásokat!

A fogásnemek első fázisának összehasonlítása után a további közös kérdésre kell választ adnunk: egy teljes gyakorlat (vagy egy fázis) tényleges pályahossza hogyan viszonylik az "y" koordinátákkal megadott pályarészekhez - azaz a mozgulatok véghelyzeteinek függőleges verületeihez? Például az első makrofázis alatti pályát a kiemelt mozgulatok pályarészeinek összege jelenti:

Az első makrofázis tényleges pályája (P) = a' + b' + c' + (d').

Az alámenés magasságáig megtett tényleges uthossz:

$$P_a = P - (d'), \text{ illetve}$$

$$P_a = a' + b' + c'.$$

Az "y" koordinátákkal kapott pályahossz pedig:

$$\sum y = (y_1 - y_0) + (y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + (y_3 - y_4), \text{ illetve}$$

$$\sum y = y_3 + (y_3 - y_4).$$

Sikeres szakítás- és lökésgyakorlatok vizsgált paramétereinek
összehasonlítása kétmintás t-próbával

A vizsgált jellegek sorszáma	t-próba	p %
1. - 1.	1,6673	p < 0,1
2. - 2.	6,2725	
3. - 3.	0,4136	
4. - 4.	0,6393	
5. - 5.	1,5471	
6. - 6.	1,0509	
7. - 7.	0,7061	
8. - 8.	0,4362	
9. - 9.	3,0668	
10. - 10.	0,3855	
11. - 11.	0,2155	
12. - 12.	0,3976	
13. - 13.	0,9940	
14. - 14.	0,6900	
15. - 15.	1,0002	
16. - 16.	0,1544	
17. - 17.	0,2827	
18. - 18.	0,1099	
19. - 19.	1,2830	

Megjegyzés: A vizsgált jellegeket ld. az 1. táblázatban.

Amennyiben a tényleges uthosszból (P) - vagy az alámenés véghelyzetéig befutott tényleges súlyzópályából (P-d') - kivonjuk az "y" koordináták által számított uthosszat (\sum_y) - vagy az alámenés számított magasságát (y_3) -, akkor a különbségből következtethetünk arra, hogy a versenyzői technika valójában mennyire követi az előnyösnek tartott függőleges irányt.

$$\text{diff} = (P) - (\sum_y), \text{ illetve } \text{diff}' = \left[(P - (d')) - y_3 \right]$$

Ezt a számítási módot követtük a %-os összehasonlításoknál is.

Az első fázis teljes és számított hosszát, valamint 5 pályagörbe-rész hosszúságát összehasonlítottuk. Számítási módszerül ez esetben az egymintás t-próbát választottuk, úgy, hogy az alkalmazhatóságra vonatkozó feltételeken enyhítettünk.

A sikeres szakítás- és lökésgyakorlatok tényleges és számított pályagörbéinek összehasonlítása során nyert értékeket a 3. táblázat ismerteti. (A szabadságfok szakításnál: 18, lökésnél: 8.)

3. táblázat

A vizsgált jellegek sorszám	Sikeres gyakorlatok			
	Szakítás		Lökés	
	t-próba	p %	t-próba	p %
4. - 14.	-4,5769	p < 0,1	-3,0925	p < 2
5. - 15.	-4,3582	p < 0,1	-3,4972	p < 1
6. - 16.	-0,1626		2,5297	p < 5
7. - 17.	1,0557		-1,2118	
8. - 18.	-0,9845		-2,4011	p < 5
9. - 19.	-1,8316	p < 10	1,5637	

Megjegyzés: A vizsgált jellegeket ld. az 1. táblázatban.

Az egymintás t-próba negatív előjelei azt jelzik, hogy a súlyzó tényleges utja felülmulja a számított vetületi értékeket (azaz a kiemelt fázispont "y" vetületét). Az együtthatók alapján elmondhatjuk, hogy különösen az első két mozgásfázisban, a húzásban (a') és robbantásban (b') haladja meg számottevően a tényleges súlyzó-pálya a neki megfelelő vetületi értékeket. Az első két fázisnál tehát jelentős az oldalra irányuló mozgás (az "x" komponens). Ez minden valószínűség szerint, az erőközlés hatásosságát jobban biztosító hosszabb ut kialakítása érdekében következik be.

2. A sikeres és sikertelen gyakorlatok pályagörbéinek összehasonlítása

A fent taglalt kérdésnek a sikeres gyakorlatok stilizált képe kapcsán való megközelítése egyúttal a sikeres gyakorlatok első fázisának főbb sajátosságait is jelenti. Válaszra vár, hogy a gyakorlatok eltérő kimeneteleiben milyen azonosságokat, illetve különbségeket mutatnak a fázisok és fázisrészletek?

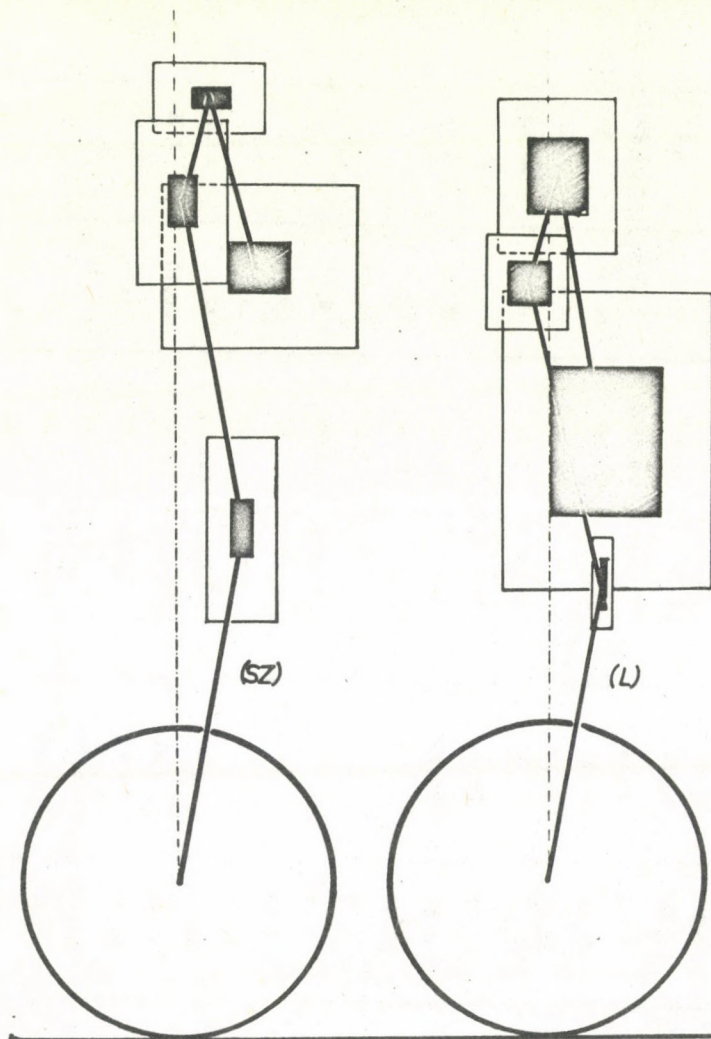
A 4. táblázatban közreadjuk a sikertelenül végződött gyakorlatok jellemző paramétereit. Ezt követően a sikertelen szakítás- és lökés gyakorlatok első fázisának stilizált rajzát is közöljük (5. ábra). Természetesen csak azokról a rontott gyakorlatokról beszélhetünk, amelyeknek volt értékelhető, ugynevezett első fázisa, azaz a versenyző - ha csak egy pillanatig is -, de beült. Tekintettel arra, hogy a gyakorlat sikertelen volt, a 4. táblázat 3. adata relativ (nem indexszel számított) teljesítményformát jelent. (A szabadságfok: 13.)

Az összehasonlítás során a testsúly, a súlyzó súlya, valamint a relativ teljesítmények igen jelentős eltéréseket mutatnak a sikertelen lökés gyakorlatokban. (Lökésben többnyire csak a felsőbb súlycsoportokban indultakról volt adatunk.) Az 5-ös és 9-es jellegben jelentős különbségeket kaptunk, ami azt jelzi, hogy a rontott lökés gyakorlatoknak mind az alámenés magassága, mind a beülésekor visszazuhanó súlyzó utja, átlagosan nagyobb volt.

A sikertelen súlyemelő gyakorlatok paraméterei

Vizsgált jellegek	Sikertelen szakítás (N = 11)				Sikertelen lökés (N = 4)			
	\bar{x}	$\frac{s}{\bar{x}}$	s	v%	\bar{x}	$\frac{s}{\bar{x}}$	s	v%
1. TS (kg)	63,01	2,10	6,97	11,07	82,06	3,11	6,22	7,58
2. KG (kg)	123,41	3,92	13,00	10,54	194,37	4,93	9,87	5,08
3. T _{rel}	1,9604	0,0252	0,0836	4,26	2,3767	0,0891	0,1781	7,49
4. $\sum y$	1373,73	26,25	87,06	6,34	1391,50	148,42	296,84	21,33
5. y ₃	1130,55	29,55	98,01	8,67	1010,25	71,93	143,86	14,24
6. A (%)	44,45	3,54	11,72	26,37	42,25	3,35	6,70	15,86
7. B (%)	41,00	3,19	10,59	25,84	42,50	3,20	6,40	15,07
8. C (%)	14,55	1,32	4,37	30,02	15,50	5,55	11,09	71,55
9. (-) D (%)	(-) 22,00	3,02	10,00		(-) 38,00	10,50	20,99	
10. $\pm x_1$ (%)	(-) 8,91	1,30	4,30		(-) 8,50	0,65	1,29	
11. $\pm x_2$ (%)	(-) 0,91	1,77	5,87		3,00	3,03	6,06	
12. $\pm x_3$ (%)	(-) 5,18	2,19	7,28		(-) 1,25	4,27	8,54	
13. $\pm x_4$ (%)	(-) 10,73	3,78	12,52		(-) 7,75	7,49	14,97	
14. P (mm)	1429,82	43,07	142,83	9,99	1462,00	113,80	227,61	15,57
15. P - d (mm)	1155,18	28,78	95,46	8,26	1091,91	53,38	106,76	9,79
16. a' (%)	43,82	3,52	11,67	26,63	42,75	3,40	6,80	15,91
17. b' (%)	41,91	3,40	11,28	26,92	41,50	3,97	7,94	19,13
18. c' (%)	14,27	1,19	3,95	27,69	15,75	5,59	11,18	70,96
19. (-) d' (%)	(-) 24,09	3,35	11,09	-46,05	(-) 34,50	10,41	20,82	-60,36

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál, valamint $T_{rel} = \frac{\text{súlyzó (kg)}}{\text{testsúly (kg)}}$



5. ábra. Sikertelen szakítás-(Sz) és lökés-(L) gyakorlatok első fázisa átlagos végrehajtási módjának stilizált képe.

A többi paramétert nézve, a rontott szakítás- és lökés gyakorlatok lényegesen nem különböznek egymástól.

Az 5. ábrán az első fázissal még rendelkező sikertelen szakítás- és lökés gyakorlatok átlagos karakterisztikáját adjuk meg.

Az ábrázolási mód utal a beülés véghelyzetének nagyfokú variabilitására. A sikertelenség egyéb technikai jellegekben fellelhető okát keresve, kétmintás t-próbával összehasonlítottuk a beülés részfázisait a sikeres és sikertelen végrehajtásokban (6. táblázat és 6. ábra). (A szabadságfok a sikeres és sikertelen szakításgyakorlatok összehasonlításában: 29, a lökés gyakorlatoknál: 11.) (6. és 7. ábra.) A sulyzópálya szakaszainak összevetésében mindkét fogás nemcsak a beülés alatti sulyvisszaengedés tényleges és %-os nagyságában különbözött egymástól.

A sikertelenség kimutatására alkalmazott kétmintás t-próba az alámenés után, a beülési szakaszban jelentős eltérést jelez, azaz mutatja a sikertelenség egyik okát. Ugy tűnik, hogy a hiba forrása a beülés késedelmes végrehajtása. A késés következtében ugyanis már annyit zuhan vissza a sulyzó, hogy egyre gyorsuló tömegét már nem lehet sikerrel megállítani.

Sikertelen szakítás- és lökésgyakorlatok vizsgált paramétereinek összehasonlítása kétmintás t-próbával

A vizsgált jellegek sorszáma	t-próba	p %
1. - 1.	4,7951	$p < 0,1$
2. - 2.	9,8421	$p < 0,1$
3. - 3.	6,3278	$p < 0,1$
4. - 4.	0,1882	
5. - 5.	1,8680	$p < 10$
6. - 6.	0,3504	
7. - 7.	0,2625	
8. - 8.	0,2491	
9. - 9.	2,0504	$p < 10$
10. - 10.	0,1833	
11. - 11.	1,1318	
12. - 12.	0,8875	
13. - 13.	0,3884	
14. - 14.	0,3315	
15. - 15.	1,1196	
16. - 16.	0,1703	
17. - 17.	0,0661	
18. - 18.	1,4835	
19. - 19.	1,2774	

Megjegyzés: A vizsgált jellegeket ld. a 4. táblázatban.

Az alámenés előtti pályarészben is találhatunk a sikertelenségre utaló jegyeket, ha az előzőekhez hasonlóan, megnézzük a tényleges pályahosszuság és az "y" koordinátákkal kifejezett vetületek differenciáit. Számítási módszerül - egyazon pályarészről lévén szó - egymintás t-próbát alkalmaztunk (7. táblázat). (A szabadságfok a sikertelen gyakorlatoknál: 10, a lökésnél: 3.)

Sikertelen szakításnál a tényleges pálya statisztikailag nem különbözött az indokoltnak tartott függőlegestől, azaz a pályarészek "y" vetületétől.

Magyarázatra két ok látszik elfogadhatónak:

- Módszertanilag teljesen nem vethetjük el azt az észrevételt, hogy a húzás és robbantási szakaszokon a függőlegeshez közel végzett emelés nem biztosít anynyi lehetőséget az erőközlésre, mint a hosszabb uton (s egyben hosszabb ideig) végzett mozgásvégrehajtás.

- Viszonylag kevés sikertelen gyakorlatot néztünk meg (alacsony a szabadságfok).

Az említett okok végleges igazolása további vizsgálatokat igényel.

6. táblázat

Sikeres és sikertelen szakítás- és lökésgyakorlatok vizsgált paramétereinek összehasonlítása kétmintás t-próbával

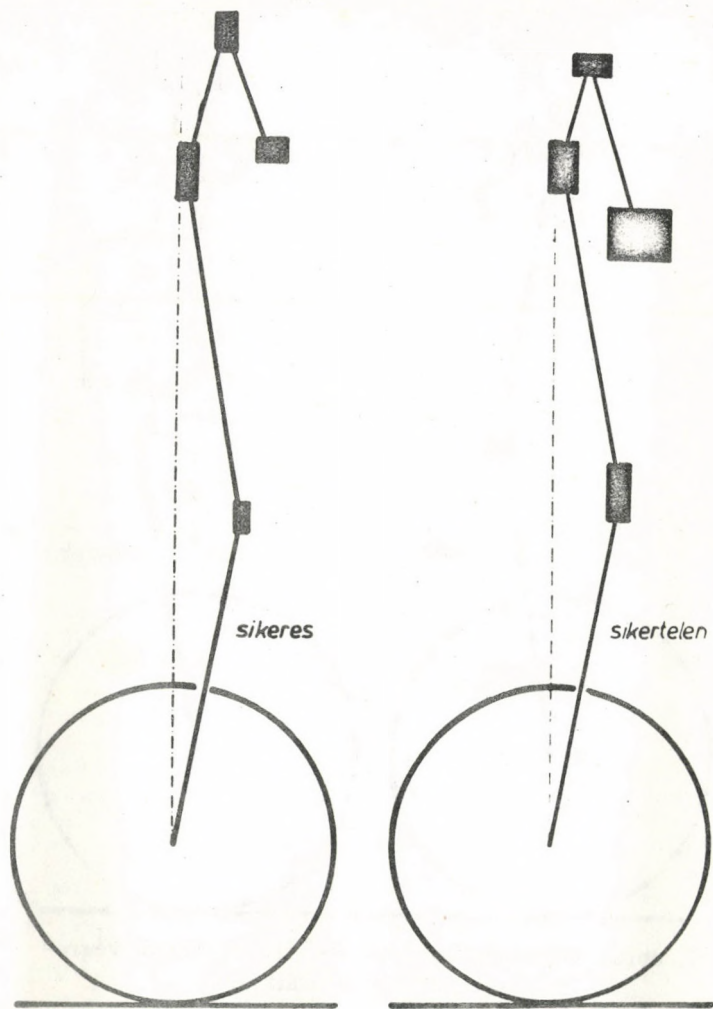
A vizsgált jellegek sorszám	Szakításgyakorlatok		Lökésgyakorlatok	
	t-próba	p %	t-próba	p %
4. - 4.	0,5091	p < 5	0,6480	p < 10
5. - 5.	0,7479		0,3102	
6. - 6.	1,0322		0,4096	
7. - 7.	0,2809		0,8866	
8. - 8.	0,8592		0,0102	
9. - 9.	2,6507		1,9466	
10. - 10.	0,5866		0,4479	
11. - 11.	0,0205		0,5651	
12. - 12.	0,0553		0,3848	
13. - 13.	0,0731		0,0682	
14. - 14.	0,1137	0,6672	p < 10	
15. - 15.	1,1723	0,3878		
16. - 16.	0,7921	0,2984		
17. - 17.	0,0964	0,2887		
18. - 18.	1,2164	0,3734		
19. - 19.	2,4823	1,9201		
		p < 2		

Megjegyzés: A vizsgált jelleget ld. az 1. táblázatban.

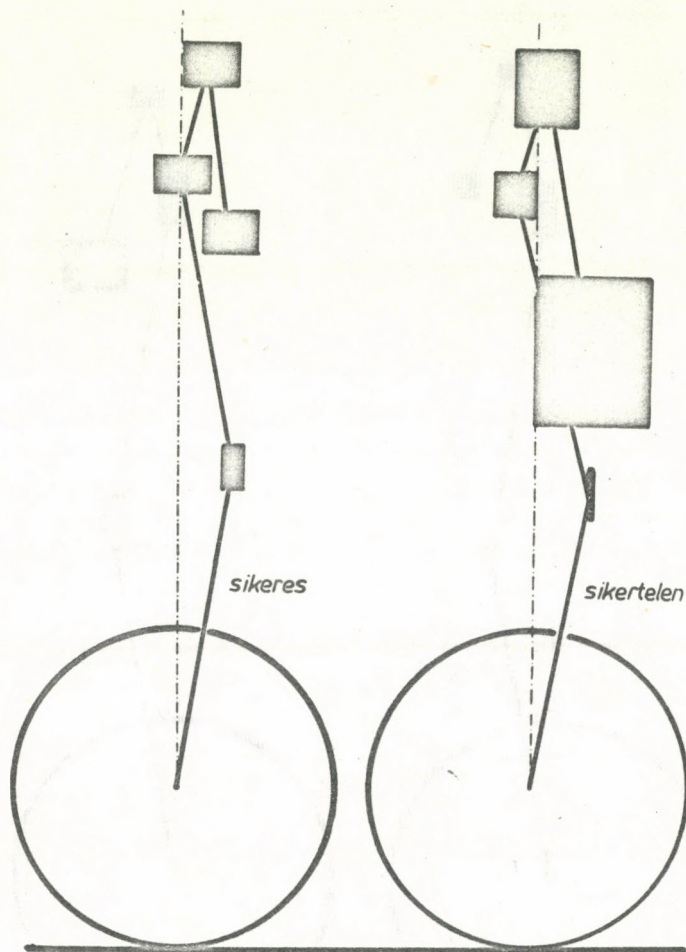
7. táblázat

A vizsgált jellegek sorszám	Szakítás		Lökés	
	t-próba	p %	t-próba	p %
4. - 14.	-1,5162	p < 10	-1,7621	p < 10
5. - 15.	-1,1487		-2,4121	
6. - 16.	0,5757		-0,4523	
7. - 17.	-0,6861		1,1704	
8. - 18.	0,6430		-1,0000	
9. - 19.	-0,0114		1,5416	

Megjegyzés: A vizsgált jelleget ld. az 1. táblázatban.



6. ábra. A szakításgyakorlatok első fázisa átlagos végrehajtási módjának stilizált képe.



7. ábra. A lökésgyakorlatok első fázisa átlagos végrehajtási módjának stilizált képe.

Indokolt feltételeznünk, hogy a sikeres és sikertelen gyakorlatok pályagörbéinek elemzése hozzájárul a mind helyesebb technika kialakításához és a már eddig is alkalmazott hibajavítási módszerek tökéletesítéséhez. (3, 4, 20)

3. A sporttechnika és a versenyteljesítmény

A továbbiakban a versenyteljesítményekben meglévő különbségek sporttechnikai végrehajtásokban mutatkozó megfelelőit keressük.

Tekintettel arra, hogy a vizsgált pályagörbék 6 súlycsoport versenyzőitől származtak – a súlycsoportonkénti differenciálás esetén nagyon kevés volna az esetszám –, a versenyzők teljesítményét egy közös index szerint számítottuk.

Az index (T_{ind}), a testsúly (TS), valamint a felemelt súly nagysága (kg) képezte az összehasonlítás teljesítmény oldalát. A technikai paramétereket az eddig is vizsgált 4-19 jelleg adta. Az összevetés során kapott korrelációs együtthatók a 8. táblázatban láthatók. (A szabadságfok szakításnál: 17, lökésnél: 7.)

Az együtthatók értelmezésekor az alábbi felismerésekre jutottunk:

Szakítástechnika - versenyteljesítmény szakításban:

- A nagyobb testsúlyu (arányosan nagyobb testalkati jellegű) versenyzők sikeres gyakorlataik során a beülés véghelyzetének eléréséig átlagosan hosszabb uton mozgatják a súlyzót.

- A nagyobb testsúlyu versenyzők sikeres szakításgyakorlataiban az alámenés magassága is nagyobb, a beülés alatti súlyzó-visszaengedés viszont arányai-ban kisebb.

A nagyobb testsúllyal rendelkező versenyzők technikáját jellemző részfázisok arányában nem mutatkozik olyan lényeges különbség, ami a technikai végrehajtás belső szerkezetének lényeges eltérését eredményezné.

- A felemelt nagyobb súly mind a pálya és pályarészek vetületében, mind a tényleges ut hosszában nagyobb szakaszt kíván.

- A szakításban indexszel számított teljesítmény és a súlyzó pálya paramétereinek között nem találtak szignifikánsnak ítélni kapcsolatot.

Lökéstechnika - versenyteljesítmény lökésben:

- A nagyobb testsúlyu versenyzők technikájában az első fázis húzás részmozdulatát arányosan hosszabb utszakason végezték. (Az alámenés magasságához viszonyítva ez 41,44 %.)

- A felemelt nagyobb súly a húzás részmozdulatának nagyobb %-os arányát kívánta.

- A sikeres lökésgyakorlatokban a beülés alatt bekövetkező súlyzó-visszaesés nagysága szoros kapcsolatot jelez a teljesítménnyel (az eredményesebb versenyzők kevésbé engedik visszazuhanni a súlyzót).

- A többi pályarész és a lökés versenyteljesítmény statisztikailag is számottevő, jelentős kapcsolatát nem tudtuk igazolni.

IV. Összefoglalás

A moszkvai súlyemelő világ- és Európa-bajnokságon résztvett 23 versenyző 43 gyakorlatát vizsgáltuk. (A 28 szakítás- és 15 lökésgyakorlatról oldalnézetből készült speciális TV felvételeket értékeltük ki.)

Kerestük a szakítás és lökés, a sikeres és sikertelen, a verseny szempontjából eredményesebb és kevésbé eredményes gyakorlatok jellemző sajátosságait. Megállapítottuk, hogy

- a mindenkor gyakorlatok első fázisa a végrehajtás eredményessége tekintetében meghatározó jelentőségű;

- a technikai készség magasfoku szintje - tekintet nélkül a súlycsoportok és fogásnemek különbözőségeire - az általunk vizsgált valamennyi válogatott versenyzőnél megtalálható;

- a sikeres lökésgyakorlatok alámenés magassága kisebb, mint a szakításgyakorlatoké;

A sporttechnikai paraméterek és a versenyteljesítmények korrelációs együtthatói

A vizsgált jellegek sorszáma	Sikeres szakítás						Sikeres lökés					
	TS		KG		T _{ind}	TS		KG		T _{ind}		
	r	p %	r	p %	r	r	p %	r	p %	r	p %	
1.												
2.	0,9768	p < 0,1				0,9505	p < 0,1					
3.	0,2844		0,4757	p < 5		0,1018		0,4053				
4.	0,8249	p < 0,1	0,7952	p < 0,1	0,1699	-0,4168		-0,3006		0,2333		
5.	0,8258	< 0,1	0,7866	p < 0,1	0,1465	-0,3155		-0,1662		0,3621		
6.	-0,0609		-0,0188		0,2304	0,5955		0,6326	p < 10	0,2935		
7.	-0,1553		-0,1923		-0,2880	0,0369		0,0202		-0,0905		
8.	0,2561		0,2688		0,1848	0,4256		-0,4281		-0,0963		
9.	-0,2440		-0,2646		-0,1395	0,2630		0,4391		0,6159		
10.	0,2902		0,2341		-0,2652	-0,3708		-0,3366		-0,0258		
11.	0,1772		0,1656		-0,0816	0,0051		0,0106		-0,0123		
12.	0,1591		0,1427		-0,0932	0,1552		0,1373		-0,0494		
13.	0,2714		0,2749		0,0833	0,2249		0,2421		0,0819		
14.	0,7807	p < 0,1	0,7440	p < 0,1	0,1515	-0,2933		-0,1929		0,2189		
15.	0,7833	p < 0,1	0,7377	p < 0,1	0,1163	-0,1614		-0,0143		0,4034		
16.	-0,2002		-0,1770		0,0693	0,6369	p < 10	0,5932		0,0316		
17.	-0,0597		-0,0807		-0,1581	-0,0243		-0,0411		-0,0938		
18.	0,2826		0,2923		0,1696	-0,4542		-0,3869		0,1219		
19.	-0,1245		-0,1756		-0,1537	0,3688		0,5765		0,7545	p < 5	

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatban, valamint r = korrelációs együttható.

- a különböző súlycsoportba tartozó versenyzők pályagörbéi %-os viszonyítással összehasonlíthatók (az alámenés magassága = 100 %);

- különösen a húzás és robbantás részfázisokban térnek el a versenyzők az ideálisnak tartott függőleges súlyzövetéstől, de az így megnövekedett ut egy optimális határon belül hasznos, hiszen az erőközlés hatásos megnövelését jelenti;

- a sikertelenség leggyakoribb oka az elégtelen alámenés-magasság, valamint a késedelmesen végrehajtott beülés;

- a legkiválóbb versenyzők kevésbé engedik visszazuhanni a súlyzót a beülés fázisában;

- a felemelésre került nagyobb súly tendenciájában a húzás fázisának nagyobb %-os arányát kívánja.

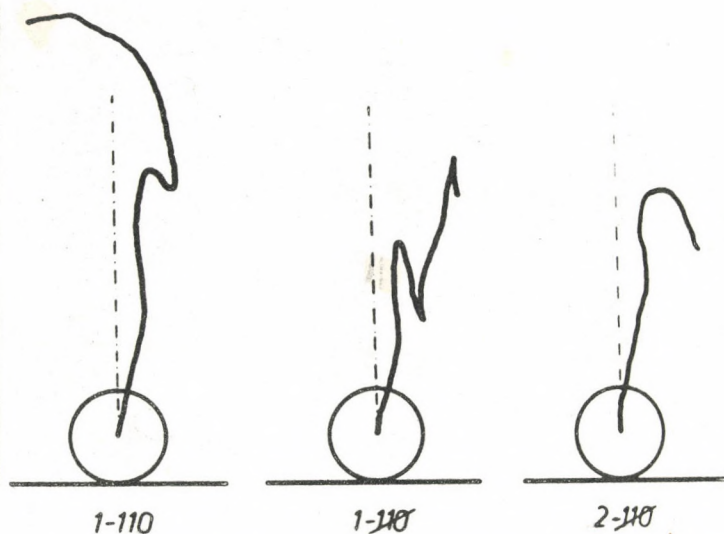
Az alkalmazott módszerek és kapott eredmények továbbra is indokolják a felmerült és az idekapcsolódó kérdések jövőbeli vizsgálatait.

Elsősorban az itt alkalmazott számítási eljárások pontosításával, valamint a vizsgálati esetszám növelése révén újabb eredmények elérésére nyílik lehetőségünk, amely eredmények mind a speciális sportági, mind pedig az általános sporttechnikáról szóló ismereteink további bővítését és gazdagítását szolgálhatják.

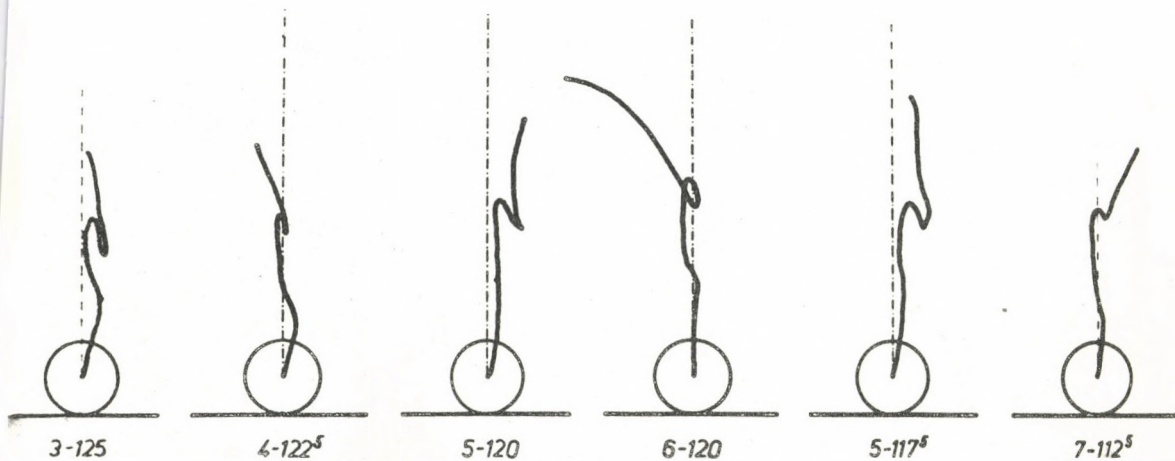
A vizsgált súlyemelők gyakorlatainak megoszlása

Név	TS (kg)	Sikeres		Sikertelen	
		Sz	L	Sz	L
1. Kirov, A.	55,65	1	-	1	-
Itefanovics I.	55,25	-	-	1	-
3. Todorov, G.	59,80	1	-	1	-
4. Benedek J.	59,85	1	1	-	-
5. Kolesznyikov, Ny.	59,70	2	-	-	-
6. Pawlak, A.	59,90	1	-	2	-
7. Nedved, F.	58,90	1	-	1	-
8. Cziura, G.	59,65	-	1	1	-
9. Kaczmarek Z.	67,30	1	1	-	-
10. Korol, P.	66,85	2	-	-	-
11. Kucsev, M.	66,90	1	-	-	-
12. Kirzsinov, M.	67,25	-	-	2	-
13. Mitkov, J.	74,55	1	-	-	-
14. Kolev, N.	74,35	1	-	-	-
15. Wenzel, P.	74,80	1	1	-	1
16. Stark A.	74,80	1	-	2	-
17. Sarij, V.	82,05	2	1	-	1
18. Baczakó P.	81,85	1	1	-	-
19. Sztoicsev, T.	82,40	1	-	-	-
20. Antalovics F.	82,35	-	1	-	-
21. Milser, R.	81,40	-	1	-	1
22. Rigert, D.	89,50	-	1	-	-
23. Rehus Uzor Gy.	90,00	-	-	-	1
Összesen:		19	9	11	4

Jelölések: TS = testsúly, Sz = szakításgyakorlat, L = lökésgyakorlat.

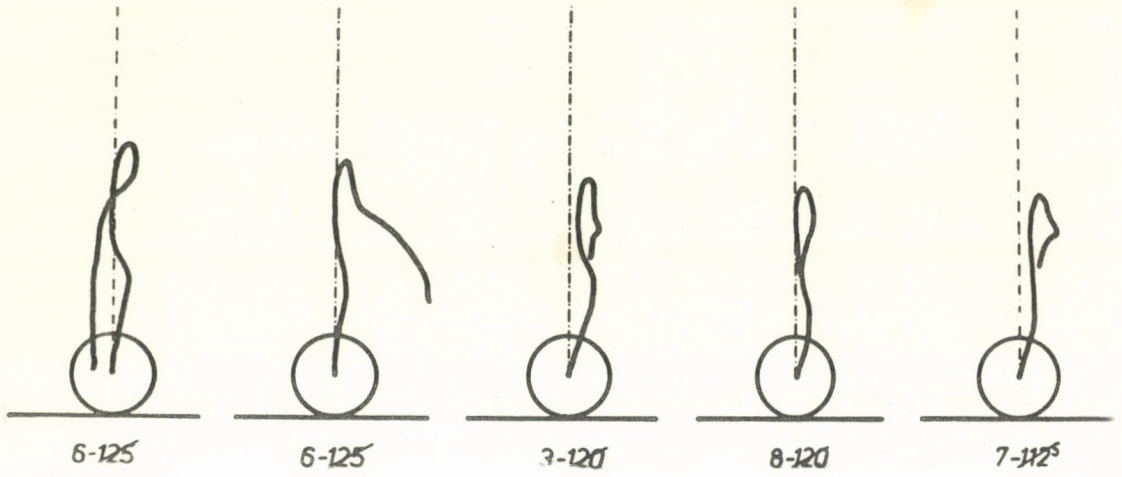


8. ábra. Szakítás pályagörbék.*

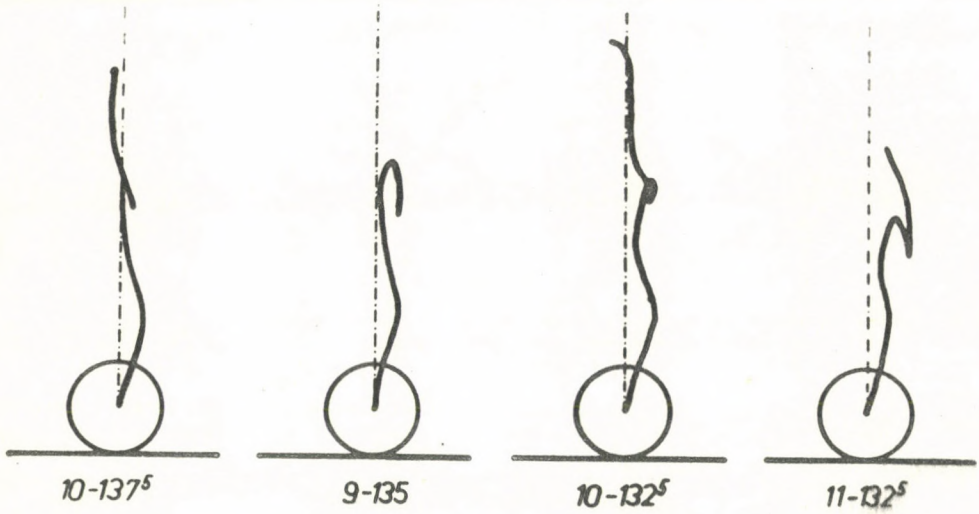


9. ábra. Szakítás pályagörbék.

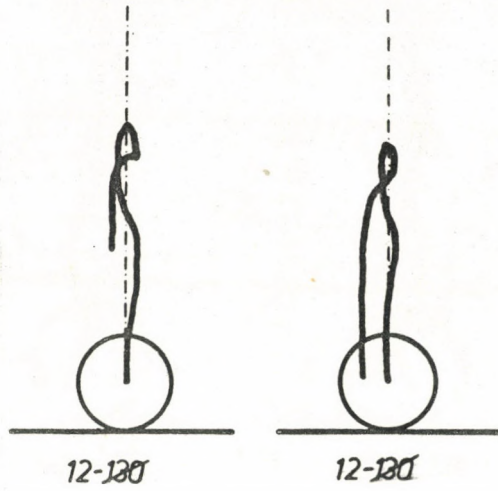
* A 8-19. ábrák egyes pályagörbéi alatti első szám a versenyzők névszáma (vö. 9. táblázat), a második pedig a súly nagyságát jelöli. Az áthuzott számok sikertelen kísérletet jelentenek. A versenyzők testsúlya szintén a 9. táblázat alapján állapítható meg.



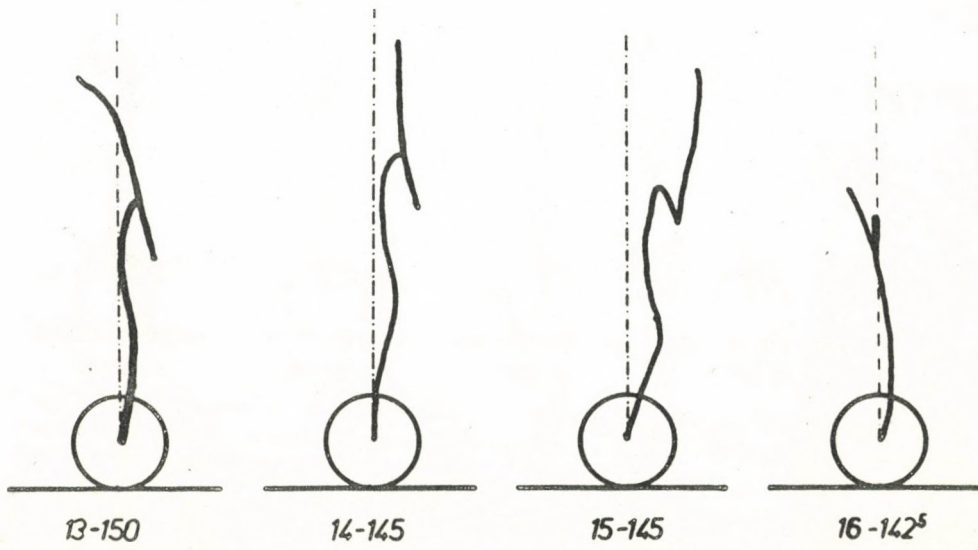
10. ábra. Szakítás pályagörbék.



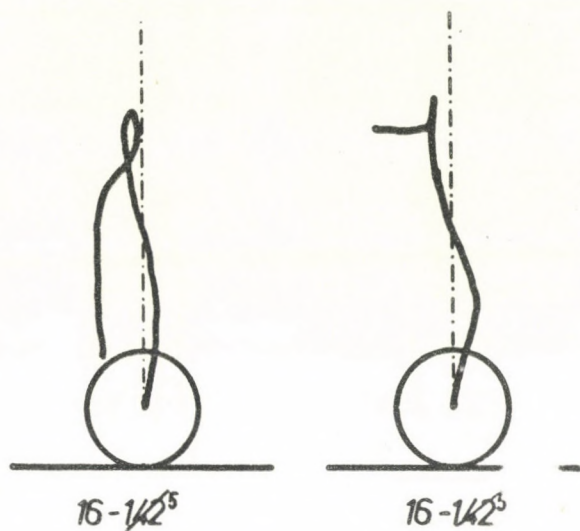
11. ábra. Szakítás pályagörbék.



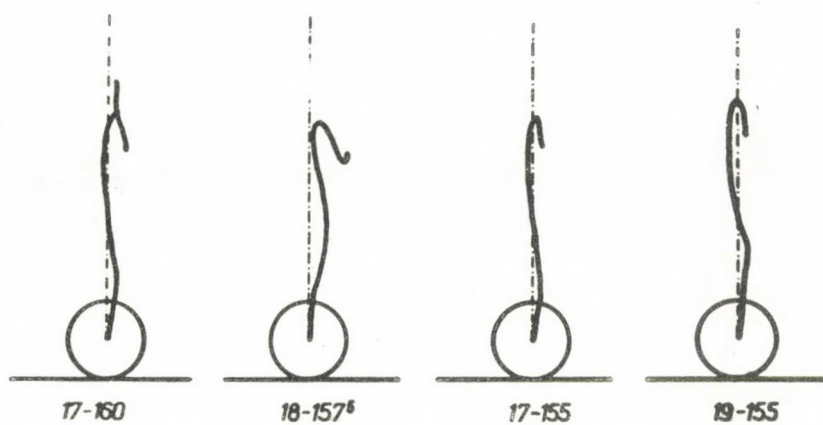
12. ábra. Szakítás pályagörbék.



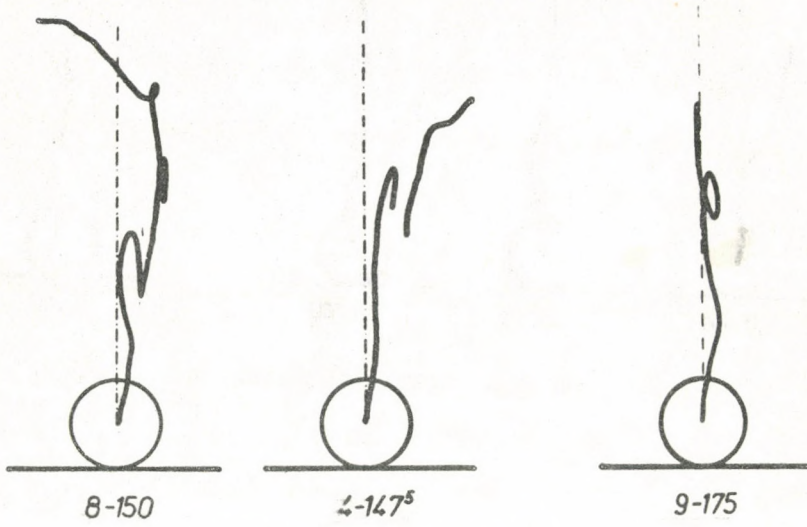
13. ábra. Szakítás pályagörbék.



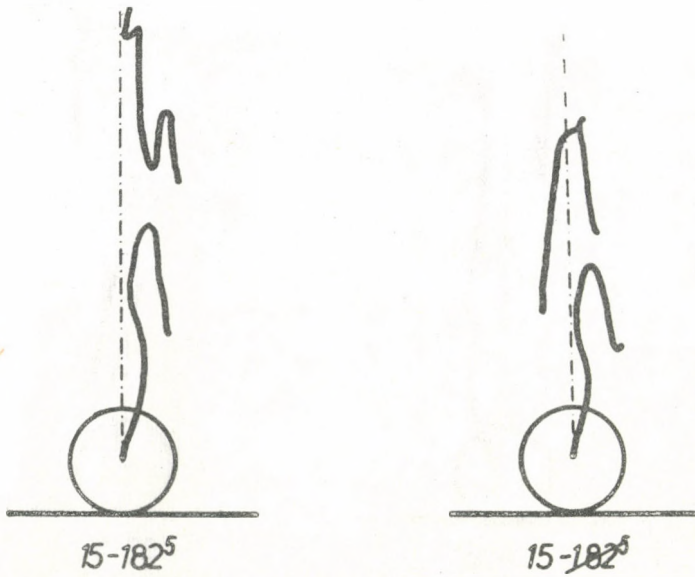
14. ábra. Szakítás pályagörbék.



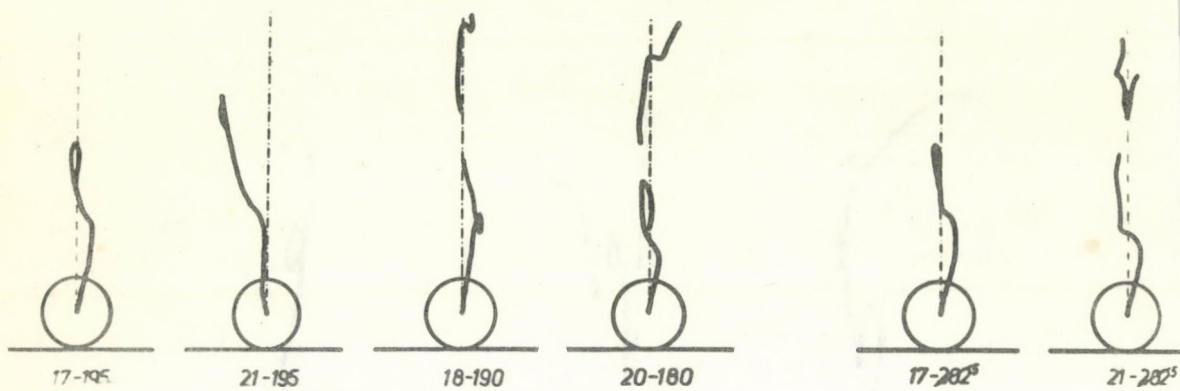
15. ábra. Szakítás pályagörbék.



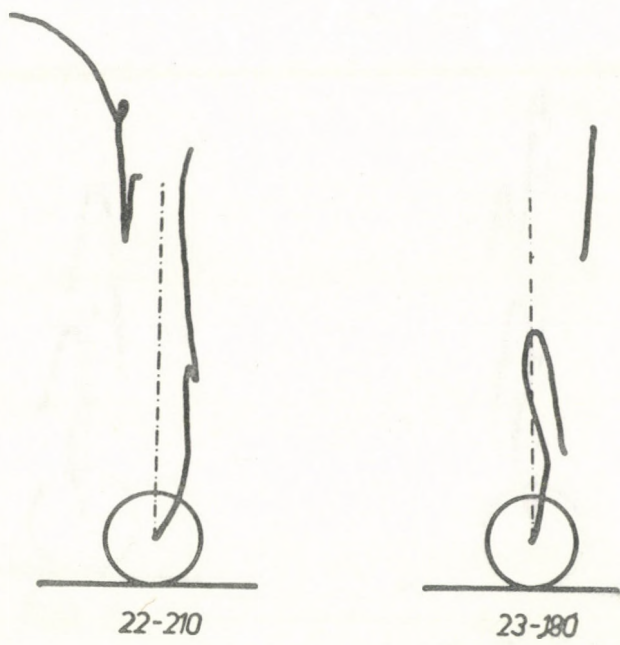
16. ábra. Lökés pályagörbék.



17. ábra. Lökés pályagörbék.



18. ábra. Lökés pályagörbék.



19. ábra. Lökés pályagörbék.

BIBLIOGRÁFIA

1. Bakos D.: A súlyemelés mozgástechnikájának néhány elvi és gyakorlati kérdése. (Testneveléstudomány, 1955. 353.p.)
2. Baszanowski, W.: Meine Technik und Trainingsmethode beim Ausfall. (Schwerathletik, 1968. 8.sz. 14-15.p.)
3. Baumeister, W.: Fehler in der Technik des beidarmigen Stossens, ihre Korrektur durch verschiedernartige Übungen. I. Teil. (Schwerathletik, 1965. 2.sz. 16-17.p.)
4. Baumeister, W.: Analyse der Fehler beim Reißen. (Schwerathletik, 1965. 4.sz. 11-13.p.)
5. Brevier, G.: Die Technik im Gewichtheben. (Schwerathletik, 1963. 7.sz. 31-36.p.)
6. Buchanov, A.: Tolcsok dvumja rukami. (Fizkultura i Szport, 1951. 6.sz. 34-35.p.)
7. Buchanov, A.: Rivok stangi dvumja rukami. (Fizkultura i Szport, 1951. 8.sz. 27.p.)
8. Cserjnjak, A. V.: O kriterijah szportivno - tehniczeszkogo mesztersztva v tjazseloj atletike. (Teorija i Praktika Fiziceszkoi Kulturü, 1970. 2.sz. 49-52.p.)
9. Dolenko, F. L.: Rol' funkcional'noj szpecializacii golenosztognogo szusztava v oszvoenii racionalnoj tehnyiki podnyimanyija stangi. (Teorija i Praktika Fiziceszkoi Kulturü, 1973. 5.sz. 38-39.p.)
10. Donszkoi, D. D. - Preobrazszenskij, I. N. - Ukran, M. L.: Naucsnoe obosznovanyie szportivnoj tehnyiki. (Teoria i Praktika Fiziceszkoi Kulturü, 1967. 11.sz. 14-17.p.)
11. Druzsini, V. A.: Szravnyityelnyij analiz tehnyiki vüpolnenija rivka stangi dvumja rukami u atletov vizszokogo klassza i novicskov. (Teorija i Praktika Fiziceszkoi Kulturü, 1959. 2.sz. 112-117.p.)
12. Druzsini, V. A.: Racionalnaja model szlamaszoziceszkogo rüvka. (Teorija i Praktika Fiziceszkoi Kulturü, 1974. 8.sz. 19-22.p.)
13. Duganov, J.: Vürüvanyie stangi dvumja rukami szposzobom "razsznoska". (Fizkultura i Szport, 1952. 4.sz. 15.p.)
14. Dupont, A. - Lambert, G.: Etude technique d'une tentative de Serge Reding: 230 kg a l'épaulé - jeté. (Sport (Brüsszel), 1972. 15. évf. 2.sz. 106-107.p.)
15. Dziedzic, A.: Cizkose is sila w trakcia rwania sztangi obracz w swietlw analize kimenatograficznej. (Kultura Fizyczna, 1964. 11-12.sz. 725-729.p.)

16. Fidelus, K.: Zależność między rezultatem sportowym, techniką, ruchem i cechami motorycznymi. (Kultura Fizyczna, 1963. 8. sz. 359-363. p.)
17. Gere S.: A súlyemelő lábmunkája. (Sport és Testnevelés, 1953. 11. sz. 20-21. p.)
18. Hertel, K.: Probleme der sportlichen Technik im Gewichtheben. I-II. Teil. (Schwerathletik, 1966. 2. sz. 10-12. és 3. sz. 27-29. p.)
19. Kono, T.: Die Beziehung des beidermigen Reissens zum Umsetzen und Stossen. (Athletik, 1969. 2. sz. 30-31. p.)
20. Kono, T.: Die häufigsten Fehler beim Drücken und Stossen. (Athletik, 1970. 11. sz. 30-31. p.)
21. Kono, T.: Eine Theorie über die Beschleunigung beim Zug des Gewichtes. (Athletik, 1971. 1. sz. 30-31. p.)
22. Kono, T.: Der "S"-Zug. (Athletik, 1971. 2. sz. 28. p.)
23. Kosztov, H.R.: Edno priszposzoblénie za zapiszvané pótje pri dvizsenieto na stangata. (Vöproszki na Fiziceszskata Kultura, 1971. 5. sz. 311-313. p.)
24. Lambert, G.: Halterophilie. (Education Physique et Sport, 1960. 8. sz. 42-44. p.)
25. Lukasev, A.A.: Premennaja sztruktura mezsmešecsnoj koordinacii pri vipolnenii rivka tjazseloatletami vizszoj kvalifikacii. (Teorija i Praktika Fiziceszskoj Kulturü, 1970. 12. sz. 13-16. p.)
26. Maciborko, N.G.: Obosznozvanie szovremennoj tehniky toľcska stangi ot grugyi. (Teorija i Praktika Fiziceszskoj Kulturü, 1971. 1. sz. 74-75. p.)
27. Morov, Sz. - Bogdanov, P.: Izvodi ot kinematicszskata karakterisztika na podvigatelno na Luis Martin. (Vöproszki na Fiziceszskata Kultura, 1970. 9. sz. 538-544. p.)
28. Nádori L.: Az edzés elmélete és módszertana. Sport. Bp. 1976. 132-162. p.
29. Pahomov, V.G.: Oszobennosztyi koordinacionnoj sztruktürü dvizsenij pri vipolnenii tjazseloatleticszskih uprazsnyenyij po dannüm elektromiografii. Szbornyik naucsnuh rabot metodüh ucsenuh za 1966. sz. Leningrád, 1967. 50-51. p.
30. Pietka, L. - Spitz, L.: Probleme der Optimierung und Individualisierung der Technik des Beidarmigen Reissens im Gewichtheben. (Leistungssport, 1976. 1. sz. 22-34. p.)
31. Pignatti, E.: Linearitá a velocitá nel novimento della distensione. (Atletica pesante, 1965. 147. sz. 4. p.)
32. Povetkin, J.Sz.: Isszledovanyie uprugih szvojsztov grifa v moment zsimá. (Teorija i Praktika Fiziceszskoj Kulturü, 1970. 8. sz. 10-15. p.)

33. Rigler E.: A súlyemelőök teljesítmény-, készség- és képességvizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 1.k.sz. 245-251.p.)
34. Rogyionov, V.I.: Isszledovanyie otgyelnih polozseniy v tyehnyike vüpolnyenyija zsima stangi dvumja rukami. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1961. 10.sz. 761-763.p.)
35. Roman, R.A. - Sakirzjanov, M.Sz.: Zsim, rüvok, tolcsok. Technika lucssih atletov mira. Fizkultura i Szport. Moszkva. 1970. 143.p.
36. Roman, R.A.: Trenyirovka tjazseloatleta v dvojebor'e. Fizkultura i Szport, Moszkva. 1974. 6-9.p.
37. Spitz, L.: Beidarmiges Reissen (Hocke) Perwuschin, Pawel (UdSS). (Athletik, 1972. 7.sz. 31.p.)
38. Szokolov, L.N.: O ritme podjoma stangi sz pomoszta pri vüpolnyenyii dvizseniy tjazseloatletics eszkogo trojeborja. (Tyeorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1960. 8.sz. 575-580.p.)
39. Tatisvili, R.A.: Planset dla vizualmogo opradelenenija parametrov dvizsenij tjazseloatleta. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1967. 3. sz. 65-66.p.)
40. Verhovszkij, F.J. - Trofimov, Sz.V.: Usztrojsztvo dlja izmerenija vremeni, puti szkorosztii i uszkorenija pri podjome stangi. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1971. 4.sz. 74-75.p.)
41. Vorobjev, A.N. - Zsekov, I.P.: Szovremennije predsztavlenija o nyekotorih zakonomernosztyah tehnyiki klassziceszkih uprazsnyenyij. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1969. 10.sz. 11-14.p.)
42. Zsekov, I.P.: Ob izmerenijah parametrov dvizsenija atleta i stangi. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1973. 8.sz. 74-76.p.)

UJABB ADATOK A KAJAKOZÁSRÓL

I. Bevezetés

A kajakozás az ugynevezett sikersportágaink közé tartozik. Az olimpiákon, VB-ken és EB-ken elért eredmények is bizonyítják, hogy tehetséges versenyzőink vannak, jól képzett szakembergárdával rendelkezünk. Azonban a mai felkészültség és a munka nem biztosítéka a holnapi sikereknek. Egy szint elérése után az edzés-munka mennyiségének emelése már nem eredményez javulást. A minőségi változtatás is csak akkor vezethet pozitív hatásokhoz, ha alapjait objektív, igazolt tények jelentik. A világ élvonalába tartozó versenyzők felkészülése, a felkészítést irányító edzők szakmai tudása közötti jelentéktelen különbségek arra készítetik a sportágban tevékenykedőket, a sportággal foglalkozókat, hogy minden lehetőséget kihasználva, minden erejükkel az eredményes szereplés érdekében tevékenykedjenek.

Ahhoz, hogy egy sportág felkészítési rendszerében, módszereiben rejlő, még feltáratlan lehetőségeket megismerjük, feltétlenül szükséges az eddigiek tökéletes ismerete.

Ehhez a tökéletesedő megismerési folyamathoz szeretnénk hozzájárulni munkánkkal.

A kajakozás fizikai, mechanikai törvényszerűségeivel már sokan foglalkoztak, s ezek az elméleti alapon nyugvó munkák már eddig is sok segítséget nyújtottak.

1976-ban nyílt lehetőségünk arra, hogy megvizsgáljuk, objektív mérési metodikával feltárjuk a kajakozás erőhatásait. Írásunkban a kezdő lépésekről számolunk be, mely egy nagyvolumenű, hosszú időre tervezett munka elejét jelenti. Célunk, hogy eszközeink tökéletesítésével, bővítésével megteremtjük a kajakosok edzettségi állapotának meghatározására alkalmas tesztrendszert, amely objektív adataival segítséget nyújt a szakemberek számára. Szeretnénk elérni, hogy a végzett munkáról, a kiváltott hatásokról elengedhetetlenül szükséges visszajelentések megbízhatóak legyenek, s az edzettségi szint, a forma megállapítása ne csak szubjektív - bár értékes - edzői megítélés alapján történjen.

II. Vizsgálati anyag és módszer

A montreáli olimpiára kiutazó kajakversenyzők vettek részt a vizsgálatban. A vizsgálat időpontja oly közel volt az utazáshoz, illetve az olimpiai versenynapokhoz, hogy szinte csucsformában voltak a versenyzők. Ez a tény is emeli a mérési eredmények értékét, hisz olimpián helyezést elérő, csucsformában lévő versenyzőkről kaptunk információkat.

Elsődleges célunk az erő kifejtések nagyságának alakulásának mérése, regisztrálása volt. E célból a versenyzők a dinamikus erő kifejtés mérésére alkalmas lapáttal eveztek. Az egyes távok során csapásonként mért erő kifejtéseket telemetrikus uton regisztráltuk nagysebességű író szerkezet segítségével. Az erő mérő berendezést úgy helyeztük el a lapáton, hogy a két kézen, illetve a két tollon mért erő hatások külön-külön, mint pozitív és negatív ordináta-értékek jelentkeztek. Az abszcissza tengelyen természetesen az idő szerepelt. Ily módon jól elkülöníthető a két oldalon váltakozó munkafázisok és a közben lévő légmunka szakaszok.

