

195-201

Tanulmányok a TFKI kutatásaiból 1977-1978

TESTNEVELÉSI FŐISKOLA 1978

TF könyvtára Bp.
19 98. 10. 30
4939
80-577

2009

Tanulmányok a TFKI kutatásaiból 1977-1978

TESTNEVELÉSI FÖISKOLA 1978

FŐSZERKESZTŐ: Arday László
SZERKESZTŐ: dr. Makkár Márta
A SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG
ELNÖKE: dr. Nádori László
TAGJAI: dr. Balla Istvánné, Halmos Imre, Ócsai József
dr. Rigler Endre, Stuller Gyula.
Olvasószerkesztő: Krasovec Ferenc

SZERKESZTŐSÉG: 1123. Budapest, Alkotás u. 44.

A kötet szerzői: dr. ÁRKY NÁNDOR főigazgató főorvos (OTSI), dr. BAKONYI FERENC tudományos osztályvezető, dr. BÜCHLER RÓBERT tudományos osztályvezető, dr. BRETZ KÁROLY laboratórium-vezető, dr. CSÁKI PÉTER tudományos munkatárs (MTA, SZTAKI), CSIZMADIA FERENC müszaki ügyintéző, DERZSY BÉLA tudományos munkatárs, DÉVAI ENDRE villamosmérnök (MEDICOR, Fejlesztési Intézet), dr. EIBEN OTTÓ tanszékvezető egyetemi docens (ELTE), FÁBIÁN GYULA tudományos s. munkatárs, KALMÁR LÁSZLÓ testnevelő tanár (BME), dr. KOTSIS ATTILÁNÉ testnevelő tanár (Budapest), dr. MAKKÁR MÁRTA egyetemi adjunktus, dr. NAGYKÁLDI CSABA tudományos főmunkatárs, dr. NÁDORI LÁSZLÓ egyetemi tanár a TFKI igazgatója, dr. NEMESSURI MIHÁLY ny. tudományos főmunkatárs, PETZ VERONIKA tudományos s. munkatárs, dr. PILVEIN MÁRTON tudományos munkatárs, PORKOLÁB LAJOS müszaki ügyintéző, SYED MAHBUDUR RAHMAN villamosmérnök, ösztöndijas, dr. TÓTH DEZSŐ a TFKI ügyvezető igazgatója, ZSIDEGH MIKLÓS tudományos munkatárs.

A fedéllapot Thaly Zoltán tervezte.

TESTNEVELÉSI EGYETEM Könyvtára

ISBN 963 01 1686 3

Kiadja a Testnevelési Főiskola. 1123. Bp. Alkotás u. 44.
A kiadásért felel: Zalka András a TF rektora
Készült a TF Sokszorositójában.
Terjedelem: 23,3 A/5 iv. Példányszám: 500.
Engedélyszám: 193/79

TARTALOM

oldal

NÁDORI László: Ajánlások a szomatikus nevelés tartalmaira 11

BAKONYI Ferenc - NÁDORI László: Adatok a 4-12 évesek mozgáskoordinációjának életkori szintjeihez 25

RIGLER Endre - EIBEN Ottó - KOTSIS Attiláné: Testalkati és fizikai képességvizsgálatok a magyar női röplabda-válogatott olimpiai felkészitésében 67

PILVEIN Márton: A látótér különböző pontjaiban váratlanul megjelenő különböző szinü fényingerekre adott egyszerü és diszjunktiv reakcióidők vizsgálata 95

NAGYKÁLDI Csaba - KALMÁR László: Tájfutók terhelésének hatása néhány pszichofiziológiai funkcióra 111

BÜCHLER Róbert: Labdarugó-csapatok társas szerkezetének szociometriai elemzése 117

DERZSY Béla: A lóugrás erőhatásainak elemzése 125

RIGLER Endre - TÓTH Dezső: Megfigyelések és elemzések az 1977. évi Sulyemelő Világ- és Európa-bajnokságról 139

PETZ Veronika - FÁBIÁN Gyula: A mozgásfrekvencia és a fizikai teljesitmény, az életkor, valamint a testmagasság kapcsolata 11-14 éves fiuknál 169

CSIZMADIA Ferenc - FÁBIÁN Gyula: A futómozgás matematikai modellezése, kinematikai és dinamikai elemzése 179

BRETZ Károly - NEMESSURI Mihály - SYED MAHBUDUR Rahman - DÉVAI Endre: Elektromiogramok, dinamogramok korrelációja és időkülönbsége. 195

Beszámolók

MAKKÁR Márta: Magyar sportpszichológusok a IV. Nemzetközi Sportpszichológiai Világkongresszuson 207

ZSIDEGH Miklós: Az 1977. évi evezős VB tapasztalatai 215

oldal

Tájékoztatás

ÁRKY Nándor - NEMESSURI Mihály: A sportolók izmainak objektiv vizsgálata 253

BRETZ Károly - CSÁKI Péter - PORKOLÁB Lajos: Profiltárcsás elektromechanikus izomvizsgáló konstrukciója 267

CONTENTS

Side

NÁDORI, László: Recommendations concerning contents of somatic education 11

BAKONYI, Ferenc - NÁDORI, László: Contribution to the age-group level of movement-coordination at the age of 4-12 25

RIGLER, Endre - EIBEN, Ottó - Mrs. KOTSIS: Aptitude-tests of body-build and physique in preparation of the Hungarian selected female volleyball team for the Olympic Games. 67

PILVEIN, Márton: Investigation of simple and disjunctive responses to different light-stimuli appearing unexpectedly at different points of the visual field 95

NAGYKÁLDI, Csaba - KALMÁR, László: Effect of loading orienteers upon some psychophysiological functions 111

BÜCHLER, Róbert: Sociometric analysis of the social structure of football teams 117

DERZSY, Béla: Analysis of power-impulse in horse-vaulting 125

RIGLER, Endre - TÓTH Dezső: Analyses and experiences about the 1977. weight-lifting World- and European Championship 139

PETZ, Veronika - FÁBIÁN, Gyula: Frequency of motion and its relationship to physical performance, age and body-hight in boys of 11-14 years 169

CSIZMADIA, Ferenc - FÁBIÁN, Gyula: Mathematical modelling, kinematic and dynamic analysis of racingmovement 179

BRETZ, Károly - NEMESSURI, Mihály - SYED MAHBUDUR, Rahman - DÉVAI, Endre: Correlation and time-delay of electromyograms, dynamograms 195

Reports

MAKKÁR, Márta: Hungarian Sport Psychologists at the 4th International World Congress on Sport Psychology 207

ZSIDEGH, Miklós: Experiences gained at the 1977. Rowing World Championship 215

Side

Information

ÁRKY, Nándor - NEMESSURI, Mihály: Objective examination of Athletes' Muscles 253

BRETZ, Károly - CSÁKI, Péter - PORKOLÁB, Lajos: Electromechanical Muscle Measuring Equipment with Profile Disc Control .. 267

INHALT

Seite

NÁDORI, László: Empfehlungen zu den Inhalten der somatischen Erziehung 11

BAKONYI, Ferenc - NÁDORI, László: Angaben über das Altersniveau der Bewegungskoordination bei 4-12-jährigen 25

RIGLER, Endre - EIBEN, Ottó - KOTSIS, Attiláné: Untersuchung des Körperbaus und der physischen Fähigkeiten bei der Frauenauswahl im Volleyball während der Vorbereitung zu den Olympischen Spielen 67

PILVEIN, Márton: Untersuchung der auf in verschiedenen Punkten des Sehfeldes unerwartet erscheinenden optischen Reize verschiedener Farben gegebenen einfachen und disjunktiven Reaktionen 95

NAGYKÁLDI, Csaba - KALMÁR, László: Die Wirkung der Belastung auf verschiedene psycho-phisiologische Funktionen im Orientierungslauf 111

BÜCHLER, Róbert: Soziometrische Analyse der sozialen Struktur von Fussballmannschaften 117

DERZSY, Béla: Analyse der Krafteffekte im Pferdesprung 125

RIGLER, Endre - TŐTH, Dezső: Analysen und Erfahrungen der Welt- und Europameisterschaften im Gewichtheben 1977 139

PETZ, Veronika - FÁBIÁN, Gyula: Die Bewegungsfrequenz und ihr Zusammenhang mit den physischen Leistungen, dem Alter und der Körpergrösse bei 11-14 jährigen Jungen 169

CSIZMADIA, Ferenc - FÁBIÁN, Gyula: Mathematische Modellierung, kinematische und dynamische Analyse der Laufbewegung 179

BRETZ, Károly - NEMESSURI, Mihály - SYED MAHBUDUR, Rahman - DÉVAI, Endre: Korrelation und zeitliche Unterschiede von Elektromyogrammen und Dynamogrammen 195

Berichte

MAKKÁR, Márta: Ungarische Sportpsychologen an der IV. Internationalen Weltkongress für Sportpsychologie 207

ZSIDEGH, Miklós: Erfahrungen der Weltmeisterschaft im Rudern 1977 215

Informationen

Seite

ÁRKY, Nándor - NEMESSURI, Mihály: Objektive Untersuchung der Muskel des Sportlers 253

BRETZ, Károly - CSÁKI, Péter - PORKOLÁB, Lajos: Konstruktion eines elektromechanischen Apparates mit Profilscheibe zur Untersuchung der Muskel 267

СОДЕРЖАНИЕ страница

НАДОРИ, Ласло: Рекомендации к содержаниям соматического воспитания..... 11

БАКОНИ, Ференц - НАДОРИ , Ласло: Данные о возрастных уровнях двигательной координации в 4-I2-летнем возрасте..... 25

РИГЛЕР, Эндре - ЕИБЕН, Отто - КОТШИШ, Аттиланэ:Исследование телосложения и физических качеств в олимпийской подготовке венгерской женской сборной по волейболу..... 67

ПИЛВЕИН, Мартон: Исследование простой и дисюнктивной реакции на раздражатели разного цвета появляющие неожиданно в различных пунктах поля зрения..... 95

НАДЬКАЛЬДИ,Чаба - КАЛМАР,Ласло: Влияние нагрузки ориентировочных бегунов на некоторые психофизиологические функции..... 111

БЮХЛЕР, Роберт: Социометрический анализ общественной структуры футбольных команд..... 117

ДЕРЖИ, Бела: Анализ силовых эффектор при прыжкам через коня 125

РИГЛЕР,Эндре - ТОТ,Дежэ: Анализ и итоги чемпионата мира и Европы по тяжелой атпетике I977 г. .. 139

ПЕЦ, Вероника - ФАБИАН, Дюла: Двигательная частота и её связь с физическими достижениями, с возрастом и с ростом у II-I4-летних мальчиков..... 169

ЧИЗМДИА,Ференц - ФАБИАН, Дюла: Математическое моделирование, кинематический и динамический анализ бегового движения..... 179

страница

БРЕЦ, Карой – НЕМЕШУРИ,Михай – СИЕД МАХБУДУР, Рахман – ДЕВАИ, Эндре: Корреляция и временное различие между электромиограммами и динамограммами..... 195

Отчеты

МАККАР,Марта: Венгерские психологи спорта на IУ-ом Международном Мировом Конгрессе по Психологии Спорта..... 207

ЖИДЕГ,Миклош: Итоги чемпионата мира по гребле I977 г... 215

Информации

АРКИ,Нандор – НЕМЕШУРИ,Михай: Объективное изучение мышц спортсменов..... 253

БРЕЦ,Карой – ЧАКИ,Петер – ПОРКОЛАБ,Лайош: Конструкция профильнодискового электротехнического аппарата для изучения мышц..... 267

NÁDORI László

AJÁNLÁSOK A SZOMATIKUS NEVELÉS TARTALMAIRA

I. A testkultura jelentősége

A testkultura történelmi-társadalmi szerepének tudományos vizsgálata napjainkban már elérkezett arra a pontra, hogy összefoglalható, szintetizálható eredményekkel rendelkezzünk. A történeti vizsgálat azonban rendszerint megreked a testnevelés és sport céljának, távlatainak feltárásánál. A szociális feltételek feltárására vonatkozó vizsgálati eredmények - amelyek a társadalmi jelenségek tudományos megközelitésében lényeges feltételek - csak az utóbbi évtizedben jelentek meg a szociológiai, filozófiai, pedagógiai és sporttörténeti müvekben.

A test és a 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.

A testneveléssel, sporttal szembeni társadalmi elvárások sokfélék. Nincs kellően meghatározva a testnevelés és a sport helye, jelentősége a modern ember életében, müvelődésében, kulturájában, erkölcsében. Ahogy a müvészetnek, a filozófiának is vannak haladó és visszahuzó irányzatai, igy a sport is, mint a legtöbb társadalmi tevékenység lehet Janus-arcu.

A társadalomnak a testkulturával szemben viselt felelőssége a megfelelő értékrend megvalósitásával kezdődhet. Olyan mindennapos, kitartó, nevelő munkával, amely megakadályozza, hogy a sport, főként az élsport, bármilyen szinten kivételezettséget, felmentést adjon a társadalmi kötelezettségek alól. A legfőbb feladat az, hogy a sportot elsősorban az ifjuság szükségletévé tegyük. Hangsulyozzuk, hogy ez nem elsősorban szervezési, adminisztrativ feladat. Olyan életforma, olyan normarendszer kialakitásával kezdődik, amelynek ugy része a sport, hogy nélküle ez az életforma elképzelhetetlen.

Az iskola- és sportpolitikai fejlesztési elképzelések fő területeit, feladatait a következőkben lehet körvonalazni:

- A testnevelés és sport legyen része a felnövő generáció nevelésének, egy életre szólóan érvényesüljön más nevelési területekkel szoros összefüggésben.
- A sportot demokratizmus hassa át, fejlesztése legyen az állami - társadalmi élet irányitásának része. A sport hassa át a társadalmi szféra valamennyi területét, hogy a sportkultura társadalmi méretben érvényesüljön.
- A sport segitsen az ember és környezete bomló harmóniájának helyreállitásában, fenntartásában, a technika vivmányainak pozitiv előjelü felhasználásában.
- A sport hasson oda, hogy a stadionokban ne nagy és kis országok, ilyen vagy olyan vallásuak, gazdagok vagy szegények mérkőzzenek. Emberek találkozzanak ott embertársaikkal, akik erőiket akarják összemérni szociálisan, morálisan elfogadott keretek között a "győzzön a jobbik" elve alapján.

Tanulmányok a TFKI kutatásaiból (1977-1978). Bp. 1979.

Szomatikus nevelés és iskolapolitika

Az állami, társadalmi élet irányitóinak, tehát az iskolapolitika szerves részeként kell kezelniük az életkori sajátosságokhoz, a testi fejlődés tudományosan feltárt menetéhez alkalmazott sporttevékenységet, testnevelést, a korszerü mozgás- és sportoktatást. Ez egyben azt is jelenti, hogy jelöljük ki a szomatikus nevelés helyét a korszerü, teljes, egész életre szóló nevelésben, müvelődésben, az egészséges életvezetésben. A kormányoknak - amint ezt az UNESCO 1976. áprilisi konferenciája is hangsulyozta - fokozottabban meg kell teremteniük az oktatás tartalmi, személyi, tárgyi feltételeit. Mindehhez behatóbban kell ismertetni a szomatikus nevelés területeinek, főként a sport történeti kialakulását, az egyes sportágak fejlődését, az antik testkultura történeti fejlődését, a mai sport társadalmi feladatát, funkcióit és jelentőségét az ember szellemi-fizikai kiteljesedésében, képességei kibontakozásának történetében és perspektivájában. Már a korai iskoláskorban - amikor az ifju fogékony a befogadásra - fel kell tárni a sportteljesitmények értékelésének szempontjait, fel kell hivni a figyelmet a testnevelés és sport esztétikájára, biológiájára. Megfelelő módon meg kell tervezni a testneveléstudomány alapjainak oktatását az iskolai testnevelési programokban.

Mindezek az elképzelések akkor valósulhatnak meg, ha a szomatikus nevelés fejlesztése nem korlátozódik az iskolapolitikára, ha az egészségügyi politika a társadalomirányitásban kifejezett tendenciaként, annak részeként szerepel. Ha megteremtődnek annak a feltételei, hogy a sportfejlődés, a sporteredmények, a sporttendenciák emelkedő szintje mellett a testkultura is fejlődjék, terjedjen összt ársadalmi méretekben. Végül egyidejüvé kell tennünk a sporttevékenység és a testkultura szinvonalának fejlődését. Süritve ebben fejeződik ki a társadalom testkultura iránti felelőssége.

Az iskolai szomatikus nevelés, különösen az iskolai sport, a tanulók közötti társadalmilag meghatározott kulturális különbségek nivellálása terén jelentős szerepet kapott. Ha az iskolai sport révén magas szinvonalu fizikai képzésben részesülnek a fiatalok, ha bennük a biológiailag meghatározott mozgásszükséglet mozgásigénnyé válik, akkor - anyagi, társadalmi helyzetük különbözősége ellenére - jobb eséllyel indulhatnak a szakmaválasztás, a magasabb képzés felé. Az egészséges, testileg-szellemileg jól felkészült nemzedék nevelése minden humánummal átitatott államvezetés és társadalom elsőrendü érdeke.

Az ifjuság testnevelése az életre szóló nevelés rendszerében a gyermekek optimális testi-lelki fejlődését hivatott elősegiteni. Ismereteket ad a saját test jobb megismeréséhez, a jó közérzet, a szilárd egészség megteremtéséhez, fenntartásához, a sportok és a változatos mozgástevékenységek elsajátitásához. E cél jelentőségét időszerüvé, megvalósitását halaszthatatlanná teszi az ifjuság számottevő részénél tapasztalható, fizikai-pszichikai elengedettség, hanyag testtartás, egészségtelen életmód. Ehelyett a testileg-lelkileg-értelmileg egészséges embereszmény elfogadtatását szeretnénk elérni, amikor a testnevelés, a sportfejlesztés társadalmilag is jelentős feladatait dolgozzuk ki.

Ahhoz, hogy a feladatokat sikeresen végre tudjuk hajtani, változtatnunk kell a szomatikus nevelés és a tudomány kapcsolatán. Mig a tudomány eredményei gyorsuló ütemben kerülnek a müszaki, társadalmi gyakorlatba, a termelés különböző területein a tudomány és a gyakorlat kapcsolata jó, addig ugyanez nem jellemző általában az oktatásra, iskolára, igy az iskolai testnevelésre és sportra sem.

Ezért a jelenségért egyrészt az iskolák és sportszervezetek anyagi, technikai lehetőségei, főként hagyományai a felelősek. A korszerü oktatási tartalmak kidolgozásában meghatározó szerepet játszik a tudományos kutatás, a nyert eredmények gyakorlati alkalmazása. A kutatás azonban lényegében az oktatáson, az iskolán, a sportegyesületen kivül helyezkedik el. Orvosi, pszichológiai, biomechanikai, antropológiai, szociológiai kutatások folynak különböző iskolákban és kutatóintézetekben, amelyeknek az iskolai és sportgyakorlattal még nincs elég hatékony kapcsolatuk. Pedig nincs az oktató tevékenységnek még egy olyan területe, amelyen a kisérlet, a megfigyelés olyan jól definiálható, szabályozható lenne, mint a testnevelési óra, a sportedzés, versenyzés. Hozzá kell azonban tennünk azt, hogy az iskolai, egyesületi sportlétesitmények száma, a tanárok, edzők, oktatók tulnyomóan empirikus képzettsége egyelőre a jelenlegi helyzet konzerválását segiti elő.

A társadalmi fejlődés, a továbbfejlődés érdekei történelmi leckéken adják fel a tudományfejlesztés és alkalmazás előtérbe helyezését. A ma és méginkább a közeljövő társadalma minőségileg uj, más feladatok előtt áll. Ha ezekre nem készülünk fel - többek között a szomatikus nevelés területén is - akkor sulyos ellentmondások keletkeznek. Ezek közül néhány már ma is tapasztalható. Igen sok ipari, gépi berendezés müködésének hatékonyságát csökkenti a kiszolgáló, irányitó személyzet hiányos fizikai, pszichikai felkészültsége. Feloldásra vár továbbá az az ellentmondás, ami a szervezet rendszereinek müködése, valamint a termelés és kutatás müszaki feltételei között ma még tapasztalható. A feladat megoldható, mert a biológiai rendszerek adaptációs készsége felülmulja a gépi rendszerek feladatmegoldó készségét. Ehhez azonban az ember teljesitőképességét fejlesztő uj programok, módszerek kidolgozására, alkalmazására van szükség társadalmi méretekben. A testkultura ezzel olyan uj táradalmi feladatot töltene be, amelyik minőségi változásokhoz adna impulzust, akár a termelés egyes területein is. A tudományos technikai forradalom ugyanis a termelés és az ember uj viszonyát követeli meg. Nem lesz könnyebb az ember munkája, hanem módosul; más tulajdonságok kerülnek előtérbe, többek között olyanok, amelyek a dolgozó embernek mindenekelőtt a koordinációs képességeire, helyzetmegoldó készségeire támaszkodnak, amelyek segitik az embert a gyors, helyes döntésben.

A társadalmi, iskolapolitikai felelősség jelentkezik továbbá abban, hogy milyen a testnevelő tanári pálya, az edzői hivatás társadalmi és anyagi - a kettő elválaszthatatlan - megbecsülése. A pályára lépő fiatal tanárok, oktatók fejlődését, lelkesedését nagyban gátolja a testneveléssel, sporttal szembeni közömbös vagy kedvezőtlen közgondolkodás. Ebben a tekintetben a tömegkommunikációs eszközöknek van nagy felelősségük. Ha a testnevelés, sport szerepét, a nevelésben elfoglalt fontos helyét következetesen értelmezik, ha azt hangsulyozzák, hogy az olimpiai bajnokságban a hozzá vezető ut a társadalmilag igazán értékes és hasznos, akkor a testnevelői, edzői hivatás vonzóbb lesz, más megitélést kap.

A technikai haladással párhuzamosan a fizikai képességek satnyulását észleljük. Ugy tünik nem gazdálkodunk elég célszerüen testünkkel, és evvel pszichikai stabilitásunkat is veszélyeztetjük. Szinte világjelenséggé vált a testsulynövekedés és a mérhetetlen gyógyszerfogyasztás. Megbomlott az egyensuly az ember és környezete között, s mindez magas szintü egészségügyi ellátás mellett megy végbe. Ezért nélkülözhetetlen, hogy a leendő testnevelők és orvosok pontosan ismerjék az egészséges ember szervezetét és a megelőzés fontosabb módszereit.

II. A szomatikus nevelési tartalmakat meghatározó alapelvek, tendenciák

A XX. század utolsó negyedében élő szocialista ember kulturájához elengedhetetlen elemként hozzátartozik a testkultura, ezért ennek az igénynek az eddiginél hangsulyosabb szerepet kell kapnia a nevelésben, a társadalom valamennyi tagjával szemben támasztott követelmények rendszerében.

A testkultura a szocialista kultura szerves része. Tartalmazza a táradalomban élő ember - a testnevelési és sportintézményekben (szervezetekben) és azon kivül folyó - testedzési tevékenységét, amelynek alapvető célja az ember fizikai lehetőségeinek növelése, tökéletesitése. Felöleli továbbá a testedzési tevékenység feltételeit és eredményeit magába foglaló értékeket.

A testkultura alkotóelemeiként kezelhetők:

- A társadalom testnevelési és sportélete, valamint annak szervezetei, intézményei, létesitményei, hagyományai, eredményei. Fő területei: iskolai testnevelés, honvédelmi testnevelés, katonai testnevelés, egyesületi sport, élsport.
- A munkaerő ujratermelésének, a regenerációnak mozgásos aktivitással kapcsolt intézményei és az azokban folyó tevékenységek. Fő területei: üzemi testnevelés és sport, tömegsport rendezvények, lakóhelyi testnevelés és sport stb.
- Szociálhigiénés feladatokkal kapcsolatban levő testnevelési és sporttevékenységek. Fő területei: üdülőkben, rehabilitációs, prevenciós intézményekben folyó tevékenység.

A tudományos-technikai forradalom során az emberi munkatevékenység átalakul. Ennek legfőbb jellemzője, hogy a tevékenység fizikai, pszichikai összetevői módosulnak. A termelési lehetőségek kiaknázása nemcsak magasabban képzett munkaerőt, korszerübb gépet és technológiát követel, hanem a munkaerő sajátosan uj tulajdonságait is. A munkafolyamatok jelentős automatizációja a foglalkozási ágak, szakmák nagy részében mérsékli az izomerő szerepét, mert nagyrészt megszünnek a nagy ellenállások legyőzését, terhek emelését, hordását igénylő munkafolyamatok. A változások viszont egyoldalu idegrendszeri terhelést okoznak.

Ez egyuttal azt is jelenti, hogy várható a felüdülés, a szórakozás, a regeneráció sajátos formáinak, tartalmainak kialakulása, illetőleg ezek napjainkban már jól nyomon követhetők a gyermek mozgás- és játéktevékenységében éppenugy mint a felnőttekében. A szabadidőben ujfajta játékok jutnak előtérbe és egyes hagyományosan népszerü sportágak helyét mások veszik át.

A lakásban eltöltött idő mennyisége emelkedik. A gyermekek közül egyre többen maradnak otthon, csökken a bölcsödei elhelyezettek száma. A szabadidő nagy részét is - a vizsgálatok szerint - ma még passziv pihenéssel, a lakásban tölti el a felnőtt és vele együtt a család.

A társadalomban végbemenő gazdasági-technikai fejlődés felgyorsulása zavart okoz az emberi környezet biológiai egyensulyában és ez veszélyezteti a szervezet egyensulyát is.

Az iskolai nevelésben a megismerő tevékenység és a cselekvés arányai eltolódnak az előbbi javára, mert az oktatás a hazai hagyományoknak megfelelően még mindig főként a "tudattartalmak cseréjét" jelenti, s ezzel a tudományos megismerésből a tapasztalat háttérbe szorult, mivel az egyéni gyakorlati tevékenységek köre általában csökkent, a gyermekek "mozgástere" beszükült. Ennek követ-

keztében a mozgáskoordinációs szintek nem fejlődnek az életkornak megfelelően. A cselekvési tapasztalatok hiánya - különösen kisgyermek és kisiskolás korban - az értelmi fejlődést is kedvezőtlenül befolyásolja.

A tudományos-technikai forradalom - a társadalmi fejlődés eddigi történetében nem tapasztalt - gyors változásokat hozott és hoz ma is az ember és környezete viszonyában, a termelőerők, az anyagi feltételek, az életmód, az életkörülmények és szükségletek alakulásának szerkezetében. E változások minőségileg uj követelményeket támasztanak az emberrel szemben. Egyfelől a gazdasági, társadalmi feladatok és követelmények, másfelől a megoldás lehetőségeinek összhangját döntően a társadalmi viszonyok és az ember készségeinek, képességeinek optimális alakitása teremti meg. A szomatikus nevelésnek nagy szerepe van az emberben rejlő adottságok lehető legteljesebb érvényre juttatásában, a képességek optimális kibontásában. Az uj társadalmi, gazdasági feladatok és a megoldáshoz szükséges tulajdonságok kifejlesztésében a testkulturális aktivitásnak, célirányos készség- és képességfejlesztésnek, továbbá a szabadidő aktiv eltöltésének különösen nagy a jelentősége. Az erre való felkészitésben hangsulyos az iskola megalapozó szerepe.

A tudományos-technikai forradalom alapvető jellemzőinek vizsgálata jelzi továbbá a testkulturális tevékenységek szerepét a termelés és az életmód folyamatában, tehát a munkaerő ujratermelését alapvetően meghatározó tényezők alakulásában, a testnevelés és a sport iránti szükségletek alakulásában.

Számolnunk kell azonban - a fejlődés dialektikájának megfelelően - ujabb ellentmondásokkal, amelyeknek kihatásai érintik a testnevelésnek és sportnak mint szükségletnek jellegét, alakulását.

Meggyorsul az urbanizációs folyamat, egyben változik a társadalom jelenlegi szerkezete, jelentősen megnő a szabadidő. Ebből következik, hogy csak a létrejött változásokkal összhangban élni tudó ember képes az életben helytállni. Ennek egyik fontos feltétele, hogy a képzési folyamat ne záruljon le, hanem terjedjen ki az iskoláskort követő életkori szakaszokra is. Az iskola akkor tölti be funkcióját, ha az önképzés általánossá válik. Az iskolai testnevelés és sport egyik fő feladata tehát az legyen, hogy a tanulók életrendjébe a rendszeres testedzés, valamilyen fajta sporttevékenység szerves alkotóelemként épüljön be.

Ennek feltétele: a mozgástevékenység iránti igény, a készség- és képességszintek kialakitása, amelyekre épül az önképzés, a sportolási igény kielégitése, a magasabb szintü szükségletek kialakitása.

A szocialista társadalom sikeres épitése csak a társadalmi-gazdasági élet különböző oldalainak - a népgazdaság, az oktatásügy, az egészségügy, a tudományfejlesztés-irányitás és a müvészetek fejlesztése, valamint a testnevelés és sport arányos fejlesztésével lehetséges. Ezen belül a testkultura a társadalomalakitó tényezők együttesének viszonylag önálló alkotó eleme, s egyben a társadalmi lét és tudat más területeivel közvetve, vagy közvetlenül kapcsolatban van. Mindezt azért kell hangsulyoznunk, hogy kiemeljük egy ideig nem eléggé méltányolt körülményt.

A testkultura fejlesztésének távlati terveit és feladatait az össztársadalmi érdekekből és követelményekből - mindenekelőtt a lakosság szükségleteiből - kell levezetnünk, tudatosan arra törekedve, hogy uj, a testkulturával szorosan összefüggő szükségletek jöjjenek létre és váljanak tömegméretüvé. A kiindulópont a kötelező iskolai testnevelés és sport, amelynek fejlesztése kulcsfontosságu, mivel a

fizikai képzés a felnövő generáció sokoldalu felkészitésében döntő szerepet kap. Ez azonban azt is jelenti, hogy az iskolai testnevelés és sport személyi és tárgyi fejlesztését az oktatáspolitika általános fejlesztési koncepciójába kell illeszteni. Az iskolarendszernek döntő hatása van a jövő generáció alkotóerejére, közvetlenül befolyásolja a gazdasági, társadalmi szerkezet alakulását, mivel a szocializmus magasabb szinvonalu épitésének lényeges feltételeit teremti meg.

Amikor a szocializmus épitésének uj távlatait tüzzük ki, amikor meghatározzuk az egyes tervidőszakok közvetlen feladatait, a megvalósitás módjait, akkor a társadalom épitésében érdekelt valamennyi alkotóelem fejlesztési igényét figyelembe kell vennünk, az alkotóelemek közötti kölcsönhatás alapján.

Nem indulhatunk ki tehát egyetlen terület - bármennyire fontos legyen is az - fejlesztési követelményeiből, mert ebben az esetben olyan negativ visszahatásokkal kell számolnunk, amelyek mérséklik a kiemelt, hangsulyos fejlesztési területen elért eredményeket, csökkentik a ráforditások hatékonyságát.

A tudományos-technikai forradalom eredményei és az oktatás tartalmi, szerkezeti változásai szorosan összefüggenek. A tartalmi változásoknak érinteniük kell az iskolai testnevelést és sportot is, mert a termelés megváltozott müszaki feltételei a munkaerő uj fizikai-pszichikai feltételeit igénylik. Jelentkezik az uj igény a honvédelmi, katonai felkészültség terén is, mindenekelőtt a termelés müszaki változásaival összefüggésben.

A termelőerők fejlődése, a vele járó munka és életmódváltozások a testnevelés és sport jelentőségének, szerepének ujraértékelését követelik, mert változások jönnek létre az uj termelési feltételek, továbbá az egyén és mozgástevékenysége kapcsolatában. A növekvő szabadidő például az egyén szokásrendszerét, abban a mozgástevékenységek sulyát, tartalmát is módositja.

Mivel ez a változás egyben uj szükségleteket is termel, a felnövekvő nemzedék szomatikus neveléséhez uj célokat és feladatokat kell kidolgoznunk. Az uj nevelési tartalmakhoz pedig korszerü feltételeket kell teremtenünk, hogy az iskola és a szomatikus nevelésben fontos szerepet játszó más intézmények megfeleljenek nevelési feladataiknak.

Az emberi kultura fejlődése, a természet "átalakitása" ugy ment végbe, hogy nem vagy csak szük körben vetett számot a természeti környezet sajátosságaival, s ez - a társadalmi-gazdasági fejlődés felgyorsulásával - szükségképpen vezet fokozott nehézségekhez. A nehézségek megoldására vannak reális lehetőségeink és a jövőben ezeket a lehetőségeket tovább kell növelni a jövő generáció ismereteinek, képességeinek, szükségleteinek olyan irányu alakitásával, hogy az egyrészt megfeleljen az ember biopszichikai természetének, másrészt életmódját, tevékenységszerkezetét egészségügyi szempontoknak megfelelően is képes legyen alakitani. Ebben az iskolai nevelés különböző szinterei eltérő módon vehetnek részt. Végeredményként elérendő, hogy a testkultura a müveltség, az életmód szerves részévé váljon.

III. Nevelési tartalmak

A nevelési tartalmak meghatározásakor abból az alapelvből indulunk ki, hogy tudományosan megalapozott ismeretek révén jut el az egyén a társadalmilag-egyénileg kedvezően motivált magatartásig.

A testnevelés, az iskolai nevelés céljának megfelelően, általánosan nevelő-képző tárgy a tantárgyak rendszerében. A testnevelés a tantárgyakkal együtt képes a szomatikus nevelés müveltségtartalmait meghatározni. Mivel a szomatikus nevelés a tanulók fizikai cselekvőképességének fejlesztését, harmónikus testi fejlődésüket, egészségüket és edzettségük megalapozását hivatott elősegiteni, ezért rendkivül összetettek a nevelés alapjául szolgáló tartalmak is.

A testnevelésben a müveltségnek, mint fő nevelési tartalomnak két, viszonylag jól elválasztható, a gyakorlatban azonban egymásba átmenő rétege különböztethető meg: az egyik a mozgásmüveltség kialakitásában fontos szerepet játszó játék és sportmüveltség, a másik a szorosabban az egészségügyi kulturához kapcsolódó fizikai erőnlét ismeret- és eszközrendszere.

A nevelési tartalmaknak összhangban kell lenniük az iskola oktató tevékenységével, amelynek alapvető célja, hogy elősegitse a társadalom számára hasznos sokoldaluan képzett, szocialista ember kialakitását. Ezt a feladatot az iskolai testnevelés a maga sajátos eszközeivel hivatott megoldani. Milyen megoldási törekvéseket lehet az uj tantervekben nyomon követni?

A testnevelési tantervek a célok és feladatok között kiemelik az alkotó, hasznos munkára és a haza megvédésére történő előkészitést.

Hangsulyt adnak az edzettség növelésének, az egészség megszilárditásának, a fizikai cselekvőképesség fejlesztésének. Célkitüzés továbbá az, hogy az iskolai testnevelés és sport a gyakorlati élet és a honvédelmi felkészültség igényeinek kielégitése mellett segitse az értelmes életvezetés elsajátitását, a kiegyensulyozott életmód megteremtését, a jó közérzet létrejöttét. Fontos célként jelölik meg a tantervek, hogy a tanulók aktivan sportoljanak, egy sportágban pedig készség szintü jártasságra tegyenek szert és lehetőleg versenyezzenek.

Az uj tanterv három alapfeladatot jelöl meg az iskolai, kötelező tanórai testnevelés számára:

- Alakitsa ki, formálja és fejlessze a tanulók mozgás-, játék- és sportmüveltségét.
- Segitse elő egészséges testi fejlődésüket: fokozza erejüket, edzettségüket, teherbiró képességüket, alapvető fizikai képességüket.
- Járuljon hozzá a szocialista embert jellemző tulajdonságok és jellemvonások kialakulásához.

A fő feladatok egyuttal lényeges tartalmi elemeket jelentenek, egybe vágnak az MTA-OM Szomatikus Munkabizottságában kialakitott távlati elképzelésekkel.

Figyelemreméltó az a bontás is, amelynek alapján - a fő feladatok figyelembevételével - a tanterv differenciál az általános iskola alsó tagozatának, felső tagozatának és a középiskolának feladatai között.

Az általános iskola alsó tagozatában az iskolai testnevelés előtt álló feladatok a következőképpen jelentkeznek:

- Emelje megközelitően azonos szintre a tanulók magukkal hozott, tapasztalat alapján szerzett mozgáskészségét. Egyszerü mozgásos feladatok segitségével fejlessze a tanulók felkészültségét: járásban, futásban, dobásban, ugrásban, függő- és támaszhelyzetekben. Növelje ügyességüket, cselekvésük gazdagságát, mérsékelt erőkifejtést igénylő feladatokban pedig testi erejüket és állóképességüket.
- Keltse fel és fejlessze a gyermek mozgás-, versenyzési, valamint játékigényét. Minden lehetőséget használjon fel a növekvő igény kielégitésére. A tanulók egészségének megőrzése, megszilárditása érdekében - a testgyakorlatokkal kivál-

TESTNEVELÉSI EGYETEM Könyvtár

tott sokoldalu inger révén - segitse elő testi fejlődésüket, egyuttal járuljon hozzá a testalkati torzulások, iskolai-környezeti ártalmak megelőzéséhez, illetve megszüntetéséhez. A mozgásingerek fokozatosan növekvő adagolásával - változatos körülmények között, a lehetőség szerint szabadban - fokozza a tanulók edzettségét, ellenállóképességét a változó időjárással szemben.

- Alakitsa kedvezően a tanulók erkölcsi tulajdonságait, segitse elő a közösségi élet elemi szabályainak megfelelő magatartás kifejlesztését. A mozgásoktatás, kulturált viselkedésformák tanitása révén járuljon hozzá a tanulók esztétikai neveléséhez, rendszeretetük, fegyelmezettségük kialakulásához.

Az általános iskola 5-8. osztályainak tanterve további hangsulyt helyez a mozgásmüveltség, ezen belül kiemelten a helyzetfelismerő és -megoldó képesség fejlesztésére.

Uj feladatként jelentkezik a honvédelmi felkészültség és a gyakorlati igénynek megfelelő cselekvőképesség növelése. Differenciáltan tüzi ki - az előző periódussal szoros összhangban - a következő feladatokat:

- Az életkornak és az edzettségi szintnek megfelelően keltsen fel a tanulókban érdeklődést, kedvet a rendszeres testedzés és sportolás iránt, nyujtson a fizikai képességek terén olyan felkészültséget, képzettséget, amely alapul szolgálhat az öntevékeny testedzéshez, sportoláshoz, tanulmányaik befejezése után is.

- Alakitson ki a tanulókban olyan nézetet, meggyőződést, hogy a testedzés, a sportolás fontos eszköze az egészség megőrzésének, a munkaképesség növelésének, alkotó tényezője a szabadidő kulturált, szórakozást nyujtó felhasználásának.

A középiskolai testnevelés céljai, feladatai az általános iskolai képzési célokra, feladatokra épülnek. Az életkori sajátosságoknak megfelelően a megszerzett készség- és képességszint továbbfejlesztése, gazdagitása és önálló felhasználása, alkotó alkalmazása jelenti a célok és feladatok gerincét.

Fokozottan jut előtérbe az, hogy az iskolai testnevelés keltsen a tanulókban érdeklődést a sport iránt, emelje sportmüveltségüket, ösztönözze őket sportolásra az iskola elhagyása utáni időre.

A szomatikus nevelés fontos szerepet kap a honvédelmi előkészitésben is. Amikor ugyanis hangsulyozzuk a felnövő nemzedék fizikai cselekvőképességének, edzettsége növelésének jelentőségét, egyuttal összhangban vagyunk alapvető honvédelmi célkitüzésekkel is.

A javasolt szomatikus nevelési tartalmak a következő pontokba foglalhatók:

1. Ismeretek az ember biopszichikai természetéről, amelyek elősegitik az egyén tevékenységfajtáinak (munka, tanulás, szabadidő) és életmódjának harmónikus alakitását, amelyek alkalmassá teszik az egyént a környezetben végbemenő változások egészségügyi jelentőségének értékelésére, valamint egészségmegőrző tulajdonságok kialakitására.

A szomatikus müveltség elemei közé tartoznak továbbá az olyan eljárások, módszerek ismerete, amelyekkel alapvető higiénés szokások, szükségletek teremthetők az egészség megőrzése és fenntartása érdekében.

A sport- és játéktevékenység sikeres üzéséhez fontos feltételt jelent a szükséges képzési, fejlesztési eljárások, módszerek ismerete. Ezek birtokában - megfelelő alapképzettség mellett - képes az egyén játékok, sportok önálló elsajátitására, önedzésre és önellenőrzésre.

2. A játékban és sportokban való tájékozódás készsége, jártasság a játék- és sporttevékenység jellegzetes területein, továbbá az önálló testedzésre, sportolásra való képesség a szomatikus nevelés alapvető műveltségtényezője.

A változó feltételek melletti testedzés, játék és sportolás az egyén életmódjának, tevékenységének, igényének megfelelően megvalósulhat az egyesületi, versenyszerű sportolás keretében, a munkahelyi, szervezett vagy alkalmi testedzés és sport keretében, a családban, baráti körben, az egyén kondicionáló testedzésének (pl. futás, uszás, evezés, gimnasztika, turisztika stb.) keretében.

3. Fontos nevelési tartalom a köznapi, kulturált viselkedés elsajátítása és a szükséges viselkedésformák készségszintü alkalmazása, a mindennapi életben (pl. közlekedésben) és a honvédelmi feladatok megoldásában.

4. A testi müködések, a szervezet optimális fejlődésének elősegitése érdekében kedvező környezeti ingereket (napfény, levegő, viz), mindenekelőtt a mozgásingereket kell alkalmazni. Az alkalmazás ténye és módja képvisel szomatikus müveltségi elemet.

IV. Testi fejlődés - mozgásfejlődés

A nevelési tartalmak érvényesitéséhez elméletileg alátámasztott képzési eljárások szükségesek. A módszerek alkalmazásában a testi fejlődésnek és a személyiség fejlődésnek fontosabb tényei adnak jól használható segitséget.

Az ideg-izom együttmüködés feltételei a legkoraibb életkorban adottak. A neuromuszkuláris lehetőségek optimális kihasználása, egyben a mozgáskincs bővitése, következésképpen a mozgáskészségek, összefoglalóan a motorikus koordináció fejlesztése alapvető jelentőségü. Ezzel a szerkezetfunkció törvénye érvényesüléséhez nyujtunk megfelelő hátteret.

A mozgás fejlődésével a funkcióöröm jár együtt, ami már tizhónapos kortól érzelmi, értelmi szférákon kimutatható jelenség, a beszéd kialakulásának lényeges feltétele. Ennek hiánya következtében jön létre a "hospitalizáció", ami lényegében a kisgyermek mozgásának korlátozottságából adódó értelmi, érzelmi viszszamaradottságot jelent. A mozgásismeretnek, mozgástudásnak, a jártasságoknak bővülése a mozgásfeladatok egyre sikeresebb megoldásához, a megoldás bővülő lehetőségéhez vezetnek, adott cselekvési helyzetben. Ennek a ténynek a funkcióörömnél magasabb rendü élménykisérője van, differenciáltabb az értelmi fejlesztő hatása is. Az ügyesség fogalmába tartozó mozgásfeladatok megoldásának képessége a korai életkori szakaszban fejleszthető. A mozgásfejlődés elősegitése alapvető feltétele a normális biológiai érésnek, értelmi fejlődésnek.

A mozgáskoordináció fejlődésének, a mozgások irányitásában fő szerepet játszó idegrendszeri szerkezetek alakulásának kritikus periódusa meglehetősen elnyujtott, szakértők szerint 2-16 éves korig tart. A testnevelés szoros kölcsönhatásban az értelmi, érzelmi, akarati neveléssel és a szocializációval az óvodás és alsó tagozatos életkorban jelentős korrekcióra ad alkalmat. A tudomány még adós annak pontos feltárásával, hogy adott fejlődési korban milyen bonyolultságu mozgások, mozgáskombinációk, sportok oktatását kezdjük el. Annyit - főként empirikus vizsgálatok alapján - azonban már most is tudunk, hogy a legtöbb sportág mozgásanyagát 6-12 éves kor között el lehet sajátitani. Ez egyben azt is jelenti, hogy a fiatal korban - pontosabban megfelelő életkorban - kezdődő mozgástanulás egyuttal ingere a szerkezet-funkció optimális kölcsönhatásának is.

Ez egyértelmüen azt jelenti, hogy kisiskolás korban - az optimális testi fejlődés elősegitése érdekében - a mozgásismeret, mozgástudás gyarapitása egyik lényeges feladatát jelenti az oktató-nevelő munkának.

Az optimális fejlődés-érés másik döntő környezeti ingere a tartós igénybevétel, a gyermeket, serdülőt érő fizikai terhelési volumenek. A keringési, légzési müködések "kritikus" fejlődési periódusa - a gyakorlati tapasztalatok és kutatási eredmények alapján - 8-13 éves korra esik. A mozgáskoordinációval szemben valamivel koncentráltabb időszakra terjed tehát a keringési-légzési szervrendszerek fejlesztésének időszaka. Ezt az időszakot az optimális fejlesztésre kell felhasználni, mert a keringési-légzési müködések a szervezeti energiák mozgósitásának döntő feltételeit jelentik. Több kutató egybehangzó állitása szerint a tartós terhelések elviselésében központi helyet elfoglaló O_2-felvételi kapacitás növelésének 16 éves kor után erősen csökken a lehetősége. Minden érv amellett szól, hogy a szív és tüdő mennyiségi növekedésével párhuzamosan, illetve azt közvetlenül megelőzően, el kell kezdeni a fizikai terhelés növelését. Ez lényegében folyamatos, sokmozgásos testnevelési órákkal, tanórán kivüli sport- és edzésalkalmak növelésével megoldható. Nemcsak futásról, nagy terjedelmü futóedzésekről van szó, hanem elsősorban óratervezési és metodikai, szervezési kérdésekről. Mindez összefügg az egyéni, a képességek szerinti fejlesztés elvének érvényesitésével is. A tartós terhelés elviseléséhez szükséges képesség (alapállóképesség) és az egyes tevékenységi fajtákhoz szükséges munkabirás (speciális állóképesség) fejlesztése pozitiv kölcsönhatásban van. A nagy munkabirásu keringési-légzési funkciók ugyanis kedvező feltételt jelentenek a sajátos tevékenységhez, munkához, valamely sportág üzéséhez.

Az állóképesség fejlesztésének fontos egészségügyi inditéka is van. A "hypertonia juvenilis"-ként számontartott betegség oka ugyanis a keringési-légzési funkciók fejlettsége (fejletlensége) és az akcelerált test közti ellentmondás. A betegség megelőzésének lehetősége az, ha a szív, tüdő, érrendszeri müködések (és természetesen a vegetativ idegrendszer szabályozó funkciója) a második megnyulási periódust megelőzően, optimális fejlettséget, mindenekelőtt tehát növelt fizikai teljesitőképességet, a gyakorlással kialakult müködésökonómiát, idegrendszeri folyamatok magas szintü koordináltságát éri el. A serdülőkori szivpanaszok, érrendszeri megbetegedések megelőzésének, egyben az optimális fejlődésnek alapvető lehetősége rejlik tehát a tartós terhelés elvének, gyakorlatának érvényesitésében.

A normális testi érés, fejlődés fontos feltétele a megfelelő izomgyarapodás, a gyermek, a serdülő testének harmónikus kifejlődése, a törzsizomzat hangsulyos fejlesztése. Az iskolai testnevelésben alkalmazott, jórészt hagyományos erősitő programoknak végrehajtása mellett, ösztönözni kell a tanulókat az otthoni tornára, egyéni gimnasztikára és erősitő gyakorlatok végzésére.

A helyzetváltoztató és mozgás- (mozdulat) gyorsaság, a gyors reagálás feltételeinek javitása, a neuromuszkuláris kapcsolatok, valamint gyorsasági teljesitmények javitása előnyösen befolyásolja a testi fejlődést.

V. Testnevelés - személyiségfejlődés

A szomatikus nevelés lényegéhez tartozik, hogy a fizikai nevelésnek, gyakorlásnak, edzésnek nevelő, személyiségformáló hatást tételez fel. Ezek a hatások több - egymással szorosan összefüggő - területen jelentkeznek, áthatják a teljes nevelési folyamatot.

A jól körvonalazott, általában valamely konkrét mozgástevékenységre, különösen sporttevékenységre vonatkozó igény felkeltése, erősitése lényeges nevelési tevékenység, mert ez a fő inditéka és feltétele a felnőttkori sportolásnak. Emellett a teljesitményre törekvés egyik fontos tényezője a magasabb rendü erkölcsi motivumok kialakitása.

Az együttes, a kis közösségekben végzett gyakorlás, a gyermeknek a kis közösségekben folyó irányitó, segitő, értékelő tevékenysége, továbbá az egyéni teljesitménynek a társak teljesitményéhez történő hasonlitása, mások teljesitményeinek, erőfeszitéseinek reális értékelése fontos feltétele a közösségi magatartás fejlődésének, a másokkal szembeni felelősség és együttmüködési készség (amit "a játékszabályok betartása" fémjelez) kialakulásának.

A saját teljesitmény követése - objektiv információk, mozgás- és sportélmények ismételt visszajelentése révén - reális igényszintet alakit ki a tanulóban. Tehát a tanuló teljesitményéről felvett mérési, becslési adatok nem az osztályzás miatt fontosak, hanem azért, mert az egyén képességeivel reális összhangban álló igénynivó kialakitását és annak megerősitését eredményezik. Miután a testnevelési és sportfeladatok tulnyomó többségében objektiv visszajelentéssel számolhatunk, a testnevelés kialakitja az önértékelés és önellenőrzés készségét, mint lényeges személyiségvonást.

Pedagógiai szempontból a legkedvezőbb ellenőrző-visszajelentő eszköz a vetélkedés, a sportverseny. A versenyzés, az erők összemérése értékes nevelési helyzetet teremt, főként a közösségi nevelést segiti. A személyiség alakulásában a verseny nyujtotta élményeknek, mind a sikernek, mind a kudarcnak alapvető szerepe van.

A testnevelés, más tantárgyakhoz hasonlóan, a helyzetek, problémák, feladatok megoldására irányuló oktatáson keresztül érvényesül. A testnevelő tanárnak ismert és váratlan problémák jó és gyors megoldására, kreativitásra kell nevelnie tanitványait. Mindez a gondolkodás fejlesztését is segiti a testnevelés eszközeivel.

Előnye a testnevelésnek, hogy a tanulók az elért szintről, képességeiknek, alkatuknak megfelelően tudatosan haladhatnak tovább. Mig más nevelési területen ennek az alapkövetelménynek figyelembevétele jelentős problémát okoz, mert a tudás, felkészültség szintje objektiven alig jelezhető, addig a testnevelésben folyó oktatómunkában jól körvonalazottan meg lehet határozni valamennyi tanuló felkészültségét, a változás mértékét önmagához és társaihoz képest.

A korszerü oktatáselmélet alapvető didaktikai elvként emeli ki azt, hogy a hangsuly a tanulásra, a tanulók aktivitására tevődjék át a tanitási órán. Ez az oktatási elv elősegiti a felfedezést, az uj és régi közti összefüggés felismerését. Az iskolai testnevelés és sport kitünő nevelési terület a tanulók és a tanár aktivitásának növelésére, a tanulók együttmüködési készségének fejlesztésére. Ennek azonban az a feltétele, hogy a tanár olyan helyzeteket teremtsen az órán, amelyek a tanulókat aktivitásra késztetik, felébresztik bennük a kutató-kereső kiváncsiságot. Végül ez az elv akkor érvényesül, ha a tanár állandó készenlétben van a helyzetteremtésre, illetőleg a spontánul adódó nevelési helyzetek kiaknázására. Az iskolán kivüli testnevelési és sportolási alkalmak megfelelő felhasználása, a kezdeményezés és önálló aktivitás, az önállóságra nevelés jelentős mértékben függ a tanár pedagógiai módszereitől. A testnevelési órákon ugyanis egy-két önállóan megválasztott feladat végrehajtására mindig nyilik alkalom. Emellett a tanulók egymás ötleteiből meritve fejlesztik alkotókészségüket, önállóságukat.

Az elsajátitás során az ismeretek, jártasságok, készségek, a teljesitőkészség kialakulása folyamatában létrejövő motivációs rendszer, végülis meghatározott - egyénre jellemző - magatartásban jut kifejezésre. A magatartás kialakulásában fontos szerepet kapnak azok a társadalmi, illetőleg természettudományi ismeretek, amelyek a szakismeretekkel együtt elméleti háttérül szolgálnak. A szomatikus nevelés tehát része annak az összískolai funkciónak, amely a tudományos (kommunista) világnézet megalapozását hivatott elvégezni.

VI. Összefoglalás

A magatartásban a saját testével, egészségével szembeni kedvező állásfoglalás, szokásrendszer realizálja a szomatikus nevelésben azokat a tartalmakat, amelyeket az iskola közvetit. Ennek a magatartásnak az örömszerző képesség, a mozgásos teljesitményt kisérő kellemes élmény, továbbá a kiegyensulyozott életmód a legfőbb jellemzője.

Ha mindehhez vesszük az előbbiekben jelzett magatartásnak a munkaképesség fenntartásában játszott szerepét, akkor a szomatikus nevelés eredményeként kialakult müveltséget a termelőerő egyik fontos összetevőjeként ismerhetjük el.

A nevelési tartalmak vázolásában az általános és sajátos dialektikájából kiindulva épitettük fel gondolatmenetünket. Ennek megfelelően a szomatikus nevelés tartalmait ugy kell felfognunk, mint amelyek a teljes iskolarendszerre épülve, az életkori sajátosságok ismeretét feltételezve tartalmazzák:

- a testi-lelki fejlődést elősegitő, a következő fejlődési szakaszt megalapozó tudást, a képességek megfelelő szintjét, a sokrétü, alkalmazási készséget;
- az elsajátitott tudás mozgósitásához szükséges motivumrendszert;
- eredményként azt a magatartást, amely megfelel az egyén és a társadalom kölcsönös érdekeinek.

NÁDORI, László

Recommendations concerning contents of somatic education

In outlining educational contents we built up our troin of thought proceeding from dialectics of the general and of the particular. Accordingly contents of somatic education are the following:

- knowledge, promoting physical and mental development, and substantiating subsequent developmental stage, adequate of shills and ability of their application;
- system of motives necersary for mobilization of knowledge acquired;
- behaviour corresponding to mutual anterest of the individual and of society.

НАДОРИ, Ласло

Рекомендации к содержаниям соматического воспитания

Очеркивая воспитательные содержания мы построили свои мысли исходя их диалектики общего и специфического. Согласно этому содержания соматического воспитания следующие:

- знания способствующие физическому и душевному развитию, основающие следующий этап развития, достаточный уровень и применимость качеств,
- система мотивов нужная к мобилизации усвоенных знаний,
- поведение соответствующее взаимным интересам лица и общества.

BAKONYI Ferenc - NÁDORI László

ADATOK A 4-12 ÉVESEK MOZGÁSKOORDINÁCIÓJÁNAK ÉLETKORI SZINTJEIHEZ

I. Problémafelvetés

A kutatást elsősorban azzal a gyakorlati céllal végeztük, hogy adatokat szolgáltassunk az ezredfordulón várható nagy oktatásügyi reform testnevelési részéhez. Másodsorban bizonyos elméleti kérdéseket szerettünk volna gyakorlati oldalról megközeliteni.

Vizsgálataink mindenekelőtt a gyermek mozgásfejlődésére összpontosultak. Mozgásfejlődésen az egyén életében kialakuló koordinációs és kondicionális képességek, valamint az emberi mozgásformák, s a mozgáskészségek kialakulását értjük. Mivel az ember születés előtti mozgásfejlődésére tervszerüen nem tudunk hatni, azért a testnevelés- és sporttudományos kutatások csak a születést követő mozgásfejlődésre tudnak összpontositani.

Kutatásunk középpontjában a mozgáskoordináció áll. Ezen célra irányitott mozgásfázisoknak és dinamikus impulzusoknak különböző erősségü, s egymást követő izomkontrakcióknak vagy mozgásformáknak egymáshoz rendelését, összekapcsolását értjük.

Szenzomotorikus (kibernetikai) szempontu értelmezés alapján pedig mozgáskoordináción a mozgásvégrehajtás (cselekvés) vezérlésének szerveződését értjük.

A mozgáskoordinációs folyamatok megközelitése, feltárása mind gyakorlati szempontból, mind pedig a mozgástanulás vonatkozásában döntő jelentőségü.

A mozgástanulás, mozgásszerveződés rendkivül bonyolult folyamat. Emellett a különböző mozgások feltételei, lényeges követelményei is egymástól eltérőek lehetnek. Természetesen a mozgástanulásban a koordinációs folyamatok idegélettani feltételei mellett még más, el nem hanyagolható feltételeket is számitásba kell vennünk. Ezek közül a leglényegesebbekre az alábbiakban térünk ki.

1. Társadalmi feltételek

A mozgástanulás egyik általános érvényü feltétele az emberi környezet. Emberré emberi környezetben válunk, fejlődésünkre - igy mozgásfejlődésünkre is - az emberi környezet meghatározó jelentőségü. Nincs megbizható ismeretünk arról, hogy a gyermek társadalmon kivül milyenné válna, tartása, mozgása hogyan alakulna. Tény az, hogy a szociálisan elhanyagolt gyermekek a mozgásfejlődés kritikus periódusaiban elmaradnak a normális környezetben élőktől. A családi, emberi környezet a kisgyermek mozgásfejlődésére, alapvető mozgásmintái kialakitására döntő hatásu. (5, 6)

2. A nyelv

A nyelvnek az emberré válás folyamatában, a tudat- és mozgásfejlődésben kiemelkedő jelentősége van. A nyelv közvetiti a mozgás révén szerzett tapasztalatokat. Az egyén ily módon megszabadul attól, hogy mindent önmaga próbáljon ki. A nyelv segitségével, közvetitésével képes rövid idő alatt elsajátitani és felhasználni az elődök mozgástapasztalatait. A nyelv azonban nemcsak a mozgástapasztalatok tárolását, átadását teszi lehetővé, hanem - a mozgástanulás lényeges feltételeként - mozgások tudatos kialakitására, tervezésére is lehetőséget ad. A szervezeti folyamatok tulnyomó többségét befolyásolja a második jelzőrendszer, a nyelv. Sajátos filogenetikai meghatározottságu kapcsolatok jellemzik a nyelv és a kinesztetikus analizátor fejlődését. A mozgások ugyanis a tudatban tárolódnak (mozgásemlékezet), tudatosan előhivhatók, tervezhetőek. Mig a fejlődés kezdeti szakaszában a mozgásemlékezet nem nyelvi szimbólumokban rögződik, tárolódik, a későbbiek folyamán elengedhetetlen követelmény, hogy a motorikus engramokhoz nyelvi jelek, fogalmak kapcsolódjanak. Ez a mozgásoktatás és tanulás egyik fontos követelménye. A mozgásra vonatkozó információkat az egyén először az első jelzőrendszerhez tartozó érzékszervi utakon, mindenekelőtt a mozgásérzékelés (kinesztézis) utján szerzi meg. Ezek általánositásával azonban egy belső modell alakul ki. A mozgásemlékezés belső modell jellege teszi lehetővé többek között azt, hogy uj mozgásfeladatok megoldásakor előzetesen kipróbáljuk a mozgásemlékezetben tárolt - tehát előzetesen elsajátitott - mozgásfolyamatokat, vázlatokat. Ezzel a tanulás kisérletező, próbálgató kezdeti szakasza lényegesen lerövidithető.

3. Az egyén aktivitása

A mozgástanulás aktiv tevékenységet követel. A legkiválóbb oktatás technikai feltételei is, csak a tanuló aktiv, tevőleges közremüködésével válnak hatékonnyá. (9) Az aktivitás azonban egyuttal belső aktivitás is. A mozgástanulás sikeréhez, hatékonyságához hozzátartozik az a belső indité, amely arra készteti a tanulót, hogy vállalja a feladatot, annak megoldása érdekében erőfeszitéseket tegyen. A tanulónak tehát rendelkeznie kell tanulási inditékkal. A tanulásaktivitás más tudatos tevékenységhez hasonlóan sokféle indité, motivum láncát, vagyis motivációt tételez fel. Aktivitás és motiváció kapcsolatban állnak egymással.

4. A feladat megértése

A tanuló nem képes helyesen megoldani az eléje tüzött feladatot, ha azt nem értette meg. Mindenekelőtt a mozgásfeladat céljának lényegét kell megértenie. A cél világossága, konkrét formába öntöttsége, megragadhatósága fontos feltétele a mozgástanulás folyamatának.

A mozgás megtanulása, illetve kivitelezése szempontjából azonban a legnagyobb jelentősége a mozgáskoordinációnak van. Lényegének megértéséhez át kell tekintenünk néhány neurológiai, neuromuszkuláris folyamatot, hogy az akaratlagos mozgások hátteréhez közelebb kerüljünk.

5. Biológiai feltételek

Az élő anyag változékony, változtatható. Valamennyi élő organizmus rendelkezik azon mechanizmusokkal, amelyek a változó feltételekhez való alkalmazkodást lehetővé teszik. Ezért az élő szervezetet az ingerlékenység, az összehuzódás képessége és az információnak a továbbitására, továbbvezetésére szolgáló képessége jellemzi. A legegyszerübb élőlények is rendelkeznek az emlitett alapvető tulajdonságokkal, különben nem jöhetnének létre távolitó, illetve közelitő reakciómódjaik. A magasabb rendü állatoknál (pl. emlősöknél) az idegrendszer bonyolultabb felépitése következtében komplexebb viselkedést, mozgásokat figyelhetünk meg. A sejtek és sejtszerkezetek növekvő száma többféle inger megválasztását, egyuttal komplexebb viselkedésminták elsajátitását teszi lehetővé. (8)

Az idegrendszeri ellenőrzés fejlődésének lépcsői végül is három fokozatba csoportosithatók:

- veleszületett, sztereotipizált mozgásteljesitmények integrációja jön létre az első lépcsőben;
- a második lépcső jellemzőjeként a szerzett, adaptiv viselkedés ellenőrzése alakul ki;
- a fejlődés legfelső lépcsőfoka jelenti az elvonatkoztató gondolkodást, a megkülönböztető képességet (pl. a kommunikációt).

A mozgáskoordinációban érintett mechanizmusok helyes felismerése, szerepük értelmezése miatt hangsulyoznunk kell, hogy a fejlődés menetében kialakuló uj szerkezetek, idegrendszeri elemek nem nyomják el a régieket, a meghaladottakat. Jól tapasztalható ez a végtagok mozgásának ellenőrzési folyamataiban, igy például a nyultvelő és a perifériás idegszerkezetek az alacsonyrendü állatok mozgásának fő ellenőrző szervei ugyan, de ez a szerep érvényesül az emberi mozgásban is. Az enkefalizáció azt jelenti tehát, hogy a primitiv szerkezetek magasabb rendü idegi szerkezetekkel kiegészülnek, tökéletesednek, illetve a magasabb rendüek irányitása alá kerülnek. Végül is az emberi idegrendszer valamennyi alkotórésze egymással kölcsönhatásban van. Ez a feltétele a mozgások vezérlése ellenőrzésének, ez teheti csak lehetővé az akaratlagos mozgás szabályozását.