A mérési programban - melyet hét versenyzővel evezettünk le - három táv szerepelt:

- 50 m állórajttal (rajttechnika, utazósebesség elérése),
- 100 m repülőrajttal (maximális haladási sebesség),
- 500 m állórajttal (utazósebesség).

A program összeállításakor a következőket vettük figyelembe:

- A rövid - olimpiai - távokon a rajt befolyásolja az eredményt. A versenyzők célja, hogy minél hamarabb elérjék utazósebességüket, a hajó felgyorsításához szükséges munka a lehetőségekhez képest a legkisebb legyen.

- Az erő (mint fizikai képesség) érvényesülése nemcsak az izomerő nagyságának függvénye, hanem ennek minősége és a technika is meghatározó tényező. Ezért az erő kifejtés (amely mindezek eredményeként létrejött hatás) nagysága alapvető információt jelent. A maximális haladási sebesség esetében feltételezhető, hogy a csapásonként rendelkezésre álló idő alatt a lehető legnagyobb erő kifejtést produkálja a versenyző. Tehát az erő hatás ideje csapásonként és a táv során a frekvencia az erő és erő kifejtés limitáló tényezője!

- Az utazósebesség (melynek megítélésére a rövidebbik olimpiai távot választottuk) esetében elsősorban nem az erő hatás ideje és a frekvencia, hanem az ismétlések száma, vagyis a táv során végzett csapások összege szabja meg az erő kifejtés nagyságát. Ennek ellenére a maximális sebességet jellemző paraméterektől való eltérés és a táv közbeni erő kifejtések alakulása értékes információt jelentenek.

Ezen megfontolások alapján, elsősorban az erő kifejtés értékeire támaszkodva az

50 m állórajt esetén: az erő kifejtés maximális értékeit, a két oldalon kifejtett erő átlagértékeit, a két oldal közötti erő kifejtés különbséget és az erő kifejtések csökkenő tendenciáját;

100 m és 500 m esetében: az erő kifejtés maximális értékeit, a két oldal közötti erő kifejtés különbséget és az erő kifejtések nagyságának állandóságát tartjuk versenyeredményt meghatározó tényezőnek. Természetesen az erő kifejtések hatása is döntő tényező, s így az idő értékeket is figyelembe kell venni a továbbiakban.

Véleményünk szerint a felsorolt paraméterek kitüntetett szerepét a következők indokolják:

- Az erő kifejtés maximális értéke a hajó megindításakor (a $V_o - V_u$ gyorsítási szakaszban) jelentős, továbbá mint potenciális lehetőség, a versenyző által kifejthető maximális erő értéket jelenti.

- A két oldalon kifejtett erő átlagértéke a versenyző erő-, állóképességi erőállóképességi állapotát jellemzi.

- A két oldal közötti erő kifejtés különbsége - a fizikai törvények értelmében - a munka és teljesítmény szempontjából fontosak. Távközben a hajó egyenesvonalu - gazdaságos - haladásának feltétele a két oldal erőegyensúlya, tehát akár maximális az erő kifejtés, akár az alatti, a két oldalon a csapásonként kifejtett erő egyenlő kell, hogy legyen. Így minél kisebb a két oldal közötti erőkülönbség, annál gazdaságosabban evez a versenyző.

- Az erő kifejtések csökkenő tendenciája a $V_o - V_u$ szakasz hosszát jelenti.

Az álló hajó megindításakor fellépő nagy erő kifejtés fokozatosan csökken ahogy a hajó gyorsul és egyre inkább megközelíti az utazósebességet.

- Az erő kifejtések nagyságának állandósága - a csapások - az egyenletes haladási sebesség kritériuma. Az impulzusok ugyan eleve kizárják ennek lehetőségét, azonban a változó nagyságú erő kifejtések tovább rontják a hatásfokot. A nagyobb erő kifejtés sebességváltozást hoz létre, a víz ellenállása pedig a sebesség négyzetével arányosan nő.

III. Eredmények

A folyamatos erő mérés alapján regisztrált dinamogramok elemzése megfelelő eredményeket is szolgáltatott (1. ábra).

A kiválasztott három táv különböző jellegét bizonyítja a versenyzők erő kifejtési maximumainak változása:

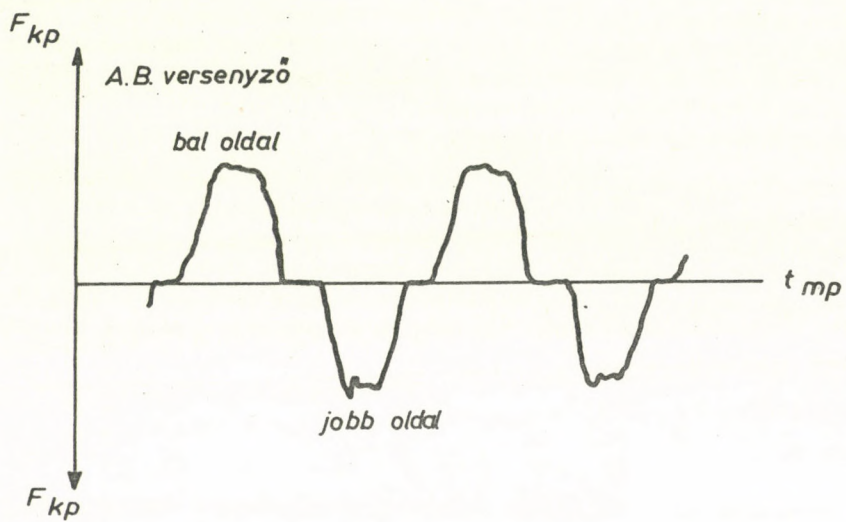
	50 m	100 m	500 m
legkisebb átlagos erő kifejtés (kp)	17,40	14,58	14,00
legnagyobb átlagos erő kifejtés (kp)	27,30	23,58	21,00

Az erő kifejtések a hajó két oldalán nem szimmetrikusak, a jobb és bal kéz eltérő eredményt mutat a munkafázisban. Tekintettel arra, hogy "jobbkezes" és "balkezes" versenyzők is voltak, a továbbiakban domináns és nem domináns elnevezést, illetve jelölést használunk. Így jobbkezeseknél a jobb oldali, balkezeseknél a bal oldali kar, illetve lapáttoll a domináns. (Ld. 1. táblázat)

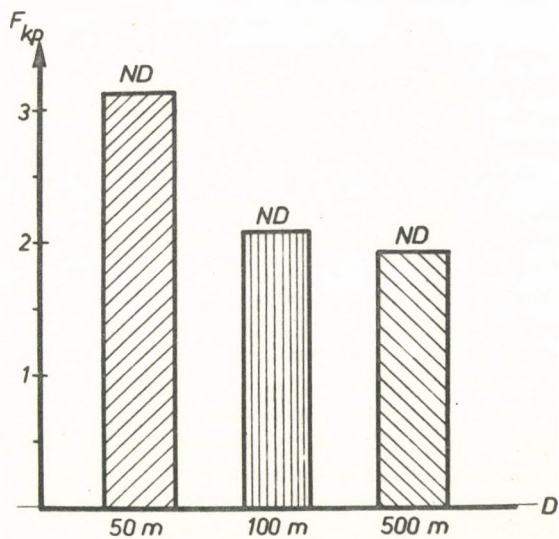
Az erő kifejtés - mind az egyéni maximumok átlaga, mind a csapásokban kifejtett átlagos erő érték - , négy versenyzőnél a nem domináns, míg háromnál a domináns oldalon nagyobb.

Az átlagértékek közötti eltérés osekély, azonban az eltérések átlaga már jelentős. (A legnagyobb erő kifejtés 15 %-a.) A \overline{dF} mutatót informatívabbnak tartjuk mint a $dF-t$, mert a csapásonként mért eltérések azok, amelyek befolyásolják a hajó futását. (Ld. 2. táblázat)

Hasonlóan a rajthoz, a nem domináns oldalon nagyobb az erő kifejtés, egy versenyző kivételével. A hajó sebességéből és a magasabb frekvenciából adódóan az erő kifejtési maximumok kisebbek - ebben szerepet játszik az is, hogy a rajtolásnál a gyorsítás, a négyzetesen emelkedő ellenállás legyőzése miatt, még erő többletet kíván -, s ebből eredően az eltérés is kisebb.



1. ábra



2. ábra

1. táblázat

50 m állórajttal

t	\bar{F}_D	\bar{F}_{ND}	$\Sigma \bar{F}$	mF_D
11,32 mp	20,16 kp	20,65 kp	40,81 kp	21,3 kp
mF_{ND}	$d\bar{F}$	\bar{dF}	ND>D	ND<D
22,2 kp	0,49 kp	3,15 kp	4	3

Jelölések: t = a táv teljesítésének ideje, \bar{F}_D = a versenyzők átlagos erő kifejtéseinek átlaga a domináns oldalon, \bar{F}_{ND} = a versenyzők átlagos erő kifejtéseinek átlaga a nem domináns oldalon, $\Sigma \bar{F}$ = a két oldalon kifejtett átlagos erőértékek összege, mF_D = a versenyzők legnagyobb erő kifejtéseinek átlaga a domináns oldalon, mF_{ND} = a versenyzők legnagyobb erő kifejtéseinek átlaga a nem domináns oldalon, $d\bar{F}$ = a domináns és nem domináns oldal erőátlagának különbsége, \bar{dF} = a domináns és nem domináns oldal erő kifejtései közötti különbség átlaga.

2. táblázat

100 m repülőrajttal

t	\bar{F}_D	\bar{F}_{ND}	$\Sigma \bar{F}$	$f \cdot \Sigma \bar{F}$
20,58 mp	17,05 kp	18,15 kp	35,21 kp	684,6 kp
mF_D	mF_{ND}	$d\bar{F}$	\bar{dF}	ND>D ND<D
17,8 kp	20,10 kp	1,10 kp	2,03 kp	6 1

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál, valamint $f \cdot \Sigma \bar{F}$ = a két oldalon kifejtett átlagos erőértékek összege szorozva a táv megtételéhez szükséges csapások számával.

500 m állórajttal

t	\bar{F}_D	\bar{F}_{ND}	$\Sigma \bar{F}$	mF_D
1,54,7	15,56 kp	17,02 kp	32,58 kp	20,46 kp
mF_{ND}	$d\bar{F}$	\bar{dF}	$ND > D$	$ND < D$
21,95 kp	1,46 kp	1,89 kp	5	1

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

Éppúgy mint a másik két távon, a nem domináns kézzel végzett csapások erőkifejtési értékei nagyobbak. Ezt tapasztaltuk öt versenyzőnél. Csupán egy volt itt is kivétel. Az erőátlagok és az eltérés is tovább csökken. Itt már nem a sebesség és a frekvencia alapján magyarázható a csökkenés, hanem nyilvánvalóan az összes csapás számával, amely az 500 m levezetéséhez szükséges.

Mivel magyarázható ez az asszimetria, erőkifejtés egyenlőtlenség?

Olimpiára utazó versenyzők vettek részt a mérésen, tehát feltételezhető volt, hogy nemcsak a fizikai képességek terén, hanem technikailag is nagyon magas szinten vannak. Így elvárhattuk volna, hogy szimmetrikus, az ideálist megközelítő legyen evezésük. Lehet, hogy épp válogatott mivoltukból eredően asszimmetrikus az evezésük?!

Véleményünk szerint a jelenséget kétféleképpen is magyarázhatjuk:

1. A domináns kéz sokféle mozgást végez, ugyanakkor a nem domináns működése specializáltabb, s így feltételezhetően erősebb. Az ilyen szintű sportolók-nál az edzésmunka minősége és mennyisége alapján, ez a specializáció természetes lehet.

2. A domináns, ügyesebb kéz mintegy "rásegít" a csapás folyamán. Török és Kemecsey (7) kifejtették, hogy

$$F_e \cdot k_1 = F_t \cdot k_2$$

$$k_1 : k_2 = 1 : 3 \text{ arány esetén}$$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{F_t}{F_e} = \frac{1}{3}$$

$$F_t = \frac{F_e}{3}$$

$$F_t + F_e = F_h$$

$$F_t + 3 F_t = F_h$$

F_e = viz ellenereje

F_h = huzóerő

F_t = tolóerő

k_1, k_2 = az erőkarok

$4 F_t = F_h$, vagyis a huzóerő 1/4 része tolóerő. A huzókarral ellentétes

oldali kar biztosítja a megfelelő támaszt. Ha ez a támasz biztosabb, a tolás határozottabb, erősebb, s ennek négyszerese jelentkezik a huzókar oldalán. Ha a domináns kar támasztéka jobb, ennek a csekély mértékű javulásnak a négyszerese már jelentős lehet, s ez indokolja véleményünk szerint a nem domináns oldalon mért nagyobb erő kifejtéseket.

Ezt a segítséget látszik alátámasztani az a tény is, hogy nemcsak az erő kifejtés maximális értékeiben tér el a két oldal egymástól, hanem a dinamogram jelleében is. A domináns oldali görbe simább lefutású, míg a nem domináns kéz görbéjén több lokális maximum van.

Nemcsak az erőértékekben és a görbék jellegében különbözik a két oldal, hanem az időértékek is eltérést mutatnak mindhárom távon.

4. táblázat

	\overline{T}_D	\overline{T}_{ND}	$d \overline{T}$	\overline{dT}	$\overline{\tau}_D$
50 m	0,356	0,374	0,018	0,041	0,129
100 m	0,378	0,393	0,015	0,021	0,137
500 m	0,399	0,411	0,012	0,018	0,146
	$\overline{\tau}_{ND}$	$d \overline{\tau}$	$\overline{d \tau}$	$T_{ND} > T_D$	$\tau_D < \tau_{ND}$
50 m	0,142	0,014	0,014	6:1	6:1
100 m	0,154	0,017	0,018	6:1	6:1
500 m	0,171	0,025	0,027	5:1	6:0

Megjegyzés: valamennyi időérték mp-ben.

Jelölések: \overline{T}_D = munkaszakasz időtartama a domináns oldalon,
 \overline{T}_{ND} = munkaszakasz időtartama a nem domináns oldalon,
 $d \overline{T}$ = az időtartam átlagok közötti eltérés a munkafázisban,
 \overline{dT} = a munkaszakasz időtartama közötti eltérések átlaga,
 τ = légmunka időtartama.

A munkafázis - vagyis amíg a lapát a vízben dolgozik - a nem domináns oldalon hosszabb időtartamu. Feltehetően nagyobb a csapás amplitudója, valamint a domináns kar segítségével miatt kifejezettebb, hosszabb a tolófázis.

A légmunka esetében fordított a helyzet, a domináns kar munkáját megelőző szakasz, időtartam rövidebb. Ennek okát a következőkben látjuk:

- A forgatás időigényes művelet. A versenyzők rajtolásnál a nem domináns oldali karral kezdenek, így a második csapás előtt nem kell forgatást végezni, gyorsabban következik be a második csapás, mint ellenkező esetben.

- A domináns kéz a "rásegítés" miatt kedvezőbb helyzetbe kerül. Ezt első-sorban a hatásosabb tolás eredményezi.

- A nem domináns oldalon az erő kifejtés nagyobb, a munkafázis időtartama hosszabb. Ez a dinamogramokban a nagyobb görbe alatti területben is megnyilvánul. A versenyző által végzett hasznos munka arányos a görbe alatti területtel. A nem domináns oldalon jelentkező nagyobb munka, amely a hajónak az egyenes vonalú mozgásából történő fokozott kitérését okozza, s ennek ellensúlyozására rövidíti le a versenyző a domináns oldali légmunka szakaszt. Így csökkenti le a káros hatását. Feltételezésünk szerint ez automatizált folyamat, a versenyző a korrekciót tudat alatt végzi (3. ábra). A húzás, a tolás és az erőátadás jegyeit kinesztétikusan érzékeli a versenyző. A húzás pillanatnyi helyzetét, irányát és az erő kifejtés nagyságát az alkar megfelelő feszülése és térbeli elhelyezése jelzi, míg az erőátadást a mélyhátizmok szinkron működése alapján ítélni lehet meg. (7)

A mért eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a két oldal erő kifejtései, a munkafázis és a légmunka időértékei nem egyenlők (4. ábra).

A versenyzők objektív megítélése és az esetleges javítási lehetőségek megteremtése érdekében szükséges, hogy igazoljuk: azok a paraméterek, melyeket fontosnak tartva kiemeltünk és a versenyteljesítmény között szoros kapcsolat van. Amennyiben szignifikáns összefüggést mutatnak az egyes paraméterek az aktuális versenyteljesítménnyel, illetve ezek pozitív irányú változása a teljesítmény javulását eredményezi, akkor feltevésünket bizonyítottuk.

Tekintettel arra, hogy mérésünk az első próbálkozás volt, s a versenyzők száma a matematikai statisztikai módszerekhez nem elegendő, csupán a tájékozódás érdekében végeztünk el néhány rangkorreláció számítását az egyes távokon elért helyezések és az erőparaméterek között. Az eredményeket mi is fenntartással fogadjuk, s szükségesnek tartjuk a vizsgálat megismétlését nagyobb mintán.

5. táblázat

A rangkorrelációs együttható értékei

	mF_{12}	\bar{F}_{12}	\bar{dF}	Sd	SL_F	Σ rang
50 m	0,7533	0,7387	0,9371		0,8307	0,8307
100 m	0,9662	0,5289	0,7533	0,7339		0,7920
500 m		-	0,6500	0,6500		0,9500

Jelölések: mF_{12} = a két oldal legnagyobb erő kifejtése,

\bar{F}_{12} = a két oldal erő kifejtésátlagainak összege,

- \overline{dF} = az erőkifejtések között csapásonként mért különbségek átlaga,
 S_d = az erőkifejtések szórása,
 SL_F = az erőkifejtések csökkenésének meredeksége,
 Σ rang = az egyes paraméterekben elért helyezés rangszámainak összege.

Az SL_F és S_d használata némi magyarázatot kíván. Az SL_F jelölés az erő csökkenését reprezentálja. Ez, mint már előzőleg érintettük, a rajtolás minőségi mutatója lehet. Az utazósebesség eléréseig a $V_o = 0$ álló hajót fel kell gyorsítani V_u -ra. A gyorsításhoz viszont még nagyobb erőre van szükség, a nagy közegellenállás legyőzése miatt.

Növekvő erőt tétéleztünk fel, s mégis az erő csökkenése jelent információt?!

Meggyőződésünk, hogy igen. Ugyanis az utazósebesség elérésekor egyrészt nincs szükség a plusz erőkifejtésre, másrészt a hajó sebessége és a frekvencia meghatározza az erőkifejtés idejét, ami viszont a nagyságát is. Ezért az erőcsökkenés gyorsasága – természetesen csak rajtolásnál – megmutatja, hogy a versenyző milyen gyorsan képes elérni utazósebességét. Ez indokolja a mutató szerepét.

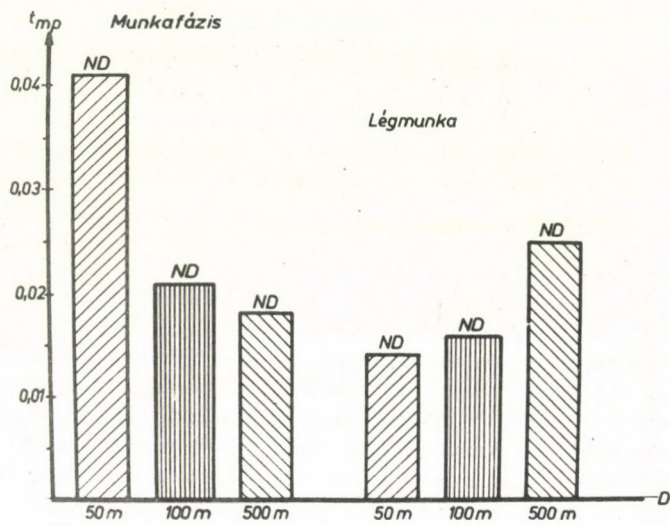
A domináns kar oldalán a csapást megelőző légmunka rövidebb mivoltának indoklásánál már szerepelt, hogy a nem domináns oldali nagyobb munkáját igyekszik ellensúlyozni a gyorsabb domináns oldali csapással, s ezt a korrekciót automatikusan végzi. Amennyiben ez így igaz, akkor gyakorlatilag az a jó végrehajtás, amely esetben mindig ugyanakkora a két oldal erőkifejtése között az eltérés. Ez biztosítja, hogy minden csapást ugyanolyan mértékben kell ellentétes oldali csapással korrigálni, hogy lehetőség szerint egyenesvonalu mozgást végezzen a hajó, és a gazdaságtalan sebességváltozásokat elkerülje. Az egyenletességet a szórással jellemezhetjük. Minél inkább azonos nagyságúak az azonos oldali csapások, ez annál kisebb szórásértékeket ad. A kissé meglepő tény (hogy a szórást minősítő tényezőként alkalmazzuk) ezzel indokoljuk, s ez véleményünk szerint szakmailag helytálló.

A táblázatban szereplő értékek alapján úgy tűnik, hogy érdemes ezen paramétereket figyelemmel kísérni. A maximális és az átlagos erőkifejtések az 50 m és 100 m esetében játszhatnak szerepet. A két oldal erőeltérése az 500 m-es távon is meghatározó tényező lehet. A szórás és az erőcsökkenés értékei is figyelmet érdemlőek. Mindezt alátámasztani látszik a végső, összes rangszámánál tapasztalható magas r értékek.

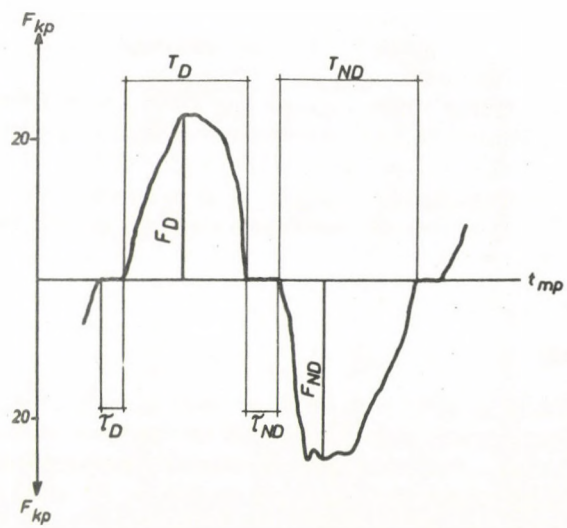
IV. Következtetések

Az erőkifejtések és időértékek eltérése ellentmond a mechanikai törvényszerűségeknek. A teljesítményfokozás alapvető módja lehet a két oldal szimmetriájának megvalósítása. Természetesen ez nehezen képzelhető el kiforrott, hosszú versenyzői multtal rendelkező kajakosok esetében. Az edzők számára viszont hasznosítható a kezdők és fiatal sportolók oktatásában.

Az erőkifejtések nagysága és változásuk a távok során lényeges edzésmódszertani utmutatásul szolgál. A hajó hajtása elsősorban nem nagy erőt igénylő tevékenység. Mint az eredményekből látható, 14 és 28 kp közötti erőértékek for-



3. ábra



4. ábra

dulnak elő. Az erő érvényrejutását az erőhatás ideje szabja meg, ez pedig a hajó sebességnek is függvénye.

Tehát a kajakozók erőfejlesztése elsősorban a robbanékony erő növelésére irányuljon, hogy a versenyző a lehető legrövidebb idő alatt a lehető legnagyobb erővel hajtsa meg a hajót. A csapások számát figyelembe véve az erőállóképesség is hasonló sullyal bír.

Mindezek alapján célul tűzhető ki, hogy olyan edzésterhelést kell kapni a versenyzőknek, mely hatására az egyéni maximális erő kifejtést minél jobban és minél többször közelítse meg, s ezt oly módon hajtsa végre, hogy az erő kifejtések ideje a lehető legrövidebb legyen, ami viszonylag magas csapásszámot, mozgásfrekvenciát és nagy hajósebességet tételez fel.

A technikai végrehajtást illetően a csapásgörbék alakja egyre inkább közelítsen a trapézhoz, de mindenképpen "sima" lefutású görbéket produkáljanak a versenyzők.

Ugy tűnik, az alkalmazott mérési és feldolgozási metodika segítségével objektív, hasznos információkhoz juthatunk, melyek felhasználhatók az oktatás, az ellenőrzés, az edzésmunka megítélése, a technikai színvonal, az egységek összeállítása és esetleg a válogatás területén.

V. Összefoglalás

A kajakozás megismerését, s e megismerésen alapuló hathatós segítségnyújtást célzó munkánk első eredményeiről adtunk tájékoztatást. Az eddigi elméleti munkák kiegészítésére sikerült objektív mérési adatokat szolgáltatni, melyek alapján a csapások reális képe így fest: az erő kifejtések 14 és 28 kp között változnak, a munkafázis időtartama 0,35 - 0,44 mp, a légmunka időtartama pedig 0,1 - 0,18 mp. Az erő kifejtések és az időértékek is különböznek a két oldalon. A nem domináns kéz erő kifejtése nagyobb, a munkaszakasz hosszabb ideig tart, s a légmunka is meghaladja a domináns oldali értéket. Az eltérések a különböző távokon, különböző feladatok és hajósebességek mellett más-más értékeket mutatnak.

További munkánk előkészítéseképpen végzett rangkorrelációs számításainknál kapott korrelációs együtharó értékek nagysága ösztönző tényezőként hat, s egyben utmutatásul is szolgál a folytatást illetően.

BIBLIOGRÁFIA

1. Báni, P.: Technik des Paddelvorganges im Kajak. (Jugend und Sport, 1976. 5.sz. 159-163.p.)
2. Koltay K.: Az evezési technikáról. (Kajak-Kenu, 1974. 3.sz. 34-35.p.)
3. Kuta, I. - Cermák, J. - Parizková, J.: Zmeny svalové sily v celorocnim tréninku v rychlostni kanoistice. (Vodni Sporty, 1974. 6.sz. 10-12.p.)
4. Kuta, I. - Cermák, J. - Parizková, J.: Stavba a slozeni telá u zavodniku v rychlostni kanoistice. (Vodni Sporty, 1974. 5.sz. 10-11.p.)

5. Máthé, G.: Leistungsbestimmende Faktoren im Kanurennsport. (Kanu-Sport, 1973. 2. sz. 37-39. p.)
6. Stanic, M.: Technika veslanja u kajaku na mirnim vodama. (Fizicka Kultura, 1972. 3-4. sz. 101-104. p.)
7. Török A. - Kemecsey I.: A kajakozás fizikája. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1975. 1. sz. 123-151. p.)
8. Wojcieszak, I. - Sobolewski, Z.: Wplyw wysilkow fizycznych oroznej mocy na zachowanie sie parametrow oddechowych i krazenicwych u kajakarzy. (Sport Wyczynowy, 1973. 9. sz. 38-44. p.)
9. Zsidegh M. - Bretz K.: Az evezősök technikája. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1976. 15. sz. 133-148. p.)

*

Befejezésül, a szerzők ezuton mondanak köszönetet dr. Bretz Károlynak és munkatársainak a műszerek elkészítéséért, s a mérések lebonyolításában nyújtott segítségükért.

AZ ÚSZÓK EDZETTSÉGÉNEK JELLEMZŐI ÉS AZ EDZETTSÉG
MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDJA

I. Problémafelvetés

A TFKI 1969–1972-ben néhány sportágban komplex jellegű vizsgálatokba kezdett. A feladat egyrészt annak megállapítása volt, hogy az adott sportágakban melyek azok a tényezők, amelyekkel az edzettség jellemezhető, másrészt, melyek azok a vizsgálati módok, amelyek segítségével ezek a tényezők meghatározhatók. A vizsgált sportágak egyike az uszás volt.

Az intézeti program keretében az Edzéselméleti és Módszertani Osztály dolgozta ki a motorikus vizsgálatok módját. Feladatunknak megfelelően, a sportág jellegének megfelelő motorikus próbák segítségével kíséreltük meg az uszóteljesítményben jelentkező mozgásos elemeket, illetve ezeknek a teljesítménnyel való kapcsolatát megállapítani és egy megbízható, mérhető és regisztrálható próbarendszert kidolgozni. Az e területen elért kutatási eredmények összegzése érdekében feldolgoztuk a teljes hazai és a hozzáférhető külföldi irodalmat. Kutatásunkat, a külföldi eredményeket is figyelembe vevő, saját metodika alapján végeztük.

A kutatás során kitűzött célt teljes egészében nem értük el:

- Megállapítottuk, hogy az uszóteljesítményt rövidtávon alapvetően a rajt minősége, az uszás során kifejtett maximális sebesség, a forduló minősége és az anaerob állóképességi szint határozza meg.

- Megállapítottuk, hogy a férfiak a rajt végrehajtása közben sokkal hatékonyabban használják ki láberejükét mint a nők. Valószínűleg ez az oka, hogy a férfiak összteljesítményében a rajt sokkal jobban érvényesül, mint a nőknél. Ebből következik, hogy a dinamikus láberő a rajt végrehajtásában és így az uszóteljesítményben is jelentős szerepet játszik.

- Megállapítottuk, hogy a táv folyamán végzett forduló, valamint az izoláltan végzett forduló között különbség van, azaz az uszás közben végzett fordulók ideje átlagban 11 %-kal gyengébb.

- Megállapítottuk, hogy az ergométeres - helyben rögzített - erő kifejtéssel kapcsolatos méréseink során, az irodalmi adatok megállapításai igazolódnak, a leggondosabb kísérleti beállítás sem teszi lehetővé az uszó által, uszás közben legyőzendő ellenállás nagyságának pontos meghatározását.

- Nem sikerült statisztikai számításokat végeznünk az anaerob körülmények között 12 m-en végzett próba adataival, bár megállapítottuk, hogy a próba helyes végrehajtása esetén a próbaszám és az aktuális teljesítmény között jelentős összefüggés áll fenn. Ez a próbaszám a ki nem küszöbölhető szubjektív tényezők

miatt nem alkalmas objektív tudományos következtetések levonására. A technikai jellegű kérdésekre nem is kísérhettük meg az objektív válaszadást, mert a technika objektív vizsgálatának tárgyi feltételei hiányoztak.

II. Irodalom

Az uszás kérdéskörének tudományos vizsgálata lassan fejlődött ki. Az uszásban végzett vizsgálatokat az alábbi tagolás szerint csoportosíthatjuk:

1. Uszóképesség
2. Kiválasztás; az alapfoku módszerek vizsgálata
3. Biomechanikai vizsgálatok
4. Élettani kutatások
5. Sajátos sportági problémák
6. Pszichológiai vizsgálatok
7. A legkorszerűbb technika alkalmazása

A kiválasztás, az uszóképesség, valamint az alapfoku uszásoktatás vizsgálatánál a kutatók azt találták, hogy az emberek egy része rendelkezik az ugynevezett természetes uszóképességgel vagy "vizérzettel". Ez egy eléggé meghatározhatatlan, számos összetevőből adódó képesség.

Ugy találtuk, hogy a rövid- és hosszútávuszók eltérő testtani jellegzetességekkel rendelkeznek.

A biomechanikai vizsgálatokat átnézve megállapíthatjuk, hogy a technikai berendezések tökéletesedésével a vizsgálati módszerek is egyre magasabb színvonalúak lettek és egyre tökéletesebb meghatározásokat tettek lehetővé. A legkülönbözőbb dinamométeres eljárásokkal - különböző sebességek mellett - mérték az uszók testellenállását, fej- és kéztartását. Vizsgálták az egyes uszásnemek kinogramját, a lábak és a karok uszás közben kifejtett erejét, a karcsapás közben kifejtett izomerő nagyságát. Számos kutató foglalkozott az uszás közbeni egyenletes sebesség kérdésével, az uszóeredmények változásának ütemével. Mérték a karok húzóerejét. Megállapították, hogy a leg gondosabb kísérleti meghatározás sem teszi lehetővé az uszó által uszás közben legyőzendő ellenállás nagyságának pontos meghatározását. Az uszás hatásfokának vizsgálata során megállapították, hogy ez a hatásfok csak megközelítő pontossággal, relatíven határozható meg és a hatásfok a technikai végrehajtás fejlettségének függvénye. Minden kétséget kizáróan megállapították, hogy a versenytávon tartott egyenletes gyorsaság biztosítja a legjobb eredményeket.

Az élettani vizsgálatok során számos kutató vizsgálta az uszók oxigénfelhasználását. Mérték a vitálkapacitást, a buváruszást, valamint a lélegzet-visszatartással történő uszás fiziológiás hatását. Vizsgálták a tüdőventilláció, valamint a percnkénti karcsapásszám és az uszás sebessége közötti összefüggést. Sok kutató vizsgálta az edzésterhelést, illetve a fiatalok terhelhetőségét. Mérték a testsúly változásait és a hemoglobin-szintet.

A sajátos sportági problémák közül vizsgálták a bemelegítés hatását. Méréseket végeztek a különböző technikával végrehajtott fordulók és rajtok eredményességének megállapítására.

Számos kutató foglalkozott az uszók pszichológiai vizsgálatával is.

A legújabb kutatások összefüggést keresnek a csapáshossz, a csapásfrekvencia, valamint a teljesítmény között.

Megállapítható, hogy az utolsó néhány esztendőben az uszás területén végzett kutatások egyre jobban igénybe veszik a modern technika valamennyi vívmányát.

III. A kutatás célkitűzése

Célunk az uszók edzettségének jellemzésére és az egyes uszók edzettségi szintváltozásának nyomkövetésére alkalmas - 1969-72 között alkalmazott próbarendszer - véglegesítése volt. A próbarendszer a gyakorlati edzői munkához közvetlen információ nyújtására ad lehetőséget.

IV. A kutatás hiptoézise

1. Az uszók aktuális teljesítmény-szintje az indítással uszott 100 m-es versenytávval jól jellemezhető.

2. Az uszóteljesítmény fontos összetevői a rajt és a fordulók. Ezek mérésére és számításba vételére alkalmas az általunk kidolgozott metodika. Ezt ki kell egészíteni a rajt reakcióidejének mérésével.

3. Az uszók maximális sebességének mérésére a 25 m (vizből, elrugaskodással induló) leuszása alkalmas. A kartempó számlálásával lehetővé válik az egy csapásra történő haladási sebesség, a csapáshossz és a csapásidő kimutatása. Ezek pontosabb jellemzésére azonban szükség volna telemetrikus erőméréssel és optikai ellenőrzéssel kiegészíteni a vizsgálatot.

4. Az uszók anaerob (gyorsasági) állóképességének vizsgálatára a sebesség-indexes eljárást alkalmazzuk.

5. Az uszók speciális (teljesítmény-sorozathoz szükséges) állóképességének mérésére a próba végén megismételt 100 m-es táv maximális intenzitással való leuszása alkalmas.

V. A kutatás módszere

1. Próbaszámok

A/ Az aktuális teljesítményszint mérése

A kísérleti személy (k. sz.) szabályos indítás után, faltól elrugaskodva, maximális sebességgel 100 m-t tesz meg gyorsuszásban.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/10 mp-es pontossággal. Az időmérés akkor indul, amikor a láb elhagyja a falat. A részidőmérés az egyes hosszak (25-50-75 m) végén, a fal érintésekor történik. Az időmérés 100 m-nél, a fal érintésekor fejeződik be.

Műszer: 5 db 1/10 mp-es, kétmutatós Heuer stopperóra.

Az eredmények rögzítése:

1. A 100 m-es gyorsuszás ideje, 1/10 mp-es pontossággal, kézi időméréssel.
2. A rajt és az első 25 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal, kézi időméréssel.
3. Kézi időmérés alapján, a 25-50 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
4. Kézi időmérés alapján, az 50-75 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
5. Kézi időmérés alapján, a 75-100 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
6. Kartempó-szám, 25 méterenként.
7. Kartempó-frekvencia 1-15 m között, az idő és a kartempó-szám mért adatai alapján.
8. Kartempó-frekvencia 25-50 m között, az idő és a kartempó-szám mért adatai alapján.
9. Kartempó-frekvencia 50-75 m között, az idő és a kartempó-szám mért adatai alapján.
10. Kartempó-frekvencia 75-100 m között, az idő és a kartempó-szám mért adatai alapján.

B/ Rajtvizsgálat 10 m-es távon

A k. sz. rajtkőről, szabályos indításra és rajtfejessel indul, majd 10 m-en át teljes sebességgel több tempót tesz. A próbaszámot háromszor teljesíti.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/100 mp-es pontossággal.

A rajtkőről 10 m-re a levegőben, a haladási irányra merőlegesen, kifeszített kötél van. Az időmérés a rajtjel elhangzására indul, s akkor fejeződik be, amikor a k. sz. feje áthalad a kötél alatt.

Az eredmények rögzítése:

1. Az első kísérlet időeredménye.
2. A második kísérlet időeredménye.
3. A harmadik kísérlet időeredménye.
4. A három kísérlet átlaga.

Megjegyzés: Ezt a próbaszámot a megfelelő műszer elkészülése után kiegészítjük a rajt reakcióidejének mérésével. A műszer feladata a rajtjel elhangzásától az elugrásig eltelt idő mérése lenne, 1/100 mp-es pontossággal.

C/ Forduló-vizsgálatok táv közben

A k. sz. szabályosan fordul az aktuális teljesítményszint mérése közben 15, 50, valamint 75 m-nél.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/100 mp-es pontossággal. A faltól 5 m-re, a haladás irányára merőlegesen, kifeszített kötél van a levegőben. Az időmérés akkor indul, amikor az uszó feje a fal felé közeledve, illetve akkor fejeződik be, amikor a faltól távolodva, áthalad a kötél alatt.

Műszer: 5 db 1/100 mp-es Heuer stopperóra.

Az eredmények rögzítése:

1. A 25 m-nél végzett forduló időeredménye.

2. Az 50 m-nél végzett forduló időeredménye.
3. A 75 m-nél végzett forduló időeredménye.
4. A három forduló átlaga.

D/ Izolált forduló-vizsgálat 10 m-es távon

A k. sz. az 5 m-nél kifeszített kötél mögött áll. Önindítással, teljes sebességgel ráuszik a falra és fordul, majd teljes sebességgel visszauszik kiindulási helyére. A próbavételt háromszor megismétli.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/100 mp-es pontossággal. A faltól 5 m-re, kifeszített kötél van a levegőben. Az időmérés akkor indul, amikor a k. sz. feje a kötél alatt áthalad a fal felé közeledve, s akkor fejeződik be, amikor az uszó feje a faltól távolodva halad át a kötél alatt.

Műszer: 5 db 1/100 mp-es Heuer stopperóra.

Az eredmények rögzítése:

1. Az első kísérlet időeredménye.
2. A második kísérlet időeredménye.
3. A harmadik kísérlet időeredménye.
4. A három kísérlet átlaga.

E/ Maximális haladási sebesség mérése 25 m-en

A k. sz. faltól elrugaszkodva indul és maximális sebességgel leuszik 25 m-t.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/10 mp-es pontossággal. Az időmérés akkor indul, amikor a láb elhagyja a falat, s 25 m-nél a fal érintésekor fejeződik be.

Műszer: 5 db 1/10 mp-es Heuer stopperóra.

Az eredmények rögzítése:

1. Kézi időmérés alapján a 25 m-es gyorsulás ideje.
2. Kartempó-szám.
3. Kartempó-frekvencia, az időeredmény és kartempó-szám mért adatai alapján.

F/ A gyorsasági állóképesség mérése sebesség-index segítségével

A k. sz. faltól elrugaszkodva, szabályos versenyindításra 25 m-t uszik, teljes sebességgel. A vízben 15 mp-et pihen, majd 100 m-t uszik teljes sebességgel, szintén a faltól elrugaszkodva és indításra.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/10 mp-es pontossággal. Az óra részmutatója 25 m-enként mér. Az időmérés a faltól való elrugaszkodáskor indul, s 25 m-nél, a fal érintésekor fejeződik be. Külön időmérő méri a 15 mp-es pihenőt, amely után szintén a fal elhagyásakor indul az újabb időmérés. A részidőmérés az egyes hosszak végén (25, 50, 75 m-nél) a fal érintésekor történik. Az időmérés 100 m-nél, a fal érintésekor fejeződik be.

Az eredmények rögzítése:

1. Kézi időmérés alapján a 25 m-es gyorsuszás ideje, 1/10 mp-es pontossággal.
2. Kézi időmérés alapján 15 mp-es pihenő, 1/10 mp-es pontossággal.
3. Kézi időmérés alapján az indulás és az első 25 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
4. Kézi időmérés alapján a 25-50 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
5. Kézi időmérés alapján az 50-75 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
6. Kézi időmérés alapján a 75-100 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
7. A 100 m-es gyorsuszás összideje, 1/10 mp-es pontossággal.
8. Az egyes 25 m-ek közötti különbségek, valamint ezek összege.

G/ A speciális (teljesítmény-sorozathoz szükséges) állóképesség mérése

A k. sz. a faltól elrugaszkodva, szabályos indításra, maximális sebességgel 100 m-t tesz meg gyorsuszásban.

Mérés: Kézi időméréssel, Heuer stopperórával, 1/10 mp-es pontossággal. Az időmérés akkor indul, amikor a láb elhagyja a falat, s 100 m-nél, a fal érintésekor fejeződik be. A részidőmérés az egyes hosszak (25, 50, 75 m) végén, a fal érintésekor fejeződik be.

Műszer: 5 db 1/10 mp-es, kétmutatós Heuer stopperóra.

Az eredmények rögzítése:

1. Kézi időmérés alapján a 100 m-es gyorsuszás ideje, 1/10 mp-es pontossággal.
2. Kézi időmérés alapján az indulás és az első 25 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
3. Kézi időmérés alapján, a 25-50 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
4. Kézi időmérés alapján az 50-75 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.
5. Kézi időmérés alapján a 75-100 m közötti idő, 1/10 mp-es pontossággal.

2. A mérések időpontja, résztvevői és színhelye

Az első mérést 1974 február 5-6-7-én, illetve április 1-2-8-án tartottuk. Ezen a mérésen a KSI, az FTC, az U. Dózsa, a Bp. Honvéd, a Bp. Spartacus, a Tatabánya és az Egri Dózsa versenyzői vettek részt, összesen 67 fiu és 67 lány.

A második mérésre 1974 június 18-19-20-21-én került sor. Ezen már csak a budapesti versenyzők (36 lány és 34 fiu) vettek részt. A méréseket a TF 25 m-es uszodájában végeztük el, a résztvevő uszók edzőinek, valamint a főiskola uszást oktató tanárainak közreműködésével.

A februári méréseken dr. Eiben Ottó, antropológiai méréseket is végzett.

VI. Az eredmények feldolgozása

A számításokat a TFKI Mérés- és Számítástechnikai Osztálya végezte. A méréseken résztvevők adatait több csoportra osztottuk, részben korosztály, rész-

ben az elért eredmények segítségével keresve az összefüggéseket, az edzettségi szint és azok tényezői között. A populációt az alábbi csoportokra osztottuk:

Teljes populáció (I. F.-I. N.)

1959-ben és előbb született fiuk-lányok (II. F.-II. N.)

1960-ban és után született fiuk-lányok (III. F.-III. N.)

1,05 mp-es és ennél jobb eredmény - fiuk (IV. F.)

1,05 mp-nél rosszabb eredmény - fiuk (V. F.)

1,10 mp-es és ennél jobb eredmény - lányok (VI. N.)

1,10 mp-nél rosszabb eredmény - lányok (VII. N.)

Két-két tényező közötti összefüggés megállapítására a paraméteres korrelációs együttható értékének kiszámítását használtuk fel.

Az elemzés a mért és számított eredmények alapján arra adott választ, hogy az egyes próbaszámok eredményei milyen összefüggést jeleztek az aktuális teljesítménnyel és egymással az 1974 februárban megtartott mérések során?

Az eredményekből megállapítottuk, hogy a mért aktuális teljesítmény, valamint a tavalyi legjobb teljesítmény valamennyi csoportnál igen erős összefüggést mutatott (1. táblázat).

Az aktuális teljesítmény, valamint a gyorsasági állóképességi próba, a speciális állóképességi próba, a 25 m maximális sebességgel végzett próba, az izoláltan és távközben végzett forduló próbák összefüggéseit vizsgálva megállapítottuk, hogy ezek valamennyi csoportot nézve, igen erős összefüggést mutatnak. Így, a várható eredmények megítélésére ezek a paraméterek felhasználhatók, azaz ezek a tényezők befolyásolják a teljesítményt (2. táblázat).

A 10 m-en végzett rajt és az aktuális teljesítmény összefüggését vizsgálva az 1957-58-as születésű lányok és fiuk, valamint az 1,10 mp-es vagy annál jobb eredményt elért lányok esetében semmiféle, míg a többi csoportnál igen erős összefüggést találtunk (2. táblázat).

Az aktuális teljesítmény, valamint a rajt cselekvési ideje közötti összefüggést vizsgálva, az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a cselekvési idő nem mutatott a teljesítménnyel semmiféle összefüggést (2. táblázat).

Az aktuális teljesítményen belül az egyes 25 m-ek haladási sebességét vizsgálva az alábbi eredmények adódtak:

A férfiak teljes populációját vizsgálva, a haladási sebesség mind a négy 25 m-en igen erős összefüggést mutatott a teljesítménnyel. A nők teljes populációjánál, a harmadik 25 m igen erős összefüggést, míg az első 25 m csak összefüggést mutatott. A férfiak többi csoportjánál is volt összefüggés, a nőknél azonban a csoportokat külön-külön vizsgálva, az egyes 25 m-ek sebessége és az aktuális teljesítmény között összefüggést nem találtunk (3. táblázat).

Az aktuális teljesítmény egyes résztávjainak ideje és a csapáshossz összefüggését vizsgálva, az alábbi eredményeket kaptuk:

A férfiak és a nők populációját vizsgálva, az egyes résztávok ideje, valamint a csapáshossz között igen erős összefüggés volt. A férfiak egyes csoportjait vizsgálva az 1,05-nél rosszabb eredményeket elért csoportnál, a két tényező esetében összefüggés nem volt megállapítható. A lányok esetében feltűnő, hogy a teljes populációt véve, a negyedik 25 m részideje, valamint a csapáshossz között nem volt összefüggés (4. táblázat).

Az aktuális teljesítmény és a csapáshossz összefüggését vizsgálva, a férfiak és a nők teljes populációját tekintve, az aktuális teljesítmény, valamint az egyes résztávokon a csapáshossz között erős összefüggést találtunk. Az 1,05-nél gyengébb teljesítményt elért férfiaknál semmiféle összefüggés nem volt. A lányoknál az 1957-58-as születésűek, valamint az 1,10 eredménynél jobbat elérteknél volt összefüggés (5. táblázat).

Az egyes 25 m-ek haladási sebessége és a csapáshossz közötti összefüggést vizsgálva a következő megállapításokat tehetjük: A férfiak csoportjait nézve, szinte alig találtunk összefüggést, míg a lányoknál, valamennyi csoportot véve alapul, erős szignifikanciát állapítottunk meg (6. táblázat).

Az aktuális teljesítmény és a gyorsasági állóképességi index közötti összefüggést vizsgálva, a férfiakat tekintve három csoportnál találtunk összefüggést, míg a lányoknál nem volt semmiféle összefüggés (7. táblázat).

A gyorsasági állóképességi próba és a különböző próbaszámok közötti összefüggéseket a 8. táblázatban láthatjuk.

A gyorsasági állóképességi próbán belül az egyes 25 m-ek haladási sebességét vizsgálva, megállapítottuk, hogy - a férfiak csoportjait tekintve - valamennyi 25 m haladási sebessége igen erős összefüggést mutatott a teljesítménnyel. A nők esetében ez csak a teljes populációt tekintve volt így (9. táblázat).

A gyorsasági állóképességi próba résztávjainak ideje és a csapáshossz összefüggését vizsgálva, a férfiak és nők teljes populációját tekintve, az egyes résztávok ideje, valamint a csapáshossz között igen erős összefüggést állapítottunk meg. Az 1,05-nél rosszabb eredményeket elért csoportnál a két tényező esetében semmiféle összefüggés nem volt (10. táblázat).

A gyorsasági állóképességi próba és a csapáshossz közötti összefüggést vizsgálva, a férfiak esetében valamennyi csoportot tekintetbe véve, a próba és az egyes résztávokon a csapáshossz között igen erős vagy erős összefüggést találtunk. A lányoknál szinte alig volt kimutatható összefüggés (11. táblázat).

Az egyes 25 m-ek haladási sebessége és a csapáshossz közötti összefüggést vizsgálva, a következőket állapítottuk meg: A férfiakat tekintve, csak az első 25 m-en találtunk valamennyi csoportnál összefüggést. A nők majdnem valamennyi csoportjánál volt összefüggés (12. táblázat).

A megismételt teljesítmény, valamint a 25 m maximális sebesség, az izolált és távközben megtett forduló és a 10 m-es rajt közötti összefüggést vizsgálva, a férfiaknál - valamennyi csoportot nézve - igen erős összefüggést találtunk, míg a nőknél, egy-két csoportot kivéve, szintén volt összefüggés (13. táblázat).

A megismételt teljesítmény és a rajt cselekvési ideje között sehol nem találtunk összefüggést. A megismételt teljesítmény, valamint a gyorsasági állóképességi index között a férfiaknál, egy csoportot kivéve, volt összefüggés. A nőknél ez egy csoportnál sem volt kimutatható (13. táblázat).

A megismételt teljesítmény próbán belül az egyes 25 m-ek haladási sebességét vizsgálva, a kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy a férfiak csoportjait tekintve valamennyi 25 m haladási sebessége igen erős vagy erős összefüggést mutatott a teljesítménnyel. A nők esetében csak a teljes populációt tekintve találtunk összefüggést (14. táblázat).

A megismételt teljesítmény próba résztávjainak ideje és a csapáshossz összefüggését vizsgálva, a férfiak és a nők teljes populációját tekintve, igen erős összefüggést találtunk. A férfiaknál az 1,05-nél gyengébb eredményeket elért cso-

portnál nem volt semmiféle összefüggés. A nők többi csoportjánál csak az első 25 m-en találtunk összefüggést (15. táblázat).

A megismételt teljesítmény próba és a csapáshossz közötti összefüggést vizsgálva megállapítottuk, a férfiak esetében valamennyi csoportot tekintve, hogy az egyes résztávokon az egy tempóra megtett méterszám között volt összefüggés. A lányoknál az első 25 m-en még találtunk, a többieknél váltakozva találtunk némi összefüggést (16. táblázat).

Az egyes 25 m-ek haladási sebessége és a csapáshossz közötti összefüggést vizsgálva a következő megállapításokat tehetjük: a férfiak csoportjait tekintve nem találtunk összefüggést. A nők valamennyi csoportjánál viszont igen erős összefüggés volt (17. táblázat).

A 25 m maximális sebességgel végzett próba és a haladási sebesség közötti összefüggést vizsgálva megállapítottuk, hogy a férfiaknál csak két csoportnál, míg a nők egyetlen csoportjánál sem volt erős összefüggés (18. táblázat).

A próba és a csapáshossz összefüggését vizsgálva a férfiak valamennyi csoportjánál és a nőknél is találtunk összefüggést (19. táblázat).

A haladási sebesség és a csapáshossz összefüggését vizsgálva úgy a férfiak, mint a nők valamennyi csoportjánál igen erős összefüggést állapítottunk meg (20. táblázat).

Az izolált forduló és a cselekvési idő vizsgálata során kapott eredményeket a 21. táblázat tartalmazza.

*

A februári mérés során az aktuális teljesítménynél összefüggést kerestünk az idő, a csapáshossz, valamint a csapás ideje között (22. táblázat). A fiúk és a lányok teljes populációjának eredményeit értékeltük. Figyelembe vettük az egyes 25 m-ek részidőit; a haladási sebességet (táv/idő); a csapáshosszt (táv/csapásszám); a csapásideőt (idő/csapásszám).

Ezen tényezők 25 méterenkénti változásait vizsgáltuk.

A vizsgált csoportok létszáma és időeredménye a következő volt:

I. F - 66 fő - 66,49 mp

I. N. - 66 fő - 75,27 mp

A férfiaknál az alábbi eredményeket kaptuk a %-os eltéréseket véve figyelembe 25 méterenként:

Részidő

25 méterenként a következő %-os eltéréseket mutatta: az első és második hossz között 10,8 %-ra romlott az első hosszhoz képest, amiben szerepe volt a forduló és elugrás közötti eltérésnek (kb. 1 mp, azaz 6,63 %). A harmadik hosszban a másodikhoz viszonyítva a visszaesés 4,79 %, a negyedikben pedig a harmadikhoz viszonyítva a javulás 1,26 %-os volt.

Csapáshossz

Az első és második hossz között 3,6 %-kal rövidült az elsőhöz viszonyítva, a harmadikban változatlan volt, míg az utolsó hosszban 6,6 %-kal lett rövidebb, mint a harmadikban.

Csapásidő

A második hosszban 7,69 %-kal hosszabb, mint az elsőben, a harmadikban 5,71 %-kal hosszabb mint a másodikban, míg az utolsó hosszban 8,1 %-kal rövidebb idő alatt tette meg a csapást a versenyző mint az előzőben.

A nők csoportjánál az alábbi eredményeket kaptuk, a %-os eltéréseket véve figyelembe 25 méterenként:

Részidő

Az első és második hossz között 10,2 %-kal romlott az elsőhöz képest, ami-
ben szerepe volt a forduló és az elugrás közötti eltérésnek (kb. 1 mp, azaz 8,4 %).
A harmadik hosszban a visszaesés 4,5 % a másodikhoz viszonyítva, a negyedikben
0,51 %-os volt a romlás, a harmadikhoz viszonyítva.

Csapáshossz

Az első és a második hossz között 3,09 %-kal rövidebb az elsőhöz viszonyít-
va, a harmadikban 1,06 %-kal rövidebb mint a másodikban, az utolsó hosszban pe-
dig 5,38 %-kal lett rövidebb, mint az előző hossz.

Csapásidő

A második hosszban 9,9 %-kal hosszabb, mint az első hosszban, a harma-
dikban 4,16 %-kal hosszabb, mint a második hosszban, míg az utolsóban 4,1 %-kal
rövidebb mint az előző hosszban.

*

Ugyanezeket az összefüggéseket vizsgáltuk meg a júniusi mérésen az aktuális
teljesítményen belül és a következő eredményeket kaptuk:

A férfiak csoportja

Részidő

Első és második hossz között 11,62 %-kal romlott az elsőhöz képest (itt is
szerepe volt a forduló és az elrugaszkodás közötti kb. 1 mp-es, 6,8 %-os eltérés-
nek). A harmadik hosszban 6,36 %-os a visszaesés a másodikhoz képest, míg a
negyedikben 1,64 %-os javulás mutatkozott, a harmadik hosszhoz viszonyítva.

Csapáshossz

Az első és második hossz között 2,56 %-kal, a harmadikban 1,77 %-kal, a
negyedikben pedig 4,5 %-kal lett rövidebb egy csapás.

Csapásidő

A második hosszban 8,9 %-kal hosszabb mint az elsőben, a harmadikban
4,1 %-kal hosszabb, mint a másodikban, a negyedikben pedig 5,2 %-kal volt rö-
videbb egy csapás ideje, mint a harmadikban.

A nők csoportja

Részidő

Az első és második hossz között 15,58 %-os volt a romlás az elsőhöz képest

(itt is bele kell számítani a forduló és az elugrás közötti kb. 1 mp-es, azaz 5,8 %-os eltérést).

A harmadik hosszban a visszaesés 0,78 %-os volt a második, a negyedik hosszban pedig 3,2 %-os volt a harmadik hosszhoz viszonyítva.

Csapáshossz

Az első és második hossz között 3,1 %-kal rövidebb mint az elsőben, a harmadikban 2,05 %-kal rövidebb mint a másodikban, a negyedikben pedig 2,2 %-kal rövidebb, mint a harmadikban.

Csapásidő

A második hosszban 11,2 %-kal hosszabb mint az elsőben, a harmadikban 1,4 %-kal hosszabb mint a másodikban, míg a negyedik hosszban 1,4 %-kal rövidebb, mint a harmadik hosszban.

A két mérésből azt látjuk, hogy az adatok bizonyos azonosságot mutatnak:

A férfiaknál:

- a részidőt vizsgálva, mind a két mérésnél a második hosszban a visszaesés 11 % körül van az elsőhöz viszonyítva, a harmadik hosszban a visszaesés 5 % a másodikhoz viszonyítva, a negyedikben pedig 1 %-os javulás következik be, a harmadikhoz képest;

- a csapáshossz a második hosszban 3 %-kal rövidebb, mint az elsőben, a harmadikban 0,1 %-kal rövidebb mint a másodikban, az utolsó hosszban pedig 5-6 %-kal rövidebb, mint a harmadikban;

- a csapásidő a második hosszban a csapások ideje 7-8 %-kal hosszabb, mint az elsőben, a harmadikban 4-5 %-kal hosszabb, mint a másodikban, míg az utolsó hosszban 5-8 %-kal rövidebb, mint az előző hosszban.

A nőknél:

- a részidő visszaesése a második hosszban 11-15 %, az elsőhöz viszonyítva, a harmadik hosszban 1-3 %, a másodikhoz viszonyítva, a negyedikben pedig 1-3 % a harmadik hosszhoz viszonyítva;

- a csapáshossz a második hosszban 3 %-kal rövidült az elsőhöz képest, a harmadikban 1-2 %-kal a második hosszhoz képest, míg a negyedikben 2-5 %;

- a csapásidő a második hosszban 9-11 %-kal hosszabb mint az elsőben, a harmadikban 1-4 %-kal hosszabb, mint a másodikban, a negyedikben pedig ugyan-csak 1-4 %-kal hosszabb, mint a harmadikban.

Mindenekelőtt megállapíthatjuk, hogy a férfiak a két mérésnél körülbelül azonos %-ban estek vissza, illetve javultak az egyes hosszakban; míg a nőknél a két mérés már nagyobb eltéréseket mutat.

*

A februári, valamint a júniusi aktuális teljesítmény adataival korrelációs számításokat végeztünk a férfiak és nők csoportjánál (23. táblázat). Minden 25 m-es résztávon néztük a részidőt, a csapásszám és a csapások ideje közötti összefüggéseket.

A kapott adatokat értékelve a következő megállapításokat tehetjük:

A csapáshossz férfiaknál és nőknél egyaránt, úgy a februári, mint a júniusi mérés esetében, igen erős összefüggést mutatott a részidővel, mind a négy 25 m-en.

Egy csapás ideje a férfiak esetében, a februári teljesítménynél az utolsó 25 m-t kivéve, igen erős összefüggést mutatott, a júniusnál csak erős összefüggést. A nőknél viszont a februári teljesítményben nem találtunk összefüggést (a júniusban találtunk ugyan, de az sem volt számottevő).

Mindenekelőtt megállapítható, hogy a februári, valamint a júniusi teljesítmény idejét a férfiaknál és nőknél egyaránt elsősorban az egyes csapások hossza határozta meg. Mivel az összefüggés negatív, ez azt jelenti, hogy az egyes csapások rövidülésével az időeredmény növekszik, azaz romlik.

A csapásidő, valamint a részidő összefüggését nézve a férfiaknál, úgy a februári, mint a júniusi aktuális teljesítménynél összefüggést találunk. Ez azt jelenti, hogy ha a csapásidő nő, azaz egy csapás megtétele hosszabb ideig tart, akkor a részidő csökken, azaz a teljesítmény javul. Ez azonban csak akkor áll fenn, ha a csapás hosszának növelése eredményezi a csapásidő növekedését, ami valószínű.

A nők februári teljesítményénél nem találtunk a csapásidő, valamint a részidő között összefüggést. A júniusi teljesítményben már gyenge korreláció állt fenn.

*

Mindezek alapján, az összefüggések további megállapítására, mindkét mérés adataival számításokat végeztünk annak megállapítására, hogy a csapások hossza és ideje hány %-ban vesz részt a teljesítményben (24. táblázat). Megállapítottuk, hogy a csapáshossz %-osan szinte kétszer olyan nagy mértékben vesz részt egy teljesítményben, mind a csapás megtételének ideje.

Mit jelent mindez tehát a gyakorlatban? Mi a különbség a férfiak és a nők teljesítményében?

A férfiak esetében az erőkifejtés növekedésével csökkent a csapásidő, de a tempóhossz rövidülése ellenére, a jobb erőkifejtés az időeredmény javulásához vezetett. Rövidebb uton, rövidebb idő alatt nagyobb volt az erőkifejtésük és így az erőkifejtés növelése ellensúlyozta, illetve pozitív irányban befolyásolta a hajrá eredményét.

A nők esetében, az utolsó 25 m-en, a csapáshossz kevesebb %-kal lett rövidebb az előző hosszhoz képest, mint a férfiaknál. A csapásidő sokkal kisebb %-ban csökkent, a teljesítmény azonban romlott. Ez azzal magyarázható, hogy a nők erőkifejtése az utolsó hosszban elmaradt a férfiakétól és annak ellenére, hogy a teljesítményt elsősorban befolyásoló tempóhossz kisebb mértékben csökkent, az erőkifejtés nagysága is döntő szerepet játszott. Megállapítható tehát, hogy az erőkifejtés nagysága a legdöntőbb tényező a teljesítmény szempontjából. A jelenlegi műszerekkészlet mellett ezt sajnos nem tudtuk mérni és így erről számításaink elvégzésénél adatok sem álltak rendelkezésre. Mindezekből világos, hogy a csapáshossz és a teljesítmény összefüggése teljesen egyértelmű, mivel úgy a férfiak, mint a nők esetében, mind a két mérésnél, minden résztávon igen erős negatív korreláció állt fenn. Ez azt jelenti, hogy a csapáshossz növelésével javítható az időeredmény. Ebből az következik, hogy a versenyzőket még a hajrában is a csapáshossz tartására kell ösztönözni, illetve edzeni.

A csapásidő és a részidő összefüggését vizsgálva, mindez nem ilyen egyértelmű, ugyanis a csapásidő csökkenése két okból adódhat: egyrészt a csapáshossz csökkenéséből (ez esetben negatív a korreláció, mert rövidebb csapáshossz, a teljesítmény növekedését, illetve romlását eredményezi); másrészt azonos csapáshossz esetén a csapásidő csökkenése a jobb, gazdagabb erőkifejtésnek, a húzó erő növekedésének is lehet az eredménye (ez viszont a teljesítmény javulását eredményezi). Előfordulhat még az is, hogy megfelelő erő hiányában a csapás utja változik meg és ez is a csapás idejének a növekedésével jár. Ezekkel a problémákkal csak megfelelő műszerek és vizalatti filmfelvételek segítségével lehet foglalkozni. Tehát számításaink és méréseink alapján leszögezhetjük, hogy optimális technikáról akkor beszélhetünk, ha a versenyzők alkatuknak megfelelő maximális tempóhossz mellett, az erőkifejtés növelésével csökkentik a csapások idejét.

VII. Az egyes próbaszámok és azok adatainak gyakorlati felhasználása

Az aktuális teljesítményszint mérése tulajdonképpen nem más, mint 100 m időre való leuszása. Az edzők azonban nálunk ezt nem szokták a csapásszám számításával összekötni, pedig ezzel olyan adatok birtokába juthatnának, melyeket további munkájukban fel tudnának használni.

Mit tudunk a részidőkből és a csapásszámból kiszámítani, illetve milyen következtetéseket lehet levonni?

Ha a résztávot elosztjuk a részidővel, megkapjuk a haladási sebességet. Például, ha a táv 25 m és az idő 14 mp, akkor a

$$\text{haladási sebesség} = \frac{\text{táv}}{\text{idő}} = 1,78 \text{ m/mp.}$$

Ha a megtett távot a csapásszámmal osztjuk, akkor megkapjuk az egy csapással megtett utat, azaz a csapáshosszt. Például, ha az előbbi 25 m-t az uszó 25 csapással tette meg, akkor a

$$\text{csapáshossz} = \frac{\text{táv}}{\text{csapásszám}} = \frac{25}{25} = 1 \text{ m.}$$

Ha az időeredményt (példánkban: 14 mp) osztjuk a csapásszámmal (25), akkor az egy csapás megtételéhez szükséges időt kapjuk meg, tehát a

$$\text{csapásidő} = \frac{\text{részidő}}{\text{csapásszám}} = \frac{14}{25} = 0,56 \text{ mp.}$$

Ezeket a számításokat minden résztávon elvégezhetjük a részidő, a csapáshossz, illetve a csapásidő közötti összefüggések megállapítására. Például, az uszó 1:07,4-et uszik 100 m-en és az alábbi adatokat kapjuk:

	részidő (mp)	csapásszám (db)	haladási idő (mp)	csapáshossz (m)	csapásidő (mp)
Első 25 m:	14,0	25	1,78	1,00	0,56
Második 25 m:	16,0	25	1,56	1,00	0,64
Harmadik 25 m:	18,0	25	1,38	1,00	0,72
Negyedik 25 m:	19,4	28	1,28	0,89	0,69

Ebből kiolvasható, hogy az uszó fokozatosan esett vissza. A csapáshossz három hosszon keresztül nem változott, így a második és harmadik hosszban a visszaesést a csapásidő növekedése okozta, azaz ugyanolyan hosszú csapás megtételéhez hosszabb időre volt az uszónak szüksége. Az utolsó hosszban a csapás hossza rövidebb lett, a csapás ideje valamit javult.

Igy elemezve az egyes résztávokat, megfelelő utasításokkal lehet az uszót ellátni, elő lehet írni az uszó adottságainak megfelelő optimális erőbeosztást.

A gyorsasági állóképesség mérése sebesség-index segítségével. A próba az uszó gyorsasági állóképességének ellenőrzésére szolgál, nagy megbízhatósággal. A próba során a 25 m maximális sebességgel és a 100 m adataival ugyanazokat az értékeket számolhatjuk ki, mint az aktuális teljesítmény esetében. Az előző példánál vett uszónál az alábbi adatokat kaptuk:

A 25 m maximális sebesség adatai: az időeredmény 14,3 mp, a csapásszám 26.

Ebből számítva

a haladási sebesség	1,74 m/mp,
a csapáshossz	0,96 m és
a csapásidő	0,55 mp.

A 100 m adatai:

	részidő (mp)	csapásszám (db)	haladási idő (mp)	csapáshossz (m)	csapásidő (mp)
Első 25 m:	15	27	1,66	0,92	0,55
Második 25 m:	17,5	28	1,42	0,89	0,62
Harmadik 25 m:	18,8	26	1,38	0,96	0,69
Negyedik 25 m:	19,9	27	1,25	0,92	0,73

Az adatokból a következőket állapíthatjuk meg:

A negyedik 25 m részidejéből kivonjuk az első 25 m részidejét (19,9 - 15,0), s megkapjuk az uszó gyorsasági állóképességi indexét: 4,9.

Láthatjuk, hogy a külön uszott 25 m 0,7 mp-cel jobb, mint a 100 m első 25 m-e, annak ellenére, hogy a csapásidő egyforma, a csapásszám azonban eggyel több, ami a csapáshossz 4 cm-es lerövidüléséből adódik. A második hosszban ismét növekszik a csapásszám, rövidül a csapáshossz és emelkedik a csapásidő, ami azt jelenti, hogy hosszabb ideig teszi meg a rövidebb csapást és az időben 2,5 mp-es visszaesést eredményez. A harmadik hosszban kettővel kevesebb csapást tesz meg, a csapásidő növekszik, de a csapáshossz is növekszik és itt csak 1,4 mp a visszaesés. Az utolsó hosszban a csapásszám emelkedik, a csapásidő nő, a csapáshossz rövidül és ez komoly, 1,8 mp-es visszaesést eredményez.

Mindezekből kiderül, hogy ennél az uszónál a második és a negyedik hossz a kritikus. Meg kell tanítani arra, hogy itt igyekezzék csapásainak hosszát növelni, mert ezzel javítani tud majd az eredményein.

Rajtvizsgálatok 10 m-es távon. A próba segítségével, ha azokat rendszeresen végeztetjük, megfelelő következtetéseket lehet levonni a versenyző rajtjával kapcsolatban. Mindenekelőtt ellenőrizhetjük az edzéseken végzett rajtgyakorlatok eredményességét.

Forduló-vizsgálatok. A két próba segítségével, ha azokat rendszeresen végeztetjük, megfelelő következtetéseket lehet levonni a versenyző fordulójával kapcsolatban, különösen az időre uszás közben tett fordulókra vonatkozóan. A kétfajta (izoláltan és távközben) elért idők különbségének és a forduló megtételére fordított időnek csökkenő irányzatának kell lennie.

1. táblázat

Az aktuális teljesítmény és a tavalyi legjobb teljesítmény összefüggése*

I. F.:	r = 0,8415 (...)	I. N.:	r = 0,9318 (...)
II. F.:	r = 0,9068 (...)	II. N.:	r = 0,8545 (...)
III. F.:	r = 0,9013 (...)	III. N.:	r = 0,9029 (...)
IV. F.:	r = 0,7723 (...)	VI. N.:	r = 0,6236 (...)
V. F.:	r = 0,9529 (...)	VII. N.:	r = 0,8068 (...)

2. táblázat

Az aktuális teljesítmény és a próbaszámok közötti összefüggések

- rajt 10 m-en

I. F.:	r = 0,8569 (...)	I. N.:	r = 0,6712 (...)
II. F.:	r = 0,2464 (-)	II. N.:	r = 0,3907 (-)
III. F.:	r = 0,6555 (...)	III. N.:	r = 0,6130 (...)
IV. F.:	r = 0,6531 (...)	VI. N.:	r = 0,1709 (-)
V. F.:	r = 0,7017 (...)	VII. N.:	r = 0,5947 (...)

- rajt cselekvési idő

I. F.:	r = -0,3190 (.)	I. N.:	r = -0,0310 (-)
II. F.:	r = 0,2464 (-)	II. N.:	r = 0,1799 (-)
III. F.:	r = -0,5245 (.)	III. N.:	r = -0,1688 (-)
IV. F.:	r = 0,0807 (-)	VI. N.:	r = -0,2155 (-)
V. F.:	r = -0,1874 (-)	VII. N.:	r = -0,2009 (-)

* A korrelációs együtthatók szignifikancia szintjét a közölt táblázatokban a következőképp jelezzük: igen erősen szignifikáns (0,1 %) = (...)

erősen szignifikáns (1 %) = (..)

szignifikáns (5 %) = (.)

nem szignifikáns (5 %) = (-)

- gyorsasági állóképességi próba

I. F.:	r = 0,9777 (...)	I. N.:	r = 0,9636 (...)
II. F.:	r = 0,9347 (...)	II. N.:	r = 0,8435 (...)
III. F.:	r = 0,9700 (...)	III. N.:	r = 0,9464 (...)
IV. F.:	r = 0,8087 (...)	VI. N.:	r = 0,8857 (...)
V. F.:	r = 0,9724 (...)	VII. N.:	r = 0,9390 (...)

- speciális állóképességi próba

I. F.:	r = 0,9671 (...)	I. N.:	r = 0,9668 (...)
II. F.:	r = 0,9329 (...)	II. N.:	r = 0,9311 (...)
III. F.:	r = 0,9853 (...)	III. N.:	r = 0,9565 (...)
IV. F.:	r = 0,8118 (...)	VI. N.:	r = 0,6228 (...)
V. F.:	r = 0,9756 (...)	VII. N.:	r = 0,9234 (...)

- 25 m maximális sebesség

I. F.:	r = 0,9494 (...)	I. N.:	r = 0,8723 (...)
II. F.:	r = 0,8918 (...)	II. N.:	r = 0,8892 (...)
III. F.:	r = 0,8579 (...)	III. N.:	r = 0,7928 (...)
IV. F.:	r = 0,6817 (...)	VI. N.:	r = 0,7956 (...)
V. F.:	r = 0,9033 (...)	VII. N.:	r = 0,7809 (...)

- izolált forduló

I. F.:	r = 0,9453 (...)	I. N.:	r = 0,8414 (...)
II. F.:	r = 0,8289 (...)	II. N.:	r = 0,7859 (...)
III. F.:	r = 0,8864 (...)	III. N.:	r = 0,7492 (...)
IV. F.:	r = 0,7387 (...)	VI. N.:	r = 0,7152 (...)
V. F.:	r = 0,9501 (...)	VII. N.:	r = 0,7479 (...)

- távközben forduló

I. F.:	r = 0,9556 (...)	I. N.:	r = 0,9493 (...)
II. F.:	r = 0,7569 (...)	II. N.:	r = 0,8656 (...)
III. F.:	r = 0,8874 (...)	III. N.:	r = 0,9556 (...)
IV. F.:	r = 0,5997 (...)	VI. N.:	r = 0,6467 (...)
V. F.:	r = 0,9640 (...)	VII. N.:	r = 0,9549 (...)

Az aktuális teljesítmény és a résztávok haladási sebessége közöttiösszefüggések- első 25 m haladási sebesség

I. F.:	r = -0,5627 (...)	I. N.:	r = -0,3128 (.)
II. F.:	r = -0,4097 (.)	II. N.:	r = -0,1150 (-)
III. F.:	r = -0,5577 (..)	III. N.:	r = -0,1738 (-)
IV. F.:	r = 0,4202 (.)	VI. N.:	r = -0,2346 (-)
V. F.:	r = -0,5929 (..)	VII. N.:	r = 0,0084 (-)

- második 25 m haladási sebesség

I. F.:	r = -0,6369 (...)	I. N.:	r = -0,3967 (..)
II. F.:	r = -0,5106 (...)	II. N.:	r = -0,1504 (-)
III. F.:	r = -0,5826 (..)	III. N.:	r = -0,2837 (-)
IV. F.:	r = -0,5767 (...)	VI. N.:	r = -0,2097 (-)
V. F.:	r = -0,6031 (..)	VII. N.:	r = 0,2620 (-)

- harmadik 25 m haladási sebesség

I. F.:	r = -0,6488 (...)	I. N.:	r = -0,4022 (...)
II. F.:	r = -0,4190 (..)	II. N.:	r = -0,2044 (-)
III. F.:	r = -0,3614 (-)	III. N.:	r = -0,2543 (-)
IV. F.:	r = -0,4704 (..)	VI. N.:	r = -0,2560 (-)
V. F.:	r = -0,5943 (...)	VII. N.:	r = -0,2441 (-)

- negyedik 25 m haladási sebesség

I. F.:	r = -0,5537 (...)	I. N.:	r = -0,3253 (..)
II. F.:	r = -0,4060 (.)	II. N.:	r = -0,1299 (-)
III. F.:	r = -0,4472 (.)	III. N.:	r = -0,1813 (-)
IV. F.:	r = -0,4765 (...)	VI. N.:	r = -0,2070 (-)
V. F.:	r = -0,5966 (..)	VII. N.:	r = -0,1577 (-)

Az aktuális teljesítmény résztávjainak ideje és a csapáshossz közötti
összefüggések

első 25 m ideje - csapáshossz

I. F.: $r = 0,6044$ (...)	I. N.: $r = -0,6588$ (...)
II. F.: $r = -0,5826$ (...)	II. N.: $r = -0,6782$ (...)
III. F.: $r = -0,5524$ (...)	III. N.: $r = -0,5922$ (...)
IV. F.: $r = -0,2284$ (-)	VI. N.: $r = -0,5235$ (..)
V. F.: $r = -0,1690$ (-)	VII. N.: $r = -0,5758$ (...)

második 25 m ideje - csapáshossz

I. F.: $r = -0,6504$ (...)	I. N.: $r = -0,5837$ (...)
II. F.: $r = -0,5662$ (...)	II. N.: $r = -0,3539$ (--)
III. F.: $r = -0,4951$ (..)	III. N.: $r = -0,5285$ (...)
IV. F.: $r = -0,6252$ (...)	VI. N.: $r = 0,0028$ (-)
V. F.: $r = -0,0391$ (-)	VII. N.: $r = -0,2560$ (-)

harmadik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.: $r = -0,6825$ (...)	I. N.: $r = -0,5997$ (...)
II. F.: $r = -0,5589$ (...)	II. N.: $r = -0,5336$ (...)
III. F.: $r = -0,5621$ (...)	III. N.: $r = -0,5178$ (...)
IV. F.: $r = 0,4999$ (...)	VI. N.: $r = 0,2942$ (-)
V. F.: $r = -0,2075$ (-)	VII. N.: $r = -0,4733$ (..)

negyedik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.: $r = -0,6272$ (...)	I. N.: $r = 0,4189$ (...)
II. F.: $r = -0,3889$ (.)	II. N.: $r = -0,3124$ (-)
III. F.: $r = -0,4252$ (.)	III. N.: $r = -0,2986$ (-)
IV. F.: $r = -0,6062$ (...)	VI. N.: $r = -0,1210$ (-)
V. F.: $r = -0,0481$ (-)	VII. N.: $r = -0,2072$ (-)

Az aktuális teljesítmény és a résztávok csapáshossza közöttiösszefüggések- első 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,5719 (...)	I. N.:	r = -0,5505 (...)
II. F.:	r = -0,4438 (..)	II. N.:	r = -0,4703 (-)
III. F.:	r = -0,5102 (..)	III. N.:	r = -0,4888 (...)
IV. F.:	r = -0,4888 (..)	VI. N.:	r = -0,2162 (-)
V. F.:	r = -0,0068 (-)	VII. N.:	r = -0,4460 (..)

- második 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6284 (...)	I. N.:	r = -0,6392 (...)
II. F.:	r = -0,4980 (..)	II. N.:	r = -0,1501 (-)
III. F.:	r = -0,5625 (..)	III. N.:	r = -0,5638 (...)
IV. F.:	r = -0,3296 (-)	VI. N.:	r = -0,2625 (-)
V. F.:	r = -0,1212 (-)	VII. N.:	r = -0,3471 (.)

- harmadik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,4082 (...)	I. N.:	r = -0,6507 (...)
II. F.:	r = -0,4872 (..)	II. N.:	r = -0,5028 (.)
III. F.:	r = -0,5506 (..)	III. N.:	r = -0,5751 (...)
IV. F.:	r = -0,4325 (..)	VI. N.:	r = -0,2293 (-)
V. F.:	r = -0,1846 (-)	VII. N.:	r = -0,5120 (...)

- negyedik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6670 (...)	I. N.:	r = -0,5947 (...)
II. F.:	r = -0,2894 (-)	II. N.:	r = -0,4416 (-)
III. F.:	r = - - - -	III. N.:	r = -0,5284 (...)
IV. F.:	r = -0,3908 (..)	VI. N.:	r = -0,1673 (-)
V. F.:	r = -0,1573 (-)	VII. N.:	r = -0,4860 (...)

A résztávok haladási sebessége és a csapáshossz közötti összefüggésekelső 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,2174 (...)	I. N.:	r = -0,4841 (...)
II. F.:	r = -0,2192 (-)	II. N.:	r = -0,5823 (..)
III. F.:	r = -0,4120 (-)	III. N.:	r = -0,6891 (...)
IV. F.:	r = -0,4013 (..)	VI. N.:	r = -0,5885 (...)
V. F.:	r = -0,7312 (...)	VII. N.:	r = -0,7169 (..)

második 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,0582 (-)	I. N.:	r = -0,2841 (-)
II. F.:	r = -0,0890 (-)	II. N.:	r = -0,4937 (.)
III. F.:	r = -0,3338 (-)	III. N.:	r = -0,5196 (...)
IV. F.:	r = -0,2228 (-)	VI. N.:	r = -0,5759 (..)
V. F.:	r = -0,6841 (...)	VII. N.:	r = -0,6071 (...)

harmadik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,0653 (-)	I. N.:	r = -0,2394 (-)
II. F.:	r = -0,0890 (-)	II. N.:	r = -0,3510 (-)
III. F.:	r = -0,3720 (-)	III. N.:	r = -0,4939 (...)
IV. F.:	r = 0,1145 (-)	VI. N.:	r = -0,5020 (.)
V. F.:	r = -0,5843 (..)	VII. N.:	r = -0,5035 (...)

negyedik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,1471 (--)	I. N.:	r = -0,4333 (...)
II. F.:	r = - - - -	II. N.:	r = -0,6120 (..)
III. F.:	r = - - - -	III. N.:	r = -0,6738 (...)
IV. F.:	r = -0,3560 (.)	VI. N.:	r = -0,6685 (...)
V. F.:	r = -0,6395 (...)	VII. N.:	r = -0,7259 (...)

7. táblázat

Az aktuális teljesítmény és a gyorsasági állóképességi index összefüggése

I. F.:	r = 0,3574 (..)	I. N.:	r = 0,1298 (-)
II. F.:	r = 0,2892 (-)	II. N.:	r = -0,1593 (-)
III. F.:	r = 0,4222 (..)	III. N.:	r = 0,2369 (-)
IV. F.:	r = 0,2094 (-)	VI. N.:	r = -0,0543 (-)
V. F.:	r = 0,6351 (...)	VII. N.:	r = 0,2226 (-)

8. táblázat

A gyorsasági állóképességi próba és a próbaszámok közötti összefüggések

- rajt 10 m-en

I. F.:	r = 0,8473 (...)	I. N.:	r = 0,5891 (...)
II. F.:	r = 0,7224 (...)	II. N.:	r = 0,1013 (-)
III. F.:	r = 0,6935 (...)	III. N.:	r = 0,5172 (...)
IV. F.:	r = 0,4523 (...)	VI. N.:	r = 0,1003 (-)
V. F.:	r = 0,6368 (..)	VII. N.:	r = 0,4840 (...)

- rajt cselekvési idő

I. F.:	r = 0,3424 (..)	I. N.:	r = -0,0399 (-)
II. F.:	r = 0,1001 (-)	II. N.:	r = 0,1398 (-)
III. F.:	r = -0,3611 (-)	III. N.:	r = -0,1326 (-)
IV. F.:	r = -0,1716 (-)	VI. N.:	r = 0,1139 (-)
V. F.:	r = -0,0728 (-)	VII. N.:	r = 0,1214 (-)

- megismételt teljesítmény

I. F.:	r = 0,9799 (...)	I. N.:	r = 0,5543 (...)
II. F.:	r = 0,9325 (...)	II. N.:	r = 0,8478 (...)
III. F.:	r = 0,9787 (...)	III. N.:	r = 0,9380 (...)
IV. F.:	r = 0,8061 (...)	VI. N.:	r = 0,5939 (...)
V. F.:	r = 0,9858 (...)	VII. N.:	r = 0,8970 (...)

- 25 m maximális sebesség

I. F.:	r = 0,9334 (...)	I. N.:	r = 0,8246 (...)
II. F.:	r = 0,8644 (...)	II. N.:	r = 0,7186 (...)
III. F.:	r = 0,8415 (...)	III. N.:	r = 0,7173 (...)
IV. F.:	r = 0,7173 (...)	VI. N.:	r = 0,6983 (...)
V. F.:	r = 0,5569 (..)	VII. N.:	r = 0,6872 (...)

- izolált forduló

I. F.:	r = 0,9402 (...)	I. N.:	r = 0,8029 (...)
II. F.:	r = 0,8186 (...)	II. N.:	r = 0,6216 (..)
III. F.:	r = 0,8896 (...)	III. N.:	r = 0,7172 (...)
IV. F.:	r = 0,7082 (...)	VI. N.:	r = 0,6894 (...)
V. F.:	r = 0,9296 (...)	VII. N.:	r = 0,7096 (...)

- távközben forduló

I. F.:	r = 0,9545 (...)	I. N.:	r = 0,9244 (...)
II. F.:	r = 0,8522 (...)	II. N.:	r = 0,7705 (...)
III. F.:	r = 0,8761 (...)	III. N.:	r = 0,9120 (...)
IV. F.:	r = 0,6424 (...)	VI. N.:	r = 0,6529 (...)
V. F.:	r = 0,9510 (...)	VII. N.:	r = 0,9082 (...)

9. táblázat

A gyorsasági állóképességi próba és a résztávok haladási
sebessége közötti összefüggések

- első 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,5422 (...)	I. N.:	r = -0,3797 (..)
II. F.:	r = -0,4312 (..)	II. N.:	r = 0,3778 (-)
III. F.:	r = -0,5560 (..)	III. N.:	r = 0,2042 (-)
IV. F.:	r = -0,4775 (..)	VI. N.:	r = -0,3755 (-)
V. F.:	r = -0,5965 (...)	VII. N.:	r = -0,2650 (-)

- második 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6571 (...)	I. N.:	r = -0,4794 (...)
II. F.:	r = 0,5073 (..)	II. N.:	r = 0,4323 (-)
III. F.:	r = -0,6448 (...)	III. N.:	r = -0,3121 (.)
IV. F.:	r = -0,5042 (...)	VI. N.:	r = -0,4078 (.)
V. F.:	r = -0,6481 (...)	VII. N.:	r = -0,3229 (-)

- harmadik 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6630 (...)	I. N.:	r = -0,4881 (...)
II. F.:	r = -0,4135 (..)	II. N.:	r = -0,4401 (..)
III. F.:	r = -0,6887 (...)	III. N.:	r = 0,2816 (-)
IV. F.:	r = -0,4279 (...)	VI. N.:	r = -0,4508 (.)
V. F.:	r = 0,6633 (...)	VII. N.:	r = -0,3164 (-)

- negyedik 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6344 (...)	I. N.:	r = -0,4087 (...)
II. F.:	r = -0,3892 (.)	II. N.:	r = -0,3718 (..)
III. F.:	r = -0,6966 (...)	III. N.:	r = -0,2092 (-)
IV. F.:	r = -0,4252 (..)	VI. N.:	r = -0,3515 (-)
V. F.:	r = -0,7220 (...)	VII. N.:	r = -0,2922 (-)

10. táblázat

A gyorsasági állóképességi próba résztávjainak ideje és a csapáshossz közötti összefüggések

első 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6267 (...)	I. N.:	r = -0,5061 (...)
II. F.:	r = -0,5211 (...)	II. N.:	r = -0,3551 (-)
III. F.:	r = -0,5275 (..)	III. N.:	r = -0,4501 (..)
IV. F.:	r = -0,4604 (..)	VI. N.:	r = -0,0883 (-)
V. F.:	r = 0,067 (-)	VII. N.:	r = -0,3743 (.)

második 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6675 (...)	I. N.:	r = -0,5639 (...)
II. F.:	r = -0,5569 (...)	II. N.:	r = -0,3725 (-)
III. F.:	r = -0,5532 (..)	III. N.:	r = -0,4894 (...)
IV. F.:	r = -0,0869 (-)	VI. N.:	r = -0,3101 (-)
V. F.:	r = -0,1596 (-)	VII. N.:	r = -0,3532 (.)

harmadik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,7107 (...)	I. N.:	r = -0,5876 (...)
II. F.:	r = -0,6004 (...)	II. N.:	r = -0,4683 (.)
III. F.:	r = -0,6012 (...)	III. N.:	r = -0,5034 (...)
IV. F.:	r = -0,5197 (...)	VI. N.:	r = -0,2965 (-)
V. F.:	r = -0,2171 (-)	VII. N.:	r = -0,4297 (..)

negyedik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6296 (...)	I. N.:	r = -0,4661 (...)
II. F.:	r = -0,6275 (...)	II. N.:	r = -0,3151 (-)
III. F.:	r = -0,5293 (..)	III. N.:	r = -0,4186 (..)
IV. F.:	r = -0,6579 (...)	VI. N.:	r = -0,1283 (-)
V. F.:	r = -0,2884 (-)	VII. N.:	r = -0,3662 (.)

A gyorsasági állóképességi próba és a résztávok csapáshossza közöttiösszefüggések- első 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,4404 (...)	I. N.:	r = -0,4348 (...)
II. F.:	r = -0,9279 (...)	II. N.:	r = -0,2272 (-)
III. F.:	r = -0,4041 (.)	III. N.:	r = -0,3633 (.)
IV. F.:	r = -0,3037 (.)	VI. N.:	r = -0,0320 (-)
V. F.:	r = -0,0415 (-)	VII. N.:	r = -0,2608 (-)

- második 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6591 (...)	I. N.:	r = -0,5183 (...)
II. F.:	r = -0,5371 (...)	II. N.:	r = -0,3358 (-)
III. F.:	r = -0,4815 (.)	III. N.:	r = 0,4867 (..)
IV. F.:	r = -0,4488 (..)	VI. N.:	r = -0,1393 (-)
V. F.:	r = -0,1276 (-)	VII. N.:	r = -0,3711 (.)

- harmadik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6938 (...)	I. N.:	r = 0,1338 (-)
II. F.:	r = -0,5930 (...)	II. N.:	r = -0,3143 (-)
III. F.:	r = -0,5111 (..)	III. N.:	r = -0,4219 (..)
IV. F.:	r = -0,4884 (..)	VI. N.:	r = -0,1409 (-)
V. F.:	r = 0,1861 (-)	VII. N.:	r = -0,0826 (-)

- negyedik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6575 (...)	I. N.:	r = 0,1357 (-)
II. F.:	r = -0,5766 (..)	II. N.:	r = -0,2426 (-)
III. F.:	r = -0,4882 (..)	III. N.:	r = -0,4201 (..)
IV. F.:	r = -0,5204 (...)	VI. N.:	r = 0,0266 (-)
V. F.:	r = -0,0138 (-)	VII. N.:	r = -0,3256 (.)

A gyorsasági állóképességi próba résztávjainak haladási sebessége
és a csapáshossz közötti összefüggések

első 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,2591 (.)	I. N.:	r = -0,5050 (...)
II. F.:	r = -0,3668 (.)	II. N.:	r = -0,4572 (-)
III. F.:	r = -0,4216 (.)	III. N.:	r = -0,7536 (...)
IV. F.:	r = -0,4081 (..)	VI. N.:	r = -0,7081 (...)
V. F.:	r = -0,7713 (...)	VII. N.:	r = -0,7597 (...)

második 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,0113 (-)	I. N.:	r = -0,3084 (.)
II. F.:	r = -0,2336 (-)	II. N.:	r = -0,4896 (.)
III. F.:	r = -0,2487 (-)	III. N.:	r = -0,5766 (...)
IV. F.:	r = -0,3192 (.)	VI. N.:	r = -0,5599 (.)
V. F.:	r = -0,5906 (..)	VII. N.:	r = -0,6603 (...)

harmadik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = +0,0549 (-)	I. N.:	r = -0,3122 (.)
II. F.:	r = -0,2453 (-)	II. N.:	r = -0,4505 (.)
III. F.:	r = -0,1532 (-)	III. N.:	r = -0,6081 (...)
IV. F.:	r = -0,2853 (-)	VI. N.:	r = -0,5803 (..)
V. F.:	r = -0,3870 (.)	VII. N.:	r = -0,6435 (...)

negyedik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,0421 (-)	I. N.:	r = -0,3418 (..)
II. F.:	r = -0,3126 (.)	II. N.:	r = -0,2736 (-)
III. F.:	r = -0,2048 (-)	III. N.:	r = -0,6410 (...)
IV. F.:	r = -0,3185 (.)	VI. N.:	r = -0,7650 (...)
V. F.:	r = -0,5205 (..)	VII. N.:	r = -0,6829 (...)

A megismételt teljesítmény és a próbaszámok közötti összefüggések- rajt 10 m-en

I. F.:	r = 0,8637 (...)	I. N.:	r = 0,6387 (...)
II. F.:	r = 0,7645 (...)	II. N.:	r = 0,2210 (-)
III. F.:	r = 0,6991 (...)	III. N.:	r = 0,6024 (...)
IV. F.:	r = 0,6696 (...)	VI. N.:	r = 0,3199 (-)
V. F.:	r = 0,6152 (...)	VII. N.:	r = 0,5772 (...)

- rajt cselekvési idő

I. F.:	r = -0,2907 (.)	I. N.:	r = -0,0102 (-)
II. F.:	r = 0,2058 (-)	II. N.:	r = 0,1557 (-)
III. F.:	r = -0,4475 (.)	III. N.:	r = -0,1180 (-)
IV. F.:	r = 0,0409 (-)	VI. N.:	r = 0,0364 (-)
V. F.:	r = 0,1033 (-)	VII. N.:	r = -0,1324 (-)

- gyorsasági állóképességi index

I. F.:	r = 0,3318 (..)	I. N.:	r = 0,1250 (-)
II. F.:	r = 0,2290 (-)	II. N.:	r = -0,1808 (-)
III. F.:	r = 0,4050 (.)	III. N.:	r = 0,2401 (-)
IV. F.:	r = 0,5097 (..)	VI. N.:	r = 0,1170 (-)
V. F.:	r = 0,6241 (..)	VII. N.:	r = 0,2061 (-)

25 m maximális sebesség

I. F.:	r = 0,9405 (...)	I. N.:	r = 0,8587 (...)
II. F.:	r = 0,8835 (...)	II. N.:	r = 0,8475 (...)
III. F.:	r = 0,8507 (...)	III. N.:	r = 0,7812 (...)
IV. F.:	r = 0,6089 (...)	VI. N.:	r = 0,3114 (-)
V. F.:	r = 0,8881 (...)	VII. N.:	r = 0,7287 (...)

- izolált forduló

I. F.:	r = 0,8370 (...)	I. N.:	r = 0,8341 (...)
II. F.:	r = 0,7968 (...)	II. N.:	r = 0,7112 (...)
III. F.:	r = 0,8895 (...)	III. N.:	r = 0,7627 (...)
IV. F.:	r = 0,6737 (...)	VI. N.:	r = 0,2972 (-)
V. F.:	r = 0,9282 (...)	VII. N.:	r = 0,7347 (...)

- távközben forduló

I. F.:	r = 0,9523 (...)	I. N.:	r = 0,9377 (...)
II. F.:	r = 0,8333 (...)	II. N.:	r = 0,8156 (...)
III. F.:	r = 0,8836 (...)	III. N.:	r = 0,9312 (...)
IV. F.:	r = 0,6111 (...)	VI. N.:	r = 0,6126 (..)
V. F.:	r = 0,9422 (...)	VII. N.:	r = 0,9036 (...)

A megismételt teljesítmény és a résztávok haladási sebessége közöttiösszefüggésekelső 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,5740 (...)	I. N.:	r = -0,3029 (.)
II. F.:	r = -0,4231 (..)	II. N.:	r = -0,0630 (-)
III. F.:	r = -0,5582 (..)	III. N.:	r = -0,1628 (-)
IV. F.:	r = -0,4380 (..)	VI. N.:	r = -0,2636 (-)
V. F.:	r = -0,6155 (..)	VII. N.:	r = -0,1592 (-)

- második 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6485 (...)	I. N.:	r = -0,3694 (..)
II. F.:	r = -0,4994 (..)	II. N.:	r = -0,0979 (-)
III. F.:	r = -0,6285 (...)	III. N.:	r = -0,2598 (-)
IV. F.:	r = -0,4761 (..)	VI. N.:	r = -0,3669 (-)
V. F.:	r = 0,6317 (...)	VII. N.:	r = -0,2480 (-)

- harmadik 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6785 (...)	I. N.:	r = -0,4350 (...)
II. F.:	r = -0,4503 (..)	II. N.:	r = -0,1326 (-)
III. F.:	r = -0,6473 (...)	III. N.:	r = -0,3257 (-)
IV. F.:	r = -0,5521 (...)	VI. N.:	r = -0,3435 (-)
V. F.:	r = +0,6833 (...)	VII. N.:	r = 0,0135 (-)

- negyedik 25 m haladási sebessége

I. F.:	r = -0,6549 (...)	I. N.:	r = -0,3184 (..)
II. F.:	r = -0,4124 (..)	II. N.:	r = 0,0160 (-)
III. F.:	r = -0,6963 (...)	III. N.:	r = -0,2577 (-)
IV. F.:	r = -0,5351 (...)	VI. N.:	r = -0,2597 (-)
V. F.:	r = +0,7224 (...)	VII. N.:	r = -0,2369 (-)

A megismételt teljesítmény résztávjainak ideje és a csapáshossz közötti
összefüggések

első 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6679 (...)	I. N.:	r = -0,5856 (...)
II. F.:	r = -0,5782 (...)	II. N.:	r = -0,4616 (.)
III. F.:	r = -0,4914 (..)	III. N.:	r = -0,5722 (...)
IV. F.:	r = -0,4935 (...)	VI. N.:	r = -0,0699 (-)
V. F.:	r = -0,1666 (-)	VII. N.:	r = -0,5274 (...)

második 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6483 (...)	I. N.:	r = -0,4931 (...)
II. F.:	r = -0,5084 (...)	II. N.:	r = -0,3020 (-)
III. F.:	r = -0,5263 (..)	III. N.:	r = -0,4681 (..)
IV. F.:	r = -0,3142 (.)	VI. N.:	r = 0,0224 (-)
V. F.:	r = -0,0985 (-)	VII. N.:	r = -0,0133 (-)

harmadik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6881 (...)	I. N.:	r = -0,5878 (...)
II. F.:	r = -0,6627 (...)	II. N.:	r = -0,5007 (..)
III. F.:	r = -0,5250 (..)	III. N.:	r = -0,1921 (-)
IV. F.:	r = -0,5191 (...)	VI. N.:	r = -0,2703 (-)
V. F.:	r = -0,1328 (-)	VII. N.:	r = -0,5428 (...)

negyedik 25 m ideje - csapáshossz

I. F.:	r = -0,6401 (...)	I. N.:	r = -0,0638 (-)
II. F.:	r = 0,6032 (...)	II. N.:	r = -0,4116 (-)
III. F.:	r = -0,5441 (..)	III. N.:	r = -0,4429 (..)
IV. F.:	r = -0,6141 (...)	VI. N.:	r = -0,1975 (-)
V. F.:	r = -0,2831 (-)	VII. N.:	r = -0,3520 (.)

A megismételt teljesítmény és a résztávok csapáshossza közöttiösszefüggések- első 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,5856 (...)	I. N.:	r = -0,4749 (...)
II. F.:	r = -0,4288 (..)	II. N.:	r = -0,5076 (.)
III. F.:	r = -0,4339 (.)	III. N.:	r = -0,1227 (..)
IV. F.:	r = -0,3568 (.)	VI. N.:	r = -0,1227 (-)
V. F.:	r = 0,0108 (-)	VII. N.:	r = -0,3930 (..)

- második 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6778 (...)	I. N.:	r = -0,5626 (...)
II. F.:	r = -0,5920 (...)	II. N.:	r = -0,4235 (.)
III. F.:	r = -0,5481 (..)	III. N.:	r = -0,5065 (...)
IV. F.:	r = -0,4542 (..)	VI. N.:	r = -0,1165 (-)
V. F.:	r = -0,4542 (.)	VII. N.:	r = -0,2734 (-)

- harmadik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = 0,7051 (...)	I. N.:	r = 0,0326 (-)
II. F.:	r = -0,5954 (...)	II. N.:	r = 0,4707 (.)
III. F.:	r = -0,5824 (..)	III. N.:	r = 0,4708 (..)
IV. F.:	r = 0,4826 (...)	VI. N.:	r = -0,2356 (-)
V. F.:	r = -0,1621 (-)	VII. N.:	r = 0,5857 (...)

- negyedik 25 m csapáshossza

I. F.:	r = -0,6618 (...)	I. N.:	r = -0,5595 (...)
II. F.:	r = -0,5939 (...)	II. N.:	r = -0,4215 (.)
III. F.:	r = -0,5225 (..)	III. N.:	r = -0,4848 (...)
IV. F.:	r = -0,4408 (..)	VI. N.:	r = -0,1552 (-)
V. F.:	r = 0,0926 (-)	VII. N.:	r = -0,1590 (-)

A megismételt teljesítmény résztávjainak haladási sebessége
és a csapáshossz közötti összefüggések

első 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,2165 (-)	I. N.:	r = -0,5613 (...)
II. F.:	r = -0,6032 (...)	II. N.:	r = -0,6534 (...)
III. F.:	r = -0,4547 (.)	III. N.:	r = -0,7402 (...)
IV. F.:	r = -0,4487 (...)	VI. N.:	r = -0,6932 (...)
V. F.:	r = -0,7150 (...)	VII. N.:	r = -0,7502 (...)

második 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = 0,0063 (-)	I. N.:	r = -0,4111 (...)
II. F.:	r = -0,3687 (.)	II. N.:	r = -0,5728 (..)
III. F.:	r = -0,2344 (-)	III. N.:	r = -0,6184 (...)
IV. F.:	r = -0,3423 (-)	VI. N.:	r = -0,6582 (...)
V. F.:	r = -0,6251 (..)	VII. N.:	r = -0,3355 (.)

harmadik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = 0,0751 (-)	I. N.:	r = -0,2953 (..)
II. F.:	r = -0,2153 (-)	II. N.:	r = -0,4700 (.)
III. F.:	r = -0,1692 (-)	III. N.:	r = -0,5827 (...)
IV. F.:	r = -0,1934 (-)	VI. N.:	r = -0,5475 (..)
V. F.:	r = -0,5163 (.)	VII. N.:	r = -0,3919 (..)

negyedik 25 m haladási sebessége - csapáshossz

I. F.:	r = -0,0141 (-)	I. N.:	r = -0,4181 (...)
II. F.:	r = -0,0826 (-)	II. N.:	r = -0,6276 (..)
III. F.:	r = -0,1936 (-)	III. N.:	r = -0,6208 (...)
IV. F.:	r = -0,2722 (-)	VI. N.:	r = -0,7032 (...)
V. F.:	r = -0,5332 (..)	VII. N.:	r = -0,6041 (...)

18. táblázat

A haladási sebesség és a 25 m maximális sebesség közötti összefüggés

I. F.: $r = -0,3621$ (..)	I. N.: $r = -0,1053$ (-)
II. F.: $r = -0,2742$ (-)	II. N.: $r = -0,0116$ (-)
III. F.: $r = -0,4828$ (..)	III. N.: $r = -0,1440$ (-)
IV. F.: $r = -0,2741$ (-)	VI. N.: $r = -0,2293$ (-)
V. F.: $r = -0,0998$ (-)	VII. N.: $r = 0,0475$ (-)

19. táblázat

A csapáshossz - 25 m maximális sebesség közötti összefüggés

I. F.: $r = -0,6555$ (...)	I. N.: $r = -0,5850$ (...)
II. F.: $r = -0,4889$ (..)	II. N.: $r = -0,4485$ (.)
III. F.: $r = -0,5199$ (..)	III. N.: $r = -0,5949$ (...)
IV. F.: $r = -0,4591$ (..)	VI. N.: $r = -0,0817$ (-)
V. F.: $r = -0,1381$ (-)	VII. N.: $r = -0,5751$ (...)

20. táblázat

A haladási sebesség és a csapáshossz közötti összefüggés

I. F.: $r = -0,3562$ (..)	I. N.: $r = -0,6324$ (...)
II. F.: $r = -0,4864$ (..)	II. N.: $r = -0,7275$ (...)
III. F.: $r = -0,4828$ (..)	III. N.: $r = 0,8077$ (...)
IV. F.: $r = -0,5044$ (...)	VI. N.: $r = -0,7359$ (...)
V. F.: $r = -0,8222$ (...)	VII. N.: $r = -0,7790$ (...)

21. táblázat

Az izolált forduló és a cselekvési idő közötti összefüggés

I. F.: $r = 0,8648$ (...)	I. N.: $r = 0,6449$ (...)
II. F.: $r = 0,7828$ (...)	II. N.: $r = 0,5453$ (..)
III. F.: $r = 0,8059$ (...)	III. N.: $r = 0,5445$ (-)
IV. F.: $r = 0,6618$ (...)	VI. N.: $r = 0,4704$ (-)
V. F.: $r = 0,7285$ (...)	VII. N.: $r = 0,5265$ (...)

A részidő, a csapáshossz és a csapásidő változásai hosszönként az aktuális teljesítményben

		Részidő (mp)	Eltérés (mp)	Eltérés (%)	Csapás- hossz (m)	Eltérés (m)	Eltérés (%)	Csapásidő (mp)	Eltérés (mp)	Eltérés (%)
Február	Férfiak									
	Első 25 m	15,08	--	--	1,10	--	--	0,66	--	--
	Második 25 m	16,69	1,61	10,8	1,06	0,04	3,6	0,70	0,04	7,69
	Harmadik 25 m	17,49	0,80	4,79	1,06	--	--	0,74	0,04	5,71
	Negyedik 25 m	17,27	0,22	1,26	0,99	0,07	6,6	0,68	0,06	8,10
	Nők									
	Első 25 m	17,09	--	-	0,97	--	--	0,66	--	--
	Második 25 m	18,85	1,76	10,2	0,94	0,03	3,09	0,72	0,06	9,9
	Harmadik 25 m	19,71	0,86	4,5	0,93	0,01	1,06	0,73	0,01	4,16
Negyedik 25 m	19,81	0,10	0,51	0,88	0,05	5,38	0,70	0,03	4,1	
Június	Férfiak									
	Első 25 m	14,54	--	--	1,17	-	--	0,67	--	--
	Második 25 m	16,23	1,69	11,62	1,14	0,03	2,56	0,73	0,06	8,9
	Harmadik 25 m	17,11	0,88	5,36	1,12	0,02	1,77	0,76	0,03	4,1
	Negyedik 25 m	16,82	0,29	1,64	1,07	0,05	4,5	0,71	0,05	5,2
	Nők									
	Első 25 m	16,68	--	--	1,04	--	--	0,62	--	--
	Második 25 m	19,28	2,60	15,58	0,99	0,05	3,1	0,69	0,07	11,2
	Harmadik 25 m	19,43	0,15	0,78	0,96	0,03	2,5	0,70	0,01	1,4
Negyedik 25 m	20,06	0,63	3,2	0,93	0,03	2,2	0,69	0,01	1,4	

Az aktuális teljesítmény részideje és a csapáshossz, valamint a részidő

és a csapásidő közötti összefüggések

		Csapáshossz	Csapásidő
Február	Férfiak		
	Első 25 m	$r = -0,6044 (...)$	$r = -0,5849 (...)$
	Második 25 m	$r = -0,6523 (...)$	$r = -0,5393 (...)$
	Harmadik 25 m	$r = -0,6820 (...)$	$r = -0,5512 (...)$
	Negyedik 25 m	$r = -0,6290 (...)$	$r = -0,3023 (.)$
	Nők		
	Első 25 m	$r = -0,6588 (...)$	$r = -0,1933 (-)$
	Második 25 m	$r = -0,5837 (...)$	$r = -0,1314 (-)$
	Harmadik 25 m	$r = -0,5997 (...)$	$r = -0,1255 (-)$
Negyedik 25 m	$r = -0,4189 (...)$	$r = 0,1899 (-)$	
Június	Férfiak		
	Első 25 m	$r = -0,7022 (...)$	$r = -0,3264 (.)$
	Második 25 m	$r = -0,7260 (...)$	$r = -0,4361 (..)$
	Harmadik 25 m	$r = -0,7834 (...)$	$r = -0,4838 (..)$
	Negyedik 25 m	$r = -0,8007 (...)$	$r = -0,4675 (..)$
	Nők		
	Első 25 m	$r = -0,6425 (...)$	$r = -0,1182 (-)$
	Második 25 m	$r = -0,6052 (...)$	$r = -0,3597 (.)$
	Harmadik 25 m	$r = -0,5491 (...)$	$r = -0,2413 (.)$
Negyedik 25 m	$r = -0,4398 (..)$	$r = -0,3183 (.)$	

A csapáshossz, illetve a csapásidő %-os aránya a teljesítményben,
25 méterenként (többváltozók közötti regressziós számítás alapján)

	Csapáshossz (%)		Csapásidő (%)
Február	Férfiak		
	Első 25 m	75,92	24,08
	Második 25 m	68,51	31,19
	Harmadik 25 m	68,78	31,22
	Negyedik 25 m	67,78	22,22
	Nők		
	Első 25 m	74,78	25,22
	Második 25 m	73,19	26,81
	Harmadik 25 m	72,56	27,44
	Negyedik 25 m	68,16	31,84
Június	Férfiak		
	Első 25 m	72,69	27,31
	Második 25 m	66,57	33,43
	Harmadik 25 m	64,58	35,42
	Negyedik 25 m	63,11	36,80
	Nők		
	Első 25 m	79,6	20,4
	Második 25 m	79,14	20,86
	Harmadik 25 m	76,02	23,98
	Negyedik 25 m	66,68	33,32

BIBLIOGRÁFIA

1. Alley, L.E.: An analysis of water resistance and propulsion in swimming the crawl stroke. (Research Quarterly, 1952. 10.sz. 446-448.p.)
2. Andersen, K.L.: Energy cost of swimming. (Acta Chirurgicalia Scandinavica, 1960. 74-76.p.)
3. Bengston, E. - Butler, A.: An analysis of the back crawl and the crawl arm strokes. Masters Thesis. Springfield College. 1956. 124 p.
4. Bolger, T.: Mechanical factors involved in swimming the crawl stroke in competition. (Swimming Technique, 1968. 4.sz. 109-110.p.)
5. Counsilman, T.E.: The science of swimming. Englewood Cliffs. New Jersey. Prentice Hall Inc. 1968. 460 p.
6. Cureton, T.K.: The stop watch method for testing speed. (Beach and Pool, 1930. február. 26-30.p.)
7. Cureton, T.K.: Mechanics and Kinesiology of swimming the crawl flutter kick. (Research Quarterly, 1930. december. 574-580.p.)
8. Cureton, T.K.: Mechanics of swimming the crawl arm stroke. Associated Press. New York. 1934. 238 p.
9. Decker, T.: Time-Distance Analysis of Back Stroke Starts. (Swimming Technique, 1971. 1.sz. 3-5.p.)
10. Donald, B. - Swegan, D. - Bing, L.: Experimental Research in Swimming. (Scholastic Coach, 1959. 4.sz. 22-26.p.)
11. Elliott, G.M. - Sinclair, H.: The influence of the block angle on swimming sprint starts. Alberta, Biomechanics Symposium Canada. 1970. január 26.
12. Faulker, T.A.: Physiology of Swimming. (Swimming Technique, 1966. 2.sz. 47-50.p.)
13. Hairabedian, A.: Kinetic resistance factors related to body positions in swimming. (Swimming Technique, 1966. 4.sz. 105.p.)
14. Hepp F. - Nádori L.: Bevezetés a tudományos kutatásba. Tankönyvkiadó. Bp. 1971. 190 p.
15. Mosterd, W.L. - Jongbloed, T.: Analysis of the stroke of highly trained swimmers. (Arbeitsphysiologie, 1964. 3.sz. 212-214.p.)
16. Tallman, T.: Frequency of Breathing in Training. (Swimming Technique, 1966. 2.sz. 58-59.p.)
17. Wilson, C.T.: Coordination Tests in Swimming. (Research Quarterly, 1934. 4.sz. 81-88.p.)

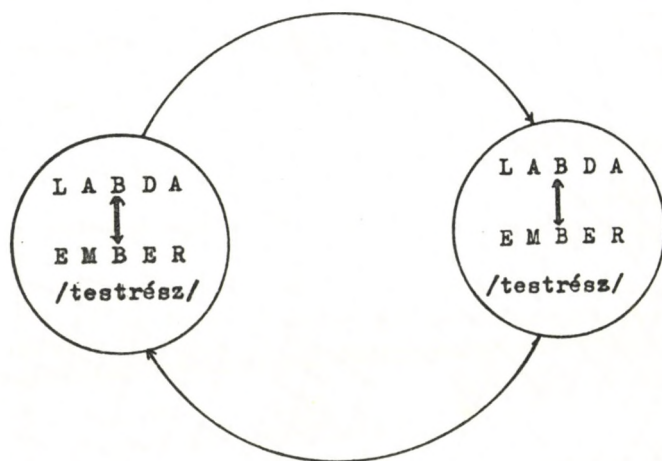
A RÖPLABDAÉRINTÉSEK ERŐKIFEJTÉSEINEK BIOMECHANIKAI
VIZSGÁLATA*

I. Bevezetés

A röplabdajáték számos sajátosság, de főként a labdaérintések speciális technikája következtében különül el a többi labdajátéktól. Miben is rejlik a speciális technika alapvető különbsége?

A kérdés megválaszolását célszerű a labdajátékokban előforduló érintések (erőközlési alkalmak!) végrehajtási módjainak rövid áttekintésével kezdeni.

Az alaptípusnak a következő sémát fogadhatjuk el:



1. ábra

* A tanulmány és a közölt erődiagramok egy mélyrehatóbb vizsgálat metodikai ismertetésének bevezető, előzetes ismertetését szolgálják.

A labda és a test (testrész) egymásra hatása (az érintés) alapvetően két típusu lehet:

- közvetett (indirekt) érintés: a labda és a test vagy testrész közé egy közvetítő sportszer (ütő) kerül (pl. jégkorong, gyeplabda, baseball, kriket, golf, tenisz, asztalitenisz, tollaslabda stb.);

- közvetlen (direkt) érintés: a labda érintkezik a testrésszel (pl. labdarugás, rögbi, kosárlabda, kézilabda, vízilabda, röplabda stb.).

A közvetlen labdaérintések is tovább osztályozhatók az érintkező testrészek fajtája és száma szerint; az egymás utáni labdaérintések lehetséges száma szerint; az érintések végrehajtási ideje szerint stb.

Munkánkban a röplabdajáték labdaérintéseinek végrehajtásai közben fellépő erő kifejtések vizsgálatával kívánunk foglalkozni.

Ismert szabály, hogy a röplabdajátékban tilos a labda megfogása, tartós "birtoklása". Az érintéseknek pillanatszerűeknek, időben tehát nagyon is korlátozott tartalmuaknak kell lenniük, ezért a labdaérintések időbelisége talán legjobban a röplabdajátékban hangsúlyozott.

Ezen korlátozott időtartamon belül (az eddigi vizsgálatok zömmel 0,1 mp-et közöltek) kell a kívánt mértékű és impulzivitású erőközlést végrehajtani, hogy a labda optimális ívű pályán a játék helyzetnek megfelelő helyre repüljön. Kiemelt jelentőséggel bír tehát az érintési idő és az érintési erő.

Munkánkban a labdaérintési erőhatások újabb, telemetriás vizsgálatai nyomán nyert előzetes eredményeket adjuk közre.

A röplabdaérintések telemetriás vizsgálata lehetőséget nyújt arra, hogy a játékosok zavartalanul, akár játék helyzetben is végrehajthassák a vizsgálatra jelölt sporttechnikát.

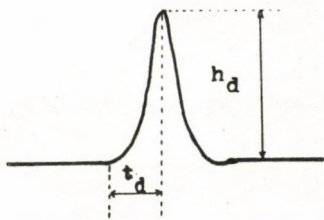
Amennyiben a játékban előforduló alapvető "labdás" technikai elemeket tekintjük, úgy

- kosár- és alkarérintéseket;
- ütések, ejtések;
- nyitásokat;
- sáncolásokat és
- egyéb labdamentési érintéseket, mint főbb érintési típusokat különíthetünk el.