Főként elektromos ingerléses technikákkal agy- és viselkedéskutatók jól körülirták, hogy a központi idegrendszer régiói, szerkezetei, részei közül melyek felelősek az egyes testrészek mozgásáért. Számos figyelemre méltó megállapitásra jutottak, igy például arra, hogy a kéreg mozgató mezőjének felső része a test alsó felének mozgatásáért felelős és forditva, a mozgató mező alsó része idegzi be az arcot, a kart, a kezet stb. Lényeges megállapitás továbbá az is, hogy a finom mozdulatok kivitelezésénél, azok koordinációjában nagyobb a kérgi mezőben tapasztalható idegrendszeri müködés, mint a durva, nagy ivü mozgások végrehajtásakor.

Az emlitett felosztásnak a hitelét az ujabb kutatási eredmények megkérdőjelezik. Azt tapasztalták ugyanis a kutatók, hogy ugyanazon inger, illetve feladat megismétlése esetén nem következnek be pontosan, azonosan kiváltott hatások. Az inger intenzitása, időzitése ugyancsak jelentősen befolyásolja a kérdéses idegrendszeri folyamatokat. Az eddig ismert régiókon felül más kérgi területek és kérgi gátlási folyamatok is bekapcsolódnak a tevékenység szabályozásába (pl. formatio reticularis, corpus striatum). A kisagy végül is redukálja és koordinálja a mozgásokat. Általában az a kisérleti, klinikai tapasztalat, hogy a kéreg egy meghatározott részének ingerlésével nem jönnek létre pontos, ellenőrzött komplex mozgások. Az ingerlésre

adott válasz egyszerü, rángásszerü összehuzódás. Ugy tünik, hogy valamely ingerre bekövetkező komplex mozgásválasz létrejöttéhez a központi idegrendszer valamennyi szerkezeti elemének szakadatlan aktiválására, kölcsönös, egymásra épitett müködésére van szükség. (1)

Bernstein, N. (2) felfogása, modellje a mozgások szabályozásáról értékes szempontokat nyujt a gyakorlati szakember, a pedagógus számára is. Bernstein azt állitja, hogy az akaratlagos és bonyolult mozgáscselekvéseket az a probléma, feladat váltja ki, amely az egyén előtt áll, amit az egyénnek adott helyzetben meg kell tennie. A probléma, a mozgásfeladat kivált a továbbiakban különböző szervező, alakitó értelmi folyamatokat is, amelyeknek neuroanatómiai megfelelői nehezen azonositathatók. Az alakitó folyamatok tartalmazzák:

- a mult tapasztalatait, azok kötődését a jelenhez,
- a jelen helyzet felfogását, értelmezését és
- a jövőt, vagyis azt, hogy az egyén válaszcselekvését illetően mi következhet be, mi lesz cselekvésének eredménye az adott helyzetben.

A döntéseknek, észleléseknek ezen meglehetősen globális szintjén felül Bernstein szerint, létezik egy másik szint, amelyen finomabb, differenciáltabb folyamatok zajlanak le. Ezekhez a következő döntések tartoznak:

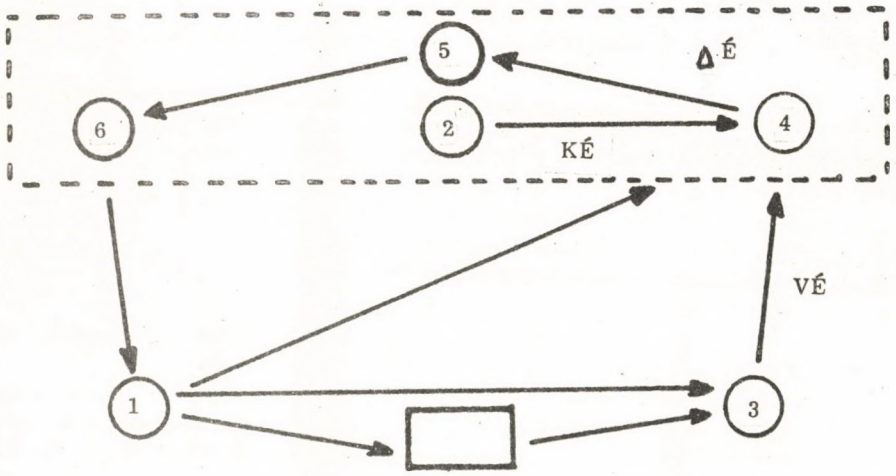
Az elővételezett válaszcselekvések szabadságfokának megválasztása, amelyben végbe mehet az eltervezett válaszcselekvés, vagyis tulajdonképpen annak eldöntéséről van szó, hogy milyen pontos vagy pontatlan lehet a mozgás, hogy adott helyzetben megfeleljen a célnak. Ezek a szabadságfokok nemcsak térbeli követelményeknek megfelelően alakulnak, hanem vonatkoznak az időbeli viszonyokra is. Hogy milyen gyors, illetve lassu legyen a mozgás, milyen gyorsan tudjuk az egyszer elkezdett mozgást végrehajtani, attól függ, hogy a mozgást elkezdtük-e vagy, ha már egy részét befejeztük, akkor az egyénnek a ténylegesen végrehajtottat a tervezettel össze kell hasonlitania. Az egyénnek el kell döntenie, hogy a feladat megoldása érdekében végrehajtott válaszmozgás pontossága, ereje, a mozgás időzitése, időbeli jellemzői az elfogadható határokon belül vannak-e, s ha nincsenek, akkor vajon korrigálhatók-e a kivánt hatásoknak, szabadságfokoknak megfelelően. Bernstein ezt az összehasonlitó mechanizmust a központi idegrendszer funkciójának tartja.

Bernstein az akaratlagos mozgásokat időmenziók alapján kategorizálja. Nyilvánvaló, hogy a gyors dobómozgásokat előzetes program, mozgásterv alapján hajtjuk végre. Ezzel szemben a lassu mozgásokat az előzetes tervezettől eltérően is alakithatjuk, azaz átprogramozhatjuk a végrehajtás alatt.

Bernstein a mozgások szabályozását - szemben számos felfogással - nem tekinti reflexszerü, anatomikus folyamatoknak. Nyomatékosan utal arra, hogy egyes állatok ösztönreakciói, bármilyen komplexek is azok, tulajdonképpen a központi idegrendszer egyszerü, programozott válaszcselekvéseit tükrözik. A folyamat részleteiről nincs tudomásunk. Bernstein hangsulyozza, hogy ezzel szemben számos emberi mozgáscselekvésben annál kisebb a központi idegrendszerben elhelyezkedő automatizált funkció, minél világosabb elképzelésünk van a történésről.

Ezt a felfogást - bár számos ujabb felfedezés eredményéről tudunk - ma is korszerü magyarázható elvnek tartjuk a mozgástanitásban, a mozgáskoordinációs kutatási eredmények értelmezésében.

Ezzel lényegében a feedback problémájához érkeztünk. Ez egy nagyon régi, máig is feltáratlan folyamat. Annak ellenére, hogy időszámitásunk előtti 2. században Ktészibiosz görög matematikus már gyakorlatilag megvalósitotta feedback-



1. ábra

1 = izomrendszer; 2 = parancskiadó rendszer; 3 = szenzoros rendszer (érzékszervek); 4 = összehasonlító rendszer; 5 = átkódoló rendszer; 6 = szabályozó rendszer; KÉ = "kell" érték (tervezett mozgás, mozgásterv); VÉ = "van" érték (végrehajtott válaszcselekvés); É = a KÉ és a VÉ különbsége.

kontrollt, s James Watt 1769-ben a gőzgép ellenőrzésére egy vezérlőt alkalmazott, amelyet általában a feedback technikai úttörőjeként tartanak számon és Maxwell 1868-ban egy feedbackre vonatkozó matematikai modellt publikált, a kutatásoknak eddig nem sikerült a koordináció szempontjából alapvetőnek számító feedback egyes igen lényeges problémáit tisztázni. Így például egyrészt kétségtelen, hogy vannak olyan gyors mozgások, amelyeknél a mozgás időtartama tulságosan rövid ahhoz, hogy a feedback szerepet játszhasson (pl. zongorázásnál); a mozgás ugyanis teljesen végbement még mielőtt alkalom lett volna a korrekcióra. Másrészt kimutatható, hogy szilárd feedback pályák vannak, amelyek megszakitása a mozgás nagyfoku károsodását idézi elő. Mindez azzal a következménnyel járt, hogy ma már szinte minden kutatónak megvan a feedbackre vonatkozó saját felfogása és definiciója.

Mi - nem is lévén illetékesek - nem fogjuk szaporitani az elméletek számát, viszont vizsgálati eredményeinek értékelése miatt nem kerülhetjük el, hogy legalább vázlatosan ne térjünk ki azokra a feedback megfogalmazásokra, melyek a legreálisabbaknak, legbizonyitottabbaknak tünnek, s amelyek gyakorlati jellegü vizsgálata kutatási célkitüzéseink között is szerepel. (10)

Ezek közül az első az ugynevezett "válasz feddback", amikor a mozgás minden fázisáról visszajelentés történik. Ez lehetővé teszi az állandó, folyamatos korrekciót és vezérlést. Amikor például felemelünk egy botot, az emelés közben állandóan tudatos és tudattalan jelzések futnak be arról, hogy hol tartunk a bot fel-

emelésében, milyen gyorsaságu a mozgás, milyen az erőkifejtés stb. A jelzések egyrészt vizuálisak (amennyiben közben néztük a botot), másrészt nagyobb részt kinesztetikus jellegüek. Ez a feedbacknek a klasszikus, köztudatban leginkább meglevő formája. Ez nagyobb részt csak a lassu mozgásoknál vagy a statikus koordináció terén játszik szerepet.

A gyors mozgásoknál azonban más a helyzet. A vizuális és kinesztetikus inputok olyan információkat adnak, amelyek abból a szempontból lényegesek, hogy az egyén milyen mozgást hajtson végre. Amikor azonban a döntés megtörtént, a mozgás nincs többé a szenzoros inputok vezérlése alatt. Mindez már az ugynevezett belső feedbackre utal. A belső feedback az idegrendszeren belüli struktúrákból eredő feedback. Erről akkor beszélünk, amikor valamely mozgás egy előre meghatározott (válasz feedback nélküli) centrális program alapján megy végbe. Ezt a programot a válasz feedback nem tudja módositani. A belső feedback révén következik be a kortikális output irányitása és korrekciója még jóval azelőtt, hogy az output a motoneuron kisülését idézte volna elő. Az eddig elvégzett kisérletek még éppen csak elkezdték vizsgálni a belső feedback-hurok hatásait. Az eredmények azonban azt mutatják, hogy a belső feedback jelentősége mind nagyobb lesz, amint az idegrendszer nagyságban és komplexitásban filogenetikailag nő. Az idegrendszer egyes részei ugyanis, amelyek eredetileg a válasz feedback információ közvetitését végezték, mind több és több neuront szereznek meg a belső feedback funkciók elvégzésére. Ez világosan kitünik a thalamus-funkciókban bekövetkező evolucionáris változásokból. Az emberi thalamusnak ugyanis csak egynyolcad része tekinthető a szomatoszenzoros rendszerek egy részének, a visszamaradó hétnyolcad más rendszerek reléállomásait képezi. Világosan látszik, hogy a thalamus nagy része valójában a belső feedback-hurkokat foglalja magában.

Tárgyunk szempontjából különösen jelentősek azok a tényezők, amelyek a gyermek mozgáskoordinációját a fejlődés folyamán befolyásolják. Ezek közül ki kell emelni az idegrendszer "programozott" differenciálódását, az ugynevezett kritikus periódusokat , a hormonális rendszer hatását, s végül a mozgás, a testnevelés hatását. (6) Mi a vizsgálatunkban csak a legutóbbira vonatkozóan igyekeztünk adatokat szerezni.

II. Módszer

A kutatás két részből tevődött össze: egy keresztmetszet- és egy longitudinális vizsgálatból.

1. Keresztmetszet-vizsgálat

A/ Vizsgálati személyek

A keresztmetszet-vizsgálatban 1164 budapesti és győri óvodás, illetőleg általános iskolás (621 fiu, 543 leány) vett részt. A vizsgálati személyek (v. sz.) kiválasztásakor el kellett tekintenünk a tanulási készség és az előzetes tapasztalatok elkülönitésétől. Nem vettük számitásba azt sem, vajon a vizsgálatban szereplő egyének motorikus intelligencia terén milyen különbségeket mutatnak. Mindezt nemcsak metodikai nehézségek, elméleti - metodológiai - problémák miatt mel-

lőztük, hanem azért is, mert feltevésünk szerint a vizsgálatban alkalmazott módszerek terén a gyermekek nem rendelkeztek előzetes konkrét tapasztalatokkal.

B/ Az adatfelvétel tesztjei

a) Statikus koordináció

Nyitott szemmel állni egy lábon (Oseretzky-teszt) (11): A v. sz. jobb lábon áll, bal lábát térdben behajlitja, s bal talpát a jobb térdére helyezi. Kezek a fejtetőn. A helyes végrehajtás addig tart, amig a v. sz.
- a lábát le nem engedi;
- a kezét a fejéről le nem veszi;
- el nem dől;
- helyét el nem hagyja;
- lábujjhegyre nem emelkedik.

A végrehajtás idejét stopperórával mértük.

Csukott szemmel állni egy lábon (Oseretzky-teszt) (11): Ugyanaz, mint az előző teszt, csak végrehajtása csukott szemmel történik.

Nyitott szemmel állni egy lábon deszkán (Fleishman-teszt) (3): Deszkatalpazatra egy 4 cm magas, 2 cm széles és 60 cm hosszu léc van erősitve. A v. sz. csipőre teszi kezét, s tetszés szerinti lábával rááll a lécre, ugy, hogy talpának hosszanti tengelye párhuzamos legyen a léc hosszanti tengelyével. Mikor egyensulyba került, a vizsgálatvezető meginditja a stoppert, s mikor a v. sz. bármely testrészével megérinti a talajt, vagy a kezét a csipőjéről elveszi, megállitja a stoppert.

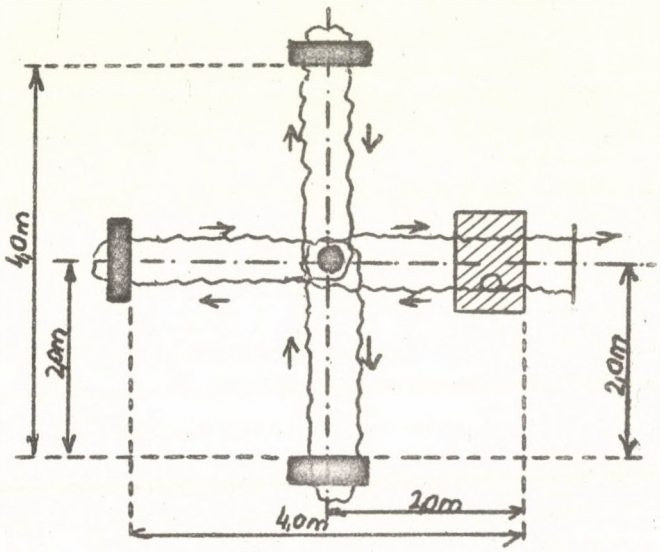
Csukott szemmel állni deszkán egy lábon (Fleishman-teszt) (3): Ugyanaz, mint az előző teszt, csak a végrehajtása csukott szemmel történik.

b) Dinamikus koordináció

Célbadobás (Oseretzky-teszt) (11): A v. sz.-től 1,5 m-re, mellmagasságban egy 25x25 cm nagyságu céltáblát akasztunk fel. A táblán három kör van. A v. sz. fejmagasságban tartott jobb kezébe egy 5 cm átmérőjü gumilabdát adunk, s felszólitjuk, hogy lendületvétel nélkül dobva, találja el a belső kört. Jobb és bal kézzel is három-három dobás van. Ha a belső körön belül talál, 3 pontot, ha a második körön belül, 2 pontot, s ha a harmadik körön belül, 1 pontot kap. A teljesitményt a hat dobásból elért pontok összege adja.

Bumeráng-teszt (Heller-Hofmann-Potek-Schumann) (7): A rajtvonaltól 0,5 m-re egy szőnyeget, 2 m-re egy tömöttlabdát helyezünk el. A labdától előre és mindkét oldalt 2 m-re egy-egy ugrószekrény legfelső részt teszünk. A v. sz.-nek ezen az akadálypályán kell végigfutnia a következő módon: állórajttal indulva gurulóátfordulást végez előre a szőnyegen. A tömöttlabdát jobb kéz felől megkerüli, s az első számu szekrényhez fut. A szekrényt átugorja, s visszafelé átmászik rajta. Jobb kéz felől megkerülve a tömöttlabdát a kettes számu szekrényhez fut, átugorja, s visszafelé átmászik rajta. A tömöttlabdát jobb kéz felől megkerülve a szőnyegen keresztül befut a célba (ekkor gurulóátfordulást nem kell végeznie).

A v. sz. először egy értékelés nélküli próbát végez, majd két alkalommal végigfutja az akadálypályát. A két futásból a jobbik számit.



2. ábra

Mozgás közben testhelyzet-változtatás (Fleishman-teszt) (3): Egymástól 3,5 m távolságra két magasugrómércét helyezünk el. A magasugrólécet a v. sz. derekának magasságában rakjuk fel a mércékre. A v. sz. az egyik mérce jobb oldaláról indulva átfut a léc alatt, jobb kézről megkerüli az első mércét. Visszafelé futva ismét átbujik a léc alatt, s megkerüli a másik mércét (egy nyolcast ir le). Négy ilyen nyolcast kell futás közben leirnia. Ennek idejét stopperórával mérjük.

Gyufarakás (Oseretzky-teszt) (11): A v. sz. asztalnál ül. Vele szemben nyitott gyufásdoboz van olyan távolságra, hogy könyökben félig hajlitott karral kényelmesen elérhesse. A doboz két oldalsó falától balra és jobbra egyenlő távolságokra 10-10 gyufaszálat helyezünk el. A v. sz.-t felszólitjuk, hogy jelre kezdje el a gyufaszálakat a dobozba rakni, mégpedig olyképpen, hogy mindkét kéz hüvelyk- és mutatóujjával egyidejüleg megfog egy-egy gyufaszálat (egyik kézzel az egyik, másik kézzel a másik sorból), s azokat a dobozba helyezi. A sort mindkét oldalon a doboz falához legközelebb eső gyufaszállal kell elkezdeni. A gyufaszálak megfogásának és dobozba való helyezésének mindkét kézzel egy időben kell történnie. Amikor ez nem igy megy végbe, a tesztet meg kell ismételni. Ha ekkor is előfordulna nem egyidejü végrehajtás, akkor a hibás végrehajtással betett gyufaszálakat kitéve, a tesztet tovább csináltatjuk. A végrehajtás idejét stopperórával mérjük.

Labdagurítás: A v. sz. előtt és kissé oldalt két kartonlapot helyezünk el, amelynek mindegyikén egy 25 cm átmérőjü kör található. Mindkét kartonlapra egy teniszlabdát helyezünk. A v. sz. feladata, hogy a megrajzolt kezdőpontból kiindulva, jelre, a két kézzel párhuzamosan mozogva, a két labdát a körön négyszer körbevezesse. Ennek idejét stopperórával mérjük. A végrehajtás akkor helyes, ha a v. sz. a labdákat egyforma gyorsasággal ugy vezeti, hogy azok egy-egy adott időpontban a körök ugyanazon pontjain haladjanak át. Hibás végrehajtás esetén a próbát kétszer megismételtetjük.

C/ Adatfeldolgozás

Az adatfelvétel során nyert adatokat az alábbi matematikai-statisztikai módszerekkel dolgoztuk fel (n = esetszám):

$$\text{Átlag } (\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^{} x_i}{n}$$

$$\text{Szórás } (s_x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\text{Variációs együttható } (V) = \frac{s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$$

$$\text{Középérték szórása } (s_{\bar{x}}) = \frac{s_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}$$

A nyert eredményeket táblázatokba foglaltuk.

2. Longitudinális vizsgálat

A/ Vizsgált személyek

A longitudinális vizsgálatban 192 győri óvodás, illetőleg általános iskolás (103 fiu, 89 leány) vett részt. Ezek egyik fele alkotta a kisérleti, másik fele pedig a kontrollcsoportot.

B/ A vizsgálat leirása

A longitudinális vizsgálat egy évig tartott. Az év elején elvégeztük az alapadat felvételezését, majd az év folyamán a kisérleti és a kontrollcsoport tagjai eltérő mennyiségü testnevelési foglalkoztatásban részesültek. Mig a kontrollcsoport az előirt testnevelési foglalkoztatást kapta, addig a kisérleti csoport még ezen felül heti 3 alkalommal 30 perces külön testnevelési foglalkoztatáson vett részt. Ennek anyagát sok mozgással járó gimnasztika, játék és futás képezte. Az év végén egy ujabb adatfelvételezést végeztünk.

Az adatfelvételek alkalmával ugyanazok a tesztek szerepeltek, mint a keresztmetszet-vizsgálatnál.

C/ Adatfeldolgozás

A kisérleti és kontrollcsoport fejlődésbeli különbségeinek megállapitására kétmintás t-próbát végeztünk:

$$t = \frac{z_1 - z_2}{\sqrt{Q_{z_1} + Q_{z_2}} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{n_{z_2}}}}$$

ahol $z_{i_1} = (x_i)$ vége - (x_1) eleje

$z_{i_2} = (y_i)$ vége - (y_i) eleje

A fejlődésnek a kiindulóértéktől való függését regressziós együttható alapján állapitottuk meg:

$$b_i = \frac{\sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i) \quad (y_{ij} - \bar{y}_i)}{\sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}$$

ahol x_{ij} jelenti az i-edik testnevelési fajtában (kisérleti, kontroll) résztvevő j-edik gyerek kiindulóértékét,

y_{ij} pedig a végértékét.

$\bar{x}_i$, $\bar{y}_i$ a megfelelő átlagok az i-edik testnevelési fajtában (kisérleti, kontroll).

A regressziós együttható szignifikanciájára vonatkozó t-próbát végeztünk mind a kisérleti, mind a kontrollcsoport esetében.

$$t_i = \frac{b_i - 1}{s_{1i}} \qquad (x_{ij} - x_i)^2$$

ahol

$$s_{1i} = \sqrt{\frac{\sum_j \left[y_{ij} - \bar{y}_i - b_i \quad (x_{ij} - \bar{x}_i) \right]^2}{n_i - 2}}$$

Az eredményeket táblázatokba foglaltuk.

III. Eredmények

A kutatás eredményeit, szerkezeti felépitésének megfelelően, két részben fogjuk ismertetni.

1. A keresztmetszet-vizsgálat eredményei

A/ A statikus koordináció

A statikus koordinációt vizsgáló négy teszt közül kettőnek a végrehajtása nyitott szemmel, kettőé pedig csukott szemmel történik. Mind a négy teszt a statikus koordináción belül a válasz feedback szinvonalára vonatkozóan is ad felvilágositást, azzal a különbséggel, hogy mig a csukott szemmel történő végrehajtás esetén csupán a kinesztetikus visszajelentésről nyerünk tájékoztatást, addig a nyitott szemmel történőknél a kinesztetikus mellett a vizuális feedback is szerepet játszik. Hogy ez a szerep milyen nagy, arról rövidesen tájékoztatást adunk. Először azonban elemezzük röviden a kapott matematikai-statisztikai eredményeket.

A nyitott szemmel való egy lábon állás esetében (1. és 3. táblázat, 1. és 3. ábra) a következőket állapithatjuk meg:

- Mind a lányoknál, mind a fiuknál kezdetben lassubb ütemü a statikus koordináció fejlődése, s a 8. év körül kisebb foku stagnálás, illetve visszaesés következik be. Ez különösen a nehezebb tesztnél, a deszkán való állásnál mutatkozik meg élesen. Utána a fejlődés igen erőteljes és meglehetősen egyenletes.
- Nyitott szem esetén a lányok statikus koordinációs teljesitménye általában kissé jobb a fiukénál. A nehezebb tesztnél, a deszkán való állásnál ez szembetünőbben mutatkozik meg, mint a talajon való állásnál.

A csukott szemmel történő egy lábon állásnál (2. és 4. táblázat, 2. és 4. ábra) az eredmények alapján az alábbi megállapitásokat tehetjük:

- Mig a talajon való egy lábon állásnál a statikus koordinációs teljesitmény fejlődése meglehetősen egyenletes, addig a deszkán állás esetében 6-8 év között törés következik be, ami a lányoknál csak a fejlődés intenzitásának csökkenésében, mig a fiuknál a teljesitmény visszaesésében mutatkozik meg. Ezután az eredmények javulása eléggé egyenletes, de a talajon való állás esetében természetesen mindkét nemnél nagyobb intenzitásu.
- A lányok teljesitményei mindkét teszt esetében jelentékenyebb mértékben mulja felül a fiukét, mint a nyitott szemmel végrehajtott tesztek esetében, s amellett egyenletesebb is, mint a fiuké.

A statikus koordinációra vonatkozó összegezés és ajánlások

- A statikus koordináció fejlődésében a 7-8. év körül kisebb intenzitás-csökkenés vagy -visszaesés következik be, majd a fejlődés ismét egyenletes és intenzivebb, mint a 7. év előtt volt.
- A lányok statikus koordinációja jobb a fiukénál.
- Azzal az eléggé elterjedt véleménnyel szemben, amely a statikus koordinációnál a vizuális feedbacknek a kinesztetikus mellett aránylag kis szerepet tulajdonit, vizsgálati eredményeink azt mutatják, hogy ez a szerep jelentékeny. Erre utalnak az alábbi adatok: talajon nyitott szemmel történő állásnál az eredmények

fiuknál 4 éves korban négyszer, 12 éves korban tizenkétszer, lányok esetében 4 éves korban négyszer, 12 éves korban kilencszer jobbak, mint csukott szemmel való állásnál; deszkán történő állásnál pedig a fiuknál 4 éves korban háromszor, 12 éves korban hatszor, a lányoknál 4 éves korban háromszor, 12 éves korban hatszor jobbak a nyitott szemü állásnál kapott eredmények. Különösen aláhuzza a vizuális feedback jelentőségét az a tény, hogy a csukott szemmel történő állásoknál (mind a talajon, mind a deszkán) a szem becsukása már csak azután következett be, miután a v. sz. nyitott szemmel kialakitotta a tökéletesen koordinált, nyugodt egyensulyi helyzetet. Tehát a szem becsukása után csupán a már meglevő egyensulyi helyzet fenntartása volt a feladat. Igy a csukott szem melletti lényegesen gyengébb teljesitmény minden bizonnyal a vizuális feedback hiányának tudható be.

- A lányok kinesztetikus feedbackje jobb, mint a fiuké.

- Mind az elméleti megfontolások, mind a testnevelés és sportgyakorlat azt bizonyitják, hogy a jó dinamikus koordinációknak a jó statikus koordináció az előfeltétele. Ebből önként következik, hogy ez utóbbinak lehető legmagasabb fokra való fejlesztése az iskolai testnevelésben, s a versenysport megalapozásánál az eddigieknél jóval nagyobb gondot kell forditani. Ez olyan rendelkezésünkre álló tartalék, amelynek kihasználása révén nemcsak az egészséges embernek teste feletti uralmát, a fizikai munka végzéséhez szükséges dinamikus mozgások gazdaságosságát, hanem a sportbeli teljesitményt is jelentékeny mértékben növelhetjük. Ez utóbbi nem csupán annak révén következhet be, hogy a magas foku, s nagyon plasztikus statikus koordináció jobb feltételeket nyujt a dinamikus mozgások koordinálásához és gördülékeny kivitelezéséhez, hanem azáltal is, hogy a magas fokuan integrált, sima koordináció mellett az izmok lazábbak maradnak, s a fáradás, elmerevedés később következik be.

- A fentebbi célok elérése érdekében szükség lenne a statikus koordinációt fejlesztő gyakorlatok összegyüjtésére, számuk bővitésére, didaktikai rendszerezésére.

B/ Dinamikus koordináció

A dinamikus koordináció vizsgálatára öt tesztet alkalmaztunk. Az ezekben felmutatott teljesitményeket a gyerekek dinamikus koordinációjának több rétü jellemzése végett háromféle csoportositásban elemezzük.

a) A test egyes részeinek dinamikus koordinációja

Az egész teszt dinamikus koordinációjának vizsgálatára alkalmazott két teszt eredményei azonos törvényszerüségeket mutatnak (6. és 7. táblázat, 6. és 7. ábra):

- Az egyes életkorok tekintetében azt látjuk, hogy az eredmények 7 éves korig igen erősen javulnak. A 7-8. év körül a javulás intenzitásában némi csökkenés következik be, de a fejlődés továbbra is elég erőteljes.

- A két nem eredményeinek összehasonlitásából az tünik ki, hogy a fiuk minden életkorban felülmulják a lányokat. A köztük lévő különbség a 7. életévig elég csekély, a 7. életév után azonban a fiuk fölénye erőteljesebben kidomborodik.

A kar dinamikus koordinációjának vizsgálatára alkalmazott tesztek alapján a következő megállapitásokat tehetjük (5. és 9. táblázat, 5. és 9. ábra):

- A különböző életkorok viszonylatában az látszik, hógy az eredmények javulása az életkorral előre haladva eléggé váltakozó intenzitásu. Különösen erősen megmutatkozik az a fiuknál a labdaguritás esetében. A különben elég intenziv fejlődésben a 7-9. életév között csökken az intenzitás (a fiuknál nagyobb mértékben, mint a lányoknál). Ezt követően ismét erőteljesebbé válik a fejlődés.

- A két nem között az a legfontosabb különbség, hogy a fiuk mindkét teszt esetében jobb eredményeket értek el, mint a lányok (az egyes életkorokra vonatkozóan a megjegyzéseinket már megtettük).

A kéz dinamikus koordinációjának vizsgálatára egyetlen teszt, a gyufarakás alapján az alábbi helyzetképet kapjuk (8. táblázat és 8. ábra):

- Az életkorok tekintetében azt állapitjuk meg, hogy a kéz dinamikus koordinációja a 8. életévig igen erősen javul. A 8. éves kor után a javulás intenzitása csökken, de változatlanul tovább tart.

- A két nem között az az egyetlen lényeges különbség, hogy a lányok kezének dinamikus koordinációja minden életkorban jobb a fiukénál. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a különbség nem nagy.

b) Mozgásgyorsaság

A gyorsaságra vonatkozó dinamikus koordinációt gyors és lassu mozgásnál vizsgáltuk.

A gyors mozgás esetében a dinamikus koordináció állapotáról a "mozgás közben testhelyzet változtatás" terén elért eredményekből tájékozódhatunk (7. táblázat és 7. ábra):

- Életkori vonatkozásban azt állapithatjuk meg, hogy a teljesitmény a 7. életévig elég nagy mértékben egyenletesen emelkedik, majd csökken, de továbbra is elég jelentékeny marad.

- A két nem között 7 éves korig értékelhető, de nem nagy különbség van a fiuk javára. A 7. életévtől ez a különbség tovább növekszik.

A lassu mozgásnál megnyilvánuló dinamikus koordináció vizsgálatára a "labdaguritásnál" (9. táblázat és 9. ábra) kapott eredményeket használtuk fel, amelyekből a következőket állapithatjuk meg:

- A különböző életkorokat tekintve, a teljesitmény elég erős ingadozást mutat, hiszen a 6. évig mérsékelten javul, 6 és 7 év között igen erőteljessé válik, majd 7 és 9 év között ismét egy mérsékeltebb periódus következik. A 9. életév után az eredmények ujból erősen javulnak.

- A nemek közötti különbségek is változóak. A 4 éves korban a fiuk teljesitménye elég jelentős mértékben felülmulja a lányokét. Utána azonban a két nem közötti különbség fokozatosan csökken, s a 6. életévben a lányok eredményei némileg jobbak a fiukénál. Ezután ismét a fiuk teljesitménye javul nagyobb mértékben, s a két nem közötti különbség 7 éves korban a legnagyobb. Utána a különbség ismét csökken és a 11. életévtől a lányok teljesitményei mulják felül a fiukét. Egyébként az eredményjavulás tendenciája végig azonos.

c) Feedback fajták

A dinamikus koordináció viszonylatában mind a belső feedbackre, mind a visszajelentéses feedbackre vonatkozóan rendelkezünk adatokkal.

A belső feedback vizsgálatára a célbadobásnál kapott adatokat használhatjuk fel (5. táblázat és 5. ábra). Nem lehet vitás ugyanis, hogy célbadobás esetén a magasabb központok által kialakitott mozgásról van szó, miután a mozgás megindítása után már nincs mód változtatni, tehát nem lehet korrigálni. A kapott eredmények alapján a következő képet kapjuk:

- Az életkor előrehaladásával a belső feedback hatékonysága javul, azonban ennek mértéke nem minden életkorban azonos. A 6. életévig jelentős emelkedést mutat a teljesitmény javulása. A 9-10. életévig a javulás csak mérsékelt, majd ismét erőteljessé válik.
- A két nemet tekintve, két törvényszerüség állapitható meg. Az első az, hogy a fiuk teljesitményei minden életkorban felülmulják a lányokét, a második pedig az, hogy a fejlődés tendenciáját mutató két görbe futása minden életkorban azonos.

A visszajelentéses feedbackre vonatkozóan a gyufarakásnál kapott eredményből tájékozódhatunk (8. táblázat és 8. ábra), ugyanis ez lassubb, s szemmel is jól végigkisérhető mozgás és igy mind a kinesztetikus, mind a vizuális feedbackre lehetőséget nyujt:

- Életkori viszonylatban azt látjuk, hogy 8 éves korig a teljesitmény igen erősen javul, 8-10 év között a javulás intenzitása nagyon lecsökken, majd a 10. életév után ismét megerősödik, de nem éri el a 4-8 év közötti szintet.
- A két nem közül a lányok teljesitménye minden életkorban felülmulja a fiukét.

d) A dinamikus koordinációra vonatkozó összegezés

A dinamikus koordináció vizsgálatából leszürhető tanulságok alapján a következőket állapithatjuk meg:

Életkori viszonylatban 4-12 év között az életkor előrehaladásával javul a dinamikus koordinációs teljesitmény.

A két nemet tekintve:

- az egész testtel történő mozgások esetében a fiuk teljesitménye jobb a lányokénál, a karmozgásoknál a fiuk szintén felülmulják a lányokat, viszont a kézzel végrehajtott mozgások esetén a lányok teljesitményei jobbak;
- a gyors mozgások esetén a fiuk dinamikus koordinációja jobb, viszont lassu mozgásoknál a lányok felülmulják a fiukat;
- a belső feedback a fiuknál, a visszajelentéses feedback a lányoknál tünik hatékonyabbnak.

2. A longitudinális vizsgálat eredményei

Mint fentebb emlitettük, a longitudinális vizsgálat elsődleges célja annak megállapitása volt, hogy a többletmozgásnak (többlet-testnevelésnek) milyen hatása van a 4-12 éves gyerekek koordinációjának fejlődésére. Az erre vonatkozó következtetések levonásánál két vizsgálati eredményt fogunk tekintetbe venni:

- a kisérleti és kontrollcsoportok közti fejlődési különbségre vonatkozó t-próbák eredményeit;
- a fejlődésnek a kiindulószinttől való függésére vonatkozó regressziós együtthatót, illetve az erre vonatkozó t-próba eredményét.

Miként a keresztmetszet-vizsgálatnál, itt is külön-külön tárgyaljuk a statikus és a dinamikus koordinációra vonatkozó eredményeket.

A/ Statikus koordináció (10-13. táblázat)

A kisérleti (z_1) és a kontrollcsoport (z_2) fejlődési eredményeit összehasonlitva azt látjuk, hogy a kisérleti csoportok fejlődése, mind a fiuk, mind a lányok esetében és minden korcsoportban felülmulja a kontrollcsoportokét. Az kétségtelen, hogy a fejlődési különbségekre számitott t-próbák eredményei a 32-ből csak 10 esetben szignifikánsak, azonban a nem szignifikáns eredmények is konzekvensen abba az irányba mutatnak, hogy a többlet-testnevelés elősegiti a statikus koordináció javulását.

A táblázatok alapján arra vonatkozóan is igyekeztünk tájékoztatást adni, hogy az életkornak vagy a nemnek van-e valamilyen befolyása a kisérleti és kontrollcsoportok közötti fejlődési különbségek alakulására.

Az életkori fejlődési különbségek egyetlen teszt kivételével (nyitott szemmel állni egy lábon) az egyes korcsoportokban megközelitően azonos nagyságuak. Ennél az egy tesztnél viszont a különbségek az életkorral nőttek.

A fiuk és lányok fejlődési különbségeit összehasonlitva, azt látjuk, hogy a lányok egy év alatt általában többet fejlődtek, mint a fiuk, s a kisérleti és kontrollcsoportok közötti fejlődési különbségek is (egyetlen teszt kivételével: nyitott szemmel egy lábon állni) nagyobbak a lányoknál. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a többlet-testnevelés a lányok esetében nagyobb hatást váltott ki a statikus koordináció fejlődésére, mint fiuknál.

A regressziós együttható elemzése azt a már más vizsgálatoknál is megállapitott törvényszerüséget mutatja, hogy az alacsonyabb szintről indulók általában többet fejlődnek, mint a magasabb szintről indulók. Ezt támasztja alá az is, hogy a kisérleti csoportnál a lehetséges 32 esetből (négy teszt, nyolc korcsoport) 25-ben, a kontrollcsoportban pedig a 32 esetből 29-ben a regressziós együttható (b) kisebb 1-nél. Amennyiben pedig a regressziós együttható kisebb, mint 1 (akár ugy, hogy negativ), akkor ez azt jelenti, hogy a kisebb kezdeti eredményt elérők többet fejlődtek, vagy kevesebbet romlottak, mint a magasabb szintről indulók. A regressziós együtthatók közül a kisérleti csoportnál a 32-ből 17, a kontrollcsoportnál pedig 22 volt a szignifikáns. A lehetséges 64 esetből 10 volt olyan,amikor a magasabb szintről indulók fejlődtek többet. Ez nagyobb részben a nyitott szemmel való egy lábon állásnál fordult elő. Az utóbbiak esetében a regressziós együtthatókra számitott t-próbák közül csak 3 volt szignifikáns (ezek közül 2 a nyitott szemmel való egy lábon állásnál található). Mindezek feljogositanak annak megállapitására, hogy általában a statikus koordináció esetében is érvényesül az a tendencia, hogy akik kezdetben kisebb eredményt érnek el, többet fejlődnek, mint a magasabb kiindulószintről indulók.

B/ Dinamikus koordináció (14-18. táblázat)

Miként a statikus koordinációnál, a dinamikusnál is azt találjuk, hogy a kisérleti csoport fejlődése (z_1), két eset kivételével (egyik sem szignifikáns), minden korcsoportban nagyobb volt, mint a kontrollcsoporté (z_2). A fejlődési különbségekre számitott t-próbák közül ugyancsak 16 szignifikáns, de a tendencia a nem

szignifikáns esetekben is nyilvánvaló. Végeredményben tehát itt is megállapitható, hogy a többlet-testnevelés elősegiti a dinamikus koordináció fejlődését.

Az egyes életkorokat és a két nemet tekintve, a kisérleti és kontrollcsoportok fejlődési különbségei vonatkozásában nem lehet törvényszerüséget megállapitani.

A regressziós együtthatók vizsgálatából az derül ki, hogy mind a kisérleti, mind a kontrollcsoportnál egy-egy olyan akad, amely nagyobb 1-nél, de ezek t-próbája sem mutat szignifikáns eredményt. Tehát általánosságban az állapitható meg, hogy a kisérleti és a kontrollosztályokban a b_1-ek és b_2-k mindkét nemnél kisebbek 1-nél. A statikus koordinációhoz viszonyitva itt még határozottabban állithatjuk, hogy az alacsonyabb kiindulószintről indulók többet fejlődnek, mint akik magasabb szintről indulnak. Ezt különösen alátámasztja az a tény, hogy a regressziós együtthatók szignifikanciájára vonatkozó t-próbák közül 61 legalább 25 %-on szignifikáns.

IV. Ajánlások

A vizsgálat megmutatta, hogy a fiuk és lányok közti hagyományosan elfogadott különbségek felülvizsgálatra szorulnak. A nő (testi-fizikai-szociális helyzetéből adódó) jelen megitélése hátráltatja a korszerü iskolai programok kidolgozását. Egyértelmüen megmutatkozik a vizsgálatban, hogy az egyes pszichofiziológiai tulajdonságok megitélésében nem szabad az általánosságok sikján maradni.

A nyert eredmények azt mutatják, hogy az életkori sajátosságokat jobban figyelembe kell venni a mozgásoktatásban. Ezek nagyobb biztonsággal való megitélésére egy országos vizsgálatra lenne szükség. Ez támpontokat nyujtana a tanulók differenciált foglalkoztatásához.

Vizsgálatunkkal és annak eredményeivel szeretnénk felhivni a tantervkészitők figyelmét, hogy a gyermek fejlődésében nagy szerepet játszó koordinációs feladatokat fokozottabb mértékben vegyék figyelembe.

A vizsgálat első izben közöl 4-9 év közötti magyar gyermekek koordinációs teljesitményére vonatkozóan adatokat. Ezek figyelmet érdemlően mutatnak rá arra a körülményre, hogy ezen életkorokban a gyerekek koordinációs teljesitményei növekvő tendenciájuak és jól fejleszthetők.

Ez a kutatás a 4-12 éves gyerekek koordinációs szintjére vonatkozóan nyujt tájékoztatást; azonban az óvodai és iskolai testnevelés szempontjából annak ismerete is fontos, hogy a testnevelési anyag egyes részei koordinációs szempontból milyen nehézségi fokuak. Ezért szükséges lenne a testnevelési anyag koordinációs szempontból történő objektiv vizsgálat alapján történő felmérése.

1. táblázat

Nyitott szemmel állni egy lábon

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	8,08	2,08	0,25	0,32
5	101	11,91	3,02	0,25	0,30
6	138	17,22	4,11	0,23	0,34
7	100	30,02	6,21	0,20	0,62
8	55	64,37	9,48	0,14	1,27
9	43	131,33	12,57	0,09	1,91
10	45	184,74	20,00	0,10	2,98
11	59	282,22	32,10	0,11	4,17
12	41	407,72	45,82	0,11	7,15
		Lányok			
4	40	9,33	2,50	0,26	0,39
5	86	16,04	3,65	0,21	0,39
6	107	27,41	5,70	0,20	0,55
7	80	45,13	8,90	0,19	0,99
8	41	83,72	11,25	0,13	1,75
9	56	89,39	12,00	0,13	1,60
10	50	183,64	18,42	0,10	2,60
11	50	292,04	28,54	0,09	4,03
12	41	381,88	33,70	0,08	5,26

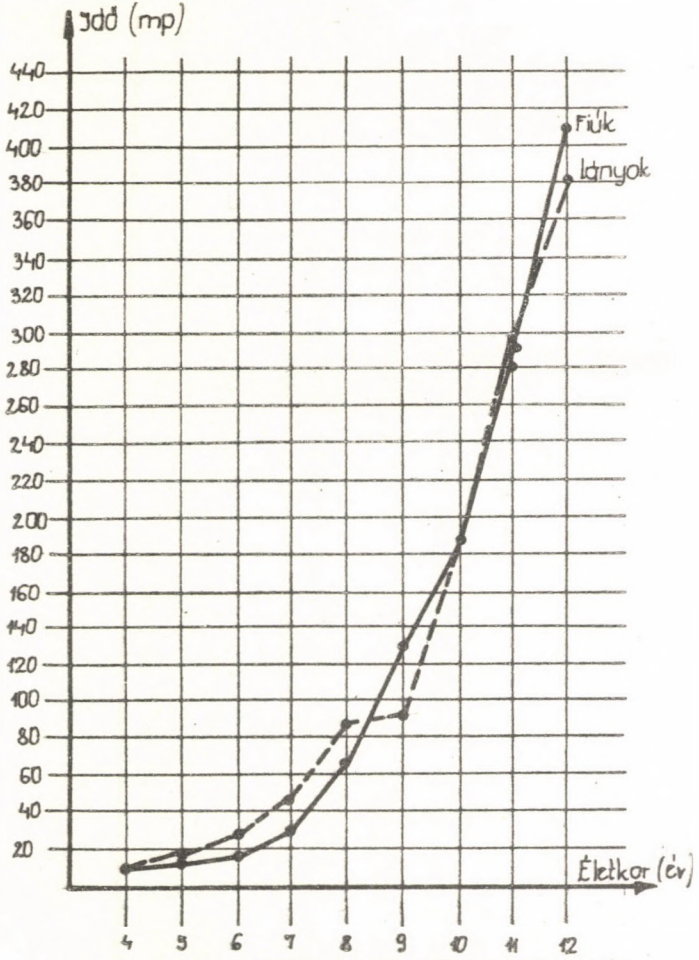
Jelölések: N = esetszám, $\bar{x}$ = átlag, s = szórás, CV = variációs együttható, $s_{\bar{x}}$ = középérték szórása.

2. táblázat

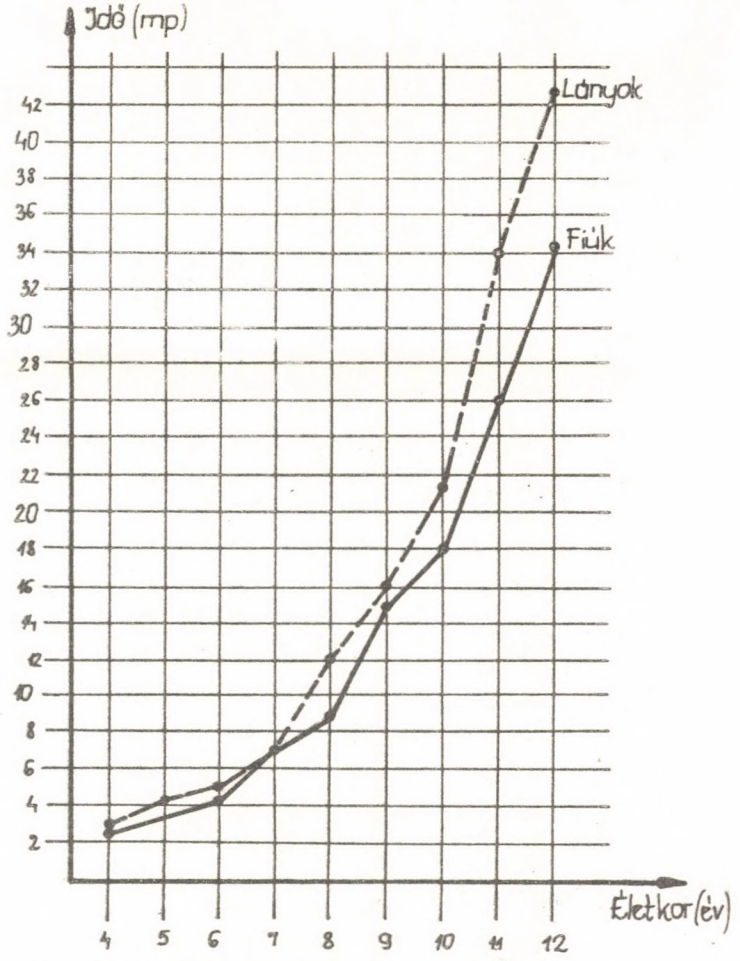
Csukott szemmel állni egy lábon

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	2,36	0,50	0,21	0,07
5	101	3,37	0,65	0,19	0,06
6	138	4,36	1,24	0,28	0,10
7	100	7,01	2,00	0,28	0,20
8	55	8,70	2,10	0,24	0,28
9	43	15,15	3,20	0,21	0,48
10	45	18,16	4,16	0,22	0,62
11	59	26,08	5,30	0,20	0,69
12	41	34,44	7,12	0,20	1,11
		Lányok			
4	40	2,82	0,76	0,26	0,12
5	86	4,18	1,12	0,26	0,12
6	107	4,96	1,20	0,24	0,11
7	80	7,08	2,00	0,28	0,22
8	41	12,69	3,10	0,24	0,48
9	56	16,04	3,15	0,19	0,42
10	50	21,55	4,29	0,19	0,60
11	50	34,25	5,88	0,17	0,83
12	41	42,71	8,95	0,20	1,39

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.



3. ábra. Nyitott szemmel állni egy lábon.



4. ábra. Csukott szemmel állni egy lábon.

3. táblázat

Nyitott szemmel állni deszkán egy lábon

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	2,77	0,52	0,18	0,08
5	101	3,58	0,65	0,18	0,06
6	138	4,04	1,26	0,31	0,10
7	100	4,10	1,30	0,31	0,13
8	55	3,67	1,00	0,27	0,13
9	43	8,03	2,68	0,33	0,40
10	45	12,23	3,15	0,25	0,46
11	59	14,25	3,70	0,25	0,48
12	41	18,22	4,15	0,22	0,64
		Lányok			
4	40	2,97	0,80	0,26	0,12
5	86	3,81	0,95	0,24	0,10
6	107	4,27	1,22	0,28	0,11
7	80	4,74	1,30	0,27	0,14
8	41	3,69	1,00	0,27	0,15
9	56	8,13	2,60	0,31	0,34
10	50	12,38	3,32	0,26	0,46
11	50	14,65	3,81	0,26	0,53
12	41	18,47	4,23	0,22	0,66

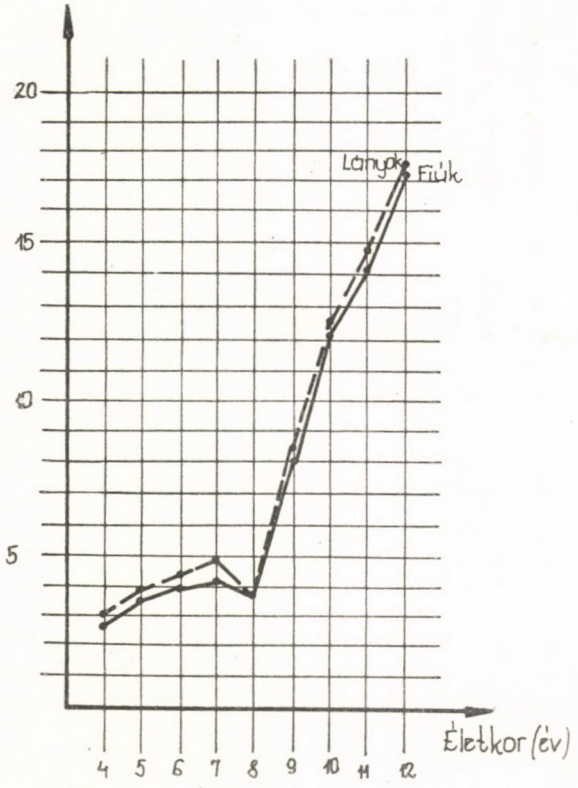
Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

4. táblázat

Csukott szemmel állni deszkán egy lábon

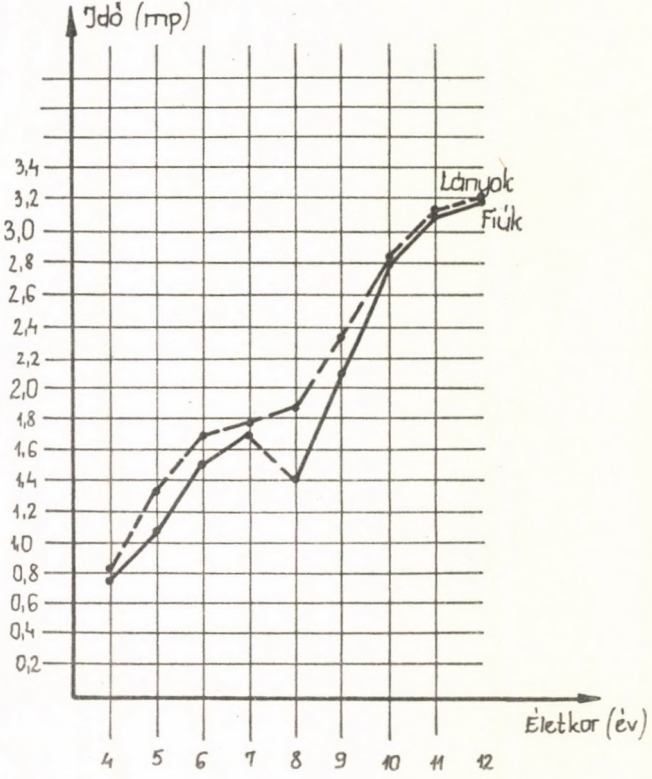
Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	0,79	0,22	0,27	0,03
5	101	1,07	0,24	0,22	0,02
6	138	1,52	0,33	0,21	0,02
7	100	1,73	0,41	0,23	0,04
8	55	1,40	0,31	0,22	0,04
9	43	2,10	0,74	0,35	0,11
10	45	2,80	0,85	0,30	0,12
11	59	3,11	0,90	0,28	0,11
12	41	3,17	0,92	0,29	0,14
		Lányok			
4	40	0,80	0,21	0,26	0,03
5	86	1,35	0,26	0,19	0,02
6	107	1,70	0,40	0,23	0,03
7	80	1,76	0,41	0,23	0,04
8	41	1,86	0,48	0,25	0,07
9	56	2,36	0,77	0,32	0,10
10	50	2,82	0,83	0,29	0,11
11	50	3,13	0,89	0,28	0,12
12	41	3,18	0,90	0,28	0,14

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.



5. ábra

Nyitott szemmel állni deszkán egy lábon.



6. ábra

Csukott szemmel állni deszkán egy lábon.

5. táblázat

Célbadobás

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (találat)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	4,57	1,00	0,21	0,15
5	101	5,53	1,11	0,20	0,11
6	138	5,60	1,12	0,20	0,09
7	100	5,76	1,11	0,19	0,11
8	55	5,86	1,13	0,19	0,15
9	43	6,36	1,20	0,18	0,18
10	45	6,98	1,31	0,18	0,19
11	59	8,25	1,72	0,20	0,22
12	41	8,91	1,80	0,20	0,28
		Lányok			
4	40	3,74	0,91	0,24	0,14
5	86	3,81	0,92	0,24	0,09
6	107	4,68	1,01	0,21	0,09
7	80	4,77	1,02	0,21	0,11
8	41	5,24	1,11	0,21	0,17
9	56	5,30	1,12	0,21	0,14
10	50	6,86	1,61	0,23	0,22
11	50	7,23	1,82	0,25	0,25
12	41	8,18	1,83	0,22	0,28

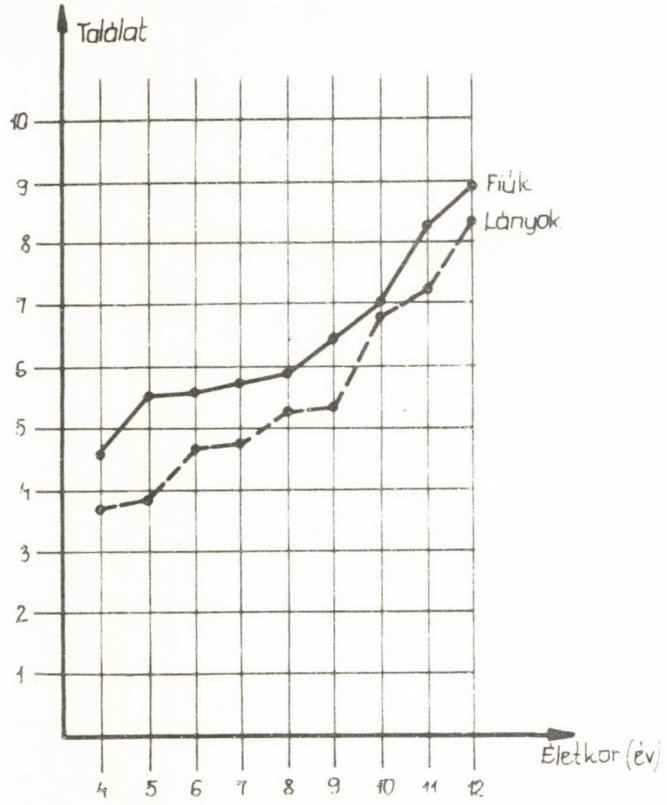
Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

6. táblázat

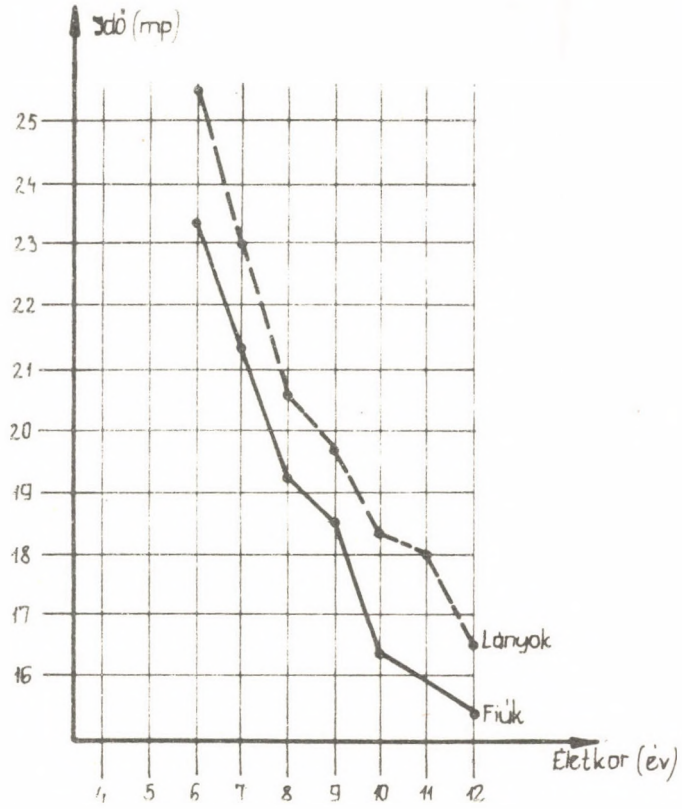
Bumeráng-teszt

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
6	31	23,33	4,81	0,20	0,86
7	61	21,36	4,52	0,21	0,57
8	39	19,21	3,81	0,19	0,61
9	36	18,45	3,62	0,19	0,60
10	31	16,71	3,41	0,20	0,61
11	36	15,81	3,12	0,19	0,52
12	30	15,25	3,11	0,20	17,03
		Lányok			
6	36	25,65	5,03	0,19	0,83
7	46	23,07	4,80	0,20	0,70
8	35	20,65	4,11	0,19	0,69
9	34	19,88	4,05	0,20	0,69
10	33	18,24	3,61	0,19	0,62
11	32	18,00	3,50	0,19	
12	34	16,57	3,42	0,26	

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.



7. ábra
Célbadobás



8. ábra
Bumeráng-teszt

7. táblázat

Mozgás közben testhelyzet-változtatás

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	41,00	8,11	0,19	1,26
5	101	38,30	7,56	0,20	0,75
6	138	31,76	5,32	0,17	0,45
7	100	27,59	3,84	0,14	0,38
8	55	25,41	3,81	0,14	0,51
9	43	24,87	3,32	0,13	0,50
10	45	23,14	2,52	0,11	0,37
11	59	21,92	2,75	0,13	0,35
12	41	21,57	4,02	0,18	0,62
		Lányok			
4	40	41,64	9,84	0,23	1,55
5	86	38,46	7,89	0,20	0,85
6	107	34,70	5,51	0,16	0,53
7	80	29,10	4,48	0,15	0,50
8	41	27,48	3,02	0,11	0,47
9	56	26,55	3,00	0,11	0,40
10	50	25,67	2,58	0,10	0,36
11	50	24,35	5,97	0,24	0,84
12	41	22,29	3,35	0,15	0,52

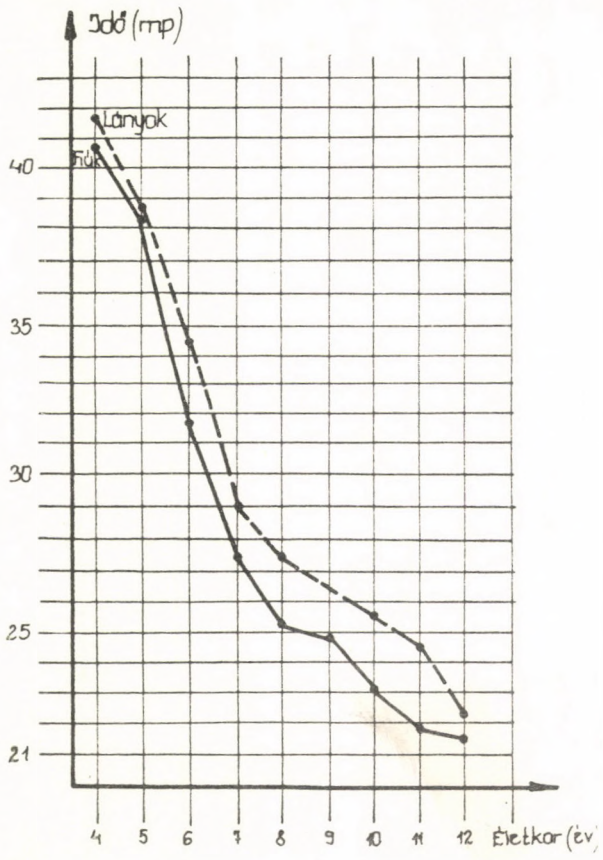
Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

8. táblázat

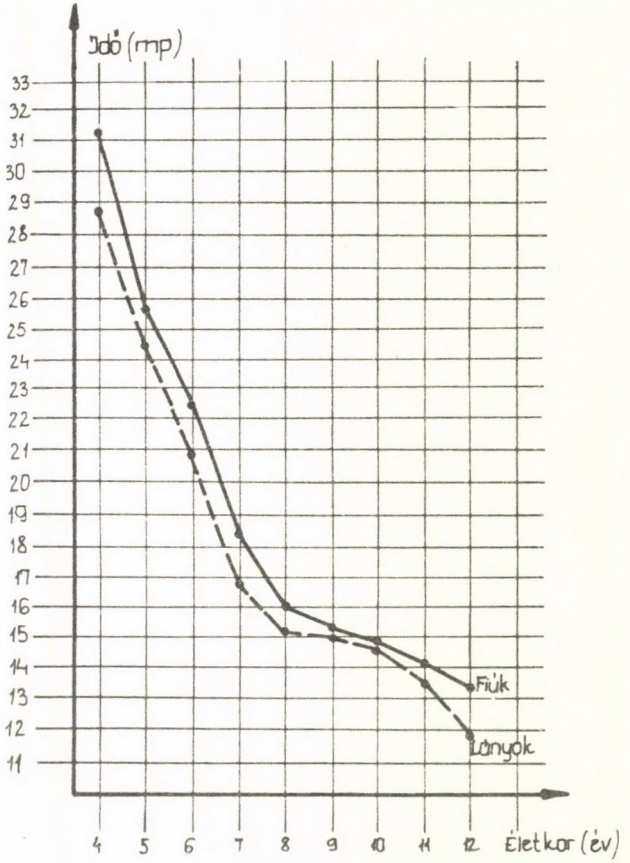
Gyufarakás

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	31,31	6,55	0,20	1,02
5	101	25,68	5,58	0,22	0,55
6	138	22,33	5,19	0,23	0,44
7	100	18,29	3,24	0,18	0,32
8	55	16,02	1,96	0,12	0,26
9	43	15,23	1,83	0,12	0,27
10	45	14,82	2,59	0,17	0,38
11	59	14,14	3,44	0,24	0,44
12	41	13,31	3,45	0,26	0,53
		Lányok			
4	40	28,69	5,98	0,20	0,94
5	86	24,53	5,21	0,21	0,56
6	107	20,89	4,05	0,19	0,39
7	80	16,82	3,11	0,19	0,34
8	41	15,24	2,65	0,17	0,41
9	56	14,98	1,76	0,12	0,23
10	50	14,74	2,45	0,17	0,34
11	50	13,50	2,96	0,22	0,41
12	41	11,87	2,11	0,17	0,32

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.



9. ábra
Mozgás közben testhelyzet-változtatás.