Vizsgálataink során az alkar- és az egyéb labdamentési érintések kivételével, valamennyi érintés kísérletbeli végrehajtását vizsgáltuk. A közreműködésre a magyar férfi röplabdaválogatottat, valamint a TFSE és a Bp. Spartacus női röplabda szakosztályait kértük fel.

II. Vizsgálati eredmények

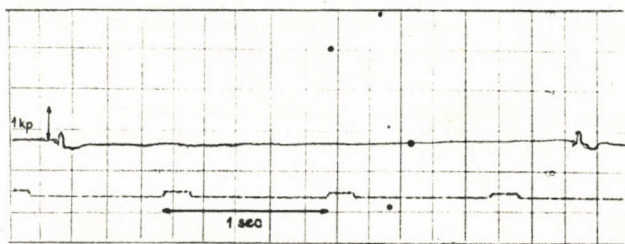
A labdaérintések közben támadt erő kifejtések nagyságairól a vevő, illetve regisztráló berendezés (szovjet gyártmányú H-327-5 typ ötcsatornás gyorsregisztráló) a kifejtésekkel arányos diagramokat jelenített meg. A 2. ábrán az erőgörbe értékeléséhez számbavett paramétereket mutatjuk be. Az ábra az y koordináta mentén az erő kifejtés nagyságát, az x koordináta mentén pedig az erőközlés idejét szemlélteti. Az erőközlés tényleges ideje: t_d , mivel a maximális erőközlés (h_d) utáni regisztrátum már a csillapodást jelzi.



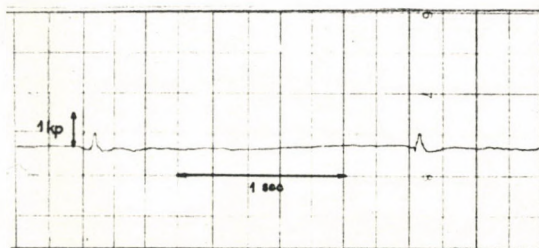
2. ábra. Az érintés diagramjának számítási módszere (t_d = idődiagram, h_d = erődiagram (cm)).

Amennyiben a kézen levő erőérzékelőket statikus módon kalibráljuk (ismert nagyságú súlyt helyezünk rá), úgy az erő kifejtések arányos nagyságairól szerezhetünk tudomást.

A következőkben néhány különböző labdatехnikai végrehajtás kísérleti diagramjait közöljük. Külön érdeklődésre tarthat számot az erőközlési maximumok, valamint az erőközlési időtartamok alakulása. (Megjegyzés: A terjedelem szabta keretek miatt a regisztrátumokat fototechnikai eljárással kicsinyítettük. Jelenlegi méretarány: $M = 1 : 1,25$.)

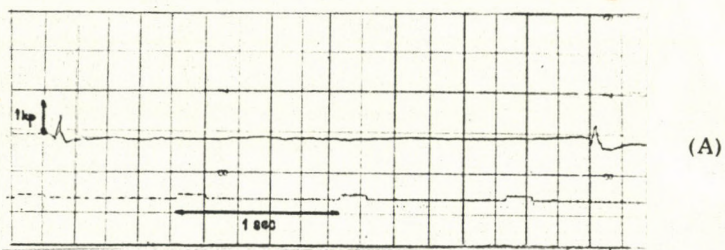


(A)

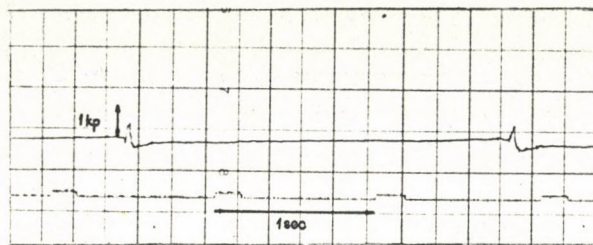


(B)

3. ábra. 8 m-re, kosárérintéssel történő szabályos (A) és szabálytalan (B) labdatovábbítás diagramjai nőknél.

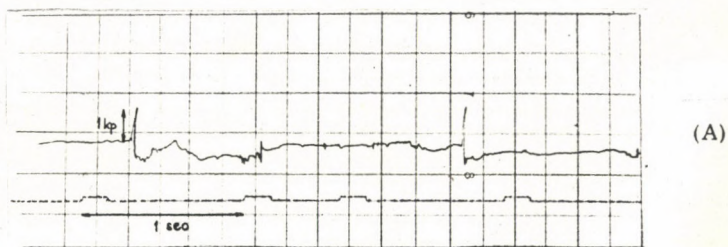


(A)

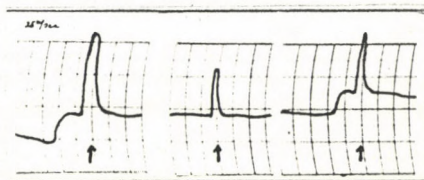


(B)

4. ábra. Kosárérintéssel történő szabályos (A) és szabálytalan (B) kiemelt feladás diagramjai nőknél.

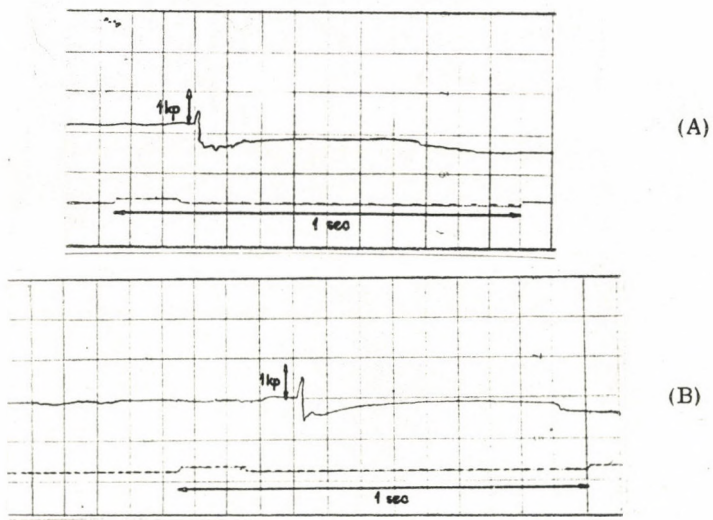


(A)

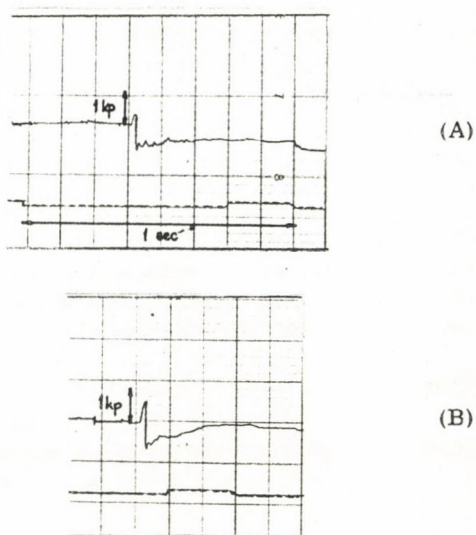


(B)

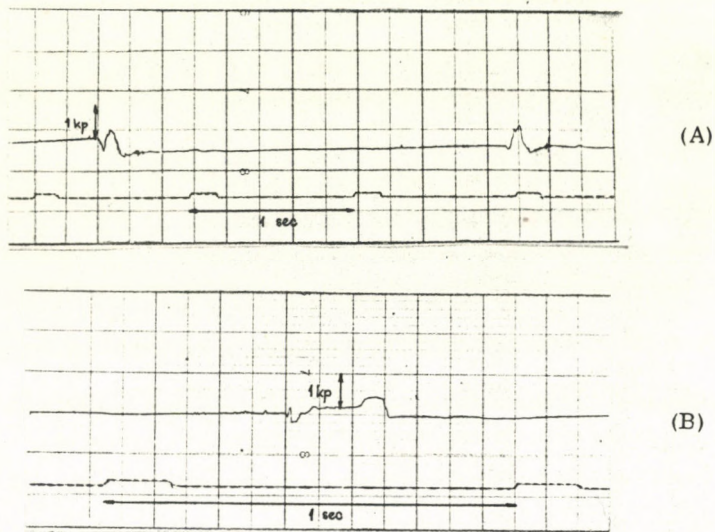
5. ábra. Nők (A) és férfiak (B) erős leütésének diagramjai.



6. ábra. Férfiak lebegő (A) és pörgő (B) nyitásának diagramjai.



7. ábra. Nők (A) és férfiak (B) "egyes sánc" érintésének diagramjai.



8. ábra. Sikeres (A) és sikertelen (B) labdaérintéssel történő "egyes sánc kettősnyomása" diagramjai nőknél.

Megjegyzés: Sáncnyomás elnevezéssel azt a játék helyzetet illetjük, amikor a háló fölötti labdát mindkét oldalról - akár egyes, akár kettős sáncolásban - "támadják" Lényegében háló fölötti "együttes labda".

III. Összefoglalás

1. Megállapíthatjuk, hogy a választott vizsgálati eljárás és regisztrálási technika alkalmas a röplabdaérintések idő- és erőviszonyainak kimutatására.
2. A mérési módszer, majd az ezen alapuló számítás alkalmassá tehető a röplabdaérintések minőségének (sikeres, illetve sikertelen minősítésének) objektív meghatározására.
3. Az eltérő technikai elemfajták erő kifejtésbeli karakterisztikája nagy hasonlóságot mutat, azonban az érintés időviszonyaiban és az erő kifejtések maximumaiban az egyes technikai elemfajtákra utaló jellemző sajátosságok és differenciák láthatók.

BIBLIOGRÁFIA

1. Abád J.: A röplabdajáték elmélete. OSH. Bp. 1948.
2. Boudry, G.: Sur la mesure de l'appréciation de la touche de balle dans l'arbitrage du volleyball. (Volleyball, 1970. Novembre. 273.)
3. Csáng Zán: Fáisiu sziszu szánszuliluan vénti te szángcsui. Zénmintiju Szubánsze. Peking. 1976.
4. Donszkoj, D.D.: Biomehanika fiziceszkih upraznenie. Fizkultura i szport. Moszkva, 1960.
5. James, G.H.: The biomechanics of sport techniques. New Jerseys Prentice-Hall. Englewood Cliffs. 1973.
6. Marmor, A. J.: A vzaimodeistvij miassza sz tenisztoij raketoi. (Teorija i Praktika Fiziceszkoj Kulturü, 1975. 9. sz.)
7. Phan Hong Minh: Nhung van de ki chien thuat trong mon bong chuyen hien dai. Truong Dai hoc The duc The thao Tu son. Hanoi. 1965.
8. Phan Hong Minh: A nem teljesen rugalmas ütközések modellezése a röplabdajáték példáján. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 43-61.p.)
9. Tarnawa F. - Porubszky L. - Kiss L.: A röplabdázás oktatása. Sport. Bp. 1967.
10. Toyoda, H.: Basic technique in volleyball. (= Textbook for the first IVBF coach training course for Asian coaches Tokio. 1971.)

AZ IZOM DOBÁSTELJESITMÉNYÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

VIZSGÁLATA

(Előzetes közlemény)

I. Bevezetés

Az izom teljesítménye elsősorban a mozgásfolyamatban elfoglalt hosszúságától - működési állapotától (aktív-passzív) - és attól az uthossztól függ, melyen az erejét kifejtheti.

Jelen kísérleteinkben azt vizsgáltuk, hogy egy adott hosszhoz tartozó feszülés milyen erőhatás-ut mellett adja a legnagyobb teljesítményt. A teljesítménynövelés kulcskérdése, hogy a rendelkezésre álló lehetőségek (izomhossz, aktív vagy passzív állapot, erőhatás-ut) milyen mértékben és viszonylatban fejtik ki hatásukat.

II. A kutatás tárgya

A következő kísérleti helyzetben vizsgáltuk az izom dobásteljesítményét:

- a) az izomhossz változtatása az erőhatás-ut változatlan hagyásával;
- b) az izomhossz és az erőhatás-ut egyidejű változtatása;
- c) az erőhatás-ut fokozatos növelése az izomhossz változatlan hagyásával.

A kísérleteket aktív és passzív körülmények között is elvégeztük. Kutatásunk menetét, metodikájának kidolgozását nehezítette az a tény, hogy ilyen vagy ehhez hasonló kutatásokkal nem találkoztunk a szakirodalomban.

III. A kutatás módszerei

A kísérlet sikere érdekében olyan készüléket szerkesztettünk, ahol az izom ereje egy mechanikai átviteli szerkezet segítségével egy 1,09 g tömegű golyóra hatott, és azt kirepítve az elért dobástávolság az izomhossz és az erőhatás-ut függvényeként adódott. A hajtókar végén egy kanál volt, melybe a kirepítendő dobószert helyeztük. A golyó kirepülési magassága 29 cm, kirepülési szöge pedig 24° volt a vízszinteshez viszonyítva. A mechanikai szerkezet által keletkezett surlódási veszteséget és a gravitáció okozta befolyásoló tényezőt állandónak tekintettük.

A vizsgált kecskebéka m. gastrocnemius függőlegesen volt felfüggesztve. A készülék egy olyan erőátviteli szerkezet, melyen az erő karja sokkal rövidebb mint a teher karja, tehát kis izomrövidülés a hajítókar nagy elmozdulását hozza létre. Ezzel az élő szervezetre jellemző eredési és tapadási pontok helyének megválasztásával biztosítottuk az élő szervezethez hasonló izommechanikai feltételeket.

Az izomhossz és az erőhatás-ut külön-külön és egyidejű változtathatóságát úgy oldottuk meg, hogy a készüléken két mm-es beosztású skálát alkalmaztunk. Az egyiket a hajítókart tartó szerkezeten, a másikat pedig a hajítókar mozgási ívének megfelelő pályán helyeztük el. Ezen a köríves pályán található az az ütköző és a hajítókart elengedő elektromágneses szerkezet, melynek állítása lehetővé tette az izomhossz és az erőhatás-ut külön-külön és egyidejű változtatását. A kezdeti ut, amelyen a vizsgált izom ereje hatott, 2 mm volt, míg minden további erőhatás-ut változtatás 4 mm-es növekedést jelentett. Ez azt jelenti, hogy amikor változtatjuk az erőhatás-utat, minden 4 mm-es erőhatás-ut változás 1 mm-es hossz-növekedést is jelent (b), melyet c) esetben az izom hosszának korrekciójával (utánaállítás) kompenzáltunk. Az a) esetben egy-egy kísérlet során az erőhatás-ut állandó volt.

Aktív izom esetében egyensúlyi hosszról indítottuk a kísérleteket, az izomnak a szervezetből kivágott hosszáról, azaz attól, amikor a passzív feszülés éppen érezhető. Passzív izom esetében pedig, az egyensúlyi hosszhoz viszonyítva 5 mm-es nyújtáson kezdtünk, ugyanis értékelhető adatokat passzív körülmények között csak 5 mm-es nyújtás után kaptunk. A passzív izmokon végzett kísérleteknél az ábrákon feltüntetett 2 mm-es kezdő nyújtási hossz a nyugalmi hosszhoz viszonyított.

A kísérleteket az összehasonlíthatóság érdekében azonos méretű (3,1 - 3,2 cm-es husos rész) izmokkal végeztük el. A frissen preparált békaizmot a kísérlet átlag 10 perces felhasználási ideje alatt Ringer oldattal tartottuk nedvesen.

Természetesen figyelembe veendő, hogy ugyanazon izom ismételt nyújtása, valamint aktív ingerlése kisebb mértékű strukturális változással és energetikai értelemben vett fáradással jár, amely befolyásolhatja a kapott eredményeket. Eből a megfontolásból az egyes ingerlések között két percig pihentettük az izmot (tapasztalatunk szerint ennyi idő szükséges az izom regenerációjához), hogy az izom természetes fáradása lehetőleg ne befolyásolja a kapott eredményeket. A kísérleteket pedig nem mindig egyensúlyi hosszon kezdtük, hanem előre meghatározott nyújtási hosszakon.

Számítási módszerek

Vizsgálati módszerként nonlinearis regressziót alkalmaztunk. A kapott regressziós egyenletek alapján az összefüggést grafikusán is ábrázoltuk.

Minden egyes erőhatás-úthoz, illetve megnyuláshoz nagyszámu dobáskísérletet végeztünk. A mérési pontatlanságok kiküszöbölésére a kapott eredményeket átlagoltuk. Az átlagokkal paralel meghatározott szórások kismértékűek voltak, a variációs együttható az esetek túlnyomó többségében nem érte el a 10 %-ot.

A II. a) és b) pont viszonylatában, korábbi számításainkhoz hasonlóan, kétváltozós harmadfoku regressziót számítottunk, független változónak tekintve a megnyulást. Választásunkat az indokolja, hogy aktív (ingerelt) izomnál a nyugalmi

hossz elérése után az aktív komponens csökkenése miatt csökken a dobástávolság, majd a nyújtást fokozva a passzív feszülés hatására ismét növekedni kezd, tehát a közelítő görbének inflexiója lesz.

Az erőhatás-ut és dobástávolság közötti összefüggést másodfoku regresszióval közelítettük. Választásunkat az előzetesen megrajzolt pontdiagramra alapoztuk. A harmadfoku és másodfoku regresszióknál egyaránt meghatároztuk a determinációs együtthatót (R^2), melynek értéke 0,8-nál magasabb volt, sőt az esetek több mint felénél $R^2 > 0,9$ adódott.

Általánosan az erőhatás-ut és dobástávolság összefüggését háromváltozós regresszióval vizsgáltuk. Független változóknak az erőhatás-utat (x) és a megnyulást (y) választottuk, ezek függvényeként jellemeztük a dobástávolságot (z). A regressziós egyenlet az előbbiekkkel összhangban x -ben másod-, y -ban harmadfoku volt, a dobástávolság becslült (számított) értékei ezen egyenlettel meghatározott görbefelületen helyezkednek el. A determinációs együttható passzív izomnál $R^2 = 0,9140$, aktívánál $R^2 = 0,8284$ értékűnek adódott.

A számításokat Hewlett-Packard programozható kalkulátorral végeztük, a grafikus megjelenítést a kalkulátorhoz illesztett rajzoló szolgáltatta.

IV. A kísérletek eredményei

a) Kísérleti helyzet: az izomhossz változtatása az erőhatás-ut változtatlan hagyásával.

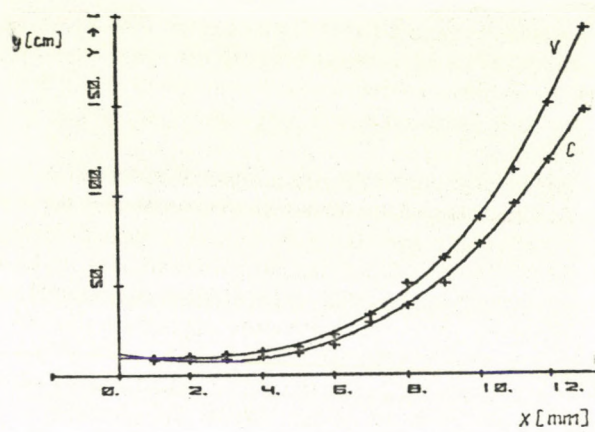
Az 1. és 2. ábrán látható, hogy a dobástávolság (y) egy adott erőhatás-ut mellett az izom hosszúságának, pontosabban megnyulásnak (x) függvénye (c görbék). Az 1. ábra passzív, a 2. ábra aktív izomra vonatkozik. Passzív izomnál a nyújtás hatására folyamatosan nő a dobástávolság, aktívánál a nyugalmi hossz környezetében helyi maximuma van, majd rövid visszaesés után a passzív komponens hatására ismét növekszik. A regressziós görbék hasonlóak az eddig ismert izometrias körülmények között meghatározott görbékkel.

b) Kísérleti helyzet: az izomhossz és az erőhatás-ut egyidejű változtatása.

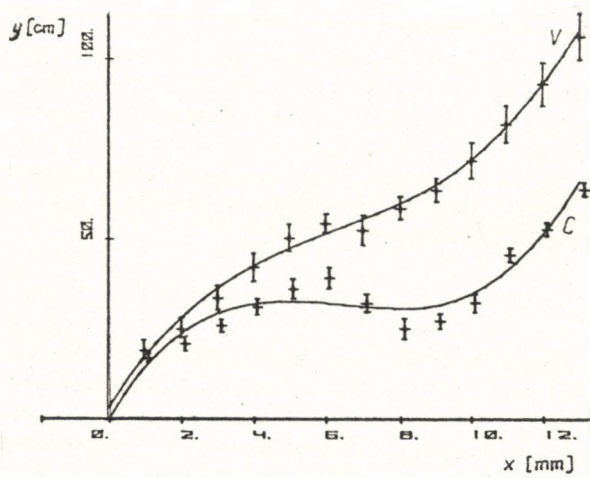
Az 1. és 2. ábrán a v -vel jelölt görbék a fenti esetre vonatkoznak. Az ábrából kitűnik, hogy a dobás távolsága nem csupán a nyújtástól függ, mivel az erőhatás-ut növelése magasabb értékeket eredményez. Kiváltképpen érvényesül ez a hatás aktív izomnál, ahol a visszaesést az erőhatás-ut növelése kiküszöböli. A két ábra "hátránya" csupán az, hogy nem ad felvilágosítást az erőhatás-ut változásával kapcsolatban. Nem derül ki, hogy milyen erőhatás-ut mellett kapjuk a legnagyobb dobásteljesítményt.

c) Kísérleti helyzet: az erőhatás-ut fokozatos növelése az izomhossz változtatlan hagyásával.

E vizsgálat szükségességét a b) pontban foglaltak indokolják. A kísérletek eredményeiből készült pontdiagram alapján másodfoku regressziót számítva azt kaptuk, hogy mivel a négyzetes tag együtthatója negatívnak adódott, az erőhatás-ut növelése egy adott értéken eredményezi a legnagyobb dobásteljesítményt (rögzített hossz) en értéken túl pedig visszaesés következik.



1. ábra



2. ábra

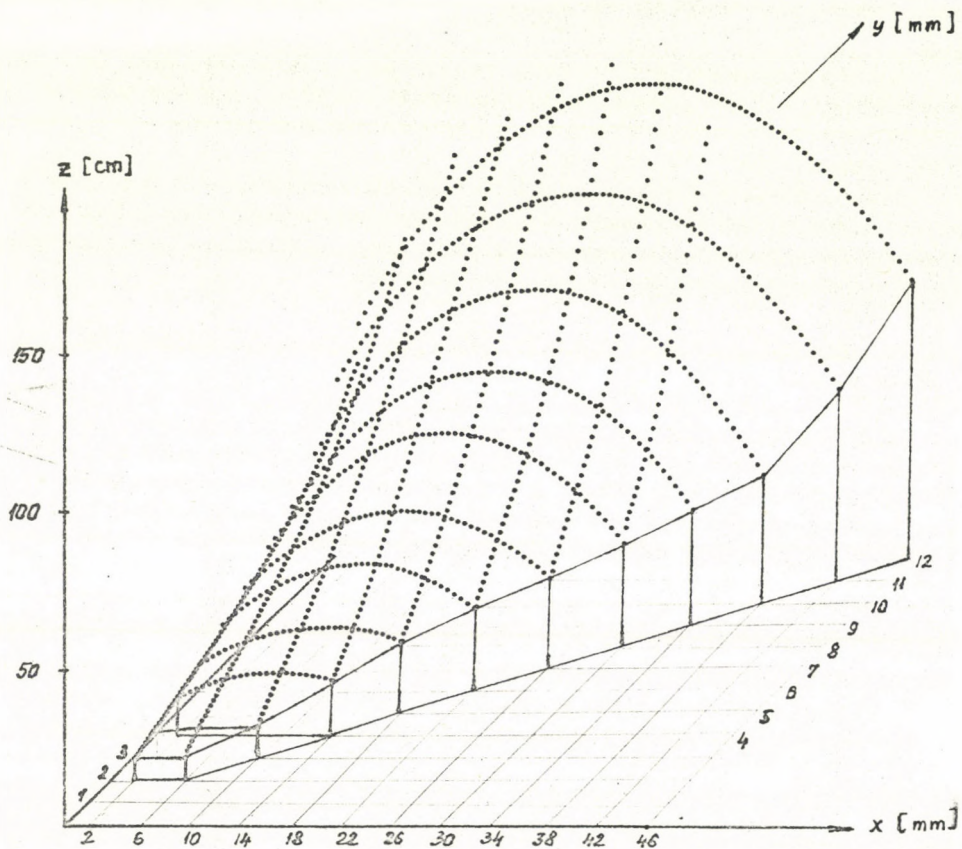
A külön-külön meghatározott másod-, illetve harmadfoku regressziós görbék megmutatják a két változó hatását passzív izomnál a dobás teljesítményére (3. ábra).

A 4. (passzív) és 5. (aktív) ábrák elkészítésekor a dobástávolságot (z) mint az erőhatás-ut (x) és a megnyulás (y) függvényét vizsgáltuk. Egy-egy ábrához egyetlen regressziós egyenlet tartozik, mely a vizsgált paraméterek között létesít kapcsolatot.

Ezek az ábrák nyújtanak segítséget az optimális erőhatás-ut kiválasztásához, mivel az ábrából leolvasható, hogy egy-egy adott megnyuláshoz milyen erőhatás-ut mellett tartozik a legnagyobb dobástávolság. Az ábrákat a jobb áttekinthetőség érdekében a 3. ábrához viszonyítva elforgattuk.

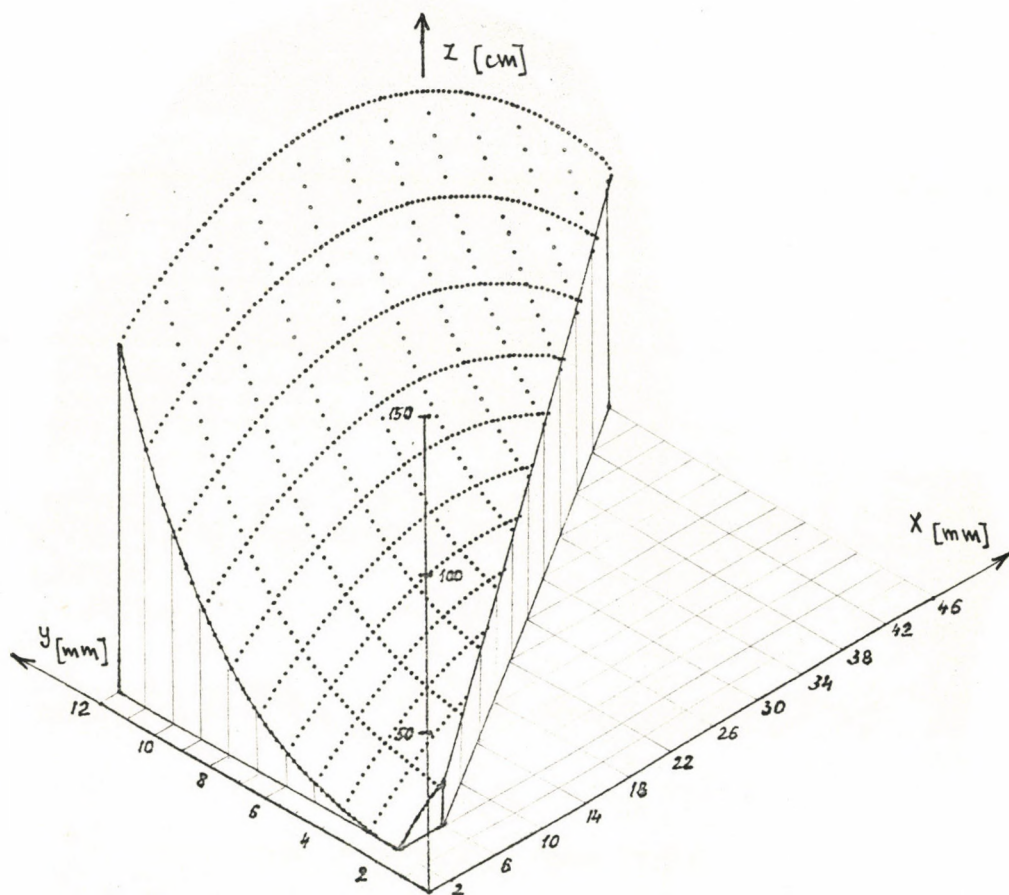
V. Megbeszélés

Megállapítottuk, hogy az izom passzív feszülése növeli a dobásteljesítményt, az erőhatás-ut változtatásánál viszont optimumra kell törekedni, mert az optimális értéken túli erőhatás-ut növelés már negatívan hat. Az aktív izom esetén a nyugalmi hossz elérése utáni dobásteljesítmény csökkenés az erőhatás-ut optimalizálásával részben vagy majdnem teljesen kompenzálható.



3. ábra

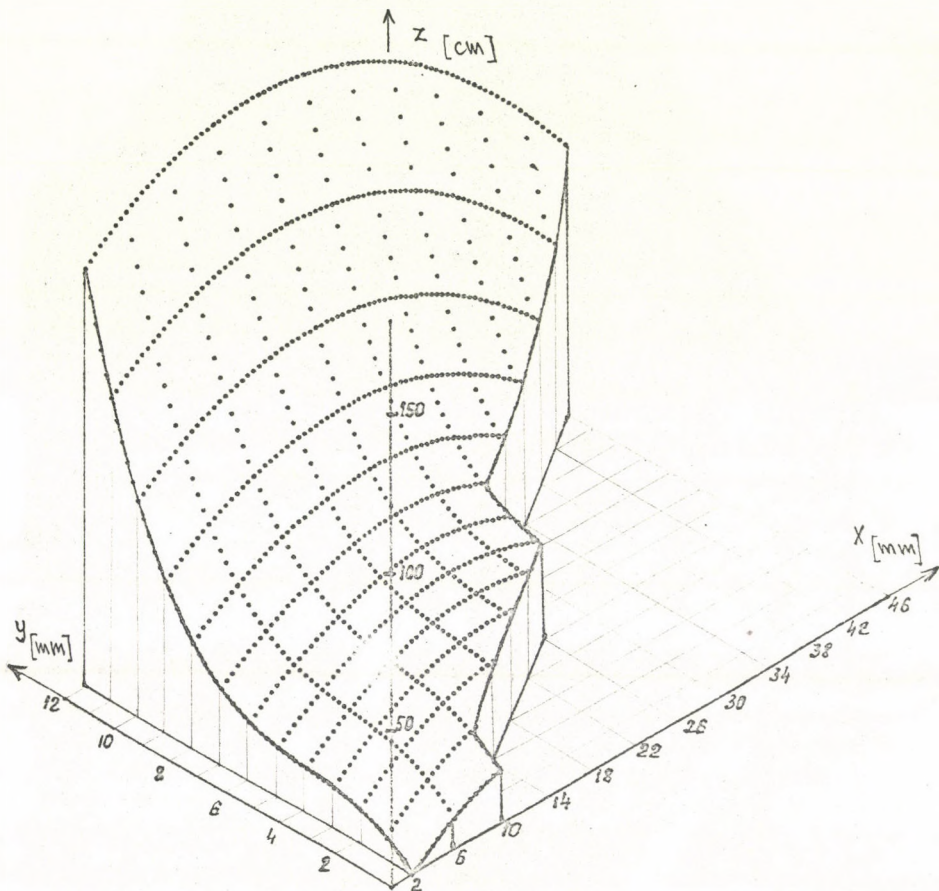
Passzív izom. A dobástávolság (z) változása az a) erőhatás-ut (x) függvényében (kétfváltozós másodfoku regressziók a különböző nyújtási hosszön), b) a megnyulás (y) függvényében (kétfváltozós harmadfoku regressziók a különböző erőhatás-utaknál). Minden regressziós görbe külön-külön számítva. Kiindulási hossz (o) az izom nyugalmi hossza.



4. ábra

Passzív izom. Az erőhatás-ut (x) és az izommegnyulás (y) együttes hatása a dobástávolság (z) alakulására. Az x , y értékekhez tartozó z értékek egy felületet alkotnak, melyet az alábbi regressziós egyenlet jellemez:

$z = -12,0014 + 3,9061x - 0,0954x^2 + 3,2980y - 0,7552y^2 + 0,1067y^3$ ($R^2 = 0,9140$).
 Kiindulási hossz (o) az izom nyugalmi hossza.



5. ábra

Aktiv izom. Az erőhatás-ut (x) és az izommegnyulás (y) együttes hatása a dobástávolság (z) alakulására. Az x, y értékekhez tartozó z értékek egy felületet alkotnak, melyet az alábbi regressziós egyenlet jellemez:

$$z = 6,4001 + 3,2847x - 0,0914x^2 + 9,1518y - 2,1620y^2 + 0,1936y^3 \quad (R^2 = 0,8284).$$

Kiindulási hossz az izom egyensúlyi hossza.

BIBLIOGRÁFIA

1. Belágyi J.: A harántcsikolt izom mechanikája. (= Ernst J. (szerk.): Biofizika. Akadémiai Kiadó. Bp. 1974. 389-405. p.)
2. Hewlett - Packard: Calculator Model 10 Math. Pac. Vol. 1. 1971. 196 p.
3. Hewlett - Packard: Calculator Model 10 Stat. Pac. Vol. 1. 1971. 278 p.
4. Sváb J.: Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Bp. 1973. 517 p.
5. Szécsényi J. - Garamvölgyi M.: A passzív izomrugalmasság hatása a dobásteljesítményre. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. III-IV. sz. 55-62. p.)

MIOZIN ÉS AKTIN KÖLCSÖNHATÁSA MIOFIBRILLUMBAN

Az izomműködés magyarázatára született elméletek közül ma az úgynevezett "sliding filament" modellt a legelfogadottabb. (1) Ezek a filamentumok kétfélék: a vastagabbak főleg miozinból, a vékonyabbak pedig főként aktinból állnak. Az összehúzódás alapegysége, a miofibrillum, e filamentumokból álló szegmentumokból épül fel. Az egyenlő hosszúságú filamentumokat középen harántirányú elemek kapcsolják össze (Z-, illetve M-csik). A kétféle anyagu (és optikai tulajdonságu) szakaszok szabályos váltakozása adja a miofibrillum jellegzetes harántcsikolatát. Az aktin és a miozin filamentumok - az izom aktuális hosszától függően - rövidebb-hosszabb darabon behatolnak egymás közé, átfedik egymást. Elektronmikroszkópos vizsgálatokból tudjuk, hogy a miozin filamentumokból szabályos közönségek nyulványok állnak ki, melyek az aktin és a miozin filamentumok közötti rést áthidalják (kereszthidak). Az ATP kémiai energiája ezeknek a nyulványoknak a mozgása során alakul át mechanikai energiává, és ez a filamentumok egymásbacsuszását eredményezi. (2) Ez az energiaátalakító folyamat még nem minden részletében ismert, de azt tudjuk, hogy az izom által kifejtett erő, valamint az izometriás feszülés arányos az átfedési zónában levő kereszthidak számával. A kereszthidak ciklikus mozgást végezve előbb közvetlen érintkezésbe kerülnek az aktin filamentumokkal (ekkor történik meg az ATP hidrolízise, a kémiai energia felhasználása), majd ellökik magukat az aktin filamentumokról, ellenkező irányú impulzust adva azoknak, s újabb ATP molekula felvételével visszatérnek a kiindulási helyzetbe. A kereszthidak a nyugvó izomban az aktin filamentumok közeléig nyulnak ki, de nem érik el azokat és nem kapcsolódnak össze velük. Ezzel szemben rigorban, amikor az izom felhasználta egész ATP-készletét, valamennyi kereszthid erős kötással az aktin filamentumokhoz kapcsolódik. Ez a fehérjék közötti kölcsönhatás okozza a hullamerevségben lévő izom teljes megnyújthatatlanságát.

A kereszthidak anyaga a miozin molekula HMM-nek nevezett alegysége; ez további két részre, a globuláris HMM-S-1-re és az előbbi mintegy nyélként hordozó HMM-S-2-re bontható. A HMM-S-1 (továbbiakban: S-1) a kereszthidnak az aktinnal közvetlenül kapcsolódó alegysége, ebben van a miozin ATP-áz aktivitásért felelős hely és az aktinkötő felület is. A miozinnek ez a része enzimatikusan leemészthető a molekula többi részéről. Az S-1 nem képez fonalakat, nem hajlamos az aggregációra, tehát oldatban marad olyan körülmények között is, amikor a miozin filamentumokat alkotva kicsapódik.

Nemrégiben egy érdekes - és a "sliding filaments" elméletével ellenkező - feltételezés látott napvilágot az izomműködésre vonatkozóan. Oplatka és mtsai (3) ebben azt állították, hogy az izomösszehúzódás létrejöttéhez elegendő az S-1-ek és az aktin filamentumok kölcsönhatása, a miozin molekula többi részére (így ma-

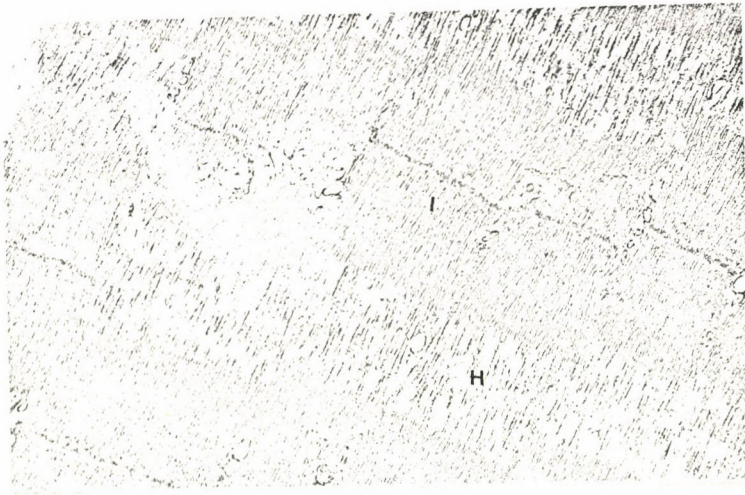
gukra a miozin filamentumokra) nincs is szükség! Ezt a hipotézist alighanem el kell vetni; cáfolatában mi magunk (4) is részt vettünk. E munkánk adta az indítékot arra, hogy megvizsgáljuk, vajon a glicerines izomrostban, amely az ATP eltávolítása miatt rigorban van, az aktin filamentumokból álló szakaszok képek-e további S-1-et megkötni?

Azt tapasztaltuk, hogy az aktin filamentumok teljes hosszukban egyenletesen megvastagodtak a hozzájuk kötött S-1 alegységek hatására. Az a tény, hogy az aktin filamentumok nemcsak ott kötődtek meg az S-1 alegységeket, ahol a miozin filamentumokkal nincsenek átfedésben, hanem ott is, ahol a rigor miatt valamilyen rendelkezésre álló keresztid az S-1 részével már e filamentumokhoz kapcsolódott, azt jelzi, hogy az átfedési zónákban is bőven van még hely az aktin filamentumokon további S-1-ek megkötése számára. Ebben a munkánkban (5) tehát kimutattuk, hogy a miozin filamentumokból kiálló keresztidak száma (s ezen keresztül a miozinfilamentumok felépítésének geometriája) szabja meg az átfedési zónákban létrejövő maximális erő felső határát; az aktin filamentumok fölös bőségben tartalmaznak kölcsönhatásra alkalmas helyeket. A szervezet tehát valószínűleg még jelentős tartalékokkal rendelkezik az erő kifejtés szempontjából.

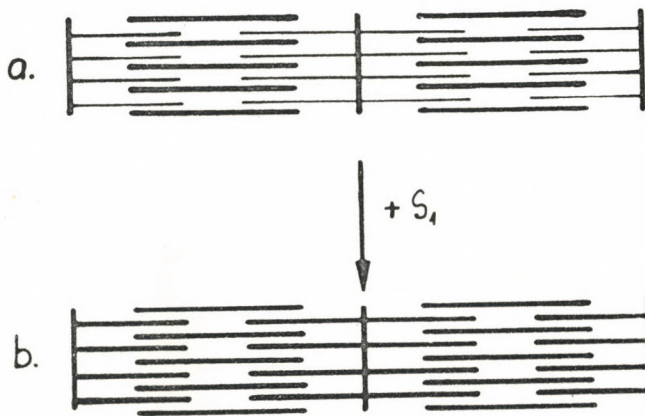
Az a. és b. ábrán glicerinezett izomrostok hosszmeteszetei láthatók (elektronmikroszkópi felvételek), párhuzamosan elhelyezkedő miofibrillumokkal. Az a) kép kezeletlen metszetet ábrázol. A b) képen az S-1-gyel kezelt izom miofibrillumaiban jól megfigyelhető az aktintartalmu I-szakaszok kontrasztjának jelentős megnövekedése, ami a felvett S-1-től származik. (Nagyítás: 18.000 x.)



a. ábra



b. ábra



c. ábra

BIBLIOGRÁFIA

1. Garamvölgyi M.: A harántcsikolt izom. (= Ernst J. (szerk.): Biofizika. Akadémiai Kiadó, Bp. 1974. 381. p.)
2. Garamvölgyi, N. - Váczy, K. - Biró, E. N. A.: Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. 10 (4), 267 (1975).
3. Garamvölgyi, N. - Váczy, K. - Biró, E. N. A.: Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. 11 (4), 279 (1976).
4. Hanson, J. - Huxley, H. E.: Symp. Soc. Exptl. Biol. 9, 228 (1955).
5. Oplatka, A. - Gadasi, H. - Borejdo, J.: Biochem. Biophys. Res. Com. 58, 905 (1974).

A NEGATIV IZOMMUNKA FOGALMA

(Irodalmi áttekintés)

A biológiai szervezet izommunkájának fogalma nem azonosítható a fizikában használatos munkafogalommal. E fogalmak különbözőségének sokoldalú feltárása, bizonyítása és e jelenség mögött rejlő okok, mechanizmusok keresése régóta foglalkoztatja a kutatókat. Meglepőnek látszik, hogy bár neves kutatók egész sora intenzíven és nagy hozzáértéssel vizsgálta a kérdést, e témakörben mégis igen sok homályos, egyértelműen nem tisztázott terület van. E tény, valamint a kérdés gyakorlati jelentősége felhívják a figyelmet a további, még szélesebb körű vizsgálatok szükségességére.

Vizsgáljuk meg, mennyiben tér el a biológiai és a fizikai munka fogalma, s miben nyilvánul meg ez az eltérés? Evidensnek tűnik, hogyha például felemelve tartjuk a karunkat, szervezetünk munkát végez (a résztvevő izmokban ilyenkor hosszváltozás nélküli, un. izometrikus (továbbiakban: im) feltételek mellett megvalósuló feszülés jön létre), holott fizikai értelemben - elmozdulás híján - nem történik munkavégzés. A mindennapi élet tapasztalatából az is jól ismert tény, hogy például jóval nehezebb egy súlyt állandó sebességgel és ugyanazon az uton leengednünk, bár fizikai értelemben a kétféle - csak irányukban különböző feltételű (gyorsulás nincs, tehát erő - ez egyenlő a test súlyával - és elmozdulás azonos) munkavégzés mennyisége azonos. Ugyanigy, könnyebbnek tűnik leereszkedni, mint felmászni egy kötélre, lefelé menni a lépcsőn, mint fölfelé, lehajolni, mint fölegyenesedni, s még sorolhatnánk a példákat, hiszen szinte minden mozgástevékenységünkben e kétféle feltétel megvalósulása ismerhető fel, többé vagy kevésbé, egyidejűleg vagy váltakozóan, részvételük arányát tekintve is változatos megjelenést mutatva. Izommozgásaink tehát általában e kétféle mozgás "keverékének" tekinthetők. Amennyiben azt az ideális esetet vizsgáljuk, amelyben feltételezzük, hogy a két ellentétes irányú elmozdulás során az izommozgások időben pontosan megfordulnak és irányuktól eltekintve teljesen azonosan mennek végbe (egymásnak mintegy időbeli "tükröképei"), akkor a kétféle mozgás egymásnak kölcsönösen megfeleltethető fázisaiban a működő izmokban fellépő pillanatnyi izomfeszülések is azonosak lesznek. Az izom működésében tehát mindössze annyi a különbség, hogy egyik esetben megnyulnak, a másikban pedig megrövidülnek. Ezt úgy is lehet mondani, hogy az aktív (kontrakció állapotában lévő) izom feszülése, erő kifejtése az előbbi esetben excentrikus (továbbiakban: ec), utóbbiban pedig koncentrikus (továbbiakban: cc) feltételek között valósul meg.

Amennyiben - az azonos erőhatás és ellentétes irányu elmozdulás figyelembevételével - a kétféle módon végzett munka különbözőségét kívánjuk inkább kiemelni, bevezethetjük a pozitív ($L = F \cdot s$) (kontrakció közbeni megrövidüléskor) és negatív ($-L = F \cdot (-s)$) (kontrakció közbeni megnyúláskor) izommunka fogalmát. (Ez utóbbi fogalompárt az előzőnek szinte teljesen megfeleltetve, szinonimaként használja az irodalom.) E fogalmak bevezetésével a fent leirt szubjektív tapasztalatot úgy fogalmazhatnánk meg, hogy az erő kifejtés excentrikus feltételek között "könnyebb", mint koncentrikus feltételek között vagy másképp: negatív munkát végezni könnyebb, mint pozitív munkát. Ezt kellene tehát - most már kísérletileg - igazolni.

Belátható, hogy pusztán fizikai ismérvek alapján ez a szubjektív különbség nem objektivizálható. A fizikus szemével nem értelmezhetőek ezek a fogalmak, hiszen például amikor az izom felemel, majd visszaenged egy súlyt, fizikailag nem történik munkavégzés. E folyamatot azonban jól vizsgálható fiziológiai történések kísérik. Ezek egyrészt igazolják, hogy az élettani munka nem azonos a fizikaival, másrészt megmutatják, hogy bár a kétféle munka lényegében hasonló, minőségileg nem különböző élettani változásokat okoz (anyagcsere, légzés, keringés, ionáramlás, elektromos aktivitás stb.). Jól körülhatárolható mennyiségi különbségek mutatkoznak közöttük és ezek által a fent leirt szubjektív differencia is objektivizálható lesz. (53)

E fiziológiai különbségek kísérleti feltárása már a múlt század végén elkezdődött. Ezek az objektív mérések lényegében azt vizsgálták, hogy a szubjektíve könnyebb negatív munka valóban kisebb energiaigényű-e a pozitív munkánál?

Elsőként 1896-ban Chauveau (25) ismerte föl, hogy az emberi izommunka fedezéséhez szükséges energia kisebb negatív, mint pozitív körülmények között. Kísérleteit motorhajtású mozgólépcsőn, fel- és lefelé járás közbeni légzési gázcsere-elemzés útján végezte, s a szervezet O_2 -fogyasztásából következtetett az energetikai viszonyokra. Vizsgálatait ugyanúgy, mint a többi korai kísérletet, (Zuntz és mtsai 1906-ban lejtőn, Johansson 1901-ben súly felemelésével és leeresztésével végzett hasonló kísérleteket) a kezdetleges mérés technikái feltételek adta egyszerűbb és pontatlanabb módszerek jellemezték. Az is problémát jelentett az ergometria e kezdeti szintjén, hogy a munkát csak olyan gyakorlatok formájában tudták adagolni, melyekben keveredett a kétféle mozgás, csak az arányuk változott, így nem történhetett meg tisztán pozitív és negatív gyakorlatok méréseinek az összehasonlítása. Az eredmények azt mutatták, hogy a pozitív munka mintegy kétszer energiaigényesebb, mint a mechanikailag egyenértékű negatív munka. Chauveau ezt az eredményt úgy tolmácsolta, hogy a negatív munkavégzés során az izom ennek az energiának egy részét "abszorbeálni" képes és ebből fedezi a működéséhez szükséges energia egy részét. Ezzel metabolikus energiát takarít meg, ami O_2 -fogyasztásának csökkenésében is megmutatkozik. (Ez az elmélet lényegében ma is a legelfogadottabb magyarázat a jelenségre, azonban arról, hogy ez az abszorpció konkrétan milyen módon történik, a sokoldalú kutatás ellenére még a mai napig sem alakult ki pontos képünk erről a mechanizmusról.)

Később - a jelenség mögötti folyamatok megismerésére irányuló igénynek és törekvésnek megfelelően - a biológiai kutatások, az in vitro állatkísérletek kerültek előtérbe. A humán-élettani kísérletek csak az 1950-es évek elejétől tértek vissza ismét. Ekkor már fejlettebb metodikákkal jelentkeztek és felzárkóztak az in vitro kísérletek nivójához, egyúttal azok eredményeit is felhasználva. Ugyanakkor olyan új lehetőségekkel (eredeti szituációjába visszahelyezve, specifikusan emberre al-

kalmazva a problémát) is rendelkeztek, melyeket azok nem nyújthattak. Tehát a fejlődésnek ebben a megújuló szakaszában váltak csak képessé a humán-fiziológiai kísérletek arra, hogy ismét újat tudjanak hozni (pontosabb kísérleti elrendezésekkel, műszerekkel stb.). Egyben lehetővé tették, hogy a szintén minőségi fejlődésen átmenő laboratóriumi kísérletekkel új szintézisben egyesülve, a kutatás harmadik, modern szakaszába léphessen (kb. az 1960-as évektől). Erre a szakaszra már az élettani jelenségek vizsgálata és az oki összefüggéseket mind jobban feltáró, finomabb módszerekkel elemző mechanizmus-kutatás közötti "rés" csökkenő tendenciáján túl, a gyakorlati felhasználás irányában történő utkeresés is jellemző.

A felszabaduló energia és a teljesített munka közti arányt, izomkontrakciónál vizsgálva, elsőként Fenn (28) állapította meg 1924-ben, hogy az izolált, perfundált, elektromosan ingerelt békaizom kevesebb energiát fogyaszt nyújtás, mint rövidülés vagy izometriás feszülés közben. Ezt később, hasonló kísérletekkel, többen megerősítették. (1, 2, 3, 15, 16, 32, 36, 46, 49)

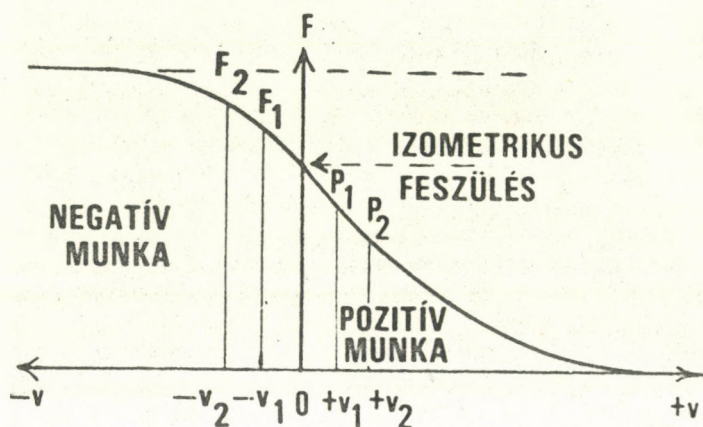
Levin és Wyman (5) 1927-ben macskacápa masszéter izmán koncentrikus és excentrikus kontrakciókat vizsgált, azonos izomfeszülés mellett. (Igy sokkal pontosabban történhet meg az összehasonlítás, mint ha maximális erejű kontrakciókat akarnánk összehasonlítani, ahol tehát minden izomrostnak ingerületbe kellene jönnie.) A kontrakció közbeni hosszváltozás sebességét (v) változtatva a rostok energiaszükségletének aránya

$$\left(\frac{E_{poz}}{E_{neg}} \right) \quad 1 \text{ és } 6 \text{ között változott (utóbbi - mint látni}$$

fogjuk - azt jelenti, hogy ez esetben a rostoknak csupán egyhatoda aktív, csak ennyi vesz részt a koncentrikussal azonos erő kifejtés létrehozásában).

Fischer (5) 1931-ben kimutatta, hogy az izotóniás izomkontrakció maximális O_2 -fogyasztása legfeljebb 20 %-kal lehet több az izometriás kontrakció maximális O_2 -fogyasztásánál. Ez arra utal, hogy mivel az összes rost ingerületbe hozásakor fellépő energiaigény nem különbözik lényegesen, nyilván egyetlen aktív izomrost energiaigénye is hasonló lesz, az izom hosszváltozásának sebességétől és annak irányától függetlenül. (Ennek ellentmondó megfigyelés az 1935-ben megfogalmazott ún. Fenn-effektus (31), mely szerint a rövidüléskori energiaszükséglet lényegesen nagyobb az izometriásénál. Ez azonban azóta is erősen vitatott. (24) A Fenn-effektussal részben ellentmondóak Bigland-Ritchie és Woods - a későbbiekben ismertetendő - újabb megfigyelései is. (18)) Az előző feltételezésből kiindulva, az egész izom O_2 -fogyasztását (VO_2) az aktuálisan aktív rostok száma határozza meg, a rövidülés sebességétől (v) függetlenül. (5)

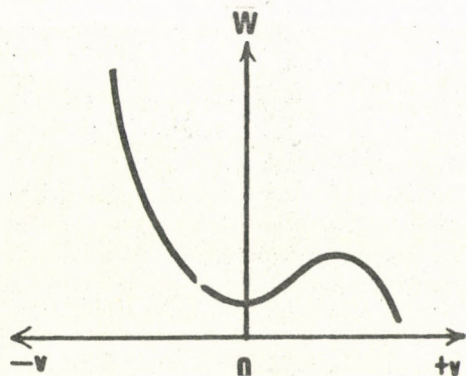
Levin és Wyman kísérletét továbbfejlesztve, Fenn és mtsai (31) 1935-ben, Hill (35) 1938-ban, majd Wilkie (58) 1950-ben egyetlen izomrost (amely a "minden, vagy semmi" törvény értelmében aktív állapotában mindig maximális erőt fejt ki) feszülés-sebesség görbéjét dolgozták ki különböző rövidülési sebességek mellett. Katz (40) 1939-ben, valamint Abbott és mtsai (2) 1951-ben pedig ugyanezt különböző nyújtási sebességek mellett vizsgálták meg (emberi izomrostnál). A kísérletek szintéziseként létrejött teljes erő-sebesség diagramot elsőként Abbott (5) közölte 1952-ben.



1. ábra

Az 1. ábráról leolvasható, hogy az izomrost által kifejtett erő nagymértékben függ az izomrost hosszváltozásának sebességétől, tehát a fizikában használatos erőfogalommal ellentétben, erősen sebesség-függő. Látható, hogy a nyulás és rövidülés erőgörbéi nem tükrösképei egymásnak, hanem $F_{ec} > F_{im} > F_{cc}$, azaz a különböző sebességű rövidüléseknél a rost lényegesen kisebb erőt tud kifejteni, mint az ezekkel azonos sebességű megnyulásoknál. Az ellentétes irányú sebességek

növelésével az erők aránya növekszik ($\frac{F_1}{f_1} < \frac{F_2}{f_2} \dots$ stb.), míg a görbe bizonyos határértékeket elér. Mindez az egész izomra vonatkoztatva azt jelenti, hogy az adott erő kifejtéséhez jóval több ($\frac{F_i}{f_i}$ -szer) rostnak kell működésbe jönnie az izomban cc, mint ec feltételek között. Ez egyben ennyiszor több VO_2 -t, ennyiszor nagyobb energiaigényt is jelent, tehát a negatív munka energiaszükséglete in vitro is jóval alacsonyabb, mint a pozitív. Ha a sebesség függvényében nem az erőt, hanem a teljesítményt (W) ábrázoljuk, a következő összefüggést kapjuk:

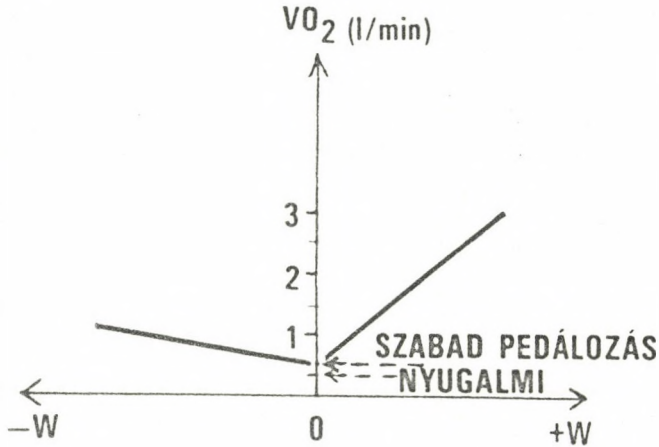


2. ábra

Az összefüggés nemcsak kísérletileg, hanem a $W = F \cdot v$ egyenlet alapján, az $y = x \cdot f(x)$ típusú átalakítással, tisztán matematikailag is előállítható.

A humán-életteni méréseket technikailag általában úgy oldották meg, hogy mechanikailag egyenértékű pozitív és negatív munka VO_2 -jét hasonlították össze. A W és VO_2 lineáris összefüggést mutat (27), s

ennek meredeksége (a hatásfok, "n" reciproka) a munka mennyiségének változtatásától nem függ, azonban sebességfüggő és sebességi optimummal bír, mely viszonylag széles. (Például kerékpár-ergométeren 30 és 100 fordulat/perc közt van az optimum, ugyanakkor a terheletlen, "szabad pedálozásnál" ergometriás szempontból a hatásfok 0.)



3. ábra

Az ilyen számításoknál a VO_2 -nek általában csak a nyugalmi értéket meghaladó részét vesszük figyelembe (ΔVO_2). Az egész VO_2 figyelembevétele a hatásfokot irreálisan rosszabbnak mutatná, különösen kisebb munkateljesítmény mellett. Pozitív munka esetén a mérések 23 %-os hatásfokot mutatnak. Ezt az értéket azonban korrigálni kell a légzőfelszín O_2 -adszorpciójával (12 ml/liter VO_2), valamint a szív és a légzőizmok O_2 -felvételével (40 ml/liter VO_2), s így a hatásfok valós értéke kb. 25 % lesz. Negatív munka esetében a különböző kísérletek jelentős eltéréseket mutattak, azonban a hatásfok értéke általában lényegesen nagyobbak adódtak, mint a pozitív munkánál, amit energia-abszorpcióval magyaráztak. (5, 41, 43)

Abbott és mtsai (5) 1952-ben megállapították, hogy a VO_2 méréseken túl,

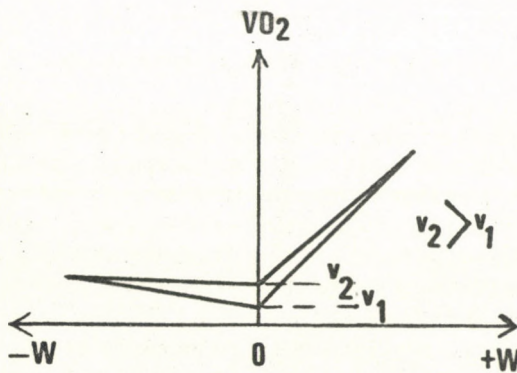
az energia-abszorpció mechanikai oldala több figyelmet érdemelne. (A kutatásnak erre az időszakára általában az volt a jellemző, hogy szellemes és egyre precízebb ergometriás módszereket igyekeztek kialakítani a mechanikai munka adagolására.) Az abszorpció előfeltétele az izom aktív, kontrahált állapota (szemben pl. a gyors flexiónál az antagonista extenzorokban megfigyelhető nyugalmi passzivitással, melyek csak a mozgás végső fázisában fejtenek ki fékező hatást). Kísérleti elrendezésük a következő volt: két kerékpár-ergométert kapcsolnak össze egymásnak háttal. Az egyiket a kísérleti személy metronom ütemére hajtotta a pedált. Eközben a másik személy, a másik ergométeren egy áttétel segítségével, a pedálon elhelyezett erőmérő mutatójának adott szinten tartásával, ellenállást fejtett ki, tehát passzív - az első személlyel ellentétes irányu - mozgást végzett. Mivel a rendszernek nem

volt gyorsulása, a két személy munkavégzése szükségszerűen azonos volt. A mérések közben a pedál ellenállását (F) és frekvenciáját (v) változtatták, miközben a VO_2 -ket Douglas-zsákos módszerrel határozták meg. Az eredmények a fenti megállapításokhoz csatlakozva, a V és a VO_2 lineáris összefüggését és sebességfüggését mutatták. Azonos abszolút értékű, de ellentétes előjeli v-k esetén

$\frac{\Delta VO_2}{\Delta VO_2} \frac{cc}{ec}$ állandónak mutatkozott, lényegében függetlenül a munka mennyi-

ségének változtatásától, a sebességek növelésével viszont a fenti hányados 2,4 \rightarrow 5,2-ig változott. Tehát lényegében Chauveau (25) korai kísérleteinek megerősítését kaptuk, azzal a különbséggel, hogy a k-féle mozgás energia-igényének összehasonlítása pontosabbá vált: a negatív munka "fiziológiai ára" jóval kisebb, átlagosan harmada a pozitívénak, az arány azonban sebesség-függő.

E kísérlet eredményeinek további kiterjesztése és egyben az addigi ismereteket átfogó tanulmány volt Asmussené (8) 1952-ben, melyben a pozitív és negatív izommunkát próbálta összehasonlítani. Kísérletei még szélesebb variációs lehetőségeket és pontosabb kiértékelést tettek lehetővé. A kísérleti személy emelkedően haladó futószalagon, a haladási iránnyal szemben álló kerékpáron foglalt helyet. Ahhoz, hogy egyhelyben maradhasson, éppen akkora sebességgel kellett a szalagon lefelé haladnia, amekkorával az fölfelé mozgott, gyorsulás nélkül. A gyorsulás megakadályozására a kerékpárosnak az előre forgó pedált állandó erővel kellett fékeznie, miközben a hajtási iránnyal ellentétes mozgást végzett. A teljesítménynek a "szabad pedálozás"-on felüli része (ΔW_{ec}) a személy testsulya és a kerékpár sulya összegének, valamint a szalagsebesség függőleges irányú komponensének szorzatával egyenlő. Ez változtatható volt a szalagsebességgel, a lejtés szögével és a testsullyal (ugyanis különböző testsúlyú személyekkel végezték el a kísérleteket). Adott teljesítményen belül a munkafeltételeket a pedálhajtási sebességgel, a pedálra kifejtett erővel és a nyeregmagassággal lehetett változtatni. A rendszer természetesen lehetővé tette, hogy ellentétes elrendezésben megfelelő pozitív munkamennyiségeket is adagolhassanak. Ez a kísérleti elrendezés később is gyakran alkalmazásra került, különösen skandináv szerzőknél. (41)



4. ábra

A 4. ábrán látható a már fent leírt linearitás, sebesség-függés és az energiaigények arányának sebesség-függése. Ez utóbbinál az is látható, hogy a $\Delta VO_2 cc$ és a $\Delta VO_2 ec$ külön-külön csökkennek a pedálhajtási sebesség növekedésével (tehát, ha adott munkát nagyobb sebességgel, de kisebb erővel végzünk, a hatásfok javul), csak a hányadosuk növekszik (tehát negatív munkánál a sebesség növekedése intenzívebben javítja a hatásfokot, mint

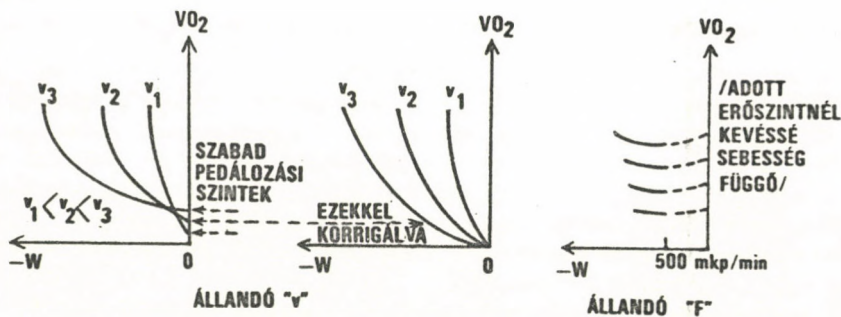
a pozitíván). A munka egyéb feltételeinek változtatásakor a pedálozási frekvencia 5,9 → 125(!)-ig, a pedálra ható erő 7,0 → 9,3-ig, a nyeregmagasság változta-

tása 3,1 → 6,1-ig volt képes növelni a $\frac{VO_2 \text{ cc}}{VO_2 \text{ ec}}$ arányt. A frekvencia eseté-

ben ez azt jelenti, hogy extrém sebességeknél a VO_2 a leadott mechanikai teljesítménytől függetlenül, közel állandó. A mérési eredmények általában 1,3 és 8,4 közé eső, átlagosan szintén 3 körüli arányt mutattak a pozitív és a negatív munka energiaigénye között.

Fenti vizsgálatok további pontosítását jelentette Abbott és Bigland (6) kísérlete 1953-ban. A munkát korábban jórészt a v változtatásával adagolták, miközben a F állandó szinten tartása nem volt megbízható, s ez a munkaadagolás egészének pontatlanságát eredményezhette. E kísérletnél újdonság volt, hogy v és F egymástól függetlenül, precízen változtatható volt, ami által pontosan és széles skálán lehetett nyomon követni ezek hatását a VO_2 -re. A szerzők módszere abból állt,

hogy a kísérleti személyt olyan kerékpár-ergométerre ültették, melynek pedálját motor hajtotta visszafelé, állandó, de változtatható sebességgel és olyan erővel, hogy a kerékpáros a v -t ne tudja befolyásolni. Egy adott sebességnél, a pedálon elhelyezett dinamométer segítségével, a kerékpáros be tudta állítani saját ellenállási erőszintjeit. Az elrendezés előnye volt az is, hogy a "szabad pedálozási" értékek kevésbé szórtak, miután az állandó motorsebesség lehetővé tette a teljes ellazulást. A VO_2 -t és a ventilációt (VE) regisztrálták. Az eredményeket az 5. ábra mutatja.



5. ábra

Az ábra első két görbén az azonos sebességű pontok vannak összekötve (a második görbénél a "szabad pedálozási" VO_2 -ket 0-nak vették, mint viszonyítási alapot), miközben a teljesítmény F változtatásával volt növelhető. Látható, hogy adott v -nél, a $(-W)$ növekedésével, a VO_2 meredeken felszökik, ami az in vitro kísérletekből adódó erő-sebesség diagram (1. ábra) egyik in vivo bizonyítékának tűnik. E szerint adott v -nél a kifejtett erő (és így a W) valóban elsősorban az aktív rostsám, és így a VO_2 növekedése által valósul meg. A görbékből az is le-

olvasható, hogy adott munka kis sebességgel és nagy erővel történő végzése az energiafogyasztás szempontjából gazdaságtalan. Az ábra harmadik görbéjén az azonos erővel végzett méréspontok vannak összekötve. Látható, hogy adott F esetén a VO_2 viszonylag állandó. A teljesítménytől (v) függetlenül, pontosabban megfigyelve egészen kis teljesítmények (tehát $v-k$) esetén a VO_2 enyhén emelkedik, ami szintén a "rostszám" elméletet igazolja, hiszen kis negatív sebességeknél adott erőszint eléréséhez több izomrostnak kell működnie, egészen addig, míg a sebesség növelésével elérjük egyetlen rost erőkifejtésének határértékét. Ettől kezdve a VO_2 -nek a sebességétől függetlenül állandónak kellene maradnia. A valóságban észlelt enyhe növekedés arra utal, hogy egyetlen rost VO_2 -je sem teljesen állandó (Fischer, 1931). (5) Látható az is, hogy adott ($-W$) (tehát adott ($-v$)) esetén, a VO_2 F -el egyenesen arányos. (Az izometriás VO_2 -ket a görbék extrapolálásával nyerték, mivel a VO_2 méréséhez szükséges ideig nem lehetett állandó izometriás feszülést fönttartani.) A kísérletben a $W_{ec\ max}$ -ok lényegesen magasabbak voltak a $W_{cc\ max}$ -oknál. Általában a teljesítményszintek is magasabbak voltak. A teljesítményt elsősorban nem respiratorikus tényezők limitálták ($VO_{2\ max} = 1$ liter, $VE_{max} = 30$ liter), hanem az extrém feszülés kiváltotta helyi fáradás, diszkomfort, fájdalom.

A hasonló jellegű mérések további tökéletesítése az utóbbi években is folyik. Példa erre a Bigland-Ritchie által 1973-ban leírt (17) változtatható sebességű, motorizált, pozitív és negatív munkára egyaránt alkalmazható kerékpár-ergométer. Miután a "szabad pedálozás" megítélése korábban pontatlan becslés volt csupán, s mivel az erre fordítódó VO_2 erősen sebesség-függő, a mért VO_2 értékeket (különösen nagy sebességeknél) jelentősen meghamisíthatja. Ennek magyarázata részben a surlódásban, részben a kar, a törzs és az antagonista izmok fokozott bekapcsolódásában keresendő. A "szabad pedálozás" negatív munka esetén jóval kedvezőbb, hiszen itt külső erőforrás küzdi le a surlódást, a testrészt gravitációját, és a függőleges izomműködések is sokkal inkább kapcsolódnak. Így reálisan nem is hasonlítható össze addig a kétféle munka energiaigénye, míg a mérések a "szabad pedálozás" értékeivel nem korrigálhatók. A szerzők által ismertetett ergométeren a "szabad pedálozást" motor kompenzálja.

Más módszerekkel jutott lényegében hasonló eredményekhez Monod és Scherrer 1973-ban. (53) Kísérletükben helyi izommunkánál (egy szinergista csoport - felkar hajlítók) végeztek összehasonlító vizsgálatokat, mechanikailag egyenértékű (a kísérleti feltételek ez esetben lehetővé tették a pontosan egyenlő erők és sebességek kimérését), pozitív és negatív munka között. A részt nem vevő izmok maximális ellazítására külön figyelmet fordítottak. Az izommunkát a kísérleti személyek két szériában végezték. Az egyikben olyan munkaintenzitások mellett, amelyek fáradás nélkül voltak végezhetőek (tisztán pozitív, illetve negatív, valamint "kevert" gyakorlatok formájában), a másikban pedig állandó magas, viszonylag gyors helyi fáradást okozó intenzitások mellett (tisztán pozitív és "kevert" gyakorlatok formájában). A munka adagolása speciális, kétfázisú ergométerrel történt, mely mind a pozitív, mind a negatív fázist helyettesítő állásba kapcsolható szervó-

motorral rendelkezett. A vizsgálat alatt a steady state VO_2 , a pulzus (P, EKG segítségével) és a kondenzátorral integrált elektromos izomaktivitás (IEMG) voltak regisztrálva. Eredményeik ΔVO_2 tekintetében a korábbiakhoz hasonlóak voltak: a teljesítménnyel lineárisan változott, a cc és ec arány 3:1 volt. (Az egyetlen meglepő eredmény az volt, hogy a "kevert" gyakorlatok rosszabb hatásfokot mutattak a tisztán pozitívaknál. Ez a pontatlan értelmezésből adódhatott, hiszen ezeknél a gyakorlatoknál nem voltak "pihenő" fázisok, így időegység alatt kétszer annyi munkavégzés történt.)

A kísérlet a korábbiakhoz viszonyítva nagyobb pontosságot tett lehetővé, mivel itt azonos izmok aktivitása eredményezte a kétféle mozgást, valamint a ΔVO_2 jelentős részének nem kellett a keringési-légzési munkára és a testrész tömegének mozgatására fordítódnia. Ez magyarázza a korábbiaknál stabilabb, egyértelműbb

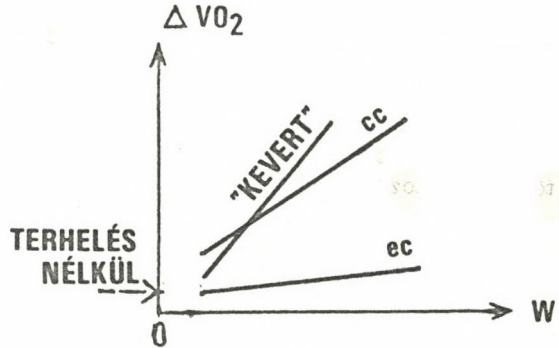
$VO_2 \frac{cc}{ec} = 3$ arányt. Az IEMG-k

összehasonlítása is ezt az ered-

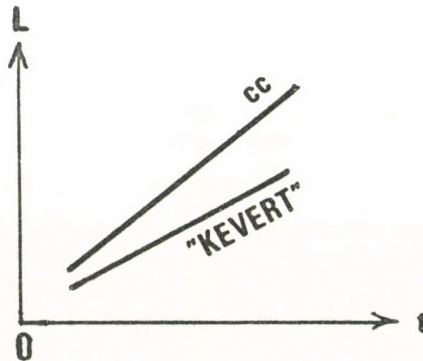
ményt erősítette meg. A pozitíval mechanikailag egyenértékű negatív munka elektromos izomaktivitása (az aktív rostok részvétele) is körülbelül hasonló arányban

volt kisebb. Itt azonban a $\frac{cc}{ec}$ arány már nem volt ilyen szabályos. Értéke általában 2 és 3 között mozgott, s ezt a terhelés növelése (csökkentette) és a fáradás előrehaladása (növelte) egyaránt igen erősen befolyásolta. Az arány az 1-et minden esetben jóval meghaladta, ami arra utal, hogy a kétféle gyakorlatnál az izomaktivitás azonos erő esetén nem egyforma. Ez alátámasztani látszik a korábbi "rostszám"-elméletet. (5) Ujszerű volt a kísérletben a határteljesítmény mérése is. (A határteljesítmény az a legnagyobb teljesítmény, amit még tartósan, fáradás nélkül tudott végezni az izom, és amit nyilván a folyamatos kémiai energiaellátás limitál.)

A 7. ábrán a munka látható az idő függvényében ábrázolva. (Az értékek nagy szórása miatt nem abszolút értékekben, hanem a 25 perc alatt végezhető maximális munka %-ában van fölveve az ordinátára.) A görbe meredeksége jelenti a határteljesítményt. Első pillantásra meglepőnek tűnhet, hogy a tisztán pozitív munka határteljesítménye körülbelül 33 %-kal magasabb a keverténél. Ez azonban



6. ábra

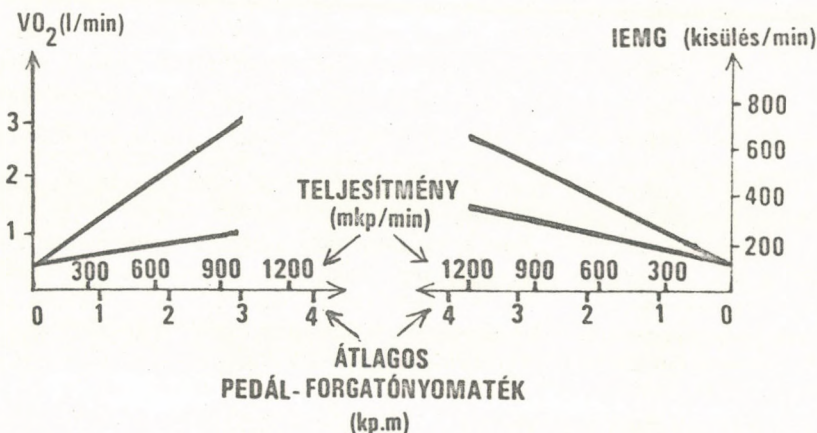


7. ábra

érthető, hiszen a kevert gyakorlat esetén a maximális teljesítményhez viszonyítva kisebb csak a határteljesítmény. Ennek oka lehet, hogy a "kevert" munkánál nemcsak a teljesítmény kisebb a lehetséges maximálisnál, de az energia-abszorpció is, és ez a - határteljesítményt nyilván csökkentő - tényező viszont a tisztán pozitív munkánál nem szerepel. Ez tehát arra utal, hogy az izom - pusztán az energia-abszorpció, illetőleg az ec munkából a cc-ba történő energiaátvitel révén - 33 %-os teljesítménytöbbletet nyerhet a határteljesítményhez viszonyítva.

E kísérleteknek és a "rostszám"-elméletnek részben ellentmondanak Bigland-Ritchie és Woods 1976-ban végzett kísérletei. (18) A szerzők humán kísérletek során a négyfejű combizom laterális fejének IEMG aktivitását és a steady state VO_2 -t mérték egyidejűleg, adott mennyiségű, mechanikailag egyenértékű pozitív és negatív munka esetén, változtatható sebességű motorizált kerékpár-ergométeren (17) dolgoztatva a kísérleti személyeket. Méréseiknél a pedál-forgatónyomatékokat változtatták. Vizsgálataikat más alsó végtagi izmokra is kiterjesztették.

Megfigyeléseik szerint az IEMG és a VO_2 aránya az átlagos pedálynomatékkal lineáris összefüggést mutatott ($r > 0,98$). Meglepő volt az IEMG minden alanyánál több hónapon át észlelt nagymérvű reproducibilitása. A 8. ábrán jól látható, hogy a pedálynomaték függvényében, mind az IEMG aktivitás, mind a VO_2 lineáris növekedést mutatnak, melyeknek aránya, a pozitív és negatív munkát összehasonlítva, konstans.



8. ábra

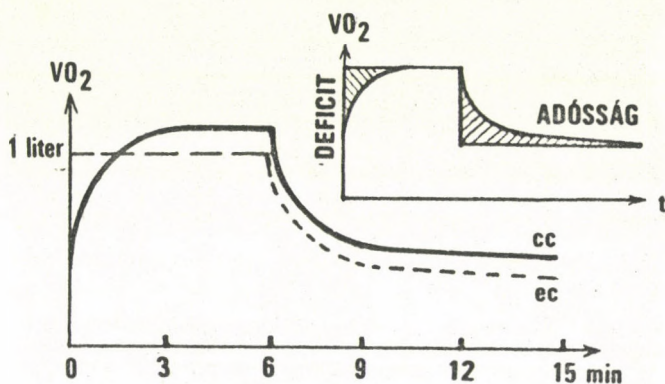
Az IEMG regressziós egyenesek meredekségeinek aránya ($\frac{\text{poz}}{\text{neg}}$), 50-es percenkénti fordulatszámánál, $1,96 \pm 0,12$ volt, míg a VO_2 -ké $6,34 \pm 0,82$ -nak adódott. A viszonyok hasonlóak voltak más pedálozási frekvenciáknál is. E diszkrepancia azt sugallja, hogy (mivel a negatív munka esetén nemcsak a pozitívval azonos erő fenntartásához szükséges izomrost-aktivitás lesz kisebb, hanem ennél lényegesen nagyobb mértékű csökkenés mutatkozik a rostok O_2 -fogyasztásában)

nyilván nemcsak a működő rostok száma, hanem az egy rostra jutó átlagos VO_2 is kisebb lesz excentrikus feltételek között. A számszerű adatokat az alábbi táblázat szemlélteti. Látható, hogy a pedálozási frekvencia növelésével a pozitív, illetve negatív munka VO_2 -forgatónyomaték és IEMG-forgatónyomaték diagramjai meredekségeinek arányai ($\frac{poz}{neg}$) egyaránt növekvő tendenciát mutatnak, míg ezen arányok viszonya meglehetősen független a pedálozási sebességtől:

	30	50	80	100 $\frac{ford}{perc}$
$\frac{VO_2 \text{ poz}}{VO_2 \text{ neg}}$ forgatónyomaték	4,86	6,64	8,28	10,16
$\frac{IEMG \text{ poz}}{IEMG \text{ neg}}$ forgatónyomaték	1,64	2,05	1,98	3,05
$\frac{VO_2 \text{ poz}}{IEMG \text{ poz}}$	3,18	3,23	3,94	3,77
$\frac{VO_2 \text{ neg}}{IEMG \text{ neg}}$				

A részletesebb vizsgálatok lényeges pontja volt az "átmeneti időszakok" vizsgálata, mely egyúttal az energetikai mechanizmusok vizsgálatához is közelebb vitt. Ez alatt az izommunka megkezdése és befejezése utáni időszakok energetikai vizsgálata az un. O_2 -deficit és O_2 -adósság tanulmányozása értendő, a cc és ec munka összehasonlítása szempontjából. Margaria és mtsai már 1933-ban (51) vizsgálták az O_2 -adósság mechanizmusát, különös tekintettel a tejsavképződésre. Asmussen 1946-ban (7) az O_2 -deficit és -adósság különbségeit okozó faktorokat elemezve, azok sokrétűségét hangsúlyozta: testhőmérséklet emelkedése, szimpatikus aktivitás, hormonális szintek és reakciók, elektrolit egyensúly helyreállása stb. Az átmeneti szakaszok cc és ec feltételek közötti különbségeivel 1970-ben és 1971-ben Knuttgen foglalkozott. (42, 44) Vizsgálatait a fent leírt (8) futószalag-kerékpár-ergométer kombináción végezte, szubmaximális munkaintenzitás melletti rövid, 3 és 6 perces gyakorlatoknál. Az antigravitációs munka itt is az energiafogyasztással lett összevetve (VO_2). Az átmeneti időszakok eltéréseit úgy igyekezett összehasonlítani, hogy olyan munkaintenzitásokat állított be a cc és ec gyakorlatoknál, amelyek steady state VO_2 -i megközelítőleg azonosak voltak (1 liter). A VE-t, VO_2 -t, P-t, RQ-t ($\frac{VCO_2}{VO_2}$) és a helyi izom-vérátáramlást követték időben, ezen-

kívül vér-laktát és enzimszint meghatározásokat is végeztek a restitúció 1., 5. és 10. percében. A restitúció teljes lezajlása 15 perc alatt következett be. Az eredmények egyöntetűbbé tétele céljából a restitúció alatt a kísérleti személyek ágynyugalomban voltak (ennél azonban be kell számítani, hogy a megnövekedett tüdőkeringés a VO_2 -t kb. 100–200 ml-rel megnöveli). Az eredményeket a 9. ábra szemlélteti.

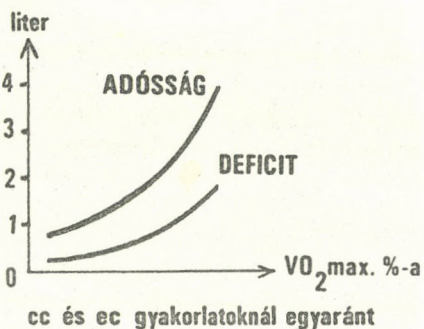


9. ábra

Kitűnt, hogy a keringési-légzési mutatók (VE, P, helyi keringés) inkább a szöveti anyagcserével (VO_2) mutatnak összefüggést, mint a mechanikai munka fajtájával és intenzitásával. Ez a függetlenség az annyira különböző munkafeltételektől meglepő mértékű. A különbségeket az ec munkánál fellépő háromszor - ötször magasabb feszülések magyarázhatják a mechanoceptorok közvetítésével a központi idegrendszeren keresztül kiváltott fokozott efferens aktivitás útján. (10) A RQ és laktát értékek arra utalnak, hogy az energetikai folyamatokban nincs észrevehető különbség az átmeneti periódusokban pozitív és negatív munka között. Logikusnak tűnne, hogy az O_2 -adósságok csak a kezdeti eseményektől (O_2 -deficit) függenek, azonban mégsem így van. Az ec gyakorlatoknál mindjárt a rajt után kialakul a steady state, O_2 -deficit nélkül (!), de emellett az O_2 -adósság hasonló marad a többi gyakorlatéhoz. Erre a különbségre a restitúció rosszabb hatásfoka nyilván nem magyarázat. A kísérlet során az az elmélet is megdőlt, mely szerint az ec gyakorlatnál fellépő nagy feszülés fokozott vénás visszafolyás (s így megnövekedett tüdőkeringés révén szerzett extra VO_2 útján) érné el a relative alacsony steady state VO_2 -t, mely így elfedné a kezdeti O_2 -deficitet. Olyan kontrollokat iktattak be, akik első végtagjaikat a mérés előtt magasra tartották, megelőzve ezzel az "extra" vénás visszafolyást, azonban az O_2 -deficit ezekben az esetekben is minimális maradt. A jelenség magyarázata egyelőre ismeretlen. Az O_2 -adósság minden mérésnél meghaladta a deficitet. Az ec gyakorlatok O_2 -adóssága csak valamivel kisebb a cc-akénál. Az értékek különbsége a restitúció előrehaladtával enyhén

növekszik. Ez a széttartó tendencia a 6 perces gyakorlatok után kifejezettebb, mint a 3 percesek után, ami újabb adalék lehet az energia-abszorpció bizonyításához. A VE ec gyakorlatnál a gyakorlat alatt nagyobb (relatív hiperventilláció), a restitutionó alatt viszont már kisebb, mint a cc gyakorlatoknál. Az ec gyakorlatnál a P végig kissé magasabb (szemben a VO_2 -vel). Hasonlóan Petersen 1970-ben kerékpárosok quadricepsz izmán ^{133}Xe -al, változó terhelés és hőmérséklet mellett cc és ec munkánál végzett méréseinek eredményéhez (54), a helyi átáramlás itt sem tért el lényegesen a szöveti anyagcserétől (VO_2). A ^{133}Xe felezési idejeiből (210 mp - cc és 219 mp - ec) a Conn által 1961-ben megállapított 0,7-es $\frac{\text{izom}}{\text{vér}}$ hányados segítségével átlagosan 133/cc/ és 139/ec/ ml/perc 1 izom átáramlások adódtak, nem szignifikáns különbséggel. (44) E kísérlet folytatásaként, szintén 1971-ben Klausen és Knuttgen (41) vizsgált hasonló feltételek mellett, hosszabb időtartamu (50 perces) gyakorlatokat. A korábbi eredmények (az ec munka jelentősen kisebb energiaigénye stb.) megerősítésén tuli megállapítás, hogy a negatív munkánál a VO_2 meglepően sokáig és egyenletesen növekedett időben. A növekedés a 10. perctől a növekedés utolsó percéig meghaladta a 10. perces VO_2 25 %-át (átlag 300 ml), míg pozitív munkánál ez a jelenség sosem volt észlelhető. A P és egyéb mutatók itt sem a mechanikai munkát, hanem a VO_2 -t követték.

Bonde-Petersen és mtsai 1972-ben (19) hasonló kísérletet végeztek, melyben a VO_2 -k egyenlősége mellett a mechanikailag egyenlő munkaintenzitásokat is összehasonlították. Ez azt jelentette tehát, hogy a gyakorlatok intenzitása háromféle: magas intenzitású ec munka, alacsony intenzitású cc munka (e kettő VO_2 -jei azonosak voltak), valamint az intenzitásban e kettő közt álló, mechanikailag egyenlő magas intenzitású cc és alacsony intenzitású ec munka volt. A kísérleti szemlélyekkel 4 perces gyakorlatokat végeztek a fenti módszerrel, miközben az első 3 perc (O_2 -deficit), a 4. perc (steady state) és a restitutionó első 10, második 10 és 20.-25. percének VO_2 -jét gyűjtötték egybe, a restitutionós szakaszt vérlaktát és izombiopsziával (M. vastus lat.) nyert izom-laktát, -glikogén, ATP és CP (kreatinfoszfát) vizsgálatokkal is nyomon követték. Az azonos VO_2 mellett végzett terhelések értékei nagyon hasonlítottak egymáshoz, a mechanikailag egyenértékűek viszont szignifikánsan különböztek a steady state VO_2 -ben, az O_2 -adóságban és -deficitben egyaránt. Az O_2 -deficiteket az -adósságok értékei minden mérésnél meghaladták. Az adósság-görbék lefutása lényegében mindenhol hasonló volt, csak a nagy intenzitású cc gyakorlatoknál volt nagyobb a többinél. A deficitek viszont mutattak eltérést. Legnagyobb deficitet a magas intenzitású cc gyakorlat mutatott, míg az alacsony intenzitású ec gyakorlatoknál nem volt észlelhető számottevő O_2 -deficit (mindez lényegében egyezett Knuttgen és Saltin (44) eredményeivel). A 10. ábra egyuttal azt is bemutatja, hogy az O_2 -adósságok és -deficitek



10. ábra

szan az energiaátvitel irányának, tehát annak, hogy a rendszer végez vagy fölvesz-e munkát, az energiatermelő folyamatot, a biokémiai kölcsönhatásokat is befolyásolnia kellene. Ez azonban nem volt észlelhető, s azóta sem volt bizonyítható embernél, annak ellenére, hogy az állatkísérletek kimutatták.

Mint már utaltunk rá, az izomrost ec körülmények közötti munkavégző-képességének magyarázata az lehet, hogy a rost az energiaszükségletének egy részét a kívülről fölvevett mechanikai energiából tudja fedezni, valamilyen módon. Az energiaátvitel és -abszorpció módja a számos vizsgálat és jeles szerzők közreműködése ellenére, ma sem tisztázott. A következőkben mégis megpróbáljuk összegezni amit a kérdésről már tudunk.

Az energia-abszorpciónak két, elvileg legvalószínűbb útját tárgyaljuk:

1. Az energiahordozók reszintézise révén jön létre.

2. A kontraktilis folyamat direkt használja föl az energiát, valamilyen módon. (44)

1. Abbott és mtsai 1950-ben és 1951-ben (1, 2, 3) abból indultak ki, hogy az ingerelt békaizom nyújtásakor a rajta végzett munka sem hő-, sem pedig potenciális elasztikus energia formájában nem számolható el teljesen. Ez a termodinamika törvényeivel ellenkezik, amennyiben nem tételeznénk föl valamilyen egyéb energiafelvevő mechanizmust. Aubert 1954-ben és 1956-ban (15, 16) kifejtette, hogy az energia jelentős része kémiai energia formájában abszorbeálódik, melynek alapja Fenn (30), valamint Hill és Howarth (36) szerint a kémiai reakciók megfordulása volna. Ezt az elméletet Asmussen (8) vizsgálatai óta elvetették. Asmussen feltételezte, hogy az energiaátvitel irányának befolyásolnia kell a biokémiai reakciókat, tehát az energia-abszorpciónak a metabolizmusban is tükröződnie kell. Erre biokémiai bizonyítékot azonban eddig csak az állatkísérletek szolgáltatottak. (8, 26, 32, 49, 59, 60) Ezekben megállapították, hogy nem lehet szó egyszerűen a biokémiai reakciók megfordulásáról, hiszen a biokémiai viszonyok a két esetben teljesen mások: ec feltételek mellett megfigyelhető az ún. sparing effect, azaz a folyamat nem használ fel annyi ATP-t és CP-t, amennyi energetikailag indokolt lenne. Ennek magyarázata az volna, hogy az abszorbeált energia az energiahordozók regenerációjára fordítódik. Embernél a sparing effect léte mindaddig kísérletesen nem volt igazolható. Ennek oka azokban az eltérésekben is keresendő, melyek az állat- és emberkísérletek feltételei között fennálltak. Az állatkísérleteknél általában

lényegében nem a gyakorlat típusának vagy a mechanikai teljesítmény nagyságának, hanem elsősorban a VO_2 függvénye.

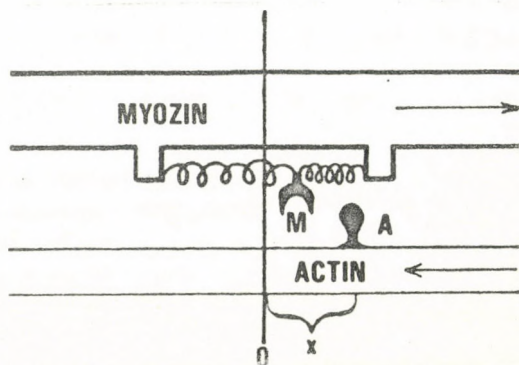
Érdekesek e kísérlet anyagcsere-mérései. Csupán a magas intenzitású cc gyakorlatok mutattak szignifikáns eltérést a többitől a CP (gyakorlat után csökken, de hamar visszatér), a glikogén (tartósan emelkedik), az izom-laktát (nagy és tartós emelkedés) és a vér-laktát (kiseb, de tartós emelkedés) tekintetében, míg az ATP nem mutatott szignifikáns eltérést. Ez azért meglepő, mert logiku-

izolált, enzim-méregezett, tetanizált izmot használtak, az emberkisérleteknél viszont a mozgássebességeket tartják általában állandó szinten, ami szintén befolyásolhatja az eredményt. (19) A sparing effectet azonban egyértelműen kizárni sem lehet, s ezért az állati szervezetekkel való analógiák alapján, hipotétikus feltételezése továbbra is él az irodalomban. (41)

A kontrakció megértésének alapvető problémája, hogy az ATP hidrolizisekor felszabaduló energia hogyan megy át mechanikai energiába. Az biztos, hogy a folyamatnak globálisan a termodinamika törvényeit kell követnie. Csak az vitatott, hogy ez hogyan valósul meg a finomabb részleteknél, például az úgynevezett kereszthidak (ld. lejjebb) szintjén. (58) Az ATP hasítás szintjét ma már mérni tudjuk a kereszthidak élettartamát limitáló speciális mechanikai feltételek mellett. (61) Ha élő izomban megmérjük az össz-energiatermelést ($L+Q$) és a kísérő kémiai folyamatok energiáját, azt tapasztaljuk, hogy ec feltételek mellett több energia szabadul fel, mint azt az azonosított kémiai reakciók lehetővé tennék. Ez ellentmond a termodinamika első főtételének. Ugyanakkor a második főtételnek (mely L és Q alapvető különbségét tárja föl) is ellentmond az, hogy a mérések szerint az ATP-hidrolízis energiája csupán kb. a mechanikai munka fedezésére elegendő, a hőtermelést azonban nem magyarázza. (60) A jelenségek valójában nyilvánvalóan nem mondanak ellent a termodinamikai főtételeknek, csupán az kelti ezt a látszatot, hogy az energia-abszorpció folyamatot nem tudták még azonosítani. Az is lehetséges, hogy a mérések pontossága sem kielégítő még, amelyekkel a kémiai szabadenergiát és a mechanikai munkát össze tudják hasonlítani. A restitutionós időszak is további tanulmányozást igényelne a jobb megértéshez. (61)

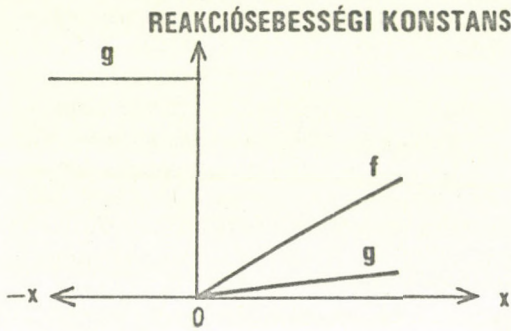
2. Huxley (37) 1957-ben megjelent monográfiájában az addigra már megismert finomabb izomstruktúra alapján próbálja a kontrakció mechanizmusát elméletileg kifejteni. A Hanson és Huxley által 1955-ben ismertetett "sliding" elméletből kiindulva a 11. ábrán látható módon kísérli meg a mechanizmust modellizálni.

Az ábrán látható aktin és miozin filamentum kontrakció közben egymás mellett elcsuszognak. Amikor - a csuszás tehetetlensége folytán fokozódó feszülés miatt - egy A-M kötés (un. keresztid) szétszakad, M hely oszcilláló, hőtermelő mozgást kezd végezni, melynek egyik - ellentétes irányu - kilendülésekor a következő A hely spontán kapcsolatba lép vele (f reakciósebességi állandó szerint), majd rugalmas erejénél fogva tovább mozgatja az aktin szálat. Az x távolság csökkenésével a kötés létrejöttének valószínűsége egyre csökken, a már meglévő kötés felbomlásáé még alacsonyabb szinten áll, 0-n tuljutva azonban a kötés bomlásának g reakciósebessége ugrásszerűen megnő, megelőzve az ellentétes irányu elasztikus megnyúlást. Így M hely, hirtelen felszabadulva, ismét x



11. ábra

távolság növekedési irányába oszcillál vissza. A reakciósebességi konstansok x távolság függvényében történő változásait, melyek az erőket is meghatározzák, a 12. ábra mutatja.



12. ábra

Az A-M kötés bomlásához nagy energia kell, amely M hely ATP-áz aktivitása révén áll rendelkezésre. Huxley szerint a filamentumok közötti átfedések nagyságának, s így a közöttük létesülni tudó kereszthidak számának, meghatározó jelentősége van az energia-abszorpció szempontjából. A tanulmányban, a korábban már ismertetett F-v diagram (ld. 1. ábra) pontos matematikai levezetése is megtalálható, negatív munka esetére is.

A kereszthidak mibenlétének szemléltetése után az energia-abszorpció másik elvi lehetőségét, a kontraktilis folyamat direkt energiafölvételét úgy fogalmazhatjuk tehát, hogy a fölvett energia a filamentumok kereszthidas mechanizmusára közvetlenül tevődik át. Felmerült, hogy az energiamegtakarítás magyarázata a kereszthidak létesülésének, fennállásának és felszabadulásának módjában keresendő. (26) Az előző pontban ismertetett elmélet felé vezet át az a megállapítás, hogy a kereszthidak nyújtásakor tenziót fejthetnek ki ATP hasítás nélkül is. Így az izom energiahordozókat megtakarítva (sparing effect) abszorbeál energiát. (49, 59) Curtin és mtsainak 1970-ben végzett vizsgálata szerint az izommunka és ATP igénye egészen más összefüggést mutatnak, mint a korábban tárgyalt munka és energiaigény közti kapcsolatot. (26) A szerzők izolált, tetanusosan ingerelt békaizom szubmaximális ($\Delta s = 60\% \rightarrow 100\%$) nyújtását hasonlították össze hasonló szubmaximális rövidülésekkel, állandó, de folyton változtatott elmozdulási sebességek mellett. A rövidülések mindig ATP igényesebbek voltak, mint a megfelelő nyújtások: átlagosan annyi ATP-t fogyasztottak, mint a maximális (130 %-os) nyújtás. Meglepő, hogy az ATP felhasználás nem a mozgás sebességétől, hanem a megtett uttól függött. Miközben a sebességet 15-szörösére növelték, az utegységre számított ATP fogyasztás nem változott, ellenben az időegységre számított ATP-igény éppen 15-szörösére nőtt, tehát az uttal állt egyenes arányban. (Ez egyben megerősíti a filamentum-átfedések, a kereszthidak számának elméletét (37) a kontrakciós folyamatban, hiszen ezek, a korábban szemléltetett elképzelés alapján, egyenes arányban állhatnak az ATP fogyasztással.) Az ec munka a fenti szerzők szerint nemcsak a cc-nél használ föl lényegesen kevesebb ATP-t, hanem az elméleti energetikai igénynek megfe-

lélőnél is. Méréseik szerint az ec munka mennyisége $4370 \pm 1000 \frac{\text{g-cm}}{\mu \text{ mol ATP}}$

volt, tehát 10-szer (!) nagyobb, mint az ATP elméleti energia-ekvivalense

(1 mol ATP = 10 kcal - energia ekvivalens = $427 \frac{\text{g-cm}}{\mu \text{ mol}}$). Ha tehát a negatív

munka egészét a kereszthidaknál lévő ATP hidrolizise fedezné, az ATP-nek 100 kcal/mol energiát kellene szolgáltatnia, ami lehetetlenség. Így bizonyítottan tekinthető, hogy a kereszthidak ATP felhasználás nélkül is tudnak erőt kifejteni. Az erőkifejtést, a fékező mechanizmust nem az ATP hasítás limitálja az aktív izom nyújtásakor. (26) Arra viszont, hogy mi, a válasz még nem született meg.

A kutatás egy másik területe az $ec \rightarrow cc$ energiaátvitel kérdése, amely részben e kérdés megoldásához, részben a sport gyakorlatához is közelebb visz. A gyakorlati tapasztalat ugyanis azt mutatja, hogy a negatív munka során abszorbeált mechanikai energia egy része - rövid ideig - átvihető a következő rövidülési fázisra (gondoljunk pl. a dobómozgások "előfeszítéseire" az atlétikában). (11) Feltételezhető, hogy az átmeneti energiátárolás valamilyen elasztikus funkcióhoz kötött. Külön vizsgálatok tárgyát képezte, hogy e funkció pusztán bizonyos rugalmas elemek fizikai törvényszerűsége alapján való működésével magyarázható-e, vagy pedig biológiai szintű folyamatról van szó, melyhez a kontraktilis apparátus aktív közreműködése szükséges. A vizsgálatok összességükben inkább az utóbbi lehetőséget látszanak alátámasztani.

E kérdés feltárása is először az in vitro kísérletekkel indult meg. Az izom elasztikus tulajdonságait régóta tanulmányozzák. A kezdeti elképzelés 1927-ből, Levin és mtsaitól (47) származik, akik az izom viszkózus elasztikus tulajdonságait elemezve arra a megállapításra jutottak, hogy a kontrakció során felszabaduló energia azonnal beépül a kontraktilis elemekkel sorba kapcsolt úgynevezett széria-elasztikus elemekbe, s a következő kontrakciónál hasznosítódik, mint mechanikai munka. Egyszerű mechanikai rendszert, viszkózus jellegű energia-felhalmozást tételtek föl. Fenn és mtsainak (31) 1935-ben végzett kísérletei cáfolták ezt az elképzelést. Izolált béka- és emlősizmon izotóniás kontrakciók erejét vizsgálták, növekvő sebesség mellett. A következő megállapításokat tették:

- A szabadon rövidülő izomnál a rövidülés sebessége azonos volt az előzetes terhelés alól hirtelen felengedett (elektromosan ingerelt) izoméval. Ez már önmagában is arra utal, hogy nem egyszerű elaszticitással állunk szemben.

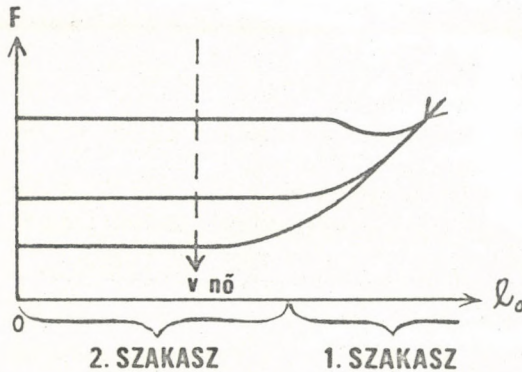
- A rövidülési sebesség növelésekor a kifejtett erő csökken, de nem lineárisan, mint az pusztán a viszkózitásból következne ($F = F_0 - kv$), hanem exponenciálisan, amit a viszkózitás csak módosít: $F = F_0 e^{-av} - kv$, ahol a k a viszkózitási, az a pedig a feszülés-vesztési együttható. Ez a sebesség növekedésével mutatózó extra erő- és energiavesztés is arra utal, hogy nem egyszerű mechanikai rendszerrel állunk szemben.

Ennek ellenére a fiziológusokat továbbra is foglalkoztatta az izom elaszticitása, mint időleges energiátárolási lehetőség, s mint lökhárító mechanizmus egyaránt. (24)

Cavagna és mtsai (23) 1965-ben izolált, tetanizált békaizmon vizsgálták az ec -ről a cc fázisra történő energiaátvitel kérdését. A mérések egyik része izometrikus, másik része előzetes nyújtás utáni "indításból" történt. Azonos kezdeti hosszak (l_0), rövidülési távolságok (Δs) és rövidülési sebességek mellett, a maximális pozitív munkákat mérték. Az eredmények azt mutatták, hogy a rövidülés egymásnak megfelelő fázisaiban $F' > F$ és $W' > W$ mindig az előzetes nyújtást jelenti. A jelenséget azzal magyarázták, hogy a rövidülés indulásakor

kifejtett erőt előbbi esetben a széria-elasztikus rostok potenciális energiája megnöveli. (Ezek működését úgy képzelhetjük el, mintha egy erős rugó sorba lenne kapcsolva az izom kontraktilis elemeivel. Az izom összehúzódása és nyújtási feszülése "gyengébb" ennél a rugónál, így az csak akkor lép működésbe, mikor az izom kontraktilis elemei már nem képesek megbirkózni a terheléssel. Ilyenkor nagy jelentősége van az izomszakadás megelőzésében, mint lökhárítónak. A széria-elasztikus rostokkal szembeállíthatók az eddig csak állatkísérletekben kimutatott "paralel" elasztikus rostok, melyek a kontraktilis elemekkel párhuzamosan kapcsolva, azokkal egyidejűleg működnének.) Azt is megállapították (4), hogy az energiaátvitelben nagy szerepe van az időnek. Ha az ec és cc fázis között kiváruunk, F' értéke az idő múlásával rohamosan közeledik F -éhez. Hasonló hatása van annak is, ha a cc fázist lassítjuk, viszont a kivárási idő csökkentése és a rövidülési sebesség gyorsítása növeli $F'-F$ -et. Más szerzők (35, 40, 57) megfigyelései szerint a kivárási idő (t) csökkentésén kívül, a nyújtási sebesség ($-v$) és és nyújtási távolság ($-\Delta s$) növelése is $F'-F$ növekedését eredményezi.

1968-ban Cavagna és Margaria (24) behatóan tanulmányozták az előzetesen nyújtott izom által leadott pozitív munkát, izolált békaizmon és élő emberen (felkar flexorok). Vizsgálataikhoz egy dugattyus ergométert használtak, melyen állandó sebességeket lehetett beállítani a nyújtásban és a rövidülésben egyaránt. Eredményeiket az alábbi ábrák szemléltetik.

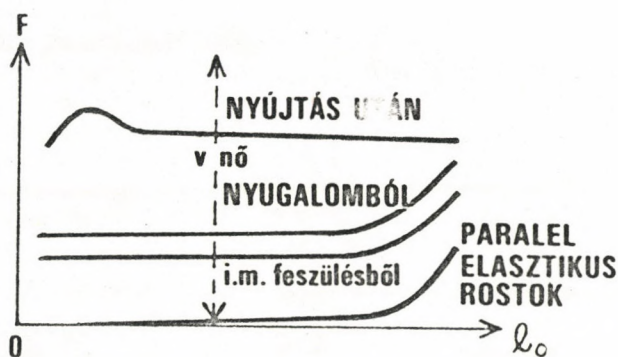


13. ábra

A 13. ábrán előzetes ingerlés és nyújtás nélküli (nyugalmi) állapotból kiinduló kontrakciós rövidülések hossz-feszülési görbéje látható békaizmon, háromféle kontrakciós sebesség mellett. A görbék első szakasza megfelel egy tisztán mechanikai rendszer diagramjának: a feszülés nem sebesség-függő, a kitéréssel lineárisan növekszik, jóval meghaladva a kontrakciós erőket. Ez a szakasz feleltethető meg a széria-elasztikus rostoknak. A második szakaszban a széria-elasztikus rostok hossza

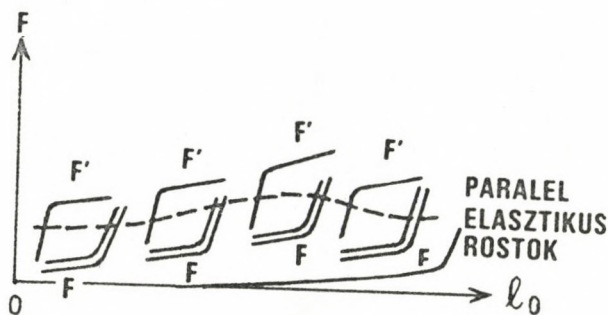
már nem változik, a feszülés állandó szinten marad, de sebesség-függő, azzal csökken ($v \downarrow$, 1. ábra).

A 14. ábrán szintén hossz-feszülési görbék láthatók, melyek emberen és békán megegyeztek. Itt már csak a középső görbe "indul" nyugalmi állapotból, az alsó izometrikus indítású, a felső pedig előzetes nyújtás utáni. Előbbi kettő értékeit a rövidülés sebességének növelése csökkenti, utóbbiét viszont növeli. Jól látható a nagy eltérés a leadott pozitív munkában. A jobb alsó sarokban a kontraktilis mechanizmus vegyi uton történt bénítása útján láthatóvá tett működésű paralel elasztikus rostok hossz-feszülési diagramja van ábrázolva (csak béka m. gastrocnemiusban mutatható ki).



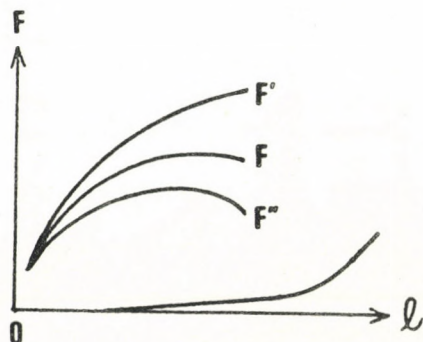
14. ábra

A 15. ábra az előzőhöz hasonló görbéket mutat be négyféle kezdeti hosszún, béka m. sartoriuson (a leghosszabb és legnyújthatóbb izom). Leolvasható, hogy $F' - F$ és $L' - L$ növekszik l_0 -al, egy optimumig. Az egész ábrán áthuzódó görbe az izometriás feszülési pontokat köti össze (azaz az izometriás indítási pontokat, és a nyújtás utáni rövidülések izometriás végpontjait) - e görbének is optimauma van a kezdeti hosszt tekintve.

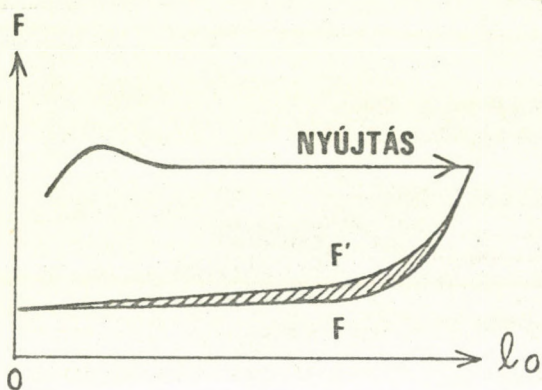


15. ábra

A 16. ábrán béka m. sartorius izometrikus hossz-feszülési diagramjai láthatók. Ez előzetes nyújtás után (F'), az előzetes rövidülés után (F'') és nyugalmi indításból (F) fölvevett erőpontok lettek összekötve három diagrammá. Látható, hogy kis hosszaknál az értékek majdnem megegyeznek, l -t növelve azonban jól látható lesz $F' > F > F''$ viszony.



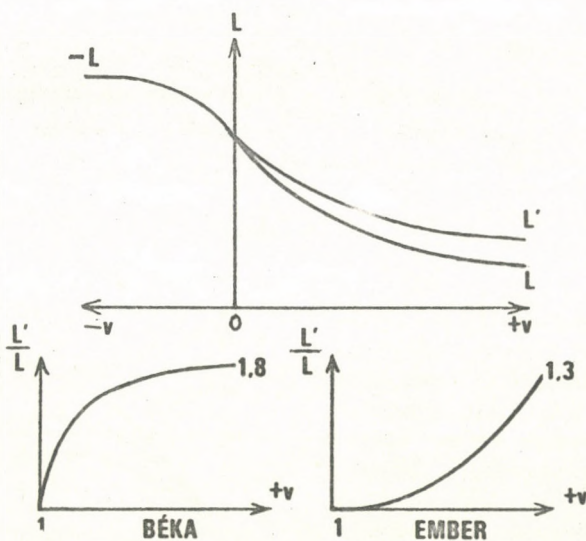
16. ábra



17. ábra

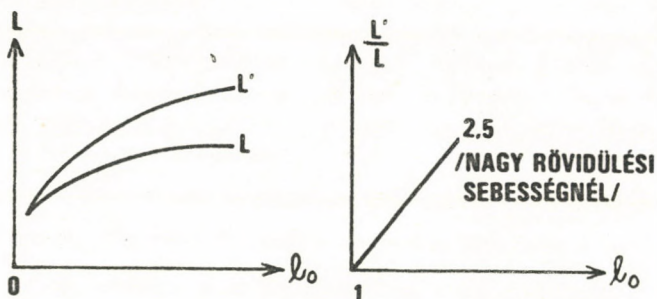
energia maradhatott vissza, mint az izometrikus indítási kísérletnél. A rövidülés erőértékei mégis végig magasabban futottak, az $L'-L$ energiátöbblet így logikusan csak a kontraktilis komponens számlájára írható (vonalkázott terület).

A 18. ábra az izom által leadott és fölvevett munkát (L) mutatja be a sebesség függvényében, békaizmon (eltér a 2. ábrától!). A sebességeket a nyugalmi hosszánál (a paralel elasztikus elemek itt lépnek intenzívebben működésbe) mérték. A $v = 0$ helyen az izometrikus "munkát" úgy határozták meg, hogy a 16. ábra F görbéjén mérték le az elmozdulásokkal egyenlő l -változást. A két segédábrán a nyújtás nélkül és a nyújtás után leadott pozitív munkák aránya látható, békánál és embernél, a rövidülési sebesség függvényében.



18/a ábra

A munkát a kezdeti hossz függvényében is ábrázolhatjuk (ezért volt szükséges az előző ábránál a hosszt rögzíteni). Az $\frac{L'}{L}$ arányt ez még jobban befolyásolja, 1_0 növekedésével lineárisan növekszik, és 2,5-es maximumot is elérhet embernél, nagy rövidülési sebességnél.



18/b ábra

Röviden összegezve tehát a kísérlet eredményeit, a kezdeti hossz és a sebesség függvényében vizsgálva a nyújtás után leadott munkát, a szerzők azt találták, hogy az mindig nagyobb a nyújtás nélkül végzett rövidülések munkájánál.

Ezen felül $\frac{L'}{L}$ nő 1_0 -al, valamint a rövidülési és a nyújtási sebességgel. Kiderült az is, hogy $L'-L$ csak részben köszönhető elasztikus elemeknek, nagyobb részt a kontraktilis elemek azon képessége, hogy előzetes nyújtás után nagyobb erővel tudnak összehuzódni. Vizsgáljuk meg a kétféle energia-abszorpciós lehetőséget külön-külön.

- Elasztikus energiából származó munkatöbblet (ΔL_{el}). $L'-L$ nem lehet csupán ennek a következménye, hiszen ha csak ebből származna, akkor csak a legnagyobb nyújtáskori kitérés erejének függvénye lenne. Ezt támasztja alá az is, hogy $L'-L$ függ a latencia-időtől és a rövidülési sebességtől, aminek oka, hogy $F'-F$ a nyújtás befejezése után idővel csökken, ami nem elasztikus sajátosság. Azért, hogy mégis van szerepe az elasztikus energiának is, arra az utal, hogy a kezdeti hossz növelése $F'-F$ -et és $L'-L$ -et egyaránt növeli.

- Kontraktilis elemekből származó energiatöbblet (ΔL_c). A kísérletek szerint $L'-L$ több, mint 50 %-áért ez a felelős. Hill 1953-ban (24) béka-sartotius széria-elasztikus elemeinek compliance-át (tágulékonyosság) mérve megállapította, hogy az 1_0 3-4 %-os növelése esetén az izometrikus feszülés megduplázódik.