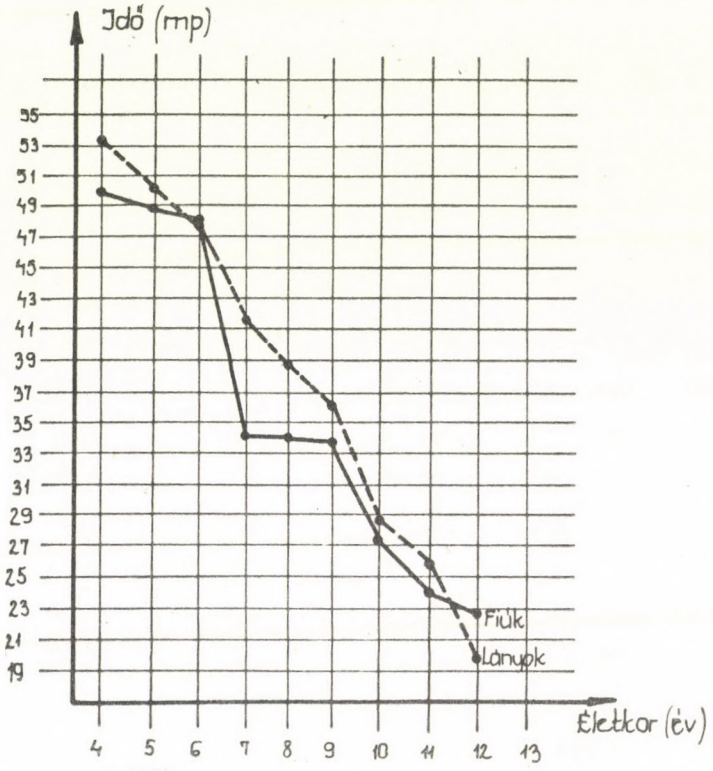
10. ábra
Gyufarakás.

9. táblázat

Labdagurítás

Életkor (év)	N	$\bar{x}$ (mp)	s	CV	$s_{\bar{x}}$
		Fiuk			
4	41	50,08	10,73	0,21	1,67
5	101	48,98	9,90	0,20	0,98
6	138	48,19	9,89	0,20	0,84
7	100	34,37	6,11	0,15	0,61
8	55	34,22	7,97	0,20	1,07
9	43	33,64	7,26	0,22	1,10
10	45	27,43	5,32	0,19	0,79
11	59	24,24	4,51	0,18	0,58
12	41	22,81	4,66	0,20	0,72
		Lányok			
4	40	53,32	10,16	0,19	1,60
5	86	50,13	10,04	0,22	1,08
6	107	47,97	8,64	0,18	0,83
7	80	41,47	7,05	0,17	0,78
8	41	38,86	6,89	0,18	1,07
9	56	36,25	9,31	0,26	1,24
10	50	28,75	7,38	0,25	1,04
11	50	25,81	5,11	0,19	0,72
12	41	19,67	5,09	0,25	0,79

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.



11. ábra
Labdaguritás.

10. táblázat

Nyitott szemmel állni egy lábon

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	16,0400	13,8000	0,2181 (NS)	33	1,1645	0,1973 (NS)	23	0,6521	-0,5564 (NS)	8
7	51,9769	10,1429	2,1009 (5%)	31	0,9904	-0,0146 (NS)	24	-0,8466	-2,4777 (10%)	5
10	146,4286	85,5556	0,6391 (NS)	14	2,8543	2,6072 (5%)	5	1,1059	0,3146 (NS)	7
11	334,5455	-10,1250	2,8328 (2%)	17	0,5089	-0,49,41	9	-0,1560	-3,5725 (2%)	6
					Lányok					
6	30,3571	25,8095	0,3510 (NS)	33	0,7176	-1,0387 (NS)	12	1,4157	0,7106 (NS)	19
7	52,1429	27,6000	0,9621 (NS)	17	1,2627	1,0304 (NS)	12	0,8168	-0,1625 (NS)	3
9	165,5333	44,3750	1,2559 (25%)	21	2,8346	1,3420 (25%)	13	0,1429	-0,0181 (5%)	6
11	226,5714	172,4000	0,3258 (NS)	10	0,1071	-1,1997	5	3,1729	0,7639 (NS)	3

Jelölések: z_1 = a kiinduló és végérték közti különbség a kisérleti csoportban; z_2 = a kiinduló és végérték közti különbség a kontrollcsoportban, t = a z_1 és z_2 közti különbségre számitott t-próba eredménye, Szf = a t-próba szabadságfoka, b_1 = a fejlődésnek a kiindulószinttől való függésére vonatkozó regressziós együttható a kisérleti csoportban, t_1 = a b_1 szignifikanciájára vonatkozó t-próba eredménye, Szf_1 = a t_1-próba szabadságfoka, b_2 = a fejlődésnek a kiindulószinttől való függésére vonatkozó regressziós együttható a kontrollcsoportnál, t_2 = a b_2 szignifikanciájára vonatkozó t-próba eredménye, Szf_2 = a t_2-próba szabadságfoka, NS = nem szignifikáns.

11. táblázat

Csukott szemmel állni egy lábon

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	3,5000	3,2400	0,1482 (NS)	33	1,1479	0,2148 (NS)	8	0,5741	-0,8052 (NS)	23
7	3,2692	3,0000	0,1247 (NS)	31	0,4656	-0,2137 (5%)	24	-0,5000	-2,8180 (5%)	5
10	5,2222	3,2857	0,1936 (NS)	14	-0,3317	-12,6234 (0,1%)	7	-0,7087	-2,7661 (5%)	5
11	3,5455	2,1250	0,5861	17	0,1461	-2,9075 (2%)	9	0,0965	-3,1911 (2%)	6
	Lányok									
6	3,2857	0,7619	1,2137 (25%)	33	-0,3684	-3,8168 (1%)	12	0,5905	-1,3537 (25%)	19
7	10,2857	3,8000	0,8014 (NS)	17	2,6264	0,5962 (NS)	12	0,3093	-3,5985 (5%)	3
9	8,2000	3,3750	0,8321 (NS)	21	-0,1812	-3,6244 (1%)	13	-0,2519	-4,6234 (1%)	6
11	16,0000	8,6000	1,2169 (25%)	10	0,6515	-0,9499 (NS)	5	0,3831	-2,2185 (25%)	3

Jelölések: ua. mint a 10.táblázatnál.

12. táblázat

Nyitott szemmel állni deszkán egy lábon

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	1,7300	0,5200	0,6720 (NS)	33	0,9560	-0,1470 (NS)	8	0,3681	-2,3285 (5%)	23
7	2,0000	1,2600	0,2945 (NS)	31	-0,1057	-5,9022 (0,1%)	24	0,6429	-1,7050 (25%)	5
10	3,0000	2,0000	0,5348 (NS)	14	0,0645	-2,0012 (10%)	5	-0,2067	-3,4710 (2%)	7
11	10,3636	4,6250	1,2760 (25%)	17	2,1708	1,7496 (25%)	9	-0,2270	-6,4560 (0,1%)	6
	Lányok									
6	3,0714	1,1429	2,2285 (5%)	33	0,4348	-1,3987 (25%)	12	0,1909	-5,7424 (0,1%)	19
7	-0,2500	-2,7857	1,4273 (25%)	16	-1,7895	-4,4167 (5%)	2	0,1734	-6,5885 (0,1%)	12
9	6,6250	4,2000	0,7330 (NS)	21	0,513	-1,1069 (NS)	6	-0,0806	-1,1069 (NS)	13
11	6,8000	3,5714	1,5284 (25%)	10	-0,2844	-0,9085 (NS)	3	0,9764	-0,1160 (NS)	5

Jelölések: ua. mint a 10.táblázatnál.

13. táblázat

Csukott szemmel állni deszkán egy lábon

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	1,5714	0,8261	0,5275 (NS)	28	0,1296	-1,9268 (25%)	5	0,4000	-2,9041 (1%)	21
7	1,6000	0,8000	0,2918 (NS)	28	0,0897	-4,3537 (0,1%)	23	0,7500	-0,4472 (NS)	3
10	2,1429	1,7778	0,6276 (NS)	14	0,3462	-2,5011 (10%)	5	-0,3472	-5,5232 (0,1%)	7
11	2,0000	1,0000	0,9568 (NS)	17	-0,0901	-2,0773 (10%)	9	0,2000	-2,6186 (10%)	6
	Lányok									
6	3,4167	1,1053	1,4123 (25%)	29	0,3030	-2,1209 (10%)	10	0,2273	-3,0097 (1%)	17
7	2,8571	1,0000	0,1595 (NS)	15	-	-	-	-	-	-
9	1,3750	0,8000	0,5730 (NS)	21	0,5000	-0,6378 (NS)	6	0,0500	-2,6136 (5%)	13
11	2,1429	1,0000	0,7134 (NS)	10	-0,1912	-1,1616 (NS)	5	-0,0294	-2,7815 (10%)	3

Jelölések: ua. mint a 10.táblázatnál.

Célbadobás

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	1,8333	0,2600	0,8111 (NS)	32	-0,0954	-5,7966 (0,1%)	22	-0,0773	-4,5859 (0,2%)	8
7	1,3600	0,1429	0,6188 (NS)	30	0,3420	-3,9383 (0,1%)	23	-0,1990	-2,5494 (5%)	5
10	2,0000	1,3333	0,3106 (NS)	14	0,2354	-2,4110 (10%)	5	-0,5000	-4,6150 (1%)	7
11	2,9091	1,0000	1,5083 (25%)	17	-0,0592	-4,4927 (0,2%)	9	-0,2207	-2,4625 (5%)	6
	Lányok									
6	1,8571	1,1000	0,2476 (NS)	32	0,1964	-3,0679 (1%)	12	0,1985	-3,9513 (0,1%)	18
7	3,8571	1,4000	2,7619 (2%)	17	0,3723	-1,3738 (25%)	12	-0,2836	-2,2131 (25%)	3
9	3,4667	2,7500	0,6228 (NS)	21	-0,1584	-3,3330 (1%)	13	0,7931	-0,4310 (NS)	6
11	2,0000	1,1000	1,2729 (25%)	10	0,0000	-3,1053 (5%)	5	0,0437	-3,9213 (5%)	3

Jelölések: ua. mint a 10. táblázatnál.

15. táblázat

Bumeráng-teszt

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	-0,5000	-0,5000	0,0000 (NS)	6	-0,3721	-4,4857 (5%)	2	-0,1659	-15,3635 (1%)	2
7	-5,5714	-2,0769	-2,5207 (2%)	31	0,1974	-3,7388 (2%)	5	0,1220	-10,8263 (0,1%)	24
10	-4,2222	-2,0000	-1,3402 (25%)	14	0,1667	-1,3104 (25%)	7	-0,2143	- 5,0647 (1%)	5
11	-5,0000	-2,5714	-2,2226 (5%)	16	-0,4348	-5,0893 (0,1%)	9	0,3919	- 2,2118 (10%)	5
	Lányok									
6	-2,6250	-1,5714	-0,0262 (NS)	13	0,4972	-1,3472 (25%)	6	0,1985	- 7,5526 (0,1%)	5
7	-1,0714	-1,7500	-0,4675 (NS)	16	0,0116	-3,8514 (1%)	12	0,7459	- 1,6738 (25%)	2
9	-4,0000	-2,0000	-1,3933 (25%)	19	0,9583	-6,0804 (1%)	4	0,7667	- 0,7176 (NS)	13
11	-2,8571	-1,2000	-0,4595 (NS)	10	0,1376	-4,1394 (1%)	5	0,7727	- 0,5939 (NS)	3

Jelölések: ua. mint a 10.táblázatnál.

16. táblázat

Mozgás közben testhelyzet-változtatás

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	-8,2000	-5,0800	-1,4593 (25%)	33	-0,2302	-4,6703 (0,2%)	8	0,3229	-5,8629 (0,1%)	23
7	-9,1429	-3,8000	-4,4467 (0,1%)	30	0,2060	-3,3466 (2%)	5	0,1946	-5,5456 (0,1%)	23
10	-4,0000	-3,5714	-0,5442 (NS)	14	-1,2970	-0,5807 (NS)	7	0,4598	-0,9032 (NS)	5
11	-2,0000	-0,7500	-1,8213 (10%)	17	0,7643	-0,8276 (NS)	9	0,9374	-0,1178 (NS)	6
					Lányok					
6	-7,9167	-6,0476	-1,0965 (NS)	31	-0,3793	-3,3708 (1%)	10	0,7008	-2,6141 (2%)	19
7	-6,0000	-3,7857	-1,1506 (NS)	16	0,4064	-1,2669 (NS)	2	-0,3367	-3,3969 (1%)	12
9	-4,7500	-0,5333	-2,5019 (5%)	21	0,3806	-2,3044 (10%)	6	-0,4522	-5,9133 (0,1%)	13
11	-3,0000	-2,7143	-0,2241 (NS)	10	0,4755	-1,5262 (25%)	5	0,3630	-3,7772 (2%)	5

Jelölések: ua. mint a 10. táblázatnál.

17. táblázat

Gyufarakás

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	-2,5200	-2,2000	-0,1557 (NS)	33	0,4309	-8,2202 (0,1%)	23	0,0412	-8,5995 (0,1%)	8
7	-0,9615	-1,5714	0,7259 (NS)	31	0,3712	-5,1659 (0,1%)	24	0,2079	-1,9148 (25%)	5
10	-3,0000	-2,7143	-0,1909 (NS)	14	0,0625	-3,2585 (2%)	7	-0,0375	-2,0659 (10%)	5
11	-5,3636	-3,1250	-1,1926 (25%)	17	0,0084	-12,2870 (0,1%)	9	0,4875	-1,8525 (25%)	6
					Lányok					
6	-3,3333	-3,6429	0,2515 (NS)	33	0,5185	-2,9551 (1%)	19	0,2966	-5,9707 (0,1%)	12
7	-4,4000	-1,2857	-1,9242 (10%)	17	0,4367	-7,5427 (1%)	3	0,3640	-2,2983 (5%)	12
9	-0,5333	-0,6250	-0,0790 (NS)	21	-0,2108	-3,4462 (1%)	13	0,6588	-0,8072 (NS)	6
11	-2,4286	-1,2000	-1,0980 (NS)	10	0,5000	-0,8510 (NS)	5	0,8030	-0,3536 (NS)	3

Jelölések: ua. mint a 10. táblázatnál.

18. táblázat

Labdaguritás

Életkor (év)	z_1	z_2	t	Szf	b_1	t_1	Szf_1	b_2	t_2	Szf_2
					Fiuk					
6	-2, 8300	-1, 1700	-1, 4806 (25%)	31	0, 9251	-0, 1779 (NS)	22	0, 4872	-0, 8884 (NS)	7
7	-2, 2600	-1, 4100	-0, 7432 (NS)	29	1, 2244	0, 7632 (NS)	22	-0, 0743	-2, 3943 (10%)	5
10	-5, 9300	-3, 1800	-1, 3712 (25%)	14	-0, 0390	-5, 0668 (1%)	7	0, 2797	-1, 7036 (25%)	5
11	-6, 2300	-2, 4700	-2, 6427 (2%)	17	0, 5125	-3, 6883 (1%)	9	0, 1188	-2, 7423 (5%)	6
	Lányok									
6	-3, 6190	-2, 833	-0, 3170 (NS)	31	0, 7405	-0, 9926	19	0, 2975	-2, 3769 (5%)	10
7	-6, 7857	-2, 000	-2, 7016 (2%)	17	0, 3415	-1, 7034 (25%)	12	1, 2319	0, 3499 (NS)	3
9	-13, 4000	-9, 2500	-1, 3568 (25%)	21	0, 5694	-1, 0648 (NS)	13	0, 1283	-3, 4968 (2%)	6
11	-14, 4286	-4, 2000	-2, 5200 (5%)	10	0, 0573	-4, 1925 (1%)	5	0, 5435	-0, 8961 (NS)	3

Jelölések: ua. mint a 10. táblázatnál.

IRODALOM

1. Ádám Gy. - Fehér O.: Összehasonlitó élettan. Tankönyvkiadó, Bp. 1964.
2. Bernstein, N.: Nekatoriie nazrevajuscsie problemü regulacii dvigatelnüh aktov. Voproszi pszihologii, Moszkva, 1957.
3. Fleishman, E. A.: The Structure and Measurement of Physical Fitness. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. J. 1964.
4. Galperin, P. J.: Die geistige Handlung als Grundlage für die Bildung von Gedanken und Vorstellungen. Probleme der Lerntheorie. Berlin, Volk und Wissen. Verl., 1966.
5. Galperin, P. J.: Die Entwicklung der Untersuchungen über die Bildung geistiger Operationen. Berlin, Akademie Verl. 1967.
6. Hámori J.: Mozgáskultura és az idegrendszeri fejlődés összefüggései. (A testnevelés tanitása, 1976. 3. sz. 74-78. p.)
7. Heller, M. - Hofmann, S. - Potek, H. - Schumann, I.: Sportmotorische Leistungstests. DHfK. Leipzig, 1972.
8. Lissák K. - Endrőczy E.: A magatartás idegi és hormonális szerveződése. Medicina, Bp. 1964.
9. Löwe, H.: Einführung in die Lernpsychologie des Erwachsenalters. Deutsche Verl. der Wissenschaften, Berlin, 1970.
10. Nádori L.: Az edzés elmélete és módszertana. Medicina, Bp. 1976.
11. Oseretzky, N.: Psychomotorik. Berlin, 1930.

BAKONYI, Ferenc - NÁDORI, László

Contribution to the age-group level of movement-coordination at the age of 4-12

The study is a description of a cross-sectional and a one year longitunal investigation (N=1,164; i.e.192). The purpose of investigation is, on one hand, to give points of support to age-group levels of movement coordination of 4-12 years old nursery-school and general school children; on the other hand to investigate the effect that additional physical education has upon development of movement-coordination in children. Differences of dynamic coordination between boys and girls are pointed out, and an attempt is made at a practical approach of some problem of "feedback".

БАКОНИ, Ференц - НАДОРИ, Ласло

Данные о возрастных уровнях двигательной координации в 4-12-летнем возрасте

Работа описывает исследование поперечного сечения и 1-годовое лонгитудинальное исследование /№=1,164, т.е. 192/. Цель исследований была с одной стороны поставить опорные пункты к возрастным уровням двигательной координации у 4-12-летних детей, а с другой стороны анализировать влияние оказанное повышенным физическим воспитанием на развитие двигательной координации мальчиков и девочек. Авторы попытаются и с практической точки зрения подходить к некоторым проблемам "фидбек".

RIGLER Endre - EIBEN Ottó - KOTSIS Attiláné

TESTALKATI ÉS FIZIKAI KÉPESSÉGVIZSGÁLATOK A MAGYAR NŐI RÖPLABDA-VÁLOGATOTT OLIMPIAI FELKÉSZITÉSÉBEN*

I. Bevezetés

A versenysport - amint erre az elnevezés is utal - teljesitményközpontu, azaz sportetikai és egészségvédelmi meggondolásokat figyelembe véve minél nagyobb teljesitmény elérését kivánja. Központi kérdéssé emelkedik a teljesitménynövelés, ami viszont összetettsége miatt "többlépcsős" feladat; megoldása jelentős fizikai és szellemi energiák mozgósitását igényli.

A teljesitmény fokozása - első megközelitésében - kizárólag sportgyakorlati, valamilyen edzésmódszertani kérdésnek minősithető: az edző - széles körü gazdasági ismeretek és gyakorlati tapasztalatok birtokában - megtervezi, majd sportolóinak le is vezeti egy adott felkészülési időszak edzésmunkáját. Ezt követően az elvégzett munka tényleges hatásosságáról a versenyeken győződhet meg. Sok esetben az ilyen utólagos visszajelentések "kései diagnózisok", legfeljebb csak a következő versenyek felkészülési munkáihoz szolgáltatnak tanulságos adatokat.

Mindenképpen hasznos tehát a minél több előzetes információ "begyüjtése", amely magáról a felkészülési munkáról, a munka fejlesztő irányáról, a fejlesztés hatásosságáról stb. már a tényleges felkészülés időszakában tájékoztat. Ekkor a feltétlenül szükséges korrekciók megtételére ugyanis nagyobb lehetőség nyilik.

Ahhoz, hogy a sportteljesitmény fokozása érdekében végzett felkészitési és felkészülési munkafolyamatok hatékonyságáról meggyőződjünk, a teljesitménynövelés tervezőmunkáinak elemzéséből kell kiindulnunk. A felkészitési terv előmunkálatai az alábbi jellemzők alapos, előzetes ismeretét feltételezik:

- a játékosok szomatikus, pszichológiai, szociálpszichológiai, értelmi, sportjártasságbeli stb. jellemzői;
- a felkészitéshez rendelkezésre álló tárgyi, létesitménybeli feltételrendszer;
- a sportteljesitmény szempontjából különösen kivánatosnak tartott fizikai képességnek (vagy képességeknek), mozgáskészségeknek, választott "harcmodornak", illetve versenyzési taktikának, összességében tehát a fejlesztő munka helyes irányának meghatározása;

---

* A dolgozat az 1976. augusztus 1-én, a Magyar Röplabda Szövetség vezetősége előtt elhangzott tájékoztató anyaga alapján készült.

- a kijelölt vagy kiválasztott feladat teljesitésére szolgáló eljárások megválasztása és megfelelő alkalmazása;

- általános és speciális szintü egyéni és csapatteljesitmény - lehetőségeken belüli - objektiv meghatározása.

Mindazon sportágban - ide tartozik a röplabdajáték is - ahol a pontos egyéni vagy csapatteljesitmény közvetlenül nem, vagy csak nehezen határozható meg, különösen nehéz a teljesitmény alapján való rangsorolás.

Márpedig a valósághü teljesitmény-diagnosztika elengedhetetlen a végzett munka értékeléséhez, a változás kimutatásához! A röplabdajáték, egyik sajátosságából fakad, hogy itt a teljesitmény csapatproduktum. Jóllehet, az egyes játékhelyzetek elemi egységeiben nyujtott teljesitmény individuális, az akció előkészitése oly nagy egymásrautaltságot feltételez, hogy megnehezül az adott helyzetmegoldás egy-egy játékosra eső tényleges részének egzakt kimutatása. (Szakmai körökben vannak ugyan próbálkozások a játékosok teljesitményének megragadására, azonban ezek a statisztikák sem nélkülözik a szubjektiv megitélésekből fakadó pontatlanságokat.)

További nehézségek állnak elő a változó ellenfelek, illetve az igy szüntelenül változó küzdelem teljesitmény-befolyásoló szerepének megitélésében is. Mindezek ismeretében a játékosok teljesitmény-meghatározó és sportforma-ellenőrző vizsgálatainak tervezésében két megfigyelési tipus bevezetése válik szükségessé:

- játékhelyzetekben, versenykörülmények közötti teljesitmény-meghatározások: elsősorban az edző közreműködését igénylő megfigyelések ("valósághüek", azaz játékhelyzetben történnek, azonban az egyéni teljesitmény alakulásáról szerzett kép inkább becslésen, szubjektiv benyomáson alapul);

- laboratóriumi teljesitmény-meghatározások: humánbiológiai vagy sporttudományos kutatásokra épülnek; "mesterséges" körülmények között történnek; az egyes próbákban (sportmotorikus tesztekben) nyujtott egyéni teljesitmények viszont nagy pontossággal meghatározhatók.

E laboratóriumi teljesitményvizsgálatok kérdésfeltevései - a nyert ismeretek felhasználhatósága tekintetében - tovább bonthatók:

- prognosztikai kérdésfeltevések, például a játékosokról meglévő alkatbiológiai (szomatikus) ismeretek további bővitése abból a célból, hogy a magas szintü röplabdás teljesitmények testalkati előfeltételeiből a jövőbeli játékoskiválasztáshoz mind alaposabb ismeretekkel rendelkezzünk;

- aktuális kérdésfeltevések abból a célból, hogy az egyéni teljesitőképességnek a felkészülési munka hatására bekövetkező alakulását objektiven meghatározhassuk (pl. fizikai képességszinteket mérő sajátos próbák) és ezáltal magáról a fejlesztő munkáról, illetve az egyénnek a tartós fizikai terhelést türő képességéről véleményt alkothassunk.

A laboratóriumi vizsgálatoknak a közvetlen sportágspecifikus kérdések megválaszolása mellett számos olyan humánbiológiai kérdésfeltevésre is választ kell adniuk, amelyek a tartós és rendszeresen nagy emberi megterhelések elviselésének előfeltételeit kutatják.

Mindaddig, amig tudatosan szervezett, széles körü, tudományos igénnyel végzett kiválasztásról nem beszélhetünk, be kell érnünk a spontán kiválasztással, azaz a kiválasztódás folyamatával. A versenysportban napról-napra tapasztalható teljesitménynövekedés ugyan magában is erőteljesen válogat, szelektál. Csak azok a sportolók "maradnak meg", akik képesek az éveken át tartó felkészitő munkát

(röplabdázásban a kiforrott játékossá válás ideje 6-8 év!) rendszeresen és az egyénhez mért legjobb tudással elvégezni, illetve elviselni.

Természetesen időről-időre éreznie kell a fiataloknak a játék nyujtotta siker élményét, ami - lévén a játék az érett versenyzővé válás folyamatának legfőbb motivuma - mással sem ő, sem környezete nem pótolhat. Nem szorul különösebb bizonyitásra, hogy azok a fiatalok, akikben az illető sportág pszichoszomatikus feltételei és pszichofizikai képességei az adottság szintjén megvannak, kellő szorgalommal valóban könnyebben jutnak a sportsiker közelébe. Többnyire ők "választódnak ki", ők "maradnak meg".

A több éves edzés hatására a válogatottságig jutott sportolók ezért jelentenek hallatlanul értékes "mintát" minden sportkutatás számára, hiszen a róluk felvett adatok egyben az adott sportteljesitményben már bizonyitott, sikerrel szerepelt versenyzők adatai. Ezek az adatok minden későbbi tudatos kiválasztás alapvető támpontjai lehetnek.

Az alábbiakban azokat az intézeti vizsgálatokat ismertetjük, amelyeket a női röplabda-válogatott eredményesebb olimpiai felkészitése érdekében végeztünk. A vizsgálati eredményekkel egyben a jövő női röplabdázóinak sikeresebb kiválasztási folyamatához is adalékkal kivánunk szolgálni.

II. Kérdésfeltevés

- Melyek a montreáli olimpiára készülő magyar női röplabdázók főbb testalkati jellemzői (proporció, szomatotipus)?
- Melyek az 1972-es müncheni olimpia női röplabdázóinak alapvető testi jellegei alapján meghatározott, a montreáli olimpiai felkészitést segitő tapasztalatok?
- A játékosok alapállóképességének fokozása érdekében végzett felkészitő munka hatásossága mennyiben igazolható az általunk motorikus képességek mérésére alkalmazott próbákkal?

III. Anyag és módszer

A montreáli olimpiára készülő magyar női röplabdázók testalkati adatai

A vizsgálatok az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszékén kezdődtek 1974-ben. Az adatfelvételezésben és feldolgozásban az 1976-os olimpiáig a válogatott keretben bekövetkezett személyi változások, valamint a vizsgálatok részvételében való önkéntesség nem kis nehézséget jelentett. A testalkati jellegekből 16 főnél 21, 8 főnél 43 jellegről van adatunk.

Tittel és Wutscherk által az 1968-as olimpikonokról közölt adatokat összehasonlitás végett mi is átvettük. (19) A testméretek felvétele után kiszámitottuk a középértéket és szórást. Ezt követően adatainkat egy nemzetközileg elfogadott mintával a Ross - Wilson (1974) által kimunkált, ugynevezett "unisex-phantom" adatával hasonlitottuk össze. (17, 7)

Az összevetés alapjául a "z"-transzformáció szolgált, amely megbizható pontossággal jelzi a phantom átlagértékeitől való eltérés nagyságát és irányát.

A transzformáció az alábbi képlet szerint történt:

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

ahol
- z = a vizsgált testméret transzformált értéke;
- s = a testméret phantomnál tapasztalt szórása;
- l = a mért testméret;
- 170,18 = a phantom testmagassága (konstans);
- h = a mért testmagasság;
- d = hatványkitevő, ami magassági, hosszusági, szélességi, mélységi, kör- és bőrredőre vonatkozó méreteknél 1-el, a testfelszin esetében 2-vel, mig valamennyi testsullyal kapcsolatos testméretnél 3-mal egyenlő;
- p = a testméret phantom-értéke.

A testösszetételre utaló számitások az alábbi eljárásokkal történtek:

Csont (kg) = a könyök-, csukló-, térd- és bokaszélesség mm-ben mért értékének ismerete;

$$\text{Csont (kg)} = \left(\frac{\sum \text{csontszélességek}}{2} \right)^{2} \cdot \text{testmagasság (cm)}$$

$$\text{Csont (\%)} = \left(\frac{\text{csont (kg)} \cdot 100}{\text{testsuly (kg)}} \right)$$

Testzsir (kg) = a háromfejü karfeszitő, a kétfejü karhajlitó izom, a lapocka, a has, a comb és a lábszár felett mért bőrredő mm-ben mért értékének ismerete

$$\text{Testzsir (kg)} = \left(\frac{\sum \text{bőrredővastagságok (mm)}}{12} \right) \cdot \text{testfelület}$$

$$\text{Testzsir (kg)} = \left(\frac{\text{testzsir (kg)} \cdot 100}{\text{testsuly (kg)}} \right)$$

Sovány testsuly (kg) = (Testsuly (kg) - Testzsir (kg))

IV. Feldolgozás, eredmények

A mért és számitott értékeket az 1. táblázatban adjuk közre.

Az 1. táblázat mind a phantom átlag- és szórásértékeit, mind a vizsgált minták testméreteire vonatkozó "z" transzformációs értékeket tartalmazza. A "z" értékeket az 1. ábra külön is szemlélteti. (A phantom átlagértékeit jelképező "z"-tengelytől a (+) egységnyi szórásu eltérést még átlagosnak fogadtuk el.)

A következő jellegzetességekre figyelhettünk fel:

- A phantom méreteinél elsősorban a csipőtövis magassága és a combhossz volt lényegesen nagyobb, ami hozzásegitheti a röplabdázókat ahhoz, hogy magasabbra tudjanak ugrani. (A sulypontemelkedés és a felugrásban szerepet játszó végtagszegmensek hossza nem minden vizsgáló szerint egyenesen arányos!)

1. táblázat

Női röplabdázó olimpikonok adatai

Testalkati jellegek	Tittel (1968) $\bar{x}$	Magyar olimpikonok (1974-76) N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	Phantom-értékek $\bar{x}$	s	"z" transzformációs értékek 1968	1976
1. Testsuly (kg)	67, 8	16	66, 54	0, 95	3, 78	5, 68	64, 58	8, 60	-0, 3444	-0, 4775
2. Testmagasság	173, 8	16	175, 69	1, 16	4, 64	2, 68	170, 18	6, 29		
3. Ülőmagasság	90, 2	8	91, 23	0, 75	2, 13	2, 33	90, 78	4, 54	-0, 5416	-0, 5311
4. Karöltő	174, 8	8	176, 13	1, 52	4, 29	2, 44				
5. Szegymagasság		8	142, 80	1, 78	3, 53	3, 52	138, 31	5, 46		0, 0021
6. Vállmagasság		8	142, 91	1, 72	4, 68	3, 27	139, 37	5, 45		-0, 1728
7. Könyökmagasság		8	110, 94	1, 34	3, 80	3, 43	107, 25	5, 36		0, 0393
8. Csuklómagasság		8	85, 05	1, 01	2, 85	3, 35	82, 68	4, 13		0, 0720
9. Ujjmagasság		8	68, 69	2, 29	6, 49	9, 45	63, 83	3, 38		0, 8005
10. Csipőtövis-magasság		8	99, 71	1, 52	4, 29	4, 30	96, 32	4, 81		1, 2645
11. Térdmagasság		8	47, 25	0, 56	1, 58	3, 34	46, 98	2, 68		-0, 4522
12. Belső bokamagasság		8	7, 70	0, 25	0, 70	9, 09	8, 01	0, 96		-0, 5745
13. Egész fejmagasság		8	20, 73	0, 18	0, 50	2, 41	21, 27	1, 02	-0, 4749	-1, 1680
14. Felső végtaghossz	75, 8	8	76, 78	0, 89	2, 52	3, 28	75, 95	3, 63	-0, 4749	-0, 4335
15. Felkarhossz	33, 5	8	32, 00	0, 54	1, 53	4, 78	32, 53	1, 77	0, 1538	-0, 8664
16. Alkarhossz	23, 7	8	25, 86	0, 47	1, 32	5, 10	24, 57	1, 37	-0, 9954	0, 3496

Jelölések: N = vizsgált személyek száma, $\bar{x}$ = átlag, $s_{\bar{x}}$ = középérték szórása, s = szórás, V = variációs együttható.

Megjegyzés: A hossz-, szélességi, mélységi és kerületi méreteket cm-ben, a bőrredő méreteket mm-ben adtuk meg.

1. táblázat

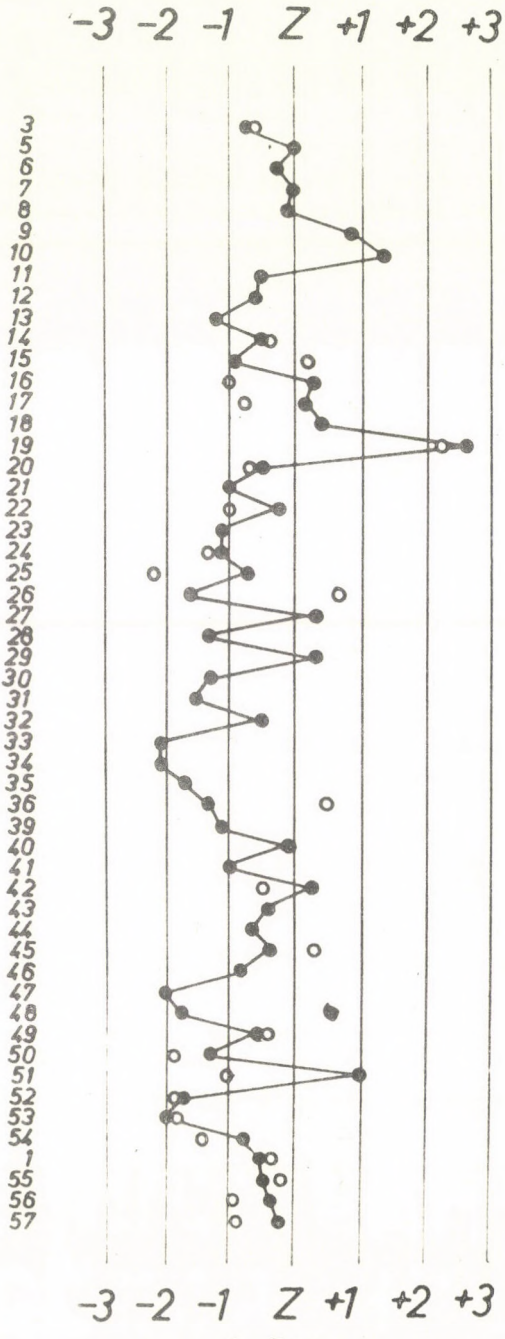
(folytatás)

Testalkati jellegek	Tittel (1968)	Magyar olimpikonok (1974-76)					Phantom-értékek		"z" transzformációs értékek	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	s	1968	1976
17. Kézhossz	18,6	8	19,63	0,29	0,83	4,13	18,85	0,85	-0,7512	0,1934
18. Alsó végtaghossz	86,3	8	87,60	1,51	4,26	4,86	82,91	4,14	0,3834	0,4692
19. Combhossz	47,6	8	48,90	1,00	2,83	5,79	40,92	2,52	2,2563	2,5581
20. Alszárhossz	38,7	8	38,70	0,58	1,63	4,21	38,97	2,22	-0,4857	-0,6683
21. Lábfejhossz	25,3	8	25,11	0,25	0,71	2,83	25,50	1,16	-0,6280	-1,0151
22. Vállszélesség	36,8	8	38,96	0,34	0,96	2,46	38,04	1,92	-1,0461	-1,1572
23. Deltaszélesség		8	42,09	0,33	0,93	2,21	43,50	2,40		-1,1375
24. Mellkasszélesség	26,3	8	26,74	0,41	1,15	4,30	27,92	1,74	-1,2467	-1,1601
25. Cristaszélesség	15,5	8	28,51	0,52	1,46	5,12	28,84	1,75	-2,2129	-0,6995
26. Mellkasmélység	18,9	8	15,80	0,46	1,30	8,23	17,50	1,38	0,7284	-1,5910
27. Tomporszélesség		8	34,26	0,52	1,46	4,26	32,66	1,80		0,2920
28. Könyökszélesség		16	6,24	0,08	0,32	5,13	6,48	0,35		-1,2449
29. Csuklószélesség		16	5,46	0,05	0,21	3,85	5,21	0,28		0,2813
30. Kézszélesség		8	7,91	0,17	0,49	6,19	8,28	0,50		
31. Femur cond. szél.		16	0,09	0,08	0,33	3,63	9,52	0,48		-1,4898
32. Bokaszélesség		16	6,69	0,08	0,33	4,93	6,68	0,36		-0,5550
33. Lábfej max. szél.		8	9,29	0,14	0,39	4,20	10,34	0,65		-2,0636
34. Fejkerület		8	54,74	0,41	1,17	2,14	56,00	1,44		-2,0672
35. Nyakkerület		8	33,03	0,18	0,50	1,51	34,91	1,73		-1,6855
36. Mellkaskerület ny.	92,5	8	83,96	2,27	1,91	0,68	87,86	5,18	0,5238	-1,2612
37. Mellkaskerület be.	95,8	8	89,71	0,68	1,93	2,15				
38. Mellkaskerület ki.	89,7	8	78,40	0,74	2,09	2,67				
39. Derékkerület		8	68,89	1,00	2,83	4,11	71,91	4,45		-1,1642

1. táblázat

(folytatás)

Testalkati jellegek	Tittel (1968)	Magyar olimpikonok (1974-76)					Phantom-értékek		"z" transzformáció értékek	
	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	s	1968	1976
40. Haskerület		8	81,40	1,48	4,20	5,16	79,06	6,95		-0,0306
41. Tomporkerület		8	91,58	1,67	4,71	5,14	94,67	5,58		-1,0685
42. Combkerület	55,0	16	58,91	0,50	1,98	3,36	55,82	4,23	-0,4647	0,2937
43. Alszárkerület		16	35,45	0,48	1,91	5,39	35,25	2,30		-0,3964
44. Bokakerület		8	21,61	0,47	1,33	6,15	21,71	1,33		-0,5848
45. Felkarkerület nyujtva	28,3	16	26,53	0,32	1,27	4,79	26,89	2,33	0,3515	-0,5116
46. Felkarkerület hajlitva		16	28,41	0,31	1,24	4,36	29,41	2,37		-0,7979
47. Alkarkerület	25,2	8	23,08	0,23	0,66	2,86	25,13	1,41	-0,3236	-1,9673
48. Csuklókerület		8	15,53	0,21	0,59	3,80	16,35	0,72		-1,8154
49. Bőrredő - triceps		8	15,53	0,99	3,96	22,35	15,40	4,47	-0,4443	0,3947
50. Bőrredő - lapocka	8,8	16	11,59	0,53	2,13	18,38	17,20	5,07	-1,6931	-1,1782
51. Bőrredő - biceps	6,0	16	10,25	0,81	3,25	8,00	8,00	2,00	-1,0627	0,9643
52. Bőrredő köldök mellett	12,6	16	13,56	0,83	3,33	24,56	25,40	7,78	-1,6791	1,5765
53. Bőrredő - comb	14,6	16	13,38	0,60	2,38	17,79	31,10	9,69	1,7343	-1,8720
54. Bőrredő - alszár	9,8	16	12,94	0,77	3,09	23,68	16,00	4,67	-1,3715	-0,7421
55. Sovány testsuly kg	56,8	16	54,51	0,70	2,81	5,16	52,45	6,14	-0,1349	-0,4739
56. Testzsir kg	10,4	16	12,19	0,56	2,24	18,36	12,13	3,25	-0,8240	-0,3235
57. Testzsir %	15,5	16	18,16	0,67	2,66	14,65	18,78	5,20	-0,6930	-0,2288
58. Csont kg	16,0	16	8,31	0,17	0,66	7,94				
59. Csont %		16	12,49	0,20	0,81	6,49				



1. ábra

Röplabdázó nők testalkati értékeinek "z"-transzformációja.

- A szélességi és mélységi méretekben (delta-, mellkas-, crista-, könyök-, kéz-, térd- és lábfejszélességben) a phantom méretétől elmaradnak a röplabdázók átlagai. Korábbi vizsgálatunkban (15) ugyanakkor kimutattuk, hogy egy alacsonyabb játéktudást képviselő csapattal történő összehasonlitásban a válogatott játékosok csukló- és térdszélessége jelentősen nagyobb. Az erősebb csontuak teljesitménye jobb szokott lenni, valószinüen ezért találjuk meg ezt a jelenséget a válogatottaknál. Ugyanakkor nem kizárható a speciális terhelésekhez történő adaptáció lehetősége sem, bár ennek igazolása egy hosszabb időszak megismételt mérésekkel való nyomon kisérését igényli.

- A kerületi méretek közül a nyak-, mellkas-, alkar- és csuklókerületben a phantom értékétől kisebb, a combkerületben jelentősen nagyobb átlagérték jellemzi a női röplabdázókat. Ez azt jelzi, hogy a sportág nem igényli a felsőtest tulzott izmosságát, a sok felugrás miatt azonban a combizmok fokozott fejlettsége kivánatos.

- A testösszetételre utaló vizsgálatok szerint a bőrredő az alsó végtagon és a köldök mellett jelentősen vékonyabb, mint ahogy a phantomnál tapasztalható. Feltünő a m. biceps brachii feletti nagy bőrredővastagság. Nők lévén mind a testsuly, mind az aktiv testtömegre utaló ugynevezett sovány testsuly (LBM) a phantom érték alatt marad. A bőrredőmérések azt jelzik, hogy az alsó végtag nagyobb körméretét nem a subcutan zsirdepók, hanem ténylegesen a fejlettebb aktiv állomány alkotja.

A testzsir százaléka az 1968-as olimpikonoknál 15, 5 %, a magyar női röplabdázóknál, 1976-ban 18, 16 % volt. A szórás értékét figyelembe véve a kb. 21 %-kal nagyobb testzsirt női röplabdázóknál már nem tekinthetjük kivánatosnak. Megállapitásunkat arra alapozzuk, hogy az előkisérletek során, nem válogatott mintán mért testzsir százalékok szinte valamennyi esetben a 18 %-nál nagyobb értékek felé tendáltak. Az már a gyakorlati megfigyelésekből következett, hogy ugyanezen játékosok kevésbé voltak fürgék a pályán és teljesitményük is alacsonyabb szintü volt.

- A női olimpikonok átlagai mellett a szórásértékek rendre a phantom szórása alatt maradnak. Ez a tény csak részben fakad abból, hogy a minta szelektiv volt. Megitélésünk szerint inkább abból fakad, hogy az unisex phantom értékeit jóval szélesebb, heterogénebb, mindkét nemet reprezentáló pupuláció alapján határozták meg.

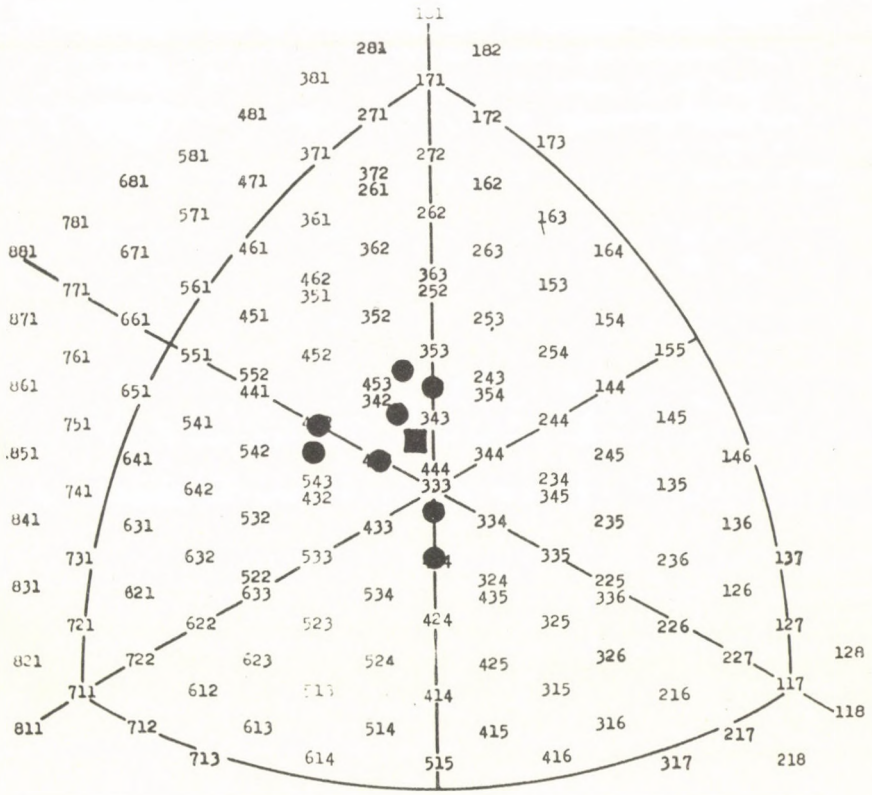
Néhány szélességi és bőrredővastagsági adat kivételével, tendenciájában a magyar női röplabdázók testméretei is megegyeznek Tittel és Wutscherk által közölt adatokkal. (19)

- A testalkati vizsgálatok ujabb szempontját a játékosok szomatotipusának meghatározása jelenti. A Sheldon-féle tipológia alapján - amely endo- mezo- és ektomorf tipus szerint osztályoz - meghatároztuk az olimpikonok értékeit, majd ezekből a csapat átlagát. Az eredményeket a 2. táblázatban és a 2. ábrán láthatjuk. A vizsgált játékosoknál a tiszta tipus-jellegek keverten fordulnak elő, a mezomorf komponens enyhe dominanciája azonban érzékelhető. (További, szélesebb mintán végzett szomatikus vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy a röplabdázáshoz előnyös testtipust megrajzolhassuk, igy mostani eredményeinket magunk is pusztán figyelemfelkeltő jelzésként értelmezzük.)

2. táblázat

A magyar női röplabdaválogatott szomatotipusa

Névszám	Endomorf	Mezomorf	Ektomorf
1.	2, 5	4, 0	4, 5
2.	3, 5	4, 5	3, 0
3.	3, 0	4, 5	3, 0
4.	4, 0	3, 0	4, 0
5.	4, 0	4, 0	2, 0
6.	3, 0	4, 5	2, 5
7.	4, 0	4, 0	3, 0
8.	4, 0	3, 5	4, 0
Átlag:	3, 5	4, 0	3, 25



■ $\bar{x}$ = 3, 5 - 4, 0 - 3, 25

2. ábra. Női röplabdázó olimpikonok szomatotipusa (N = 8).

Mivel a széles körü testalkati vizsgálatoknak és a röplabdacsapatok eredményességének összevetéséről nem találtunk közleményeket a szakirodalomban, néhány alapvető testalkati jelleg esetében magunk végeztük el az összehasonlitást.

1. A müncheni női röplabdás olimpikonok alapvető testi jellegeinek vizsgálatából nyert tapasztalatok

Az 1972-es müncheni olimpián 8 női röplabdacsapat vett részt. Helyezésük sorrendje a következő volt:

1. Szovjetunió (URS)
2. Japán (JPN)
3. KNDK (PRK)
4. Dél-Korea (COR)
5. Magyarország (HUN)
6. Kuba (CU)
7. Csehszlovákia (TCH)
8. NSZK (GER)

A résztvevőkről kiadott hivatalos bulletin (12) azonban csak a játékosok születési dátumát, testmagasságát és testsulyát tartalmazza. Ezekből - a küzdelmek félidejét alapul véve - ugyan kiszámitható a játékosok életkora, valamint a testük izmosságára utaló Kaup- és Rohrer-index (8), helyszini adatfelvételek hiányában csak szük alapu összehasonlitásra nyilt lehetőségünk. (Az 1972-es olimpikonokról rendelkezésre álló adatokat a 3. táblázatban adjuk közre.)

A táblázat a csapatok helyezéseinek sorrendjében tünteti fel az átlag, szórás és variációs együtthatók értékeit.

Az értékek feldolgozását variancia-analizissel végeztük. A számitás eredményeit az alábbiakban közöljük. (A csapatokat növekvő átlaguk alapján irtuk egymás után és aláhuzással jelöltük azokat a csapatokat, amelyek az adott jellegben nem különböztek egymástól.)

Életkor:

COR - CU - HUN (76) - GER - JPN - TCH - HUN (72) - PRK - URS

A széleken levő csapatok átlagértékei közötti különbség 6,25 év, ami meghaladja a kritikus differencia (KD) értékét. A csoportok közötti F-próba erősen szignifikáns, a csapatok közötti eltérés a két-két szélső csapat adatából következik.

Testmagasság:

COR - PRK - JPN - CU - HUN (72) - URS - GER - TECH - HUN (76)

A széleken levő csapatok átlagai közötti különbség: 6,71 cm $<$ KD. A csapatok közötti F-próba szignifikáns. A két szélső átlaggal rendelkező csapat között feltehetően van valódi eltérés, csak ez a próba szigorusága miatt rejtve marad. A többi csoport közötti eltérés valószinütlen.

3. táblázat

A müncheni olimpiai női röplabdacsapatainak, valamint az 1976-os magyar válogatott életkor, testmagasság és testsuly adatai, valamint a Kaup- és Rohrer-indexbeli eredményei

	N		Életkor	TM	TS	Kaup	Rohrer
URS	12	$\bar{x}$	27, 034	174, 58	70, 83	2, 322	1, 334
		$s_{\bar{x}}$	1, 186	1, 37	1, 65	0, 040	0, 023
		s	4, 110	4, 76	5, 73	0, 137	0, 081
		V%	15, 203	2, 73	8, 09	5, 900	6, 072
JPN	12	$\bar{x}$	24, 512	171, 83	66, 25	2, 241	1, 304
		$s_{\bar{x}}$	0, 824	1, 20	1, 63	0, 037	0, 021
		s	2, 855	4, 15	5, 63	0, 129	0, 072
		V%	11, 647	2, 42	8, 50	5, 756	5, 522
PRK	11	$\bar{x}$	26, 268	170, 64	74, 27	2, 552	1, 497
		$s_{\bar{x}}$	0, 888	0, 99	1, 41	0, 052	0, 035
		s	2, 944	3, 29	4, 67	0, 173	0, 117
		V%	11, 208	1, 98	6, 29	6, 779	7, 816
COR	11	$\bar{x}$	20, 760	169, 18	62, 45	2, 180	1, 289
		$s_{\bar{x}}$	0, 572	0, 75	1, 12	0, 029	0, 016
		s	1, 896	2, 48	3, 72	0, 096	0, 054
		V%	9, 133	1, 47	5, 96	4, 404	4, 189
HUN	12	$\bar{x}$	25, 534	174, 00	66, 75	2, 204	1, 267
		$s_{\bar{x}}$	0, 845	1, 35	1, 13	0, 018	0, 015
		s	2, 927	4, 69	3, 39	0, 061	0, 051
		V%	11, 463	2, 70	5, 89	2, 768	4, 025
CU	12	$\bar{x}$	21, 067	172, 93	66, 93	2, 217	1, 284
		$s_{\bar{x}}$	0, 623	1, 81	1, 50	0, 043	0, 032
		s	2, 157	6, 26	5, 19	0, 148	0, 111
		V%	0, 954	3, 62	7, 84	6, 676	8, 645

3. táblázat

(folytatás)

	N		Életkor	TM	TS	Kaup	Rohrer
TCH	12	$\bar{x}$	24,616	175,25	71,42	2,320	1,324
		$s_{\bar{x}}$	0,982	1,41	2,20	0,049	0,025
		s	3,402	4,88	7,61	0,169	0,086
		V%	13,824	2,78	10,66	7,284	6,571
GER	12	$\bar{x}$	24,227	174,92	67,08	2,192	1,255
		$s_{\bar{x}}$	0,978	1,35	1,14	0,027	0,020
		s	3,387	4,66	3,96	0,093	0,069
		V%	13,980	2,66	5,90	4,243	5,498
HUN (1976)	16	$\bar{x}$	23,38	175,69	66,54	2,156	1,229
		$s_{\bar{x}}$	1,01	1,16	0,94	0,026	0,019
		s	4,03	4,64	3,78	0,107	0,079
		V%	17,25	22,68	5,68	4,965	6,443

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál, valamint TM = testmagasság, TS = testsuly. Az országneveket ld. a 77. oldalon.

Testsuly:

COR - JPN - HUN (76) - HUN (72) - CU - GER - URS - TCH - PRK

A szélső értékekkel rendelkező csapatok testsulykülönbsége: 11,82 kg > KD.
A csoportok közötti F-próba erősen szignifikáns. A közös vonallal alá nem huzott csapatok testsulyukban jelentősen eltérnek az aláhuzottaktól.

Kaup-index:

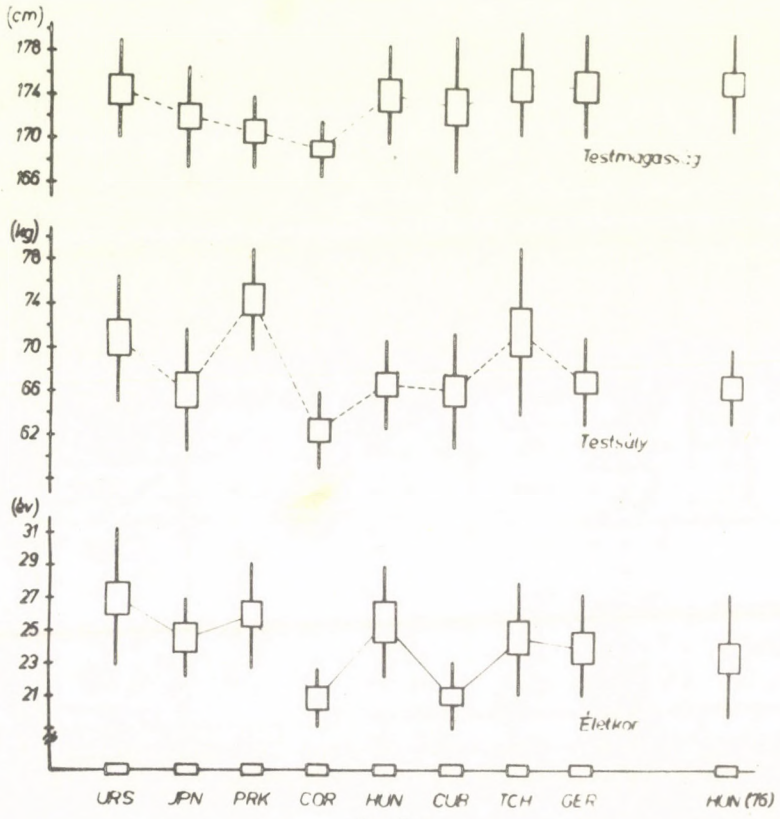
HUN (76) - COR - GER - HUN (72) - CU - JPN - TECH - URS - PRK

A csoportok közötti F-próba igen erősen szignifikáns, a csapatok között több különbség van. Feltünő a Koreai NDK csapatának teljes elkülönülése.

Rohrer-index:

HUN (76) - GER - HUN (72) - CU - COR - JPN - TECH - URS - PRK

A csoportok közötti F-próba igen erősen szignifikáns, a csapatok között itt is több különbség érzékelhető. A Koreai NDK csapatának elkülönülése szintén szembeötlő.



3. ábra

A müncheni olimpia női röplabdacsapatainak, valamint az 1976-os magyar válogatott életkor, testmagasság és testsuly adatai.

Néhány további észrevételt érdemes külön is kihangsulyoznunk:

- A Münchenben az olimpiai bajnokságot nyert szovjet csapat átlagos életkora a legmagasabb volt, s amennyiben ehhez arányosan számitjuk a sportolással (versenyzéssel) eltöltött évek számát, ugy sportbeli jártasságban ("rutinban") a szovjetek a japán, a dél-koreai és a kubai csapattal szemben kimondottan előnyben voltak. (Az 1976-os olimpia előkészületeikor ez a megfigyelés arra hivta fel a figyelmünket, hogy a röplabdajátékban női csapatoknál a 27, 703 $\pm$ 4, 110 éves átlagéletkor - amennyiben megfelelő technikai, taktikai és erőnléti szinttel párosul - még nem kizáró oka a jó teljesitménynek.)

- A testmagasság tekintetében a kubai és az európai csapatok lényegében megegyeznek egymással, mig az ázsiai együttesek alacsonyabbak az előbbieknél. Az 1972-es olimpia eredményeinek ismeretében ugy tünik, hogy a női röplabdázásban a játékosok átlagosnál nagyobb testmagassága szükséges, de nem elégséges feltétele a jobb csapateredmény elérésének.

E megállapitás nem mond ellent annak, hogy főleg az európai nemzeti válogatottak továbbra is kénytelenek keresni a testmagasság nagyobb csapatátlagában rejlő tel-

jesitményfokozó lehetőségeket, hiszen különben még kevésbé tudnak hatásos ellenszert találni az ázsiai csapatok már-már mértani pontosságu támadásszervezésének, hallatlan mozgékonyságának és bámulatos játékállóképességének. Ugyanakkor az ázsiai csapatoknál is érezhető egy magasitási törekvés, bár náluk a mezőnymunkán alapuló védekezés mindenképpen az elsődleges fejlesztési koncepciónak tünik.

Amennyiben magasabb testsulyon egyben nagyobb aktiv izomtömeget is értünk - és ebben a számitott indexek részben megerősitenek -, ugy az észak-koreai, a szovjet és a csehszlovák csapatok izmosságban lényegesen felülmulták a többi válogatottat.

Az 1972-es olimpia résztvevőinek az alapvető testi jellegekben mutatott értékei (elsősorban az értékek szórása) egy további szempontból - a csapattagok kijelölésében - is segitségünkre lehet. Életkor, testmagasság, testsuly (és az ezekből számitható indexek) tekintetében mennyiben tekinthetjük egyöntetünek és mennyiben különbözőeknek a résztvevő női csapatokat?

A vizsgált jellegekben megmutatkozó egyöntetüség (kis szórásérték) vagy különbözőség (nagy szórásérték) vajon kifejeződik-e a csapatok végső helyezésében?

Mind a jellegek átlagait, mind a szórásértékek rangsorát összevetettük a csapatok végső helyezési rangsorával. A kapott rangkorrelációs együtthatókat a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

Paraméterek	Életkor		TM		TS		Kaup		Rohrer	
	r	p%	r	p%	r	p%	r	p%	r	p%
Helyezés - az átlag értéke	0,3690	>5	0,5000	>5	0,1488	>5	0,4246	>5	0,6250	>5
Helyezés - a szórás értéke	0,0000	>5	0,3333	>5	0,2629	>5	0,1131	>5	0,1548	>5

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

Megállapitható tehát, hogy az 1972-es müncheni olimpia női röplabdázóinál sem a csapatok átlagos életkora, testmagassága, testsulya, Kaup- és Rohrer-indexe, sem ezek szórása nem állt statisztikailag is jelentősnek itélhető kapcsolatban az együttesek végső helyezésével. Mindezt magyarázhatjuk például:

- Az olimpiai küzdelmek versenykiirása szerint a csapatok nem körmérkőzés, hanem csoportbeosztásos versenyzés alapján döntik el a végső helyezéseket, s igy a csapatok között meglevő különbségek (pl. testalkati jellegek különbségei) nem egyenlő mértékben hatnak. A versenykiirás és csoportbeosztás teljesitménybefolyásoló szerepéről részletesebben Abád elemzéseit tekinthetjük utmutatónak. (1)

- Az alapvető testalkati jellegekben rejlő hátrányok más teljesitményösszetevők (pl. magas szintü fizikai képességek, technikai készségek, jól megválasztott és alkalmazott taktika) tudatos fejlesztésével kiegyenlithetők.

Az 1972-es olimpia tanulságai szerint, az olimpiára készülő női válogatott összeállitásakor a csapat egységét az azonos életkor, testmagasság, illetve testsuly önmagában még nem biztositja. (Viszont kétségtelenül figyelmet érdemlő, hogy a japán, dél-koreai és kubai csapat életkora kis szórást mutat és ez arra utal, hogy a csapatok kialakitása zömmel azonos koru játékosokból történt!)

Az eddigiekből is látható, hogy a magyar csapatnak - nemzetközi összehasonlitásban nagyon is átlagosnak minősitett alapvető testalkati jellegei miatt - kiegészitésül jelentős, többoldaluan fejlesztő munkát kell végeznie. A taktika biztositotta előnyök csak a mind tökéletesebb sporttechnika révén válnak hasznossá. A sporttechnikai szint viszont rendkivül hosszas edzés- és versenyszerü gyakorlás folyamatával emelhető, ehhez pedig a tartós idegi és testi megterhelés hosszantartó elviselésének képessége: a speciális alap- és játékállóképesség megszerzése válik elengedhetetlenül szükségessé.

2. Motorikus mérési eljárások a játékosok speciális alapállóképességének és erőkifejtésének fokozása érdekében végzett felkészitő munka hatékonyságának ellenőrzésére

A női röplabdázók felkészülésük különböző időszakában vettek részt laboratóriumi méréseken:

Első mérés: 1976. január 27-28 (N = 16)
(a tiszta felkészülés 4. hete);
Második mérés: 1976. március 3-5 (N = 16)
(a formábahozó időszak kezdete);
Harmadik mérés: 1976. április 27-29
(a formábahozó időszak vége).

Tekintettel arra, hogy a harmadik mérésen sérülések és megbetegedések miatt csak 11 játékos vett részt, adataikat visszamenőleg is megkülönböztettük.

A/ Az ugróállóképesség vizsgálata

Az egyik leglényegesebb - magából a játékból kiinduló - fizikai képességet fejlesztő irány, a játékosok felugrási magasságának növelése. Gyakorlati felismerés, hogy a háló fölötti támadáshoz (és védekezéshez) a minél magasabb és minél jobb ütemben végrehajtott felugrások (felnyulások) biztositanak nagyobb előnyt. Egyuttal azonban az is kivánalom, hogy a versenyzők magas felugrásaikat az egész mérkőzés ideje alatt - tehát tartósan - végezzék. Ez pedig magas szintü, ugynevezett ugróállóképességet kiván. (11)

Ötjátszmás mérkőzésen, játékosonként, átlagosan 75-100 felugrással számolhattunk. (11) Az erőállóképesség fejlesztéséhez - és igy teszteléséhez - kivánatosnak tartott ismétlésszám kisérleti körülmények között legalább 20 felugrást követel meg. Ezért már a korábbi gyakorlatunkban is bevált mérési eljárást alkalmaztuk, amely a játékosok speciális állóképességéről sorozatugrásaikban mutatott teljesitményük alapján mond véleményt. (11)

A vizsgálat elemzése során a felugrások magasságára (vagy az ugrás közben kifejtett erő nagyságára), egyenletességére, valamint a keringési rendszerben bekövetkező változásokra különös figyelemmel kell lennünk. (11, 15) Igy a mérési

eljárás alapját 2x20, lendülettel végrehajtott páros lábu felugrás jelenti, amelyeket egy speciális mérő dobogón kívánunk meg. A plató képes volt a rá merőlegesen ható erőkifejtések függőleges erőkomponensével arányos elektromos jelet képezni. (A mérőplatform egydimenziós mérőegység nyulásmérő bélyegekkel müködve, 0-500 kp méréshatárok között müködött.)

A jeleket gyorsregisztrálóval - a mi esetünkben H-327-5 typ. szovjet jelrögzitő berendezéssel - jelenitettük meg. A müszert tárcsasulyzókkal előzetesen, majd valamennyi versenyző esetében a saját testsullyal is kalibráltuk. A kalibráció után leolvashatóvá vált a felugráskor kifejtett erő függőleges erő-összetevőjének kp-ban mért értéke. Az egységes mozgásvégrehajtás biztositása érdekében a felugrások lendületszerzésére (balra és jobbra) 2-2 m-re történő kifutást, majd talajérintést kértünk. Mind a regisztrátumból, mind az 1/100 -os Heuerstopperórával külön történő időmérésből lehetővé vált az ugrássorozatok (felugrás és lendületszerzés) időtartamának pontos meghatározása (sec_1 és sec_2). Az első sorozatugrás (S_1) előtt, valamint a második 20 ugrásból álló sorozatugrást (S_2) követően, 3-3 helyből, páros lábbal, maximális felugrási magasság elérésére törekvő felugrást kértünk (H_1 és H_2). Az ugrástipusok között ($H_1 - S_1$; $S_1 - S_2$; $S_2 - H_2$) 60 mp-es pihenőt engedélyeztünk. A sportolóknak a sorozatugrásokban is törekedniük kellett arra, hogy érintési magasságuk ne csökkenjen.

A feldolgozás során az ugrástipusokban (H_1; S_1; S_2; H_2) tett felugrások átlagait határoztuk meg. A különböző mérési időpontokban ezeket az erőátlagokat hasonlitottuk egymáshoz. A tanulási effektus elkerülése érdekében a próbavétel mozgásanyaga nem szerepelt a mérések közötti időszak edzésmunkájában.

A próbafelvétel megkezdése előtt, valamint a sorozatugrások után, pulzusméréseket végeztük (P_{ny}, illetve P_1 és P_2). A második helyből végzett 3 felugrás után 60 mp-cel (az S_2 után kb. 180 mp-cel), a TFKI Élettani Osztályának munkatársai (Biological Microanalyser OP - 210/1 typ. készülékkel) meghatározták a vér savasodásának mértékét (vér-pH).

Az ugróállóképesség meghatározásához mind az erőértékekből, mind a vér-pH alakulásából kiindulhattunk:

- egyrészt a minél nagyobb erőkifejtéssel, minél egyenletesebben végrehajtott sorozatugrásokat (magas átlagérték - kis szórás) itélhettük jobb állóképességi mutatónak (11);
- másrészt egységnyi terhelésre, a pulzusszámban és a vér-pH-ban a nyugalmi szinthez mért minél kisebb nagyságrendü változást itélhettünk jobb állóképességi szintre utaló jelzésnek. (2, 3, 4, 5)

B/ A kézi szoritőerő vizsgálata

A kezek szoritó erejének meghatározásával az alkar és a kéz izmainak statikus erőszintjét kivántuk megismerni. A statikus erő mérése mellett elsősorban méréstechnikai meggondolások miatt döntöttünk: e módszerrel ugyanis nagy objektivitással határozható meg az erőkifejtés nagysága, s azon az egyéni készségszintbeli differenciák is mérsékelhetők, amelyek a dinamikus közvetett erőméréseknél (pl. labdadobásoknak) szükségképpen jelentkeznek. (14)

A mérőeszközül a BABI-tipusu statikus dinamométer TFKI-ben továbbfejlesztett változatát használtuk. A müszer 0-100 kp-os mérési határ között volt képes az erőszint $\pm$ 1 kp-os pontosságu meghatározására.

Mélytartásban, bal és jobb kézzel maximális szoritást kértünk, majd a két kisérleti lehetőségből a nagyobb értékeket regisztráltuk (kp_B és kp_J). (14)
Az erőszint tartósságának mérésére az egyéni maximális erő 50 %-ának minél további kifejtését alkalmaztuk (sec_B és sec_J). (15)

C/ Eredmények

A mérések során az 5., 6. és 7. táblázatban látható eredményekhez jutottunk.
A speciális ugróállóképességgel kapcsolatos erőértékeket a 4. ábrán, a pulzus és vér-pH adatokat az 5., illetve 6. ábrán mutatjuk be. Az összehasonlitások során csak a mindhárom mérési eredménnyel rendelkező versenyzők eredményeit vehettük figyelembe, igy megállapitásainkat 11 játékos állapotváltozása alapján tesszük. Az összevetéshez egymintás t-próba számitást használtuk.
A felkészülési időszak során tapasztalt állapotváltozások mértékét részben statisztikai számitások, részben szakmai ismeretek alapján értelmezve néhány figyelemreméltó megállapitást tehettünk:
- A dinamikus láberő (robbanékony erőkifejtés) közvetett meghatározására alkalmazott helyből felugrások erőszintje statisztikailag is jelentősnek itélhető mértékben csökkent. A csökkenés mind a sorozatugrásokat megelőző, mind a sorozatugrásokat követő helyből ugrások erőkifejtésére vonatkozik.
- A sorozatugrások értékeiben kifejeződő speciális ugróállóképesség csak tendenciájában növekedett, a fejlődés statisztikailag nem tekinthető jelentősnek. A változás tendenciája mind az átlagértékek emelkedésében, mind a szórás csökkenésében megmutatkozik. Amennyiben elfogadjuk, hogy a helyből ugrások a robbanékony láberő, a sorozatugrások pedig a speciális ugróállóképesség közvetett mérésére alkalmasak (ebben a véleményünkben a gyakorlati tapasztalatok és az irodalmi utalások is megerősitenek), ugy egy edzésmódszertani felismerés ujbóli igazolásával találkozunk: a robbanékony láberőkifejtés és a lábizmok állóképességi ereje egymással ellentétes.
- Az ugrássorozatok végrehajtására forditott idő statisztikailag is figyelmet érdemlően csökkent, ezt a jobb kondicionáltság fokaként értelmezzük.
- Az ugróállóképesség javulásának fiziológiai igazolását a tendenciájában növekvő teljesitmény utáni változatban pulzusszám és a vér-pH csökkenő irányában látjuk.
- A kéz szoritóerejének vizsgálatai lényeges erőkifejtésbeli javulást nem jeleznek (7. és 8. ábra). Ez annak a következménye lehet, hogy az éves felkészülés előrehaladtával a hagyományos értelemben vett felső végtagi erőfejlesztés aránya csökkenő. A jobb kéz dominanciája a maximális szoritás esetében is érzékelhető.

V. Összefoglaló következtetések

Az 1976-os montreali olimpiára készülő magyar női röplabda-válogatott tagjainak közremüködésében a testalkat teljesitményt befolyásoló szerepére, valamint a játékosok aktuális, speciális ugróállóképességének meghatározására végeztünk különböző időszakokban laboratóriumi vizsgálatokat.
Abban a reményben, hogy a minél nagyobb eséllyel szereplő csapat összeállitásához minél több objektiv ismerettel is rendelkezzünk, kiterjesztettük megfi-

5. táblázat

Az első mérés eredményei (1976.I.27-28.)

Paraméterek	$\bar{x}$		$s_{\bar{x}}$		s		V%	
	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11
H_1	133,72	148,10	11,68	13,73	46,73	45,55	34,95	30,76
S_1	206,35	219,82	9,99	9,86	39,97	32,70	19,37	14,88
S_2	219,53	231,54	11,82	12,51	47,27	41,49	21,53	17,92
H_2	130,02	133,33	7,03	7,76	28,11	25,74	21,62	19,31
sec_1	65,44	65,33	1,88	2,56	7,50	8,50	11,46	13,01
sec_2	63,88	63,27	2,17	2,94	8,68	9,75	13,59	15,41
kp_B	35,09	34,68	1,43	1,67	5,72	5,54	16,30	15,97
kp_J	38,28	35,10	2,32	2,35	9,28	7,42	24,24	21,14
sec_B	68,56	74,45	4,28	4,76	17,12	15,79	24,97	21,21
sec_J	73,44	78,50	3,84	4,24	15,37	13,41	20,93	17,08
P_{ny}	77,68	78,18	3,23	3,62	12,91	12,02	16,62	15,37
P_1	154,88	153,81	3,16	4,52	12,63	15,01	8,15	9,76
P_2	179,25	178,36	2,25	2,93	9,00	9,71	5,02	5,44
pH	7,14	7,14	0,02	0,02	0,08	0,05	1,12	0,70
TS	66,54	66,49	0,95	1,21	3,78	4,02	5,68	6,05

Jelölések: ua. mint az 1. és 3. táblázatnál, valamint ld. a 83-84. oldalakat.

6. táblázat

A második mérés eredményei (1976.III.3-5.)

Paraméterek	$\bar{x}$		$s_{\bar{x}}$		s		V%	
	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11	N = 16	N = 11
H_1	83,64	94,01	10,29	13,21	41,14	43,83	49,19	46,62
S_1	233,25	254,14	19,13	24,56	76,50	81,44	32,80	32,05
S_2	247,11	268,28	20,66	26,76	82,65	88,74	33,45	33,08
H_2	110,44	105,96	9,98	10,97	39,92	36,40	36,15	34,35
sec_1	60,34	59,89	1,41	1,97	5,62	6,53	9,32	10,90
sec_2	57,48	56,21	1,22	1,52	4,87	5,03	8,47	8,95
kp_b	34,28	34,23	1,37	1,63	5,48	5,41	15,98	15,80
kp_j	36,50	35,20	1,52	1,81	6,09	5,71	16,71	16,22
sec_B	59,49	61,25	4,52	5,59	18,10	18,55	30,42	30,29
sec_J	64,82	70,32	5,34	5,83	21,35	18,45	32,93	26,24
Pny	75,25	75,27	1,68	2,28	6,73	7,55	8,94	10,03
P_1	166,86	153,82	3,32	4,54	13,29	15,01	7,96	9,76
P_2	178,25	178,36	3,36	2,93	13,44	9,41	7,54	5,44
pH	7,21	7,23	0,01	0,02	0,06	0,79	0,79	0,83
TS	66,43	66,15	0,09	1,13	3,60	3,75	5,42	5,67

Jelölések: ua. mint az 1. és 3. táblázatnál, valamint ld. a 83-84. oldalakat.

7. táblázat

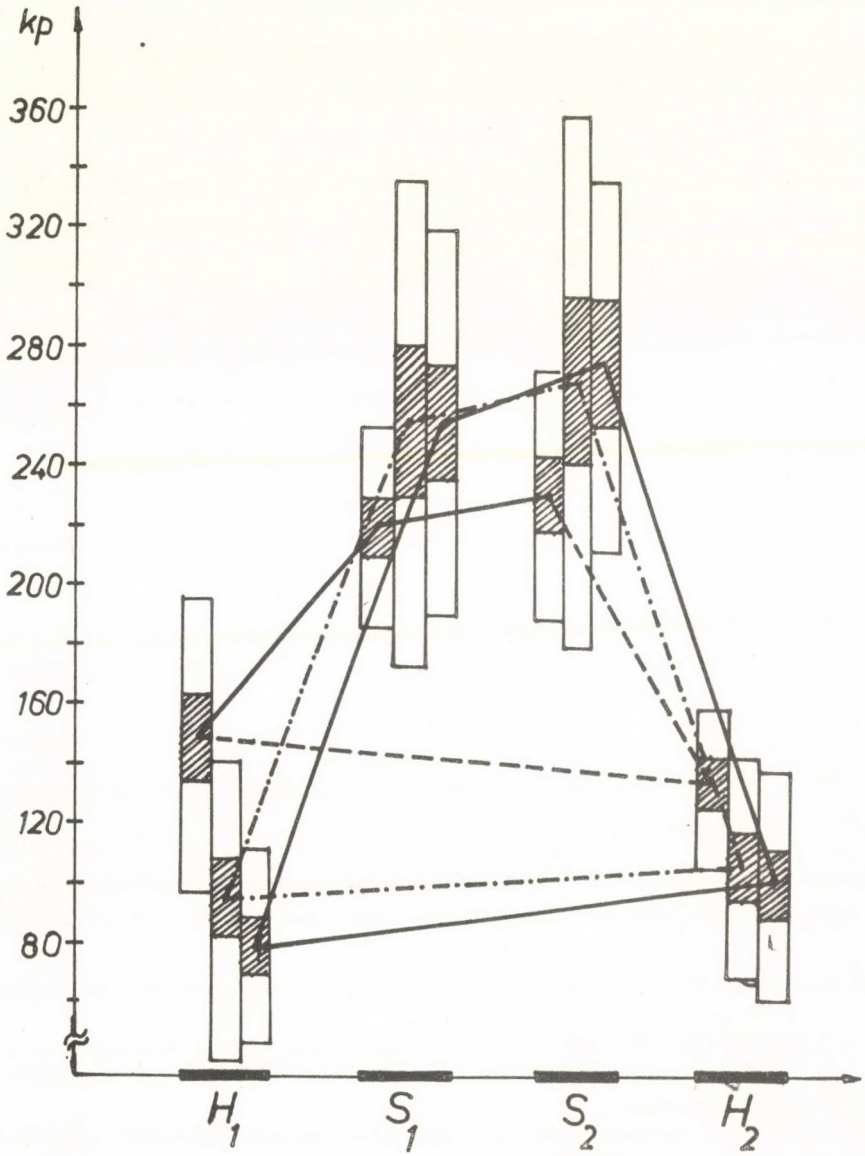
A harmadik mérés eredményei (1976.IV.27-29.)

Paraméterek	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
H_1	77,88	9,52	31,57	40,54
S_1	253,86	19,41	64,38	25,36
S_2	273,03	18,63	61,79	22,63
H_2	98,11	11,51	38,18	38,92
sec_1	59,64	2,79	9,24	15,49
sec_2	59,02	2,71	8,99	15,23
kp_B	33,27	1,88	6,23	18,73
kp_J	35,41	1,67	5,53	15,62
sec_B	67,35	6,05	20,06	29,78
sec_J	58,37	6,12	20,28	34,74
Pny	73,36	3,06	10,16	13,85
P_1	160,18	3,00	9,94	6,21
P_2	176,0	2,30	7,64	4,34
pH	7,18	0,02	0,07	0,97
TS	65,92	1,23	4,08	6,19

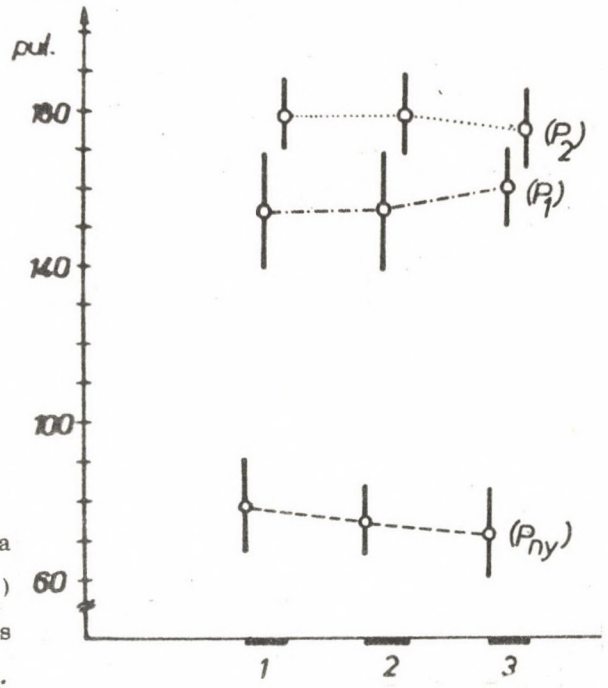
Jelölések: ua. mint az 1. és 3. táblázatnál, valamint ld. a 83-84. oldalakat.

gyeléseinket az 1972-es müncheni olimpia női röplabdázó olimpikonjainak legalapvetőbb testméreteinek, indexeinek és életkorának megfigyelésére.

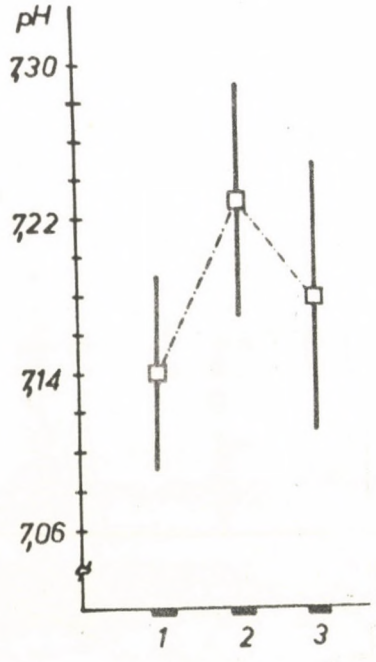
- A Ross - Wilson-féle unisex-phantom méreteihez képest csipőtövis-magasságban és combhosszuságban lényegesnek itélhető pozitiv irányu eltérés mutatható ki a röplabdázónők javára.
- Szélességi és mélységi jellegekben általánosságban elmaradtak a röplabdázók az unisex-phantom méreteitől.
- A kerületi jellegekben különösen a combkerület átlaga nagyobb volt a röplabdázó nőknél.
- A 21 %-nál nagyobb testzsirt női röplabdázónők testösszetételében már nem tekinthetjük kivánatosnak.
- Az 1972-es olimpia alapján ugy tünik, hogy női röplabdázásban a játékosok átlagosnál nagyobb testmagassága szükséges, de nem elégséges feltétele a jobb csapateredmény elérésének.
- Az alapvető testalkati jellegekben rejlő hátrányok kiegyenlithetők, más teljesitményösszetevők tudatos fejlesztésével kompenzálhatók.



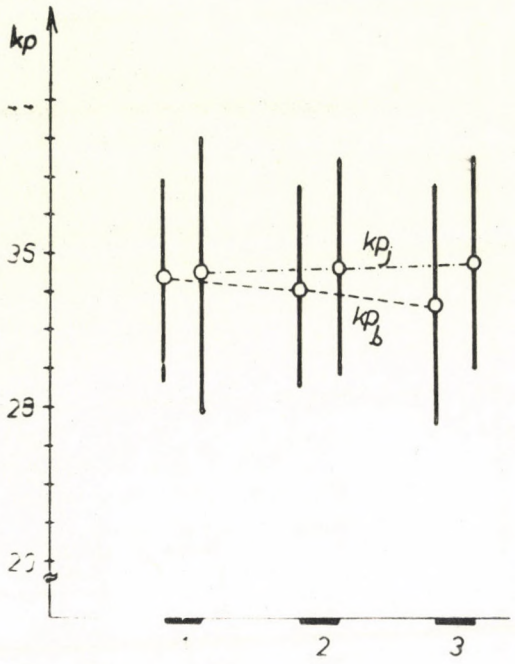
4. ábra
A magyar női röplabda-válogatott ugróerő értékeinek alakulása a felkészülés különböző szakaszaiban (1976).



5. ábra
A nyugalmi (P_{ny}), az első (P_1) és a második (P_2) sorozatugrás utáni pulzus.

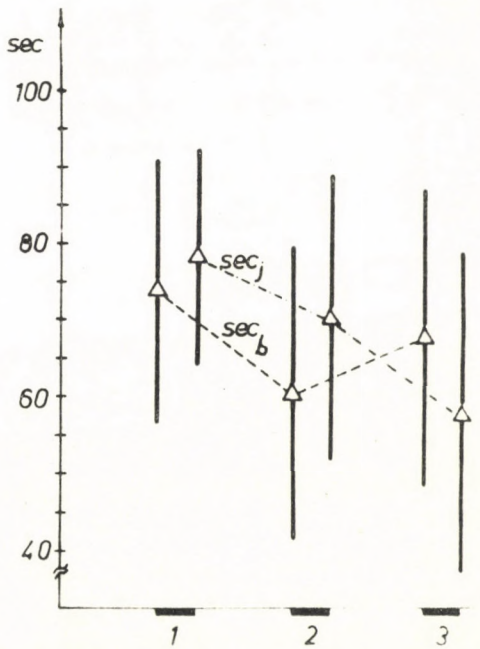


6. ábra
A vér-pH alakulása.



7. ábra

A bal (kp_b) és a jobb (kp_j) kéz szoritóereje.



8. ábra

A bal (sec_b) és a jobb (sec_j) kéz szoritóerejének tartásideje.

- Az olimpiai felkészülés időszakában végzett képességfelmérések a speciális ugróállóképesség javuló tendenciáját jelezték, bár a javulás nem szignifikáns. Ugyanakkor a robbanékony láberő mérésére alkalmazott maximális, helyből felugrások erőértékei statisztikailag is jelentősnek ítélhető mértékben csökkentek, jelezve, hogy a maximális láberő és az ugróállóképesség fejlesztése, egymással ellentétes irányban ható folyamat.

- Az ugróállóképesség javulását élettani mutatók is jelezték, a tendenciájában növekvő erőkifejtések változatlannak ítélhető pulzusszám és lényegesen javuló vér-pH szintek mellett következett be.

- A kéz maximális szoritóereje csökkenő tendenciát mutatott a tiszta felkészüléstől a versenyidőszak kezdetéig eltelt időszakot tesztelő mérések eredményei alapján. Ez is jelzi, hogy a felkar és a kéz fokozott erősitésének aránya a felkészülés nevezett idejében (1976. jan. 28- 1976. ápr. 29.) csökkent.

Most, amikor már rendelkezünk az 1976-os olimpia eredményével és számos tanulságával, a gyakorlati tapasztalatok birtokában értékelhetjük a mérések tanulságait. A sportgyakorlat visszaigazolása szerint a jövőbeli felkészülési munka még inkább sarkalatos kérdésének kell a speciális állóképességet tekintenünk, annál is inkább, mivel a más teljesitményösszetevő (pl. testalkat) lényeges módositására nincs lehetőségünk.

IRODALOM

1. Abád J.: Röplabda mérkőzések regisztrálása, értékelése. (Gépelt kézirat, 1978)
2. Apor P.: A restitució vizsgálata, a kondició megállapitása. (TF Tudományos Közlemények, 1970. IV. sz. 123-146. p.)
3. Apor P.: Az edzettség élettani tényezői és azok mérése. (TF Tudományos Közlemények, 1970. IV. sz. 299-307 p.)
4. Apor P.: A pulzus megnyugvási értékeiről. (TF Tudományos Közlemények, 1971. I. sz. 335-339. p.)
5. Bálint P.: Orvosi élettan. I. köt. Medicina, Bp. 1975. 326 p.
6. Eiben,O. - Vigyázó,G. - Rigler,E. - Killik,L.: The Physique of Female Basketball and Volley-ball Players (Proceedings of the Third European Congress of Sports Medicine.) Bp. - Hungary, Sept. 18-20. Vol. I.
7. Eiben,O. - Ross, W. D. - Christensen, W. - Faulkner, R. A.: Proporcionality charakteristics of femal athletes. (Anthrop. Közl. 20. sz.)
8. Farkas Gy.: Antropológiai praktikum. II. Kézirat. Szeged. 1973. 80 p.
9. Farmo[illegible] I.: Élvonalbeli labdarugók termet- és testsulyvariációja. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. IV. sz. 69-79. p.)
10. Joch, V. - Seidel, J.: Sprunghöhe und motorische Kraftenforderugen. (Praxis der Leibesübungen, 1975. 4. sz. 73-75. p.)

11. Kotsis A.-né - Rigler E. - Károlyi M.: Női röplabdázók ugró-állóképességének motorikus és fiziológiai vizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1974. III. sz. 119-141. p.)

12. München 1972. Die Teilnehmer der Spiele der XX. Olympiade in München. (Herausgeber: Organisationskomitee für die Spiele der XX. Olympiade München, 1972.)

13. Nádori L.: Az edzés elmélete és módszertana. Sport, Bp. 1976. 26. p.

14. Rigler E.: Testalkati adottságok szerepe a magas szintü sportteljesitményben. (Egyetemi doktori értekezés. 1976.)

15. Rigler E. - Farmosi I. - Kiss L. - Kotsis A.-né: Női röplabdázók testalkati és motorikus vizsgálata. (Gépelt kézirat.)

16. Ross, W.D. - Hebbelinck, M. - Van Ghenwe, B. - Lemmens, M. L.: Kinanthropometrie et l' application de l' erreur de mesure. (Kinanthropologie, 1972. 4. sz. 23-24. p.)

17. Ross, W.D. - Wilson, N.C.: A stratagem for proportional growth assassement. (Acta Pediactrica (Belgium), 1974.)

18. Sheldon, W.H. - Dupertuis, G.W. - McDermett, R.: Atlas of men. New York, 1954.

19. Tittel, K. - Wutscherk, H.: Sportantropologie. Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 1972. 276 p.

20. Tittel, K. - Wutscherk, H.: Antropometrische Massverfahren zur Bestimmung der Beziehungen zwischen Körperbaumerkmalen und Sportlicher Leistungsfähigkeit. (Theorie und Praxis der Körperkultur, 1974. 23. sz. 137-156. p.)

RIGLER, Endre - EIBEN, Ottó - Mrs. KOTSIS

Aptitude-tests of body-build and physique in preparation of the Hungarian selected female volleyball team for the Olympic Games

This paper gives a survey of examinations performed with a prognostic and diagnostic purpose, and of their results on members of the Hungarian selected female volleyball team preparing fot the Montreal Olympic Games.

- In search of bachground of high performance of female volleyball players, we determined mean anthropometric and somatotypic values of the Hungarian team, then we compared our results to data published on female olympic champions;
- We cheched efficacity of improvement of special endurance by laboratory load-tests, where from the degree and trend of dynamic and physiological changes (pulse-rate, blood PH) elicited by a series of jumps we concluded to the efficacity of the work directed towards development of abilities.

РИГЛЕР, Эндре - ЕЙБЕН, Отто - КОТШИШ, Аттилане

Исследование телосложения и физических качеств в олимпийской подготовке венгерской женской сборной по волейболу

Работа дает отчет об исследованиях проведенных с членами венгерской женской сборной по волейболу во время подготовки к Олимпиаде в Монреале с целью прогностики и диагностики а также о результатах этих исследований.
Анализируя биологический фон /телосложение/ высоких достижений волейболисток мы определили антропометрические и соматотиповые средние величины венгерской команды, потом сопоставили свои результаты с данными опубликованными о спортсменках участницах Олимпиады.
Эффективность развития специальной выносливости мы проверяли исследованиями с нагрузкой в лаборатории: при этом из размера и тенденции динамических и физиологических изменений вызванных сериями прыжков /пульс, ПХ-кровы/ заключили на эффективность работы по развитию качеств.

PILVEIN Márton

A LÁTÓTÉR KÜLÖNBÖZŐ PONTJAIBAN VÁRATLANUL MEGJELENŐ KÜLÖNBÖZŐ SZINÜ FÉNYINGEREKRE ADOTT EGYSZERÜ ÉS DISZJUNKTIV REAKCIÓIDŐK VIZSGÁLATA

A kisérleti pszichológia a reakcióidők számos variációját elemezte már. Talán elégséges, csak a magyar nyelven megjelent gyüjteményes müvekre hivatkozni. (5, 7, 9, 14, 21) Ezek a munkák számos kisérleti adattal bizonyitják, hogy a reakcióidő függ az inger modalitásától, intenzitásától, terjedelmétől, térbeli jellemzőitől, továbbá a motiváció és a beállitódás hatásától, a mozgást végrehajtó szerv, valamint a domináns végtag szerepétől. Vizsgálták ezen tulmenően a gyakorlást és az életkori függőséget, a különböző tipusu reakcióidők (egyszerü - szenzomotoros, diszjunktiv, asszociativ) közötti eltéréseket stb.

A kisérleti pszichológia a gyakorlati konzekvenciáktól függetlenül is vizsgálja a különféle reakcióidő tipusokat. Ezektől a kutatásoktól az alkalmazott lélektan vizsgálati körét meg kell különböztetnünk.

A reakcióidő-vizsgálatok ugy szerepelnek a köztudatban is, hogy a kisérleti személynek (k. sz.) egyes elszigetelt ingerekre, többé-kevésbé elszigetelt egyszerü motorikus reakciókat kell adnia. A reakcióidő-vizsgálatok alkalmazásának nagy problémája volt, hogy az igy szervezett kisérletekből levont megállapitások menynyire általános érvényüek, mennyire hasznositathatók. Ezért törekedtek a kutatók arra, hogy a kisérleti szituációt életszerübbé tegyék, hogy minél jobban megfeleljenek azoknak a feltételeknek, amelyek a sportcselekvéseket meghatározzák.

A reakcióidő-mérések rendkivül sok tipusát ma is elterjedten alkalmazzák a gyakorlati élet minden területén. Az ürrepülők alkalmasságvizsgálatában éppugy szerepel ez a módszer, mint ahogy a közlekedés-, munka- vagy sportpszichológia különböző területein.

A sportpszichológiában ezeket az egzakt méréseket elsősorban sportági alkalmasság kimutatására, a terhelés nagyságának meghatározására, az edzettségi szint nyomon követésére, a mozgások maximális sebességének tanulmányozására stb. használják.

Az egyszerü reakcióidő-mérések metodológiai tanulmányozása azonban rávilágitott arra a tényre, hogy ez a mérési módszer nem felel meg a megbizhatóság és érvényesség kritériumának. Nagykáldi (12) vivóknál 0,25-os, labdarugásnál 0,31-os korrelációt talált. A reakcióidő stabilitása közötti korreláció vivóknál 0,34; labdarugóknál 0,56 volt.

Makkár (10, 11) I. osztályu uszók vizsgálata során megállapitja, hogy "optimális edzésterhelés hatására a sorozatreakció-idő értékek és középértékek határozottan javulnak", de a matematikai mutatók közül a szórást tartja nagyobb diagnosztikai értékünek.

Ennek ellenére a téma ma sem veszitett aktualitásából, hiszen egyre több uj kutatási szempont merül fel, melyeknél e módszer alkalmazása nélkülözhetetlen.

A cselekvések szabályozásában az egyszerü szenzomotoros reakcióidő ritkán játszik szerepet. Ezek latenciaidejének mérései azonban olyan kiinduló adatokhoz vezetnek, amelyek értékesithetők bonyolultabb "reakciók" elemzéséhez.

A kutatás iránya a továbbiakban a reakcióidő-mérések terén is egyre inkább eltolódik olyan irányba, ahol a teljesitményben a pszichés elfáradás is szerepet játszik. Rókusfalvy (18) megállapitása szerint "a pszichés terhelés csak abban az esetben jut a reakcióidő megnyulásában kifejezésre, ha a terhelés és a mérési eljárás egyaránt a központi integráló funkciókat veszi igénybe (pl. választási reakcióidőmérés esetén szemben az egyszerü reakcióidő-vizsgálatokkal)".

Saját vizsgálataink szerint (13) vita-maxima és szubmaximális futószalag-terhelések hatására az egyszerü és diszjunktiv reakcióidő emelkedett terhelés közben, terhelés után 30 perccel viszont visszatértek nemcsak az eredeti szintre, hanem az alá is csökkentek. A változás és a javulás nagysága a diszjunktiv reakcióidők esetén volt számottevőbb, miután a választási alternativák miatt a döntési mozzanatok is szerepet kaptak. Mint látjuk, a központi integráló funkció erősen közrejátszik az adott teljesitmény alakulásában. Ezt bizonyitják Pejmer (9) kisérletei is. A szerző a reakcióidők latenciaidejének tanulmányozása során megállapitja, hogy a latenciaidő legnagyobb részét az ingerek felvétele és feldolgozása tölti ki, s lényegesen kevesebbet igényel a mozgásos válasz kialakitása. Adatai szerint az egyszerü szenzomotoros reakciókban az első komponensre 60-75 ezredmásodperc (msec), mig a másodikra 40-60 msec szükséges. Hasonlóképpen a diszjunktiv reakciókban, az első két komponens az egész latenciaidő 80 %-át teszi ki. Ebből a tényből következtethetjük, hogy a válaszgyorsaságok fokozása érdekében erre a 80 %-ra kell kutatásaink során is a nagyobb figyelmet forditanunk. Vagyis sportolóink felkészitésében - a teljesitményfokozás érdekében - arra kell törekednünk, hogy az ingerek felvételét és feldolgozását gyorsitsuk meg, mert ez talán nagyobb eredményt hozhat, mintha a válaszreakciók gyorsitására törekednénk.

Szinte valamennyi kutatási eredmény és adat arra utal, hogy a reakcióidővizsgálatok (gyakorlati hasznosság szempontjából) egyre jobban eltolódnak a választásos reakcióidő-vizsgálatok felé. A reakcióidő-mérések rendkivül sok fajtáját elemezve, megállapithatjuk, hogy a sportpszichológia területén is elsősorban azok jöhetnek számitásba, amelyek a legérzékenyebbek, amelyek kellően képesek differenciálni a különféle hatásokra (fizikai-pszichikai terhelés stb.) bekövetkező változásokat. Ennek a követelménynek is a választásos reakcióidő-vizsgálatok felelnek meg a legjobban.

A továbbiakban már a diszjunktiv reakcióidőkön belül keressük a legérzékenyebbet, azt a fajtát, ami a sportági helyzeteknek, modelleknek a legjobban megfelel.

Itt ismét az egyszerü reakcióidő-mérések módszereiből kell kiindulnunk. Sokféle kisérlettel bizonyitották, hogy a reakcióidő attól is függ, hogy a szenzoros mező mely részére exponáljuk az ingert. Mi e kisérletkörön belül csak a vizuomotoros reakciótipusokkal foglalkozunk.

Hurvich és Jameson (20) a látás abszolut küszöbének meghatározásakor azt találta, hogy "az érzékenység legalacsonyabb magában a foveában, majd nagyon gyorsan nő kifelé kb. 10^{o}-ig egy adott medián mentén. Ezután valamelyest csökken, végül ismét nagyon alacsony a periféria legszélén (kb. 80^{o})". Az érzékenység el-

téréseinek alapját magyarázva a retina és a látópálya anatómiai felépitéséből indul ki. Ezt a szerkezeti ismertetést azonban Ádámtól (2) kölcsönözzük. A retina különböző területeinek más-más a felbontó képessége. Ismeretes, hogy "a pálcikák és csapok nem állnak közvetlen kapcsolatban az agyvelőbe vezető látóidegekkel, hanem a bipoláris sejteknek nevezett neuronréteggel képeznek szinaptikus kapcsolatokat. Csak a bipoláris sejt kapcsolódik a ganglionsejtekkel, melyek centrális nyulványai alkotják a látóideget. Egyetlen ganglionsejttel (a bipolárisokon át) kapcsolatban álló csapok vagy pálcikák összességét receptormezőnek nevezzük. A retina különböző pontjainak más-más a receptormezője. A pálcikák fürtszerüen, csoportosan kapcsolódnak az idegrostokhoz, mig a csapok gyakran egymagukban is. A fovea centrális területén egyetlen receptorra korlátozódhat ez a mező. A finom felbontó képesség ennek a tulajdonságnak köszönhető. Ebben az esetben a szem felbontó képessége 1 szögpercnyi, ami 4 μ-nak felel meg. Ugyanekkor a retina perifériáján a mező átmérője milliméternyi nagyságrendü, ez 3^{o}-os szögnek felel meg"

Az emlitett szerzőpáros rámutatott, hogy egyrészt ez a strukturális eltérés játszik szerepet az abszolut küszöb retinális hely szerinti eltéréseiben. "Másrészt - irják - a pálcika-csap kettősség azáltal is befolyásolja az abszolut küszöb méréseket a különböző retinális területeken, hogy a kétféle receptorelem érzékenysége a különböző hullámhosszuságu fényre is eltérő, vagyis a küszöb retinális helye hullámhossz szerint is különböző".

Woodworth és Schlosberg (21) összefoglaló munkájukban beszámolnak arról, hogy a fényingerre adott reakcióidő aszerint is változik, hogy a fény a retina mely pontjára esik. Megállapitásuk szerint a latenciaidő annál hosszabb, minél távolabb van az ingerelt pont a foveától. Poffenberger adataira hivatkozva bemutatják, hogy a retina vizszintes meridiánja mentén alkalmazott ingerek esetén a foveától egyenlő távolságban a retina nazális oldalán a reakcióidő rövidebb, mint a temporális oldalon. A szerzők összefüggést mutattak ki a látás élessége és a reakcióidő között. Megállapitásuk szerint a foveától távolodva csökken a látásélesség és növekszik a reakcióidő.

Antal és Döme (1) Trioxazin hatását vizsgálták a vizuomotoros reakcióidőre. Kisérletükben egyszerü vizuomotoros reakcióidőt mértek felvillanó fény hatására. A kisérletet ugy is elvégezték, hogy a k. sz. által fixált ponttól 30^{o}-nyi távolságra jelent meg az inger, és a k. sz.-nek a felvillanó fényingerre kellett reagálni. Megállapitották, hogy a hatóanyag nélküli placebós és gyógyszermentes értékekkel szemben a Trioxazin kis fokban, de szignifikánsan javitotta a reakcióidőt. Ez a hatás akkor is észlelhető volt, ha a választ megindító fényjel nem a maculára, hanem a perifériás retina részre vetült.

Közölt adataik alapján kiszámitottuk, hogy a központi látás reakcióideje a jobb és bal kéz együttes teljesitménye esetén Trioxazin hatására 49 msec javulást, ugyanez a perifériás reakcióidőknél 73, 5 msec javulást eredményezett, vagyis a perifériás reakcióidő változásának nagysága kifejezettebb.

Kereszty Alfonz uttörő munkát végzett e területen. Vizsgálatában a Kereszty-Unger-féle reakcióidő mérővel mérte a központi látás reakcióidejét, majd a k. sz.-nek 60^{o}-nyira a felvillanó fényponttól egy megadott pontot kellett figyelnie. Igy mérték a perifériás reakcióidőket. 117 TF-es hallgató vizsgálata alapján kimutatta, hogy a központi látás reakcióidejéhez képest a perifériás látás reakcióideje megnövekszik. A változás mértéke: $p < 0,02$.

A müszaki pszichológia hamar felfigyelt a látótér reakcióidejének jelentőségére, arra a tényre, hogy a látótér különböző részei eltérően érzékenyek, igy a müszerfalak tervezésekor arra törekednek, hogy a legfontosabb és legjelentősebb jelzéseket a szenzoros mezőnek azokra a részeire lokalizálják, amelyek a receptorfelület legnagyobb érzékenységü részeinek felel meg.

Haines és Gilliland (6) binoculáris látómező reakcióidőket vizsgált fehér villanófény fotótópikus ingerre. Az ingereket a foveától 10^{o} - 90^{o} között nyolc retinai hálóvonal mentén adagolta. Az egyes ingerek egymástól való távolsága a köriven (360^{o}) 45^{o}-nyi volt. Eredményeik szerint "a megközelitőleg azonos reakcióidejü területek koncentrikusan helyezkednek el, majdnem olyan széles, mint magas területen". Eredményeik alapján javaslatot tesznek a repülőgépek müszerfalának elhelyezésére és tervezésére, valamint a repülőgép irányitófülkéjének ablaktervezésére. A legfontosabb energiakészletet és veszélyt jelző lámpákat az optimális helyre terveztetik, ahol a legrövidebb a válaszreakció. Ezt a területet megközelitően 30^{o}-os, de a hagyományoktól eltérően nem kör, hanem vizszintesen ovális formában határozzák meg.

Azonban nemcsak a müszaki élet kényszerül figyelembe venni érzékelésünknek ezt a sajátosságát. A mindennapi életben is lépten-nyomon kapcsolatban vagyunk a tér különböző pontjaiból érkező váratlan ingerekkel. Talán azt is mondhatjuk, hogy ezek az ingerek jelentősebbek, biológiailag relevánsabbak, mert nem tudunk rájuk előkészülni. Ha térbelileg variáljuk az ingerek helyét, akkor bizonyos korlátokon belül érvényesül a váratlanság. Az ingerek ilyen váratlansági tényével a szakirodalom ezideig nem számolt eléggé.

Pavlov magatartásélettani kisérleteiben először irta le (1910-ben) az állatok általa feltárt egyszerü veleszületett tájékozódási (orientációs) reflexeit. Kisérletei során megfigyelte, hogy az állat megszokott környezetében minden uj, váratlan inger megváltoztatja az állat viselkedését, egész mozgási magatartása az ingerforrás felé irányul. Megállapitja, hogy ezek a nem várt ingerek mindig tájékozódási választ váltanak ki. (2) Látásunk is, mint a tájékozódás egy része, az agykéreg tájékozódási reflexeinek van alávetve. (3)

Az ember mindennapi tevékenységében is alapvető fontosságu ez a reflex. "Látóterünkben, ha mozgás vagy feltünő jelenség merül fel, reflexszerüen felé fordulnak szemeink és éles látótérbe hozzák az imént még alig észlelt jelenséget. Ez kimél meg bennünket a meglepetéstől, és lehetővé teszi, hogy nagyobb látótérrel legyünk kontaktusban anélkül, hogy ez éleslátásunk rovására menne." (8)

Megállapithatjuk, hogy amikor az életszerü emberi reakciógyorsaságot vizsgáljuk, akkor a váratlan tér- és időbeli reakciókat kell elsősorban meghatároznunk.

A különböző alkalmasságvizsgálatokban azonban jelenleg is többnyire a központi látás reakcióidejét veszik számitásba, pedig megitélésünk szerint az egyént sokkal hathatósabban, rá jellemzőbb formában lehetne jellemezni a váratlan térbeli ingerekkel szembeni reakciókészséggel.

Sportolóinkat elsősorban a váratlan ingerekre való reagálás gyorsaságára, a meglepetésszerü helyzetekre és ezek megoldására kell felkészitenünk, hiszen a sportolót a legkülönbözőbb téri pontokból a legkülönbözőbb időben érhetik információk.

Összegezve az irodalmi ismereteket, valamint a gyakorlati igényeket, ugy tünik, hogy a sportpszichológiában is eredményesen lehetne alkalmazni a váratlan

térbeli ingerekkel szembeni reagálás gyorsaságának mérését. Ezen keresztül meghatározhatnánk a sportoló alapvető tájékozódó-képességét, orientációját.

Visszatérve a választásos reakciómérési módszerekre, ugy tünik, hogy a legérzékenyebb diszjunktiv reakcióidő tipust a látótér periférikus részeinek vizszintes mediánjába irányitott különböző hullámhosszuságu fényingerfajtákkal érhetjük el. Ez a vizsgálati tipus lehetővé teszi ugyanazon feltételek mellett mért egyszerü és diszjunktiv reakcióidő-méréseket, valamint a módszer lehetőséget ad a perifériku diszjunktiv cselekvési idők meghatározására is.

Az igy egymásra épülő egyszerü és diszjunktiv vizuomotoros reakcióidő, valamint cselekvésidő-mérések lehetővé teszik a központi integráló funkció pontos tanulmányozását is.

Ezekkel a vizsgálati lehetőségekkel eddig még nem találkoztunk sem a külföldi, sem a hazai szakirodalomban.

Kutatásaink megtervezésére és megindítására egyrészt a kisérleti pszichológia e hiányterülete, másrészt e módszerek sportban való közvetlen gyakorlati alkalmazási lehetősége inspirált.

A vizsgálat előzménye

A közel 10 évig folytatott látótér és perifériku szinfelismerés vizsgálataink során a fehér, piros és zöld ingerek térbeli helyzetét határoztuk meg egyszerü és választásos helyzetben. (15)

Egy idő után felmerült a gondolat, hogy az ingerek térbeli lokalizációja mellett jó lenne meghatározni ugyanezen ingerek idejét is.

Már az előzőekben emlitett irodalmi adatok rámutattak arra, hogy a látómező ingereinek időbeli meghatározása még nem kellően feltárt terület.

Megállapithatóvá vált az is, hogy feltehetően a nehezen kivitelezhető technikai berendezések hátráltatták ezt a kutatási területet. A kutatók eddig olyan reakcióidő-periméterekkel próbálkoztak, ahol a látótér különböző pontjaiban elhelyezett lámpák felvillanása szolgáltatta az ingereket. (Rains (1963), Zahn és Haines (1971), Kobrick (1971), Kobrick és Appleton (1971), Haines és Gilliland (1973))

Ezek a megoldások azonban mindig csekély számu ingeradagolási lehetőséget jelentettek. A mérések nehézkesek (pl. a méréseket fekvő helyzetben végeztették) és sok tekintetben pontatlanok voltak. A kisérletek során egyrészt nem tudták kellőképpen ellenőrizni a k. sz.-ek szemének mozdulatlanságát, ami az alapreakciómérések pontosságát nagymértékben befolyásolta, másrészt nem volt megteremtve annak lehetősége, hogy a látótér bármely tetszőleges pontján bármikor megjelenhessen az inger.

Ismereteink szerint elsőnek sikerült olyan látótér-reakcióidő-mérő berendezést terveznünk és elkészitenünk, amely a látótér bármely pontjára vetithet különféle ingereket.

Elgondolásunkat a Carl Zeiss-Jena-féle gömbperiméter, valamint egy diszjunktiv reakció-cselekvési időmérő sajátos szinkron müködtetésével valósitottuk meg.

A müszer ismertetése és a vizsgálat módszere

A gömbperiméter müszaki leirását egy előző tanulmányban már közöltük. (16) Most csak annyiban térünk ki rá, amennyiben az uj készülék megértése megköveteli.

A projekciós gömbperiméter lehetőséget ad arra, hogy a mérőjel egy megvilágitott félgömbbe vetitve a látótér bármely pontján megjelenhessen. A mérőjelet egy forgatható, a félgömb belsejében elhelyezett tükörre vetitjük. A tükör elforditása kézikerék elmozditásával érhető el. Az egész vetitőberendezés egy tengely körül forgatható, s igy a mérőjel bármely tetszőleges meridiánba állitható.

A vetitett fénysugár utjába egy forgótárcsa segitségével hat különböző blendét kapcsolhatunk. A másik forgótárcsa egy szabad nyilást, valamint szinszürőket tartalmaz. A vetitett fényjel nagysága és szine e két tárcsa segitségével állitható.

A vetitőberendezés irányitott fénysugarát nyomógomb felengedésével és lenyomásával mechanikusan tehetjük szabaddá, illetve zárhatjuk el.

A látótér sablonon átlátszó müanyagból készült jelzőkar mozog a mérőjel mozgatásával szinkronban. A jelzőkar 1 mm-nyi elmozditása 1°-nyi jelelmozdulást eredményez. A mérőjel fénysürüsége 1500 asb.

A kisérlet során 16 mm^2 nagyságu fehér-piros-zöld szinü mérőjelet használtunk.

E célberendezés másik részeként speciális reakcióidő-mérő készüléket terveztünk, melynek müködését a gömbperiméter vetitett fényjelének inditásával szinkronizáltuk.

A reakcióidő-mérő inditása érintésre történik, ami nagyban fokozza a készülék objektivitását, mert a k. sz. teljesen hangtalanul kapja az ingereket.

Az inditás pillanatában egy kapcsolótranzisztor teljes feszültséget kapcsol a fényforrásra és ezzel a fényinger láthatóvá válik. Ugyanebben a pillanatban indul el az időmérő berendezés és - a tárgyasztalba beépitett - válasznyomógomb lenyomásáig eltelt időt méri.

A reakcióidő-mérő készüléken megjelent időt egyidejüleg SEDELEC tipusu nyomtatóegység jegyzi le.

Az uj inger adása előtt a készüléket érintőkapcsolóval nullázzuk.

Az egyszerü látótér-reakcióidő méréseken tul a készülék alkalmas ugyanezen ingerek választásos reakcióidejének mérésére is. Ebben az esetben a k. sz. -nek az inger szinének megfelelő billentyüt kell lenyomnia (pl. pirosat vagy zöldet).

A nyomógombokkal párhuzamosan, a gombok szinének megfelelő szinü izzók vannak a reakcióidő-mérő készülékbe épitve, melyekkel a kisérletvezető ellenőrzi a válasz helyességét.

A készülékkel a perifériku diszjunktiv cselekvések ideje is mérhető. E kisérlet során a k. sz. -nek az inger érzékelésekor rögtön le kell nyomnia egy nyomógombot, majd, ha felismerte a jel szinét, akkor a szinnek megfelelő másik nyomógombot.

Az időmérő óra a kivetités pillanatától az első válasz adásáig méri az egyszerü reakcióidőt. Ugyanez a nyomógomb a lenyomás pillanatában leállitja az időmérő szerkezetet, s egyben elindit egy másik időmérőt, mely a második nyomógomb lenyomásáig eltelt időt méri. Végül egy harmadik mérőegység az inger megjelenésétől a második válaszadásig eltelt összidőt méri. A nyomtató a három adatot külön-külön rögziti.

A készülék több irányu felhasználását növeltük azáltal, hogy a válaszadás lehetőségét lábra is kiterjesztettük.

A vizsgálatot teljesen sötét szobában végezzük. A kisérlet alatt az összfénymennyiséget az előre megvilágitott félgömb és az adatfelvevő lapot megvilágitó lámpa szolgáltatja.

A k. sz. a készülékkel szemben ülve az álltámaszra teszi az állát és a homloktámaszhoz helyezi homlokát. (Mindkét támasz oldal irányu, illetve magassági állitással a k. sz. adottságaihoz igazitható.)

A beigazitás és egyéb előkészületek ideje alatt a k. sz.-nek a gömb zenitpontján található szemlélő pontra kell néznie. A beállitás és a vizsgálat során beépitett távcsövön keresztül ellenőrizzük a k. sz. szemének mozdulatlanságát. Megjegyezendő, hogy a k. sz.-ek a látótér-reakcióidejének vizsgálata előtt már nagyban alkalmazkodtak a gömbperiméter metodikájához, mert e vizsgálat előtt végezzük el a látótér és periférikus szinfelismerés, valamint figurafelismerés vizsgálatokat. Ezek során a k. sz.-ek már megismerik a különböző szinü fényjeleket, valamint hozzászoknak ahhoz, hogy a gömb zenitpontját fixálják szemükkel. Megismerkednek az ellenőrzés módszerével is. Ha a vizsgálatok során - akár reflexszerüen is - a vetitett jel után néznek, figyelmeztetjük őket és megismételjük a vizsgálatot.

A módszer általános ismertetése után rátérünk az egyes módszerek speciális ismertetésére.

Térbeli egyszerü reakcióidő-vizsgálatok

Kisérletünkben a fényingereket - irodalmi ismereteink értékelése alapján - a legérzékenyebb retinális területekre irányitottuk. Ez a terület a látótér vizszintes meridiánja és az ezt övező területek.

Az ingerek térbeli helyzetét a látótér centrumától a periféria felé számitott szögekben fejezzük ki, valamint a látótér horizontális sikjától számitott hálózati vonalakkal határozzuk meg. Hálózati vonal például az az egyenes, amely horizontális sikban halad és keresztülmegy a fovea középpontján.

A térbeli egyszerü reakcióidő-vizsgálatokat kétféle formában végeztük:

- fehér fény segitségével meghatároztuk a térbeli egyszerü reakcióidőket;
- vizsgáltuk a központi látás reakcióidejét 10^{o}-os látótérben, majd a látótér centrumától számitott 30^{o}-50^{o}-70^{o} és 85^{o}-os szögekben mért perifériku reakcióidőket.

Alkalmazott hálózati vonalaink a horizontális, valamint az ez alatti és feletti 15^{o} és 30^{o}-os vonalak. Szemenként igy öt hálózati vonalon, öt látószögben alkalmazták az ingereket. A k. sz.-nek összesen 50 térbelileg randomizált ingert adagoltunk.

Adatfelvétel - feldolgozás

Az alapvizsgálatokat 132 főn (TF-es hallgatókon és különböző szintü, illetve sportágu versenyzőn végeztük el.)

A korátlag 21,4 év volt.

A 10^{o}-30^{o}-50^{o}-70^{o} és 85^{o}-ban mért adatokat az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

	10^{o}	30^{o}	50^{o}	70^{o}	85^{o}
$\bar{x}$	280,6	303,6	320,2	353,7	392,8
s	39,4	47,8	53,0	59,3	69,5
$\pm s_{\bar{x}}$	4,61	5,59	6,20	6,94	8,13
V	0,140	0,157	0,165	0,167	0,177

Jelölések: $\bar{x}$ = átlag, s = szórás, $\pm s_{\bar{x}}$ = átlaghiba, V = variációs együttható.

A táblázatból egyértelmüen leolvasható, hogy az egymást követő szögekben mért adatok minden matematikai paraméterben növekedést mutatnak. Az egyes látószögekben mért adatokat egymintás t-próbával hasonlitottuk össze. A szignifikancia foka minden esetben $p < 0,001$, vagyis az általunk mért látószögek eredményei matematikailag is jelentős mértékben eltérnek egymástól. A kapott adatok szemléletesen jelzik a reakcióidőnek az inger retinális helyétől való függését.

A próba gyakorlati hasznositásának lehetősége

Ha megkérdezzük bármelyik sportolót, hogy egy adott feladat teljesitésekor hova néz, mire figyel, akkor a legnagyobb zavar tüneteit észleljük rajta. Szinte senki sem tud határozott feleletet adni a kérdésre. Az edzők és szakemberek is meglepődnek a naivnak tünő kérdés hallatára, s vagy hallgatnak vagy mentegetőznek, de semmi esetre sem adnak egységes és elégséges választ. A vivó nem tudja megmondani, hogy adott pillanatban saját fegyverét nézi vagy az ellenfél csuklóját, fegyvere hegyét, lábát figyeli, esetleg a köztük lévő távolságra vagy egy általános összképre koncentrál. De ugyanilyen tétován válaszol az ökölvivó, a kosárlabdázó vagy bármelyik olyan sportoló, akinek szereplését az ellenfele vagy saját társa befolyásolhatja.

Amikor I. osztályu labdarugókat és edzőiket kérdeztük, hogy mit néznek a labda megrugásának pillanatában, határozottan állitották, hogy az alakuló játékhelyzetekre, a társak és a védők helyezkedésére figyelnek.

Elvégeztünk egy kisérletet - I. osztályu labdarugó-csapatokon -, melynek során a k. sz. előtt társaik és védőik különböző játékszituációkat alakitottak ki. A k. sz. feladata az volt, hogy miután szabaddá tettük látóterét, a saját maga által eléje tett álló labdát továbbitsák annak a társuknak, aki az adott pillanatban védőjével szemben a legkedvezőbb pozíciót foglalta el. (17) A k. sz. -eket tudtuk nélkül lefotóztuk a labda megrugásának pillanatában. Valamennyi játékos a rugó láb hátralenditésétől a megrugás pillanatáig a labdát nézte, vagyis látszólag elvesztette kapcsolatát a "külvilággal".

Amikor megkértük őket, számoljanak be arról, hogy mire figyeltek a rugás pillanatában, egyikük sem mondta, hogy a labdára. Ez azért is érdekes, mert az edzők nap mint nap azt tanitják, - már kezdő labdarugóknál is -, hogy ne a labdát, hanem társaikat és az ellenfelet figyeljék, a gyakorlat mégis mást bizonyitott. Kiderült, hogy az álló labda megrugása még az igen képzett labdarugóknál is megköveteli a mozgást végrehajtó végtag teljes vizuális kontrollját. A mozgó labda és az ellenfél zavaró körülménye még inkább megköveteli a labdával való gyakori vizuális kontaktust. Mindez azt jelenti, hogy a labdajátékos társaival való vizuális kapcsolatteremtése szinte esetleges. Mivel ismerjük a labda megrugásának cselekvési idejét (700-1600 msec körüli érték), beláthatjuk, hogy ez idő alatt a játékos már képtelen a változó szituációkra reagálni, nem láthatja, ha társa megtorpan, uj irányba indul stb.

Mindezzel nemcsak azt kivántuk bizonyitani, hogy a látásnak a sportcselekvések szabályozásában milyen döntő jelentősége van, hanem azt is, hogy nem mindegy, hogy az inger a retina mely részére esik.

A megelőző kisérleti adatok alapján belátható, hogy a sportoló figyelmének irányitása roppant fontos kérdéskör. Tisztázni kellene, hogy a sportolók mire irányitsák központi foveális látásukat, mert ez a legrövidebb reakcióidejü tartomány. Ha például a vivó az ellenfél pengéjének hegyét figyeli, és az lábbal indit, a lábról származó ingerek már a látótér centrumától 50^{0}-70^{0}-nyi látóterületre esnek, ami 40-100 msec késést eredményezhet. Ez pedig már olyan hátrányt jelenthet, amit esetleg már csak a kapott találatban érzékel a vivó.

Mi ebben és az ezt követő kisérletekben csak azt tudjuk feltárni és bizonyitani, hogy mennyire nem mindegy az, hogy a retina mely területére esik az inger. A sportolók térbeli orientációjának időbeli meghatározása talán uj fajta módszertani, felkészitésbeli kérdések felvetéséhez is elvezet. Miután a sportágak többségében a mozgások megindítása, vezérlése, megváltoztatása, megállitása legtöbb esetben a vizuális ingeregyüttesek hatására történik, a térbeli látás során nyert adatokat figyelembe kell venni a módszertani elképzelések kivitelezésében is (ugyanugy, mint ahogy ezt a müszaki pszichológia már megtette a müszerfalak, vezérlőpultok tervezése során).

A próba megbizhatósága

A próba megbizhatóságának meghatározásához a tesztismétlés (teszt-reteszt) módszerét használtuk. (4, 19)

Azonos személyeken és körülmények között három óra különbséggel megismételtük a vizsgálatokat, amelyekben 73 sportoló vett részt.

A feldolgozás során adataikat összesitettük, vagyis a személyenkénti 50 adat átlagával jellemeztünk minden személyt.

A két felmérés adatait a 2. táblázat tartalmazza.

A próba megbizhatóságának számitott matematikai értékei 0, 80 és 0, 89 közé esnek. Ez a megbizhatósági szint a nemzetközi irodalom egységes véleménye alapján kitünő és adekvátnak fogadható el, ha a csoportok átlagai között szándékozunk különbséget tenni.

A térbeli egyszerü reakcióidő-vizsgálatok megbizhatósági szintje arra utal, szemben az eddigi egyszerü vizuomotoros reakcióidő-vizsgálatokkal, hogy ezzel

2. táblázat

	Első felmérés	Második felmérés
$\bar{x}$	303, 2	331, 8
s	47, 1	50, 5
$\pm s_{\bar{x}}$	5, 51	6, 57
V	0, 142	0, 150

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

a reakcióidő-fajtával hathatósabban jellemezhető minden k. sz., vagyis a teszt értékesnek tünik az individuális reakcióképesség indexének tekintetében.

A kisérletek további részében a térbeli egyszerü reakcióidő-vizsgálatokat egyrészt leszükitettük, és csak a központi látás 10 , valamint a perifériкus látótér 70°-ában mért reakcióidőket vizsgáltuk, az előzőekben ismertetett hálózati vonalak mentén. Ugyanakkor bővitettük az alkalmazott ingerek fajtáit. A fehér mellett piros és zöld fényingereket is alkalmaztunk.

A 10°-os látószög alatt felvett adatokkal a központi (foveális) látás reakcióidejét vizsgáltuk. A 70°-os látószög mellett azért döntöttünk, mert ez a legérzékenyebb retinális terület (a 85°-ban alkalmazott ingerekre nem minden k. sz. tud választ adni, mert látótere ennél kisebb).

A vizsgálat során szinenként és szögenként 10-10 térbelileg randomizált ingert adagoltunk. Minden k. sz. 60 ingert kapott. Először a fehér, majd a piros, végül a zöld ingerekkel hajtottuk végre a kisérletet.

Feltételeztük, hogy a különböző szinekre adott reakcióidők - akár központi, akár perifériкus látás esetén - eltérnek egymástól, vagyis a szinek jelentősen befolyásolják a reakcióidő nagyságát.

Ezt a kérdést azért is tisztázni kellett, mert az irodalmi adatok eredményei eltérnek egymástól.

Hurrich és Jameson (19), mint már jeleztük, felhivták a figyelmet a különböző retinális területek abszolut küszöbének hullámhossz szerinti különbségére. Horváth viszont autóbuszvezetők optikai reakcióidejének vizsgálata során nem talált jelentős eltérést a különböző szinü fényre adott reakcióidők átlagai között. "A fehér szinü fényre kapott reakcióidők átlagai 262; a vörös szinüé 264; a zöld szinüé 257 ezredmásodperc". (7)

Vizsgálatunkban 40 válogatott vivó vett részt. Az adataikat fegyvernemenként és összesitve a 3. táblázat tartalmazza.

Az adatok három szempontból hivják fel magukra a figyelmet:

- A 10°-ban és a 70°-ban mért adatok, korrelációs számitásaink szerint, mindhárom szinnél jelentős mértékben eltérnek egymástól ($p < 0, 001$).
- A központi látótérben (0°-10°) mért adatok összehasonlitása egyértelmüen arra mutat, hogy a foveális látótér reakcióideje a fehér fény esetén a legrövidebb, és a zöld szin esetén pedig a leghosszabb. A piros fényingerre adott reakcióidők minden esetben a fehér és zöld fényingerre adott időeredmények között helyezkednek el. Az egyes szinek reakcióidői egyezrelékes szinten eltérnek egymástól.

3. táblázat

		Fehér		Piros		Zöld		Összes
		10^o	70^o	10^o	70^o	10^o	70^o	$\bar{x}$
Női tőr	$\bar{x}$	268	321	294	456	306	411	344
	s	54,1	85,8	61,1	121	67,2	97,0	78,4
	$\pm s_{\bar{x}}$	17,1	27,1	19,3	38,2	21,2	30,6	24,8
	V	0,20	0,26	0,20	0,26	0,22	0,23	0,22
Férfi tőr	$\bar{x}$	258	306	328	415	309	380	299
	s	40,3	58,7	66,9	100	62,2	90,0	111
	$\pm s_{\bar{x}}$	12,7	18,5	21,1	31,6	19,6	28,6	35,2
	V	0,15	0,19	0,20	0,24	0,20	0,23	0,37
Kard	$\bar{x}$	244	289	300	404	303	383	322
	s	26,3	42,8	36,3	85,0	45,3	82,9	48,5
	$\pm s_{\bar{x}}$	8,32	13,5	11,4	26,9	14,3	26,2	15,3
	V	0,10	0,14	0,12	0,21	0,15	0,21	0,15
Párbajtőr	$\bar{x}$	273	361	343	494	354	469	382
	s	24,5	74,8	41,0	71,1	41,1	69,6	46,8
	$\pm s_{\bar{x}}$	7,70	23,6	12,9	22,5	13,0	22,0	14,8
	V	0,09	0,20	0,12	0,14	0,11	0,14	0,12
Össz. átlag	$\bar{x}$	263	322	315	442	318	406	345
	s	41,7	69,4	54,7	99,0	57,1	87,8	63,1
	$\pm s_{\bar{x}}$	6,60	10,9	8,65	15,6	9,03	13,8	9,90
	V	0,158	0,215	0,172	0,22	0,179	0,216	0,182

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

- A 70^o-os látótérben mért adatok elemzése során mind a négy csoportnál azt tapasztaltuk, hogy a legrövidebb reakciókat a fehér fényre adták a k. sz.-ek. Ezt a zöld, majd a piros szinre adott reakcióidők követik. A különböző szinek eredményei szignifikáns különbséget mutatnak ($p < 0,001$).

Egy érdekes megfigyelésről szeretnénk még beszámolni e téma kapcsán. Mint már jeleztük, az ingereket randomizált sorrendben, 10^o-ban és 70^o-ban adagoltuk a k. sz.-eknek. A vizsgálat utáni beszámolójukban jelezték, hogy a periférián megjelenő ingerekre ugy érzik, gyorsabban tudnak válaszolni. Megdöb-

bentek viszont, amikor megmutattuk nekik a felvett adatokat és azok megközelitően mintegy 100 msec különbséget jeleztek a központi látás javára.