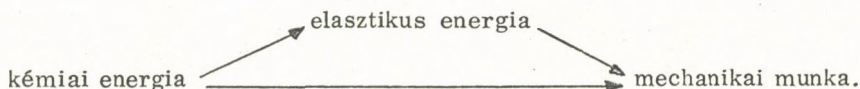
Jewell és Wilkie 1958-ban (39) szintén békán végzett pontosabb mérésekkel ezt már 2 %-os hossznövekedésnél kimutatták. Ebből Hill 1950-es (24) számításai alapján extrapolálva szerkesztették meg a széria-elasztikus elemek hossz-erő diagramját, amelyen az izometriás értéken felüli görbe rész alatti terület jelenté a potenciális elasztikus energiát. Ha az energiatárolás csak elasztikus formában történe, $L'-L$ legfeljebb ezzel lehetne egyenlő, sőt, latencia-idő esetén, mikor F' értéke észrevehetően esik, még ennyi sem lehetne. A valóságban azonban az energia-növekedés legalább a kétszerese e számított értéknek. Ez még ugy

sem magyarázható elaszticitással, ha feltételezzük, hogy a diagram valójában nem lineáris: a rostos élő anyagban a hossznövekedéssel a feszülésgörbe egyre meredekebb lesz. (24) Tehát feltehetően maga a kontraktilis komponens képes a negatív fázis után nagyobb erőt kifejteni, függetlenül az elaszticitástól. Erre utal egyrészt a 16. ábra, ahol látható, hogy kis hosszakra történt nyújtás semmilyen erőnövekedést nem jelent, az erőnövekedés a hossz függvényében hirtelen kezdődik, másrészt a 17. ábra, melyen a kezdeti erők azonosak, tehát $L' - L$ nem függhet az elasztikus energiától, csak a rövidülés közbeni erőtől. Ez a módszer egyttal a kontraktilis komponens energia-abszorpciójának direkt mérésére is alkalmas, így elkerülhetők a görbeszerkesztések. A kontraktilis komponensnek köszönhető energiátöbblet (ΔL_c) mechanizmusának magyarázata már jóval homályosabb, mint ΔL_{el} -é. Két főbb hipotézis adódik:

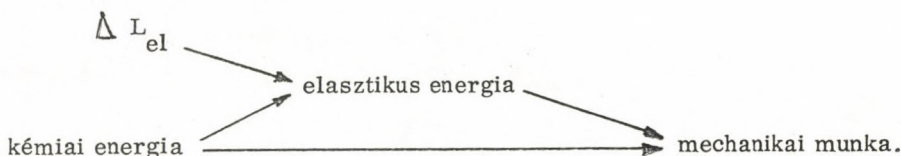
a) ΔL_c -t a kontraktilis elemek elrendeződésében rejlő különbségek okoznák. (24) Nem mindegy, hogy l_0 -t hogyan éri el az izom: aszerint, hogy izometrikusan, előzetes nyújtás vagy előzetes rövidülés után, az izometrikusan kifejtett erő is vagy változatlan marad vagy megnő, vagy lecsökken (16. ábra). Ezek a strukturális elrendeződések azonban nemcsak a kezdeti erőt határozzák meg (hiszen azonnal a rövidülés megkezdése után azonos erőszinten is folytatódhatnak a mozgások), hanem folyamatosan a kontrakció közbeni erőszinteket, amelyek még akkor is emelkedettebbek, ha a kísérleti feltételeket úgy állítjuk be, hogy a kezdeti erők egyenlők legyenek (17. ábra). Tehát a különböző elrendeződések hatása nem zajlik le a nyújtás befejeztével, hanem átmege a rövidülési fázisra és az alatt is folyamatosan hat. (Ezt Cavagna és Margaria kísérlete (24) bizonyította először). A "különböző elrendeződések" valódi jelentése valószínűleg: különböző filamentum-átfedések, illetve különböző számú kereszthidak. (37)

b) Ezzel szemben állhatna az az elmélet, mely szerint az abszorbeált energia kémiai potenciális energia formájában tárolódna, majd a reakciók megfordulása révén a pozitív fázisban "kisülne". (30) Ez azonban nem valószínű: nyújtáskor a kémiai energiaszint növelése céltalan lenne, hiszen az amugy is többletben, nagy tartalékokkal áll rendelkezésre. Erre utal az is, hogy az ingerelt izom erő-kifejtése hosszú ideig állandó (holott eközben a kémiai energiatartalék folyamatosan használdik), és csak amikor a kémiai energia egy kritikus szint alá esik, válik ennek függvényévé. Valószínűbb, hogy a különböző molekuláris elrendeződéseknek viszont katalitikus hatása lehet (tehát az enzimatis reakciók hasonlatával élve, inkább az enzim mennyisége determinálja a folyamat kimenetelét, mint a "szubsztráté"). (24)

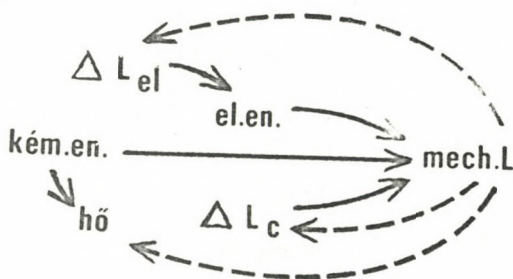
Az energia-abszorpció folyamatát a következő elvi sémával vázolhatjuk föl:



Ez így még nem teljes, mivel ennek alapján "sparing effect" nem létezne, ezért:



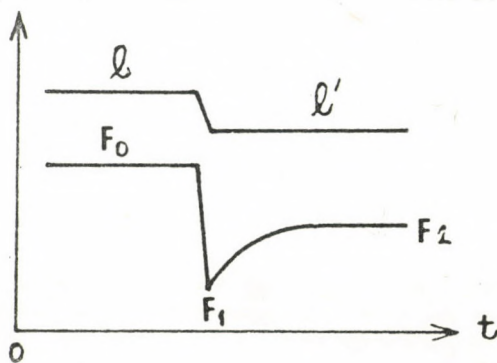
Ebből azonban még mindig hiányzik a kontraktilis komponensnek köszönhető megnövekedett erő kifejtés, amely a "különböző elrendeződések" áttételével direkt függ a nyújtási munkától.



19. ábra

További elemzéseket végzett Huxley és Simmons (38) 1971-ben béka harántcsikolt izom keresztvidjainak mechanikai tulajdonságait vizsgálva. Az izometriás állapotban elektromosan tetanizált izmot hirtelen rövidülni hagyták ($l \rightarrow l'$).

A 20. ábrán láthatjuk, hogy az izom nem viselkedik tökéletesen elasztikus testként, ahol az erőnek (F_0) lineárisan kellene változnia a hosszal. Ehelyett azonban a hosszváltozás alatt az erő hirtelen leesik F_1 szintre, és csak később áll be fokozatosan a rugalmassági törvénynek megfelelő alacsonyabb szintre (F_2). Ez arra utal, hogy az ideális ("csillapítatlan") rugalmas elem kivül, mely F_2 -ért felelős, párhuzamosan működik egy tehetetlenségi, a rövidülést viszkozusan fékező ("csillapított") rugalmas elem is. A két funkció párhuzamosan kapcsolt, mivel ha az az eset állna fenn, amit a korábbiakban feltételeztünk (a kontraktilis elem széria-elasztikus elemekkel van sorba kötve), akkor a két funkció nem szuperponálnódna, hanem az elasztikus elem még a rövidülés ideje alatt beállítaná az F_2 tenziót, majd a kontraktilis elemek egyen-



20. ábra

sulyi állapotának bekövetkeztéig fokozatosan csökkentené a feszülését, úgy, hogy közben F_2 állandó maradna. Fenti görbe z ellen szóló bizonyíték, különösen az F_1 - F_2 szakasza. Ha a kísérletet nagyobb l -nél (kb. 1,5-szer) megismételjük, minden F érték egyenes arányban kisebb lesz, a filamentum-átfedések (kereszt-hidak száma) csökkenésének megfelelően. Így feltételezhető, hogy a két funkció nemcsak párhuzamosan kapcsolt, hanem azonos strukturához is kötött: a kereszt-hidakhoz. További bizonyíték erre, hogy ha a hirtelen rövidülést nem izometriás tetanuszra, hanem egy állandó sebességi rövidülésre szuperponáljuk, akkor F_1 és F_2 aránya nemcsak F_0 -tól (és így l -től) függ, hanem a sebességtől is:

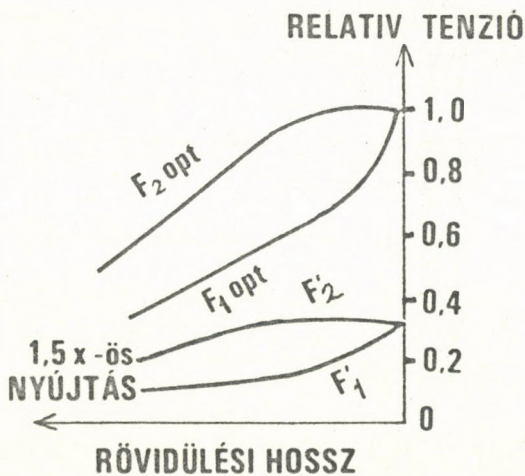
annak növelésével közelednek egymáshoz. Ez egyrészt arra utal, hogy a rendszer nem ideálisan rugalmas, másrészt arra, hogy F_1 - F_2 csökken, ha a rendszer már eleve mozgásban van, azaz ha a kereszt-hid-kötések hamarabb elérhetik végállapotukat. A fentiek alapján valószínű, hogy a görbe F_2 szakasza a kontraktilis elemek megrövidülésének köszönhető. Ez nem következik be a gyors összehúzódás fázisában (mint azt régen szükségesnek tartották ahhoz, hogy a széria-elasztikus elemek megnyuljanak és lökhárító-energiatároló funkciójukat elláthassák), hanem fokozatosan történik. A megszilárduló kereszt-hidak számának megfelelően, amint a tenzió-görbe jelzi, a rugalmassági törvénynek megfelelő, megközelítően ideális feszülés (F_2) csak akkor állhat be, ha már a kereszt-hidak

megszilárdultak. A tenzió-értékek változását a kezdeti hossz (relatív tenzió: optimális l -nél mért izometriás F_0 arányában) és a rövidülési hossz függvényében

a 21. ábra szemlélteti. Látható, hogy a nyújtás, tehát a filamentum-átfedések csökkentése az erőértékek jelentős csökkenését is maga után vonja. Lényegében hasonló eredményre jutott 1973-ban Wise (62), aki glicerinnel kezelt harántcsikolt

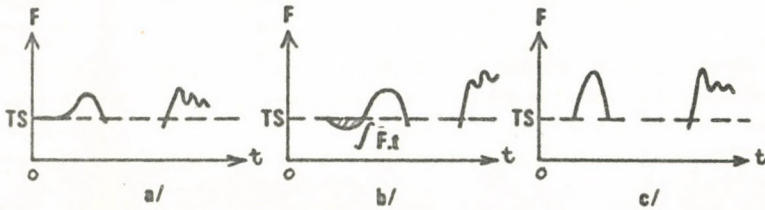
izomban a Ca hatását vizsgálta az elasztikus komponensre, és megállapította, hogy az elasztikus komponens legvalószínűbb helyei maguk a kereszt-hidak.

Miután az ec fázisról a cc-ra történő energiaátvitelnek a sport gyakorlatában jelentősége van, a kérdés testgyakorlás közben is, humán élettani mérések alkalmazása révén, széleskörű vizsgálatok tárgya lett.



21. ábra

A legkézenfekvőbb gyakorlat a jelenség vizsgálatára a felugrás. Marey és Demeny (50) az ugrás mechanizmusát vizsgálva már 1885-ben megfigyelték, hogy előzetes kontramozgás (rugózás) növelte a felugrás magasságát a hasonló mélységi térdhajlításból izometrikusan megkezdett felugrásokéhoz viszonyítva. Az ugrás-vizsgálatok feltételeinek elemzése szempontjából fontos megállapítást tettek Fenn és mtsai 1935-ben. Szerintük az izom nyugalmi állapotában fiziológián kis merevségű, így nem alkalmas energia-abszorpcióra. (31) Ehhez minden esetben előzetesen megfeszített izom kell. Megállapításuk a későbbiekben megerősítést nyert. (33) A széria-elasztikus elemek szerepét hangsúlyozta Hill 1950-ben ugró- és dobómozgások szempontjából, kiemelve, hogy az energiát raktározó, majd visszaadó, a teljesítmény növelésében fontos "székházán" funkciójukon túl, jelentős a lökhárító, "buffer" szerepük is, amennyiben védik az izmot a túl magas tenziótól, a sérüléstől. Thys és mtsai (56) 1972-ben az izom-elaszticitás hasznosítását gyakorlatoknál vizsgálva megállapította, hogy az energiaátvitelhez (a cc fázisra) a feszített izmon túl, az is kell, hogy a két fázis közötti latencia-idő 0 legyen (ez csatlakozik a fent ismertetett in vitro kísérletek eredményeihez). Ilyen feltételek valósulnak meg például a mélybeugráshoz csatlakozó felugrásnál. Azt a két kiindulási feltételt állapították meg Asmussen és mtsai (12) is 1974-es kísérletükben, az elasztikus energia tárolását és a cc fázisra történő átvitelt maximális függőleges felugrásoknál vizsgálva, erő-platformon. A kísérleti személyek háromféle feltétel mellett végezték a felugrásokat: 1. félguggolásból, izometrikus indítással; 2. előzetes kontramozgás után; 3. 23, 40 és 60 cm magasból történt mélybeugrás után. A felugrás előtti maximális potenciális energiaszinteket (E_{neg}) hasonlították össze a felugrás után elért maximális energiaszintekkel (E_{poz}). A mérési eredményeket a 22. ábra szemlélteti. Az ábra a



22. ábra

platformra gyakorolt erőhatásokat mutatja be, idő függvényében. A TS a testsúlynak megfelelő erőszintet mutatja. Az ábra első része a fenti 1. feltételnek felel meg, ez esetben $E_{neg} = 0$. Az ábra második része a 2. feltételt mutatja. A sátozott területből E_{neg} értéke könnyen kiszámítható:

$$E_{neg} = 1/2 mv^2 = 1/2 \frac{TS}{0,98} \left(\int \frac{Ft}{m} \right)^2 = \frac{0,49}{TS} \left(\int F \cdot t \right)^2$$

A harmadik rész a 3. feltételt ábrázolja, $E_{neg} = mgh$. Az E_{poz} -ot mindhárom feltételnél ez utóbbi képlettel lehet kiszámolni, a felugrás magasságából. Az alábbi táblázat az eredményekből számszerű adatokat is bemutat ($\Delta E =$ = átvitt energia).

Felugrási feltételek	E_{neg} (mkp)	E_{poz} (mkp)	E (mkp)	E (E_{neg} %-ában)
félguggolásból	0	26,0	-	-
kontramozgással	6,1	27,4	1,4	22,9
mélybeugrás után				
I. 0,233 m-ről	16,6	28,2	2,2	13,2
II. 0,404 m-ről	28,7	29,0	3,0	10,5
III. 0,690 m-ről	49,0	27,6	1,6	3,3

A kísérlethől a következők voltak megállapíthatók:

Az 1. feltételnél, a maximális erőfeszítés ellenére lassu felfutásu az erőgörbe. Mint Asmussen és Sorensen (11) 1971-ben leírták, ilyen esetben a felszabaduló energia egy része az elasztikus elemek nyújtására pazarlódik el.

A 2. feltétel esetén az E_{neg} nagyobbik része hővé alakul, míg 23 %-a abszorbeálódik az elasztikus komponensbe és E_{poz} -t növeli. (12)

A 3. feltétel még kedvezőbbnek bizonyult az energia-abszorpció szempontjából, E_{poz} -t átlagosan 3 mkp-dal növelte (volt akinél 11-gyel). A magassági optimumot az átvitel szempontjából a középső jelentette. Itt a maximális erő (a gravitáció okozta feszülési többlet következtében) két-háromszor nagyobb volt, mint az 1. feltétel mellett. Az első és második leugrási magasság közötti differencia E_{neg} tekintetében átlag 12,1 mkp volt, ami E_{poz} tekintetében 0,8 mkp-os többletet okozott. Az $ec \rightarrow cc$ átvitel hatásfoka tehát 6,6 %-osnak bizonyult. Asmussen és Sorensen (11) atlétikai dobásoknál jóval nagyobb hatásfokot is mértek, a sebességtől függően (pl. nagy sebességű karhajlítás első szakaszában 70 %-ot is!). A második és harmadik leugrási magasság közötti E_{neg} differencia átlag 20,3 mkp volt. Ennek ellenére, meglepő módon, E_{poz} nem növekedett, sőt, csökkent. Ennek hátterében feltehetően az lehet, hogy a leugrás nagy magasságból már olyan feszüléseket okoz, melyek sérülésveszélyesek, ezért tudatosan vagy reflexes utongátlási mechanizmus lép működésbe. Azt az említett tényt, hogy az energia-abszorpció feszített izmot igényel, a szerzők is igazolták elektromiográfiás (EMG) méréseikkel, mely azt mutatta, hogy az aktivitás már a leérkezés előtt 100 mm-pel megkezdődik. Melville és Watt (52) 1971-ben a lábszár miotikus reflexidejét vizsgálva, erő-platformon (a kísérleti személy lábujjhegyre állt, a hirtelen vállterhe-

lésre adott reakciót regisztrálták) megállapították, hogy a reflex kapcsolási ideje 120 mmp. Ezt összevetve a kísérlettel (12), ahol az egész földön tartózkodás kb. 200 mmp volt, világos, hogy a védekező izomaktivitás nem lehet pusztán miotatikus reflex eredménye. A földön tartózkodás idején az EMG folyamatos aktivitást mutatott a combon, tehát a védekező gátlás (aktivitás-megszűnés, mely alatt az izom elveszthetné a nagy magasságból történő leugrással szerzett E_{neg} -ját) csak oly módon tételezhető föl, hogy az egyes rostok nem egyszerre, hanem más-más időpontokban esnek át a relaxációs perióduson.

A negatív fázisok időtartamai a le- és felugrási magasság, valamint a földön tartózkodás idejének ismeretében egyszerűen kiszámíthatók voltak. Átlagosan (a leugrási magasságok növekedésével) 190, 161, illetve 141 mmp-esek voltak, míg a kontra mozgásnál ez az időtartam 268 mmp-nek adódott.

Mint Buchtal és Schmallruch (20) 1970-ben végzett mérései mutatták, emberi izmon egyetlen rángás "time to peak"-je 74 mmp. Az aktív állapot tehát még akkor is körülbelül 150 mmp-es, ha az izom nem sorozatos, hanem pusztán egyetlen rángást végez, ennyi idő alatt pedig a negatív munka nagyobb részt abszorbeálódhat.

(Korábban is végeztek hasonló jellegű kísérleteket. Cavagna és mtsai kontra mozgás után a felugrási sebesség és magasság szignifikáns növekedését tapasztalták a kontra nélküliekhez viszonyítva. Adataik körülbelül az Asmussen és mtsai (12) által mért érték (22,9 %-os növekedés) felével egyenlőek, mélybeugrásokat azonban nem vizsgáltak. A korábbi mélybeugrásos kísérletek viszont semmilyen szignifikáns E_{poz} növekedést nem mutattak. Mindezek alapján indokolt volt szélesebb skálájú negatív energiabevitelt vizsgálni, amire Asmussenék kísérlete sikerrel vállalkozott, amennyiben a magasság függvényében 13,2, 10,5 és 3,3 % E_{poz} növekedéseket mutatott ki a bevitt E_{neg} %-ában.)

Ujabban Asmussen és mtsai (14) az emberi izom mechano-elasztikus tulajdonságait a hőmérséklet függvényében is vizsgálták és azt tapasztalták, hogy a külső hőmérséklet csökkentése javítja az energia-abszorpciót, az $ec \rightarrow cc$ energiaátvitelt. (Magasugrás!) Eredményüket úgy tolmácsolták, hogy alacsonyabb hőmérsékleten a kereszthidak kémiai bontása csökken és ezáltal jobban megszilárdulnak.

Az $ec \rightarrow cc$ energiaátvitel feltételei azonban más, összetettebb mozgások esetében is megvalósulnak. Ilyen például a járás és a futás, melyek egyre inkább a figyelem előterébe kerülnek. (33, 48, 13) Fenn (29, 30) 1930-ban vizsgálatokat végzett sprintfutásnál, a surlódási, a sebességváltoztatási és az antigravitációs munkákat elemezve. Megállapította, hogy a futás váltakozó, pozitív és negatív fázisu mozgásokból áll, melyek között nincs relaxációs szakasz (az ec fázis a sulypont előre és lefelé haladásának felel meg), így megvalósulhatnak az energiaátvitel feltételei (feszített izom + latencia idő hiánya). (22, 29, 56) Fenn ugy következtetett, hogy csak igen kis energiamegtakarítás lehetséges, mert az elasztikus szilárdság fenntartásához szükséges aktív állapot külön energiát emészt. Kérdés, hogy melyik a több. (22, 29) A problémát Cavagna és Margarita (24) úgy oldották meg, hogy miután a kontrakció fenntartása amúgy is szükséges az előreesés megakadályozására, a pozitív fázisokban mutatkozó energianövekedés nem igényel külön energiabefektetést, amit az is mutat, hogy a futás alatt végzett

pozitív munka határfoka jóval magasabb, mint általában az izommunkáé (kb. 40 %). Lloyd és Zacks (48), akik 1972-ben futószalagon, vízszintes tehetetlenségi erő ellenében vizsgálták a futást, szintén arra az eredményre jutottak, hogy a futás határfoka magasabb, mint azt a biokémiai-termodinamikai lehetőségek megengednék. Méréseik Thys és mtsai (56) 1972-es méréseivel egybevágóan azt mutatták, hogy az energiaátvitellel megnövelt pozitív munka VO_2 -je lényegesen kisebb.

Asmussen és mtsai (13) vizsgálatánál a futás negatív fázisa 130 mmp-et tett ki lépésenként. Az izomrángás "time to peak"-jéből (20) számított 150 mmp-es aktív periódussal összehasonlítva azt látjuk, hogy az aktív állapot szükségképpen átnyulik a pozitív fázisra is, tehát nem kell külön energia ennek fenntartásához. Az $ec \rightarrow cc$ energiaátvitel mindenképpen relaxációs periódus nélkül következik be.

Asmussen és mtsai (13) 1974-ben, kiterjedt vizsgálatokban azt elemezték, hogyan hat az elasztikus energia tárolása és átvitele a pozitív fázisra az alkalmazott többletterhelés fiziológiai árának határfokára emberi izomnál. Kétféle módszert alkalmaztak:

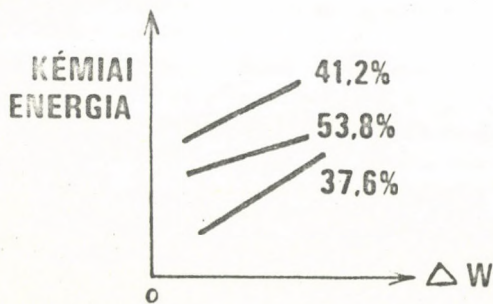
1. Futást, járást és kerékpározást vizsgáltak vízszintes futószalagon, miközben változtatható, hátrahúzó, vízszintes tehetetlenségi erőt kellett a kísérleti személyeknek leküzdeniök.

2. Állásból, illetve ülésből kiinduló, változtatott frekvenciájú és terhelésű térdhajlításokat és -nyújtásokat végeztek a kísérleti személyek.

1. A kísérletet három jó fizikumu férfi végezte. Az "extra" teljesítményt a hátrahúzó erő és a szalagsebesség szorzatából számolták ki (kcal/perc-ben). Az energiaigény nyomkövetésére 2 db 150 literes Douglas-zsákot használtak, közvetlenül egymás után (egymás kontrolljaként) a steady state alatt, melyek O_2 - és CO_2 -tartalmát elektronikus analizátorokkal mérték. (A két zsák VO_2 -je a közös átlaguktól 2 %-nál kevésbé tért el.)

A futás 10 km/óra sebességgel, kb. 180/perc lépésfrekvenciával, a járás 5,36 km/óra sebességgel, 110/perc lépésfrekvenciával, a kerékpározás 8,36 km/óra sebességgel, 65/perc frekvenciával történt. Az eredményeket az alábbi ábrák mutatják be.

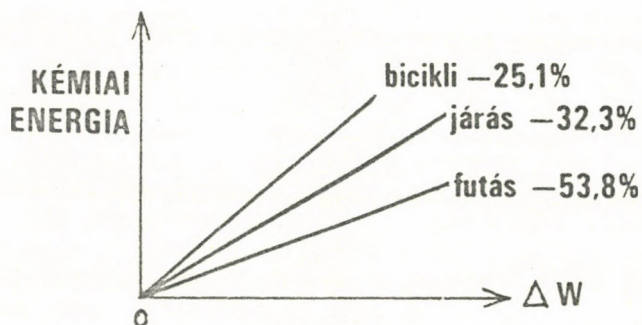
A 23. ábrán az abszcisszára az "extra"-teljesítmény, az ordinátóra a VO_2 -nek megfelelő energia van fölveve. Három kísérleti személy futásának határfok-



23. ábra

görbéi láthatók, melyek lineárisak, de az y tengelyt nagyon különböző helyeken metszik (terhelés nélküli energiaszükséglettel). Reálisabb, ha e terheletlen értékeket testsúlykg-ra számoljuk át. E szerint azt a meglepő eredményt kapjuk, hogy épp a leggazdaságatlanabb, leggyengébben edzett futónál a leggazdaságosabb a terhelés (a továbbiakban már csak ezt a személyt vizsgálták), a legedzettebbnél pedig a leggazdaságatlanabb. (Ez utóbbi értékei hasonlóak voltak Maréchal (49) három jól edzett atlétájánál találtakhoz.)

A 24. ábrán látható kísérletet már csak egy személy végezte. Itt hasonló koordináta rendszerben látjuk feltüntetve a futás, a járás és a kerékpározás hatásfok-görbéit, s a háromféle mozgás alap-energiaszükséglete egy szintre hozva látható, csak a változások vannak ábrázolva.



24. ábra

Az alap-energiaszintek megegyeztek az irodalmi adatokkal, a kerékpározásnál pedig a terhelés hatásfoka is, a járásé ennél már jóval nagyobb volt, bár meg sem közelítette a futásét.

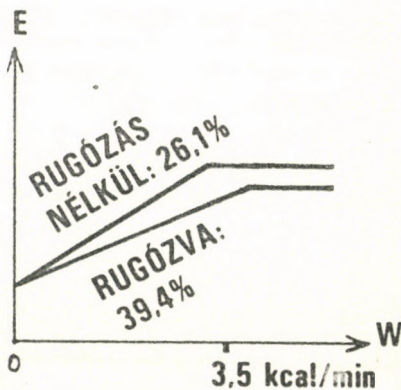
2. A rugózásos gyakorlatokat egy személy végezte, négyféle módon: ülésből és állásból kiindulva, illetve fél és teljes térdhajlítással. Az ütemet metronom diktálta, a gyakorlat elvégzésének ideje azonos volt. A frekvenciát (és így a teljesítményt) a pihenő szakaszokkal változtatták. A légzési gázokat az előző kísérlethez hasonlóan határozták meg, a teljesítményt pedig a függőleges elmozdulás

elektromos mérésével ($N = \frac{TS \cdot s}{t}$, és ez a pozitív és a negatív fázisban

megegyezik, így jól összehasonlíthatók). A combizmokon EMG-t is elhelyeztek, amelyen az volt látható, hogy a rugózásos gyakorlatoknál folyamatos volt az aktivitás, míg a rugózás nélkülieknél a két fázis között megszakadt.

A 25. ábra a kétféle gyakorlat (mélyguggolások) teljesítmény-görbéit mutatja, amelyek egy bizonyos munka-intenzitásig (kb. 3,5 kcal/perc) határozzák meg, azon felül viszont már az aerob kapacitás limitálja a VO_2 -növekedést.

A "félguggolásos" gyakorlatok hatásfoka rugózással 21,9%, rugózás nélkül 41% volt. Általában a rugózás nélküli gyakorlatok hatásfokai megfeleltek az izommunka szokványos hatásfokának, azonban a rugózás (ec → cc energiaátvitel) ezt jelentősen megemelte. Az egyes gyakorlatokat külön elemezve:



25. ábra

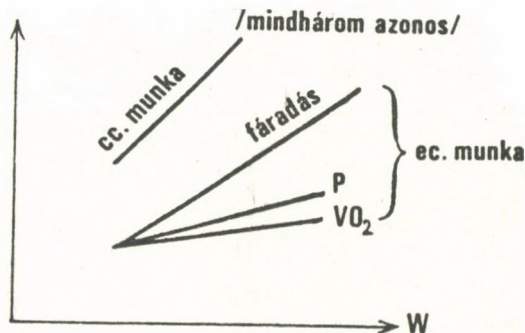
A/ Futásnál pozitív és negatív munkafázisok relaxáció nélkül váltják egymást. Az antigravitációs és kinetikus energiák eredője a súlypontnál hat, előbbit a terhelés nem befolyásolja. Fenn (28, 29) szerint a futásnál a két erő azonos fázisban mindig egy irányban (szemben a járással) hat. Így összegeződnek, és a pozitív fázis számára rendelkezésre álló negatív munka mindig azonos a végzendő pozitív munkával. Ezen a terhelés sem változtat. A mérések azt mutatták, hogy 3,75 kcal/perc metabolikus energiaváltozás 2,0 kcal/perc mechanikai teljesítménytöbbletet tudott fedezni, holott a szokványos izommunka hatások mellett csak 0,94 kcal/percet tudhatott volna. Ez azt jelenti, hogy a végzett munka 53 %-át "ingyen" (azaz az anergiaátvitelből) kaptuk. (Ez megegyezik Fenn (28) 50 %-os értékeivel.) Az, hogy a leggazdaságtalanabbul futó terhelése a leggazdaságosabb, talán azzal magyarázható, hogy itt a szaggatottabb (ugráló) mozgásból adódó, kényszerűen nagyobb negatív munkák a vízszintes irányu terhelés növelésekor külön energiafogyasztás nélkül átvedődnék a vízszintes pozitív munkára. A vízszintes terhelés a mozgási amplitudók csökkentésével a hatásfokot is javíthatja. (13)

B/ Járásnál az antigravitációs és kinetikus összetevők azonos fázisban mindig ellentétes irányúak, "kioltják" egymást. Ez csökkenti a negatív fázisok energia-amplitudóit, és így a hatásfokot is ("extra" hatásfok = 23 =).

C/ Kerékpározásnál a hatásfok megegyezik más, közönséges izommunkáéval: 25 %. Carlsöö és mtsai (21) 1970-ben kimutatták, hogy kerékpározásnál a térd fölfelé történő mozgása alatt a combizmokban relaxációs periódus van, amely megátolja az $ec \rightarrow cc$ energiaátvitelt.

D/ Rugózásos gyakorlatoknál a VO_2 által fedezetten felüli teljesítménytöbblet mélyguggolásnál 34 %, félguggolásnál 51 %, ami szintén az energiaátvitel következménye.

Bevezetőnk elején abból a szubjektív tapasztalatból indultunk ki, hogy negatív munkát végezni könnyebb, mint pozitív munkát, amit később fiziológiai oldalról kíséreltünk meg alátámasztani. Azonban olyan vizsgálok is akadtak, akik a negatív munka "nehézségének" a szubjektív, pszichés oldalát próbálták vizsgálni és objektívizálni: valóban könnyebbnek érezzük-e szubjektíve a negatív munkát? Erre a kérdésre kerestek választ például Hendriksson és mtsai (34) 1972-ben, amikor a kimerülés érzékelését vizsgálták cc és ec izomkontrakciókkal végzett gyakorlatok során. A kimerülés érzékelését, amelyet egy 20 fokozatu szubjektív skálával mértek és értékelték, a mechanikailag egyenlő cc és ec munka fiziológiai mutatóival - VO_2 , P - vetették össze. A méréseket kerékpár-ergometriás módszerrel végezték, a gázvétel Douglas-zsákba történt. Az eredményeket a 26. ábra mutatja.



26. ábra

Láthatjuk, hogy bár könnyebbnek érezzük a negatív munkát a pozitívánál, nem érezzük annyival könnyebbnek, amennyivel a fiziológiai ára kisebb. Azt is megállapították, hogy míg a mechanikailag a cc-sal egyenértékű ec munkát könnyebbnek érezték a kísérleti személyek, addig a fiziológiailag (VO_2) egyenértékű

ec munkát jóval nehezebbnek, kimerítőbbnek. A harmadik megfigyelés az volt, hogy azonos teljesítmény esetén mind a cc, mind az ec gyakorlatokat kimerítőbb volt kis sebességgel végezni, mint nagy sebességgel. Ez úgy magyarázható (10), hogy mivel a lassabb gyakorlatok nagyobb tenzióval párosulnak, a Golgi-f. inorsók fokozott afferens jelei a központi idegrendszer motoros egységeinek izgalmát váltják ki, amely fokozott fáradás érzéssel járna együtt. Ugyanez lenne a magyarázata annak is, hogy a negatív munka a fiziológiai árához viszonyítva kimerítőbb, hiszen itt is lényegesen magasabb feszülések lépnek föl az izomban. Tehát a fáradás érzés olyan integrált agyi szenzoros információ, amelynek afferenciája - többek között - függ a testgyakorlatok formáitól és feltételeitől is.

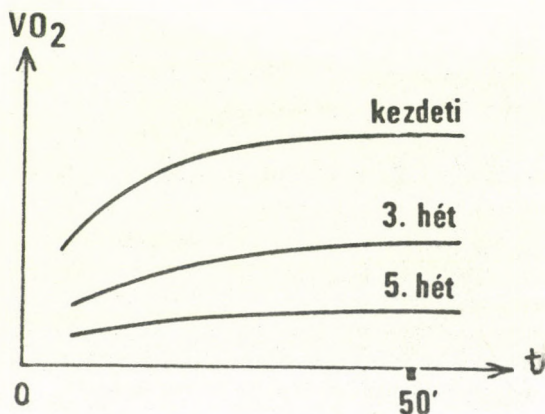
Végül még egy - a sport gyakorlata szempontjából különösen lényeges - kérdést kell megvizsgálunk, a negatív munka és az edzés kapcsolatát. A probléma két részre bontható:

1. Mennyiben fejleszthető az ec \rightarrow cc energiaátvitel edzés útján?

2. Mennyiben válik be a negatív munka, mint edzésmódszer (utóbbi kérdés abból adódik, hogy az ec gyakorlatok nagyobb izomfeszüléseik révén különösen alkalmasnak látszanak az izomerő fejlesztésére)?

Bár a vizsgálatok már folynak, ezek a kérdések még jelenleg is erősen nyitottak.

1. A kérdés már 1968-ban megfogalmazódott Cavagna és Margaria közleményében (24), amely szerint külön tanulmányozást igényelne, hogy a maximális izometrikusnál nagyobb tenziókhöz hogyan alkalmazkodnak (edzés) a széria-elasztikus elemek, azaz fölvetődik $F'-F$, $W'-W$ fejleszthetőségének a kérdése. A válasz azonban még váratott magára. Klausen és Knuttgen (41) 1971-ben vizsgálták a kérdést, energetikai szempontból. A negatív munkát a korábban ismertetett futószalag-kerékpár elrendezéssel adagolták. Kezdeti VO_2 -maximum meghatározás után a kísérleti személyek 3-5 hetes edzésperióduson estek át. Hetente legalább négyszer 25-50 percet kerékpároztak, előzetes bemelegítések utáni magasabb intenzitású negatív terhelések mellett. A VO_2 -ket 10-15 percenként rövid mérési periódusokban határozták meg (Douglas-zsákból, Schollander szerint analizálva). A pulzusszámot folyamatos EKG-regisztrálás szolgáltatta. A kísérletek egyik konklúzióját korábban már említettük: hosszú időtartamu gyakorlatok során negatív munkánál a VO_2 igen sokáig egyenletesen emelkedik, a 10. perctől számítva általában több, mint 25 %-kal, szemben a pozitív munkával. Témánk szempontjából azonban egy másik megállapítás az érdekes: edzés hatására a 10. perces VO_2 és az ezen tuli VO_2 -növekedés egyaránt csökkent. Ennek gyorsasága az edzésprogramtól függött - jóval gyorsabb volt, ha a magas intenzitású mérési-periódus változatos intenzitású edzési periódus után következett, mint ha állandóan magas intenzitású edzések után történt volna. A pulzusszám-változások a kezdeti VO_2 -ket követték, az edzésperiódus után is. Edzés hatására a kezdetben észlelhető profuz izzadás megszűnt, azonban az edzések elhagyása után 3-4 hónappal ismét fellépett.

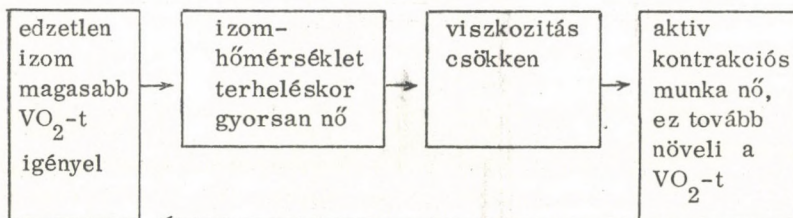


27. ábra

A 27. ábrán látható a VO_2 görbék edzés hatására történő meredekség-csökkenése, egy minimumig. A jelenség magyarázatára a szerzők a két korábban ismertetett elmélet edzés esetére történő alkalmazásán (tehát hogy az aerob anyagcsere-csökkenés negatív munkával történő edzésnél vagy az energiahordozók tökéletesebb regenerációja, vagy a filamentumok keresztthidas mechanizmusára történő közvetlen energiaátvitel útján megvalósuló energia-abszorpció következménye) tul egyéb tényezők jelentőségét is hangsúlyozzák:

A/ A kötőszövet rostjainak megerősödésével fokozódik a rugalmas potenciális energiátárolás (amely a VO_2 -csökkenés általános részét magyarázhatná, a görbe meredekség-változását azonban nem).

B/ Edzetlen izomban a terhelés hatására bekövetkező viszkozitás-csökkenés megszűnése a következő módon:



C/ Edzés során az idegi koordináció tökéletesedik - ez a mechanizmus kevésbé valószínű, mivel ez a változás maradandóbb lenne a tapasztaltnál: az értékek az edzés elmaradása után néhány hónappal visszatérnek az eredeti szintre.

Eredményeiket összegezve a szerzők megállapítják, hogy edzés hatására az edzetlenül végzett negatív munka fiziológiai árcsökkenése 2,5 kcal/perc teljesítménynek volt megfelelő, ami alig marad el a negatív edzések során mechanikai teljesítményben fölött 3,1 kcal/perc-től. Ez azt jelenti, hogy az energia-abszorpció ec edzésekkel javítható, ami jelentős kémiai energiamegtakarítást jelent.

2. A negatív munka, mint edzés módszer.

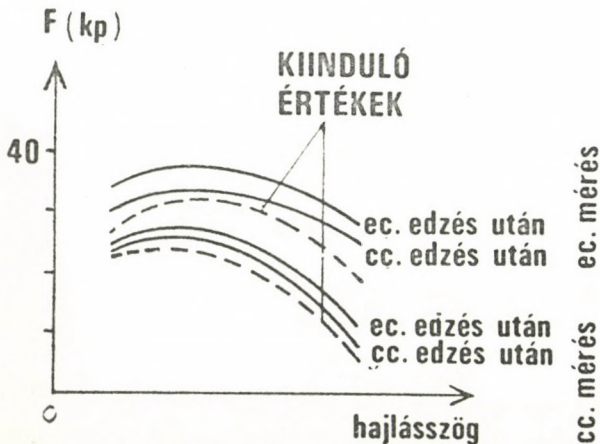
Az élő szervezet adaptációs törvénye szerint a terheléssel szembeni működés növeli az izom erejét. Roux a részletes molekuláris ismeretek hiányában is már 1895-ben felismerte, hogy a leghatékonyabb erőfejlesztő faktor az ec edzés. (45) Annak ellenére, hogy a legnagyobb terhelés ilyen módon adható az izomra (Levin és Wyman (45) 1927-ben már izolált, Abbott, Asmussen és Bigland (5, 5, 8)

1952-53-ban intakt emberi izmon mutatták ki, hogy bár a tenziönövekedésre eső ΔVO_2 ec feltételeknél a legkisebb, mégis így lehet a legmagasabb tenziót elérni), különös módon az ec feltételek melletti rendszeres edzés vizsgálata csak az utóbbi időkben kezdődött meg. Mint korábban láttuk, a tenzióértékeket jelentősen befolyásolja a sebesség, aminek növelésével $F_{ec\ max} - F_{cc\ max}$ érzékenyen növekszik, így az edzés módszerek konstruálásakor a mozdulatok gyorsaságára is gondolnunk kell. (5)

1972-ben és 1974-ben Komi és mtsai (45, 46) beható vizsgálatokat végeztek az ec és cc izomedzésnek az emberi izom erejére és elektromos aktivitására gyakorolt hatásával. Külön foglalkoztak a fáradásig terhelt izom ezen változásaival. Módszerűk az volt, hogy a felkar flexorait héthetes perióduson át maximális erejű ec és cc kontrakciókkal edzették, miközben a változásokat speciális dinamométer és IEMG segítségével regisztrálták. A kísérlet előnye volt az is, hogy az edzés hatására létrejött változásokban az ügyesedés nem játszott szerepet. A következő eredményeket kapták:

A/ Az ec edzés az ec, a cc és az im maximális erő kifejtésben szignifikáns növekedést eredményezett, míg a cc edzés csak a cc és ec maximális erő kifejtésnél, az izometriásnál nem. A kerületi méretek csak az ec-an edzett csoportnál nőttek szignifikánsan, a cc-nál nem. Az ec-an edzettek mind az ec, mind a cc, mind az im maximális erő növekedésben felülmúlták a cc-an edzetteket. Ez a növekedés-különbség azonban csak az ec erő kifejtésnél volt szignifikáns. A cc csoport erőfejlődései a korábbi adatokkal egybeváltak.

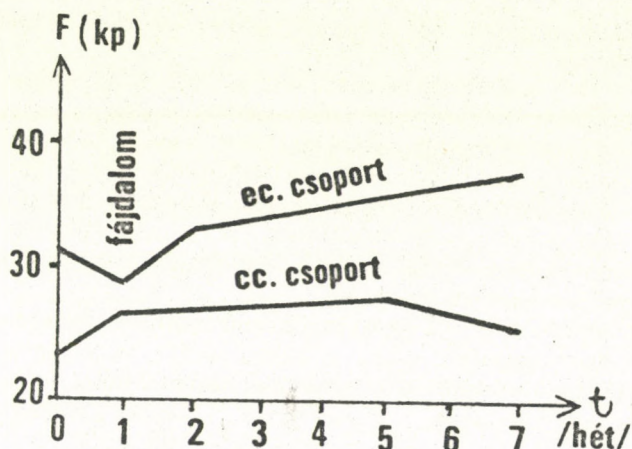
B/ Ha ugyanezt a mérést nemcsak egy adott izomhossznál végezték el, hanem a hajlásszög folyamatos változtatásával hossz-feszülési görbéket vettek fel a két csoportnál, a maximális erő kifejtéseket mind a cc, mind ec feltételek között meghatározva, az alábbi ábrát nyerték:



28. ábra

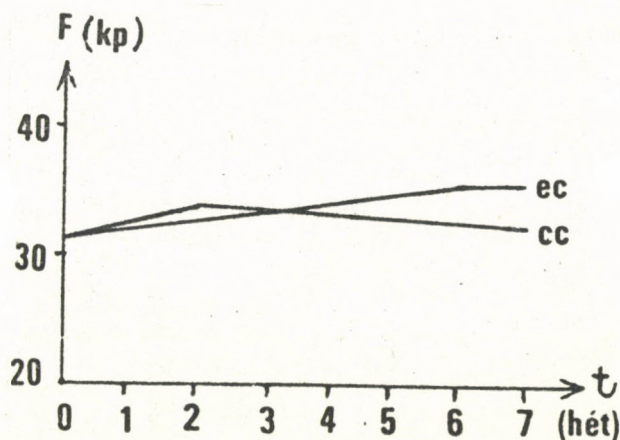
Minden izomhossznál azonos fejlődési eredmények mutatkoztak. ($F_{ec\ max}$ már az edzések előtt 40 %-kal magasabbak voltak $F_{cc\ max}$ -oknál.)

C/ A 29. ábra már csak az ec-an edzettek maximális ec és a cc-an edzettek maximális cc erő kifejtéseit mutatja, miután az eddigiek alapján látható volt, hogy az erőfejlődések gyakorlat-specifikusak, azaz az ec edzés elsősorban az ec, a cc edzés pedig elsősorban a cc maximális erő kifejtést fejleszti. Az ábrán az így mért erő kifejtések időbeli fejlődése látható az edzésperiódus tartama alatt.



29. ábra

Látható, hogy az ec csoport fejlődése - az első kéthetes periódus visszaesésétől eltekintve - lineáris, míg a cc csoport fejlődése az első héten volt a leggyorsabb, ettől kezdve négy héten át csak egészen minimális, de egyenletes fejlődés mutatkozott, míg az utolsó két héten már határozott visszaesés volt tapasztalható. Ehhez hasonló időbeli fejlődést mutattak a két csoportnál a maximális im erő kifejtések is:

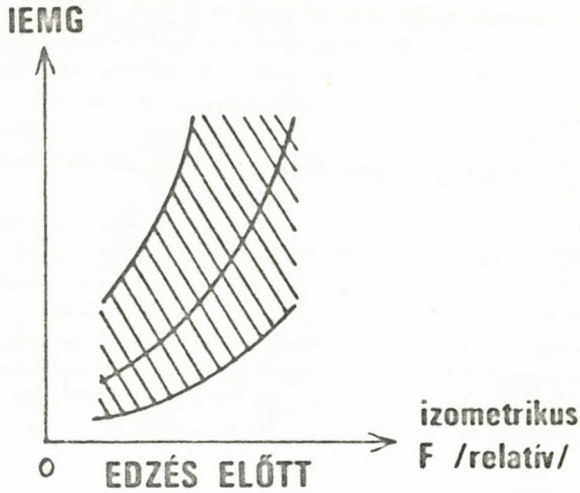


30. ábra

Ez esetben is az ec edzés hatott kedvezőbben a fejlődésre.

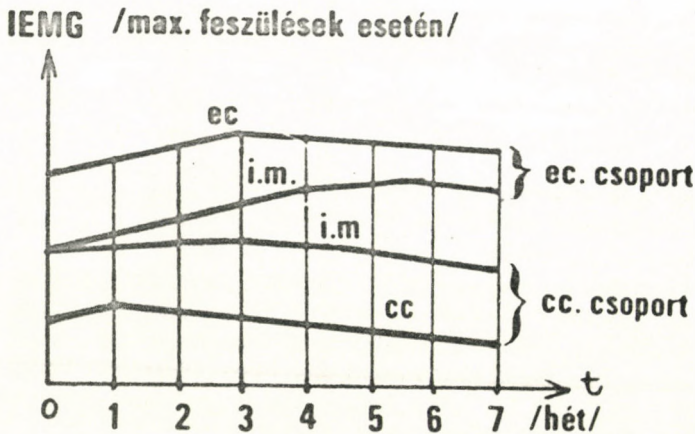
D/ A vizsgálat során felvett IEMG-k a következőket mutatták:

a) A relatív kontrakciós erő (max. feszüléshez viszonyított erő %-os aránya) növelésével az IEMG parabolikus összefüggést mutat (azaz nő a szinkronizáció), a vonalkázott terület a nagy egyéni szórást mutatja, középen a regressziós görbe látható:



31. ábra

b) Edzés hatására az IEMG sehol sem változott szignifikánsan, de az ec csoportnál mind az ec, mind a cc, mind az im maximális erőfelfejtések mellett mért elektromos aktivitási értékek növekedtek az edzésperiódus végére a kezdetiekhez viszonyítva, a cc csoportnál viszont ellenkezőleg: csökkentek. A 32. ábra ezen értékek időbeli változásait mutatja be az edzésperiódus során.



32. ábra

Látható, hogy az ec csoportnál az ec mérésnél az IEMG háromheti lineáris növekedés után stagnál. Az im mérésnél ez a növekedés szintén lineáris, de meredekebb és tartósabb, az utolsó két héten viszont némi visszaesés mutatkozik. Ugyanakkor a cc csoportnál im mérés esetén csak az edzésperiódus első felében mutatkozik némi emelkedés, annak második felében már enyhe, de egyenletes csökkenés látható, a cc és ec mérések pedig hasonló lefutású görbét adnak: egy hétig emelkedik, majd enyhén és lineárisan csökken az elektromos aktivitás.

c) A mérések azt is megmutatták, hogy a tenzió-IEMG parabolák is - mint az előző pontból következik -, az edzésperiódus első felében balra tolódnak el, később jobbra visszaesnek. A balratolódással egyidejűleg mindig a görbék kiegyenesedési tendenciája is megfigyelhető volt. Ezek a változások is kifejezettebbek voltak az ec csoportnál, de - mint említettük - sehol sem voltak szignifikánsak.

A következőkben összefoglaljuk a mérési eredményekhez csatlakozó elméleti magyarázatokat, következtetéseket.

Müller és Rohmert (1963) szerint az izom elasztikus komponensein (intra- és kötőszöveti rostok, szarkolemma elasztikus elemei) tulterhelése a "buffer"-hatáson túl, trófikus ingerként is szolgál, és így az izomerő növelésére hat. Így a nagyobb terhelésű ec gyakorlatok nyilván jobban stimulálnak. E tulterhelésre utal a fájdalom is, melyet az ec csoport jelzett az izom-in átmenetnél. Asmussen (9) 1956-os megfigyelései szerint a negatív munkánál olyan nagy feszülések lépnek föl, hogy a fájdalom elkerülhetetlen. Abbott és mtsai (5, 6) szerint edzetleneknél ec munka után az utólagos izommerevség és fájdalom jóval nagyobb, mint cc munka után, viszont edzetteknel már nincs ilyen egyértelmű különbség a kétféle gyakorlat közt izomfájdalom tekintetében. Grabus és mtsai (1964) szerint lehetséges, hogy a fájdalommal egyidejűleg hisztopatológiai folyamat is végbemegy, abnormális szérum-enzimszintekkel (elsősorban magas LDH-szintekkel), mint azt patkányon - megterhelő pozitív gyakorlatok során - megfigyelték. Hettinger (1956) szerint az izommunka utáni fájdalom oka mindig izomrost-, vagy szarkolemma-szakadás. Fenti kísérlet első két hetében az ec csoport nemcsak edzések után, de minden egyes gyakorlat közben is erős fájdalmat jelzett. Ez magyarázhatta az átmeneti erővisszaesést ebben az időszakban - a fájdalom megszűntével az erőfejlődés is láthatóvá vált.

Az IEMG változások értékelésében Stoboy és Friedeboldt (55) 1968-as tanulmánya nyújthat segítséget, akik az atrófiás izom im edzés hatására bekövetkező funkcióváltásait vizsgálták. Leírták, hogy az edzés tökéletesíti a neuromuszkuláris működés gazdaságosságát.

A/ Adott erő kifejtéshez kevesebb idegimpulzus kell az edzés hatására (nő az idegrostok ellátási területe) egyidejűleg, ezért az idegimpulzusok deszinkronizálódhatnak.

B/ Adott erő kifejtéséhez a kialakuló hipertrófia miatt kevesebb aktív izomrost is kell. Az edzések első három hetében ezek a hatások még nem érvényesülnek, ekkor már megkezdődik az egyes idegrostok fokozódó innervációja, de a deszinkronizáció még nem alakul ki, így fokozódó szinkronizációs edzéshatás észlelhető (un. felépülési szakasz), s csak ezt követi a deszinkronizációs szakasz. A szinkronizációs szakasz időtartama az izom állapotától függ, edzetlen, rossz kondícióban lévő, vagy atrófiált izomnál több hétre elhúzódik. Fenti szerzőknél im edzés hatására csak a 11. héten mutatkozott szignifikáns IEMG-csökkenés (deszinkronizáció) az atrófiás izomnál.

Az, hogy Komi és mitsai (45) kísérletében nem mutatkozott szignifikáns IEMG változás, lehet az edzésperiódus rövidegének (7 hét) a következménye is. Az észlelhető változások csúcserőteke Stoboy és Friedeboldt, illetve Mitolo 1967-es kísérleteihez képest késést mutatott. Ennek oka az lehetett, hogy a deszinkronizáció kezdete az edzési izomfeszülések növelésével kitolódott, ami jelen esetben is fönnállt (maximális erejű kontrakciók). Ha elfogadjuk, hogy a fájdalom = szöveti túlterheléssel (9), és így IEMG-növekedést okozhat (De Vries 1966-ban pozitív, súlyzós gyakorlatoknál egyenes arányosságot mutatott ki a fájdalom intenzitása és az IEMG amplitudója között), akkor ec gyakorlatok esetében a fájdalom is magyarázhatná a deszinkronizációs-késést, amely különösen itt volt megfigyelhető. Stoboy és Friedeboldt kísérlete során nem volt fájdalom észlelhető, így ez magyarázat lehetne a korábbi csúcserőtekekre. Megemlítendő, hogy a deszinkronizáció kezdete nagy egyéni szórást mutatott. Az erő kifejtés fokozása négyzetesen növeli a szinkronizációt. A tenzió-IEMG parabolák balra-, majd jobbrtolódása is a szinkronizáció- deszinkronizáció folyamatával magyarázható. A maximális izomfeszülésekhez tartozó IEMG amplitudók sem ec, sem cc, sem im feltételek mellett nem mutattak szignifikáns különbséget. Ez Vrendenbredgt és Koster 1966-os megfigyeléseihez csatlakozva arra utal, hogy a kontraktilis komponens maximálisan aktivált lehet, a kontrakció típusától függetlenül. Mindezt Monod és Scherrer (53) hasonló kísérleteivel együtt, a korábban ismertetett rostszámmeléletet (5) erősíti meg. Vrendenbredgt és Koster megfigyeléseit támasztotta alá e kísérlet abban a megállapításában is, hogy az IEMG független az izomhossztól.

Komi és mitsai kísérleteit tehát úgy összegezzük, hogy az ec feltételek jobban növelik az erőt, mint a cc-ak és így alkalmasabbak az erőfejlesztésre. A korai fájdalom zavaró, hátráltató hatásának kiküszöbölése céljából azonban célszerű az edzésperiódust pozitív munkával kezdeni, és ehhez később fokozatosan emelkedő terheléssel adagolni az ec gyakorlatokat.

Az eddigiekben rövid áttekintést kívántunk nyújtani a negatív munkával kapcsolatos fogalmakról, azok ismeretanyagának fejlődéséről, és a probléma jelenlegi állását is megpróbáltuk körvonalazni. A kérdés nagy gyakorlati jelentőségét nem nehéz elképzelni, ha például arra gondolunk, hogy az izomerőt excentrikus feltételek esetén többszöröző energia-abszorpció mechanizmusának majdani feltárásával esetleg lehetőség nyílna - hasonló mechanizmussal - a koncentrikus fázisban történő energiabevitelre, ami a teljesítménysportok eredményeit forradalmasíthatná. Bár ezen elvi lehetőség gyakorlati megvalósítása természetesen egyelőre még csak utópia, de e távlat már önmagában megéri a mechanizmusok további, korszerű módszerekkel történő feltárására, megismerésére irányuló erőfeszítéseket, nem is beszélve a probléma kutatása során feltáruló részeredmények más kutatási területek felé és a gyakorlatba való folyamatos visszacsatolásáról, felhasználási lehetőségeiről (pl. a negatív munka edzés módszerként történő alkalmazása).

BIBLIOGRÁFIA

1. Abbott, B.C. és mtsai: The absorption of work when a muscle is stretched. (J.Physiol. 111, 41. 1950.)
2. Abbott, B.C. és mtsai: The absorption of work by a muscle stretched during a single twitch or short tetanus. (Proc.Roy.Soc.B. 139, 86. 1951. b.)
3. Abbott, B.C. - Aubert, X.M.: Changes of energy in a muscle during very slow stretches. (Proc.Roy.Soc.B. 139, 104. 1951.)
4. Abbott, B.C. - Aubert, X.M.: The force exerted by active striated muscle during and after change of length. (J.Physiol. 117, 77. 1952.)
5. Abbott, B.C. és mtsai: The physiological cost of negative work. (J.Physiol. 117, 380. 1952.)
6. Abbott, B.C. - Bigland, B.: The effect of force and speed changes on the rate of oxygen consumption during negative work. (J.Physiol. 120, 319. 1953.)
7. Asmussen, E.: Aerobic recovery after anaerobiosis in rest and work. (Acta Physiol. Scand. 11, 197. 1946.)
8. Asmussen, E.: Positive and negative muscular work. (Acta Physiol.Scand. 28, 364. 1952.)
9. Asmussen, E.: Observations on experimental muscular soreness. (Acta Rheum.Scand. 2, 109. 1956.)
10. Asmussen, E.: Exercise and the regulation of ventilation. (Circulation Res. 20. (Suppl.I.) 132. 1967.)
11. Asmussen, E. - Sorensen, N.: The "wind-up" movement in athletics. (Travail Humain, 34, 147. 1971.)
12. Asmussen, E. és mtsai: Storage of elastic energy in skeletal muscles in man. (Acta Physiol. Scand. 91, 385. 1974.)
13. Asmussen, E. és mtsai: Apparent efficiency and storage of elastic energy in human muscles during exercise. (Acta Physiol.Scand. 92, 537. 74.)
14. Asmussen, E. és mtsai: Mechano-elastic properties of human muscles at different temperatures. (Acta Physiol.Scand. 96, 83. 1976.)
15. Aubert, X.M.: Forced lengthening of striated muscle during contraction. (J.Physiol. 126, 19. 1954.)
16. Aubert, X.M.: Le couplage énergétique de la contraction musculaire. Éditions Arschia. Bruxxelles. 1956.
17. Bigland-Ritchie, E.: A variable speed motorized bicycle ergometer for positive and negative work exercise. (J.Appl.Physiol. 35, 739. 1973.)