Ez a szubjektiv érzés döntő jelentőségü az orientációs reflex realizálásában, hiszen "a perifériás látóteret a fényfelvillanások és az inger mozgása iránti nagyfoku érzékenység jellemzi. A perifériás látótér alapfunkciója - minden valószinüség szerint a megfelelő ingerek felismerése (azok pontos megkülönböztetése nélkül". (9) A mozgás vagy feltünő jelenség ugyis reflexszerüen a tárgyra irányitja a figyelmet.

A központi (foveális) látótér nagysága

Az eddigiek során már többször emlitettük a központi látótér reakcióidejét. Mit is értünk ezen a látóterületen? Az irodalomban erről több, szerteágazó említés történik. Már jeleztük, hogy Poffenberger összefüggést mutatott ki a vizuális reakciógyorsaság és a látásélesség között. Lomov (9) Guzeva és Baranova adataira hivatkozva arra mutatott rá, hogy "a látótér pefiréfiáján megjelenő objektumokat az ember csak észreveszi, de formáját nem tudja észlelni". A látótér középpontjától számitott (vizszintes irányban) a durva megközelités zónáját 50-60^{o}-ban adja meg, de az éles és világos megkülönböztetés zónáját bonyolult tárgyak esetén 10^{o}-ban határozza meg. Pahomov és Izmailcev a látótér által támasztott követelmények szempontjából részletesen vizsgálta a müszerfal leolvasásának pontosságát és gyorsaságát. Megállapitották, hogy ha a müszer távolodik a centrális látótértől, csökken a leolvasás pontossága és ugrásszerüen növekszik a hibátlan leolvasáshoz szükséges idő. Horizontálisan 24^{o}-ban határozták meg a felismerés leggyorsabb tartományát.

Bővithetnénk az irodalmi ismertetést, de a sokféle elvárás és kérdésfeltevés mind-mind más szempontból elemezte e témát. Az alkalmazott foveális látótér nagyságában viszont nem akartunk önkényesen dönteni, ezért egy általunk tervezett uj megoldás mellett döntöttünk.

Vizsgálatunkban a központi látótér nagyságának kritériuma az éleslátás volt, vagyis az a terület, amelyen belül mozdulatlan szem esetén is felismerhető az alkalmazott ingerek formája.

Eljárásunk alapgondolata a következő: a gömbperiméter már ismertetett tárcsái mellé, beépitettünk egy ugynevezett harmadik, "forma"-tárcsát is. Ennek segitségével 64 mm^{2} nagyságu kör alaku fényjelet vetithettünk a gömbperiméter falára. A fényjelben a következő 6 mm magasságu, 1 mm vastagságu fekete szinü ábrák jelenhettek meg: + ; H ; 8 ; Δ ; ⁘ ; □ .

Az igy alkalmazott ingereket a periféria felől a látótér központja felé mozgatjuk. A k. sz. feladata, hogy mozdulatlan szemmel a látótér centrumát fixálva nevezze meg az ingereket a felismerés pillanatában.

A feldolgozás során a hat adatot összesitettük és ezek átlagával jellemeztük a k. sz. -eket. A 200 sportolón elvégzett vizsgálatok 9, 8^{o}-os átlageredményt jeleztek, 2, 8^{o}-os szórással. E mérési eredmények alapján választottuk a központi látás reakcióidejének kutatására a 10^{o}-os látóterületet. Az éleslátás határának ez a meglepően kis területe biztositja a leggyorsabb ingerfelvételi lehetőséget és a központi integráló funkciók is itt a leggyorsabbak. A központi látás reakcióidejének ez a fajta megközelitése reális lehetőséget ad arra, hogy a különböző retinális területekre vetitett ingereket ehhez a leggyorsabb reakcióidejü területhez viszonyitsuk.

2. A diszjunktiv perifériás szinfelismerés reakcióideje

A kisérletben piros és zöld ingereket randomizált sorrendben adagoltuk. A k. sz. a látótér centrumát figyelve, várakozó pozicióban várja az inger megjelenését

Az eddigi vizsgálatok az alábbi törvényszerüségeket mutatják:

- Minden egyes látószög diszjunktiv reakcióidő eredményei $p < 0,001$ szinten eltérnek egymástól, mind a piros, mind a zöld szin esetén, vagyis a látótér centrumától a periféria felé haladva interkorrelációs számitásaink szerint a diszjunktiv reakcióidők jelentősen megnövekednek.
- Az azonos retinális területekre adagolt piros és zöld fényingerekre adott diszjunktiv reakcióidők nem mutatnak jelentős eltérést. (A piros fényre adott átlag: 776,9 msec, a zöld fényre 790,4 msec.)

4. táblázat

		Piros			Zöld		
		30°	50°	70°	30°	50°	70°
Női tőr	$\bar{x}$	593,1	819,6	906,4	645,0	707,2	917,7
	s	86,3	206,7	165,6	101,7	129,5	222,0
	$\pm s_{\bar{x}}$	27,2	65,0	52,3	32,1	40,9	70,2
	V	0,146	0,251	0,183	0,158	0,183	0,242
Férfi tőr	$\bar{x}$	601,6	785,8	869,4	628,8	732,7	888,0
	s	102,5	52,6	148,1	78,7	90,5	121,3
	$\pm s_{\bar{x}}$	32,4	16,6	46,8	24,9	28,6	38,3
	V	0,170	0,067	0,170	0,125	0,124	0,137
Kard	$\bar{x}$	595,0	749,4	906,0	640,1	744,7	871,7
	s	83,2	131,5	182,6	170,4	118,5	173,7
	$\pm s_{\bar{x}}$	26,3	41,6	57,7	53,9	37,5	54,9
	V	0,140	0,176	0,202	0,266	0,159	0,199
Párbajtőr	$\bar{x}$	638,5	867,5	1000,6	723,8	812,4	970,1
	s	134,3	85,4	154,2	61,2	95,6	109,9
	$\pm s_{\bar{x}}$	42,4	27,0	48,7	19,3	30,2	34,7
	V	0,210	0,098	0,154	0,085	0,118	0,113

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

- A térbeli egyszerü reakcióidő és ugyanazon ingerek választásos reakcióidői között, korrelációs számitásaink szerint, igen jelentős különbségeket tapasztaltunk ($p < 0,001$). Ezek az adatok jól szemléltetik a központi integráló funkció szerepét és jelentőségét.

3. A perifériкus diszjunktiv cselekvési idő

A módszer ismertetését a müszer leirásakor részben már jeleztük. Most csak néhány gondolatban térünk ki rá.

Ez a mérési módszer az előző két, egyszerü és diszjunktiv, reakcióidő mérési kombinációját tartalmazza. A k. sz. feladata, hogy a fényinger érzékelésekor rögtön nyomjon le egy nyomógombot (egyszerü térbeli reakcióidő), majd nézzen a jelre, s miután pontosan érzékelte a jel szinét, a megfelelő billentyü lenyomásával ezt jelezze. Esetünkben a perifériкus diszjunktiv cselekvési időn az inger megjelenésétől a második válasz elteltéig mért időt értjük.

A müszer három időeredményt jelez:

- az inger megjelenésétől az első válaszadásig;
- az első választól a másodikig;
- az inger megjelenésétől a második válaszig eltelt összidőt.

A k. sz.-ek az előző próba térbelileg randomizált programját teljesitették ismételten a jelzett módositással.

A módszert a már emlitett 40 vivó adatai segitségével elemeztük. Minden k. sz.-t a 36 adat összteljesitménye alapján értékeltük.

Tapasztalataink a következők:

A perifériкus diszjunktiv cselekvési idő csoportátlag eredményei a diszjunktiv perifériкus szinfelismerés reakcióidejéhez képest 114,1 msec-mal növekedtek.

A fényjelek diszjunkció nélküli érzékelésére adott egyszerü térbeli reakcióidők tul hosszuak (a csoportátlag 641,2 msec). Az első és második válasz közötti döntési idő (267,3 msec) a várakozáson aluli. Ebből arra következtethetünk, hogy bármennyire pontos instrukciót is adtunk a k. sz.-nek, valószinü, hogy az első válaszadásban reflexszerü jel felé fordulással már a jel szinét is azonositották, és azután adták csak az első választ. Ezt az érdekesnek tünő okot szerteágazóbban tesszük jövőbeli vizsgálatunk tárgyává.

*

E módszertani tanulmány során csak müszerbemutatásra és néhány módszertani megállapitásra törekedtünk. A próba alkalmazhatóságát - érvényességét és sportbeli kutatási hipotéziseinket az ezt követő munkáinkban fogjuk közzétenni.

IRODALOM

1. Antal J. - Döme L.: Tartós trioxazin hatása egészséges egyének reakcióidejére. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1975. 5. sz. 513-520.p.)

2. Ádám Gy.: Érzékelés, tudat, emlékezés... biológus szemmel. Medicina, Bp. 1969. 46-51. és 115. p.

3. Ákos K.: Érzékeink világa. Gondolat, Bp. 1960. 127.p.

4. Bube, H.: Tests in Sportpraxis. (Theorie und Praxis der Körperkultur, 1966. 5. sz. 391-400. p.)

5. Fraisse, P.: A kisérleti pszichológia gyakorlati kézikönyve. Akadémiai K. Bp. 1965. 71-79. p.

6. Haines, R. F. - Gilliland, K.: Response Time in the Full Visual Field. (Applied Psychology, 1973. 3. sz. 289-295. p.)

7. Horváth L. G.: Alkalmasság és beválás az autóközlekedésben. KDV. Bp. 1960. 104-186. és 153-155. p.

8. Kontra Gy. (szerk.): Az emberi test. Gondolat, Bp. 1962. 988. p.

9. Lomov, B.: Ember és technika. Akadémiai K. Bp. 1969. 42-56. és 273-275. p.

10. Makkár M.: Terheléses, sorozat reakcióidő-mérések I. osztályu uszóknál - különös tekintettel az edzés intenzitására. (TF Tudományos Közlemények, 1969. I. sz. 289-299. p.)

11. Makkár M.: A reakcióidő-mérés néhány általános sportlélektani vonatkozása. (TF Tudományos Közlemények. 1969. III. sz. 171-174. p.)

12. Nagykáldi Cs.: A reakcióidő, mint edzettségi mutató tanulmányozása. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 2. ksz. 91-106. p.)

13. Nagykáldi, Cs. - Pilvein, M. - Apor, P.: Einfluss von "vita-maxima" Belastungen auf eineige psychophysiologische Parameter. IV. Kongress ISSP - Praha. 1977. 261-262. p.

14. Piaget, J. - Fraisse, P. - Rauchlin, M.: A kisérleti pszichológia módszerei. Akadémiai K. Bp. 1965. 19-20. p.

15. Pilvein M.: A periférikus látás és a periférikus szinfelismerés változásának nyomon követése eltérő edzettségi állapotban lévő élvonalbeli labdarugóknál. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 2. ksz. 35-69. p.)

16. Pilvein M.: Kondició meghatározás látótér és szinfelismerés vizsgálatokkal. (Bölcsészdoktori disszertáció. 1974.)

17. Pilvein M.: Labdarugók szabadtéri és laboratóriumi helyzetfelismerésének kisérleti vizsgálata. (A TF Tudományos Közleményei, 1973. 2. ksz. 125-159. p.)

18. Rókusfalvy P.: Sportpszichológia. Sport. Bp. 1974. 83. p.

19. Smith, G. M.: A simplified guide to statistics for Psychology and Education. Holt, Rinehard and Winston, INC. New York, Chicago, San Francisco, Toronto, London. 1967. 164 p.

20. Tánczos Zs.: A megismerés szemléletes formái. (Szöveggyüjtemény.) Tankönyvkiadó, Bp. 1976. 11-12. p.

21. Woodworth, R. - Schlosberg, H.: Kisérleti pszichológia. Akadémiai K. Bp. 1966. 24-62. p.

PILVEIN, Márton

Investigation of simple and disjunctive responses to different light-stimuli appearing unexpectedly at different points of the visual field

Compared to reaction-time if disjunctive, peripheric colour-indentification group-average results of peripheric disjunctive action-time increased by 114,1 Msec.

Simple, spatial reaction-time responding perception of light signals without disjunction is too long. Group-average is 641,2 Msec. On the other hand, decision-time between the first and second response is below expectation, 267,3 Msec. This leads us to the conclusion that howerer preeise our instructions given to the experimental subjects had been, probubly. During toward the signal hey had already identificg colour of the signal and gave the first answer only afterwards.

ПИЛВЕЙН, Мартон

Исследование простой и дисюнктивной реакции на раздражители разного цвета появляющие неожиданно в различных пунктах поля зрения

Результаты средней величины групп по периферическому дисюнктивному времени действия повысились с II4,I тысячной секунд по сравнению с временем реакции дисюнктивного периферического различения цветов.

Времена простых пространственных реакций на ощущение оптических сигналов слишком длинные, в среднем 64I,2 Мсек в группе. С другой стороны время решения между первым и вторым ответами ниже ожиданного, 267,3 Мсек. Из этого можно вывести, что даже получая самую точную информацию, подопытные лица вероятно идентифицировали у первого ответа - рефлексно обращаясь к сигналу - уже и цвет сигнала, а только после этого дали свой первый ответ.

NAGYKÁLDI Csaba - KALMÁR László

TÁJFUTÓK TERHELÉSÉNEK HATÁSA NÉHÁNY PSZICHOFIZIOLÓGIAI FUNKCIÓRA

A fizikai terhelések következményeit a sportélettan már részletesen leirta. Pszichológiai és pszichofiziológiai hatásukkal azonban csak az 1970-es évek elejétől foglalkoznak rendszeresebben. Bár a munkafiziológia és a munkapszichológia régóta végez fáradásvizsgálatokat, ezeket a sportterhelésekre nem vonatkoztathatjuk, már azért sem, mert a sportterhelések terjedelme és intenzitása jelentősen felülmulja a munkaterhelésekét.

Irodalmi utalások

Kiemm, O. (8) már 1931-ben összefüggéseket mutatott ki a testgyakorlatok, valamint a pszichikus funkciók szintje között és megállapitotta, hogy a testgyakorlatok bizonyos intenzitása kedvező a pszichikus müködésekre. Madijevszkij, J. M. és Omelcsenko, Sz. T. (9) vivók futó- és uszóteljesitményét vizsgálta a figyelem teljesitménye szempontjából Hartridge korrektura teszttel. Megállapitották, hogy a terhelés növelése a figyelem fáradását idézte elő. Gavrijszkij, V. (4) a kritikus fuziós frekvencia-effektust vizsgálta autóversenyzőkön. A verseny után a nyugalmi értékekhez viszonyitva szignifikáns frekvencia-növekedést talált. Kostolansky, R. (7) egy hegymászó hosszu távu, hetekre terjedő turáját figyelte meg a figyelemkoncentráció Bourdon-tesztjével, de nem talált összefüggést a nyugalmi helyzethez viszonyitva.

A hazai szerzők közül Csinády és mtsai (2, 3) már több mint husz évvel ezelőtt ujszerü, terheléses szempontokat érvényesitettek sportolók reakcióidő-mérési vizsgálatainál. Lépcsőzetes terhelés mellett a figyelemkoncentráció váltakozásairól számoltak be. Malomsoki és Szmodis (10) lépcsőzetesen emelkedő futószalag-terhelés hatását vizsgálták a fényre kiváltott reakcióidő sorozatokra. A reakcióidő fokozatosan megnyult, de a megállás utáni hatodik percben már visszatért az eredeti értékre.

Saját eddigi vizsgálatainkban - az előzőektől eltérően - nem egy-egy, hanem egész sor paraméter vizsgálatára kitértünk. Eredményeink szerint (11, 13) az alkalmazott futószalag-terhelések hatására növekedett a vizuális információfelvétellel kapcsolatos funkciók teljesitménye, mint a szem felbontó képessége (VKFF), a periférikus szin- és figurafelismerés. A neurodinamikai folyamatok közül az egyszerü és diszjunktiv reakcióidő és a késleltetett reagálás hibái emelkedtek a terhelés közben. Ugyanezek a terhelés után nemcsak visszatértek az eredeti szintre, hanem még tovább csökkentek.

A terheléses vizsgálatok (12, 14) további eredményei közé tartozik, hogy a vita maxima és a szubmaximális terhelési szint mellett egyaránt elmozdulások jönnek létre a fiziológiai mutatókban (tüdőventilláció, pulzus, oxigénpulzus, O_2-felvétel, ugyanaz 1 testsulykg-ra, vérsavasodás), s az ujabban talált biokémiai mutató, a vér ammóniaszintjének emelkedésében is. A fiziológiai és a pszichofiziológiai mutatók között pozitiv korrelációkat találtunk.

Egyetemi hallgatók testnevelési foglalkozásának a figyelemkoncentrációra gyakorolt hatását szintén vizsgálták. (5, 6) Az eredményeket párhuzamba állitották a passziv pihenés mellett kapott értékekkel. Mig a passziv pihenésnek nem volt hatása a figyelemkoncentrációra, addig a fizikai aktivitásra szignifikánsan javultak a teljesitmények (reakcióidővel egybekötött számolási feladatok).

Az 1976-77-ben végzett munkák abban voltak ujszerüek, hogy egyrészt a fizikai terhelést több pszichofiziológiai és pszichológiai paraméter mentén vizsgálták, másrészt abban, hogy interdiszciplináris megközelitést alkalmaztak. Az eddigi valamennyi kutatásnak viszont általában hiányossága, hogy nem sportágspecifikus terheléseket alkalmaztak és igy - különösen pszichológiai szempontból - kérdéses az eredmények adaptációja a különböző sportágakra. A specifikus terhelések meghatározásához a jövőben adekvát terhelési modelleket szükséges kidolgozni, amelyek egyesitik a megfelelő terhelési formát és módot a kisérleti szempontokkal (mérhetőség, pontosság, objektivitás, megismételhetőség). Igy az eredmények interpretációja az edzésterhelések számára könnyebbé válik.

Módszer

Tanulmányunkban a tájfutókon végzett első terheléses vizsgálatsorozatról számolunk be. A sportági specifitás szempontját kedvező módon a Jäger-futószalag biztositotta. Igy ezen belül a futásterhelést ugy állitottuk be, hogy 12 percig 14 km/óra sebességgel, vizszintes szalagmozgás mellett fussanak. Ez a terhelés közel áll a verseny közbeni futásterheléshez.

A futók I. és II. osztályu csoportját (10 férfi, 22,4 év korátlag) négy alkalommal vizsgáltuk terhelés előtt és után. Az értékelhető személyek száma összesitve, paraméterenként 26 és 35 között mozgott. A tesztismétlés módszerével a következő funkciókat mértük:

- egyszerü, fényre kiváltott reakcióidő (RI) (40-es sorozat),
- diszjunktiv, számalternativára adott RI (40-es sorozat),
- összetett diszjunktiv számalternativára adott RI (40-es sorozat),
- többszörösen összetett diszjunktiv RI (40-es sorozat),
- figyelemkoncentráció számfeladatra RI (40-es sorozat),
- statikus kar tremorja vizszintes kartartással (60 sec),
- statikus kar tremor időhibája,
- statikus egyensuly vállszéles terpeszállásban (60 sec),
- statikus egyensuly időhibája.

A reakcióidő sorozatokat randomizált és automatizált módon a Budapesti Müszaki Egyetem RI-t és figyelemkoncentrációt mérő berendezésével mértük. (3) Az egyes sorozatok teljesen eltérő randomizációjuak voltak, amely a sorozatok hossza és nagy száma miatt megakadályozza a tanulási effektust. Valamennyi diszjunktiv RI-t és a figyelemkoncentráció értékeit a hibák beszámitásával alakitottuk

ki ugy, hogy a 40-es sorozatok átlagát hibánként 25 ezredmásodperccel (msec) növeltük (a megjelenő fényinger maximált 1000 msec-es szünetidejének negyvened részével). A tremort és az egyensulyt a TFKI müszereivel regisztráltuk.

A futásterhelés utolsó szakaszában on line komputeres rendszerben spiroergometriai mutatókat nyertünk, amelyekkel a terhelés nagyságát élettani oldalról lehet jellemezni. Ezek voltak: a tüdőventilláció, az oxigénfelvétel, az 1' testsulykg-ra felvett oxigén, a pulzus, az oxigénpulzus és a vérsavasodás mértéke.

A pszichofiziológiai mutatók ismételt felvétele a megállás után 2 perccel kezdődött, minden vizsgált személynél azonos sorrendben folyt le és 18 percig tartott. A statisztikai értékelést a terhelés előtti és terhelés utáni értékekről egymintás t-próbával végeztük.

Eredmények

	Nyugalomban	Terhelés után	Eltérés
Egyszerü RI (N=35)		2.-4. percig	
	$\bar{x}$ = 232 msec	240 msec	t = 0,501
	s = 30 msec	55 msec	NS
Diszjunktiv RI (N=35)		5.-7. percig	
	$\bar{x}$ = 457 msec	437 msec	t = 2,095
	s = 90 msec	77 msec	p<0,01
Összetett diszjunktiv RI (N=35)		8.-10. percig	
	$\bar{x}$ = 573 msec	518 msec	t = 4,478
	s = 137 msec	104 msec	p<0,001
Többszörösen összetett diszjunktiv RI (N=35)		11.-13.percig	
	$\bar{x}$ = 861 msec	771 msec	t = 4,368
	s = 304 msec	261 msec	p<0,001
Figyelemkoncentráció számfeladatokra (N=35)	$\bar{x}$ = 730 msec	683 msec	t = 2,647
	s = 143 msec	89 msec	p<0,05
Tremor hiba (N=2		17. percben	
	$\bar{x}$ = 62,3	70,4	t = 2,138
	s = 29,0	31,6	p<0,005
Tremor időhiba (N=27)		17. percben	
	$\bar{x}$ = 7,9 sec	8,6 sec	t = 0,725
	s = 5,7 sec	6,2 sec	NS
Egyensulyhiba (N=26)		18. percben	
	$\bar{x}$ = 13,8	12,5	t = 0,511
	s = 9,5	10,2	NS

Egyensuly időhiba (N=26)		18. percben	
	$\bar{x}$ = 11,2 sec	9,1 sec	t = 1,023
	s = 8,3 sec	8,6 sec	NS

Jelölések: N = értékelt személyek száma, $\bar{x}$ = átlag, s = szórás, NS = nem szignifikáns, RI = reakcióidő.

A futásterhelés élettani mutatói:

- tüdőventilláció:	81,66 (liter/perc)
- oxigénfelvétel:	2900 (ml)
- oxigénfelvétel 1 testsulykg-ra:	42,33 (ml)
- pulzus:	177 (ütem/perc)
- oxigénpulzus:	16,38
- vérsavasodás:	7,32

Amig tehát az egyszerü RI-ben a terhelés hatására nem következett be változás, addig a diszjunktiv RI-sorozatokban szignifikáns volt a rövidülés. Minél összetettebb feladatokat jelentettek a diszjunkciók, annál nagyobb volt a megrövidülés átlagos eltérése: 20, 50, illetve 90 sec. A figyelemkoncentráció feladatnál szintén szignifikáns rövidülést (48 msec) állapithattunk meg. A kar statikus tremorja a megállás utáni 17. percben még mindig jelentősen magasabb volt mint nyugalomban. A tremor időhiba és az egyensuly két paramétere a 18. percben viszont nem tért el szignifikánsan a nyugalmi terhelés előtti értékektől. Az egyensulyban inkább javulási tendencia látszott.

Megbeszélés

Összefoglalóan megállapithatjuk, hogy a tájfutó csoport pszichofiziológiai mutatói közül több, a leirt futóterhelés hatására szignifikánsan megváltozott. A változás várakozásunktól eltérően pozitiv volt, vagyis, az élettanilag jellemzett 14 km/óra sebességü és 12 percig tartó futás után javultak azok a neurodinamikai funkciók, amelyek a választási alternativák miatt döntési mozzanatokat tartalmaztak. Ugyanezt lehet megállapitani a reakcióidő-méréssel összekötött, speciális figyelemkoncentrációs feladatsor teljesitésében is.

Az eredmények ilyen alakulása azért érdemel figyelmet, mert a tájfutás teljesitményében is nagy szerepet játszanak a sorozatos választásos helyzetek. Bár a valóságos döntések bonyolutabbak a vizsgálati helyzetnél és hosszabb cselekvésben realizálódnak, a laboratóriumi ingerek, illetve a térképészeti jelek percepciójában és az információk feldolgozásában hasonló mechanizmusok müködnek (a látásérzékelés elemi folyamatai, a jel-percepció, a beállitódás a szándékolt tárgykeresésre, az észlelt jelek indentifikációja, a döntés és a motoros átkapcsolások).

A tremor vizsgálata mutatta, hogy a fizikai aktivitás a tremor számát tartósan magas szintre emelte, ezért még 17 perccel később is szignifikánsan magasabb volt, mint a nyugalomban. A tremor, amely tapasztalataink szerint az emocionális feszültségnek is mutatója, itt kifejezetten a fizikai aktivitásra emelkedett, tehát tükrözte a fizikai aktivitásra az izomtónus szabályozásában bekövetkező vál-

tozást. Versenyszituációban várható, hogy a pszichikai és fizikai hatás összegeződik és közösen alakitják ki a tremor szintjét. Az egyensuly tendenciózus javulása viszont még mindenképpen bizonyitásra szorul.

A további terheléses vizsgálatoknál - tájfutóknál - a sportági terhelési modell megtartása mellett bőviteni kivánjuk a vizsgált paraméterek számát. Vizsgálni szeretnénk a futásterhelés alatti megnyilvánulásokat is.

IRODALOM

1. Apor, P. - Nagykáldi, Cs. - Fekete, Gy. - Pilvein, M.: Ammoniamie und psychophysiologische Parameter während körperlicher Belastungen unter Arginin-Malat. (= Aminosauren, Ammoniak und hepatische Enzephalopathie. Herausg. Wewalka F., Dragosics B. Verl. G. Fischer, Stuttgart, New-York. 1977. 270-276. p.)

2. Csinády, J. - Arnóti, I. - Malomsoki, J.: Studium des Grundreflexgrundes bei Leistungssportlern nach neuem Gesichtspunkt. (Teorie und Praxis der Körperkultur, 1955. 4. sz. 450-458. p.)

3. Csinády J. - Nemessuri M.: A koncentráció bipoláris vetélkedése lépcsőzetes megterhelés hatására. (Pszichológiai Tanulmányok. 2. köt. Akadémiai K. Bp. 1959.)

4. Gavrijszkij, V.: Kriticseszkata csesztota na szlivane na szvetlimte treptencia - metod za iszledovane funkcionalnoto szösztoljanie na szritelnia analizator i na centralnata nervna szisztema. (Trenorszka Misz'l, 1975. 3. sz. 40-44. p.)

5. Kalmár L.: A Budapesti Müszaki Egyetem hallgatóin lefolytatott figyelemkoncentráció vizsgálatok a testnevelési órák rekreativ hatásának szempontjából. (Nemzetközi Jubileumi Testnevelési Tudományos Ülésszak.BME 1976. 161-169. p.)

6. Kalmár L. - Nagykáldi Cs.: Untersuchungen der Aufmerksamkeitskoncentration von Gesichtspunkt der rekreativen Wirkung der Sportstunden. IV. Kongress ISSP, Praha, 1977. 163-164. p.

7. Kostolansky, R.: Individualny trend zmien pszychologickych a fyziologickich funkcii v szituacii dlhodolej fizickej a mentalnei zataze. (Teorie a Praxe Telesné Vychovy, 1976. 1. sz. 25-30. p.)

8. Klemm, O.: Gedanken über Leibesübungen. Neue Psychologische Studien V. Angewandte Psychologie. München, 1931. 145-167. p.

9. Madijevszkij, J. M. - Omelcsenko, Sz. T.: Vlijanie fizicseszkoj nagruzki razlicsnoj intenszivnoszti na pszihologicseszkie pokazateli fehtovalcsika. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1976. 1. sz. 13-16. p.)

10. Malomsoki J. - Szmodis I.: Az optikai reakcióidő változása erőkifejtés alatt. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1975. 5. sz. 499-511. p.)

11. Nagykáldi Cs. - Apor P. - Fekete Gy. - Pilvein M.: Plazma ammónium és pszichofiziológiai mutatók változása ergometriás terhelések során. MÉT 42. Vándorgyülése. Előadáskivonatok, Bp. 1976. 325. p.

12. Nagykáldi Cs. - Pilvein M. - Fekete Gy. - Apor P.: Pszichofiziológiai funkciók a fizikai terhelés során és kapcsolatuk a Rocmaláttal befolyásolt ammóniaszint változásokkal. MÉT 43. Vándorgyülése. Előadáskivonatok, Pécs. 1977. 319. p.

13. Nagykáldi Cs. - Pilvein M. - Apor P.: Einfluss von "Vita-maxima"-Belastungen auf einige psychophysiologische Parameter. IV. Kongress ISSP, Praha, 1977. 261-262. p.

14. Nagykáldi Cs. - Pilvein M. - Apor P.: Pszichofiziológiai funkciók és a vér ammóniaszint változása fizikai terhelések hatására. (Magyar Pszichológiai Szemle, 1978. 3. sz. 246-251. p.)

NAGYKÁLDI, Csaba - KALMÁR, László

Effect of loading orienteers upon some psychophysiological functions

The researchers examined effect of moving-band loading of orienteurs for disjunctive reaction-times of varied complexity, for performing a special task necessitating particular concentration of attention for tremor and for equilibrium. Loading was uniformly a 12 minutes' running with a speed of 14 km per hour. Result: contrarily to expectations functions containing elements of decision-making and demanding concentration of attention improved significantly. In tremor there was significant increase even 17 minutes after stopping, in equilibrium there was not.

НАДЬКАЛЬДИ, Чаба - КАЛМАР, Ласло

Влияние нагрузки ориентировочных бегунов на некоторые психофизирлогические функции

Исследователи изучали у ориентировочных бегунов влияние нагрузки на беговой ленте на дисюнктивные времена реакций различной сложности, на выполнение специальной задачи по концентрации внимания, на тремор и на равновесие. Нагрузка представляла собой едино I2 минут бега со скоростью I4 км/час. Результат: в противоположность ожиданному, значительно улучшились функции содержащие моменты решений и требующие концентрации внимания. В треморе оказалось значительное повышение даже и после остановки, а в равновесии такого не оказалось.

BÜCHLER Róbert

LABDARUGÓ-CSAPATOK TÁRSAS SZERKEZETÉNEK SZOCIOMETRIAI ELEMZÉSE

Speciális teljesitmények szempontjából szervezett csoportok társas strukturájának vizsgálata a legkülönbözőbb területeken már igen régen megindult. Mind laboratóriumban létrehozott kisérleti csoportokban, "modellhelyzetben", mind pedig különböző feladatvezérlésü együttesekben; iskolai tanulóközösségben, gyári munkabrigádokban számos szempontból egyaránt kutatták a fizikai és az intellektuális teljesitmények, valamint a kommunikációs hálózat, a csoportkohézió, a szociometriai struktura viszonyát. Többek között arra a kérdésre is keresték a választ, hogy az optimális közösségi feltételek, a magas foku csoportkohézió vajon együttjár-e a teljesitmény maximális szintjével, vagy legalábbis magával hozza-e annak emelkedését. Mint ismeretes, az erre vonatkozó vizsgálatok eredményei nem egyértelmüek.

Egyes kutatók (Schechter) szerint pl. a szoros kölcsönös kapcsolatok, tehát az erős kohézió teljesitmény-növekedést és teljesitmény-csökkenést egyaránt előidézhet. Lenk evezős nyolcasokkal folytatott ismeretes vizsgálatai nyilvánvalóvá tették, hogy a konfliktusok a csapatban nem feltétlen befolyásolják a teljesitményt; bizonyos esetekben kifejezetten fokozzák, más esetekben viszont kétségkivül a teljesitmény hanyatlását idézik elő.

Irodalmi adatok tanusága szerint mindez feltehetően a csoport konfliktus-toleranciájától függ, amely optimális csoportalakulásban is változó lehet.

Mindennek ellenére több szerző (Klineberg, Lersch) a kohézió fokmérőjének, ismérvének, kritériumának éppen a teljesitményt, a csoportteljesitményt fogadja el. Lersch például a kettő között függvényviszonyt tételez föl, a csoport együvé tartozását, a kohéziót egyértelmüen az együttes teljesitmény függvényeként állitja be. Poitou és Flamert kisérleti eredményei szerint a csoportteljesitmények alakulását az határozza meg, hogy a teljesitmény eléréséhez elengedhetetlen feladatok, követelmények müveleti összetevőinek tagoltsága és a csoport társas strukturája között izomorfizmus, megfelelés áll-e fenn. Saját, e téren folyó vizsgálatainkban ennek a megállapitásnak is megkiséreljük kiterjesztését sportcsapatokra.

Labdarugó-csapatok társas viszonylatainak szociometriai feltárása mindeddig szintén nem vezetett általános érvényü megállapitáshoz. A különböző felmérések célkitüzéseiknek, a vizsgálatok speciális kérdésfeltevéseinek megfelelően világitották meg a labdarugó teljesitmények szociálpszichológiai hátterét. Egy hazai felmérés (Münich és Szakács) azonban igazolta, hogy az egymást kölcsönösen választó játékosok többször adják egymásnak a labdát, mint másoknak, többször játszanak össze egymással, mint másokkal.

Saját vizsgálataink is kifejezetten gyakorlati érdekűek. Arra törekedtünk, hogy a labdarugó-csapatok társas szerkezetének elemzése alapján

- ajánlásokat dolgozzunk ki a csapatépités, a csapatösszeállitásban legelőnyösebb változatokra, formákra;
- rámutassunk a teljesitményt gátló, nehezitő, szociálpszichológiai tényezőkre, körülményekre;
- elősegitsük, támogassuk a csapatban folyó nevelőmunkát;
- hozzásegitsük a szakvezetést azon központi kulcsjátékosok felismerésére, azonositására, akiktől a legerősebb szociálpszichológiai hatás várható;
- felfedjük a játékosok között kialakult kisebb csoportosulások, szorosabb kötelékben álló kompániák, klikkek szociálpszichológiai értékelését a csapat teljesitményére gyakorolt hatásával egyetemben;
- felfedjük a társas struktura azon összetevőit, amelyek a közös teljesitményt kedvezőtlenül befolyásolják.

Vizsgálatainkban a szociometria egyik hazai uttörőjének, Mérei Ferencnek kisérleti célokra szervezett kérdőivét alkalmaztuk (némileg módostott formában), amely tiz kérdést foglal magában. Ezek közül három a rokonszenv felfedezésére irányul, amelynek ismérvéül az együttlét és a barátság szerepel, további három pedig az aktivitásra, tehát funkcionális szempontokra vonatkozott. Ebben a vezetés és a szervezés kritériumait tartottuk szem előtt. Végül további három kérdéssel a döntési képességre, a technikai, szakmai jellegü értékelésekre igyekeztünk fényt deriteni. Ezeket az igazságosság ismérvei szerint állitottuk össze.

Mindezeken tul további kérdésekkel a személyi tulajdonságok, képességek értékeléséről, a szociális percepció alakulásáról próbáltunk információhoz jutni. A választási kritérium a népszerüség, a személyes hatásfok és a humor volt.

Kérdéseinket a következő sorrendben és formában fogalmaztuk meg:

1. Ha a csapat klubdélutánt rendezne, ahová meghivnák barátaikat, ki lenne a legalkalmasabb ennek a megszervezésére?
2. Ha a csapat Dél-Amerikába menne portyára, és hajón utaznának, kivel utazna szivesen egy kabinban?
3. Ki a legnépszerübb játékos a csapatban, kit ismernek el a legtöbben?
4. Ha a csapatnak egy tagot ki kellene jelölnie arra, hogy kisebb fegyelmi ügyekben döntsön, ki lenne erre a legalkalmasabb?
5. Ha abbahagyná a futballt, kivel szeretne csapattársai közül továbbra is kapcsolatban maradni?
6. Csapatában ki az a játékos, aki lelkesedésével magával tudja ragadni a csapatot a pályán?
7. Ha edzőjük megbetegedne, s a csapat egyik tagjának kellene helyettesitenie, ki lenne erre a legalkalmasabb?
8. Csapattársai közül kivel töltene el szivesen egy szabadnapot?
9. Unalmas estéken ki tudja jó bemondásaival a leginkább szórakoztatni a csapatot?
10. A játékosok közül ki képviselné a legjobban a csapatot a szakosztály vezetőségében?

Instrukciónkat a Moreno által kialakitott klasszikus elveknek megfelelően fogalmaztuk meg. Lényegében véve nem módositottuk az értelmezés szempontjait. Felhasználtuk azonban a magyar szociometriai iskola által kidolgozott módositásokat. Ezek között talán a leglényegesebbek:

- A szociogramok ábrázolásában, tehát a viszonylatok grafikus feldolgozásában - ellentétben az általánosan elterjedt eljárásokkal - csak a kölcsönös kapcsolatokat tüntetjük föl. Az értelmezésben azonban természetesen számba vesszük az egyoldalu választásokat is.

- Szintén szemben az általános gyakorlattal, ábráinkra csak a pozitiv választások kerülnek. Indokaink részletes kifejtésére ez alkalommal azonban nincs lehetőségünk.

Anyagunkat különböző szempontok, kérdésfeltevések szerint dolgoztuk fel. Az alábbiakban csak a kölcsönösségi és gyakorisági ábrák adatainak értelmezésére szoritkozunk. Az első ábrán a csapat játékosainak a választásait közöljük. A második, a gyakorisági ábra pedig feltünteti, hogy az egyes játékosokat a vizsgálat különböző kritériumai alapján hányan választották.

Tiz NB I-es csapatot vizsgáltunk meg. Átlagosan (a tartalék játékosokkal együtt) csapatonként 18-20 labdarugót, akiket erre a célra hivtunk össze. A Moreno-i utasitásnak megfelelően, valamennyi egy csapatba tartozó sportoló egyidejüleg, egy helyiségben tett eleget felkérésünknek. Csak annak a játékosnak a nevét vezethették a kérdőivre, aki a kérdőiv kitöltésekor a teremben tartózkodott. Lehetővé tettük a kettős választást is, tehát minden kérdésre két személyt irhattak be a játékosok. Eddig azonban csak az elsőként feltüntetett neveket vettük számba.

A következőkben elemzésünk két gyakorlatilag hasznos és termékenynek bizonyult módszerét és eredményét ismertetjük.

Valamennyi csapat vizsgálatát a közösségi struktura elemzésével kezdtük. Mindenekelőtt tisztázni igyekeztünk: vajon van-e a csapatnak belső magja, központi csoportosulása, s ha igen, akkor kik és milyen szintü játékosok alkotják ezt. Továbbá, ezzel összefüggően, a csapatnak mekkora hányada szorult, elszigetelődése következtében, szociálpszichológiai szempontból a perifériára.

Központnak azokat a zárt alakzatokat tekintjük, amelyekhez az együttesnek legalább negyede közvetlenül vagy közvetve kapcsolódik.

Tehát kettős ismérvet tartottunk szem előtt: a zártságot és a kapcsolatot meghatározott, a játékosok egynegyedére kiterjedő tartományát. Ily módon természetesen egy közösségnek több központja is alakulhatott.

A csapat azon tagjai alkotják a perifériát vagy a peremet, akiknek a központi maggal, tömbbel nincs kapcsolatuk.

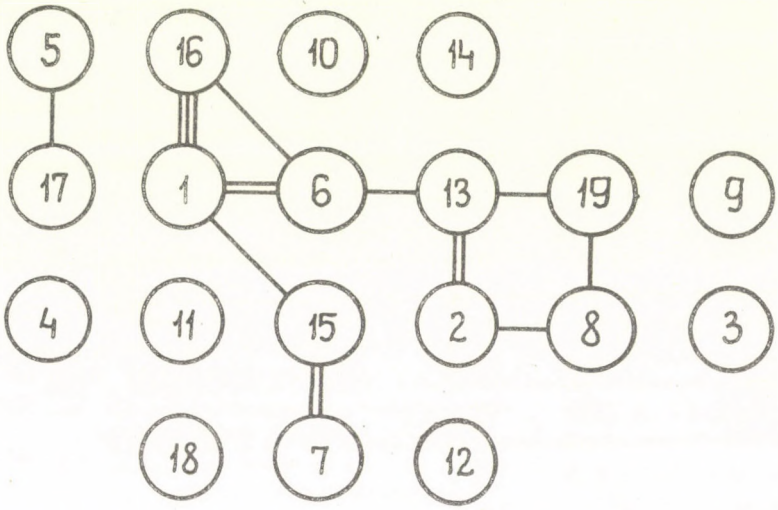
Az igy nyert képet azután összevetettük a szociometriai értelmezés hagyományos mutatójával, a csoportkohézió indexével.

Tapasztalatilag igazoltnak fogadható el, hogy a zárt alakzat - amelyben mindenki legalább két kapcsolattal rendelkezik -, növeli az együttes akciós potenciálját, nagyobb lehetőséget teremt közös tradiciók kialakitására, szokások rögzitésére, az együttes élmények átélésére, ami kedvező légkört teremthet, megfelelő feltételsort hozhat létre a közös akciókra. Mindennek azonban van egy alapvető feltétele. A középpontba tartozók nem szigetelődhetnek el, kapcsolatban kell állniuk a közösség meghatározott számu tagjaival. Ez az információ terjedése, a hatásláncolat létrejötte szempontjából is elengedhetetlen.

A fenti követelményeknek a következő formában felelt meg az általunk vizsgált csapatok egyike:

A 19 játékost tömöritő együttesben két központ is kimutatható volt. Egyik négy, a másik három tagból állt. Egy különben kiváló játékos személyén keresztül a két csoportosulás közvetlenül is kapcsolódott egymással. Követelményünknek

megfelelően a két csoportosulás kapcsolatban állt a játékosoknak több mint a felével. Nyolc játékos peremhelyzetet foglalt el, tehát izolálódott az együttesben (1. ábra).



1. ábra

Mérei Ferenc által kidolgozott centrális-marginális mutató tehát a következőképpen alakult:

Hét játékos két központot alkot, kapcsolatuk további hét sportolóra terjed ki. Nyolc sportoló szorult peremhelyzetre.

A csapat, amely az elmult években ötször nyert nemzeti bajnokságot, a vizsgálat időpontjában rossz periódusban, hullámvölgyben volt, amely a vizsgálat előtt hosszu hónapokkal kezdődött. Teljesitményük meglehetősen hullámzott, általában messze alatta maradt annak a szintnek, amelyet szakvélemények szerint el kellett volna érniük. Nemzetközi szinten többször sulyos vereséget szenvedtek. Mindez elégedetlenséget, nyugtalanságot keltett, ami belső egyenetlenségekben, kölcsönös vádaskodásokban, ismételt civódásokban nyilvánult meg. Megelőzően megbuktatták az edzőt, az uj csak három hónapja foglalkozott a csapattal, amikor a vizsgálatot végeztük. Néhány uj játékos is került az együttesbe, akik még nem tudtak a közösségbe beépülni, a peremhelyzetben lévők közé kerültek.

Bonyolitotta a helyzetet a csapat egy idősebb, kiváló, nemzetközileg is ismert "klasszis" játékosa, akit osztatlan tekintélye kiemelt az együttesből. A két központi csoportosulást az ő személye kapcsolta össze.

A vizsgálat befejezése után a fenti adatok alapján néhány, a játékosokkal való nevelő foglalkozásban érvényesithető irányelvet fogalmaztunk meg az edző számára. Többek között tanácsoltuk, kérjen meg a középpontban elhelyezkedő játékosok közül egyeseket, közeledjenek a peremre szorultak valamelyikéhez és igyekezzenek társaságukba vonni őket.

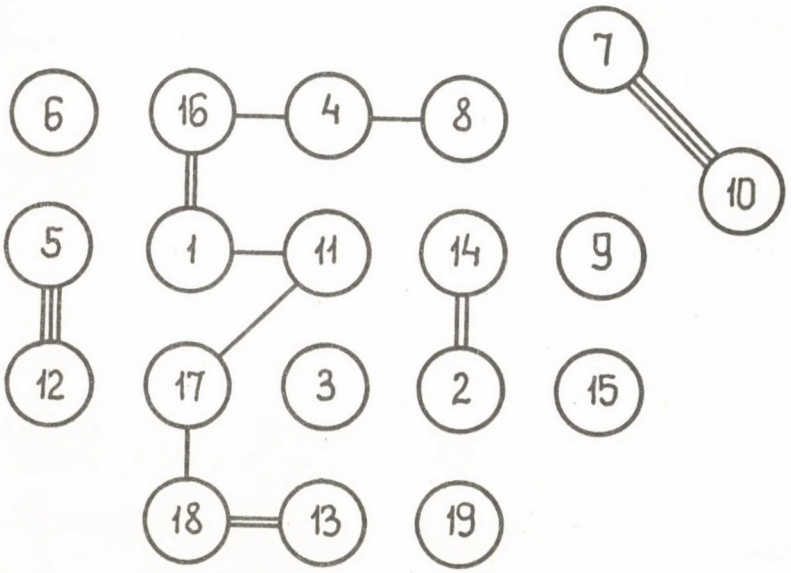
A csapat teljesitménye fokozatos javulást, emelkedést mutat. Azóta ujra a nemzeti bajnokság élére került, ma a legjobb magyar együttesek egyike.

Már ezek az eredményeink is megerősitettek abban, hogy nem a szokásosan számbavett kohéziós index, hanem mindenekelőtt a centrális-marginális mutató alapján lehetséges a csapat teljesitőképességének alakulására vonatkozó prognózist kialakitani.

Megállapitásainkat egy másik csapat vizsgálatának eredményeivel is illusztráljuk, amelynek belső strukturája az előzőnek több szempontból az ellentéte.

Megközelitőleg annyi tagból áll, mint az előző csapat és pontosan 19 játékos töltötte ki közülük a kérdőivünket. Szintén évekig a nemzeti bajnokság első vonalában játszottak, azonban már jóval a vizsgálat előtt meglehetős mélypontra jutottak. Ismeretes volt továbbá, hogy szervezési nehézségekkel, belső feszültségekkel küzd a csapat, amelynek belső válságát fokozta a többszöri edzőváltozás is.

A szociogram alakulása az első pillanatban nem mutatkozott kedvezőtlennek. A 19 tag közül 14-nek volt kölcsönös kapcsolata, csupán öten voltak magányosak, tehát a peremszám kedvezőbb, kevesebb volt, mint az előző csapatban. Tény azonban, hogy a 14 kapcsolat közül három csupán páros szerkezetü volt. Nyolc játékos azonban kapcsolatban állt egymással anélkül, hogy zárt központot alkotott volna (2. ábra).



2. ábra

A kohéziós index tehát magas volt: mindenesetre optimálisabb, mint az előzőekben vizsgált csapat esetében.

A zárt központ hiánya folytán azonban a CM (centrális-marginális) mutató kedvezőtlennek mutatkozott.

Noha a csapatban több kiváló játékos volt, a vizsgálat óta eltelt időben teljesitménye nem javult, hanyatlása jelenlegi formájában feltartóztathatatlannak látszik. Több csapat szociometriai grafikonjának elemzése alapján mindezt a közösségi feltételek kedvezőtlen alakulásával is magyarázhatjuk, amit a megfelelő központi mag hiányának tulajdonitunk.

Mindezek alapján nyilvánvaló, hogy a szociometriai értékelés legelfogadottabb mutatója a kohéziós index számbavétele labdarugó-csapatok teljesitménynivójának előzetes megitélése, prognózisa szempontjából - mint példáinkból is kiviláglott - önmagában nem bizonyult irányadónak. Legalábbis a gyakorlatban a grafikon zárt központra utaló láncolata ennél lényegesen megbizhatóbb támpontot nyujt. Tapasztalataink szerint ez alapvető, s elsődleges a teljesitmény-prognózis szempontjából. Mindehhez azonban hozzá kell tennünk egy megszoritást.

A központi mag szerveződésének pozitivumaihoz elengedhetetlen, hogy meglegyenek a közvetett kapcsolatot biztositó csatornák az együttes nagy részéhez. Állásfoglalásaiknak, intencióiknak egyáltalán közösségi normáiknak természetesen ki kell sugárzani a játékosok többségéhez, hogy irányadóvá váljanak.

A teljesen zárt alakzatok hatása nem terjedhet tovább, voltaképpen klikkjelleget ölt, amely mindig minden együttesben hátrányos a teljesitmény-potenciál növekedése szempontjából. Ily módon, ha az információ bizonyos csatornákon el is jut a perifériára, nincs mód az állásfoglalás esetleges módositására, korrigálására a játékosok többsége részéről, akik tehát passzivitásra kényszerülnek. Ilyen együttesben nem alakulhat ki közösségi döntés, nem lehet közös felelősségvállalás sem. Tapasztalataink szerint a zárt alakzatu képződményekkel jellemezhető csapatban, ha nincs legalább közvetett kapcsolata a perifériával, sikertelenség esetén mindig felüti fejét a kölcsönös vádaskodás, a bünbak keresés. Semmiképpen sincs meg a kedvező csoportdinamika érvényesülésének lehetősége.

További elengedhetetlen szempont a szociogramok megitélésében a teljesitmény-prognózis szempontjából - mint erre több szerző felhivta a figyelmet -, a kapcsolatok jellege, a választások szempontjai. Ezen a téren is különös jelentősége van a szubjektiv jellegü rokonszenven alapuló választás és a funkciók betöltésére vonatkozó tárgyilagos szempontot követelő választások aránya, megoszlása. Ideális esetben ugyanis a személyes jellegü választásokat nyiltan szubjektiv momentumok határozzák meg, mig a funkciók betöltésére vonatkozó javaslatokban a követelményekhez igazodó uralkodó normák érvényesülnek.

Labdarugó-csapatoknál - a Magyarországon kialakult szociometriai technikának megfelelően - a kétféle szavazatcsoport szóródását számitottuk és vetettük egybe. Valamennyi személyes kérdésre vonatkozó választás szóródási számát osztottuk az ilyen jellegü kérdések számával. Ugyanigy jártunk el a funkciókra vonatkozó választások esetében is.

A két választási csoport igy számitott szóródásának értékét állitottuk egymással szembe. Amikor a személyes oldal szóródása kisebb, mint a funkció oldalé, a tapasztalat szerint a társas együttesben a személyes kapcsolatok is a követelményhez igazodnak. Ugyanakkor a különböző objektiv értékelések szempontjai kialakulatlanok vagy nagyon ingatagok. Mindez a közösség differenciálatlanságának a jele. Ellenkező esetben, ha közösségi funkciókra vonatkozó választások szóródása alatta marad a rokonszenvi választások szóródásának, nyilvánvaló a közösség szociálpszichológiai érettsége.

Kimutatták, hogy a szociogramok ilyen szempontu megoszlása az egyes életkorok szerint alakul.

Egyértelmüen azt tapasztaltuk, hogy a közösségi normákon alapuló szavazatok számának alacsonyabb szóródása a felfejlődő, magas produkcióju labdarugó közösségek jellemzője. Ezt általában a nagyobb hagyománnyal rendelkező csapatoknál találtuk. Legtöbbször azonban a labdarugó-csapatoknál a két oldal szóródása

nincs messze egymástól, nagyjából egybeesik. Ez azt jelenti, hogy a rokonszenv nem csupán szubjektiv vonzalmon alapszik, a személyes választásban is a közös normákhoz, helyesebben a követelményhez tartják magukat a sportolók. A magyar szakirodalomban az ilyen eloszlásra a konformizmus kifejezés honosodott meg, mivel valóban arra utal, hogy mindennemü viselkedésben az elfogadott, irott és iratlan normák érvényesülnek. Ez az átlagos, az élvonalhoz felzárkózó, fejlődő együttesre jellemző mutató.

Különben a szociálpszichológiailag fejlett, differenciált közösségnek talán ez a jele mutatható ki leginkább labdarugó-csapatoknál is. Ugyanis, mint arra rámutattunk, a labdarugó-együttesekben a közösségi élet elmélyitése, fejlesztése nem elsődleges cél. Elsődlegesen ugyanis a játékért, a sportért, a magas teljesitmény létrehozásáért szerveződött meg a csapat. Alakulásának e meghatározóit a közösségi szerkezet mindvégig elárulja. Csoportdinamikai érettség és közösségi produktivitás, erőpotenciál növekedés nem feltétlenül esik egybe. Éppen ezért a produktivitás prognózisára semmiképpen sem lehet más közösségek csoportdinamikai elemzésének és módszerének alkalmazásával vállalkozni. Egyes elfogadott mutatók, például a kohéziók index, mint azt a közölt példáink illusztrálták, kifejezetten félrevezetők lehetnek. Több labdarugó-csapat alapos szociometriai elemzés alapján, amelyet összekapcsoltunk a teljesitmény-alakulás hosszabb megfigyelésével, a következő mutatók fontosságát tapasztaltuk:

1. A központi mag létrejötte meghatározott kiterjedésü peremmel.
2. A személyes, illetve tárgyi meghatározottságu válaszok szóródásának meghatározott eloszlása.

IRODALOM

1. Hofstätter, P. R.: Einführung in die Sozialpsychologie. 3. Aufl. A. Kröner Verlag, Stuttgart. 1963.
2. Hofstätter, P. R.: Gruppendinamik. Rowohlt, Hamburg. 1969.
3. Lersch, P.: Der Mensch als soziales Wesen. Eine Einführung in die Sozialpsychologie. 2. Aufl. J. A. Barth, München. 1965.
4. Mann, L.: Sozialpsychologie. Welt Bibliothek Verlag. 1972.
5. Mérei F.: Közösségek rejtett hálózata. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1971.
6. De Montmollin - Lambert, R. - Pages, R. - Flamert, C. - Maisonneuve, J.: Szociálpszichológia. Akadémiai K. Bp. 1969.
7. Pataki F. - Hunyady Gy.: A csoportkohézió. Akadémiai K. Bp. 1972.
8. Pataki F.: Csoportlélektan. Gondolat, Bp. 1969.

BÜCHLER, Róbert

Sociometric analysis of the social structure of football teams

Author had the unambiguous experience that lower dispersion of the number of votes based upon communal norms is characteristic of developing, highly-efficient football teams.

In addition he points out importance of folloving parameters:

- formation of nuclens with a periphery of a definite dimension
- dispersion of responses defined subjectively or objectively has a definite distribution.

БЮХЛЕР, Роберт

Социометрический анализ общественной структуры футбольных команд

Автор однозначно обнаружил, что более низкое рассеяние числа голосов основывающихся на коллективных нормах характерно для развывающихся футбольных команд имеющих большую продуктивность.

Кроме этого подчеркивается важность следующих показателей:

- Возникновение центрального ядра происходит с определенным краем,
- распределение рассеяния субъективно т.е. объективно определенных ответов определено.

DERZSY Béla

A LÓUGRÁS ERŐHATÁSAINAK ELEMZÉSE

A szakemberek véleménye megegyezik abban, hogy a torna az egyik legtechnikaigényesebb sportág. Kitartó szorgalomra, magas foku akaraterőre és türelemre van szükség ahhoz, hogy a kezdő tornászból eredményes versenyző váljék.

A tornamozgások technikája nem velünk született természetes mozgásokból, hanem az edzők által - magasabb szinten a versenyzővel közösen - mesterségesen alkotott és összeállitott mozgássorozatokból áll, melyet összefüggő gyakorlatként kell a tornásznak végrehajtania. Egyetlen technikai elem megtanulásához - amelyet a tornaszabályok értelmében értékelni lehet (pl. "A"-elem) - a tornásznak hetekig, hónapokig kell gyakorolnia, hogy biztonságosan be tudja mutatni versenyen. A lóugrás kivételével egy gyakorlat minimum tiz elemből áll és a versenyen öt szeren kell összefüggő gyakorlatot bemutatni (lóugrásban egy ugrást). Ebből következik, hogy nagyon is indokolt követelmény mind az edzőtől, mind a versenyzőtől a türelem, szorgalom és a magas foku munkabirás.

A tornász a tornaterembe való első lépésétől kezdve szinte az egész sportpályafutása során zömében uj mozgásokat tanul. Az utóbbi évek jelentősebb tornaversenyeinek megfigyelése is azt mutatja, hogy a jó eredmény eléréséhez a győztesnek uj, bonyolult technikáju mozgásokat és elemkapcsolatokat kell bemutatnia. Tökéletes technika, ujszerüség, eredetiség jellemzi a mai versenytornát. Az eredetiséget a teljesen uj mozgások és ötletes elemkapcsolatok, valamint a régebbi elemek nehezitett formában történő előadásai biztositják. Lóugrásban a fejlődésnek ez utóbbi utja látszik járhatónak. Itt lényegében egy gyakorlat egyetlen elemnek felel meg és ez bizonyos korlátokat szab az uj tipusu ugrások létrehozásának.

A tökéletes mozgástanulásnak akár az előirt gyakorlatok megtanulásánál, akár az eredeti elemek elsajátitásánál döntő jelentősége van. Ezuton is hangsulyozni kivánjuk a mozgástanulás fontosságát a tornában. Minél gyorsabban tanulja meg a versenyző az uj elemet, annál hamarabb épitheti be gyakorlatába. Akinek szabadon választott gyakorlata kockázatos, illetve eredeti elemet tartalmaz, azt a birók tizedpontokkal jutalmazzák az értékelésnél. Ugyanakkor egy meghökkentő, korábban még be nem mutatott elem eldöntheti az aranyérem sorsát.

A mozgástanulásban a következő kérdések döntőek:

- mit tanitunk?,
- kinek tanitjuk?,
- hogyan tanitjuk?

Annak hangoztatása mellett, hogy a kérdések között nem célszerü fontossági sorrendet felállitani, mivel mindhárom alapvető és az oktatás folyamatában együttesen és szétválaszthatatlanul meghatározó erejü, mi most csak az első kérdéskört emeljük ki.

Ahhoz, hogy bármilyen mozgást megtanitsunk lehetőleg minél pontosabban ismernünk kell magát a mozgást. A mozgást fő paraméterei (tér-, idő- és dinamikai jellemzők) alapján tudjuk a legtökéletesebben megismerni.

Az ugrások tér- és időbeli mutatóit filmfelvételek segitségével elemezték. (2, 7, 8, 10, 11, 12) Magunk is végeztünk ilyen irányu vizsgálatokat. (3) Lényeges következtetés, hogy a jól és rosszul (sikertelenül) végrehajtott bicskaátugrások különösen a sebesség- és gyorsulásváltozások viszonyaiban különböznek egymástól és az ugrások sikertelensége már a kéztámasz helyzetében megmutatkozik.

Az utóbbi időben a szakemberek az ugrások dinamikai jegyeinek feltárására is törekedtek. (5, 6, 9) A tanulmányokban elsősorban a lóra ható függőleges erőértékek nagyságát sikerült kimutatni. Saját vizsgálatainkban, öt ugrásfajta összesen 60 végrehajtása során, a függőleges erőértékeknél $\bar{x}$ = 380 kp-os átlagértékeket kaptunk. (4) Már akkor felhivtuk a figyelmet arra, hogy a támaszugrások dinamikai jellegeinek pontos meghatározásában a függőleges erőhatások mérése mellett a vizszintes erőértékek vizsgálatát is elengedhetetlennek tartjuk.

Jelenleg a versenyeken lóugrásban legeredményesebb tornászok a következő ugrásokat hajtják végre:

1. kézenátfordulás 360°-os fordulattal;
2. kézenátfordulás, az első ivben 180°-os fordulattal és másfél szaltó hátra (Cukahara-ugrás);
3. kézenátfordulás hátsó támasszal és másfél szaltó előre;
4. Cukahara-ugrás 360°-os fordulattal;
5. kézenátfordulás hátsó támasszal és másfél szaltó előre 180°-os fordulattal.

A felsorolt ugrások (az első kivételével) sorrendben a mexikói, müncheni és montreali olimpia szerenkénti döntőjében győztes tornászok gyakorlatai voltak.

A fenti ugrások mozgásszerkezetét figyelve azt tapasztaljuk, hogy azok tulajdonképpen egy-egy régebbi ugrás első vagy második ivben történt nehezitéssel való végrehajtási formái. Ennek alapján párhuzamba állithatók az azonos mozgásszerkezetü ugrások:

kézenátfordulás	-	kézenátfordulás hátsó támasszal
kézenátfordulás hátsó támasszal	-	kézenátfordulás, másfél szaltó előre
cigánykerék	-	Cukahara-ugrás

A következőkben a párhuzamba állitott öt ugrástipus biomechanikai elemzéséről számolunk be.

Munkánk célja az ugrások dinamogramjainak analizise. Ennek érdekében mértük:

- az ugrások - a támaszhelyzet fázisában fellépő és a lóra irányuló - függőleges és vizszintes erőhatásainak és ezek időértékeinek nagyságát,
- a különböző technikával végrehajtott ugrások erő- és időparaméterei közötti különbségeket.

Mérési módszerek, számitási eljárások

A lovon keletkező függőleges és - az ugrás haladási irányával megegyező, előreható - vizszintes erőkomponensek nagyságát a tornaszer testébe épitett elektronikus dinamométer (nyulásmérő bélyeg) segitségével mértük. A függőleges irányu erő érzékelésére a nyulásmérő bélyegek a ló testétől függetlenül rögzitett acéllapra lettek elhelyezve, négy görgős kiképzésü alátámasztási pont alatt.

A vizszintes erő érzékelésére a ló testének mindkét végére felerősitett acéllemezre nyulásmérő bélyeg volt felragasztva. A ló alapját képező acéllemez megfelelő pontjain egy állitható csavar támasztja meg a szert, nehogy elmozduljon.

A függőleges és vizszintes erőértékekkel arányos elektromos jeleket, két csatornán, irószerkezet segitségével, papiron rögzitettük. Az erőértékek nagyságának meghatározásánál és számitásánál mind a vizszintes, mind pedig a függőleges erőkomponensek esetében az erőgörbe maximális kilengését vettük figyelembe.

A görbe kezdetétől a maximális kilengésig mért távolságból, valamint a papir sebességéből (125 mm/mp) meghatároztuk a kéztámasz kezdetétől a maximális idő eléréséig eltelt időt (t max). Ugyanigy kiszámitottuk a görbe kezdeti pontjától (nulla vonaltól) a végpontjáig (nulla vonalig) mért távolságból és a papir sebességéből a kéztámasz összidejét, azaz amennyi ideig a tornász kezével érintette a lovet (t_t). (Ezt az időértéket a függőleges erőhatások görbéjéből számoltuk ki.)

A méréseket a Testnevelési Főiskola tornatermében végeztük. Az ugrásokat kilenc tornász (közülük négy válogatott, három pedig I. osztályu versenyző) hajtotta végre. Átlagos testsulyuk 64,1 kg volt.

Összesen 62 ugrásról rögzitettünk adatokat, melyeket három pontozóbiró - a tornaszabályoknak megfelelően - értékelt. Az ugrások közül a továbbiakban csak azokat vettük figyelembe, amelyek 8,00 pont feletti értékeket kaptak. Igy 47 gyakorlatot elemeztünk, mégpedig:

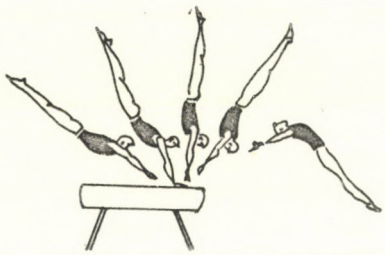
21 kézenátfordulást;
11 kézenátfordulást hátsó támasszal;
5 kézenátfordulást másfél szaltóval előre;
3 cigánykereket;
7 Cukahara-ugrást.

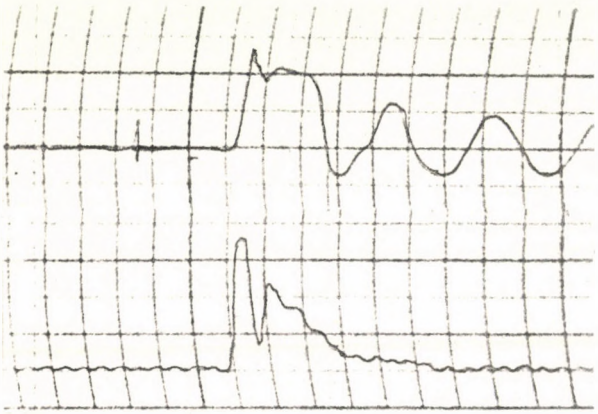
A gyakorlatok közül az átfordulás jellegü ugrásokhoz soroljuk az 1., 2. és 3. sz. ugrásokat. Közös jellemzőjük, hogy a végrehajtás folyamán a tornász teste végig egy irányban (előre, az óramutató járásával megegyezően) forog. A kezek egyidőben támaszkodnak a tornaszerre.

Az átfordulások oldalt csoportba a 4. és 5. sz. ugrások tartoznak. Ezek abban különböznek lényegesen az előző csoportba tartozó elemektől, hogy végrehajtásuk során az elrugaszkodás után, a tornász teste frontális (oldal) sikban változtatja helyét (a nyil irányu forgástengely körül). A kéztámasz pillanatában a tornász teste - a mozgás irányát tekintve - rendszerint oldalt helyezkedik el. A kezek egymás után, időkülönbséggel támaszkodnak a tornaszerre. A karlökés helyét tekintve mindkét csoportba tartozó ugrások a ló különböző részein hajthatók végre: támaszkodással a ló közelebbi (hátsó támaszos ugrások) és távolabbi végén (mellső támaszos ugrások).

Az 1. ábrán a kézenátfordulás konturogramját (legfelül) és dinamogramját ábrázoltuk. Láthatjuk az ugrás első ivének befejező részét, a kéztámaszig és az ugrás második ivét, amely az eltámasztástól a talajra érkezésig tart. A felső görbe egy kézenátfordulás vizszintes, az alsó görbe pedig ugyanazon ugrás függőleges erőkomponensének lefutását mutatja. A görbék alatt valamennyi kézenátfordulás erőértékeinek átlagát tüntettük fel. (A hitelesités alapján a vizszintes erőhatásoknál a görbe 1 mm-es emelkedése a papiron 5,5 kp-nak, a függőleges erőhatásoknál pedig 25,0 kp-nak felelt meg.)

Hasonló módon mutatjuk be a kézenátfordulás hátsó támasztással ugrást (2. ábra); a kézenátfordulás és másfél szaltó előre ugrást (3. ábra); a cigánykerék ugrást (4. ábra) és a Cukahara-ugrást (5. ábra).

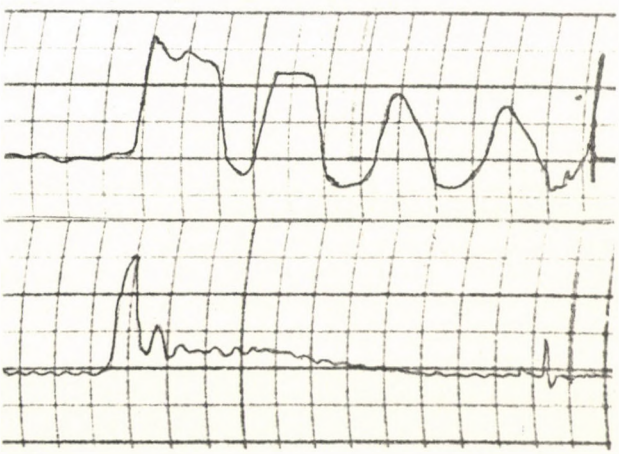




Vizszintes erő ($\bar{x}$) = 67, 4 kp
függőleges erő ($\bar{x}$) = 393, 6 kp.

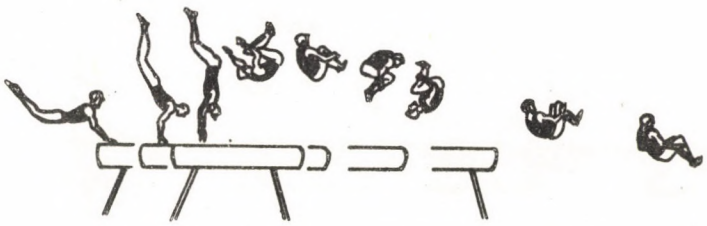
1. ábra
A kézenátfordulás konturo- és dinamogramja.

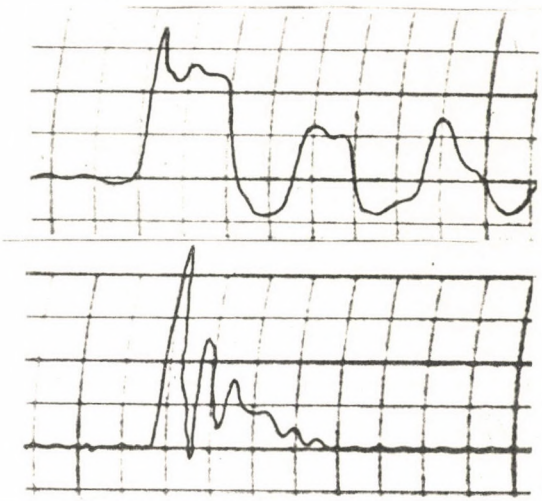




Vizszintes erő ($\bar{x}$) = 78, 9 kp
függőleges erő ($\bar{x}$) = 368, 0 kp

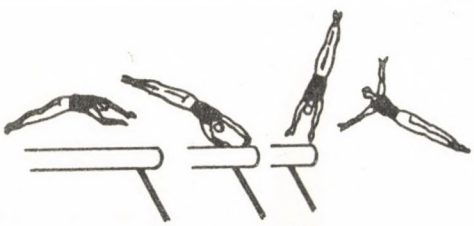
2. ábra
A kézenátfordulás hátsó támasszal ugrás konturo- és dinamogramja.

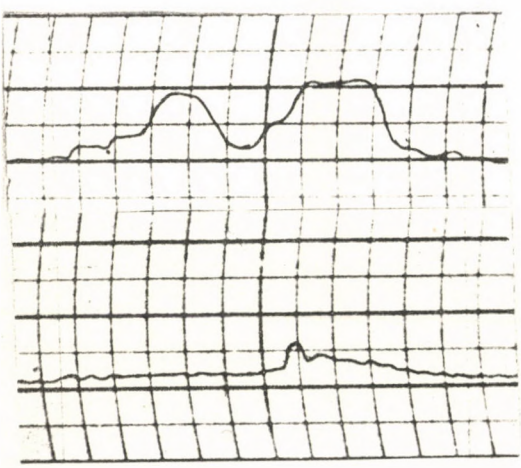




Vizszintes erő ($\bar{x}$) = 91, 3 kp
függőleges erő ($\bar{x}$) = 462, 5 kp

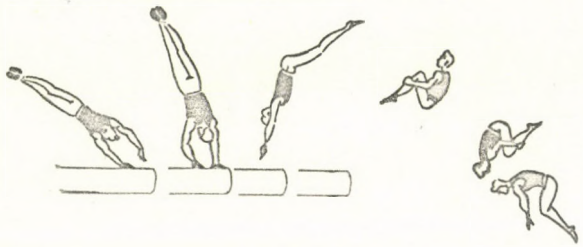
3. ábra
A kézenátfordulás és másfél szaltó előre ugrás konturo- és dinamogramja.

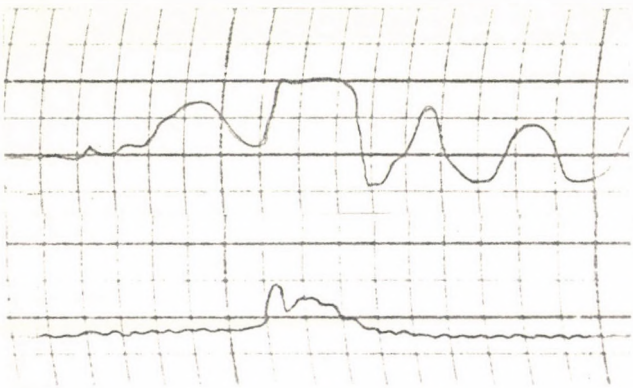




Vizszintes erő ($\bar{x}$) = 54, 2 kp
függőleges erő ($\bar{x}$) = 83, 2 kp

4. ábra
A cigánykerék ugrás konturo- és dinamogramja.





Vizszintes erő ($\bar{x}$) = 60, 3 kp
Függőleges erő ($\bar{x}$) = 207, 8 kp

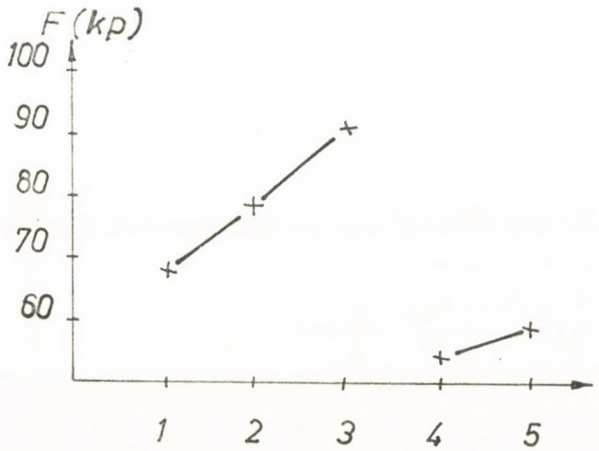
5. ábra
A Cukahara-ugrás kontúro- és dinamogramja.

Eredmények

Az 1. táblázatban – ugrásfajták szerinti csoportosításban – a vizszintes erőhatások értékeit és az erőmaximumig eltelt időértékeket foglaljuk össze.

Az átfordulások vizszintes erőhatásainak átlagos értékei közül a legalacsonyabb értéket a kézenátfordulás mutatja ($\bar{x}$ = 67, 41 kp). A kézenátfordulás hátsó támaszszal ugrásnál ez az érték magasabb ($\bar{x}$ = 78, 98 kp), majd a kézenátfordulás másfél szaltó előre ugrásnál tovább emelkedik ($\bar{x}$ = 91, 30 kp).

A vizszintes erőhatások átlagértékeit a szemléletesség kedvéért a 6. ábrán is bemutatjuk.



6. ábra

1. táblázat

	Ugrásfajták	Sz	Paraméter	$\bar{x}$	$\pm s_{\bar{x}}$	s	V%
Átfordulások	Kézenátfordulás	21	F_v	67,41	2,17	9,94	14,74
			t_{max}	41,18	4,64	21,27	52,00
	Kézenátfordulás hátsó támasszal	11	F_v	78,98	3,60	11,94	15,11
			t_{max}	26,25	4,19	13,92	53,00
	Kézenátfordulás és másfél szaltó előre	5	F_v	91,30	3,13	6,99	7,66
			t_{max}	17,12	0,74	1,66	10,00
Átfordulások oldalt	Cigánykerék	3	F_v	54,23	24,51	7,81	14,00
			t_{max}	184,53	33,86	58,58	32,00
	Cukahara-ugrás	7	F_v	60,34	1,59	4,20	6,96
			t_{max}	169,03	22,68	60,11	36,00

Jelölések: Sz = értékelt gyakorlatok száma, F_v = vizszintes erőhatások értéke, t_{max} = az erőmaximumig eltelt időérték, $\bar{x}$ = átlag, $\pm s_{\bar{x}}$ = átlaghiba, s = szórás, V = variációs együttható.

A hátsó támaszos ugrásoknál akkor elfogadott és tökéletes a gyakorlat végrehajtása, ha a tornász a ló végétől 1,6 m-re érkezik a talajra. A kézenátforduláshoz viszonyitva a hátsó támaszos kézenátfordulásnál a második ivnek hosszabbnak kell lennie, hogy a tornász a lovat átrepülve megfelelő távolságra érjen talajt (ezt a nekifutás sebességének növelésével érheti el a versenyző).

A párhuzamba állitott ugrások paramétereinek összehasonlitásánál a kétmintás t-próbát alkalmaztuk (2. táblázat).

A kézenátfordulás és a hátsó támaszos kézenátfordulás vizszintes erőkomponensei egymástól szignifikánsan különböznek ($p < 5\ \%$). A régebbi ugráshoz (kézenátfordulás) viszonyitva az ujabb kivitelezésü, modern technikáju ugrás (kézenátfordulás hátsó támasszal) a nekifutás sebességének növelését követeli meg a tornásztól. A kézenátfordulás másfél szaltó előre ugrás egyrészt hátsótámaszos ugrás, tehát a végrehajtásához nagy vizszintes irányu sebességgel kell rendelkeznie a tornásznak. Másrészt a második ivben történő szaltó ló feletti kiforgásához elegendő magasság és gyorsaság szükséges, melynek elérésében döntő jelentősége van az erőteljes karmunkának. A megfelelő lendületet ehhez a nekifutás sebessége adja. Az előző ugrás erőértékeivel összehasonlitva a t-próba alapján statisztikailag jelentős az eltérés ($p < 5\ \%$). Tehát a szaltós ugrás a vizszintes erőkomponens tekintetében az egyszerü kivitelezésü hátsó támaszos kézenátforduláshoz viszonyitva nagyobb értéket mutat, ami a futás sebességének nagyarányu növelését kivánja a tornásztól.

2. táblázat

Paraméter	Függőleges erő			Vizszintes erő		
	diff.	t	p%	diff.	t	p%
F_f	25,67	0,5290	-	-11,57	2,7528	5
t_{max}	7,98	2,0124	5	14,93	2,3859	5
t_t	11,02	0,5669	-			
F_f	94,50	1,5164	-	-12,32	2,5840	5
t_{max}	-0,28	0,0815	-	9,13	2,1450	5
t_t	117,34	6,2963	0,1			
F_f	-124,64	3,2222	1	-6,11	1,2781	-
t_{max}	5,33	1,1129	-	15,50	0,3804	-
t_t	-22,06	2,1324	5			

Jelölések: F_f = függőleges erőhatások értéke, t_{max} = az erőmaximumig eltelt időérték, t_t = a kéztámasz összidejének értéke.

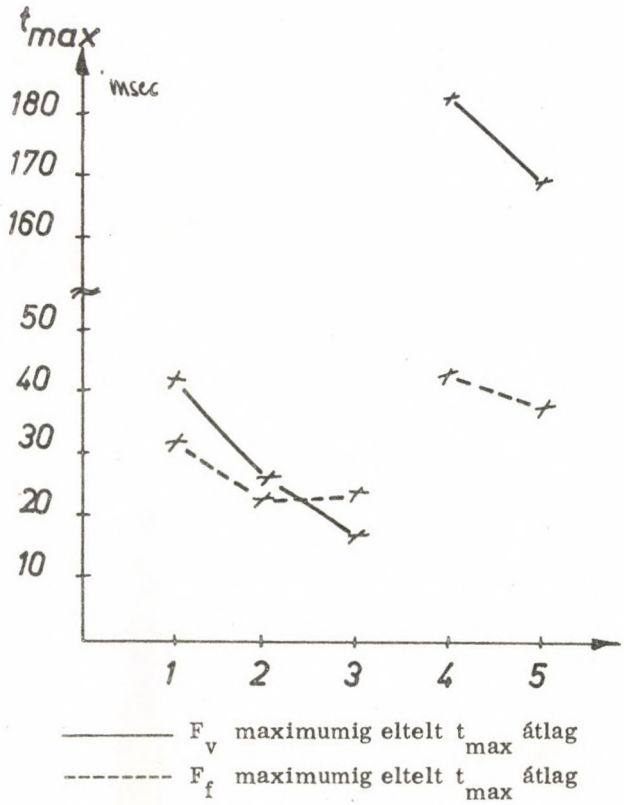
A vizszintes irányu erőkomponens maximumáig eltelt időértékek átlagait a 7. ábrán láthatjuk. Megállapithatjuk, hogy a maximális erőhatás elérésének ideje a kézenátfordulásnál a leghosszabb (t_{max} $\bar{x}$ = 41,48 msec), a kézenátfordulás hátsó támasznál: t_{max} $\bar{x}$ = 26,25 msec (a különbség kétmintás t-próbával számitva szignifikáns $p < 5\%$) és a legrövidebb a szaltós ugrásnál (t_{max} $\bar{x}$ = 17,12 msec).

A nehezebben végrehajtható ugrásoknál az erőértékek növekedését és az időértékek csökkenését tapasztaltuk.

Aránylag egyszerü, könnyen kivitelezhető és az előbbiekhez képest más tipusu ugrás a cigánykerék. A vizszintes erő hatását két csuccsal rendelkező görbe jellemzi, amely az egymás utáni kézletámasztás következménye. A második csúcs a mindkét kéz letevésekor keletkezik, amikor is a test vizszintes irányu sebessége lefékeződik. A vizszintes erőkomponens értéke: $\bar{x}$ = 54,23 kg.

A cigánykerék nehezitett formája, amikor az első ivben 90°-os fordulatot, a második ivben hátraszaltót végez a tornász (Cukahara-ugrás). Ennél az ugrásnál a cigánykerékhez hasonló lefutásu, két maximummal rendelkező görbe jellemzi a vizszintes erőkomponens hatását. A vizszintes erő értéke, az előző cigánykerékhez viszonyitva, 16 kp-dal magasabb ($\bar{x}$ = 60,30 kp), s a különbség statisztikailag jelentős.

A maximális erőhatás kifejtéséig eltelt időértékek átlagainak egymáshoz való viszonyitásában - hasonlóan az átfordulásoknál párhuzamba állitott ugrásokhoz - a nehezebb technikáju ugráshoz magasabb erőérték és rövidebb idő tartozik (cigány-



7. ábra

kerék: t_{max} = 184,53 msec; Cukahara-ugrás: t_{max} = 169,03 msec). A t-próba eredményei alapján, a két ugrás között az erőmaximumig eltelt időben jelentős különbség nem volt.

Az általunk felmért és párhuzamba állitott átfordulás jellegü ugrások (modernebb technikáju elemek) jelentősen különböznek a lóra ható vizszintes erőértékek nagyságában a hagyományos technikával végrehajtott ugrásoktól.

A maximális erőhatás eléréséhez szükséges időértékek a modernebb ugrásoknál csökkentek. Megállapitható tehát, hogy az átfordulásoknál a korszerübb, ujabb ugrásokhoz nagyobb vizszintes irányu mozgásenergia szükséges, amely a nekifutás sebességének növelésével érhető el.

A függőleges erőhatások maximális értékeit, az erőmaximumig eltelt időt, valamint a tornaszeren való kéztámasz teljes idejének értékeit (t_t) a 3. táblázat tartalmazza.

Az átfordulások csoportjába tartozó ugrások közül a lóra ható függőleges erőhatások értékeinél a hátsó támasszal végrehajtott kézenátfordulásoknál tapasztaltuk a legkisebb nagyságu erőt ($\bar{x}$ = 368, 0 kp).

3. táblázat

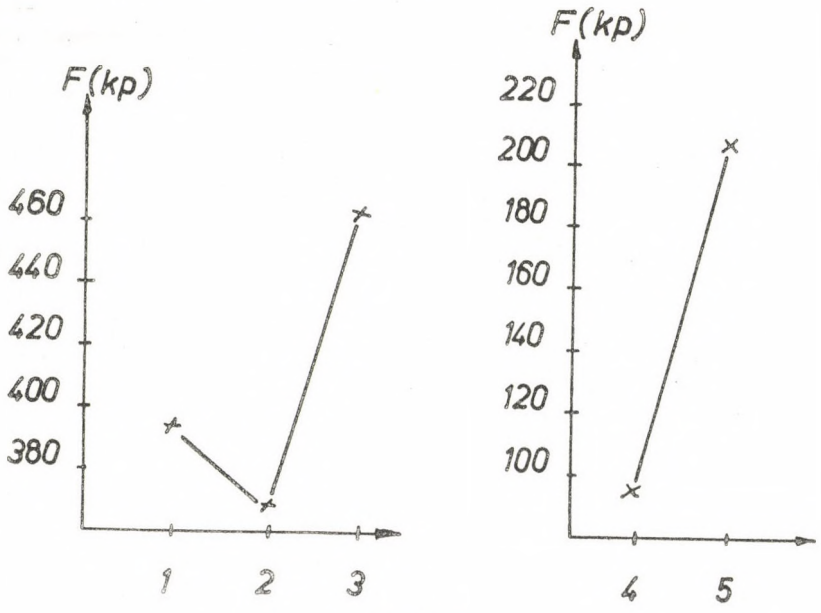
	Ugrásfajták	Sz	Paraméter	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
Átfordulások	Kézenátfordulás	21	F_f	393,67	27,34	125,50	31,82
			t_{max}	32,34	3,25	14,88	46,00
			t_t	278,44	10,52	48,20	17,00
	Kézenátfordulás hátsó támasszal	11	F_f	368,00	40,09	132,95	36,12
			t_{max}	24,36	2,27	7,55	30,99
			t_t	267,42	16,33	54,21	20,00
	Kézenátfordulás és másfél szaltó előre	5	F_f	462,50	47,70	106,7	23,07
			t_{max}	24,64	2,57	5,75	23,00
			t_t	150,08	8,94	20,02	13,00
Átfordulások oldalt	Cigánykerék	3	F_f	83,25	22,00	38,00	46,00
			t_{max}	42,13	3,08	5,33	13,00
			t_t	164,00	6,12	10,58	6,11
	Cukahara-ugrás	7	F_f	207,85	31,35	84,25	40,54
			t_{max}	36,80	3,66	9,71	26,00
			t_t	186,06	8,33	22,09	12,00

Jelölések: ua. mint az 1. és a 2. táblázatnál.

Ezt az alacsony értéket a kézenátfordulás erőhatásához viszonyitva ($\bar{x}$ = 393,67 kp) azzal magyarázhatjuk, hogy a hátsó támaszos ugrásoknál megrövidül az első iv "szabad" repülési ideje, amit a nagyobb vizszintes irányu sebesség tesz lehetővé. Ez módot ad arra, hogy a tornász akkor érintse a lovat, amikor sulypontja még emelkedő pályán mozog. A ló távolabbi végén végrehajtott mellső támaszos kézenátfordulásnál viszont a lónak csaknem teljes hosszát átrepülve kell a versenyzőnek kézzel letámasztani és a szer érintésének pillanatában testének a vizszintessel bezárt szöge igy jóval nagyobb mint a hátsó támaszos ugrásnál. A két ugrás függőleges erőhatásai között statisztikailag jelentős különbséget nem tapasztaltunk.

A kézenátfordulás másfél szaltó előre ugrásnál a függőleges erőhatás értéke ($\bar{x}$ = 462,5 kp) az általunk vizsgált ugrások értékei közül a legmagasabb. A nagy vizszintes irányu sebesség és az ezt követő karlökés eredményeként, amit a felfelé repülő testtel közöl a tornász, lehetőség nyilik a sulypont sebességének és magasságának olyan mértékü fokozására, hogy a másfél szaltót végre lehessen hajtani. Nagyobb mozgási energiát, megfelelő támasztást és reakcióerőt feltételezve a suly-

pont igy magasabbra kerül, s ez előfeltétele a szaltós ugrások sikeres kivitelezésének. A függőleges erőértékek ugrásonkénti egymáshoz viszonyitott alakulását a 8. ábrán szemléltetjük.



8. ábra

Az erőközlés dinamikájáról kapunk képet, ha a maximális erőhatás eléréséig eltelt időt elemezzük. A 7. ábrán szaggatott vonallal ábrázoltuk a különböző ugrások egymáshoz viszonyitott függőleges erőhatásainak idejét. A kézenátfordulásnál tapasztaltuk a leghosszabb időértéket (t_{max} $\bar{x}$ = 32, 34 msec). Összehasonlitva a hátsó támaszos kézenátfordulás ugyanazon időértékeivel (t_{max} $\bar{x}$ = 24, 36 msec) a t-próba $p < 5\%$-os, jelentősnek itélhető különbséget mutat, amit ugy értelmezhetünk, hogy a hátsó támaszos ugrásokhoz szükséges magasabb és hosszabb második iv eléréséhez gyorsabb, dinamikusabb karlökés szükséges. Az előreszaltós ugrás és a hátsó támaszos kézenátfordulás között ebben a mutatóban közel azonos értékeket kaptunk.

A cigánykerék függőleges erőhatásainak értékei ($\bar{x}$ = 83, 25 kp) és a Cukahara-ugrás függőleges erőkomponensei ($\bar{x}$ = 207, 85 kp) közötti különbséget a Cukahara-ugrás második ivében bekövetkező hátraszaltóhoz szükséges mozgási energiatöbblet okozza. A szaltó elvégzéséhez a test sulypontjának olyan magasságot kell elérnie, hogy a tornász szélességi tengely körüli forgása és biztos talajfogása sikeres legyen. A vállöv és a karok erőteljes letámasztása következtében fellépő ellenerő reakciójaként éri el ezt a tornász. Megállapithatjuk, hogy a cigánykerék és a Cukahara-ugrás között a függőleges erőhatás szempontjából igen jelentős különbség van ($p < 1\%$).

A támaszfázis idejének összehasonlitásában a kézenátfordulás és a kézenátfordulás hátsó támasszal ugrás között statisztikailag jelentős eltérést nem tapasztaltunk.

A kézenátfordulás másfél szaltó előre ugrásnál a kéztámasz ideje jelentősen kisebb a szaltó nélküli átfordulás támaszidejénél ($p < 0,1\%$). A Cukahara-ugrás és a cigánykerék egymáshoz viszonyitott kéztámasz ideje 5 %-os szinten szignifikáns eltérést jelez. A kézenátfordulás másfél szaltó előre gyakorlatnál a rövidebb támaszidőt a szaltó kiforgásához szükséges meredekebb kezdetü második iv indokolja. A Cukahara-ugrásnál az egyik kézzel történő letámasztás okozza a hosszabb ideig tartó támaszfázist. A 90^{o}-os fordulat végrehajtása után a tornásznak biztos kéztámaszra van szüksége ahhoz, hogy a hátraszaltót végre tudja hajtani. A cigánykeréknél nincs ilyen hangsulyozott jelentősége a karlökésnek, ugyanakkor a cigánykeréknél az első és második iv egyforma hosszuságu, mig a Cukahara-ugrásnál az első iv laposabb és a második iv hangsulyosabb, magasabb lefutásu. Ez mutatkozik meg a két ugrás kéztámasz idejének eltéréseiben is.

A régebbi követelményeknek megfelelő ugrásoknál (pl. kézenátfordulásnál) az első és második iv egyaránt hangsulyos volt. Ez a belső arány a magasabb foku ugrások megjelenésével megbomlott, és a hangsuly fokozatosan áttevődött a második ivre, amelyben a fordulatokat, szaltókat hajtják végre. Ennek következtében az ugrások mozgásszerkezete módosult, alapvető paraméterei tér- és időbeli, valamint dinamikai jellemzői is megváltoztak, átalakultak. Mindezeket a tendenciákat figyelembe véve a következőkben foglalhatjuk össze a jövő lehetőségeit a támaszugrások végrehajtásában:

- A második iv adta lehetőséget még tökéletesebben lehetne kihasználni (fordulatok és szaltók kombinációival).
- Az első ivet neheziteni, a második ivet könnyiteni lehet (első ivben fordulatok, szaltók).
- Az első és második iv kiegyenlitődik (a kisebbik iv eléri a magasabb iv szintjét), tehát közel azonos mértékü és magas foku szaltókat, valamint fordulatokat lehet majd mindkét ivben végrehajtani.

Összefoglalás

Tanulmányunkban a támaszugrások erő- és időparamétereinek megitélésére szolgáló objektiv módszert ismertettünk. Megállapitottuk az általunk felmért ugrások - támaszhelyzet fázisában fellépő és a lóra irányuló - függőleges és vizszintes erőhatásait és ezek időértékeit.

Megállapitottuk, hogy a párhuzamba állitott ugrások vizszintes erőkomponensének értékei minden átfordulás jellegü, korszerübb technikával végrehajtott ugrásnál az erőkomponens növekedését eredményezik a régebbi technikával végrehajtott ugrásokhoz viszonyitva. A modernebb ugrások végrehajtásához a nekifutás sebességének növelése szükséges. A függőleges erőkomponens értékeiben az átfordulások, oldalt ugrások (cigánykerék, Cukahara-ugrás) között sikerült jelentős különbséget megállapitani.

Az ugrások támaszfázisának összidejét összehasonlitva, a hátsó támasszal végrehajtott kézenátfordulás és a kézenátfordulás előreszaltó ugrás között mutattunk ki jelentős különbséget, az utóbbi ugrás javára. A cigánykerék és a Cukahara-ugrás összehasonlitásában a cigánykerék támaszideje hosszabbnak bizonyult.

Az eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy objektiv mérésekkel lehet csak a régebbi és az ujabb, modernebb kivitelezésü ugrásokat összehasonlitani.

IRODALOM

1. A biomechanikai törvényszerüségek alkalmazása a sporttornában. (Magyar Torna Hiradó, 1970. 2-6. sz.)
2. Deli G.: Lóugrás: kézenátfordulás 360°-os fordulattal. (Szakdolgozat. 1970.)
3. Derzsy B.: A lóugrás biomechanikai elemzése. (A sport és testnevelés idő-szerü kérdései, 1976. 15. sz. 149-162. p.)
4. Derzsy B.: A lóugrás erőhatásainak vizsgálata. (Előadás a IV. mozgásbiológiai szimpóziumon, Tihany, 1975.)
5. Dmitriev, Sz. V. - Bojko, M. I.: Isszledovanie biodinamicseszkoj sztrukturü gimnaszticseszkih uprazsnenij. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1973. 3. sz. 26-29. p.)
6. Ivanov, K. M. - Manina, T. I.: O raszsirenyii tehnicseszkih vozmozsnosztej v opornüh prüzskah. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1973. 1. sz. 71-73. p.)
7. Kaneko: The Vault. (The modern gymnast magazine, 1970. 7. sz. 26. p.)
8. Marcsenko, J. P.: Szpektralnij analiz dvizsenij gimnasztov. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1974. 8. sz. 14-17. p.)
9. Szemenov, L.: Opornüje prüzski muzscsin. Fizkultura i szport, Moszkva, 1975. 1-72. p.
10. Timmermann, H.: Kézenátfordulás széltében állitott lovon. (Magyar Torna Hiradó, 1970. 25. sz. 2-3. p.)
11. Tyihonov, V. N.: Ocenka tehnicseszkij deiszvij gimnasztov po kineticseszkoj i potencialnoj energii intela. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1972. 4. sz. 17-19. p.)
12. Tyihonov, V. N.: Fazü szoversensztvovanija dvigatelnovo navüka, opornüh prüzskah. (Teorija i Praktika Fizicseszkoj Kulturü, 1975. 5. sz. 58-61. p.)

DERZSY, Béla

Analysis of power-impulse in horse-vaulting

Author presents an objective method for the assessment of parameters of force and time in handspring. He established vertical and horizontal power-impulses and time values of vaults measured by him, arising at the phase of position of support directed bowards the horse.

Values of horizontal force-component of springs parallelled result in increase of force-component at every spring of vaulting character performed by a more modern technique compared to springs executed by a former technique. In order to execute more modern vaults it is neccessary to increase the speed of rum-up.

ДЕРШИ, Бела

Анализ силовых эффектов при прыжках через коня

Автор сообщает об объективном методе для проверки силовых и временных показателей упорных прыжков. Он определил вертикальные и горизонтальные силовые эффекты - появляющиеся в фазе упора и направляющиеся на коня - им измеренных прыжков. Величины горизонтального силового компонента сопоставленных прыжков ведут при каждом прыжке характера поворота и выполненном современной техникой к увеличению силового компонента по сравнению с прыжками выполненными старой техникой. К выполнению современных прыжков надо увеличить скорость разбега.

RIGLER Endre - TÓTH Dezső

MEGFIGYELÉSEK ÉS ELEMZÉSEK AZ 1977. ÉVI SULYEMELŐ VILÁG- ÉS EURÓPA-BAJNOKSÁGRÓL

I. Bevezetés

A sulyemelés jelenlegi nemzetközi szintje továbbra is fokozott követelményeket támaszt a versenyzők felkészitése és felkészültsége elé. Alapvető törekvés, hogy a versenyzők "az adott időpontban" adottságaiknak és tudásuknak megfelelően, a legjobban szerepeljenek. Ezért fordul egyre gyakrabban a figyelem a versenyzők megbizható szereplését befolyásoló tényezők feltárása felé. Munkánkban azokkal az általunk jelentősnek itélt tényezőkkel foglalkozunk, amelyek - feltéve ha megvalósitáskor nincs gyenge pontjuk - jelentősen befolyásolhatják az eredményes szereplést.

akmai tapasztalatok

Az 1977. évi sulyemelő világ- és Európa-bajnokság szeptember 17-25 között ttgartban került megrendezésre.

A Nemzetközi Sulyemelő Szövetség 107 tagállama közül 37 ország képviseltette magát versenyzőkkel. A 10 sulycsoportban 186 sportoló indult. A versenyzők országonkénti és sulycsoportbeli megoszlását az 1. táblázat közli. Teljes csapattal 7 ország (URS, GDR, HUN, BUL, POL, FRG és FRA) vett részt.

A versenyt összetett eredménnyel végül is 154-en (83, 32 %) fejezték be, ami az 1975-ös VB-hez viszonyitva (Moszkva : 86, 52 %) csaknem azonos százalékot jelent. A 2. táblázatban a versenyzők megoszlását láthatjuk.

1. A versenygyakorlatok kimenetele

Az eddigi EB-ken tett megfigyelések alapján egyértelmüen kitünt, hogy a sikeres szerepléshez minél több sikeres gyakorlat szükséges.(1, 5)

Az összetett eredménnyel rendelkező versenyzők valamennyi gyakorlatát figyelembe véve, a VB-n bemutatott gyakorlatok 53, 8 %-át fogadták el a birók. Ez lényegében azonos a moszkvai VB értékével (54, 78 %). Tehát a sikertelen gyakorlatok aránya - a moszkvai VB-hez viszonyitva - 1977-ben nem növekedett.

A szakitást és a lökést tekintve a sikeres gyakorlatok százalékos előfordulása a 3. táblázatban és az 1. ábrán bemutatott módon alakult.

Szembeötlő, hogy 1975-höz képest - amikor a szakitás- és lökésgyakorlatok sikeres előfordulásai 50, 64, illetve 49, 36 % voltak - az 1977. évi VB-n jelentősen különbözik a két fogásnemben tett gyakorlatok sikeres végrehajtása. A szakitás során 57, 1 %-ban, mig lökésben "csak" 50, 5 %-ban fordultak elő sikeres kisérletek.

1. táblázat

Az 1977. évi sulyemelő VB és EB résztvevőinek országonkénti és sulycsoportbeli megoszlása

Ország	Sulycsoportok (kg)										Versenyzők száma	Pontszám	
	52	56	60	67^5	75	82^5	90	100	110	+110		VB	EB
URS	1	-	1	1	1	1	1	1	1	2	10	328	332
GDR	-	1	-	1	2	-	1	1	2	2	10	182	206
HUN	2	-	1	1	1	1	2	1	1	-	10	165	192
BUL	-	2	1	-	2	2	-	-	2	1	10	167	178
POL	2	2	2	2	-	1	-	1	-	-	10	154	195
CUB	1	1	1	1	1	-	1	1	-	2	9	119	-
FRG	-	-	-	2	2	2	2	1	1	-	10	107	131
PRC	2	2	2	1	-	2	-	-	-	-	9	80	-
JPN	2	2	-	1	1	1	-	-	-	-	7	73	-
USA	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	4	52	-
FIN	-	-	-	1	2	1	-	1	-	2	7	43	71
SWE	1	-	-	-	-	-	1	1	1	-	4	43	53
IRN	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	4	35	-
FRA	1	-	2	2	1	2	1	1	-	-	10	35	66
TCH	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	3	27	32
GRE	-	1	-	1	-	2	1	-	-	-	4	26	39
SUI	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	25	26
ROM	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	4	20	38
AUT	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	3	12	17
ITA	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	4	10	28
GBR	-	-	1	2	-	-	1	1	1	-	6	6	10
AUS	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	4	4	-
ISR	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-
NOR	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3	2	6
CAN	-	-	1	1	-	1	-	2	-	1	6	2	-
DOM	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
EGY	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	3	1	-
POR	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	12
TUR	1	1	1	-	1	1	-	1	1	-	7	-	9
ESP	-	1	1	2	-	-	1	-	-	-	5	-	19
YUG	-	1	-	-	2	1	-	-	-	-	4	-	10
INA	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-
MEX	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-
DEN	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
BEL	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3
LUX	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
HOL	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-
ÖSSZ.	17	17	20	26	19	26	15	20	12	14	185		

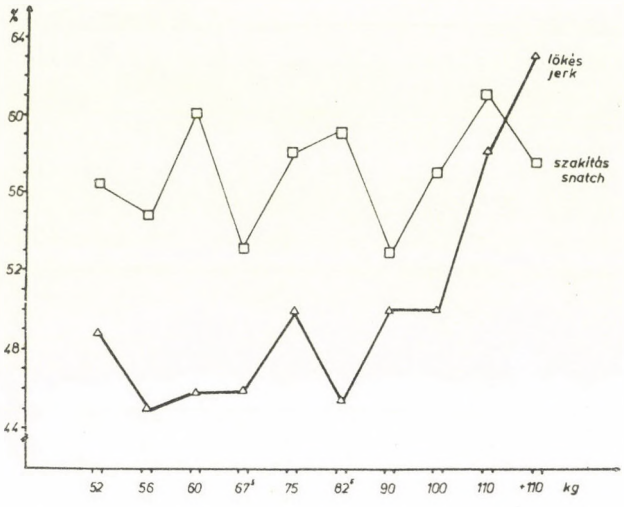
Megjegyzés: Az országneveknél a nemzetközi gyakorlatban használatos angol nyelvü röviditéseket alkalmazzuk.

2. táblázat

Sulycsoportok (kg)	Indult	Kiesett	Összetett eredménnyel rendelkezők (%)
52	17	4	76,5
56	17	3	82,4
60	20	4	80,0
67,5	26	6	76,9
75,5	19	3	84,2
82,5	26	4	84,6
90	15	3	80,0
100	20	2	90,0
110	12	0	100,0
+110	14	3	78,6

A sikeres gyakorlatok előfordulása (%) 3. táblázat

Sulycsoportok (kg)	Szakitás	Lökés	Összes
52	56,4	48,7	52,6
56	54,8	45,2	50,0
60	60,4	45,2	53,1
67,5	53,3	48,3	50,8
75	58,3	50,0	54,2
82,5	59,1	45,5	52,3
90	52,8	50,0	51,4
100	57,4	50,0	53,7
110	61,0	58,3	59,7
+110	57,6	63,6	60,6
Összesen:	57,1	50,5	53,8



1. ábra
A sikeres gyakorlatok előfordulása az 1977. évi VB-n.

Az 1. ábrán látható a fogásnemek eltérő sikeressége. Szakításban, a jelentős ingadozások ellenére, csaknem azonos mértékü a sikeresség. Lökésben viszont a lepke- és középsuly között alacsony a sikeres gyakorlatok aránya. A nehézsulytól felfelé azonban ugrásszerüen megszaporodtak a sikeres végrehajtások.

2. A gyakorlatok sikertelenségének okai

136 versenyzőnek (valamennyi "B", illetve a velük versenyző "A" csoportos versenyző) 391 sikertelen gyakorlatát figyeltük meg. A sikertelen szakitások száma 187, a sikertelen lökéseké pedig 204 volt.

A megfigyelés csak a szabad szemmel is jól észlelhető fázisok vizsgálatára terjedt ki. Igy feljegyeztük, hogy

- a rontás melyik technikai mozgásfázisban vált észrevehetővé?;
- a sulyzó visszazuhanása a versenyző előtt vagy mögött történt-e?;
- milyen technikai vagy egyéb (pl. időn tuli) hibás végrehajtások eredményezték a rontást?

A sikertelen szakitásgyakorlatokban a rontás feltehető okait és a hibatipusban előforduló gyakoriságokat a 4. táblázatban láthatjuk.

Elmondhatjuk, hogy a suly alá kerülés (beülés) jelentette a szakitástechnika legfőbb hibaforrását (91,4 %). Ezen belül a legtöbb rontás azért következett be, mert a sulyt nem huzták elég magasra ahhoz, hogy sikeres legyen az alámenés. Ez azután azt eredményezte, hogy a "röviden huzott" sulyzó alá kerülés nem fejeződhetett be, a sulyzó jelentősen az alátámasztási pont előtt maradt és a test előtti leesését nem lehetett megakadályozni.

"Tulhuzás" miatt 26 gyakorlatban (13,4 %) esett le a suly a versenyző mögött.

A magyar versenyzők 14 sikertelen szakitásgyakorlatot tettek (54,4 %-os sikeresség). Sportolóink szakitásában is abból származott a legtöbb hiba, hogy a sulyt nem tudták kellő magasságba felhuzni, és igy nem volt lehetséges a megfelelő alámenés.

A 204 sikertelen lökésgyakorlat elemzését az 5. táblázatban láthatjuk.

4. táblázat

A sikertelen szakitásgyakorlat oka	Külföldiek		Magyarok	
	f	%	f	%
1. Huzás közben a versenyző megáll és elöl ledobja a sulyzót.	7	3,7	-	-
2. A "rövid" huzás következtében a sulyzó nem érte el a szükséges magasságot, s igy a versenyző nem tud beülni; a sulyzó elöl esik le.	113	60,5	10	71,4
3. Beülés közben behajlik a versenyző könyöke, s "belenyom"; a sulyzó elöl esik le.	12	6,4	-	-
4. Beülés közben behajlik a versenyző könyöke. Térbeli pontatlanságok, minek következtében a sulyzó olyan vizszintes sebességet kapott, ami hátrahuzta. A sulyzó hátul esik le.	1	0,5	-	-
5. "Tulhuzta" a sulyzót beülés közben; a sulyzó hátul esik le.	25	13,4	1	7,1
6. "Tulhuzta" a sulyzót, de beülésből hátradőlve kiugrik a sulyzó alól; a sulyzó elöl esik le.	9	4,9	-	-
7. Beülés közben leér a térde; a sulyzó elöl esik le.	1	0,5	-	-
8. Beülés közben az "alámenés" féloldalas; a sulyzó elöl esik le.	4	2,1	-	-
9. Beülés után nem tud felállni vagy felállás közben a sulyzó elöl esik le.	6	3,2	-	-
10. Kiszakitás után állásban nem tud rögziteni "beremeg"; a sulyzó elöl esik le.	2	1,1	3	21,5
11. A versenybirók technikailag hibásnak minősitették a gyakorlatot.	6	3,2	-	-
12. Időn tuli gyakorlat.	1	0,5	-	-
Összesen:	187	100,0	14	100,0

Jelölések: f = a hiba előfordulásának gyakorisága, % = gyakorisági százalék.

5. táblázat

A sikertelen lökésgyakorlatok oka	Külföldiek		Magyarok	
	f	%	f	%
1. Huzás közben megáll a versenyző és elöl ledobja a sulyt.	8	3,9	-	-
2. Beüléskor nem tudja "bedobni" a sulyt; a sulyzó elöl esik le.	29	14,8	2	13,2
3. Beüléskor leér a könyöke a térdéhez; a sulyzó elöl esik le.	7	3,4	1	6,7
4. Beülésből nem bir felállni, a beülés és felállás közötti indokolatlan szünet, illetve ritmustörés miatt; a sulyzó elöl esik le.	19	9,3	3	20,0
5. Pontatlan emelés és robbantás következtében beüléskor a mellhez ütődik a sulyzó, amely hátralöki a versenyzőt; a sulyzó elöl esik le.	1	0,5	-	-
6. Állásban ledobja a mellen levő sulyzót a versenyző; a sulyzó elöl esik le.	9	4,4	1	6,7
7. Kilökésnél előre fellökődik a sulyzó, s igy nem éri el a kivánt magasságot, mivel a lökés ereje csökkent annak következtében, hogy a sulyzó vizszintes sebességre tett szert; a sulyzó elöl esik le.	84	41,2	5	33,3
8. A kilökést féloldalasan végzi (karjaival nem egyenlően segiti a kilökést) a versenyző; a sulyzó elöl esik le.	2	1,0	-	-
9. Gyenge kilökés következtében mély az alámenetel, s nem tud felemelkedni; a sulyzó elöl esik le.	18	8,9	1	6,7
10. A kilökést tulságosan hátra inditja; a sulyzó hátul esik le.	11	5,4	1	6,7
11. A kilökött sulyzót nem tudta stabilizálni, "beremeg"; a sulyzó elöl esik le.	8	3,9	-	-
12. A versenybirók technikailag hibásnak minősitették a gyakorlatot.	8	3,9	-	-
13. Időn tuli gyakorlat	3	1,5	1	6,7
Összesen:	204	100,0	15	100,0

A lökésgyakorlatok sikertelenségét a legnagyobb mértékben a melltől való kilökés elégtelensége jelentette (33, 3 %). Ez az arány még nagyobb mérvü, ha a valamennyi kilökéssel kapcsolatos hibát együtt emlitjük (46, 7 %).

A beüléssel történő sulyfelvételek szintén jelentős százalékban (18, 0 %) voltak a hibák forrásai.

Abból is származott sikertelen gyakorlat (9, 3 %), hogy a beülésből nem tudott felállni a versenyző.

A magyar versenyzők sikertelen lökésgyakorlatai közül a beülés hibájára 6 (40, 0 %), a kilökés hibájára pedig 7 (46, 7 %) volt visszavezethető.

3. Az "elemelés" mozgásfázisának teljesitménybefolyásoló szerepe

A sulyzónak a dobogóról történő "elemelésére" kialakult technikai végrehajtásokat - a csipő helyzete szerint - alapvetően két tipusra különithetjük el:

- a csipő helyzete alacsony (törzs és a dobogó által bezárt szög nagyobb, az elemelés elsősorban lábbal történik);
- a csipő helyzete magas (a törzs és a dobogó által bezárt szög kisebb, az "elemelés" főként a csipő nyitásával, "derékkal" történik).

Mindkét végrehajtástipus erényeit (és hibáit) komoly szakmai érvek igazolják.

Az alacsony csipőhelyzet kétségtelen előnye, hogy a gerincoszlop és a mély hátizmok megterhelése - adott suly esetén - a lehető legkisebb, viszont a csipőszög nyitottsága nem teszi lehetővé a törzs mély izmainak megfelelő kihasználását és ezáltal megvan annak a veszélye, hogy a sulyzó nem kerül arra az optimális magasságra, amely az alámenés elvégzéséhez elengedhetetlen.

A magas csipőhelyzetnél a kiindulás - ergonómiailag - kétségtelenül előnytelen, könnyen sérülést kiváltó helyzetnek minősithető, ám a térd kinyujtása mellett a csipőnyitás teremt további erőközlési, gyorsitási alkalmat. A gerincoszlopra ható nagy terhelés - kellő fokozatosság és rendszeresség betartása mellett - kétségtelenül hathatós ingernek tekinthető a mély és a széles hátizom erősitésében.

A világbajnokság, mint a sportág legkiválóbbjainak nagy versenye, jó alkalom közvetlen megfigyelések elvégzésére:

- vajon melyik az elterjedtebb és eredményesebb tipus?
- előre megmutatkozik-e a gyakorlat sikertelensége a törzs és a dobogó által bezárt szögben?
- a törzs és a dobogó által bezárt szögben lényegesen különböznek-e az egyes fogásnemek?
- a törzs és a dobogó által bezárt szög hogyan változik a különböző sulycsoportban?

108 versenyzőnek oldalnézetből felvett 319 gyakorlatát vizsgáltuk meg. Az oldalnézetből és a sulyzórud tengelyére központositott nézőpontból felvett mozgásokból egységesen azt a mozgásfázist emeltük ki, amelyeknél a sulyzó jól láthatóan (5-10 cm-re) elhagyta a dobogót. Ebben a helyzetben lemértük a törzs dobogóval bezárt szögét. Egyidejüleg feltüntettük a fogásnemet, a sulyzó sulyát és a gyakorlat kimenetelének sikerét. Az átlagértékeket a 6-9. táblázatban adjuk közre.

A sikeres és a sikertelen gyakorlatok eredményeit kétmintás t-próbával hasonlitottuk össze (10. táblázat). Sem szakitásban, sem lökésben nem mutatható ki jelentősnek itélhető különbség az "elemelésre" került sulyzó átlagos sulyában.

6. táblázat

A sikeres gyakorlatok teljesitményei (kg)

Suly-csoport-tok (kg)	Szakitás					Lökés				
	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
52	10	100,0	1,5	4,9	4,9	9	126,4	2,0	6,0	4,7
56	9	102,2	1,9	5,8	5,7	13	132,9	2,5	8,9	6,7
60	10	115,5	1,6	5,2	4,5	8	151,8	3,3	9,3	6,1
67^5	8	131,6	2,4	6,9	5,2	7	161,4	2,6	6,9	4,3
75	11	145,0	2,2	7,2	5,0	8	185,9	1,7	4,8	2,6
82^5	6	151,7	1,8	4,4	2,9	4	190,6	1,2	2,4	1,3
90	13	153,2	2,8	10,2	6,6	12	183,1	4,8	16,7	9,1
100	9	157,2	2,6	7,9	5,0	9	195,6	2,3	6,8	3,5
110	11	165,7	3,0	9,8	5,9	14	212,3	3,1	11,5	5,4
+110	12	166,9	5,2	17,9	10,7	14	216,1	5,9	22,2	10,3
Összesen:	99	140,1	2,6	25,8	18,4	98	177,7	3,4	34,1	19,2

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

7. táblázat

A sikeres gyakorlatok csipőszögei (α^o)

Suly-csoport-tok (kg)	Szakitás					Lökés				
	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
52	10	39,1	2,6	8,3	21,3	9	33,4	1,5	4,6	12,0
56	9	31,9	1,5	4,5	14,0	13	36,8	1,5	5,5	15,0
60	10	33,1	1,4	4,4	13,3	8	30,9	1,6	4,6	14,9
67^5	8	30,9	2,9	8,2	16,5	7	34,3	1,6	4,3	12,5
75	11	29,7	1,9	6,3	21,2	8	32,1	2,5	7,1	22,1
82^5	6	34,5	2,7	6,7	19,4	4	32,5	2,7	5,4	16,6
90	13	36,3	1,3	4,8	13,2	12	33,4	1,6	5,5	16,5
100	9	33,8	2,4	7,2	21,3	9	35,4	2,7	8,1	22,9
110	11	30,0	1,7	5,6	18,7	14	33,4	1,7	6,5	19,5
+110	12	32,9	2,9	9,9	30,0	14	32,4	2,2	8,2	25,3
Összesen:	99	33,2	0,7	7,1	21,3	98	34,1	0,6	6,4	18,8

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

8. táblázat

A sikertelen gyakorlatok eredményei (kg)

Súlycsoportok (kg)	Szakítás					Lökés				
	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
52	8	100,9	2,1	5,8	5,7	6	125,0	3,5	8,5	6,8
56	8	107,5	1,6	4,6	4,3	6	139,7	4,8	11,5	8,4
60	3	120,8	2,2	3,8	3,1	4	148,1	5,7	7,7	7,6
67^5	8	129,7	0,7	2,1	1,6	6	168,4	3,1	7,7	4,6
75	6	146,3	2,1	5,2	3,6	7	185,4	1,7	4,4	2,4
82^5	5	156,0	0,6	1,4	0,9	6	193,3	2,6	6,3	3,3
90	7	156,8	1,9	4,9	3,1	8	195,0	3,1	8,9	4,6
100	7	159,3	1,9	4,9	3,1	4	202,5	6,6	13,1	6,5
110	6	186,3	2,7	6,6	3,9	3	221,7	1,7	2,9	1,3
+110	8	180,0	4,1	11,7	6,5	6	231,3	4,3	10,5	4,5
Összesen:	66	142,2	3,3	27,2	19,1	56	179,8	4,5	33,7	18,7

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

9. táblázat

A sikertelen gyakorlatok csipőszögei (α^o)

Súlycsoportok (kg)	Szakítás					Lökés				
	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	N	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
52	8	41,2	2,6	7,3	17,7	6	37,0	1,6	3,9	10,5
56	8	36,0	1,4	3,9	10,8	6	37,5	2,8	6,9	18,4
60	3	28,3	3,3	5,7	20,1	4	30,8	2,3	4,6	14,9
67^5	8	37,4	3,3	9,2	24,6	6	36,8	2,0	4,9	13,3
75	6	34,2	3,2	7,8	22,8	7	34,9	1,9	5,1	14,6
82^5	5	34,4	3,3	7,3	21,2	6	37,2	2,5	6,2	16,7
90	7	38,6	1,3	3,5	9,0	8	37,5	2,6	5,8	15,5
100	7	38,7	5,0	13,1	33,9	4	40,3	3,1	6,1	15,1
110	6	31,8	3,4	8,4	26,4	3	32,3	4,8	8,4	26,0
+110	8	36,1	3,3	9,3	25,8	6	37,3	4,0	9,7	26,0
Összesen:	66	36,3	1,0	8,2	22,5	56	36,4	0,8	6,2	16,9

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

Ez azt jelenti, hogy a sikertelenség nem egyértelmüen a nagyobb suly következménye, hanem más, például a mozgás szerkezetében bekövetkező módosulás eredménye. Ezt az esetleges módosulást kivántuk megragadni, amikor a sikeres és sikertelen gyakorlatokban a törzs és a dobogó által bezárt szöget vizsgáltuk.

10. táblázat

A sikeres és sikertelen gyakorlatok eredményeinek összehasonlitása

Sulycsoportok (kg)	Szakitás			Lökés		
	Szabadságfok	t	$\prec$ p%	Szabadságfok	t	$\prec$ p%
52	16	0,3502		12	0,3495	
56	15	2,0978	10	17	1,2563	
60	11	1,9331	10	10	0,5660	
67^5	14	0,7451		11	1,7138	
75	15	0,4281		13	0,2104	
82^5	9	2,2604	10	8	0,9513	
90	18	0,9760		18	1,9691	10
100	14	0,6523		11	0,9955	
110	15	0,6502		15	0,7674	
+110	18	1,9791	10	18	2,0766	10
Összesen:	163	0,5122		152	0,3704	

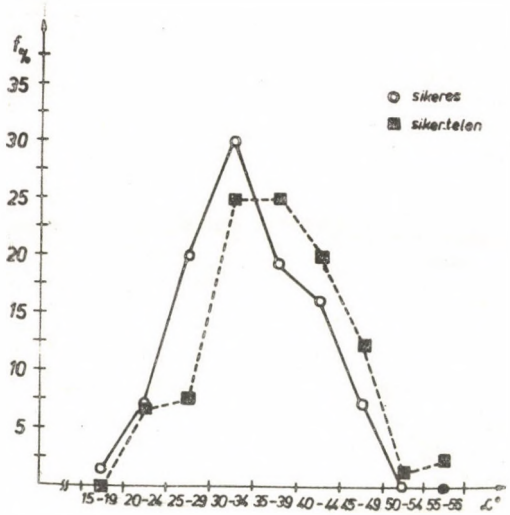
A 2. ábrán a törzsszögek eloszlási gyakoriságait tekinthetjük meg. A 197 sikeres és 122 sikertelen gyakorlat törzsszöge gyakoriságainak eloszlásából azt a tendenciát figyelhetjük meg, hogy a sikertelenül végződött gyakorlatok zömmel a nagyobb szögtartományokban fordultak elő.

További pontositás végett fogásnemenként is különbségeket tettünk. A 3. ábrán a szórásértékekkel megadott átlagos törzsszögeket láthatjuk.

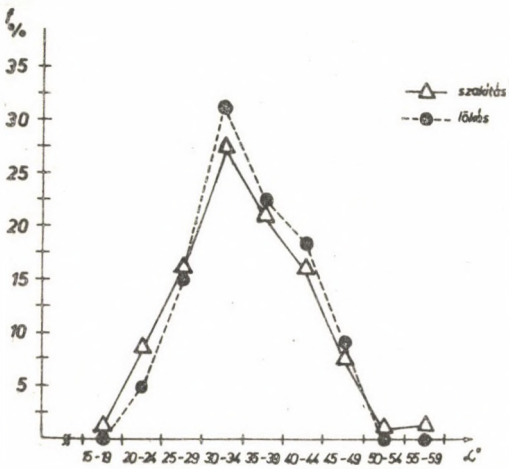
A 11. táblázatból statisztikailag is igazolható különbség mutatkozik a sikeres és sikertelen mozgásvégrehajtások törzsszögeiben (szakitásban (szf.: 163): $t = 2,5079$; $p \prec 1$ %; lökésben (szf.: 152): $t = 2,1686$; $p \prec 5$ %).

Feltehetően a nagyobb törzsszög - de különösen, ha ez nem a begyakorlottság, hanem aktuális módositás eredménye - növelheti a hibás végrehajtás bekövetkezésének lehetőségét!

Szakitásban és lökésben a törzsszög gyakorisági eloszlása nagyon hasonló tendenciát követ, statisztikai számitások alapján gyakorlatilag megegyezőnek tekinthető (4. ábra). Ebből arra következtethetünk, hogy az "elemelés" pillanatában mért törzsszög a sportági technika biztositotta határok között jellegzetesen egyéni, a fogásnemek lényegesen nem módositják.



2. ábra
A sikeres és a sikertelen gyakorlatok törzsszögeinek gyakorisági megoszlása az 1977. évi VB-n.

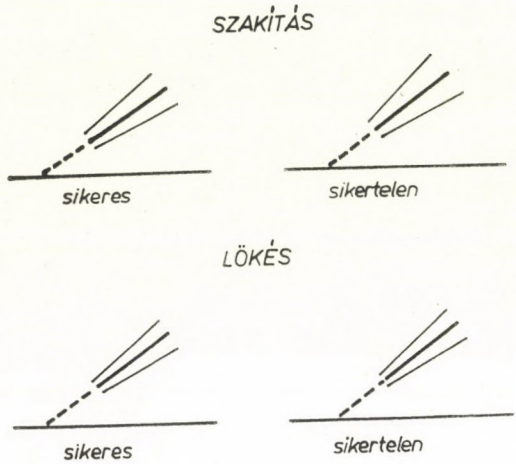


3. ábra
A szakitás és a lökés törzsszögeinek gyakorisági megoszlása az 1977. évi VB-n.

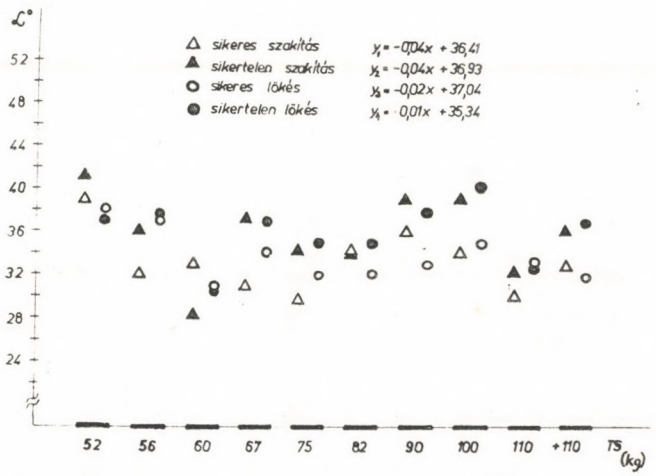
Ezt követően megvizsgáltuk, hogy a törzsszögek átlagos értékei mennyiben követik a sulycsoportok testsulyaiban megnyilvánuló eltéréseket?

Az értékeket az 5. ábrán mutatjuk be. Az egyes teljesitményformák és a sulycsoportok testsulynövekedése között számitott regressziós egyenletek értelmezése szerint a sikeresen végrehajtott gyakorlatokban a nehezebb testsulyu versenyzők - tendenciózusan - kisebb törzsszöggel végezték a sulyzó "elemelését". (Az ólomsuly adatait nem vettük figyelembe, hiszen a sulycsoport felső határa nem korlátozott.) A kapott eredmény azt bizonyitotta, hogy a nagyobb testsulyu versenyzők mély és széles hátizomzatának ereje arányosan fejlettebb, ugyanakkor a nehezebb sulyzó megfelelő gyorsitása igényli a kisebb törzsszög nyitásából következő előnyöket.

A törzsszög és a tényleges versenyteljesitmény kapcsolatát korrelációszámitással határoztuk meg. Az együtthatók értékeit a 12. táblázatban láthatjuk.



4. ábra
A gyakorlatok törzsszögeinek átlagos értékei az 1977. évi VB-n.



5. ábra
A sikeres és a sikertelen gyakorlatok törzsszögeinek átlagos értékei az 1977. évi VB-n.

Néhány figyelemre méltó eredményre jutottunk:

- sulycsoportokra bontottan csak néhány esetben tapasztaltunk jelentősnek ítélhető összefüggést a sulyzó sulya és a törzsszög között;
- összességében nem igazolható, hogy az "elemelés" pillanatában meghatározott törzsszög szoros kapcsolatban állna a felemelésre került, vagy a felemelésre megkisérelt sulyzó sulyával;
- a sulycsoportonként található szórványos kapcsolatok negativ előjelei - különösen a sikertelenül végződött gyakorlatok esetében - a törzsszög és a sulyzó sulynagysága közötti ellentétes tendenciára utalnak.

11. táblázat

A sikeres és sikertelen gyakorlatok törzsszögeinek összehasonlítása

Sulycsoportok (kg)	Szakitás			Lökés		
	Szabadság-fok	t	$\lessgtr$ p%	Szabadság-fok	t	$\lessgtr$ p%
52	16	0,5705		12	0,6334	
56	15	2,1102	10	17	0,2185	
60	11	1,3434		10	0,0355	
67^5	14	1,4918		11	0,9700	
75	15	1,2136		13	0,8847	
82^5	9	0,0235		8	1,2700	
90	18	1,2255		18	1,5809	
100	14	0,1200		11	0,2135	
110	15	0,4709		15	0,2135	
+110	18	0,7345		18	1,0826	
Összesen:	163	2,5079	1	152	2,1886	5

4. A versenytestsuly alakulásáról

Tekintettel arra, hogy azonos teljesitmény esetén a könnyebb testsulyu versenyző győz, a testsulynak nagy jelentősége van az eredményesség szempontjából. A testsuly szerepe minden olyan sulycsoportban tovább fokozódik, ahol a mezőny kiegyenlitett, a teljesitmény szempontjából "homogén".

A testsullyal kapcsolatos megfigyeléseinket három gondolatkör figyelembe vételével végeztük:

- az egyes sulycsoportok átlagos testsulyához képest, hol helyezkednek el a dobogóra került, valamint a bajnokságot nyert versenyzők?
- az 1975. évi VB-hez képest hogyan alakult az átlagos és a "dobogós" versenyzők, valamint a bajnokok testsulya 1977-ben?
- az átlagos, "dobogós", valamint bajnoki teljesitményt elérő versenyzők testsulya hogyan viszonyul a sulycsoport határaihoz?

Az összetett eredménnyel rendelkező versenyzők sulycsoportonkénti hivatalos versenytestsulyát átlag, szórás és variációs együttható alapján meghatároztuk, majd külön kigyüjtöttük a "dobogós", valamint a bajnok versenyzők testsulyait (13. táblázat).

Az értékekből kitünik egy jellemző sajátosság: az eredményes versenyzők ("dobogósok" és bajnokok) testsulya a mezőny átlagos testsulyához képest emelkedő tendenciát mutat.