18. Bigland-Ritchie, B. - Woods, J. J.: Integrated electromyogram and oxygen uptake during positive and negative work. (*J. Physiol.* 260, 267. 1976.)
19. Bonde-Petersen, F. és mtsai: Muscle metabolism during exercise with concentric and eccentric contractions. (*J. Appl. Physiol.* 33, 792. 1972.)
20. Buchtal, F. - Schmallruch, H.: Contraction times and fibre types in intact human muscle. (*Acta Physiol. Scand.* 79, 435. 70.)
21. Carlsöö, S. és mtsai: The functions of certain two-joint muscles in a closed muscular chain. (*Acta Morphol. Neerl. Scand.* 79, 435. 1970.)
22. Cavagna, G. A. és mtsai: Mechanical work in running. (*J. Appl. Physiol.* 19, 249. 1964.)
23. Cavagna, G. A. és mtsai: Effect of negative work on the amount of positive work performed by an isolated muscle. (*J. Appl. Physiol.* 20, 157. 1965.)
24. Cavagna, G. A. - Margaria, P.: Positive work done by a previously stretched muscle. (*J. Appl. Physiol.* 24, 21. 1968.)
25. Chauveau, A.: La loi d'équivalence dans les transformations de la force chez les animaux. (*Compt. Rend. Acad. Sci.* 122, 113. 1896.)
26. Curtin, N. A. és mtsai: Force development and the braking mechanism in stretching activated muscle is not limited by the energy from ATP splitting. (Abstract) (*Federation Proc.* 29, 714. 1970.)
27. Evans, S. and L.: "Efficiency of muscular work." *Principles of human physiology*. 859. p. 1968.
28. Fenn, W. O.: The relation between the work performed and the energy liberated in muscular contraction. (*J. Physiol.* 58, 373. 1924.)
29. Fenn, W. O.: Frictional and kinetic factors in the work of sprint running. (*Am. J. Physiol.* 92, 583. 1930.)
30. Fenn, W. O.: Work against gravity and work due to velocity changes in running. (*Am. Physiol.* 93, 433. 1930.)
31. Fenn, W. O. és mtsai: Muscular force at different speeds of shortening. (*J. Physiol.* 85, 277. 1935.)
32. Gillis, J. M. - Maréchal, G.: The incorporation of radioactive phosphate into ATP in glycerinated fibres stretched or released during contraction. (*J. Mechanochem. Cell. Motil.* 3, 55. 1974.)
33. Grillner, S.: The role of muscle stiffness in meeting the changing postural and locomotor requirements for force development by the ankle extensors. (*Acta Physiol. Scand.* 86, 92. 1972.)

34. Henriksson, J. és mtsai: Perceived exertion during exercise with concentric and eccentric muscle contractions. (*Ergonomics*, 15, 537. 1972.)
35. Hill, A.V.: The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. (*Proc.Roy.Soc.Lond.Ser.B.* 126, 136. 1938.)
36. Hill, A.V. - Howarth, J.V.: The reversal of chemical reactions in contracting muscle during an applied stretch. (*Proc.Roy.Soc.B.* 151, 169. 1960.)
37. Huxley, A.F.: Muscle structure and theories of contraction. (*Progr. Biophys. Chem.* 7, 255. 1957.)
38. Huxley, A.F. - Simmons, R.M.: Mechanical properties of the crossbridges of frog striated muscle. (*J.Physiol.* 218, 59. P. 1971.)
39. Jewell, B.R. - Wilkie, D.R.: An analysis of the mechanical components in frog's striated muscle. (*J.Physiol.* 143, 515. 1958.)
40. Katz, B.: The relation between force and speed in muscular contraction. (*J.Physiol.* 96, 45. 1939.)
41. Klausen, K. - Knuttgen, H.G.: Effect of training on oxygen consumption in negative muscular work. (*Acta Physiol.Scand.* 83, 319. 1971.)
42. Knuttgen, H.G.: Oxygen debt after submaximal physical exercise. (*J.Appl. Physiol.* 29, 651. 1970.)
43. Knuttgen, H.G. - Klausen, K.: Oxygen uptake and heart rate responses to exercise performed with concentric and eccentric muscle contractions. (*Med.Sci.Sports*, 3, 1. 1971.)
44. Knuttgen, H.G. - Saltin, B.: Oxygen debt in short-term exercise with concentric and eccentric muscle contractions. (*J.Appl.Physiol.* 30, 632. 1971.)
45. Komi, P.V. és mtsai: Effect of eccentric and concentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. (*Ergonomics*, 15, 417. 1972.)
46. Komi, P.V. - Rusko, H.: Quantitative evaluation of mechanical and electrical changes during fatigue loading of eccentric and concentric work. (*Scand.J.Rehabil.Med.O.* (Suppl.3.) 121. 1974.)
47. Levin, A. és mtsai: The viscous elastic properties of muscle. (*Proc.Roy.Soc. B.* 101, 218. 1927.)
48. Lloyd, B.B. - Zacks, R.M.: The mechanical efficiency of treadmill running against a horizontal impeding force. (*J.Physiol.* 233, 355. 1972.)
49. Maréchal, G.: Le métabolisme de la phosphorylcreatine et de l' adenosine triphosphate durant la contraction musculaire. Édition Arschia. Bruxelles. 1964.

50. Marey, M. - Demeny, M.G.: Locomotion humain, mécanisme du saut. (R. Acad. Sci. 101. 489. 1885.)
51. Margaria, R. és mtsai: The possible mechanism of contracting and paying the oxygen debt and the role of the lactic acid in muscular contraction. (Am. J. Physiol. 106. 689. 1933.)
52. Melvill, Jones, G. - Watt, D.G.D.: Observations on the control of stepping and hopping movements in man. (J. Physiol. 219. 709. 1971.)
53. Monod, H. - Scherrer, J.: Equivalence between positive and negative muscular work. (Medicine and sport, vol. 8.: Biomechanics III. 261. Basel, 1973.)
54. Petersen, F.B. és mtsai: ¹³³Xe clearance from m. quadriceps femoris during concentric and eccentric bicycle exercise at different temperatures and loads. (Abstract) (Acta Physiol. Scand. 79. 10 A. 1970.)
55. Stoboy, H. - Friedeboldt, G.: Changes in muscle function in atrophied muscles due to isometric training. (Bull N.Y. ACD Med. 44. 553. 1968.)
56. Thys, H.T. és mtsai: Utilization of muscle elasticity in exercise. (J. Appl. Physiol. 32. 491. 1972.)
57. Walker, S.M.: Tension and extensibility changes in muscle suddenly stretched during tetanus. (Am. J. Physiol. 172. 37. 1953.)
58. Wilkie, D.R.: The relation between force and velocity in human muscle. (J. Physiol. 110. 249. 1950.)
59. Wilkie, D.R.: Heat, work and phosphorylcreatine breakdown in muscle. (J. Physiol. 195. 157. 1968.)
60. Wilkie, D.R.: The efficiency of muscular contraction. (J. Mechanochem. Cell. Motility 2. 257. 1974.)
61. Wilkie, D.R.: Energy transformation in muscle. (Proceedings) (Hoppe Seylers Z. Physiol. Chem. 356. 378. 1975.)
62. Wise, R.M.: Effect of pCa on series-elastic component of glycerinated skeletal muscle. (Am. J. Physiol. 224. 576. 1973.)



A TFKI MUNKATÁRSAINAK PUBLIKÁCIÓI (1973-1976)

Összeállította: Makkár Márta

- Apor Péter: Az izom rosttipusa és működése. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. III-IV.sz. 45-54.p.)
- Apor P.: Adatok az energiaellátásban résztvevő élettani rendszerek teljesítő-képességéről, az edzés specifikus hatásairól. (Uo. 1973. 3. ksz. 9-67.p.)
- Apor P.: Élettani képességek örökölhetősége és fejleszthetősége. (Uo. 69-73.p.)
- Apor P.: Aerob határfok vizsgálataink. (Uo. 75-81.p.)
- Apor P.: A restitution vizsgálata, a kondíció megállapítása. (Uo. 123-146.p.)
- Apor P.: A vágtafutókkal végzett méréseink. (Uo. 199-205.p.)
- Apor P.- Miklós M. - Wahlstab S. - Székely É.: A versenyuszásra vonatkozó élettani vizsgálataink. (Uo. 211-324.p.)
- Apor P.: A labdarúgás, élettani szemmel. (Uo. 329-362.p.)
- Apor P.: Az izomerő növelésének újabb módjairól. (Irodalmi áttekintés.) (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1973. 2.sz. 113-124.p.)
- Apor P.: Egy gyakori pseudoangina: az "angina dorsalis". (Orvosi Hetilap, 1973. 114. 189-193.p.)
- Apor P.- Wahlstab S. - Miklós M. - Lángfy Gy.: Az élettani teljesítő-képesség kérdéséről. (Uo. 189.p.)
- Apor P. - Miklós M. - Wahlstab S.: Relationship between indices of aerobic capacity of sportmen. (Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 1973. 44. 292.)
- Apor P.: Az állóképesség sportorvosi vizsgáló módszerei. (A sport- és testnevelés időszaki kérdései, 1973. 1. sz. 115-132.p.)
- Apor P.- Szabóné Wahlstab S. - Miklós M.: Néhány aerob és anaerob mutató összefüggése. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1973. 4.sz. 253-262.p.)
- Apor P. - Szabóné Wahlstab S. - Miklós M.: Aerobne vrednostitrcanja kod razlicitih skupina' i treniranosti sportista. (Sportnomed. Objave, 1973. 10. sz. 342-353.p.)
- Apor P.- Szabóné Wahlstab S. - Ürményi A.: Data on relationship of aerobic capacity to pulse restitution. (Physical Fitness. Seliger V. Univ. Karlova. Praha. 1973. 73.p.)

- Apor P. - Lángfy Gy. - Csizmadia M. - Szabóné Wahlstab S. - Miklós M.: Total hemoglobin content and circulatory plasma volume in top athletes following iron supplementation. (Uo. 234-236.p.)
- Apor P. - Miklós M. - Szmodis I.: Total lung capacity of top athletes. (Uo. 271-275.p.)
- Apor P. - Szabóné Wahlstab S. - Dóka J. - Somogyvári K.: Metacarpal age, anthropometric and functional anthropometric measurements nad aerobic capacity. (Uo. 387-390.p.)
- Apor P.: Stockholmi levél. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1974. 2. sz. 139-140.p.)
- Apor P. - Thorstensson, A. - Sjödil, B. - Hulten, B.: Az izom rosttípusa és a motorikus teljesítmény kapcsolata. (Uo. 173-179.p.)
- Apor P. - Prónay L. - Földi L. - László I. - Benedek F.: Magyar öttusázók két-éves vizsgálata. (Uo. 1974. 4. sz. 251-264.p.)
- Apor P.: Izombiopsziás vizsgálatok a stockholmi testnevelési főiskolán. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. I. sz. 221-228.p.)
- Apor P.: Adatok az élettani teljesítőképesség méréséhez. (Uo. 1974. IV. sz. 195-200.p.)
- Apor P.: Adatok az ember aerob és anaerob kapacitás teljesítőképességéről. (Uo. 201-207.p.)
- Apor P.: Fizikai aktivitás és egészség. (Testneveléstudomány, 1974. 4. sz. 67-69.p.)
- Apor P.: A fizikai terhelést követő supraventrikuláris bradyarrhythmia viselkedése egyes gyógyszerek hatására. (Magyar Belorvosi Arch. Suppl. 1-6. 1974. 11.)
- Apor P. - Molnár S.: Az egyenletes és a váltakozó sebességű futás élettani összehasonlítása. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 43-57.p.)
- Apor P.: Az elektrostimulációs erőedzésről. (Uo. 213-217.p.)
- Apor P.: Az állóképesség néhány élettani vonatkozása. (Testneveléstudomány, 1975. 1. sz. 19-26.p.)
- Apor P. - Farkosi I.: A testösszetétel mérése az emberben. (Uo. 1975. 3-4. sz. 102-108.p.)
- Apor P.: Korszerű edzés - korszerű élettani alapok. (A sport és a testnevelés időszerű kérdései, 1976. 14. sz. 41-54.p.)
- Apor P.: A sportolók vérsavasodásának vizsgálata. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 87-114.p.)
- Apor P.: Az uszás élettana. (Nádori L. (szerk.): Uszás. Sport. Bp. 1976. 74-85.p.)

- Kálmán P. - Apor P. - Vigyázó Gy. - ifj. Debrőczy T.: A phonocardiogram és a kardiorespiratorikus teljesítőképesség. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1976. 17.sz. 3-8.p.)
- Labancz K. - Apor P. - Viláti L.: A holttér megnövekedés hatása a légzésre. (Anaesth. és Intenzív Ther. 1976. 25-29.p.)
- Simon Gy. - Szócska M. - Rumpler J. - Apor P. - Miklós M. - Szerdahelyi É.: Ergometriás vizsgálatok gyermekkori szívműtétek után. (Pneumatológia Hung. 1976. 29. 360-365.p.)
- Molnár S. - Apor P.: A dombrafutás edzéshatásáról. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 99-104.p.)
- Bakonyi Ferenc: Az erő fejlődése 7-18 éves iskolai tanulónál. (A testnevelés tanítása, 1973. 3.sz. 82-90.p.)
- Bakonyi F.: A gyorsaság, az állóképesség, ruganyosság fejlődése 7-18 éves iskolai tanulónál. (Uo. 1973. 4.sz. 102-111.p.)
- Bakonyi F.: A 7-18 éves iskolai tanulók testi fejlődése. (Uo. 1973. 5.sz. 132-147.p.)
- Bakonyi F.: Célkitűzések a tanulók fizikai erőnlétének fejlesztésére. (Uo. 1973. 6.sz. 164-173.p.)
- Bakonyi F.: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem hallgatóinak fizikai erőnléte. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. I-II.sz. 133-156.p.)
- Bakonyi F.: Élvonalbéli sportolók szociológiai és szociálpszichológiai vizsgálata. (Uo. 1973. 2. ksz. 233-382.p.)
- Bakonyi F.: Az iskolai testnevelésben szereplő különböző sportágak hatása a pulzusszámra. (Testneveléstudomány, 1973. 3. sz. 65-86.p.)
- Bakonyi F.: Az iskolai testnevelésben szereplő sportágak hatása a kar tolóerejének fejlődésére. (A testnevelés tanítása, 1974. 5.sz. 153-159.p.)
- Bakonyi F. - Mácsár J.: Adatok az Eötvös Loránd Tudományegyetem hallgatóinak fizikai erőnlétéhez és egészségi állapotához. (Válogatott tanulmányok a sport és a testnevelés tárgyköréből. Bp. 1974. 307-352.p.)
- Bakonyi F. - Mácsár J.: Az utánpótlás érdekében. (Sportélet, 1974. 6.sz. 29-31.p.)
- Bakonyi F.: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem hallgatóinak fizikai erőnléte. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. II. sz. 67-73.p.)
- Bakonyi F.: Az állóképesség megalapozásának pszichikai vonatkozásai. (Testneveléstudomány, 1975. 1. sz. 27-32.p.)
- Bakonyi F.: A fizikai képességek fejlődésének dinamikája az egyes életkorokban. (Uo. 1975. 2.sz. 59-80.p.)
- Bakonyi F.: Hogyan növelhető az iskolai testnevelés hatékonysága? (A sport és testnevelés időszerű kérdései, 1975. 2. sz. 51-71.p.)

Bakonyi F.: Adatok a 3-6 éves óvodások testi fejlődéséhez, fizikai erőnlétéhez és motorikus szintjéhez. (Közlemények a testnevelés-és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 59-89.p.)

Barabás Anikó: Mechanikai alapfogalmak. (Jegyzetkivonat) Bp. 1975. 23 p.

Bretz Károly: Észleléssel és mozgással korreláló bioelektromos aktivitás vizsgálata. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973. 1.sz. 141-158.p.)

Bretz K.: Identification of force factors and other parameters by complex investigation during athletic performance. The problems of Motion Biology in Track and Field, Budapest, 1973. 69.p.

Mónus A. - Bretz K. - Nemessuri M.: Adatok az íjászok mozgástechnikájának elektromiográfiás elemzéséhez. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. III-IV.sz. 105-113.p.)

Bretz K.: An Electronic Instrument for Gastro-Intestinal Telemetrical Stimulation. (Biotelemetry. II. Ed: H.P. Neukomm. Karger, Basel, 1974. 58-60.p.)

Bretz K. - Gócs J. - Karádi P. - Szendy L. - Fejes Z.: Telemetrikus berendezés a serdülők járáshibájának vizsgálatához. III. Orvostechikai Konferencia, Budapest. 1974. 192-193.p.

Bretz K. - Csáki P. - Fejes Z. - Nádori L.: A faktoranalízis felhasználása a testnevelési- és sportkutatásban. (A sport és testnevelés időszervi kérdései, 1974. 1.sz. 99-111.p.)

Bretz K.: Biológiai ingerlés és regisztrálás a közelhatási zóna környezetében. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 145-151.p.)

Bretz K.: Telemetrieszköz pribor dlja regisztracii gorizontálnüh uszilij nog. Problemü Biomechaniki Szporta. (Téziszi), Kíev. 1976. 13.p.

Bretz K. - Csáki P. - Fejes Z. - Nádori L.: A tizpróba-versenyeredmények faktoranalízise. (A sport és testnevelés időszervi kérdései, 1976. 14.sz. 79-93.p.)

Büchler Róbert: Gátló mechanizmusok pszichológiai vizsgálata mozgások szerveződésében. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973.1.sz. 159-172.p.)

Büchler R.: A mozgás szerveződésének pszichológiai vizsgálata. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1973. 4.sz. 639-642.p.)

Büchler R.: A képességek értelmezése a pszichológiai irodalomban. (A sport és testnevelés időszervi kérdései, 1973. 1.sz. 133-142.p.)

Büchler R.: A mozgás szerveződésének pszichológiai vizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. III.sz. 203-206.p.)

Büchler R.: A labdarugó-teljesítmény pszichológiai elemzése modellhelyzetben. (Magyar Pszichológiai Társaság Tudományos Nagygyűlésének előadásai. 1975. 23-25.p.)

- Büchler R.: A mezőelmélet a sportpszichológiában. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1975. 2. sz. 51-59.p.)
- Derzsy Béla: A versenytorna mozgásanyagának felosztása; a legfontosabb férfi versenytorna-mozgások kiválasztása. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 1.k.sz. 269-280.p.)
- Derzsy B.: Próbák és elemzések az izületi mozgékonyaság vizsgálatában. (Uo. 1973. III-IV.sz. 63-81.p.)
- Derzsy B.: Versenytornászok személyiségvizsgálata. (Magyar Torna Híradó, 1973. 3.sz. 4-5.p.)
- Derzsy B. - Karczag J.: Versenytornászok személyiségvizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. IV.sz. 49-60.p.)
- Derzsy B. - Rigler E.: Az izületi mozgékonyaság összehasonlító vizsgálata. (Uo. 81-93.p.)
- Derzsy B. - Rigler E.: The Role of Articular Mobility (Flexibility) in High Performance Sport. Preceedings of the Third European Congress of Sports Medicine. Bp. - Hungary. 1974. szept. 18-20. Vol. I. 191.p.)
- Derzsy B.: A lóugrás biomechanikai elemzése. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1976. 15.sz. 149-162.p.)
- Farmosi István: A testmagasság és testsúly variációja és kapcsolata a teljesítménnyel, élvonalbeli ugró- és dobóatlétáknál. (Testneveléstudomány, 1974. 3.sz. 35-46.p.)
- Farmosi I. - Harsányi L.: Módszer a magasugrók versenyeredményei és edzőmunkája közötti összefüggés vizsgálatára. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. II.sz. 83-100.p.)
- Farmosi I.: Élővonalbeli labdarugók termet és testsúlyvariációja. (Uo. 1974. IV.sz. 69-79.p.)
- Farmosi I.: Adatok a 15-18 éves kaposvári fiúk testfejlődéséhez. (Anthropológiai Közlemények, 1975. 2.sz. 105-109.p.)
- Farmosi I.: Az erő biológiai és biomechanikai vonatkozásai. (Testneveléstudomány, 1975. 2.sz. 9-20.p.)
- Farmosi I.: Physique and Athletic Jumps. Humanbiológia Budapestinensis. 2. Bp. 1975. 139 p.
- Farmosi I.: Sportoló és nem sportoló gyermekek testösszetétele. (A testnevelés tanítása, 1976. 4.sz. 106-109.p.)
- Farmosi I.: Kosárlabdázó nők testalkata. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 145-152.p.)
- Farmosi I.: Főiskolai hallgatónők testösszetétele és szomatotipusa. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészak. Bp. 1976.dec.2-4. (BME Testnevelési Tanszék) 187-196.p.)

- Farmosi I. - András A. - Belezny É. - Apor P. - Derzsy B. - Árky I.: Erőedzés - hatása a testösszetételre és az izomerőre. Az egészségtesztzámláló alkalmazása a klinikai kutatásban és a sugárvédelemben. Nemzetközi Szimpozium. Pécs. 1976.
- Farmosi I.: A gyermekuszók testösszetétele. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 143-151.p.)
- Baracs F.-né - Farmosi I.: Főiskolai hallgatók testalkata. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészak. Bp. 1976. dec.2-4. (BME Testnevelési Tan-
szék) 197-204.p.)
- Fejes Zoltán: A motorikus jellemzők vizsgálata "A vágatók edzettségének jellemzői és meghatározásuk módszerei" című téma keretében. (A TF Tudomá-
nyos Közleményei, 1973. 1.ksz. 13-38.p.)
- Földesiné Szabó Gyöngyi: Néhány élsportoló szociometriai pozíciója a munkahelyi közösségekben. (Testneveléstudomány, 1975. 3-4.sz. 68-92.p.)
- Földesiné Szabó Gy.: A csoportteljesítmény és a csapattagok közötti társas kapcsola-
tok kölcsönhatásai válogatott evezősöknél. (Tanulmányok a testneve-
lés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 5-30.p.)
- Földesiné Szabó Gy.: Az élsportolók helyzetének megítélése a szűkebb és tágabb
munkahelyi környezetben. (Közlemények a testnevelés- és sporttudo-
mányok köréből, Bp. 1976. 76-88.p.)
- Földesiné Szabó Gy.: Study on Favoured Sociological and Sociopsychological Factors
Influencing Performance of Athletic Teams in Rowing. (International
Review of Sport Sociology, 1976. 4.sz. 17-32.p.)
- Garamvölgyi Miklós - Biczó G. - Ladik J. - Eőry A.: A nyugvó izom rugalmassá-
gának elméleti levezetése. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973.
1.sz. 117-124.)
- Garamvölgyi, M. - Vizi, E. - Knoll, J.: Thick Filaments in Guinea Pig Vas Deferens
Smooth Muscle. (Acta Biochim. Biophys. Hung. 1973. 73.)
- Garamvölgyi, M. - Biczó, G. - Eőry, A. - Ladik, J.: Forces Acting between Muscle
Filaments II. A Theoretical Computation of the Resting Elsaticty
Curve. (Acta Biochim. Biophys. Hung. 1973. 57.)
- Garamvölgyi, M. - Biró, G.: Electron Microscopic Study of the Sarcolemma Structure
in Beef in Rigor Mortis. (Acta Veterinaris Hung. 1973. 37.)
- Garamvölgyi, M. - Vizi, E. - Knoll, J.: The Site and State of myosin in Intestinal
Smooth Muscle. (Phi. Trans. Roy. Soc. Lond. B. 1973. 219.)
- Garamvölgyi, M. - Biczó, G. - Eőry, A. - Suhai, S.: Elasticity of Resting Muscles.
(Abstr. 3rd Europ. Muscle. Meeting. 9. Lenzburg bei Zürich, 1973.)
- Garamvölgyi M. - Biczó G. - Eőry A.: Inaktív izmok feszülésének matematikai mo-
dellje. MÉT vándorgyűlés, Pécs. 1973. 63.

- Garamvölgyi M.: Muscle Meeting' 73. (Testneveléstudomány, 1973. 3. sz. 93-95.p.)
- Garamvölgyi M.: A normál emberi harántcsikolt izomzat ultrastrukturája. 3. Európai Sportorvos Kongr. Bp. 1974. 36.
- Garamvölgyi M.: Izolált izomrost nyugalmi hossz-feszülési görbéjének numerikus analízise. Az emberi mozgás automatikája. III. 1974. Tihany. 16.
- Garamvölgyi M.: Simaizmok. (Ernst J. (szerk.): Biofizika. Bp. 1974. Akadémiai K. 366-373.p.)
- Garamvölgyi M.: A harántcsikolt izom strukturája. (Uo. 374-388.p.)
- Garamvölgyi M. - Biczó, G. - Eőry, A. - Suhai, S.: Forces Acting between Muscle Filaments III. A Mathematical Computation of the Resting Elasticity of Bee Wing Muscle. (Acta Biochim. Biophys. Hung. 1974. 233.)
- Garamvölgyi M.: Microscopic Observations on Heavy Mermyosin S-1 Actin Interaccion in Myofibrilla. (Acta. Biochim. Biophys. Hung. 1975. 267.)
- Garamvölgyi M.: Az erőfejlesztés szerkezeti alapjai az izomban. (Testneveléstudomány, 1975. 2. sz. 3-8.p.)
- Garamvölgyi M. - Szécsényi J.: Az izom passzív-rugalmas tulajdonságainak hatása a dobás teljesítményére. (Atlétika, 1975. 12. sz. 6.)
- Garamvölgyi M. - Váczy, K. - Biró, E.: Microscopic Observations on Heavy Mermyosin S-1 Actin Interaction in Myofibrills. 4. Abstrats of 5. Env. Muscle Meeting. 1975.
- Garamvölgyi M. - Váczy K.: A myosin-actin kölcsönhatása időszerű kérdései. IV. Mozgásbiológiai Szimpozium, Tihany. 1975.
- Szécsényi J. - Garamvölgyi M.: A passzív izomrugalmasság hatása a dobás teljesítményére. (Közlemények a testnevelés és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 37-42.)
- Garamvölgyi M.: Az izom szerkezete és működési sajátosságai. (= Nádori L. (szerk.): Uszás. Sport. Bp. 1976. 86-120.)
- Garamvölgyi M.: Symposium on the Muscle 1974. Symposia Biologica Hungarica. Vo. 17. (szerk. Biró E. és Garamvölgyi M.) Akadémiai K. Bp. 1976.
- Garamvölgyi M.: Békasziv szerkezeti változásai a funkcionális állapot hatására. MÉT vándorgyűlés. Bp. 1976. 78.
- Garamvölgyi M. - Jólesz F. - Rapcsák M. - Frenkl R.: Békaizmok rostösszetételének jelentősége az izomfáradásban. Uo. 126.
- Garamvölgyi M. - Váczy K. - Biró E.: HMM-S-1 actin kölcsönhatása vizsgálata myofibrillumokon. Uo. 131.
- Garamvölgyi M. - Váczy K. - Biró E.: Myosintól megfosztott myofibrillumok ATP-kontrakciója. Uo. 132.
- Garamvölgyi M. - Szécsényi J. - Szvetkó D.: Izomhossz-dobótávolság összefüggés. Uo. 147.

- Garamvölgyi M. - Petz V. - Szécsényi J. - Koltai J.: Izomhossz, erőhatás-ut és dobótávolság összefüggése. V. Mozgásbiológiai Szimposium. Tihany. 1976.
- Garamvölgyi, M. - Szécsényi, J. - Szvetkó, D.: Muscle Length - Throw Performance Relationship. Abstr. 5th. Europ. Muscle Conference, 1976. 80.
- Garamvölgyi, M. - Váczy, K. - Biró, E.: Electron Microscopic Observations on the Interaction of the Myosin Head Subunit with Actin in Myofibrils. (Acta Biochim. et Biophys. Acad. Sci. Hung. Vol. 11/4. 1976. 279-286.)
- Karczag Judit: Kérdőív- és skálamódszerek a klinikai gyakorlatban. (Monitor, 1973. 16. sz. 52. p.)
- Karczag J.: Általános egészségügyi kérdőív: A Goldberger féle GHQ. (Uo. 1973. 21. sz. 40. p.)
- Karczag J.: A Lopez-féle myokinetikus személyiségdiagnosztika módszere és gyakorlati alkalmazása. (Uo. 1973. 24-25. sz. 119. p.)
- Karczag J.: A Cattel-féle 16 faktoros személyiségkérdőív. (Uo. 1973. 26. sz. 34. p.)
- Karczag J.: A projekció. (Élet és Tudomány, 1973. 11. sz. 489-493. p.)
- Karczag, J. - Gombos, M.: Vergleich der Emotionalität zwischen Schwimmern, Gewichtherbern, Mittel- und Langstreckenlaufnern. Hoffmann Verlag, Köln, 1973.
- Karczag, J. - Nádori, L.: The Psychology of Competition (III. Congr. Mundial de la Soc. Int. de Psychologica del Deporte Madrid. 1973.)
- Karczag J.: Élsportolók emocionalitás-vizsgálata a Pfister-féle szinpiramis próba segítségével. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 2. ksz. 161-190. p.)
- Karczag J.: A Rosenzweig-féle frusztrációs próba (PFT) alkalmazása élversenyzőknél. (Uo. 191-204. p.)
- Karczag J.: A Szondi-próbával végzett személyiségvizsgálatok eredményei hat sportágban. (Uo. 205-232. p.)
- Karczag J.: Az élsportolók személyisége. (Élet és Tudomány, 1974. 9. sz. 387-391. p.)
- Karczag J.: Evezős versenyzők személyiségvizsgálata a Cattel-féle 16 faktoros kérdőívvel. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. IV. sz. 33-48. p.)
- Karczag J.: Beszámoló egy kísérletről. (Testneveléstudomány, 1974. 4. sz. 70-74. p.)
- Karczag, J.: Porovnání emonich faktorů vzperacu a bezcu ma stredni a dluhé zdálenosti. (Psychologie a sport. Olympia, Praha, 1975. 240-247. p.)

- Karczag J.: A Cattel-féle személyiség-kérdőív alkalmazásának tapasztalatai. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1976. 14. sz. 139-162. p.)
- Karczag J.: Edző és versenyző kapcsolatáról. (Sportvezető, 1976. 12. sz. 24-25. p.)
- Mácsár József: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem hallgatóinak egészségi állapota, valamint a testneveléssel és sporttal kapcsolatos szemlélete. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. I-II. sz. 157-168. p.)
- Mácsár J.: A közép- és hosszútávfutók edzettségi paraméterei és meghatározásuk módszerei. (Uo. 1973. 1. ksz. 39-91. p.)
- Mácsár J.: A főiskolai hallgatók sportolásának szemléleti háttere. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészak. Bp. 1976. dec. 2-4. (BME Testnevelési Tanszék) 91-95. p.)
- Mezey György: A labdarúgók edzettségi tényezőinek motorikus vizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 1. ksz. 131-176. p.)
- Miklós Márta: A szív perctérfogat és vérővolumen szerepe a sportban. (Uo. 1973. 3. ksz. 83-90. p.)
- Miklós M.: Légzésfunkciós vizsgálataink sportolóknál. (Uo. 97-113. p.)
- Miklós M.: A torna élettanára vonatkozó vizsgálatok. (Uo. 365-386. p.)
- Miklós M.: A vivás élettanára vonatkozó vizsgálatok. (Uo. 425-453. p.)
- Miklós M. - Apor, P. - Wahlstab, S.: Measurement of maximum oxygen uptake during treadmill exercise. (Acta Physiol. Acad. Sci. Hung. 1973. 44. 370. p.)
- Miklós M.: A légzésfunkciós vizsgálatok jelentősége a teljesítmény élettanában. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. I. sz. 113-131. p.)
- Mutschler Mátyás: A gyorsasági erő és a teljesítmény vizsgálata serdülő kerékpárosoknál. (Uo. 1974. IV. sz. 95-105. p.)
- Mutschler M.: Adalékok az országúti kerékpározás sportági pszichológiai profiljához. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 135-149. p.)
- Mutschler M.: A kerékpárosok felkészültségének ellenőrzése. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1976. 14. sz. 55-78. p.)
- Mutschler M.: Az erőfejlesztés lehetőségei kerékpározásban. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 87-97. p.)
- Nádori László: Adatok a szenzomotorikus tanulás elméletéhez. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973. 1. sz. 75-93. p.)
- Nádori L.: A mozgástanulás problémái. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1973. 1. sz. 47-63. p.)
- Nádori L.: Sportpszichológia - milyen célra? (Testneveléstudomány, 1973. 2. sz. 77-82. p.)

- Nádori L.: Az edzés elméletének és módszertanának fő kérdései. (Uo. 1973. 3. sz. 31-42. p.)
- Nádori L.: A Nemzetközi Sportpszichológiai Társaság III. Világkongresszusa. (Uo. 89-92. p.)
- Nádori L.: Ausserunterrichtlicher Sport in der Volksrepublik Ungarn. (Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Rostock, 1973. 8. Heft. 871-875. p.)
- Nádori L. - Karczag J.: A versenyzés pszichológiája. (Sportélet, 1973. 5. sz. (mell.) 1-3. p.)
- Havay S. - Nádori L.: A sportlövészet módszertana. Zrinyi K. Bp. 1973. 358 p.
- Koltai J. - Nádori L.: Sportképességek fejlesztése. Sport. Bp. 1973. 234 p.
- Nádori L.: Sportlexikon. I. (A sport és testnevelés időszerű kérdései. 1974. 1. sz. 151-159. p.)
- Nádori L.: Sportlexikon. II. (Uo. 1974. 2. sz. 159-170. p.)
- Nádori L.: Szabadidő és sport. (Kortárs, 1974. 12. sz. 1978-1981. p.)
- Nádori L.: Törekvések a mozgáskordinációs elméletek és a gyakorlati tevékenység összekapcsolására. (Testneveléstudomány, 1974. 3. sz. 7-16. p.)
- Nádori L.: Die Probleme der Ausdauerentwicklung bei Schülern. (Theorie und Praxis der Körperkultur, 1974. 1. sz. Beiheft. 66-68. p.)
- Nádori L.: Sportpsychologie. Wofür? Birkhäuser V. Basel. Sportpsychologie als Wissenschaft und als Forschungsvorgang. 1974. 79-82. p.)
- Nádori L.: Az ifjúsági sport problémái a moszkvai sporttudományos kongresszuson. (Testneveléstudomány, 1974. 4. sz. 9-19. p.)
- Nádori L. - Szilasi Gy.: A helyi társadalmi környezet hatása a tanulók iskolán kívüli testnevelésére és sportjára. (Uo. 40-52. p.)
- Nádori L.: Edzéselmélet. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. III. sz. 195-202. p.)
- Havay S. - Nádori L.: Lövészsport az általános iskolában. Zrinyi K. Bp. 1974. 103 p.
- Nádori L. - Bretz K. - Orosz P. - Csáki P.: A labdarugó teljesítmény elemzése matematikai módszerekkel. (A sport és testnevelés időszerű kérdései, 1975. 1. sz. 49-59. p.)
- Nádori L.: Sportlexikon. III. (Uo. 173-183. p.)
- Nádori L.: Sportlexikon. IV. (Uo. 1975. 2. sz. 153-162. p.)
- Nádori L.: Testi (szomatikus) nevelés. Az ifjúság iskolai és iskolán kívüli testi nevelése. (Magyar Tudomány, 1975. 3. sz. 161-163. p.)

- Nádori L.: Fejlődési tendenciák, fejlesztési elképzelések az ifjúság szomatikus nevelésében. (Tanulmányok az ifjúság testi neveléséről. Sport. Bp. 1975. 5-17.p.)
- Nádori L. - Szilasi Gy.: A tanulók iskolán kívüli testnevelésének, sportjának szociológiai szempontú vizsgálata egy munkáskertületben. (Uo. 116-130.p.)
- Nádori L. - Karczag J.: Personality Test of top Athletes on the base of the Szondi Test, of Pfister's Colour Pyramid Test and of Rosenzweig's Picture Frustration Test. (Sport Hekimligi Dergisi, 1975. 10.sz. (1), 1-5.)
- Nádori L. - Karczag J.: Personality characteristics of superior athletes on the base of the Szondi Test, of Pfister's Colour Pyramid Test and of Rosenzweig's Picture Frustration Test. (I.N.E.F. 1975. 188-194.p.)
- Nádori L. - Karczag J.: The psychology of competition. (Uo. 195-202 p.)
- Nádori L.: Az állóképességi módszerek fejlődése. (Testneveléstudomány, 1975. 1.sz. 5-18.p.)
- Nádori L.: Az erőfejlesztés metodológiai és metodikai kérdései. (Uo. 1975. 2.sz. 21-33.p.)
- Nádori L.: A Testnevelési Főiskola mint a testnevelés- és sporttudományok hazai kutatásának fő bázisa. (50 éves a Testnevelési Főiskola. Bp. 1975. 70-74.p.)
- Havay S. - Nádori L.: A puskás sportlövészet módszertana. Zrinyi K. Bp. 1975. 238 p.
- Nádori L.: Sportlexikon. V. (A sport és testnevelés időszzerű kérdései, 1976. 14.sz. 179-191.p.)
- Nádori L.: Sportlexikon. VI. (Uo. 1976. 15.sz. 163-179.p.)
- Nádori L. (szerk.): Uszás. (Tanulmányok) Sport. Bp. 1976. 177 p.
- Nádori L.: Az edzésmódszerek fejlődése uszásban. Uo. 23-41.p.
- Nádori L. (szerk.): Tanulmányok az ifjúság testi neveléséről. Sport. Bp. 1976. 230 p.
- Nádori L. - Szilasi, Gy.: The Influence Exerted by the Local Social Milieu on Extra-Mural Physical and Sport Activity of School Youth. (International Review of Sport Sociology, 1976. 1. sz. 49-64.p.)
- Nádori L. - Büchler, R.: College of Physical Education, Bp. Hungary The Study of Group-Structure and Performance of Football Players. Résumés Abstracts. The international congress of physical activity sciences. Quebec City. Canada. 1976. 294.p.
- Madarász I. - Kemecsei I. - Nádori L.: Az iramtanulás pszicho-fiziológiai kérdései. (A sport és testnevelés időszzerű kérdései, 1976. 15.sz. 101-132.p.)
- Nagykálai Csaba: A személyiségkérdőíves eljárások alkalmazásának lehetőségei az edzettségi állapot megítélésében. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. I-II.sz. 29-51.p.)

- Nagykálldi Cs.: Élvonalbeli kardvívók fejlődésének dinamikája a versenyteljesítmények objektív meghatározása alapján. (Uo. III-IV. sz. 93-104.p.)
- Nagykálldi Cs.: A figyelem terjedelme - teszt, mint a sportedzettség mutatója. (Uo. 1973. 2.k.sz. 69-90.)
- Nagykálldi Cs.: A reakcióidő, mint az edzettségi mutató tanulmányozása. (Uo. 91-108.p.)
- Nagykálldi Cs.: A cselekvési időmérés alkalmazása a sportedzettség megítélésében. (Uo. 109-123.p.)
- Nagykálldi Cs.: Motivációs vizsgálatok eredményei az ökölvívásban. (A sport és testnevelés időszerű kérdései, 1973. 1.sz. 103-114.p.)
- Nagykálldi Cs.: A statikus tremor diagnosztikai alkalmazása. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. II.sz. 47-59.p.)
- Nagykálldi Cs.: A statikus egyensúly vizsgálata az edzettséget diagnosztizáló szempontjából. (Uo. 1974. III.sz. 81-94.p.)
- Nagykálldi Cs.: A sportlövészet főbb pszichológiai problémái. (Uo. 1974. IV. sz. 61-67.p.)
- Nagykálldi Cs.: Sportolók ENR személyiségvonásainak életkoronkénti és nemenkénti eltérései. (Magyar Pszichológiai Társaság Tudományos Nagygyűlésének előadásai, 1975.)
- Nagykálldi Cs.: Sportolók motivációs anamnézise. (Pszichológiai Tanulmányok, 1975. 10. sz. 8-10.p.)
- Nagykálldi Cs.: Sportolók pszichomotoros teljesítményének diagnosztikai kérdései. (Tanulmányok a testnevelés-és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 153-158.p.)
- Nagykálldi Cs.: A versenyfolyamat elemzése vívásban. (Közlemények a testnevelés-és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 109-117.p.)
- Nagykálldi Cs.: A sportlövészet pszichológiai támaszai a versenyen. (Magyar Lövész, 1976. 3.sz. 6-8.p.)
- Nagykálldi Cs.: A BME reakcióidőt és figyelemkoncentrációt mérő berendezésének alkalmazási lehetőségei a sport- és pszichológiai kutatásokban. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészak. Bp. 1976.dec.2-4. (BME Testnevelési Tanszék) 171-176.p.)
- Nagykálldi Cs.: Sportolók pszichomotoros teljesítményének diagnosztikai kérdései. (Magyar Pszichológiai Szemle. 1976. 2.sz. 180-184.p.)
- Nagykálldi Cs. - Apor P. - Fekete Gy. - Pilvein M.: Plazma ammónium és pszichofiziológiai mutatók változása ergometriás terhelések során. MÉT Vándorgyűlés. Bp. 1976.
- Nagykálldi Cs.: Rodinov, A. V. "Az operatív feladatok hatékony megoldásának pszichológiai faktorai a sportban" című doktori értekezésének ismertetése. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 213-221.p.)

- Nemessuri Mihály: A sporttechnika mozgásmintázásának elemi szerkezete. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973.1.sz. 173-184.p.)
- Guha J.-né - Le Nguyet Nga - Vo Si Hue - Nemessuri M.: A járás mozgásmintázata. (Uo. 185-193.p.)
- Nemessuri M. - Bihari O.: Az izomműködés számítástechnikai modellezése. Szeged. 1973. 1-9.p.
- Nemessuri M.: Mozgásbiológiai kutatások felhasználása a testgyakorlatok és a sporttechnika fejlesztésére. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1973.1.sz. 27-42.p.)
- Nemessuri M.: Funkcionalnaja anatomia. Sport maladezsi. Szófia. 1973. 8-48.p.
- Nemessuri M. - Lukács, L. - Lukács, C.: Some problema of the Electrical Activity of Elementary Human Movements. (Medicine and sport, vol. 8.: Biomechanics III. Basel. 1973. 275-277.p.)
- Le Nguyet Nga - Vo Si Hue - Nemessuri M.: Az uszósebesség és a testméretek összefüggése 7-14 éves uszóknál. (Testneveléstudomány, 1973. 4.sz. 69-78.p.)
- Nemessuri M.: Bevezetés a tánc mozgásbiológiájába. (Táncpedagógusok felsőfokú tanfolyamának jegyzete.) Népművelési Propaganda Iroda. Bp. 1974. 142 p.
- Nemessuri M.: Az uszás biomechanikájával foglalkozó második nemzetközi szimpózium. (Testneveléstudomány, 1974. 3.sz. 91-93.p.)
- Nemessuri M.: Biológiai, biomechanikai és orvosi kérdések a moszkvai sporttudományos kongresszuson. (Uo. 1974.4.sz. 20-30.p.)
- Nemessuri M.: A mozgásfolyamatok báziselemei. (Uo. 53-66.p.)
- Vi Si Hue - Le Nguyet Nga - Nemessuri M.: A futósebesség és a testalkati tényezők összefüggése 10-16 éves futóknál. (Uo. 1974. 1-2.sz. 87-94.p.)
- Nemessuri M.: Néptáncmotívumok mozgásbiológiai szerkezetének vizsgálata. Népművelési Intézet. Bp. 1975. 58 p.
- Nemessuri M.: A gyógytestnevelési gyakorlatok mozgásbiológiája. (Iskoláskorú gyerekek gyógytestnevelése. Tankönyvkiadó. Bp. 1975. 9-54.p.)
- Nemessuri M.: Sérültek gyógytestneveléses kezelése. (Uo. 307-311.p.)
- Nemessuri M.: A specifikus erőfejlesztés mozgásbiológiai szempontjai. (Testneveléstudomány, 1975.2.sz. 51-58.p.)
- Nemessuri M.: Az iskolai testnevelés egészségtana. (Egészségtan a Tanárképző Főiskolák számára. Tankönyvkiadó. 1976.147-153.p.)
- Nemessuri M.: The Motion Biological Analysis of Sport Technics. (Sokszorosított) A TF Nyári Egyetemének jegyzete. Bp. 1976. 24 p.
- Nemessuri M. - Guha J.-né - Csizmadia F.: Az erőkifejtés mozgásbiológiai alapjai. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészak. Bp. 1976.dec.2-4. (BME Testnevelési Tanszék) 235-240.p.)

- Nemessuri M. - Apor P.: A testi teljesítőképesség vizsgálata. Tájékoztató orvos-tanhallgatók részére. TF. Bp. 1976. 12 p.
- Guha J.-né - Nemessuri M.: A szakítás mozgásbiológiai vizsgálata. (Nemzetközi jubileumi tudományos ülészek. Bp. 1976.dec.2-4. (BME Testnevelési Tanszék) 241-248.p.)
- Orosz Pál: Élvonalbéli és fiatalok labdarugók fizikai képességének összehasonlító vizsgálata. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 245-260.p.)
- Nguyen Thiet, Tinh - Orosz P.: A fiatalok labdarugók fizikai képességének fejlődéséről. (Uo. 225-244.p.)
- Ozsváth Károly - Szlovenszky I.: A vivás sportági profilja. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 119-133.p.)
- Petres Jolán: A miozin szerkezete. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 67-75.p.)
- Pilvein Márton: Periférikus látás és periférikus színelismerés vizsgálati módszereinek továbbfejlesztése sportkutatások számára. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. I-II.sz. 69-73.p.)
- Pilvein M.: A labdarugók távolságbecslése. (Uo. 1973. 2.k.sz. 7-16.p.)
- Pilvein M.: A labdarugók rugáspontossága. (Uo. 17-28.p.)
- Pilvein M.: Anticipált távolságbecslés - rugáskombináció. (Uo. 29-33.p.)
- Pilvein M.: A periférikus látás és a periférikus színelismerés változásának nyomkövetése eltérő edzettségi állapotban lévő élvonalbéli labdarugóknál. (Uo. 35-69.p.)
- Rigler Endre: Előkísérlet néhány antropometriai méret és a súlyemelő teljesítménye közötti összefüggésről. (Uo. 1973. III-IV.sz. 83-92.p.)
- Rigler E.: A súlyemelő versenyek néhány jellemzőjének vizsgálata. (Uo. 1.k.sz. 177-217.p.)
- Rigler E.: A súlyemelő teljesítmény-, készség- és képességvizsgálata. (Uo. 219-267.p.)
- Rigler E.: A két fogásnemmél rendezett súlyemelőverseny néhány sajátossága. (Testneveléstudomány, 1973. 4.sz. 79-91.p.)
- Rigler E.: Sikeres és sikertelen gyakorlatok néhány edzőmódszertani sajátossága súlyemelésben. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. III.sz. 171-177.p.)
- Kotsis A.-né - Rigler E. - Károlyi M.: Női röplabdázók ugró-állóképességének motorikus és fiziológiai vizsgálata. (Uo. 119-141.p.)
- Eiben O. - ~~vizsgálata~~ - Rigler E. - Killik L.: The Physique of Female Basket-Ball and Volley-Ball Players. Proceedings of the Third European Congress of Sports Medicine. Bp. - Hungary. 1974.szept. 18-20. Vol. I. 257-263.p.

- Rigler E.: Metodikai megfigyelések és összehasonlítások a moszkvai súlyemelő Világ- és Európa-bajnokság után. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 177-202.p.)
- Sákovics József - Apor P. - Zsidegh M.: A panax ginseng sportbeli alkalmazása. (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1976. 205-209.p.)
- Sákovics J. - Apor P. - Zsidegh M.: A panax ginseng sportbeli alkalmazása. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1976. 2. sz. 121-124.p.)
- Szentgyörgyi Zoltán: A versenyterhelés néhány tényezőjének elemzése és értékelése élvonalbeli kardvívóknál, két világverseny alapján. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 1. ksz. 281-303.p.)
- Székely Éva: A motorikus faktorok vizsgálata "Az uszók edzetségének jellemzői és meghatározásuk módszerei" című téma keretén belül. (Uo. 93-129.p.)
- Székely É.: Az edzés módszerek összehasonlító elemzése uszásban. (A sport és testnevelés időszeri kérdései, 1973. 2. sz. 53-76.p.)
- Székely É.: Az uszók teljesítményében szerepet játszó állóképességek és az azokra való felkészülés módszerei. (Testneveléstudomány, 1975. 2. sz. 33-44.p.)
- Székely É.: Az uszásnak a kölcsönhatása. (Nádori L. (Szerk.): Uszás. Sport. Bp. 1976. 5-22.p.)
- Szilasiné Szabó Gyöngyi: Ismertetés D. Stanley Eitzen: "A csoportstruktúra hatása a sportcsapatok sikereire" című előadásáról. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. I-II. sz. 211-213.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: A státusz inkonzisztencia foka és következményei. (Uo. 1974. 1. sz. 241-244.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: Beszámoló a II. Nemzetközi Szabad Idő és Művelődés Konferencia Szabad Idő és Testkultúra szekciójának munkájáról. (Uo. 1974. II. sz. 147-155.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: A sportcsapatok teljesítményét befolyásoló főbb szociológiai és szociálpszichológiai tényezők vizsgálata az evezős sportban. (I. rész) (Uo. 1974. IV. sz. 5-32.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: Szociálpszichológiai szempontok a sportcsapatok vezetésében. (KSI Módszertani Konferenciája. Bp. 1974. 40-42.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.- Nádori L.: A helyi társadalmi környezet hatása a tanulók iskolán kívüli testnevelésére és sportjára. (Testneveléstudomány, 1974. 4. sz. 40-53.p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: Sportszociológia. (Könyvismertetés) (A testnevelés tanítása, 1975. 1. sz. 32-33.p.)

- Szilasi(né Szabó) Gy.: Sportszociológiai kutatás az evezős válogatottban és a Csepel SC evezős szakosztályában. (Sportvezető, 1975. 2. sz. 24-25. p.)
- Szilasi(né Szabó) Gy.: A nők sportjáról sportszociológiai szempontból. (Uo. 1975. 9. sz. 14-15. p.)
- Szilasi(né Szabó) Gy.: A nők testnevelésének és sportjának néhány szociológiai problémája. (A sport és testnevelés időszerű kérdései, 1975. 1. sz. 21-36. p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: A sportcsapatok teljesítményét befolyásoló néhány főbb szociológiai és szociálpszichológiai tényező vizsgálata az evezős sportban. (II. rész) (Tanulmányok a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 5-19. p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: Sportszociológiai kutatás a Csepel SC evezős szakosztályában. (Testneveléstudomány, 1975. 1. sz. 69-80. p.)
- Szilasiné Szabó Gy.: Tanulmányuton a párizsi testnevelési és sport főiskolán. (Uo. 1975. 2. sz. 81-84. p.)
- Tóth Dezső: Kutatási eredmények gyakorlati alkalmazásának lehetőségei. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 3. ksz. 463-465. p.)
- Tóth D. - Rigler E.: A súlyemelő Európa-bajnokságok tapasztalatai. (A sport és a testnevelés időszerű kérdései. 1974. 2. sz. 105-143. p.)
- Wahlstab Sigrid - Szabó Z.: Uszók áramvonallassága, fajsúly és teljesítmény. (Testneveléstudomány, 1972. 4. - 1973. 1. sz. 135-139. p.)
- Wahlstab S.: A szívolumen mérés jelentősége a sportélettanban. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 3. ksz. 91-95. p.)
- Wahlstab S.: Levegő-ionizátor alkalmazási lehetőségei sportolók kondicionálására. (Uo. 115-122. p.)
- Wahlstab S.: A futás élettanával kapcsolatos vizsgálataink. (Uo. 155-189. p.)
- Wahlstab S.: Serdülőkorú atléták csontéletkorának jelentőségéről. (Uo. 191-198. p.)
- Wahlstab S.: A súlyemelés terén végzett vizsgálataink. (Uo. 391-421. p.)
- Wahlstab S. - Apor P. - Miklós M. - Petres J.: Feji rheográfiás és szívműködés-vizsgálatok préselő terhelés (súlyemelés) során. (Testnevelés- és Sportegészségügyi Szemle, 1973. 4. sz. 263-270. p.)
- Wahlstab S. - Apor P. - Miklós M. - Petres J.: Cerebral rheographic investigations during preising load. (Acta Physiol. Acad. Sci. Hung., 1973. 44. 429.)
- Zsidegh Miklós: Lehetőségek az evezős-teljesítmény összetevőinek mérésére. (Evezés, 1974. 3. sz. 1-4. p.)
- Zsidegh M.: Mérések az evezésben. (A sport és testnevelés időszerű kérdései, 1974. 2. sz. 37-54. p.)

Zsidegh M.: Kutatási törekvések és vizsgálati eredmények az evezős sportban.
(A TF Tudományos Közleményei, 1974. IV. sz. 107-126. p.)

Zsidegh M. - Bretz K.: Az evezősök technikája. (A sport és testnevelés időszerti
kérdései, 1976. 15. sz. 133-148. p.)

RESUMES

NÁDORI, László

Pour une jeunesse bien entraînée

L'objectif de l'article est avant tout de former une conception, d'acclaircir le rôle historique et social du sport. L'auteur est convaincu que ce n'est qu'avec une conception fondée sur la philosophie du matérialisme dialectique et historique que l'on pourra désigner la place de la culture physique dans la culture universelle.

Il traite ensuite les relations entre sport et responsabilité sociale, culture physique et politique d'enseignement, la nécessité de l'utilisation de la science et le rôle du sport de haut niveau.

Finalement il définit le domaine principal des conceptions du développement du sport et désigne également les tâches les plus importantes.

FÖLDESINÉ SZABÓ, Gyöngyi

Propositions à l'adresse des directeurs techniques de l'aviron à la base d'une recherche sociologique-sportive longitudinale

L'auteur poursuit dans la période de recherche de 1973 à 1976 de l'Institut de Recherche de l'Ecole Normale Supérieure d'Education Physique un examen sociologique et socio-psychologique avec les sélections nationales masculine et féminine d'aviron. Un de ses objectifs principaux était d'en faire profiter non seulement la discipline scientifique mais aussi la pratique du sport. Dans ce but elle essaie de "traduire" dans le langage de la pratique les conclusions scientifiques de ses recherches.

Le présent article contient les propositions de caractère pratique pouvant rendre plus efficace l'activité de la direction technique de ce sport et contribuer en fin de compte aussi à l'amélioration des résultats sportifs comme le laissent supposer les résultats de cette recherche longitudinale.

Ces propositions concernent l'activité d'organisation, l'activité pédagogique, la composition des équipes, la conciliation du statut de sportif de haut niveau avec celui de la profession, de même que les recherches ultérieures.

KARCZAG, Judit

Sur les questions posées par les tests de personnalité, leurs enseignements et leur utilité

D'un ton critique, l'article rend compte des difficultés et des enseignements de la diagnostique de personnalité dans le domaine du sport de haut niveau.

L'auteur poursuit ses recherches dans ce domaine depuis sept ans. Dans la publi-

cation présente elle étudie les questions qu'elle s'était posées, les conditions de l'application des résultats et l'importance de ses recherches pour la théorie et pour la pratique.

Elle parle des difficultés linguistiques résultant de l'ambiguïté du langage courant et des termes techniques de la psychologie clinique.

A la fin elle désigne les nouvelles tâches par la solution desquelles l'on pourra créer entre la théorie et la pratique le maillon assurant l'utilisation pratique des résultats et donnant un nouvel essor à la recherche. Pour y parvenir, les chercheurs tout comme les experts de la pratique devront mieux connaître leurs problèmes et travail respectifs.

NAGYKÁLDI, Csaba

Analyse psycho-diagnostique de la mise en forme et du réglage de la forme sportive

L'auteur cherche à trouver une relation entre les caractéristiques psycho-diagnostiques de l'état jusqu'ici élaborées et le processus de la mise en forme, c'est à dire la durée du réglage. Des explorations poursuivies avec des tireurs prouvent qu'entre les états de performance négatif et positif individuellement définissables il y a en moyenne trois mois de différence au niveau d'une saison de compétition de six mois. A la base de tests préalables et supplémentaires avant et après les compétitions l'auteur démontre que l'on peut supposer chez le groupe examiné environ dix jours en forme homogène et par conséquent avec des performances probablement homogènes.