12. táblázat

A sulyemelő eredmények és az elemelés pillanatában mért
törzsszög nagyságának korrelációs együtthatói

Sulycsoportok (kg)	Sikeres						Sikertelen					
	Szakitás			Lökés			Szakitás			Lökés		
	Szab. fok	r	<p%	Szab. fok	r	<p%	Szab. fok	r	<p%	Szab. fok	r	<p%
52	8	-0,2697		7	0,6212	10	6	-0,0314		4	0,3580	
56	7	0,4832		11	0,1834		6	0,5948		4	0,9286	1
60	8	-0,1586		6	-0,7365	5	1	-0,9978	5	2	-0,9677	5
67^{5}	6	-0,2666		5	-0,1701		6	0,1564		4	-0,6385	
75	9	-0,1636		6	-0,3934		4	0,4082		5	-0,6593	
82^{5}	4	-0,4290		2	-0,7351		2	-0,7351		4	-0,2888	
90	11	0,3740		10	0,1583		5	-0,2405		6	-0,0906	
100	7	0,5167		1	-0,5304		5	-0,1729		2	-0,9360	10
110	9	0,3387		12	0,2835		4	0,9139	2	1	0,9982	5
+110	10	0,67067	5	12	0,0348		6	-0,1441		4	0,7714	10
Összes:	97	-0,0364		96	-0,1957		64	-0,0955		54	0,0751	

13. táblázat

Az 1977. évi VB összetett eredménnyel rendelkező versenyzőinek testsulya

Sulycsoportok (kg)	N	Átlagos				"Dobogós"				Bajnokok (kg)
		$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	
52	13	51,59	0,05	0,17	0,33	51,45	0,07	0,25	0,49	51,70
56	14	55,66	0,06	0,22	0,39	55,60	0,07	0,26	0,47	55,80
60	16	59,64	0,06	0,22	0,37	59,70	0,03	0,10	0,17	59,60
67^5	20	67,00	0,10	0,45	0,67	67,00	0,07	0,30	0,45	67,30
75	16	74,63	0,63	0,25	0,33	74,55	0,10	0,38	0,51	74,95
82^5	22	81;43	0,25	1,17	1,44	81,95	0,06	0,26	0,32	82,25
90	12	88,50	0,55	1,91	2,16	89,12	0,21	0,74	0,83	89,75
100	18	97,95	0,50	2,11	2,15	98,40	0,35	1,48	1,50	99,10
110	12	197,54	0,71	2,46	2,29	108,88	8,66	0,03	0,03	108,90
+110	11	139,72	3,92	13,01	9,31	147,55	4,50	14,93	10,12	157,30

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

14. táblázat

Az 1977. évi VB-n összetett eredménnyel rendelkező versenyzők testsulyának alakulása az 1975. évi VB hasonló adataihoz viszonyitva

Sulycsoportok (kg)	Szabadság-fok	Átlagos			"Dobogós"			Bajnokok
		diff.	t	< p%	diff.	t	< p%	diff.
52	22	-0,27	4,5430	0,1	-0,33	2,0285		-0,10
56	21	-0,20	0,7841		-0,13	0,6992		+0,15
60	32	-0,11	1,3942		-0,10	1,1247		-0,20
67^5	50	-0,08	0,5637		-0,02	0,0887		+0,45
75	25	+0,03	0,0772		-0,02	0,0780		+0,15
82^5	42	-0,40	1,2345		-0,37	1,8112		+0,20
90	28	-1,01	1,7815	10	-0,36	0,7881		+0,25
110	27	+1,30	1,1687		-0,35	0,4818		-0,60
+110	19	+0,96	0,1488		-1,92	0,1768		-1,20

Az 1975. évi VB-n hivatalosan regisztrált versenytestsulyokhoz képest a 14. táblázatban bemutatott módon alakultak az 1977. évi VB versenytestsulyai. A táblázatban az átlagos és a "dobogós" teljesitményt elérő versenyzők testsulya között számitott különbség (diff.), valamint a statisztikai értelmezését szolgáló kétmintás t-próba együtthatói láthatók. A bajnokok versenytestsulyánál csak a számszerü eltérést adtuk meg.

A váltó-, nehéz- és ólomsulyuak kivételével, a versenyzők átlagos testsulya 1977-ben, az 1975. évi VB-n mért értékekhez képest csökkent. Különösen a lepke- és félnehézsulyban jelentős az "alófogyasztás". Nem szorul különösebb bizonyitásra, hogy szakmailag milyen jelentős a lepkesulyuak átlagosan 0,41 kg-os testsulycsökkenése. Az is megfigyelhető, hogy az 1977-ben "dobogós" helyezést elérő versenyzők átlagos testsulya valamennyi sulycsoport esetében alatta marad a moszkvai VB "dobogósainál" tapasztalt testsulyértékeknek. A bajnoki testsulyok alakulásának tendenciája váltakozó.

A 15. táblázaton megfigyelhetjük, mi a viszony a sulycsoportok felső határai és a versenyzői testsulyok között.

15. táblázat

Sulycsoportok (kg)	Átlagos	"Dobogós"	Bajnok
52	-0,41	-0,55	-0,30
56	-0,34	-0,40	-0,20
60	-0,36	-0,30	-0,40
67^{5}	-0,50	-0,50	-0,20
75	-0,37	-0,45	-0,05
82^{5}	-1,07	-0,55	-0,25
90	-1,50	-0,88	-0,25
100	-2,05	-1,60	-0,90
110	-2,46	-1,12	-1,10
+110	-	-	-

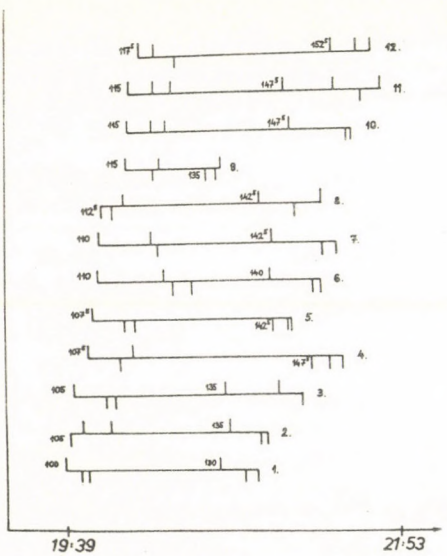
Különösen az alsó és a középső testsulykategóriák versenyzőinél tapasztalhattunk jelentősebb fogyasztást.

5. A versenyzés taktikájáról, a speciális sportági versenyállóképesség vizsgálata

136 sulyemelő (valamennyi "B"- és a velük versenyző "A"-csoportos sportoló) küzdelmét vizsgáltuk meg. Megfigyelésünk arra irányult, hogy megragadjuk azokat az időpontokat, amelyekben a versenyző vagy a saját taktikája által megszabott, vagy a verseny által rákényszeritett időben, kisérleteinek megtételére kényszerül.

Ezzel, egyben a sulyemelő küzdelmek versenyritmusának megragadását is célul tüztük ki.

A módszer lényegét annak az időpillanatnak a rögzitése jelenti, amelyben a versenyző megkezdi gyakorlatát. Egyuttal a kisérlet kimenetelét is regisztráljuk. Amennyiben egy "időtengelyen" - amelynek hossza arányos a sportoló teljes versenyzési idejével (pl. 1 mm = 1 perc) -, megjelöljük a gyakorlat megkezdésének pillanatát, ugy az adott versenyen elindult valamennyi versenyző küzdelméről könnyen áttekinthető képet nyerhetünk. Az ábrázolási móddal egyben a versenyző névszámát, a teljes versennyel eltöltött időt, valamint az elért helyezést is feltüntetjük. Szemléltetésül a 6. ábrát ismertetjük, amely a pehelysulyuak versenyét mutatja.



6. ábra

A hat kisérleti lehetőségből - eltekintve a külön engedélyezett kisérletektől - a következő időközöket különböztethetjük meg:

1. időköz: 1. és 2. kisérlet között;
2. időköz: 2. és 3. kisérlet között;
3. időköz: 3. és 4. kisérlet között (ekkor van a fogásnemek közötti váltás);
4. időköz: 4. és 5. kisérlet között;
5. időköz: 5. és 6. kisérlet között.

A 16. táblázat sulycsoportokra bontottan mutatja a versenyzők gyakorlatai között eltelt átlagos időértékeket percben. Az összesitésből megadható egy átlagos versenyzési ritmus, amely 14 (± 2) főből álló csoport versenyzését jellemzi (GY = gyakorlat; a zárójelben levő érték percben értendő):

GY - (11 ± 7) - GY - (7 ± 6) - GY - (62 ± 19) - GY - (12 ± 8) - GY - (7 ± 5) - GY

A gyakorlatok közötti átlagos idő ismeretében a sulyramenés időpontjait tekintve teljesen "valós", versenyszerü körülményeket teremthetünk az edzéseken is.

A vizsgálatból vált ismertté, hogy a gyakorlatok közötti átlagos idők közül csak a 3. és 4. kisérlet közötti (fogásnemek közötti) idő áll szoros kapcsolatban a résztvevők számával:

Résztvevők száma - (az 1. és 2. gyakorlat közötti idő): r = 0, 2455;
Résztvevők száma - (a 2. és 3. gyakorlat közötti idő): r = 0, 4879;
Résztvevők száma - (a 3. és 4. gyakorlat közötti idő): r = 0, 9015 $p < 0{,}1$ %;
Résztvevők száma - (a 4. és 5. gyakorlat közötti idő): r = 0, 0485;
Résztvevők száma - (az 5. és 6. gyakorlat közötti idő): r = 0, 0636.

Mindez azt bizonyitja, hogy a verseny során több kisebb csoport versenye folyik.

16. táblázat

Súlycsoportok (kg)		Sikeres					Sikertelen				
		1. IK	2. IK	3. IK	4. IK	5. IK	1. IK	2. IK	3. IK	4. IK	5. IK
52	N	9	4	12	8	2	8	13	5	9	14
	$\bar{x}$	9	10	84	12	15	12	6	76	14	8
	$s_{\bar{x}}$	1,7	1,5	6,4	3,2	7,8	2,1	1,1	4,5	2,0	1,3
	s	5	3	22	9	11	6	4	10	6	5
56	N	7	6	14	6		10	11	3	11	16
	$\bar{x}$	16	8	77	20		15	8	74	17	9
	$s_{\bar{x}}$	4,1	2,0	4,8	4,9		2,8	1,5	3,6	3,6	1,8
	s	11	5	18	12		9	5	6	12	7
60	N	6	6	9	3	2	6	6	3	9	10
	$\bar{x}$	12	6	51	17	6	10	5	51	12	5
	$s_{\bar{x}}$	2,8	1,2	2,0	4,6	4,2	1,6	0,8	16,2	2,0	6,9
	s	7	3	6	8	6	4	2	28	6	3
67,5	N	7	4	7	4	2	5	8	3	6	8
	$\bar{x}$	14	15	53	9	9	20	18	47	14	10
	$s_{\bar{x}}$	3,4	4,0	4,5	3,0	4,2	1,8	2,8	9,8	2,8	2,5
	s	9	8	12	6	6	4	8	17	7	7
75	N	5	7	9	4	2	6	4	2	7	9
	$\bar{x}$	9	4	44	16	13	7	6	40	17	8
	$s_{\bar{x}}$	2,7	1,1	3,3	4,0	7,8	2,0	1,5	9,2	3,4	2,3
	s	6	3	10	8	11	5	3	13	9	7
82,5	N	6	4	7	6	2	7	9	5	6	10
	$\bar{x}$	10	8	56	7	3	12	9	42	11	7
	$s_{\bar{x}}$	2,4	2,0	6,4	1,6	0,7	1,9	3,3	8,9	4,5	1,6
	s	6	4	17	4	1	5	10	20	11	5
90	N	6	4	12	4	2	9	10	2	10	12
	$\bar{x}$	12	5	72	8	4	8	6	69	9	4
	$s_{\bar{x}}$	3,3	1,5	2,9	2,0	0,7	1,7	1,3	0,7	1,6	
	s	8	3	10	4	1	5	4	1	5	3

16. táblázat
(folytatás)

Sulycsoportok (kg)		Sikeres					Sikertelen				
		1. IK	2. IK	3. IK	4. IK	5. IK	1. IK	2. IK	3. IK	4. IK	5. IK
100	N	3	5	9	4	2	9	7	1	6	7
	$\bar{x}$	12	7	43	12	5	17	3	49	12	10
	$s_{\bar{x}}$		3,1	4,0	3,0	0,7	2,3	0,4		2,8	2,3
	s	10	7	12	6	1	7	1		7	6
110	N	7	6	12	6	3	5	6		5	8
	$\bar{x}$	8	8	58	8	4	5	6		9	7
	$s_{\bar{x}}$	1,9	2,4	3,2	1,2	0,6		1,2			1,4
	s	5	6	11	3	1	3	3		4	4
+110	N	8	6	10	4	7	6	7	3	9	4
	$\bar{x}$	5	6	67	6	5	8	7	78	9	4
	$s_{\bar{x}}$	0,7	1,6	4,7	1,5	1,1	2,8	2,6	5,8	1,7	1,5
	s	2	4	15	3	3	7	7	10	5	3

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál, valamint IK = időköz.

Egy különös versenyzési stílusra figyelhetünk fel: a klasszis versenyzők - mivel sokszor kénytelenek rövid idő alatt több gyakorlatot is végrehajtani, és ezáltal nő a sikertelenség valószínüsége - biztonságos versenyzésre törekednek. Ez abban nyilvánul meg, hogy korábban, alacsonyabb sulyon, un. biztonsági gyakorlatot tesznek. Ezáltal csökken a verseny alatti tulzott megterhelés is.

Megfigyelhettük a kiegyenlitett mezőnyben való versenyzés sajátos taktikáját is, amely nem uj rekordok felállitását, hanem a biztonságos versenyzést helyezte előtérbe.

A hirtelen, nagy emelések elmaradtak. Vezető pozicióban a versenyzők visszaléptek a további kisérletektől (még a világcsucs megjavitásának megkisérlésétől is).

Megfigyeléseink összegezéséül elmondhatjuk:

- a sulyemelő versenyeket un. aritmiás sulyramenés jellemzi;
- taktikai szempontból főleg a második kisérletek a döntőek;
- a felkészülés során kivánatos 2-20 perces időtartamon belül a maximálishoz közeli sulyok felemelését megkivánni;
- különösen azon versenyzőknél, akik eredményesen szakitanak, ám lökésteljesitményük gyenge, kiemelten fontos a sulyramenések közötti időtartamokat csökkenteni;
- az első kisérletet még a "klasszis" versenyzőknek is célszerü egy biztonságos sulyon megtenni.

6. A versenyteljesitmények alakulása

Az 1977. évi VB óta, a versenyteljesitményekben bekövetkező változások tendenciáiból a sportág jelenlegi helyzetére és fejlődésének várható irányaira figyelhetünk fel. Ahhoz, hogy egy adott sulycsoport eredményeinek alakulásait pontosabban nyomon követhessük, szükségessé vált az eredmények teljesitmény szerinti differenciálása. Ezért a sulycsoport

- átlagos,
- "dobogós" és
- bajnoki

teljesitményeit külön-külön vizsgáltuk meg. Igy választ remélhettünk ugyanis arra, hogy az 1975. évi VB-hez mért változás elsősorban mely "szinten" mutatkozik meg döntően.

A 17. táblázatban az 1975. évi, a 18.-ban pedig az 1977. évi átlagos és "dobogós" teljesitményeket láthatjuk. Az adatok összevetésének eredményei a 19. táblázatban informál. Az összehasonlitáskor egyrészt a fejlődés mértékére utaló különbséget láthatjuk, mig a differencia előtti előjel a fejlődés (változás) irányát jelzi. A különbségek mellett a kétmintás t-próba együtthatói találhatók.

A bajnokok teljesitményeit a 20. táblázatban hasonlitjuk össze.

Azzal is szemléletesebbé kivánjuk tenni összehasonlitásainkat, hogy az 1975. és 1977. évi átlagos és bajnoki teljesitményeket grafikusan is bemutatjuk (7-12. ábra).

A 7-9. ábrák az egyes sulycsoportok valamennyi versenyzőjének teljesitményeiből számitott átlagos szakitás-, lökés- és összetett-teljesitmények alakulásait mutatják be.

A 10-12. ábrák a bajnokok eredményeinek alakulásait szemléltetik.

A következő megállapitásokat tehetjük:

- A sulycsoportok teljesitményeinek viszonylagosan nagy szórása miatt, kétmintás t-próba számitás alapján, csak a középsulyu "dobogós" versenyzők lökésteljesitményében megmutatkozó visszaesést minősithetjük statisztikailag is jelentősnek. Ezért a többi esetben főként csak szakmai - és nem statisztikai - értelemben foglalkozunk a különbségek értelmezésével.
- Az átlagos szakitás-teljesitményekben elsősorban a közép-, félnehéz- és ólomsulyban mutatkozik elmaradás az 1975. évi világbajnokság teljesitményeihez képest (7. ábra). A nehézsuly teljes mezőnye javitott szakitás eredményén.
- Az átlagos lökésteljesitményekben (a lég-, könnyü- és nehézsulyt kivéve) általános elmaradás észlelhető. Ez a csökkenés szintén arra utal, hogy az 1975. évhez képest elsősorban a maximális erőkifejtések szintjében következett be csökkenés (8. ábra).
- A sulycsoportonkénti átlagos összteljesitményeket vizsgálva, összességében visszaesést kell megállapitanunk. A lég-, könnyü- és nehézsulyban ugyanakkor csekély mértékü pozitiv fejlődést tapasztalhattunk (9. ábra).
- A győztesek szakitás eredményeiben a lég-, pehely-, közép-, kisnehéz- és ólomsuly versenyzői győztek az 1975. évi eredménynél gyengébb teljesitménnyel (10. ábra).
- A bajnoki lökéseredmények jelentős elmaradást jeleznek 1977-ben. A nehezebb testsulykategóriákban az elmaradás nagyobb mérvü (11. ábra).

17. táblázat

Az 1975. évi sulyemelő VB átlagos és "dobogós" teljesitményei

	Sulycsoportok (kg)	N	Szakitás				Lökés				Összetett			
			$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
Átlagos	52	11	96,59	2,00	6,64	0,15	120,91	2,96	9,83	8,13	18,41	4,63	15,38	7,04
	56	9	101,94	3,55	10,66	10,46	130,00	3,54	10,61	8,16	231,94	6,84	20,53	8,85
	60	18	110,14	2,32	9,83	8,93	143,89	1,97	8,37	5,82	254,03	4,02	17,07	6,72
	67,5	27	122,41	1,56	8,10	6,62	155,00	2,34	12,17	7,85	277,87	3,71	19,27	6,93
	75	11	136,59	3,00	9,95	7,28	174,55	2,56	8,50	4,87	311,14	5,28	17,51	5,63
	82,5	22	139,32	2,88	13,50	9,69	174,54	3,13	14,69	8,42	313,86	5,83	27,35	8,71
	90	18	150,00	2,74	11,63	7,75	188,06	2,82	11,96	6,36	338,06	5,31	22,52	6,66
	110	17	154,71	3,01	12,40	8,01	199,85	3,95	16,33	8,17	354,56	6,78	27,97	7,89
	+110	10	170,25	4,95	15,65	9,19	215,75	6,41	20,28	9,40	388,00	10,31	32,59	8,40
"Dobogós"	52	3	101,67	1,67	2,89	2,84	131,67	0,83	1,44	1,09	233,33	2,21	3,82	1,64
	56	3	110,83	0,83	1,44	1,30	141,67	1,67	2,89	2,04	252,50	1,44	2,50	0,99
	60	3	123,33	1,67	2,89	2,34	155,83	2,21	3,82	2,45	279,17	3,00	5,20	1,86
	67,5	3	135,00	1,44	1,85	1,85	174,17	2,21	3,82	2,19	309,17	3,33	5,77	1,87
	75	3	146,67	1,66	2,87	1,96	184,17	3,00	5,20	2,82	330,83	3,00	5,20	1,57
	82,5	3	160,00	2,50	4,33	2,71	195,00	0,00	0,00	0,00	355,00	2,50	4,33	1,22
	90	3	164,17	2,21	3,82	2,33	206,67	2,21	3,82	1,85	370,83	4,41	7,64	2,06
	110	3	173,33	3,33	5,77	3,33	224,83	5,83	10,10	4,47	399,17	9,17	15,88	3,98
	+110	3	187,50	4,33	7,50	4,00	235,83	5,46	9,46	4,01	423,33	2,21	3,82	0,90

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

Az 1977. évi sulyemelő VB átlagos és "dobogós" teljesitményei

18. táblázat

	Sulycsoportok (kg)	N.	Szakitás				Lökés				Összetett			
			$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	s	V%
Átlagos	52	13	95,1	8,6	0,14	8,6	120,0	9,9	11,9	9,9	215,0	0,6	20.7	9,6
	56	14	104,1	1,4	5,2	5,0	133,2	1,6	6,1	4,6	237,3	2,6	9,8	4,1
	60	16	111,1	2,0	8,1	7,3	139,3	2,7	10,9	7,8	250,3	4,4	17,6	7,0
	67^5	20	123,5	2,0	9,0	7,3	157,1	2,2	9,7	6,2	280,6	3,7	16,7	6,0
	75	16	136,7	2,6	10,4	6,7	172,6	4,4	17,5	10,1	209,4	5,8	23,1	7,5
	82^5	22	134,6	3,0	10,3	10,3	167,9	3,3	15,3	9,1	302,6	6,0	28,0	9,3
	90	12	148,1	3,8	13,3	9,0	184,2	4,4	15,4	8,4	332,3	8,2	28,3	8,5
	100	18	150,3	2,3	9,6	6,4	189,2	2,5	10.7	5,7	339,9	4,6	19,4	5,7
	110	12	161,5	3,8	13,2	8,2	203,5	6,4	22,3	10,9	365,0	10,1	34,9	9,6
	+110	11	166,8	4,8	15,8	9,5	214,5	5,6	18,7	8,7	380,9	10,0	33,0	8,7
"Dobogós"	52	3	102,5	2,9	5,0	4,9	135,0	2,5	4,3	3,2	237,5	5,2	9,0	3,8
	56	3	107,5	1,4	2,5	2,3	140,8	2,2	3,8	2,7	248,3	2,2	3,8	1,5
	60	3	122,5	0,0	0,0	0,0	153,3	2,9	5,2	3,4	275,8	2,9	5,2	1,9
	67^5	3	133,3	4,6	8,0	6,0	171,7	0,8	1,4	0,8	305,0	5,2	9,0	2,9
	75	3	147,5	3,8	6,6	4,5	190,0	1,4	2,5	1,3	337,5	4,3	7,5	2,1
	82^5	3	151,7	3,6	6,3	4,2	193,3	0,8	1,4	0,7	345,0	4,3	7,5	2,2
	90	3	162,5	2,9	5,0	3,1	204,2	3,3	5,8	2,8	366,7	6,0	10,4	2,8
	100	3	165,0	2,5	4,3	2,6	201,7	3,3	5,8	2,9	366,7	0,8	1,4	0,4
	110	3	174,2	2,9	5,2	3,0	222,5	2,5	4,3	1,9	396,7	4,4	7,6	1,9
	+110	3	185,0	1,5	2,5	1,4	240,8	2,2	3,8	1,6	424,2	2,9	5,2	1,2

Jelölések: ua. mint a 6. táblázatnál.

19. táblázat

Az 1975. és 1977. évi sulyemelő VB átlagos és "dobogós" teljesitményeinek összehasonlitása

	Sulycsoportok (kg)	Szabadság-fok	Szakitás			Lökés			Összetett		
			diff.	t	<p%	diff.	t	<p%	diff.	t	<p%
Átlagos	52	22	-1,59	0,4748		-0,91	0,1755		-3,41	0,4622	
	56	21	+2,17	0,5695		-0,91	0,8247		+5,38	0,7344	
	60	32	+0,64	0,2047		-4,67	1,4222		+1,56	0,1790	
	67^5	45	+1,34	0,5398		+2,13	0,7013		+2,76	0,5527	
	75	25	+0,13	0,0356		-1,89	0,4435		-1,76	0,2161	
	82^5	42	-4,91	1,0729		-6,59	1,4578		-11,25	1,2746	
	90	28	-1,88	0,3981		-6,39	1,2105		-5,77	0,5666	
	110	27	+6,75	1,3873		+3,69	0,4874		+10,44	0,7314	
	+110	19	-3,43	0,4753		-1,20	0,1404		+7,09	0,4776	
"Dobogós"	52	4	+0,83	0,1629		+3,33	0,9624		+3,34	0,6773	
	56	4	-3,33	1,9992		-0,84	0,2520		+4,17	1,2099	
	60	4	-0,83	0,1865		-2,50	0,6026		+3,34	0,7208	
	67^5	4	-1,67	0,3046		-2,50	1,0607		-4,17	0,6375	
	75	4	+0,83	0,1995		+5,83	1,5895		+6,67	1,1388	
	82^5	4	-8,33	1,8894		-1,67	2,4161	10	-10,00	1,8002	
	90	4	-1,67	0,4597		-2,50	0,6126		-4,16	0,5320	
	110	4	+0,84	0,1873		-3,33	0,5001		-2,50	0,2370	
	+110	4	-2,50	0,4969		+5,00	0,7773		+0,84	0,1700	

20. táblázat

Az 1975. és az 1977. évi világbajnoki eredmények összehasonlítása

Sulycsoportok (kg)	Szakitás (kg)		Lökés (kg)		Összetett (kg)	
	1975	1977	1975	1977	1975	1977
52	105,0	107,5	132,5	140,0	237,5	247,5
56	112,5	110,0	145,0	145,0	255,0	252,5
60	125,5	122,5	160,0	157,5	285,5	280,0
67^{5}	137,5	142,5	177,5	172,5	312,5	315,0
75	150,0	152,5	190,0	192,5	335,0	345,0
82^{5}	162,5	157,5	200,0	195,0	357,5	352,5
90	167,5	167,5	210,0	207,5	377,5	375,0
100	-	162,5	-	205,0	-	367,5
110	180,0	180,0	237,5	225,0	417,5	405,0
+110	195,0	185,0	242,5	245,0	427,5	430,0

- A bajnoki összteljesitményekben szintén elmaradás tapasztalható: a lepke-, a váltó- és az ólomsuly kivételével, a győztesek 1977-ben gyengébb eredménnyel nyertek.

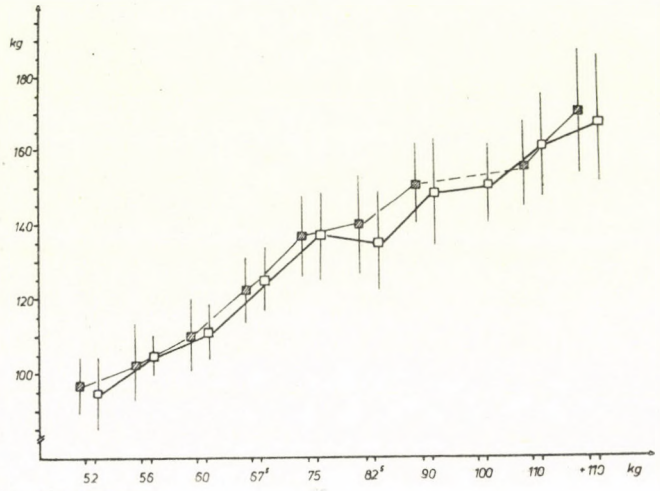
Az 1975. és 1977. évi sulyemelő VB eredményeinek összehasonlitása alapján megállapitható, hogy összességében visszaestek az eredmények. Az eredménycsökkenés általános, s különösen az eredményesebb versenyzők esetében jelentős.

A csökkenés ellenére lég-, pehely- és könnyüsulyban a mezőny kiegyenlitettebbé vált. A nagyobb testsulykategóriákban növekedett a sulycsoport átlagos teljesitményeinek szórása. Észrevehető a lökésteljesitményeknek általános csökkenése. Ez - mint ahogy a beszámoló elején a gyakorlatok kimenetelének vizsgálata során kimutattuk - első fokon abban mutatkozott meg, hogy több volt a sikertelen gyakorlat. A sikeres kisérletekben is alacsonyabb szintü eredmények születtek. Mindezekből, a maximális erőkifejtéseknek 1977-ben megnyilvánuló csökkenésére kell felhivnunk a figyelmet.

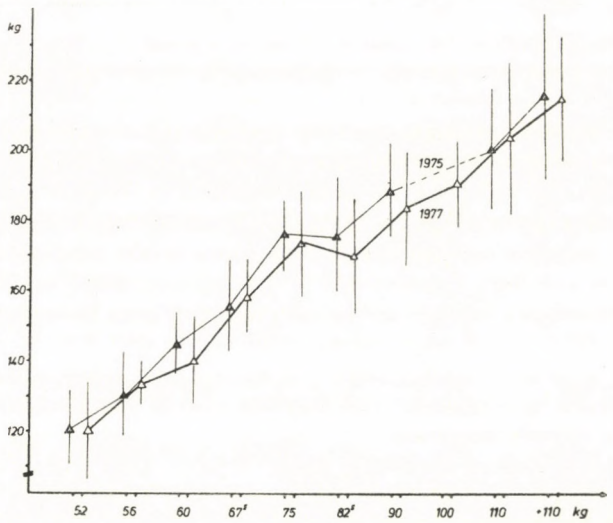
III. Összefoglaló ajánlások

- A sulycsoportok közül a lepke-, a lég- és a nehézsulyban volt a legkevesebb induló, ami azt igazolja, hogy a szélső testsulykategóriákban nagyobb a győzelem esélye.

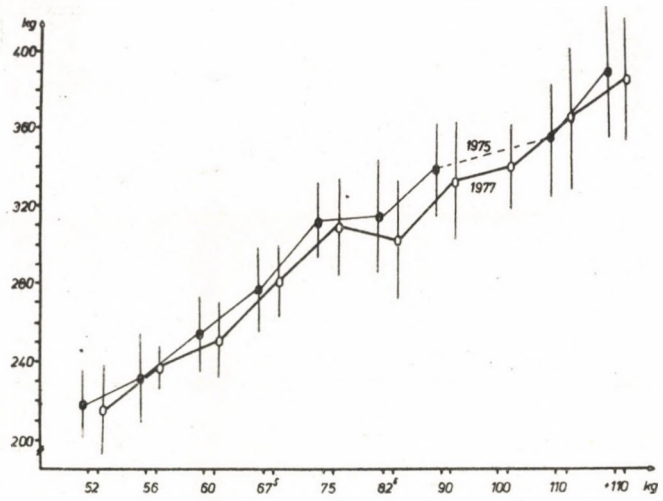
- Lökésben jelentősen kevesebb volt a sikeres gyakorlat, mint szakitásban. Ez azt jelzi, hogy a szakitás eredményét hatásosan befolyásoló un. gyorserő fejlesztése eredményes volt, azonban a maximális erő fejlesztését is fokoznunk kell,



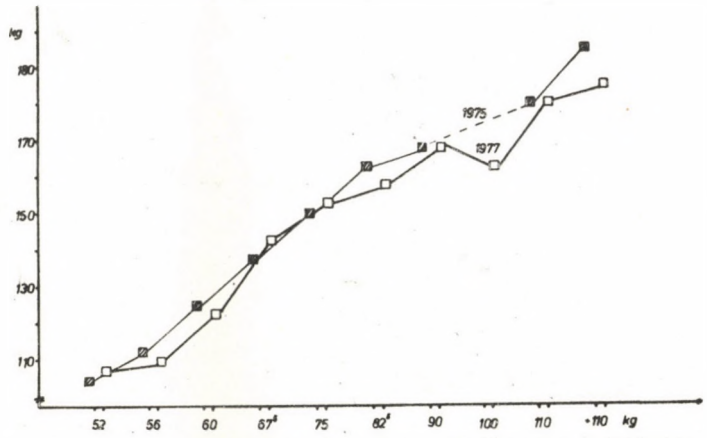
7. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB szakításeredményeinek átlaga.



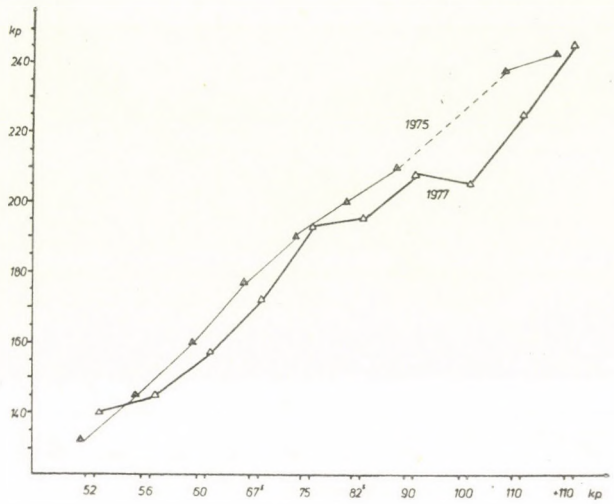
8. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB lökéseredményeinek átlaga.



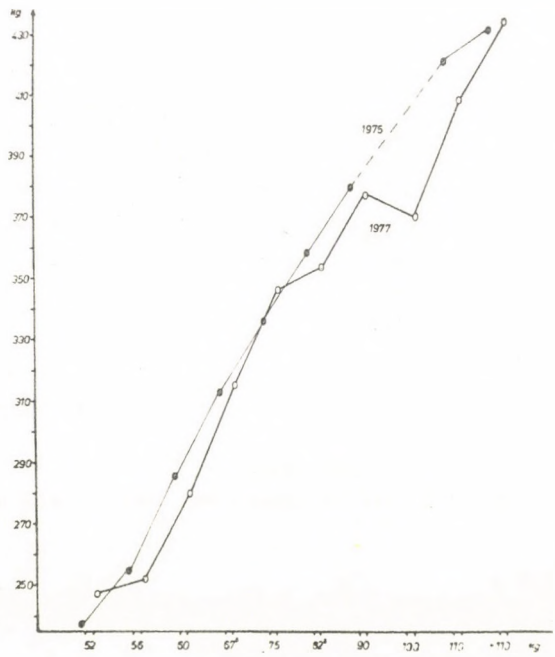
9. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB összetett eredményeinek átlaga.



10. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB bajnokainak szakításeredményei.



11. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB bajnokainak lökéseredményei.



12. ábra
Az 1975. és 1977. évi VB bajnokainak összetett-eredményei.

ugy, hogy ennek a versenyszabta kivánalmaknak megfelelően többszöri - esetleg fokozódó - ismétlésére is képes legyen a versenyző.

- A 187 sikertelen szakitásgyakorlat megfigyelése alapján megállapitható, hogy a hibák zöme (71, 4 %-ban) abból fakadt, hogy a versenyzők a felvételnél nem hurzták elég magasra a sulyzót, s igy a beülést nem tudták végrehajtani. A 204 sikertelen lökésgyakorlatban a beüléses sulyfelvétel hibájára 40 %-ban, a kilökés hibájára pedig 46, 7 %-ban találtunk példákat. Mindezen felismerések a felkészülés specifikus gyakorlatainak összeállitásában, azok körének bővitésében lehet nagy segitségünkre.

- A 319 oldalnézetből felvett gyakorlat elemzéséből megállapithattuk, hogy a törzsnek a talajjal bezárt szöge a sikertelen gyakorlatoknál nagyobb valószinüséggel fordult elő: tehát a nagyobb törzsszög - különösen, ha ez nem a begyakorlottságból, hanem aktuális módositásokból következik - növelheti a hibás végrehajtás valószinüségét.

- A sikeresen végrehajtott gyakorlatokban a nehezebb testsulyu versenyzők - tendenciózusan - kisebb törzsszöggel végezték a sulyzó emelését. Erre a technikai módosulásra érdemes figyelemmel lennünk edzéseinken is, mivel a törzzsel történő elemelések következtében arányosabban oszlik meg a terhelés az alsó végtag és a test többi izomcsoportja között.

- A váltó-, a nehéz- és az ólomsuly kivételével, a sulycsoportok versenyzőinek átlagos testsulya 1977-ben, az 1975. évi VB-n mért adatokhoz képest, csökkent. Különösen lepke-, és félnehézsulyban kell számolnunk ezzel az un. aláfogyasztással.

- A taktikáról megállapitható, hogy a versenyben több kisebb csoport versenye folyt. A klasszis sulyemelők szereplését a biztonságra való törekvés jellemezte, ami egyrészt abban nyilvánult meg, hogy többen un. biztonsági gyakorlatot tettek, mig másrészt a világbajnoki cim megszerzését előnyben részesitették az uj világcsucsok felállitásával szemben.

- Az eredmények alakulását vizsgálva, az 1975. évi VB-hez képest, összességében visszaesés tapasztalható 1977-ben. Az eredménycsökkenés még szembetünőbb a bajnokoknál, kiváltképp a nehezebb testsulykategóriákban.

RIGLER, Endre - TÓTH, Dezső

Analyses and experiences about the 1977. weight-lifting World and European Championship

At the weight-lifting World- and European Championship in Stuttgart we attempted to reveal reasons of faults in analyzing 187 unsuccessful snatches and 204 unsuccessful jerks.

- in 319 exercises photographed from side-face we determined the sire of bdy-angle at the moment of "lifting off", and its role influencing performance.
- ly examining bdy-weight and performance of competitors we obtained results showing extent and trend of changes in comparison with the 1975. world championship.
- we performed measurement and analysis of times between weight-lifting exercises for the purpose of determining competetive rhythm and endurance.

РИГЛЕР, Эндре - ТОТ, Дежэ

Анализ и итоги чемпионата мира и Европы по тяжелой атлетике 1977 г.

При анализе 187 неудачных попыток по рывку и 204 неудачных попыток по толчку на чемпионате мира и Европы в Штутгарте мы старались выяснить причины ошибок.

- При 319 упражнениях снятых с профиля определили величину угла туловища в момент "отнимания" и его роль влияющую на достижение,
- из изучения веса тела штангистов и их достижений получили данные о мере и тенденции изменений по сравнению с чемпионатом мира 1975 г.
- Времена между попытками измерили и анализировали чтобы определить специфический ритм соревнования и специальную выносливость.

PETZ Veronika - FÁBIÁN Gyula

A MOZGÁSFREKVENCIA ÉS A FIZIKAI TELJESITMÉNY, AZ ÉLETKOR, VALAMINT A TESTMAGASSÁG KAPCSOLATA 11-14 ÉVES FIUKNÁL

A nemzetközi szakirodalomban nagyon kevés mozgásfrekvenciára vonatkozó tanulmány van. Az életkori dinamikával eddig még senki sem foglalkozott.

Érdeklődésünket az keltette fel, hogy szakmai körökben a mozgásfrekvenciát a gyorsasági teljesitmények egyik fő összetevőjének tartják, ami a feltételezések szerint csak kis mértékben befolyásolható, alapvetően az öröklött adottságoktól függ.

Vizsgálataink elsősorban arra irányultak, hogy a különböző életkorokban milyen frekvencia-mutatókat érnek el a megfigyelt gyerekek és azok mennyiben befolyásolják gyorsasági teljesitményüket.

A mérések során a következő tulajdonságokat vizsgáltuk:

- a mozgásfrekvencia maximális értéke,
- a maximális mozgásfrekvenciára való felgyorsulás,
- a láb gyorsereje,
- mozgásgyorsaság (0-20 és 20-50 m-es szakaszon),
- testmagasság,
- életkor.

Az 1977. novemberében lefolytatott vizsgálat során a budapesti Czabán Samu Általános Iskola felső tagozatos tanulóit (kb. 110 fiu) mértük fel.

Az alkalmazott próbák és a felhasznált technikai eszközök a következők voltak:

A maximális mozgásfrekvencia mérése

A kisérleti személyek görgőkre helyezett, rögzitett kerékpár-frekvenciaméteren hajtottak. A mérés során azt vettük figyelembe, hogy a jobb oldali pedál hány fordulatot végez adott időegység alatt. Ezt technikailag a következő módon oldottuk meg:

A jobb pedál váz felé eső oldalára fényvisszaverő lapocskát ragasztottunk. A vázra egy irányitott fényü lámpát, mellé egy fotocellát szereltünk, olyan szögben, hogy a fénysugarak a lapocskáról visszaverődjenek a fotocellára, amely ennek következtében elektromos impulzust ad a hozzá csatolt számlálónak. Minden alkalommal, amikor a pedál egy fordulatot befejezve egy bizonyos helyzetbe érkezik, létrejön az itt leirt folyamat. A regisztráló gép számolja a hozzá érkezett impulzusokat és minden 5 mp-ben folyamatosan, digitálisan kijelzi azok összegét. A kisérleti személyeknél a legnagyobb 5 mp alatti fordulatszámot és az első 5 mp-ben teljesitett eredményt vettük figyelembe.

A láb gyorserejének mérése

A láb gyorserejét függőleges felugrással mértük, Abalakov-készülék segitségével.

Mozgásgyorsaság

A kisérleti személyekkel 50 m-t futtattunk maximális erőbedobással. A rajt vonalában, a 20 m-es résztávnál és a célban fénykapukat helyeztünk el. A kapuk közötti fénycsik megszakitása a rajtnál automatikusan meginditotta a 20 m-es résztávnál és a célban pedig leállitotta az órát. A kapukhoz csatolt regisztráló készülék digitálisan kijelezte az egyes résztávok, valamint az egész táv lefutásának idejét.

A számitások során a 0-20 és a 20-50 m-es táv lefutásának idejét vettük figyelembe (azért a 20-50 m-es távot, mert a 0-50 m-es teljesitményben a 0-20 m közötti futási idő jelentős szerepet játszik).

Testmagasság

A testmagasságot cm-ben mértük.

Életkor

Az életkor meghatározását a decimális életkortáblázat segitségével végeztük.

Az adatok feldolgozása

A mérési adatokat matematikai statisztikai módszerekkel dolgoztuk fel. Ennek során kiszámitottuk:

- az átlagot,
- a szórást és átlaghibát,
- a variációs együtthatót,
- a paraméterek közötti korrelációt,
- a regressziós görbét.

Az eredmények értékelése

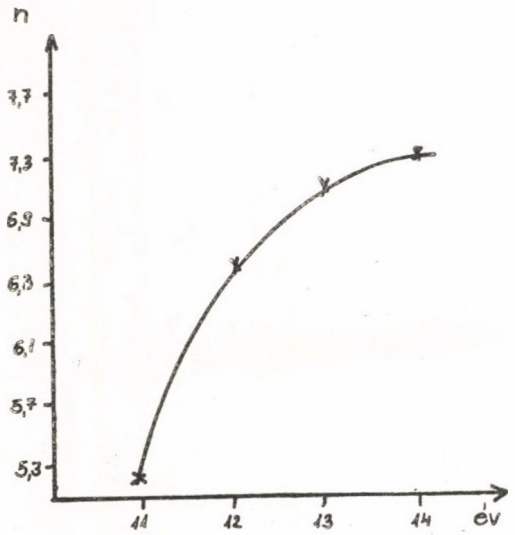
1. A különböző mért tulajdonságok életkori dinamikája

A/ Maximális frekvenciára való felgyorsulás (M.fr. 0-5 mp)

1. táblázat

	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
11 évesek	5,2	0,89	0,18	0,17	23
12 évesek	6,6	0,92	0,17	0,14	31
13 évesek	7,1	1,91	0,45	0,27	18
14 évesek	7,3	1,27	0,30	0,18	18

Jelölések: $\bar{x}$ = átlag, s = szórás, $s_{\bar{x}}$ = átlaghiba, V = variációs együttható, n = a vizsgált személyek száma.



1. ábra
A maximális frekvenciára való felgyorsulás életkori dinamikájának regressziós görbéje.

Az életkor előrehaladtával a növekedés üteme egyre jobban lassul.

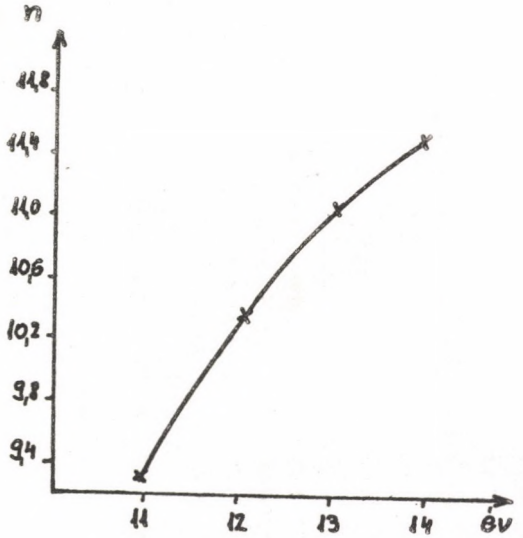
B/ Maximális frekvencia (5 mp alatt) (M.fr. 5 mp)

2. táblázat

	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
11 évesek	9,3	1,43	0,30	0,15	23
12 évesek	10,4	1,09	0,20	0,10	31
13 évesek	11,1	1,75	0,41	0,16	18
14 évesek	11,5	1,15	0,27	0,10	18

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

A teljesitmények növekedési üteme a biológiai fejlődéssel párhuzamosan mindinkább csökken.



2. ábra
A maximális frekvencia fejlődési ütemének regressziós görbéje.

C/ Függőleges felugrás (FU)

3. táblázat

	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
11 évesek	35,1	5,09	1,06	0,14	23
12 évesek	37,4	5,46	0,98	0,15	31
13 évesek	39,8	4,73	1,12	0,12	18
14 évesek	42,9	7,02	1,65	0,16	18

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

D/ 0-20 m futás ideje (0-20 m)

4. táblázat

	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
11 évesek	3,79	0,26	0,05	0,07	23
12 évesek	3,94	0,33	0,06	0,08	31
13 évesek	3,60	0,22	0,05	0,06	18
14 évesek	3,71	0,24	0,06	0,06	18

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

E/ 20-50 m futás ideje (20-50 m)

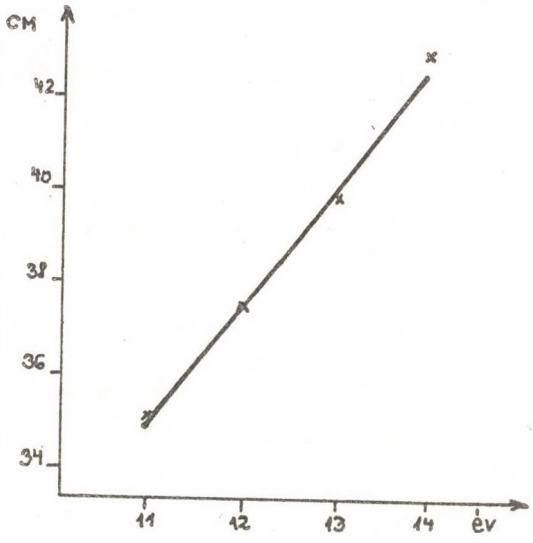
5. táblázat

	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
11 évesek	4,69	0,42	0,09	0,09	23
12 évesek	4,37	0,43	0,08	0,10	31
13 évesek	4,33	0,48	0,11	0,11	18
14 évesek	3,84	0,67	0,16	0,17	18

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

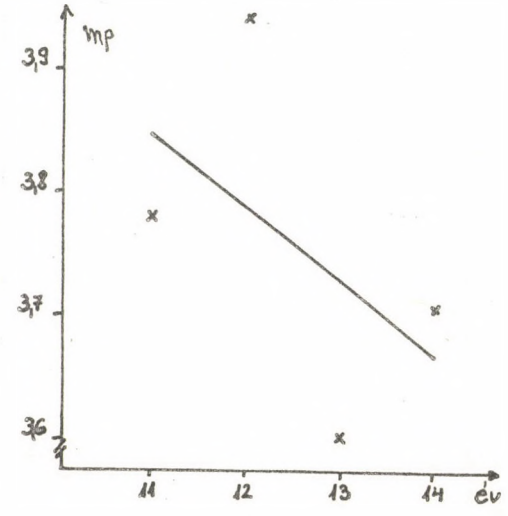
3. ábra
A láb gyorserejének életkori dinamikája.

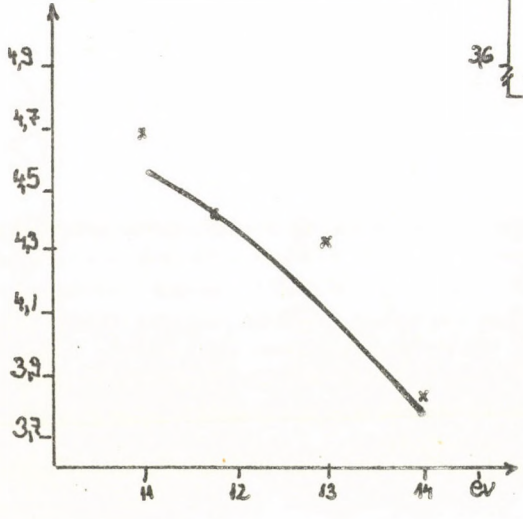
A fejlődés előrehaladtával a fejlődés üteme gyorsul.



4. ábra
A 0-20 m-es futóteljesitmény életkori dinamikájának regressziós görbéje.

Az eredményekben 11-12 éves kor között bizonyos visszaesés tapasztalható. 12-13 éves korban erőteljes fejlődés figyelhető meg, de a következő évben ismét romlanak a futóteljesitmények. Az ingadozásokat valószinüleg a biológiai változások eredményezik.





5. ábra
A 20-50 m-es futóteljesitmény életkori dinamikája.

Az eredmények javulásának üteme nagyjából töretlen. A legerőteljesebb fejlődés 13-14 éves kor között tapasztalható.

2. Az egyes csoportok decimális életkora

6. táblázat

Csoport	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V	n
1.	10,95	0,31	0,06	0,03	23
2.	11,95	0,26	0,05	0,02	31
3.	12,99	0,29	0,07	0,02	18
4.	13,81	0,20	0,05	0,01	18

A különböző csoportok összetétele és az életkori különbségek nagyjából megegyeznek, ami az életkori dinamika szempontjából igen előnyös.

3. A maximális mozgásfrekvencia kapcsolata a mért fizikai teljesitményekkel, az életkorral és a testmagassággal az egyes életkorokban

Az egyes életkori csoportokban korrelációs számitással vizsgáltuk a különböző teljesitmények, valamint a testmagasság közötti összefüggést.

A/ 11 évesek (n = 23)

7. táblázat

A 11 évesek korrelációs mátrixa

	M.fr. 0-5 mp	M.fr. 5 mp	FU	0-20 m	20-50 m	TM
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		0,5223	0,0853	0,2002	-0,4331	0,3959
2.			-0,0874	0,2047	-0,4106	0,1653
3.				-0,1917	-0,6057	0,2728
4.					-0,0648	0,0283
5.						-0,3224
6.						

A fentiekből a következő összefüggések tünnek elő:

- A 0-20 m-es futóteljesitménnyel a vizsgált változók nincsenek összefüggésben.
- A 20-50 m-es futóteljesitmény és
  - a testmagasság között gyenge pozitiv,
  - a maximális frekvenciára való felgyorsulás között gyenge negativ ($p < 0,1$),
  - a max. frekvencia között gyenge negativ,
  - a felugrás között közepesen erős negativ ($p < 0,01$)

kapcsolatot találtunk, ami azt jelenti, hogy ebben a korban a futógyorsaságot leginkább a láb gyorsereje befolyásolja.

- A testmagasság és
  - a maximális frekvenciára való felgyorsulás között gyenge pozitiv,
  - a felugrás között gyenge pozitiv

  kapcsolatot találtunk.
- A maximális frekvenciára való felgyorsulás és
  - a maximális frekvencia között közepes pozitiv ($p < 0,1$) összefüggést találtunk. Viszont semmiféle kapcsolat nem fedezhető fel a felgyorsulás és a láb gyorsereje között (felugrás).

B/ 12 évesek (n = 31)

8. táblázat

A 12 évesek korrelációs mátrixa

	M.fr. 0-5 mp	M.fr. 5 mp	FU	0-20 m	20-50 m	TM
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		0,5459	-0,0235	-0,1407	0,1186	0,1009
2.			0,5747	-0,3537	-0,1019	0,0396
3.				-0,3502	-0,5649	0,0835
4.					0,3430	-0,1984
5.						-0,0004
6.						

A számitások alapján az alábbi kapcsolatok mutathatók ki:

- 0-20 m-es teljesitmény gyenge negativ kapcsolatban van a maximális frekvenciára való felgyorsulással ($p < 0,1$) és a láb gyorserejével ($p < 0,1$).
- Gyenge pozitiv összefüggés fedezhető fel a két résztáv futóteljesitménye között ($p < 0,1$).
- A 20-50 m-es futóteljesitmény közepes negativ kapcsolatban van a láb gyorserejének mutatójával ($p < 0,05$), de a többi teszt eredményével semmiféle összefüggést nem mutat.
- A testmagasság nem befolyásolja a különböző próbák eredményét.
- A maximális frekvenciára való felgyorsulás és a maximális frekvencia között közepes erősségü pozitiv összefüggés van ($p < 0,05$).
- A maximális frekvencia és a felugrás között a számitások szerint közepes, pozitiv kapcsolat áll fenn ($p < 0,01$).

C/ 13 évesek (n = 18)

9. táblázat

A 13 évesek korrelációs mátrixa

	M.fr. 0-5 mp	M.fr. 5 mp	FU	0-20 m	20-50 m	TM
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		0,7033	0,3222	-0,2903	-0,4126	0,3250
2.			0,2310	-0,4545	-0,3480	0,0163
3.				-0,2142	-0,7800	0,0670
4.					0,0834	0,1506
5.						-0,1307
6.						

A fentiek alapján a következő összefüggéseket állapithatjuk meg:

- A 0-20 m-es futógyorsaság és a maximális frekvenciára való felgyorsulás, valamint a maximális frekvencia között gyenge negativ kapcsolat van ($p < 0,1$).
- A 20-50 m-es futóteljesitmény és a maximális frekvenciára való felgyorsulás ($p < 0,1$), valamint a maximális frekvencia között gyenge negativ összefüggés fedezhető fel. A felugrással erős negativ kapcsolatot találtunk, ami azt jelenti, hogy ebben a korban a futógyorsaságot alapvetően a láb gyorsereje határozza meg ($p < 0,1$).
- A testmagasság és a maximális frekvenciára való felgyorsulás között gyenge pozitiv kapcsolat áll fenn.
- A maximális frekvenciára való felgyorsulás és a maximális frekvencia között közepes pozitiv ($p < 0,01$), a felugrás mutatójával pedig gyenge pozitiv kapcsolat mutatható ki.

D/ 14 évesek (n = 18)

10. táblázat

A 14 évesek korrelációs mátrixa

	M.fr. 0-5 mp	M.fr. 5 mp	FU	0-20 m	20-50 m	TM
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		0,6620	0,5231	-0,4376	-0,3770	0,4896
2.			0,3933	-0,3384	-0,4296	0,1669
3.				-0,7718	-0,7362	0,3833
4.					0,7262	-0,3452
5.						-0,0549
6.						

A korrelációs számitások alapján a következő összefüggéseket találtuk:

- A 0-20 m-es futóteljesitmény és
  - a 20-50 m-es futóteljesitmény között közepes pozitiv ($p < 0,01$),
  - a testmagasság között gyenge negativ,
  - a maximális frekvencia között gyenge negativ,
  - a felugrás között szoros negativ ($p < 0,01$)

  kapcsolat áll fenn.
- A 20-50 m-es futóteljesitmény és a maximális frekvenciára való felgyorsulás, valamint a maximális frekvencia között gyenge negativ összefüggés van.
- A testmagasság és a maximális frekvenciára való felgyorsulás, valamint a felugrás között közepes pozitiv összefüggés fedezhető fel ($p < 0,1$).
- A maximális frekvenciára való felgyorsulás és a maximális frekvencia, valamint a felugrás között közepesen erős, pozitiv kapcsolat van ($p < 0,05$).
- A felugrás és a 20-50 m-es futóteljesitmény között majdnem szoros, negativ összefüggés áll fenn ($p < 0,01$), ami az előző életkorhoz hasonlóan azt jelenti, hogy a futógyorsaságot továbbra is a láb gyorsereje határozza meg.

Következtetések

A 11-14 éves fiuknál a gyorsasági teljesitményeket (20-50 m-es futás) alapvetően a láb gyorsereje határozza meg. Ez ellentmond azon feltételezésnek, hogy a maximális frekvencia játszik döntő szerepet a futásteljesitményekben.

Az elemzések során nem igazolódott az az általánosan elfogadott vélemény, hogy a maximális frekvencia értéke forditott arányban áll a testmagassággal. Amikor behatárolt mozgást kell végezni, a lehetőségek azonosak a frekvencia szempontjából, sőt, 11 és 13-14 éves korban a két mutató között gyenge pozitiv korrelációs kapcsolat fedezhető fel.

Figyelmet érdemel, hogy a maximális frekvenciára való felgyorsulás és a 0-20 m-es futóteljesitmény között csak 13-14 éves korban fedezhető fel kapcsolat.

Nagyon érdekes eredményeket hozhat a későbbi életkorokban a mért teljesitmények közötti kapcsolat elemzése és az életkori dinamikák további vizsgálata.

PETZ, Veronika - FÁBIÁN, Gyula

Frequency of motion and its relationship to physical performance, age and body-hight in boys of 11-14 years

- In 11-14 years old boys speed-performance (20-50 metre running) is fundamentally determined by speed iness of the legs. This is contradictory to the assunption that maximum frequency should play a decisive part in running performance.
- In the course of analyses the generally accepted view that value of maximum frequency is inversely proportional to body hight has not been proved. When a limited movement has to be performed, from the point of view of frequency possibilities are the same, what is more at the age of 11 and 13-14 slight positive correlation may be detected between the two parameters.

- It is noteworthy that it is only at the age of 13-14 that correlation may be detected between acceleration to maximum frequency and 0-20 metre running-performance.

Analysis of correlation between measured performance of later age-groups and further examination of age-group dynamics might bring very interesting results.

ПЕЦ, Вероника - ФАБИАН, Дюла

Двигательная частота и её связь с физическими достижениями, с возрастом и с ростом у 11-14-летних мальчиков

- У 11-14-летних мальчиков скоростные достижения /бег на 20 и 50 м3 в основном определены скоростной силой ног. Это противоречит предположению по которому максимальная частота играла бы решающую роль при достижениях по бегу.
- Анализы не потвердили то общепринятое мнение по которому величина максимальной частоты обратно пропорциональна к росту. При лимитированных движениях возможности с точки зрения частоты одинаковы, даже между этими показателями найдется в 11 и 13-14-летнем возрасте слабо позитивное корреляционное отношение.
- Достоит внимания: что между ускорением до максимальной частоты и результатами по бегу на 0-20 м найдется отношение только в 13-14-летнем возрасте.

Анализ отношения между достижениями измеренными в высших возрастах и дальнейшее исследование возрастных динамик могут привести к крайне интересным результатам.

CSIZMADIA Ferenc - FÁBIÁN Gyula

A FUTÓMOZGÁS MATEMATIKAI MODELLEZÉSE, KINEMATIKAI ÉS DINAMIKAI ELEMZÉSE

Tanulmányunkban egy olyan módszert mutatunk be, amelynek segitségével lehetővé válik a sportmozgások elemzése.

I. Módszer

A sportmozgásokat kinematikai [hely (r), sebesség (v), gyorsulás (a)] és dinamikai [erő (F), forgatónyomaték (M)] szempontok szerint elemezzük. Az egész eljárást a futómozgás vizsgálatán mutatjuk be. A mozgást két dimenzióban elemezzük, de módszerünk térbeli mozgások elemzésére is alkalmas.

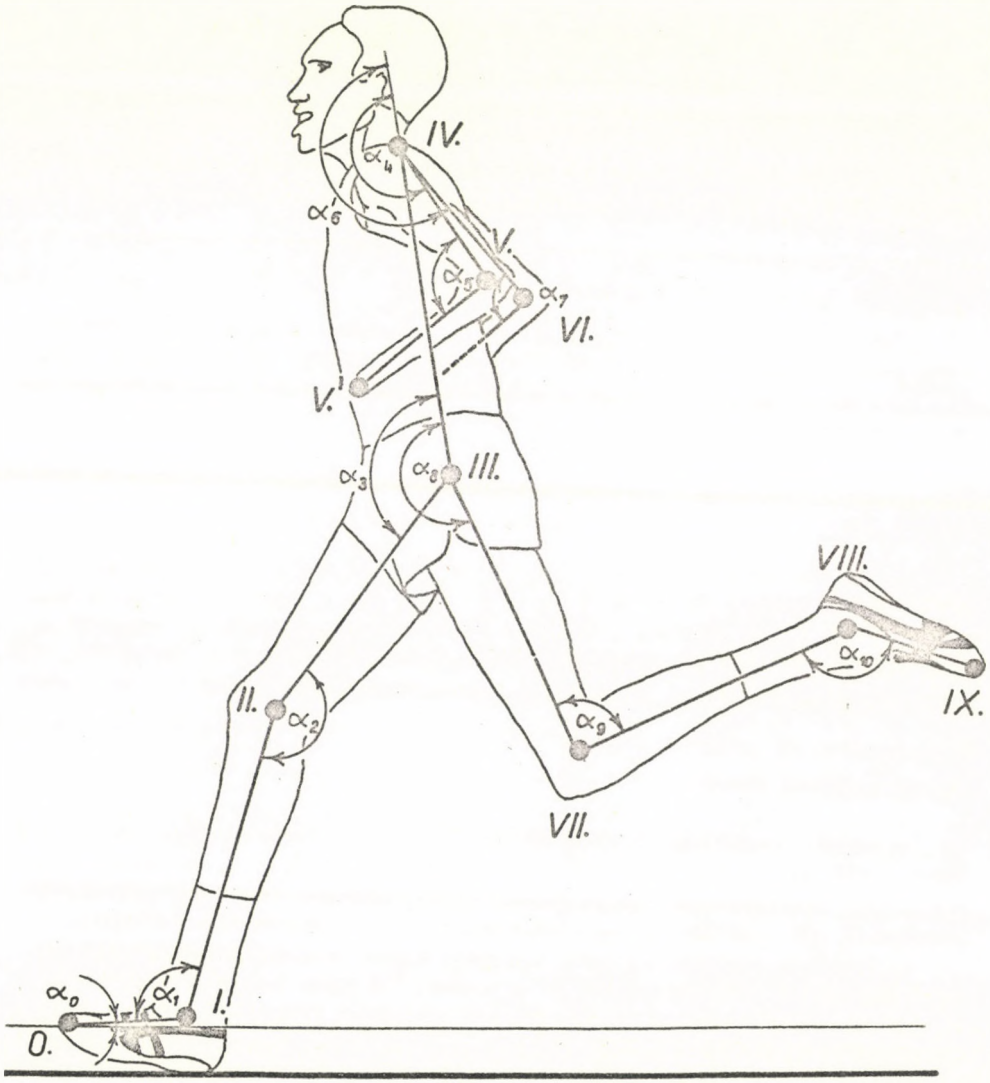
II. Adatfelvétel

Az alapadatok felvétele 16 mm-es BOLEX filmfelvevővel, oldalról készitett felvételek alapján (64 kocka/mp) és antropológiai adatok lemérése utján történt. A film kiértékelését MOTION ANALYSIS PROJEKTOR analizátorral végeztük. Változóknak a testrészek egymáshoz viszonyitott sikbeli helyzetét tekintettük, melyeket az egyes testrészek által bezárt szögek értékei adnak meg.