PILVEIN, Márton

Certains résultats de l'étude de la puissance visuelle chez des athlètes

Des examens de la puissance visuelle puisés dans le domaine des recherches de la psychologie du travail sont adaptés par l'auteur aux recherches en sport.

En comparant les uns aux autres les athlètes de haut niveau de différentes disciplines sportives il constate que l'équilibre du muscle de l'oeil, l'acuité visuelle et la vision de profondeur se prêtent à détecter en partie l'aptitude au sport, avant tout dans les sports où les tâches doivent être réalisées avec un maximum de précision (comme le tir p.ex.).

Les résultats des explorations par efforts physiques portent à supposer que les changements visuels ainsi provoqués soient à utiliser pour la définition de l'importance de l'activité physique.

FARMOSI, István

Des données à l'étude morphologique et motrice des mouvements humains à grande fréquence

L'auteur étudie la morphologie et les qualités motrices de 18 femmes et 26 hommes - sprinters de la sélection nationale et de la sélection de relève, dans le but de saisir non seulement les variations morphologiques mais aussi la variabilité des qualités motrices et les relations entre celles-ci. Les mesures corporelles des sprinters furent comparées aussi avec un modèle humain général.

Ce sont la constitution plus linéaire et la musculature relativement forte du membre inférieur - surtout du mollet - qui caractérisent les sprinters. Le somatotype moyen des femmes peut être décrit par la combinaison 3,3 - 3,3 - 3,4; celui des hommes par 2,8 - 4,4 - 3,5.

Les intercorrélations des tests moteurs désignent les différences dues au dimorphisme sexuel, ce qui est soutenu aussi par les rapports entre les caractéristiques structurales et les performances.

Une relation négative significative peut être démontrée chez les deux sexes entre la performance et l'indice de la puissance musculaire de la jambe. Les coefficients de corrélation laissent définir une tendance portant à supposer que les mesures longitudinales soient en moyenne statistique moins favorables au point de vue de la performance.

NGUYEN, Thiet- Thin- NÁDORI, László - OROSZ, Pál - APOR, Péter - FARMOSI, István

Quelques caractéristiques de l'évolution somatique des jeunes joueurs de football

Les auteurs ont choisi pour thème l'évolution de certains composants somatiques de l'état d'entraînement dans le but de rendre l'entraînement en football plus moderne. Ils ont cherché par la suite des relations réciproques entre les paramètres mesurés.

L'examen veut donner un point de repère à définir, quels sont les changements des composants somatiques ayant un rôle important dans la performance du joueur de football dans la période la plus dynamique du développement physique. Ils ont analysé les relations entre tous les paramètres, leur travail contient donc le comportement des 38 caractéristiques dans un groupe ou entre les différents groupes de caractéristiques.

Les auteurs affirment que la connaissance des composants somatiques et la des relations réciproques produiront des découvertes importantes. Ils espèrent donc avoir contribué par leurs conclusions en grandes lignes orientant à un travail plus efficace avec les jeunes.

KUDAR, Katalin

Examen du schéma corporel chez des athlètes

(Compte-rendu préalable)

L'auteur attire l'attention sur l'importance d'un domaine nouveau des recherches, l'étude du schéma corporel.

Elle estime que l'exploration de la fonction de cette formation neuro-psychologique pourra offrir dans le cas de personnes saines et particulièrement de sportifs des points de repère fort utiles à la connaissance plus approfondie de la structure de personnalité, de l'organisation motrice et des problèmes de l'apprentissage moteur au plan théorique tout comme au plan pratique.

Après un court aperçu historique elle passe à l'explication des termes jusqu'à présent incomplètement distingués "schéma corporel", "image corporelle" et "conscience du corps". Elle expose les méthodes choisies, les domaines de recherche plus limités et les questions à poser.

A la fin elle présente le questionnaire centré sur le corps de Fisher (Body Focus Questionnaire).

KUDAR, Katalin

Examen du schéma corporel chez des gymnastes hommes

Les résultats des recherches de l'auteur peuvent être résumés dans les suivants:

- En comparant ses données à celles du groupe examiné par Fisher elle trouve que chacun de ses groupes de personnes diffère soit séparément soit dans l'ensemble du groupe américain. Elle suppose que cette différence importante soit due aux facteurs culturels de civilisations différentes.

- Sa supposition selon laquelle l'effet de l'activité fonctionnelle renforcée du corps soit à démontrer dans le schéma corporel est en partie confirmée par ses résultats. L'importance des différences du schéma corporel des gymnastes est marquée particulièrement par le degré plus élevé de la finesse des images au niveau des bras, de la bouche, du coeur et du côté droit. Une différence importante (caractéristique) peut être démontrée avant tout entre sportifs et non-sportifs.

OZSVÁTH, Károly

Des données sur la formation d'épreuves motrices en escrime

L'auteur compose un système d'épreuves de 14 tests pour la détection des qualités motrices en escrime et pour la définition des relations entre celles-ci. A la base des données de mensurations réalisées avec 44 personnes d'âge junior il constata les suivants:

- Ce sont les sabreurs qui obtiennent les meilleurs valeurs dans les épreuves mesurées, ce qui ne veut pas dire que le sabre exige la préparation la plus "athlétique" de toutes les armes.

- L'élévation du centre de gravité à une jambe donne partout des coefficients de corrélation plus élevés que l'élévation du centre de gravité à deux jambes et s'avère plus typique que cette dernière.

- L'épreuve de la résistance à sautillerment et celle des élévations du centre de gravité à une jambe semblent être des épreuves spécifiques à l'escrime.

- Les épreuves des jambes informent dans une certaine mesure sur la vitesse et la résistance spécifiques des tireurs, mais elles demandent encore des précisions.

- Les premiers résultats sont encourageants en ce qui concerne le chemin abordé, mais les mensurations devront être répandues sur des échantillons plus importants, le nombre des épreuves spécifiques à cette discipline devra être augmenté. De même, reste à prouver la validité, l'objectivité et la fidélité des épreuves.

RIGLER, Endre - NÁDORI, László

Analyse technique-sportive en haltérophilie

Les auteurs examinèrent 43 essais de 23 athlètes ayant participé aux Championnats du Monde et d'Europe d'haltérophilie à Moscou. (Des prises de profil spécifiques de télévision furent évaluées sur 28 essais d'arraché et 15 essais de développé).

On cherchait à trouver les caractéristiques typiques aux essais d'arraché et de développé, aux essais réussis et manqués et aux exercices ayant plus ou moins de succès au niveau de la compétition.

Les techniques appliquées et les valeurs obtenues justifient l'examen ultérieur des problèmes posés et y relatifs.

Une précision des techniques de calcul employées et une augmentation du nombre des cas examinés permettront d'obtenir de nouveaux résultats qui pourront servir à l'élargissement et à l'enrichissement des connaissances sur les techniques spécifiques à une discipline sportive et sur la technique sportive en général.

ZSIDEGH, Miklós - KEMECSEY, Imre

De nouvelles données sur le canoë-kayak

Les auteurs rendent compte des premiers résultats de leurs recherches visant l'exploration des lois du canoë-kayak à l'aide de mesures objectives. Les coureurs ramèrent avec une pagaie-dynamomètre 50 m et 500 m par départ arrêté et 100 m par départ volant. Les données furent mesurées, transmises et

enregistrées à l'aide d'un système télémétrique. Selon les dynamogrammes les coups montrent en réalité l'image suivante: les efforts varient entre 14 et 28 kg, la durée de la phase de travail est de 0,35 à 0,44 sec, celle du mouvement en l'air est de 0,1 à 0,18 sec. Et les efforts et les valeurs de temps diffèrent aux deux côtés. L'effort de la main non-dominante est plus importante, la phase de travail dure plus longtemps, le mouvement en l'air dépasse aussi la valeur du côté dominant. Les différences sont de différentes valeurs sur les différentes distances, par des buts et des vitesses de bateau différents.

Les valeurs du coefficient de corrélation obtenu des calculs de corrélation de rang effectués comme préparation aux explorations suivantes exercent une influence stimulante et servent en même temps de directive aux activités ultérieures.

SZÉKELY, Éva

Caractéristiques de l'état d'entraînement chez les nageurs, techniques de définition de l'état d'entraînement

L'auteur expose et analyse ses séries de mensurations réalisées dans le cadre des recherches complexes de l'Institut de Recherche de l'École Normale Supérieure d'Éducation Physique. Elle essaie de répondre à deux problèmes:

1) Définir à l'aide d'épreuves motrices conformes au caractère de la discipline les éléments moteurs de la nage et définir leur rapport avec la performance.

2) Elaborer un système d'épreuves fidèle, exact et facile à enregistrer.

De l'article se dégagent les suivants:

- le niveau actuel de performance des nageurs est bien caractérisé par le temps réalisé sur 100 m;
- le rôle du départ et du virage dans la performance en natation;
- la technique de l'indice de vitesse se prête bien à l'examen de la résistance des nageurs;
- le calcul du nombre, de la longueur et de la durée des coups, de même que le calcul de la vitesse de locomotion est une partie analytique du travail de l'entraîneur.

PHAN HONG, Minh - RIGLER, Endre - GARAMVÖLGYI, Miklós

Examen biomécanique des efforts pendant les touches de balle en volley-ball

Les auteurs constatent que les techniques d'exploration et d'enregistrement choisies se prêtent bien à démontrer les conditions de temps et de force des touches de balle en volley-ball.

La méthode de mensuration et la technique de calcul y liée peuvent être rendues propres à définir d'une façon objective la qualité des touches (bonne ou manquée) en volley-ball.

Les caractéristiques des différentes sortes d'éléments techniques montrent une grande ressemblance quant à l'effort produit, mais au niveau des conditions temporelles des touches des maxima d'effort, des particularités et des différences typiques aux différentes sortes d'éléments techniques se distinguent.

SZÉCSÉNYI, József - PORKOLÁB, Lajos - GARAMVÖLGYI, Miklós

Examen des facteurs exerçant une influence sur la performance de lancé du muscle (Compte-rendu préalable)

Les examens avaient pour but de définir l'effet des facteurs les plus importants exerçant une influence sur la performance de lancé du muscle (élongation, trajet de la force, l'état actif ou passif du muscle). Les expérimentations étaient réalisées sur un modèle mécanique spécifique au lancé ayant permis les variations indépendantes des facteurs ci-dessus.

Pour l'élaboration des données les auteurs emploient la régression non-linéaire avec définition pour chacun des cas du coefficient de détermination dont la valeur laisse supposer une corrélation étroite. Les courbes de régression sont illustrées aussi graphiquement.

Ils constatent que la tension passive du muscle augmente la performance du lancé, par contre en variant le trajet de force on doit essayer de trouver l'optimum car son augmentation au-dessus des valeurs optimales exerce déjà un effet négatif. En cas d'un muscle actif la baisse de la performance de lancé après avoir atteint la longueur au repos peut être en partie ou entièrement compensée par l'optimisation du trajet de force.

VÁCZY, Kristóf

L'influence réciproque myosine-actine dans les fibrilles musculaires

Dans une fibre musculaire glycerinée tous les ponts croisés entre les filaments myosine et actine s'attachent par jonction stable et rigide (rigor mortis). Les auteurs démontrent que les filaments actine peuvent encore fixer une quantité considérable des subunités de myosine directement liées à l'actine dans des conditions "in situ". Les points des filaments actine appropriés à la jonction des ponts croisés ne sont saturés même pas en rigor, lorsque tous les ponts sont en conjonction avec ces filaments. Il semble que les circuits entrant en ligne au niveau de la régénération des forces ne soient pas exploités cent pour cent, même pas pendant une contraction produisant une force maximale.

KECSKEMÉTY, Péter

Aperçu littéraire de la notion de l'activité musculaire négative

Le travail négatif (excentrique) accompagnant l'élongation du muscle actif semble être plus facile non seulement au point de vue subjectif, mais il nécessite - selon les expériences poursuivies depuis longtemps - réellement moins d'énergie que le travail positif (concentrique) lui équivalant au plan mécanique et se produisant par raccourcissement du muscle. Selon l'explication généralement admise le muscle absorbe au cours du travail négatif de l'énergie extérieure au dépens du travail mécanique y produit. Il n'est pas encore décidé si cela se produit indirectement par voie mécanique ou par des changements biochimiques. Au niveau du sport il est particulièrement important que l'absorption d'énergie ne se limite pas uniquement à la durée de l'élongation, mais elle peut être transmise - pendant un temps limité - à la phase suivante du raccourcissement, en augmentant la performance de cette phase. L'utilisation du travail négatif en tant que méthode d'entraînement est également importante pour le sport. Cette utilisation est suggérée par les tensions musculaires bien plus importantes que l'on y peut obtenir. Les premiers résultats pratiques s'avèrent favorables. La question se pose si la découverte future du mécanisme des efforts plus importants possibles par une activité musculaire en conditions négatives et la possibilité de feed-back sur le phase de raccourcissement ainsi offerte peut ouvrir de nouvelles perspectives dans le sport de haute performance.

ZUSAMMENFASSUNGEN

NÁDORI, László

Für eine gut trainierte Jugend

Die Zielsetzung des Aufsatzes ist vor allem die Anschauungsbildung: die Erklärung der geschichtlich-gesellschaftlichen Rolle des Sports. Der Verfasser ist davon überzeugt, dass der Platz der Körperkultur in der universellen Kultur nur im Rahmen einer auf der Philosophie des dialektischen und historischen Materialismus gründenden Anschauung bestimmt werden kann.

Im weiteren behandelt er die Zusammenhänge zwischen Sport und gesellschaftlicher Verantwortlichkeit, Körperkultur und Bildungspolitik, die Nötigkeit der Anwendung der Wissenschaften und die Rolle des Spitzensports.

Schliesslich bestimmt er das Hauptgebiet der Konzepte der Sportentwicklung, und entwirft auch die wichtigsten Aufgaben.

FÖLDESINÉ SZABÓ, Gyöngyi

Vorschläge für die technische Leitung des Rudersports auf Grund einer longitudinalen sportsoziologischen Forschung

Die Verfasserin durchführte in der Forschungsperiode zwischen 1973 und 1976 des Forschungsinstituts der Hochschule für Körperkultur eine longitudinale soziologische und sozialpsychologische Untersuchung bei der Männer- und Frauenauswahl im Rudern. Eine der wichtigsten Zielsetzungen ihrer Untersuchungsserie war, dass nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die Praxis des Sports aus ihren Ermittlungen profitiert. Zu diesem Zweck versuchte sie, die wissenschaftlichen Schlussfolgerungen ihrer Forschung in die Sprache der Praxis zu "übersetzen".

In ihrem Aufsatz erklärt sie die Vorschläge praktischen Charakters, die - auf Grund der Ergebnisse ihrer longitudinalen Untersuchung - die Arbeit der technischen Leitung der Sportart wirksamer machen, und letzten Endes auch zur Steigerung der Sportergebnisse beitragen können.

Die Vorschläge beziehen sich auf die organisatorische Arbeit, die organisatorische Arbeit, die pädagogische Tätigkeit, die Mannschaftszusammenstellung, die Vereinigung des Spitzensportlers- und Arbeiterstatus, bzw. auf die weiteren Forschungen.

KARCZAG, Judit

Über die Fragestellungen, Schlussfolgerungen und den Nutzen der Persönlichkeitsuntersuchungen

Der Aufsatz berichtet in kritischem Ton über die Schwierigkeiten und die Lehren aus der persönlichkeitsdiagnostischen Arbeit auf dem Gebiet des Spitzensports. Die Verfasserin führt ihre Forschungen seit seiben Jahren in diesem Thema; im Aufsatz werden ihre eigenen Fragestellungen, die Voraussetzungen der Anwendung ihrer Ergebnisse, bzw. die theoretische und praktische Bedeutung ihrer Arbeit zur Untersuchung gestellt.

Sie spricht über die sprachlichen Schwierigkeiten, die sich aus der Zwiespaltigkeit des alltäglichen Wortgebrauches und der Fachausdrücke der klinischen Psychologie ergeben.

Schliesslich umreisst sie die neuen Aufgaben, mit deren Lösung zwischen Theorie und Praxis das Kettenglied geschaffen werden kann, das auch die praktische Ausnützung der Ergebnisse sichern und zugleich der Forschung einen neuen Schwung geben kann. Dazu müssen aber sowohl Forscher, als auch die Fachleute der Praxis die Arbeit und die Probleme der anderen besser als bisher kennenlernen.

NAGYKÁLDI, Csaba

Psycho-diagnostische Analyse der Ausarbeitung und der Zeitbestimmung der Sportform

Der Verfasser sucht in seinem Aufsatz einen Zusammenhang zwischen den bisher ausgearbeiteten psycho-diagnostischen Merkmalen des Zustandes und dem Prozess der Ausarbeitung, bzw. der Dauer der Sportform. Bei Sportschützen durchgeführte Forschungen zeigen, dass zwischen den individuell feststellbaren negativen und positiven Leistungsfähigkeitszuständen im Durchschnitt drei Monate sind im Bezug auf eine sechs Monate dauernde Wettkampfperiode. Auf Grund der um den Wettkämpfen geleisteten Vor- und Nachtesten wurde bewiesen, dass man bei der untersuchten Gruppe etwa zehn Tage gleiche Sportform und dem entsprechend wahrscheinlich gleiche Leistungen voraussehen kann.

PILVEIN, Márton

Einige Ergebnisse der Untersuchung der Seheffektivität bei Sportlern

Aus dem Gebiet der arbeitspsychologischen Forschungen übernommene Seheffektivitätsuntersuchungen wurden vom Verfasser auf Sportforschungen adaptiert.

Auf Grund des Vergleiches zwischen Spitzensportlern verschiedener Sportarten hat er festgestellt, dass das Augenmuskelsgleichgewicht, die Sehscharfe und die Teifensicht teilweise zur Erfassung der sportartlichen Eignung angewandt werden können, vor allem in den Sportarten (z. B. Sportschiessen), wo die Aufgaben haargenau gelöst werden müssen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen mit physischer Belastung weisen darauf hin, dass die hervorgerufenen visuellen Änderungen zur optimalen Bestimmung des Ausmasses der physischen Aktivität angewandt werden können.

FARMOSI, István

Angaben zur morphologischen und motorischen Untersuchung der Hochfrequenzbewegungen des Menschen

Der Verfasser hat den Körperbau und die motorischen Eigenschaften bei 18 Frauen und 26 Männern, Sprintern der Nationalauswahl und der des Nachwuchses untersucht, mit der Zielsetzung, ausser den Konstitutionsvariationen auch die Variabilität der motorischen Fähigkeiten und deren Zusammenhänge festzustellen. Die Körpermasse der Sprinter wurden auch mit einem allgemeinen Menschenmodell verglichen.

Für die Sprinter ist der mehr lineare Körperbau und die relativ starke Muskulatur der unteren Gliedmassen - besonders des Unterbeines - charak-

teristisch. Der durchschnittliche Somatotyp der Frauen kann durch die Zahlenkombination 3, 3 - 3, 3 - 3, 4; der der Männer durch die Kombination 2, 8 - 4, 4 - 3, 5 beschrieben werden.

Die Interkorrelationen der motorischen Teste weisen auf die, sich aus dem sexuellen Dimorphismus ergebenden Unterschiede hin, was auch durch den Zusammenhang zwischen den Körperbaumerkmalen und den Leistungen bestätigt wird.

Es ist gelungen, bei beiden Geschlechtern einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen der Leistung und dem Index der Unterbeinmuskulatur nachzuweisen. Die Korrelationskoeffizienten zeigen eine Tendenz, die darauf folgen lässt, dass im grossen statistischen Durchschnitt die Längemasse für die Leistung weniger vorteilhaft sind.

NGUYEN, Thiet-Thin - NÁDORI, László - OROSZ, Pál - APOR, Péter - FARMOSI, István

Einige Merkmale der somatischen Entwicklung bei jungen Fussballspielern

Die Verfasser haben im Interesse der Entwicklung des Fussballtrainings die Untersuchung der Entwicklung einiger somatischer Komponenten des Trainingszustandes gewählt. Im weiteren haben sie Zusammenhänge zwischen den gemessenen Parametern gesucht.

Die Untersuchung möchte einen Anhaltspunkt bieten dazu, was für Aenderungen die in der Fussballleistung eine Rolle spielenden somatischen Komponenten in der meist dynamischen Periode der körperlichen Entwicklung aufzeigen. Sie haben die Zusammenhänge aller Charakteristiken analysiert. Die Arbeit enthält die Gestaltung der 38 verschiedenen Charakteristika in einer Gruppe, bzw. zwischen den einzelnen Merkmalgruppen.

Den Verfassern nach ergeben sich wesentliche Erkenntnisse aus der Untersuchung der somatischen Komponenten und der Aufdeckung der gegenseitigen Zusammenhänge. So hoffen sie, mit ihren - in grossen Linien wegweisenden - Feststellungen zur erfolgreichen Arbeit mit den jungen Spielern beizutragen.

KUDAR, Katalin

Untersuchung des Körperschemas bei Sportlern

Die Verfasserin lenkt die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung eines neuen Forschungsgebietes, auf die Untersuchung des Körperschemas.

Sie ist der Meinung, dass die Aufdeckung der Funktion dieses neurophysiologischen Gebietes bei gesunden Menschen, besonders bei Sportlern nützliche Anhaltspunkte für das tiefere Erkennen der Persönlichkeitsstruktur, der Bewegungsorganisation und der Probleme des motorischen Lernens bieten kann, aus theoretischem wie auch aus praktischem Aspekt.

Nach einem kurzen historischen Überblick werden die bisher sogar begrifflich nicht ganz abgesonderten Begriffe "Körperschema", "Körperbild" und "Körperbewusstsein" erklärt. Die ausgewählten Methoden, die näheren Forschungsgebiete und Fragestellungen werden dargelegt.

Schliesslich stellt die Verfasserin den körperzentrierten Fischerschen Fragebogen (Body Focus Questionnaire) vor.

KUDAR, Katalin

Untersuchung des Körperschemas bei Turnern

Die Untersuchungsergebnisse der Verfasserin können im Folgenden zusammengefasst werden:

- Nach Vergleich ihrer eigenen Angaben mit denen der von Fisher untersuchten Gruppe hat sie festgestellt, dass sich eine jede von ihr untersuchte Gruppe im einzelnen wie auch im Ganzen stark von der amerikanischen Gruppe unterscheidet. Die Verfasserin vermutet, dass der Grund für diesen grossen Unterschied in den unterschiedlichen Zivilisations— Kulturfaktoren gesucht werden sollte.

Ihre Vermutung, wonach der Einfluss der stärkeren funktionellen Beschäftigung mit dem Körper im Körperschema erwiesen werden kann, wurde durch ihre Ergebnisse zum Teil bestätigt. Den Ausmass der Körperbild-Differenziertheit der Turner zeigt vor allem der höhere Grad der Sinnesschärfe der Arme, des Mundes, des Herzens und der rechten Seite, was eher als Tendenz zu Geltung kam. Einen bedeutenden (typischen) Unterschied konnte sie vor allem zwischen Sportlern und Nicht-Sportlern ermitteln.

OZSVÁTH, Károly

Angaben zur Bestimmung von motorischen Testen im Fechten

Der Verfasser hat zur Erfassung der motorischen Eigenschaften des Fechters und zur Bestimmung deren Zusammenhänge ein Probensystem mit 14 Proben zusammengestellt. Auf Grund der Messungsergebnisse der 44 Vpn im Junioralter hat er Folgendes festgestellt:

- In den gemessenen Proben haben sich die Säbelfechter als beste erwiesen. Das bedeutet noch nicht, dass von allen Waffenarten das Säbelfechten am meisten eine Vorbereitung von "athletischem" Charakter fordert.

- Die Schwerpunkterhöhung mit einem Bein ergab überall höhere Korrelationskoeffizienten als die mit beiden Beinen, und zeigte sich der zweiten gegenüber als mehr charakteristisch.

- Die Proben der Ausdauer mit Hüpfen und die Schwerpunkterhöhungen mit einem Bein scheinen sportartspezifisch zu sein.

- Die Proben der Beinarbeit geben Angaben zur Schnelligkeit und Ausdauer der Fechter, sie benötigen aber noch weitere Präzisionen.

- Die ersten Ergebnisse sind vielversprechend was den begonnenen Weg betrifft, die Messungen sollen aber noch auf grössere Muster ausgedehnt werden, der Kreis der spezifischen sportartlichen Proben soll erweitert werden, bzw. die Zuverlässigkeit, Objektivität und Validität der Proben muss noch bestätigt werden.

RIGLER, Endre - NÁDORI, László

Eine sporttechnische Analyse im Gewichtheben

Die Verfasser haben 43 Übungen von 23 Athleten - Teilnehmern der Welt - und Europameisterschaften im Gewichtheben in Moskau - untersucht. (Spezielle, aus Seitenansicht aufgenommene Fernsehaufnahmen von 28 Reissen- und 15 Rückenübungen wurden ausgewertet.)

Sie suchten nach typischen Merkmalen des Reissens und des Rückens, der gelungenen und misslungenen, bzw. für den Wettkampf mehr oder weniger erfolgreichen Versuchen.

Die angewandten Methoden und erhaltenen Ergebnisse begründen es, dass die erhobenen und damit verbundenen Probleme weiter untersucht werden sollen.

Vor allem durch die weitere Präzision der hier angewandten Rechenmethoden und die Erhöhung der Anzahl der Versuchsfälle wird es möglich, neue Ergebnisse zu erreichen, die zur weiteren Verbreitung und Bereicherung der Kenntnisse über die spezielle sportartliche, wie auch über die allgemeine Sporttechnik beitragen können werden.

ZSIDEGH, Miklós - KEMECSEY, Imre

Neue Angaben über Kanusport

Die Verfasser berichten über die ersten Ergebnisse ihrer Arbeit, die sich auf die objektive, durch Messergebnisse unterstützte Aufdeckung der Gesetzmässigkeiten des Kanusports richtet. Die Athleten paddelten 50 m und 500 m mit einem Kraftmesserpaddel mit stehendem Start, bzw. 100 m mit fliegendem Start. Die Angaben wurden mit Hilfe eines telemetrischen Systems gemessen, übertragen und registriert. Auf Grund der Dynamogramme zeigen die Schläge folgendes reelles Bild: die Kraftausübungen variieren zwischen 14 und 28 kg, die Arbeitsphase dauert 0,35 bis 0,44 Sekunden, und die Bewegung in der Luft 0,1 bis 0,18 Sekunden. Auch die Kraftausübungen und die Zeitwerte sind unterschiedlich an den zwei Seiten. Die Kraftausübung der nicht-dominanten Hand ist grösser, die Arbeitsphase dauert länger und auch die Bewegung in der Luft übersteigt die Werte der dominanten Seite. Die Unterschiede geben auf den verschiedenen Strecken, bei den verschiedenen Aufgaben und Bootsgeschwindigkeiten verschiedene Werte.

Die Grösse der bei den als Vorbereitung zur weiteren Arbeit durchgeführten Rangkorrelationsrechnungen erhaltenen Korrelationskoeffizientenwerte wirkt als stimulierender Faktor, und dient zugleich auch als Wegweiser zur folgenden Arbeit.

SZÉKELY, Éva

Merkmale des Trainingszustandes bei Schwimmern, und die Methode seiner Erfassung

Die Verfasserin beschreibt und analysiert ihre im Rahmen der komplexen Untersuchungen im Forschungsinstitut der Hochschule für Körperkultur durchgeführte Messungsserie. Der Aufsatz versucht zwei Aufgaben zu lösen:

1) Mit Hilfe von, dem Charakter der Sportart entsprechenden motorischen Proben die motorischen Elemente der Schwimmleistung zu bestimmen, bzw. ihren Zusammenhang mit der Leistung zu bestimmen.

2) Ein zuverlässiges, exaktes und registrierbares Probensystem auszuarbeiten.

Aus dem Aufsatz geht hervor

- dass das Zeitergebnis auf 100 m wohl charakteristisch für das aktuelle Leistungsniveau der Schwimmer ist;

- welche Rolle der Start und die Wende in der Schwimmleistung haben;

- dass die Methode des Geschwindigkeitsindexes sich zur Untersuchung der Schnelligkeitsausdauer der Schwimmer eignet;

- dass die Zählung der Schläge, die Rechnung der Schlaglänge, der Schlagzeit und der Lokomotionsgeschwindigkeit ein wichtiger analytischer Teil der Trainerarbeit darstellen.

PHAN HONG, Minh - RIGLER, Endre - GARAMVÖLGYI, Miklós

Biomechanische Untersuchung der Kraftausübungen bei den Ballberührungen im Volleyball

Die Verfasser haben festgestellt, dass sich die gewählte Untersuchungsmethode und Registrierungstechnik zur Bestimmung der zeitlichen und räumlichen Kräfteverhältnisse bei den Ballberührungen im Volleyball eignen.

Die Messmethode und die auf ihr beruhende Rechnung können zur objektiven Bestimmung der Qualität (Qualifizierung als "erfolgreich" bzw. "mislungen") der Ballberührungen im Volleyball anwendbar gemacht werden.

Die Charakteristika der unterschiedlichen technischen Elementarten weisen die Kraftausübung betreffend grosse Ähnlichkeiten auf, bei den Zeitverhältnissen und den Maxima der Kraftausübungen sind aber auf die einzelnen technischen Elementarten hinweisende typische Merkmale und Unterschiede zu merken.

Untersuchung der die Wurfleistung des Muskels beeinflussenden Faktoren
(Vorbericht)

Die Verfasser haben ihre Untersuchungen mit der Zielsetzung durchgeführt, den Einfluss der wichtigsten Faktoren zu bestimmen, die die Wurfleistung des Muskels beeinflussen (Dehnung, Kraftwirkungsstrecke, aktiver bzw. passiver Zustand des Muskels). Die Versuche erfolgten an einem spezifischen Wurfmodell, das die voneinander unabhängige Änderung obiger Faktoren ermöglichte.

Bei der Verarbeitung der Angaben wurde die nichtlineare Regression angewandt, und in einem jeden Falle wurde der Determinationskoeffizient bestimmt, dessen Wert auf einen engen Zusammenhang hinwies. Die Regressionskurven wurden auch graphisch dargestellt.

Es wurde festgestellt, dass die passive Dehnung des Muskels die Wurfleistung verbessert, während bei der Änderung der Kraftwirkungsstrecke ein Optimum erzielt werden soll, da sich die Verlängerung der Kraftwirkungsstrecke über den optimalen Wert hinaus schon negativ auswirkt. Im Falle des passiven Muskels kann die Verminderung der Wurfleistung nach Erreichen der Länge in Ruhezustand durch Optimalisierung der Kraftwirkungsstrecke teilweise oder fast völlig kompensiert werden.

VÁCZY, Kristóf

Die Wechselwirkung Myosin-Aktin in Muskelfibrillen

In einer Glycerinmuskelfaser sind alle, die Myosin- und Aktinfilamenten zusammenbindenden Querbrücken durch stabile, steife Bindungen verbunden (Rigor mortis). Die Verfasser bewiesen, dass die Aktinfilamente in "in situ" Bedingungen aus den mit Actin direkt verbundenen Myosin Subeinheiten noch grössere Mengen binden können. Die zur Verbindung der Querbrücken geeigneten Stellen sind an den Aktinfilamenten sogar im Rigor-Zustand nicht gesättigt, wo doch alle Brücken mit diesen Filamenten in Konjugation stehen. Die vom Gesichtspunkt der Kraftregeneration aus in Betracht kommenden elementaren Kreisprozesse scheinen nicht 100 % ausgenutzt zu sein, nicht einmal bei der eine maximale Kraft produzierenden Kontraktion.

Überlick des Begriffes "negative Muskelarbeit" in der Literatur

Die bei der Ausdehnung des aktiven Muskels hervorgerufene negative (exzentrische) Arbeit scheint nicht nur subjektiv leichter zu sein, sondern - auf Grund der seit langem geführten Experimente - sie braucht tatsächlich weniger Energie als die mechanisch gleichwertige, mit Verkürzung des Muskels ablaufende positive (konzentrische) Arbeit. Der meist angenommenen Erklärung dieser Erscheinung nach absorbiert der Muskel während der negativen Arbeit, zu Lasten der an ihm ausgeübten mechanischen Arbeit aussere Energie. Es ist noch nicht entschieden, ob dies auf direkte, mechanische Weise, oder durch biochemische Änderungen erfolgt. Für den Sport ist es von besonderer Bedeutung, dass sich die Energieabsorbition nicht ausschliesslich auf die Zeit der Ausdehnung einschränkt, sondern kann - während einer bestimmt Zeit - auch auf die nachfolgende Verkürzungsphase übertragen werden, ihre Leistung erhöhend. Die Anwendbarkeit der negativen Arbeit als Trainingsmethode ist auch von grosser Bedeutung für den Sport. Dazu inspirierten die auf diese Weise erreichbaren viel grösseren Muskelspannungen, und die ersten praktischen Ergebnisse erweisen sich als förderlich. Vielleicht werden einmal die Entdeckung des Mechanismus der durch Muskelaktivität unter negativen Umständen erreichbaren höheren Kraftausübungen und die daraus ergebende eventuelle weitere Rückmeldungsmöglichkeit auf die Verkürzungsphasen in den Leistungssportarten neue Perspektiven öffnen.

РЕЗЮМЕ

НАЦОРИ, Ласло

За закалённой молодёжи

Цель статьи в первую очередь заключается в формировании воззрения выяснения исторической, общественной роли спорта. Убеждение автора что только в кадре воззрения диалектической и исторической материалистической философии можно указать место физкультуры в всеобщей культуры.

Он занимался ещё связей между спортом и общественной ответственности, и связей между физкультурой и школьной политики, и необходимости употребления науки и ролей перво-классного спорта.

Наконец он определит основные области представлений спортивного развития и набрасывает наиболее важные задачи.

ФЕЛДЕШИНЕ, САБО, Денди

Предложения по спортивно-социологическому исследованию полуденной линии для специального руководства лодочного спорта

В годах 1973-1976, в Исследовательском Институте, в кад-ре /мужском и женском/ сборного лодочного спорта, автор исследовал социологически и социо-психологически. Основная цель её серии исследования была то что от обмеров не только отрасль науки, но и тренировка выиграли.

В целях этого она попробовала "переводить" научные выводы на язык тренировки.

В её статьи она излагает те предложения практического характера, которые в результате исследования с полуденной линией - могут сделать более эффективными работу специального руководства лодочного спорта, и наконец могут содействовать увеличению спортивных результатов.

Предложения относятся к организационной, педагогической работам, к составлению команды, согласованию первоклассного спортсмена и штата службы, и к дальнейшим исследованиям.

КАРЦАГ, Юдит

О пользе, о выводе, и о постановке вопроса в изучении личности

Статья критически даёт отчёт о трудностях и выводах лично-диагностической работы ведённой на области первоклассного спорта. Автор уже семь лет ведёт изыскания по этой теме, и здесь подвергает испытанию свои постановки вопроса, условия пригодности результатов и практическое и теоретическое значения его работы.

Она занимается такими трудностями языка, которые

вытекают из двойственности специальных выражений клинической психологии и ежедневного словоупотребления.

Наконец она обрисует те новые задачи, решением которых можно установит то цепное звено между практикой и теорией которое обеспечивает практическое употребление результатов и придаёт размах исследованию. В интересах этого и исследователя и практические специалисты должны лучше узнать работу и проблемы друг друга

НАДЬКАЛДИ, Чаба

Психодиагностический анализ дистанционности и отформирования

В этой статье автор ищет связь между характеристиками до сих пор разработанными обстоятельно- психологическими то есть между времени дистанционности. Изыскания проведённые на спортивных стрельках показывает на то что между негативными и позитивными мышечными состояниями вообще три месяца учитывая полугодического времени соревнования. По тестам сделанными перед соревнованиями и после этих автор показал на то что около десяти дней формального тождества и из этого следует что вероятное мощное тождество предполагается у исследованной группы.

ПИЛВЕЙН, Мартон

Некоторые результаты изучения действенности зрения спортсменов

Автор адаптировал изучения действенности зрения, принятые с области исследований психологии труда - на спортивные исследования.

По сравнению первоклассных спортсменов разных видов спорта он установил что можно употреблять равновесие глазной мышцы, остроту зрения и зрение глубины для частичного уяснения годности к спорту, в первую очередь в таких видах спорта / например стрелковый спорт / где надо стремиться к пунктуальному выполнению задачи.

Результаты исследований с физической нагрузкой ссылаются на то что визуальные изменения - наступающие под действием этого - могут использовать на оптимальное определение размера физической активности.

ФАРМОШИ, Иштван

Данные к структурному изучению и моторному человеческого движения высокой частоты

Автор исследовал телосложение спринтеров моторических качеств восемнадцатых женщин и двадцати шести мужчин, кадра сборной молодого поколения и взрослых, с целью показывать изменчивость моторических качеств и их связь, при конституциональной вариации. Он сравнивал размер тела спринтеров с общим человеческим моделем.

Спринтеры характеризуются более построением тела и относительным мускулистостью нижнего конечности - в первую очередь ноги. Средний соматический тип женщин можно описать числами: 3,3 - 3,3 - 3,4, а мужчин комбинацией 2,8 - 4,4 - 3,5

Сравнения моторических тестов показывают на то, что являются различиями сексуального диморфизма, которые укрепляют характеры телосложения и соотношения выработки.

У обоого пола удалось показать сигнификативно-негативную связь между выработке и индикатором мускулистости ноги. В корреляционных сомножителях проявилась такая тенденция, которая позволяет сделать заключение что в среднем, большой длины меньше благоприятные с точки зрения выработки.

НГУЕН, Тьет, Тинь - НАДОРИ, Ласло - ОРОС, Пал - АПОР, Петер -
ФАРМОШИ, Иштван

Некоторые характеристики соматического развития молодых футболистов

В интересах совершенствования футбола, авторы избрали сюжетом развитие некоторых соматических составных закала, дальнейшем искали взаимные отношения между сильными показательными.

Изучение хочет дать точку опоры что в выработке футболиста, какие изменения показывают соматические составные играющие главную роль, в периоде наиболее динамическом физического развития. Они разобрали связь всех характеристик - так тридцати восьми характеристик содержится внутри группы и между группами разных характеристик.

По мнению авторов познание соматических составных, выяснение взаимных связей представляют важные сознания, поэтому они надеются способствовать этими установлениями успешному занятию молодежи.

КУДАР, Каталин

Изучение схемы тела спортсменов /предварительная публикация/

Автор в своей статье обратит внимание на важность новой исследуемой области, на изучение схемы тела.

По её мнению открытие этого невропсихологического образования, в случае здоровых людей, особенно в случае спортсменов сможет дать полезные точки опоры к более глубокому познанию строения личности, также как проблематики организации движения, учения движения, и с точки зрения теории и с точки зрения практики.

После краткого исторического обзора она распространится

на пояснение схемы тела, картины тела, и знания тела – которые до сих пор не были совсем отделёны. Она описывает избранные методы, даже ближайшие исследуемые области и постановки вопросы.

Наконец она знакомит вопросник с центром тела Фишера /Боди Фокус Кестинер/.

КУДАР, Каталин

Исследование схемы тела гимнастов

Результаты исследований автора можно в следующем подытоживать:

- Сравнивая его данных, с данными исследования Фишера, он нашёл что каждая группа им исследуемая и отдельная и вместе показывает важную разницу от американской группы. По автору причину этой разницы можно искать в разных цивилизационных, культурных факторах.
- Его предположения, по которым можно показать более функциональное занятие с телом, в картинке тела – доказанные результатами. Размер дифференциации тела-картины в первую очередь обозначают большая степень тонкости представления правого бока, сердца, рта и руки. Удалось показать важное отступление в первую очередь в отношении спортсменов и не занимающихся спортом.

ОЖВАТ, Карой

Материал к оформлению моторических испытаний фехтования

Автор составил пробную систему из четырнадцати попыток чтобы учесть моторических качеств и приближение их соотношений. Сорок четыре подопытных лиц в молодёжном возрасте по измерительному сведению установил следующие:

- в измерённых попытках фехтовальщики выступали лучше всего.

Но это не значит что из родов оружия эскадрон хочет подготовку наиболее атлетической характеристикой.

- Подъём центра тяжести с одной ногой везде причинил более высокие корелятивные коэффициенты чем подъём центра тяжести с парной ногой и показался характернее по сравнению последним.

- Выносливость с поскаком и проба подъёмов центра тяжести с одной ногой оказываются пробами специфического вида спорта.

- Пробы с работой ноги дают материалы к быстроту одного рода фехтовальщиков и выносливость, но эти надо точнее разработать.

- Эти начальные пробы побуждающие с точки зрения начатой дороги, но надо расширить съёмки на больших образцах, пополнить круг испытаний специальных видов спорта, так же как доказать достоверность, объективность и действительность испытаний.

РИГЛЕР, Эндре - НАДОРИ, Ласло

Спортивно-технический анализ в поднятии тяжестей

Авторы исследовали сорок три упражнения двадцати трёх принимающих участников на чемпионатах Европы и мира в Москве. /Они сделали оценку специальных телевизионных съёмок, снимавшие с вида сбоку о двадцати восьмим рывков и пятнадцатых толчках.

Исследовали характерные особенности рывка и толчка, успешных и меньше удачных упражнений с точки зрения соревнований.

Применяемые методы и полученные результаты мотивируют изучение и в дальнейшем возникавших, с этим связанных вопросов.

В первую очередь представится возможность для достижения новых успехов, с помощью применяемых вычислений, даже при умножении, испытательного случая, которые всё могут служить дальнейшим расширению и обогащению знаний об общей спортивной технике и специальной виде спорта.

ЖИДЕГ, Миклош - КЕМЕЧЕИ, Имре

Свежие данные о байдарочном спорте

Авторы дают информацию о первых результатах работы намекающая выяснение закономерности байдарочного спорта с помощью объективных, измерительных результатов. Гонщики гребли силомерными вёслами, пятьдесят метров и пятьсот метров, высоким стартом, или сто метров стартом с хода. Мы отмерили данные с помощью телеметрической системы, передали и регистрировали. И по динамограммам получается реальная картина ударов: усилия меняются между четырнадцать килопондом и двадцати восьмом килопондом, а время фазы работы: 0,35 и 0,44; и срок движения воздуха 0,1 и 0,18 мегалонд. На обе стороне различаются усилия от сроков. Усилие не-доминантовой руки больше, и период фазы работы длинее, даже движение воздуха превышает стоимость доминантовой стороны. Дивергенции показывают другие стоимости при разными дистанциями, разными задачами и разными ходами.

Обширность корреляционных коэффициентов действует побудительный фактор, при корреляционными выкладками сделанные к дальнейшей работе, и одновременно является руководством что касается продолжения.

СЕКЕЙ, Ева

Характеристика закалённости пловцов и способ определения закалённости

Автор описывает и анализирует свою серию измерения сделанную в порядке комплексного исследования Исследовательского Института при Институте Физической Культуры. В своей статье она попытается решить две задачи.

1/ С помощью моторных проверок, подходящие к характеристике вида спорта определить элементы движения, которые появляются в выработке плавания, то есть определить их связь с выработкой.

2/ выработать достоверную, точную, регистрируемую серию проверок.

По статье выясняются следующие:

- актуальный уровень выработки пловцов хорошо характеризуется достигнутым временем на сто метров.
- какую роль играют разворот и старт в выработке пловцов.
- скоростно-индексный поступок подходящий к изучению скоростной стойкости.

ФАН, Хонг, Минь-РИГЛЕР, Эндре-ГАРАМВЁЛДИ, Миклош

Изучение био-механических усилий волейбольных прикосновений

Авторы установили что избранный, испытательный способ и регистрирующая техника, подходящие для проявления соотношения сил времени и усилия в волейбольных прикосновениях.

Можно употреблять измерительный метод и на этих основываемый расчёт для объективного определения успешного или безуспешного волейбольных прикосновений.

Характеристика разных технических элементов по усилию перекликается, но видны характерные особенности и различия по каждому техническому элементу у максисума усилий и условия времени.

СЕЧЕНИ, Йожеф - ПОРКОЛАБ, Лайош - ГАРАМВЭЛДИ, Миклош

Изучение оказанных факторов выработки бросания мышцы /предварительное сообщение/

Авторы провели изучения с целью чтобы определить воздействие наиболее важных факторов /вытягивания, дорожки-действия сил, негативного и пассивного состояния мышцы/. Произвели опыты над специальными механическими моделями для бросания, которые сделают возможным изменение вышеизложенных фактов независимо друг от друга.

При проработке данных, пользовались нелинейное регрессии и в каждом случае определили детерминативный коэффициент, и его стоимость ссылается на тесную связь.

Определили что пассивное напряжение мышцы усиливает выработку бросания, а при изменении дороги - действия сил надо стремиться к оптимуму потому что усиление дороги-действия сил за оптимальную стоимость действует негативно. В случае активной мышцы после достижения длины покоя снижение выработки бросания можно уравнивать частью или совсем с оптимизацией дороги - движения сил.

ВАЦИ, Криштоф

Взаимодействие миозина и актина в миофибриллуме

В глицериновом мышечном волокне все крестцовые мосты, создающие связи между миозином и актином стабильные и связываются с негибкими соединениями. Авторы выяснили что

из единиц связанных непосредственно с миофибриллой и с актином, филаменты актина могут связать ещё большее количество.

Места для связи крестцовых мост не насыщенные даже тогда когда все мосты адгезивные с этими филаментами.

Кажется что с точки зрения обобщения силы начальные круговороты не используются до ста процентов ни у сокращения произведённого максимальную силу.

КЕЧКЕМЕТИ, Петер

Литературное резюме понятия негативной работы мышцы

При изменении активной мышцы эксцентрическая, негативная работа кажется не только субъективно легче, а — уже давно проведённые опыты тоже подтверждают — нужно энергией, связанная с мышечном сокращением, но механически эквивалентный чем у концентрической позитивной работы.

По приятному объяснению этого явления в течение негативной работы, мышца поглощает внешнюю энергию; в зачёт механической работы сделанная на ней. До сих пор ещё не решено что это сложится прямо механически или посредством биомеханических изменений. С точки зрения спорта очень важно что абсорбция энергии не ограничивается только на время вытягивания но — на ограниченное время — переносимая и на следующую фазу укорочения, увеличивая его мощность. Также очень важно применимость негативной работы как способ тренировки, которую таким образом достижимые мышечные напряжения диктуют и начальные практические результаты тоже показываются положительными. Возникается что дальнейшее откровение механизма больших усилий, достижимые при мышечной работе негативного условия и так представится случайная, дальнейшая, обратно-связанная возможность к фазе укорочения и это может открыть новые перспективы для спортов выработки.

TARTALOM

	oldal
NÁDORI László: Edzett ifjúságért!	3
FÖLDESINÉ SZABÓ Gyöngyi: Javaslatok az evezős sport szakvezetésének egy longitudinális sportszociológiai kutatás alapján	13
KARCZAG Judit: A személyiségvizsgálatok kérdésfeltevéseiről, tanulságairól és hasznáról	23
NAGYKÁLDI Csaba: A formábahozás és időzítés pszichodiagnosztikai elemzése	31
PILVEIN MÁRTON: Sportolók látáshatékony-ság-vizsgálatainak néhány eredménye	37
FARMOSI István: Adatok a nagyfrekvenciájú emberi mozgás alkati és motorikus vizsgálatához	49
NGUYEN Thiet Thin - NÁDORI László - OROSZ Pál - APOR Péter - FARMOSI István: Fiatal labdarúgók szomatikus fejlődésének néhány jellemzője	75
KUDAR Katalin: Sportolók testséma vizsgálata	93
KUDAR Katalin: Férfi tornászok testséma vizsgálata	107
OZSÁTH Károly: Adalékok a vivás motorikus próbáinak kialakításához	115
RIGI R Endre - NÁDORI László: Sporttechnikai elemzés súlyemelésben ...	127
ZSIDEGH Miklós - KEMECSEY Imre: Ujabb adatok a kajakozásról	159
SZÉKELY Éva: Az uszók edzettségének jellemzői és az edzettség meghatározásának módja	171
PHAN Hong Minh - RIGLER Endre - GARAMVÖLGYI Miklós: A röplabda-érintések erőkifejtéseinek biomechanikai elemzése	207
SZÉCSÉNYI József - PORKOLÁB Lajos - GARAMVÖLGYI Miklós: Az izom dobásteljesítményét befolyásoló tényezők vizsgálata	215
VÁCZY Kristóf: Miozin és aktin kölcsönhatása miofibrillumban	225
KECSKEMÉTY Péter: A negatív izommunka fogalma	229
A TFKI munkatársainak publikációi (1973-1976)	271
Tartalmi összefoglalók francia nyelven	289
Tartalmi összefoglalók német nyelven	296
Tartalmi összefoglalók orosz nyelven	304

TABLE DES MATIERES

	page
NÁDORI, László: Pour une jeunesse bien entraînée	3
FÖLDESINÉ SZABÓ, Gyöngyi: Propositions à l'adresse des directeurs techniques de l'aviron à la base d'une recherche sociologique-sportive longitudinale	13
KARCZAG, Judit: Sur les questions posées par les tests de personnalité, leurs enseignements et leur utilité	23
NAGYKÁLDI, Csaba: Analyse psycho-diagnostique de la mise en forme et du réglage de la forme sportive	31
PILVEIN, Márton: Certains résultats de l'étude de la puissance visuelle chez des athlètes	37
FARMOSI, István: Des données à l'étude morphologique et motrice des mouvements humains à grande fréquence	49
NGUYEN, Thiet-Thin - NÁDORI, László - OROSZ, Pál - APOR, Péter - FARMOSI, István: Quelques caractéristiques de l'évolution somatique des jeunes joueurs de football	75
KUDAR, Katalin: Examen du schéma corporel chez des athlètes (Compte- rendu préalable)	93
KUDAR, Katalin: Examen du schéma corporel chez des gymnastes hommes .	107
OZSVÁTH, Károly: Des données sur la formation d'épreuves motrices en escrime	115
RIGLER, Endre - NÁDORI, László: Analyse technique-sportive en haltérophilie	127
ZSIDEGH, Miklós - KEMECSEY, Imre: De nouvelles données sur le canoë- kayak	159
SZÉKELY, Éva: Caractéristiques de l'état d'entraînement chez les nageurs, techniques de définition de l'état d'entraînement	171
PHAN HONG, Minh - RIGLER, Endre - GARAMVÖLGYI, Miklós: Examen biomécanique des efforts pendant les touches de balle en volley-ball	207
SZÉCSÉNYI, József - PORKOLÁB, Lajos - GARAMVÖLGYI, Miklós: Examen des facteurs exerçant une influence sur la performance de lancé du muscle (Compte-rendu préalable)	215
VÁCZY, Kristóf: L'influence réciproque myosine-actine dans les fibrilles musculaires	225

	page
KECSKEMÉTY, Péter: Aperçu littéraire de la notion de l'activité musculaire négative	229
L'activité des chercheurs de l'Institut de Recherche de l'Ecole Normale Supérieure d'Education Physique dans la littérature spéciale (1973 à 1976)	271
Résumés en langue française	289
Résumés en langue allemande	296
Résumés en langue russe	304

INHALT

	Seite
NÁDORI, László: Für eine gut trainierte Jugend	3
FÖLDESINÉ SZABO, Gyöngyi: Vorschläge für die technische Leitung des Rudersports auf Grund einer longitudinalen sportsoziologischen Forschung	13
KARCZAG, Judit: Über die Fragestellungen, Schlussfolgerungen und den Nutzen der Persönlichkeitsuntersuchungen	23
NAGYKÁLDI, Csaba: Psycho-diagnostische Analyse der Ausarbeitung und der Zeitbestimmung der Sportform	31
PILVEIN, Márton: Einige Ergebnisse der Untersuchung der Seheffektivität bei Sportlern	37
FARMOSI, István: Angaben zur morphologischen und motorischen Untersuchung der Hochfrequenzbewegungen des Menschen ..	49
NGUYEN, Thiet-Thin - NÁDORI, László - OROSZ, Pál - APOR, Péter - FARMOSI, István: Einige Merkmale der somatischen Entwicklung bei jungen Fußballspielern	75
KUDAR, Katalin: Untersuchung des Körperschemas bei Sportlern	93
KUDAR, Katalin: Untersuchung des Körperschemas bei Turnern	107
OZSVÁTH, Károly: Angaben zur Bestimmung von motorischen Testen im Fechten	115
RIGLER, Endre - NÁDORI, László: Eine sporttechnische Analyse im Gewichtheben	127
ZSIDEGH, Miklós - KEMECSEY, Imre: Neue Angaben über Kanusport	159
SZÉKELY, Éva: Merkmale des Trainingszustandes bei Schwimmern, und die Methode seiner Erfassung	171
PHAN HONG, Minh - RIGLER, Endre - GARAMVÖLGYI, Miklós: Biomechanische Untersuchung der Kraftausübungen bei den Ballberührungen im Volleyball	207
SZÉCSÉNYI, József - PORKOLÁB, Lajos - GARAMVÖLGYI, Miklós: Untersuchung der die Wurfleistung des Muskels beeinflussenden Faktoren (Vorbericht)	215
VÁCZY, Kristóf: Die Wechselwirkung Myosin-Aktin in Muskelfibrillen	225
KECSKEMÉTY, Péter: Überblick des Begriffes "negative Muskellarbeit" in der Literatur	229
Fachliterarische Tätigkeit des Forschungsinstituts der Hochschule für Körperkultur (1973-1976)	271

	Seite
Inhaltzusammenfassungen in Französisch	289
Inhaltzusammenfassungen in Deutsch	296
Inhaltzusammenfassungen in Russisch	304

СОДЕРЖАНИЕ

страница

НАДОРИ, Ласло: За закалённой молодёжи	3
ФЭЛДЕШИНИ, САБО, Дёнди: Предложения по спортивно-социологическому исследованию полуденной линией для специального руководства молодого спорта	13
КАРЦАГ, Юдит: О пользе, о выводе, и постановке вопроса в изучении личности	23
НАДЬКАЛДИ, Чаба: Психодиагностический анализ дистанционности и отформирования	31
ПИЛВЕЙН, Мартон: Некоторые результаты изучения действительности зрения спортсменов	37
ФАРМОШИ, Иштван: Данные к структурному изучению и моторному человеческого движения высокой частоты	49
НГУЕН, Тьет, Тинь - НАДОРИ, Ласло - ОРОС, Пал - АПОР, Петер - ФАРМОШИ, Иштван: Некоторые характеристики соматического развития молодых футболистов	75
КУДАР, Каталин: Изучение схемы тела спортсменов	93
КУДАР, Каталин: Исследование схемы тела гимнастов	107
ОЖВАТ, Карой: Материалы к оформлению моторических испытаний фехтования	115
РИГЛЕР, Эндре - НАДОРИ, Ласло: Спортивно-технический анализ в поднятии тяжестей	127
ЖИДЕГ, Миклош - КЕМЕЧЕИ, Имре: Свежие данные о байдарочном спорте	159
СЕКШЕЙ, Ева: Характеристика закалённости пловцов и способ определения закалённости	171
ФАН, Хонг, Минь, - РИГЛЕР, Эндре - ГАРАМВЭЛДИ, Миклош: Изучение био-механических усилий волейбольных прикосновений	207
СЕЧЕНИ, Йозеф - ПОРКОЛАБ, Лайош - ГАРАМВЭЛДИ, Миклош: Изучение оказанных факторов выработки бросания мышцы	215

ВАЦИ, Криштоф: Взаимодействие миозина и антына в мио- фибрилуме	225
КЕЧКЕМЕТИ, Петер: Литературное резюме понятия негатив- ной работы мышцы	229
Опубликационная деятельность сотрудников Исследователь- ного Института при Венгерском Институте Физического Вос- питания	271
Резюме на французском языке	289
Резюме на немецком языке	296
Резюме на русском языке	304



A KÖVETKEZŐ KÖTETÜNK TARTALMÁBÓL

- FÖLDESINÉ dr. SZABÓ Gyöngyi: Néhány élsportoló szociometriai pozíciója munkahelyi közösségükben
- MOHÁCSI János - MÉSZÁROS János: Testnevelési és nem testnevelési általános iskolai tanulók összehasonlító alkattani és fizikai teljesítmény vizsgálata
- MAKSZIN Imre: A hálóterv alkalmazásának lehetősége a főiskola optimális tantervének elkészítésében
- MOLNÁR Sándor: Az aerob és az anaerob kapacitás együttes növelésére irányuló edzésmódszerek, különös tekintettel a dombrafutás módszerére
- KUN László: Munkássport a fehérterror éveiben
- FRENKL Róbert: Életmód, egészség, sport
- NÁDORI László: A mozgástanulás szakaszai
- BUGYI Balázs: Testnevelési kérdések a reformkor orvosi irodalmában
- VITTEK Lajos: Tájékozódási futás az iskolában
- PÓTZYNÉ KERESZTESI Katalin: A hallgatók beilleszkedése és életvitele a Testnevelési Főiskolán
- GRUBICH Vilmos: A sportolók táplálékának összeállítása
- FRENKL Róbert: Az edzett szív (sportszív) korszerű szemlélete
- NAGY György: Öröm - élmény - tanulás - sport
- FÖLDESINÉ SZABÓ Gyöngyi: Beszámoló az Életmód és művelődés című nemzetközi konferenciáról
- ARDAY László: A "Tanulmányok az általános iskolai testnevelés köréből" című kiadványról

Árara 40 Fl.