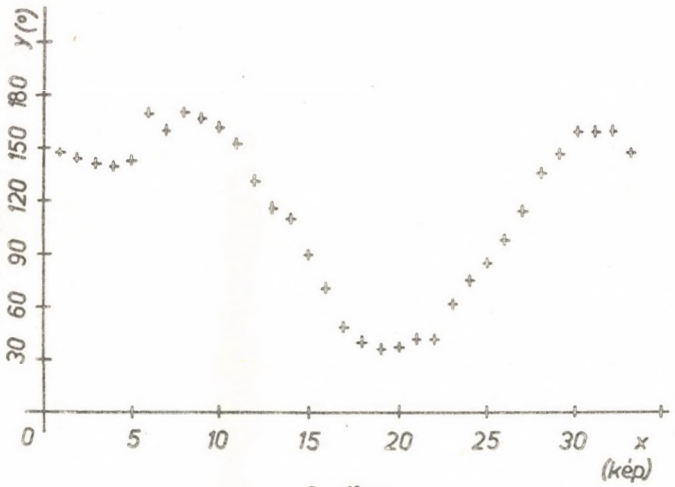
III. Matematikai modell

Az emberi alakot egy olyan mechanikai modellel helyettesitettük, ahol az izületek csuklóknak, a testrészek összekötő tagoknak felelnek meg. Az összekötő tagok hossza, tömegközéppontja és tömege az antropológiai adatoknak megfelelően méretezett. (A modellen használt jelöléseket ld. az 1. ábrán és a szövegben.)

A filmről kockánként lemértük a szögértékeket. A szögértékek mérését az egyik láb talajra érésétől kezdtük és ugyanazon láb ujbóli talajra érésével fejeztük be. Ez a mozdulatsor a futómozgás egy ciklusának tekinthető, feltéve, hogy a következő lépéspárokat ugyanigy hajtja végre a sportoló. Mivel a képsebesség 64 képkocka/mp, igy a szögek időbeli változását derékszögü koordináta-rendszerben ábrázolhatjuk, ahol az egyik tengelyen a képkockák közötti idő (1/64 mp) a mértékegység, a másik tengelyen a szögértékek fokokban (2. ábra). A további számitások megkönnyitése végett ezt a diszkrét pontsorozatot folytonos függvénnyel közelitjük. A mozgás ciklikussága miatt a periodikus függvényközelités, a Fourier-sorok látszanak a legalkalmasabbnak erre. Probléma, hogy a Fourier-sor 2π szerint periódikus, de az időtartomány egyszerü leképezésével ez áthidalható.


IV.
α_4
α_6
V.
α_5
α_7
VI.
V'
α_3
α_8
III.
VIII.
α_{10}
II.
α_2
α_9
IX.
VII.
α_0
α_1
I.
0.

1. ábra

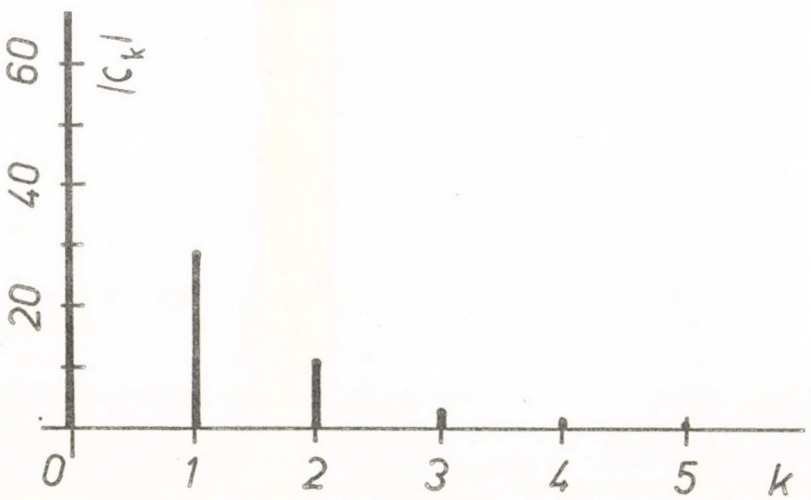


2. ábra

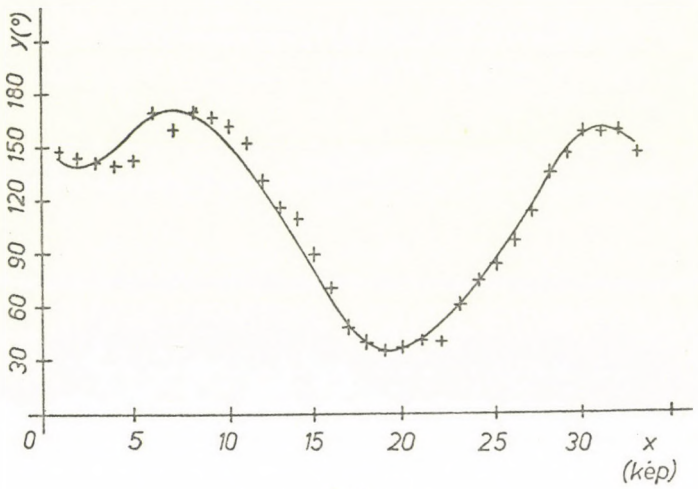
A Fourier-sor alakja tehát a következő lesz:

$$F(t) = a_o + \sum_{k=1}^{\infty} \left(a_k \cos \frac{2k\pi}{T} t + b_k \sin k \frac{2\pi}{T} t\right),$$

ahol a T a periódusidő, vagyis egy lépéspár megtételéhez szükséges idő, amit a filmelemzésből nyerhetünk. Az a_o, a_k, b_k értékeket számítógép segitségével érdemes kiszámitani. A Fourier-sorokat csak k=5 tagig vesszük, mert a film elemzésekor a szögek mérésénél a hiba 1^o körül mozog és a Fourier-sorok 5. tagja szintén $\pm 1^o$-os hibahatárokon belül van (3-4. ábra).



3. ábra



4. ábra

IV. Kinematikai elemzés

Helyvektorok: $\underline{r} = \begin{bmatrix} r_x \\ r_y \end{bmatrix}$

A mozgás megismeréséhez szükséges, hogy a test egyes részei hol helyezkednek el a térben, hogyan helyezkednek el egymáshoz viszonyitva egy mozdulatsor folyamán.

Első lépésben egy koordináta-rendszert rögzitünk ugy, hogy az origó a talajon levő öregujj hegyénél van, az y, x sik a test nyil irányu sikjával párhuzamos, az x tengely a talajjal párhuzamos és előre mutat, az y tengely felfelé irányitott és a talajra merőleges. A helyvektorok a talajhoz rögzitett koordináta-rendszerben a következők:

$$\underline{r}_1 = l_1 \begin{bmatrix} -\cos\alpha_o \\ \sin\alpha_o \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_2 = \underline{r}_1 + l_2 \begin{bmatrix} \cos\beta \\ \sin\beta \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_3 = \underline{r}_2 + l_3 \begin{bmatrix} -\cos\gamma \\ \sin\gamma \end{bmatrix}$$

$$\underline{r}_4 = \underline{r}_3 + l_4 \begin{bmatrix} \cos\delta_1 \\ \sin\delta_1 \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_5 = \underline{r}_4 + l_5 \begin{bmatrix} \cos\omega \\ \sin\omega \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_6 = \underline{r}_5 + l_6 \begin{bmatrix} \cos K \\ \sin K \end{bmatrix}$$

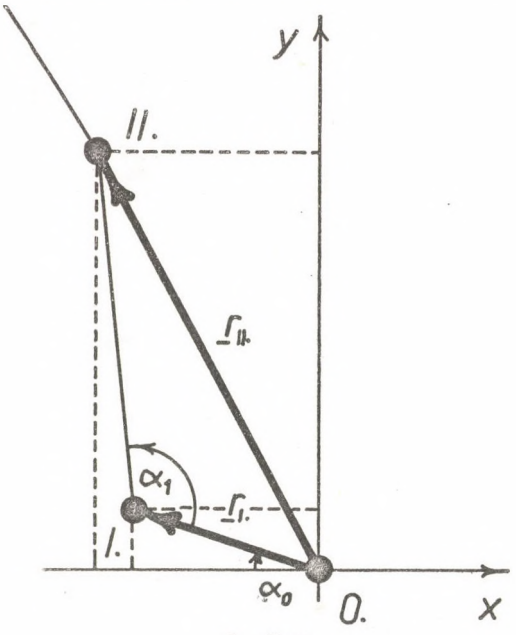
$$\underline{r}_5 = \underline{r}_4 + \begin{bmatrix} \cos\xi \\ -\sin\xi \end{bmatrix} l_5 ; \quad \underline{r}_6 = \underline{r}_5 + l_6 \begin{bmatrix} \cos\eta \\ \sin\eta \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_8 = \underline{r}_3 + l_3 \begin{bmatrix} \cos\delta_2 \\ -\sin\delta_2 \end{bmatrix}$$

$$\underline{r}_9 = \underline{r}_8 + l_1 \begin{bmatrix} -\cos\varrho \\ \sin\varrho \end{bmatrix} ; \quad \underline{r}_{10} = \underline{r}_9 + l_1 \begin{bmatrix} \cos\varepsilon \\ -\sin\varepsilon \end{bmatrix}$$

$\beta = \alpha_1 - \alpha_o$; $\gamma = \alpha_2 - \beta$; $\delta_1 = \alpha_3 - \gamma$; $\delta_2 = \alpha_8 - \delta_1$; $\varrho = \delta_2 - \alpha_9$

$\varepsilon = \varrho + \alpha_{10}$; $\omega = \alpha_4 - \delta_1$; $K = \alpha_5 - \omega$; $\xi = \alpha_6 - \delta_1$; $\eta = \alpha_7 + \xi$

Akkor, ha a talajjal érintkezik (5. ábra):



5. ábra

Ha a helyvektorokat a különböző testrészek sulypontjaiba irányitjuk, akkor a fenti egyenletekben a l_i-nek (i = 1-6) megfelelően változnia kell. A test sulypontjának helyvektorát a következő képlet szerint tudjuk számolni:

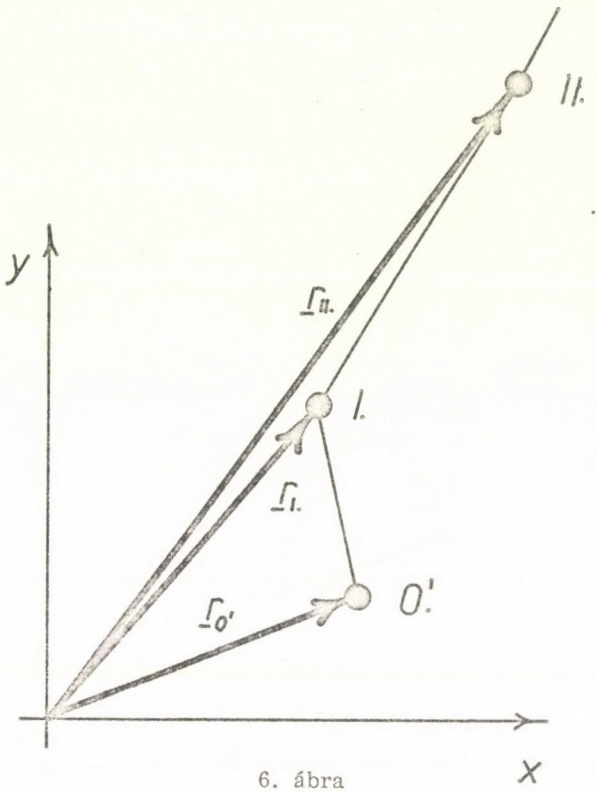
$$\underline{S} = \frac{\sum m_i \quad \underline{r}_{is}}{\sum m_i}$$

A tömegközéppontok helye az egyes izületekből a végtaghosszak %-ban:

l_{0s1}	l_{Is2}	l_{IIs3}	l_{IIIs4}	l_{IVs5}	l_{Vs6}
57,1	56,7	56,7	39,6	43,6	43,0

Az l_{0s1} az l_1 szegment hosszának a 0 ponttól mért %-os távolságát jelenti (pl. ha l_1 = 24 cm, akkor l_{0s1} = 24 · 0,571 cm).

A repülési fázisban az előző vektorokhoz az $\underline{r}'_0$ vektor jön, mint ismeretlen. Mivel a test sulypontjának pályája a repülési fázisban ismert, ezért az $\underline{r}'_0$ vektor kiszámitható (6. ábra).



6. ábra

Sebességek: $\underline{v} = \dot{\underline{r}} = \begin{bmatrix} \dot{r}_x \\ \dot{r}_y \end{bmatrix}$

Az egyes jellegzetes pontok sebességét a helyvektorok első deriváltjai adják, amelyek a következők:

$$\dot{\underline{r}}_1 = \alpha_0 \, l_1 \begin{bmatrix} \sin \alpha_0 \\ \cos \alpha_0 \end{bmatrix} \quad ; \quad \dot{\underline{r}}_2 = \dot{\underline{r}}_1 + \beta \, l_2 \begin{bmatrix} -\sin \beta \\ \cos \beta \end{bmatrix} ; \quad \dot{\underline{r}}_3 = \dot{\underline{r}}_2 + \gamma \, l_3 \begin{bmatrix} \sin \gamma \\ \cos \gamma \end{bmatrix}$$

$$\dot{\underline{r}}_4 = \dot{\underline{r}}_3 + \delta_1 \, l_4 \begin{bmatrix} -\sin \delta_1 \\ \cos \delta_1 \end{bmatrix} \quad ; \quad \dot{\underline{r}}_5 = \dot{\underline{r}}_4 + \omega \, l_5 \begin{bmatrix} -\sin \omega \\ \cos \omega \end{bmatrix} ; \quad \dot{\underline{r}}_6 = \dot{\underline{r}}_5 + K \, l_6 \begin{bmatrix} -\sin K \\ \cos K \end{bmatrix}$$

$$\dot{\underline{r}}_5 = \dot{\underline{r}}_4 + \xi \, l_5 \begin{bmatrix} -\sin \xi \\ -\cos \xi \end{bmatrix} \quad ; \quad \dot{\underline{r}}_6 = \dot{\underline{r}}_5 + \eta \, l_6 \begin{vmatrix} -\sin \eta \\ \cos \eta \end{vmatrix} ; \quad \dot{\underline{r}}_8 = \dot{\underline{r}}_4 + \delta_2 \, l_3 \begin{bmatrix} -\sin \delta_2 \\ -\cos \delta_2 \end{bmatrix}$$

$$\dot{\underline{r}}_9 = \dot{\underline{r}}_8 + \varrho \, l_2 \begin{bmatrix} \sin \varrho \\ \cos \varrho \end{bmatrix} ; \quad \dot{\underline{r}}_{10} = \dot{\underline{r}}_9 + \varepsilon \, l_1 \begin{bmatrix} -\sin \varepsilon \\ -\cos \varepsilon \end{bmatrix}$$

(Megjegyzés: matematikailag be lehet bizonyitani, hogy az $\alpha_i(t)$ függvényeket közelitő Fourier-sorok deriváltjai $\dot{\alpha}_i(t)$ - t, az $\alpha_i(t)$ függvény deriváltját közelitik.)

Gyorsulás: $\underline{a} = \ddot{\underline{r}} = \begin{bmatrix} \ddot{r}_x \\ \ddot{r}_y \end{bmatrix}$

Az egyes jellegzetes pontok gyorsulását a helyvektorok második deriváltjai adják:

$$\ddot{\underline{r}}_1 = l_1 \begin{bmatrix} \alpha_0 \sin\alpha_0 + \alpha_0^2 \cos\alpha_0 \\ \alpha_0 \cos\alpha_0 - \alpha_0^2 \sin\alpha \end{bmatrix} ; \quad \ddot{\underline{r}}_2 = \ddot{\underline{r}}_1 + l_2 \begin{bmatrix} -\beta \sin\beta - \beta^2 \cos\beta \\ \beta \cos\beta - \beta^2 \sin\beta \end{bmatrix}$$

$$\ddot{\underline{r}}_3 = \ddot{\underline{r}}_2 + l_3 \begin{bmatrix} \gamma \sin\gamma + \gamma^2 \cos\gamma \\ \gamma \cos\gamma - \gamma^2 \sin\gamma \end{bmatrix} ; \quad \ddot{\underline{r}}_4 = \ddot{\underline{r}}_3 + l_4 \begin{bmatrix} -\delta_1 \sin\delta_1 - \delta_1^2 \cos\delta_1 \\ \delta_1 \cos\delta_1 - \delta_1^2 \sin\delta_1 \end{bmatrix}$$

$$\ddot{\underline{r}}_5 = \ddot{\underline{r}}_4 + l_5 \begin{bmatrix} -\omega \sin\omega - \omega^2 \cos\omega \\ \omega \cos\omega - \omega^2 \sin\omega \end{bmatrix} ; \quad \ddot{\underline{r}}_6 = \ddot{\underline{r}}_5 + l_6 \begin{bmatrix} -K \sin K - K^2 \cos K \\ K \cos K - K^2 \sin K \end{bmatrix}$$

$$\ddot{\underline{r}}_5 = \ddot{\underline{r}}_4 + l_5 \begin{bmatrix} -\xi \sin\xi - \xi^2 \cos\xi \\ -\xi \cos\xi + \xi^2 \sin\xi \end{bmatrix} ; \quad \ddot{\underline{r}}_6 = \ddot{\underline{r}}_5 + l_6 \begin{bmatrix} -\eta \sin\eta - \eta^2 \cos\eta \\ \eta \cos\eta - \eta^2 \sin\eta \end{bmatrix}$$

$$\ddot{\underline{r}}_8 = \ddot{\underline{r}}_4 + l_3 \begin{bmatrix} -\delta_2 \sin\delta_2 - \delta_2^2 \cos\delta_2 \\ -\delta_2 \cos\delta_2 + \delta_1^2 \sin\delta_2 \end{bmatrix} ; \quad \ddot{\underline{r}}_9 = \ddot{\underline{r}}_9 + l_2 \begin{bmatrix} \varrho \sin\varrho + \varrho^2 \cos\varrho \\ \varrho \cos\varrho - \varrho^2 \sin\varrho \end{bmatrix}$$

$$\ddot{\underline{r}}_{10} = \ddot{\underline{r}}_9 + l_1 \begin{bmatrix} -\varepsilon \sin\varepsilon - \varepsilon^2 \cos\varepsilon \\ -\varepsilon \cos\varepsilon + \varepsilon^2 \sin\varepsilon \end{bmatrix}$$

(Az előző pontban tett megjegyzés a második deriváltakra is fennáll.)

V. Dinamikai elemzés (a légellenállás figyelembevétele nélkül)

Erők: $\underline{R} = \begin{bmatrix} R_x \\ R_y \end{bmatrix}$

Az egyes testrészek izületi pontjaiban fellépő erőket a következő számitásokkal lehet meghatározni:

V. pontban: $\underline{R}_V = \begin{bmatrix} F_{s6x} \\ F_{s6y} + m_6 g \end{bmatrix}$

VI. pontban: $\underline{R}_{VI} = \begin{bmatrix} F_{s8x} \\ F_{s8y} + m_8 g \end{bmatrix}$

IV. pontban: $\underline{R}_{IV} = \underline{R}_V + \underline{R}_{VI} + \begin{bmatrix} F_{s5x} + F_{s7x} \\ F_{s5y} + F_{s7y} + (m_5 + m_7) g \end{bmatrix}$

VIII. pontban: $\underline{R}_{VIII} = \begin{bmatrix} F_{s11x} \\ F_{s11y} + m_{11} g \end{bmatrix}$

VII. pontban: $\underline{R}_{VII} = \underline{R}_{VIII} + \begin{bmatrix} F_{s10x} \\ F_{s10y} + m_{10} g \end{bmatrix}$

III. pontban: $\underline{R}_{III} = \underline{R}_{IV} + \underline{R}_{VII} + \begin{bmatrix} F_{s9x} + F_{s4x} \\ F_{s9y} + F_{s4y} + (m_4 + m_9) g \end{bmatrix}$

II. pontban: $\underline{R}_{II} = \underline{R}_{III} + \begin{bmatrix} F_{s3x} \\ F_{s3y} + m_3 g \end{bmatrix}$

I. pontban: $\underline{R}_{I} = \underline{R}_{II} + \begin{bmatrix} F_{s2x} \\ F_{s2y} + m_2 g \end{bmatrix}$

0.pontban: $\underline{R}_{0} = \underline{R}_{I} + \begin{bmatrix} F_{s1x} \\ F_{s1y} + m_1 g \end{bmatrix}$

ahol $\underline{F}_{si} = m_i \cdot \underline{a}_i$ és $\underline{a}_i$-t már előzőleg kiszámitottuk, m_i pedig a Dempster-táblázat alapján számitható a testsulyból.

A repülési fázisban Newton III. törvénye szerint nincs reakcióerő, de az egyes izületi pontokban fellépő belső erőket a fenti módon tudjuk számitani.

Forgatónyomatékok: Mivel a forgatónyomatékot vektorális szorzatként számitjuk ki, ezért a forgatónyomaték vektor az x, y sikra merőlegesen áll. Az x, y, z koordináta-rendszer egységvektorai az i, j és k, ezért az M_z irány nélküli mennyiséget a $\underline{k}$ egységvektorral kell szorozni. Vagyis: $\underline{M} = M_z \cdot \underline{k}$

V. pontban: $\underline{M}_V = \left(\underline{r}_{s6} \times \underline{F}_{s6}\right) - \left(\underline{r}_{s6} \times m_6 \underline{g}\right)$

VI. pontban: $\underline{M}_{VI} = \left(\underline{r}_{s8} \times \underline{F}_{s8}\right) - \left(\underline{r}_{s8} \times m_8 \underline{g}\right)$

IV. pontban: $\underline{M}_{IV} = \underline{M}_V + \underline{M}_{VI} + \left(\underline{r}_{s5} \times \underline{F}_{s5}\right) - \left[\underline{r}_{IV-V} \times \left(-\underline{R}_V\right)\right] -$

$- \left(\underline{r}_{s5} \times m_5 \underline{g}\right) + \left(\underline{r}_{s7} \times \underline{F}_{s7}\right) - \left(\underline{r}_{s7} \times m_7 \underline{g}\right) -$

$- \left[\underline{r}_{IV-VI} \times \left(-\underline{R}_{VI}\right)\right]$

VIII. pontban: $\underline{M}_{VIII} = \left(\underline{r}_{s11} \times \underline{F}_{s11}\right) - \left(\underline{r}_{s11} \times m_{11} \underline{g}\right)$

VII. pontban: $\underline{M}_{VII} = \underline{M}_{VIII} + \left(\underline{r}_{s10} \times \underline{F}_{s10}\right) - \left[\underline{r}_{VII-VIII} \times \left(-\underline{R}_{VIII}\right)\right] - \left(\underline{r}_{s10} \times m_{10}\,\underline{g}\right)$

III. pontban: $\underline{M}_{III} = \underline{M}_{IV} + \underline{M}_{VII} + \left(\underline{r}_{s9} \times \underline{F}_{s9}\right) - \left(\underline{r}_{s9} \times m_9\,\underline{g}\right) - \left[\underline{r}_{III-VII} \times \left(-\underline{R}_{VII}\right)\right] + \left(\underline{r}_{s4} \times \underline{F}_{s4}\right) - \left(\underline{r}_{s4} \times m_4\,\underline{g}\right) - \left[\underline{r}_{III-IV} \times \left(-\underline{R}_{IV}\right)\right]$

II. pontban: $\underline{M}_{II} = \underline{M}_{III} + \left(\underline{r}_{s3} \times \underline{F}_{s3}\right) - \left[\underline{r}_{II-III} \times \left(-\underline{R}_{III}\right)\right]$

I. pontban: $\underline{M}_{I} = \underline{M}_{II} + \left(\underline{r}_{s2} \times \underline{F}_{s2}\right) - \left[\underline{r}_{I-II} \times \left(-\underline{R}_{II}\right)\right]$

(Megjegyzés: A légellenállást azért nem tudjuk figyelembe venni, mert nincs megfelelő berendezésünk ahhoz, hogy megmérhessük a test egyes részeire, különböző pontokban ható légellenállást.

Ezt a modellezési és elemzési módszert, melyet dolgozatunkban a futás vizsgálatával illusztrálunk, bármilyen ciklikus sportágra alkalmazhatjuk.

Nézzük meg egy futó mozgásán keresztül a modell alkalmazási lehetőségét.

1. lépés

Gyorsfilmfelvétel készitése egy futóról, akinek a mozgását elemezni akarjuk.

2. lépés

Az antropológiai adatok felvétele. Példánkban ezek a következők:

l_1 (m)	l_2 (m)	l_3 (m)	l_4 (m)	l_5 (m)	l_6 (m)	TS (kg)
0,3	0,45	0,5	0,48	0,34	0,25	68

3. lépés

A gyorsfilm kivetitése és képkockánként az α_i értékek (i = 1-10-ig) lemérése egy kettős lépés ideje alatt. A mi esetünkben a lépésidő, 64 képkocka/mp-es filmsebesség mellett, 34 képkocka, ami 34 $\frac{1}{64}$ mp-es időnek felel meg. A szögérték mérését a talajra érés pillanatától a következő, ugyanazon láb talajra érésének pillanatáig végeztük.

Az α_i értékei a következők:

	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	... α_{10}
1.	19	114	153	142	202	106	
2.	22	109	148	145	201	103	
3.	23	100	143	150	198	107	
4.	24	92	138	156	199	106	
5.	32	93	137	164	202	103	
6.	42	98	147	174	203	103	
7.	59	110	151	184	207	98	
8.	74	119	159	192	202	93	
⋮							
34.							

4. lépés

A kapott szögértékek közelitése Fourier-sorral. A müveletet Hewlet-Packard asztali számitógéppel végeztük el. A Fourier-sorok együtthatói a következők:

	a_0	a_1	b_1	a_2	b_2	a_3	b_3	a_4	b_4	a_5	b_5
1	119,34	-12,3	2,36	1,17	-6,04	3,62	-5,66	2,5	0,61	1,99	1,79
2	112,39	49,17	32,14	-10,43	-21,6	1,12	-5,87	2,46	-1,86	-0,10	1,25
3	157,75	-15,5	41,04	1,11	-7,76	0,31	-5,62	0,62	-1,38	0,91	0,47
4	197,68	-0,35	10,42	-0,49	-3,55	-0,38	0,39	2,57	-0,3	-0,04	-0,52
5	97,82	4,47	-0,42	6,52	2,75	-0,28	0,34	-0,22	0,49	0,38	-0,77

ahol a_i ($i = 1, 2, \ldots 5$) a cos-os tagok együtthatója, b_i ($i = 1, 2, \ldots 5$) a sin-os tagok együtthatója, a_0 a konstans tag. A talp és a talaj által bezárt szöget (α_0) nem érdemes Fourier-sorral közeliteni, mivel az egész ciklus ideje alatt nincs értéke, csak a talajmunka idején. Itt pedig hatvány fv-vel lehet közeliteni.

5. lépés

A Fourier-sorok első és második deriváltjának kiszámitása után az asztali számitógéppel kiszámoltattuk $\frac{1}{64}$ mp-enként a Fourier-sorok és azok első és második deriváltjának értékeit, majd ezeket kirajzoltattuk.

	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	... α_{10}
1.	19	111	149	146	199	109	
2.	23	104	143	147	198	108	
3.	24	97	139	152	198	107	
4.	24	94	139	160	199	105	
5.	32	98	144	171	201	102	
6.	42	106	152	183	204	98	
7.	59	118	160	194	207	94	
8.	74	127	164	202	210	91	
⋮							
34.							

Az $\dot{\alpha}$, $\ddot{\alpha}$ értékeit hasonló módon kapjuk meg a géptől.

6. lépés

Az izületi pontok és a testrészek sulypontjainak elmozdulását az x, y síkban a helyvektorok segítségével lehet meghatározni. A koordináta-rendszer origója az öregujj hegyénél van a talajra érkezés pillanatában. A 184. oldalon található képletekbe behelyettesítve a megfelelő értékeket, időpillanatonként megkapjuk az egyes izületi pontok helyvektorát. Például:

	$v_{1x} = l_1 \cdot (-\cos \alpha_0)$ (m)		$v_{1y} = l_1 \cdot \sin \alpha_0$ (m)	...
1.	0,3	(-cos 19) = -0,272	0,3	sin 19 = 0,068
2.	0,3	(-cos 24) = -0,256	0,3	sin 24 = 0,114
3.	0,3	(-cos 24) = -0,256	0,3	sin 24 = 0,114

A sebesség és a gyorsulás vektorok az $\dot{\alpha}$, $\ddot{\alpha}$ megfelelő értékeivel a 184-185. oldalon található képletek alapján számíthatók. A testrészek sulypontjainak hely-, sebesség- és gyorsulásvektorát a megfelelő antropometriai adatok a 183. oldalon megadott %-os megváltoztatásai szerint vesszük figyelembe.

7. lépés

Az egyes izületi pontokban fellépő terhelések kiszámítása a 185-186. oldalon található egyenletek alapján számítható. Például az V. izületi pontban fellépő terhelések: az izületben fellépő x irányu erő $R_{vx} = m_6 \cdot \ddot{r}_{6sx}$, ahol m_6 a 6. tag tömege, $\ddot{r}_{6s}$ a 6. tag tömegközéppontjának (sulypontjának) x irányu gyorsulása. Az izületben fellépő y irányu erő $R_{vy} = m_6 \cdot \ddot{r}_{6sy} + m_6 \cdot g$.

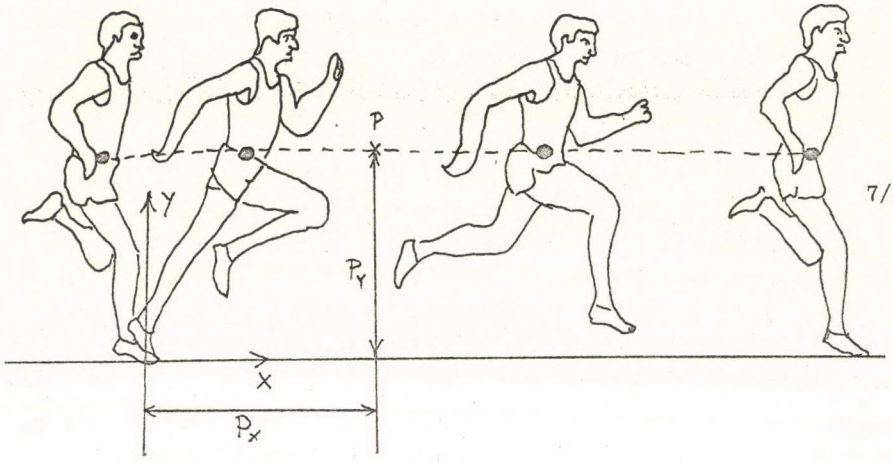
$$R_{vx} = -303,63 \text{ N} \qquad R_{vy} = -117,6 \text{ N}$$

az első időpillanatban.

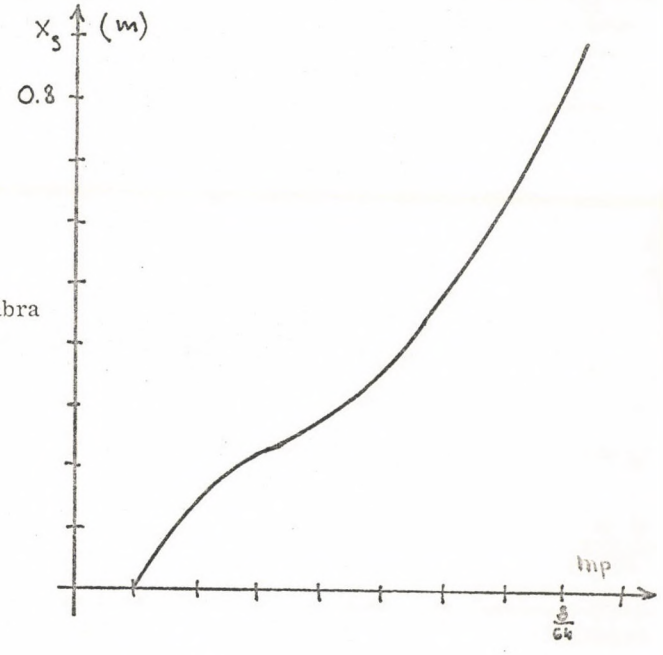
8. lépés

Az egyes izületi pontokban fellépő nyomatékok a 186-187. oldalon található egyenletekkel számíthatók. Ezekből az értékekből a következő jellemzőket kaptuk a futómozgásról:

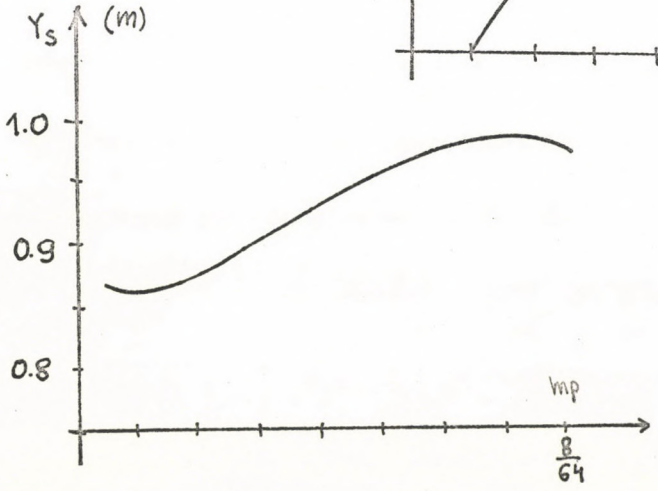
A 7/a. ábrán a futó tömegközéppontjának pályáját ábrázoltuk. Egy tetszőleges P pont helyvektorának koordinátáit a P_x és P_y értékek adják. A 7/b. és 7/c. ábrákon látható görbéken e koordináták változása látható az általunk vizsgált esetben.



7/a. ábra

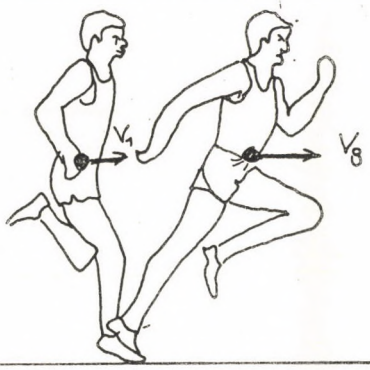


7/b. ábra

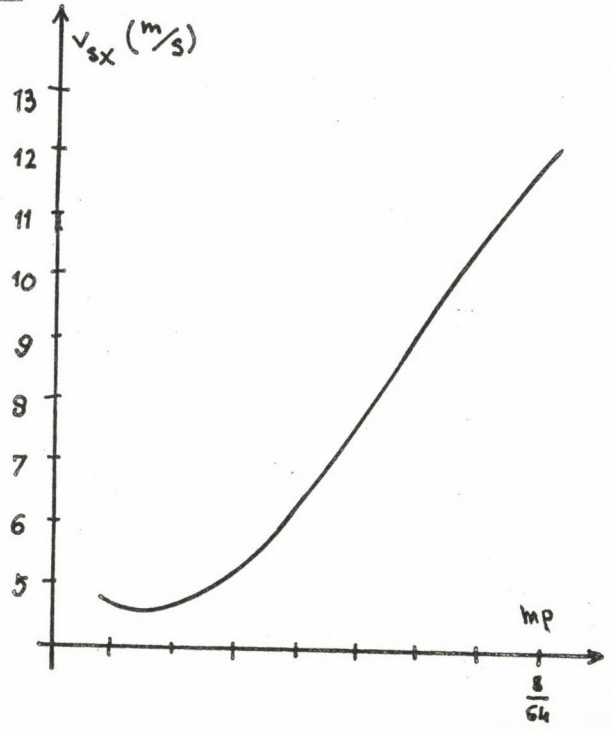


7/c. ábra

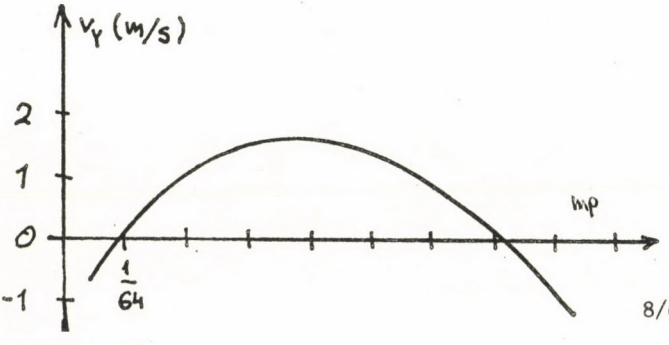
A 8. ábrán a tömegközéppont sebességvektorának értelmezése, illetve az általunk kapott eredmények láthatók.



8/a. ábra

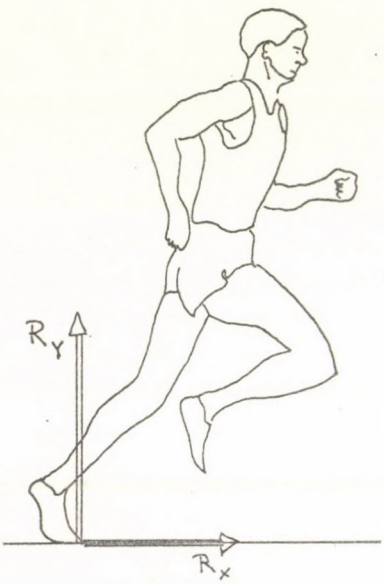


8/b. ábra

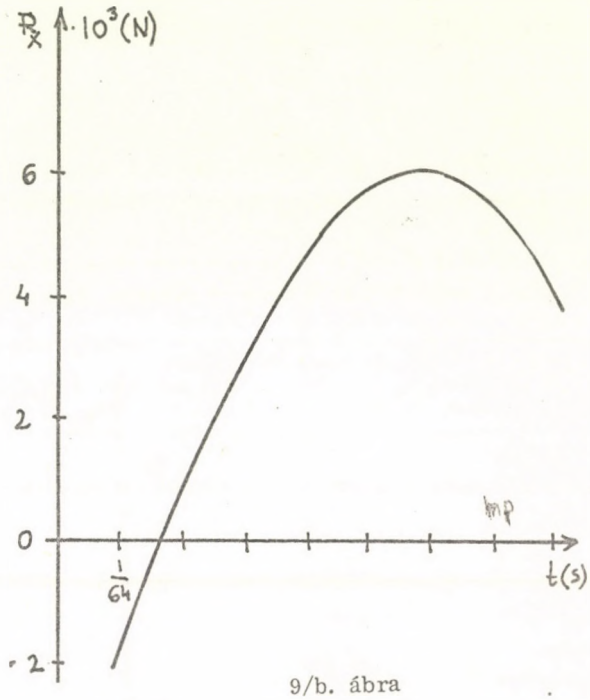


8/c. ábra

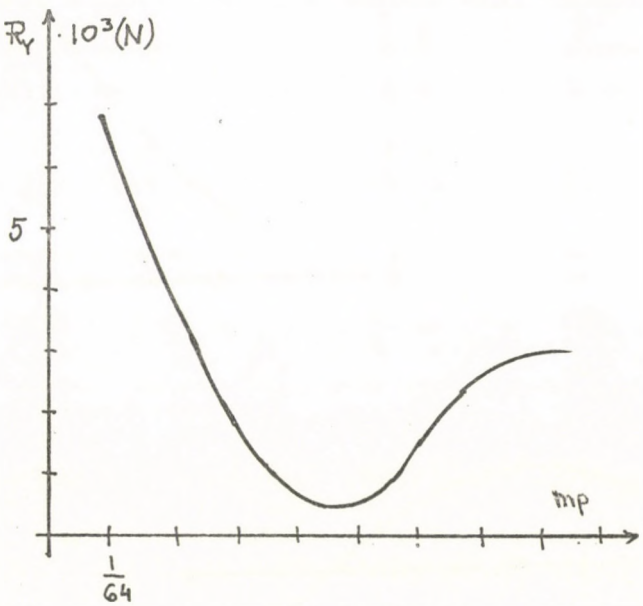
Végül a 9. ábrán a talajra ható reakcióerő értelmezése és a kapott eredmények láthatók. Természetesen a futó mozgását lényegesen több értékkel jellemezhetjük, az általunk bemutatott görbéket illusztrációnak szántuk.



9/a. ábra



9/b. ábra



9/c. ábra

CSIZMADIA, Ferenc - FÁBIÁN, Gyula

Mathematical modelling, kinematic and dynamic analysis of racing-movement

Our aim has been exact mathematical and physical description of cyclic athletic movements.

Fundamental hypothesis: athletic movements and motions are made up by relative displacement of parts of the body. In cyclic movements this is repeated periodically, therefore the adequate mathematical model was provided by Fourier Series. For the purpose of kinematic and dynamic analysis we connected the mathematical model to an appropriate physical model, and we applied fundamental laws of physics to this compound system. Finally we arrived at a useful analytical method.

ЧИЗМАДИА, Ференц - ФАБИАН, Дюла

Математическое моделирование, кинематический и динамический анализ бегового движения

Мы ставили себе цель дать точное математическое и физическое описание спортивных движений.
Основная гипотеза: спортивные движения составляются из сдвигов отдельных частей тела по сравнению друг с другом. У циклических движений это периодически повторяется, по этому соответствующая математическая модель определилась рядами Фурие. Для кинематического и динамического анализа привязывали математическую модель к соответствующей физической модели и адаптировали к этой сложной системе основные физические закономерности. В конечном счёте получили хорошо применяемый аналитический метод.

BRETZ Károly - NEMESSURI Mihály -
SYED MAHBUDUR, Rahman - DÉVAI Endre

ELEKTROMIOGRAMOK, DINAMOGRAMOK KORRELÁCIÓJA ÉS IDŐKÜLÖNBSÉGE

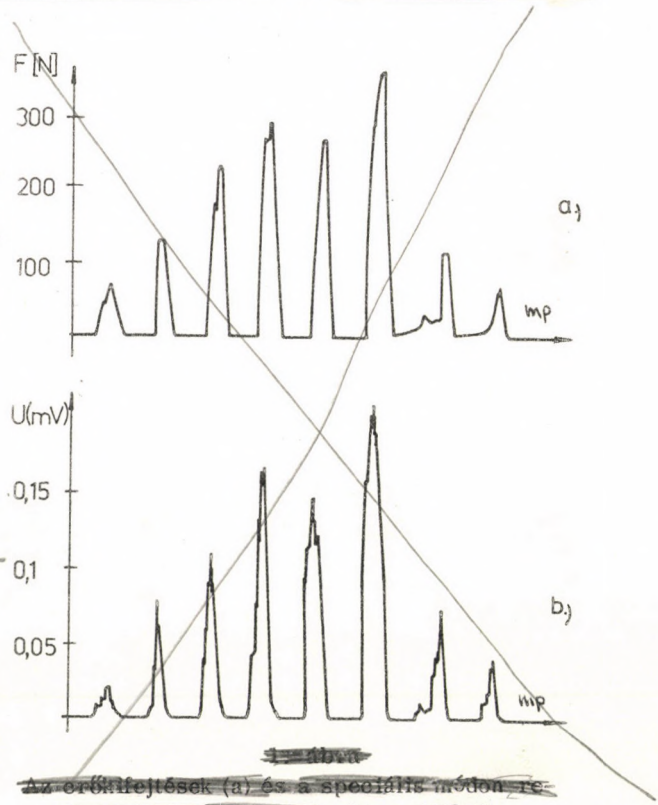
I. Bevezetés

Az izomkifejtés kvantitativ becslése az EMG aktivitás regisztrálásával megoldható. (6, 7, 27) Kapcsolatuk számos kisérletben lineárisnak mutatkozott (1, 2, 9, 10, 14, 15, 22, 24, 25), más szerzők szerint azonban nemlineárisnak adódott. (6, 12, 13, 29). Az eltérések mértékét a felhasznált elektróda tipusa, a vizsgált izom jellemzői és az értékelés módja befolyásolta. A kapcsolat az elvezetési pontok helyzetétől és az izületi szögtől is függött. (5, 17, 19, 26)

Korábbi munkánkban az EMG aktivitás speciális transzformációjával jó közelitéssel sikerült rekonstruálni az erőkifejtés diagramját. (7) A módszer lényege: a teljes EMG spektrumból a 200 - 2 KHz-es sávot erősitettük. Az erősitő kimenetére feszültségkétszerező integrátor áramkört kapcsoltunk. Utóbbi időállandóját a burkológörgével megvalósitandó felső határfrekvenciájának megfelelően állitottuk be. A dinamogramot és a fentiek szerint előállitott speciális EMG görbét egyidejüleg regisztráltuk és meghatároztuk a két időfüggvény keresztkorrelációját, aminek értéke $r > 0{,}9$ volt (1. ábra).

A neuromuszkuláris funkció elektroszimulációja (8) és az EMG jelek számitógépes analizise (20, 28) lehetővé tette a mozgásszabályozás problematikájának célszerü megközelitését.

Ujabb többcsatornás EMG regisztráló berendezéseket (3, 23) és transducereket (5, 11, 18, 21) publikáltak, amelyek a fent emlitett korrelációk vizsgálatát megkönnyitik.



1. ábra

Az erőkifejtések (a) és a speciális módon regisztrált EMG aktivitás (b) együttfutása.

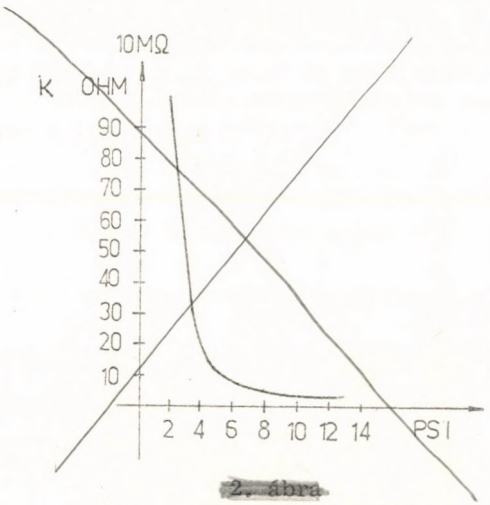
Jelen munka tárgya az EMG aktivitás, valamint a dinamogram szimultán regisztrálása on-line analizátorral:

- a kvantitativ jellemzők;
- az EMG aktivitás és a dinamogram időeltéréseinek meghatározása céljából.

Az irodalomban a sportmozgások jellemzésére gyakran közölnek un. izomtérképeket: 4 - 8 - 16 csatornás EMG regisztrátumokat. Ezek pontosságát az "időparaméterek" szempontjából vizsgáljuk.

II. Módszer

Vizsgálataink első részében Dynacon tipusu speciális nyomásérzékelő-átalakitót használtunk fel. Karakterisztikája a 2. ábrán látható. A felleggörbe széles határok között lineáris. A mérésnél célszerü a lineáris tartományt hasznositani. A Dynacon felhasználása flexibilis, gazdaságos, igen egyszerüen gyártható nyomás-ellenállás transducer előállitását tette lehetővé.



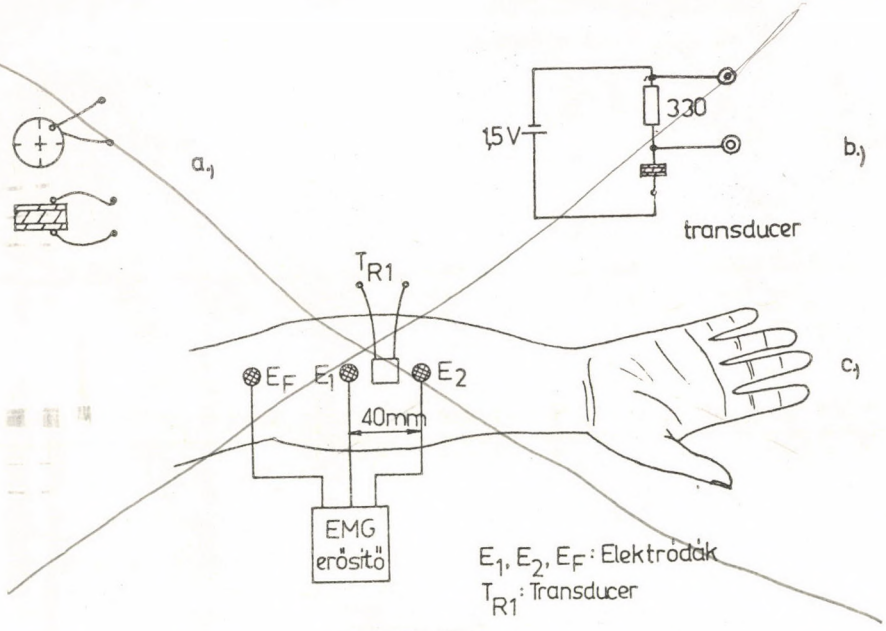
2. ábra

A Dynacon karakterisztikája

A 0,7 mm vastag, 10 mm átmérőjü Dynacont azonos méretü vörösréz elektródák közé erősitettük.

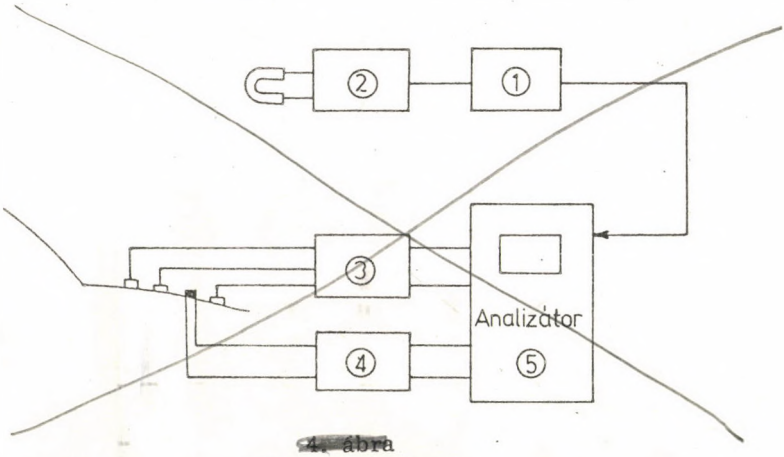
Normál EEG elektródát használtunk fel az EMG jelek elvezetésére. Az EMG elektródákat egymástól 40 mm távolságra helyeztük el a m. flexor carpi radialis középső része fölött. A nyomás transducer a két EMG-elektródát összekötő egyenes felezőpontjában volt, karkötő alakura kiképzett, nem flexibilis szijjal rögzitve (3. ábra). A földelő elektróda az aktivitás szempontjából közömbös testfelületen foglalt helyet.

A nyomással arányos villamos jeleket és a Dataloop T 3000/0 készülékkel erősitett EMG aktivitást 800 csatornás DIDAC Intertechnique analizátor analóg bemeneteihez csatlakoztattuk (4. ábra). Az erősitő adatai: bemenő impedancia: 1 MΩ, sávszélesség: DC-10 KHz, erősités: 1000.



3. ábra

A Dynaconnal megvalósított transducer (a), áramköre (b) és elhelyezése az EMG elektródákkal együtt (c).



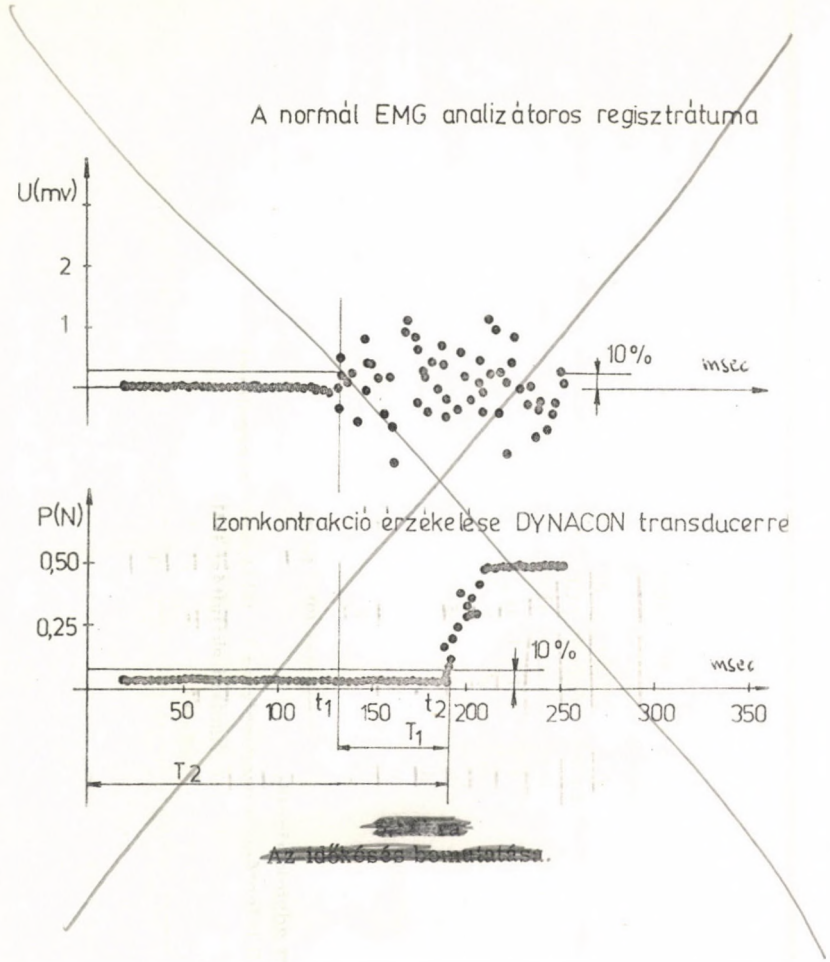
4. ábra

Mérési elrendezés.

1 = vezérlő generátor, 2 = stimulátor (fény), 3 erősítő Dataloop (EMG), 4 = erősítő Dataloop (erőkifejtés), 5 = DIDAC 800 analizátor.

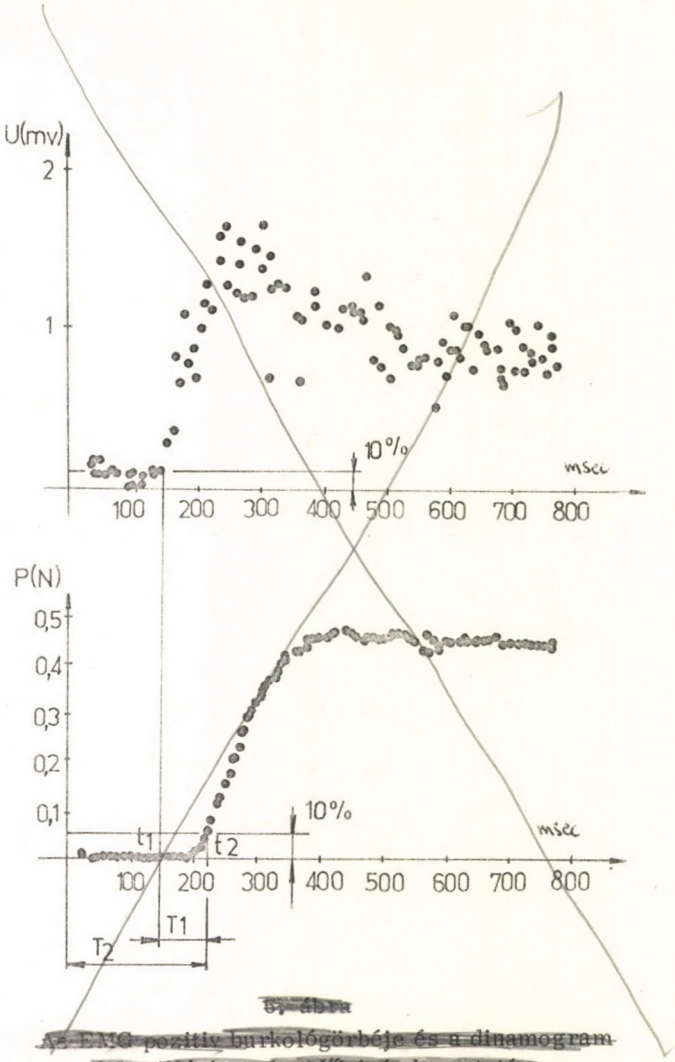
A csatornaszám a szimultán regisztrálásnál 200 - 200 volt. A kisérletek egy részénél 1,25 msec-os csatornaszélességet állitottunk be (ez azt jelenti, hogy a regisztrátum hossza 250 msec). A diagram ábrázolása 200 diszkrét értékkel (ponttal) történik (5. ábra). Hosszabb idejü regisztrálásnál 4 msec-os csatornaszélességet állitottunk be, ekkor a diagramok 800 msec-os szakasza volt megjelenithető (200 · 4 msec = 800 msec) (6. ábra).





6. ábra

Az időkésés bemutatása.



6a ábra

Az EMG pozitív burkológörbéje és a dinamogram felszálló ága. Az időkésés bemutatása.

A mérést a következőképp végeztük: A kisérleti személy a figyelmeztető jelre akaratlagos izomkontrakciót hozott létre. Az izom működését az EMG-aktivitás szintnövekedése jelezte. Az izomkontrakció helyi keresztmetszetváltozást eredményezett, amely a nyomás transducert működésbe hozta. Analizátorral az elektromos és a mechanikai aktivitás lefolyását regisztráltuk a két aktivitás időeltérésének meghatározása céljából.

Akaratlagos kontrakciót nem alkalmazva a nyomás transducerre, impulzusszerü erő kifejtése esetén, a mechanikai és az EMG-aktivitás kezdete gyakorlatilag egybeesett.

Vizsgálataink második részében a dinamogram előállításához univerzális erőmérőt használtunk fel. Ennek főbb müszaki adatai a következők: mérési tartomány: 0 - 100 Kp, pontosság: ± 2,5 %, adapter: markoló szorító. Az érintő elektródákat a m. flexor carpi radialis középső része felett helyeztük el. A dinamogrammal arányos jelet az erőmérő erősitőjének kimenetéről az analizátorra vezettük.

III. Eredmények

A méréseket 20 fő férfi egyetemi hallgatón végeztük. Eredményeinket az 1. és 2. táblázatokban foglaljuk össze.

1. táblázat

Szám	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
T_1 (msec)	47	70	50	50	42	27	60	75	50	50

Átlag = 52 msec; szórás = 13,67; átlaghiba = 4,32.

Az 1. táblázaton az EMG aktivitás szintnövekedésének pillanata (t_1) és a mechanikai aktivitás szintnövekedésének pillanata (t_2) között eltelt idők szerepelnek. Az egyes rovatokban levő idők az analizátorral regisztrált görbékről, a csatornaszélesség és az időkülönbséget jellemző pontok ismeretében irhatók fel. A rovatokban szereplő idők önmagukban is 10 mérési csoport átlagai, tehát kisérleti személyenként 10 mérést és 10 kisérleti személyt figyelembe véve összesen 100 mérést foglal össze az 1. táblázat.

Megjegyzés: Minthogy a könyökpontban az időpont meghatározás kevésbé megbizható, az időeltérések vizsgálatánál a felszálló ágak 10 %-os értékeinél felvett időt vettük figyelembe.

A 2. táblázat két időérték sorozatot (T_1 és T_2) tartalmaz, 20 kisérleti személlyel nyert adatok alapján.

A T_1 idő jelentése megegyezik az 1. táblázaton szereplővel.

A T_2 a stimulustól a mechanikai aktivitást jellemző diagram felszálló ágának 10 %-os szintjéig mért idő (~~5. és 6. ábra~~). Ez az idő tulajdonképpen analóg a reakcióidővel. Ennek része - utolsó szakasza - a T_1 idő.



2. táblázat

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
T_1 (msec)	70	70	70	60	70	75	85	85	50	50	75	80	50	50	75	80	70	80	60	70
T_2 (msec)	240	170	245	180	260	100	230	160	160	170	260	330	303	260	195	280	205	295	210	220

T_1-re vonatkozóan:

átlag: 68,75 (msec), $\bar{T} = \frac{\sum T_i}{n}$

szórás: 11,68 ; $s = \sqrt{\frac{\sum (T_i - \bar{T})^2}{n-1}}$

átlaghiba: 2,61 ; $s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$

T_2-re vonatkozóan:

átlag:	223,65
szórás:	57,79
átlaghiba:	12,87

IV. Megbeszélés

A biomechanikai és bioelektronikai irodalomban számos adat, regisztrátum található, melyek az emberi mozgást az un. miogram térképpel kívánják leírni. Az eljárás informativ és hasznos. E munkák az analizált mozgáshoz tartozó izommüködés energia- és időparamétereit nagyobbrészt jó közelitéssel határozzák meg.

Korábbi saját vizsgálataink eredményei arra utalnak, hogy az EMG spektrumából egy meghatározott sávot kiválasztva, és azt célszerüen detektálva az elektromiogramból a dinamogram rekonstruálható. Ennek felhasználása a sportkutatás területén azért jelentős, mivel a nyomás transducer elhelyezése számos esetben nehézségekbe ütközik. Körülményesen oldható meg például uszók, gerelyhajitók, s néhány küzdősport esetében a nyomás transducerek elhelyezése azonban EMG elektródák felerősitése, teleméter felhasználása a legtöbb esetben megoldható.

A korábbi vizsgálatoknál azonban nem vették figyelembe a dinamogram és az EMG időeltérését.

A mozgás leirására készitett izomtérképek legyenek bármennyire is alakhüek, nem esnek egybe az időtengelyen az erőkifejtésekkel.

Jelen vizsgálatunk eredményei azt mutatják, hogy az időeltérés jelentős mértékü, az esetek többségében 50 - 70 msec.

A mozgásanalizis céljára felvett EMG térképek a sportkutatásban ezen időhiba figyelembevételével, korrigálásával tekinthetők jó leirásnak.

Eredményeink támpontul szolgálhatnak a korrekció elvégzéséhez.

V. Összefoglalás

Elektromiogramok, dinamogramok időkülönbsége témakörben méréseket végeztünk. Modellkisérletekben mértük az EMG és az erőkifejtés közötti kapcsolatot és az időeltérést.

Modellhelyzetben nyert adataink arra utalnak, hogy a sportmozgás elemzése többcsatornás EMG alapján, csak időkorrekcióval ad pontos eredményt. Adatokat szolgáltattunk az EMG és a dinamogram időeltéréseire.

IRODALOM

1. Bayer, H. - Flechtenmacher, C.: Erdmüdung und Aktionsstromspannung bei der isometrischen Muskelkontraktion des Menschen. (Arbeitsphysiologie, 14. 261-270. 1950.)
2. Bergström, R. M.: The kinetic energy produced by voluntarily controlled muscle action and the frequency of the motor discharge. (Acta physiol. Scand., 47. 179-190. 1950.)
3. Berrit, R. Q. - Milner, M.: A simple, inexpensive 8-channel multiplexer for electromyography in human locomotion. (Med. a. Biol. Engng. 1976. 104-106.)

4. Bottomley, A. - Kinnier Wilson, A. B. - Nightingale, A.: Muscle substitutes and myo-electric control. (J. Brit. I. R. E., 1963. 439-448.)

5. Bos, G. C. Vanden: A comparatively inexpensive implantable miniature pressure transducer. (Cardiovasc. Res., 8. 290-5. Mar. 1974.)

6. Bouisset, S.: EMG and muscle force in normal motor activities. (New Devl. myogr. and clin. Neuroph. Vol. 1. Karger. Basel. 1973. 547-583 p.)

7. Bretz K. - Nemessuri M.: Az izom mechanikai aktivitásának regisztrálása az EMG jelek transzformációjával. (TF Tudományos Közlemények, 1971. IV. sz. 187-196. p.)

8. Bunyin, Sz. G.: Biotelektricsne Keruvannja ruhami Ijudini. (Avtomatika, Kiev. 1977. 46-50.)

9. Cheng, M. - Milsum, J. H.: Dynamic relationship between isometric force and EMG of human muscles. 2nd Dig. Canad. Med. Biol. Engin. Toronto 1968.

10. Close, J. R. - Nickel, E. D. - Todd, F. N.: Motor-unit action potential counts, their significance in isometric tension. (J. physiol., Oond., 117. 492-499. 1952.)

11. Jakobs, H. K.: A force transducer for cardiac muscle strip. (J. Appl. physiol., 35. 436-8. szept. 1973)

12. Komi, P. V. - Buskirk, E.: Reproducibility of electromyographic measurements with inserted wire electrodes and surface electrodes. (Electromyography, 10. 357-367. 1970.)

13. Kuroda, E. - Klissouras, V. - Milsum, J. H.: Electrical and matebolic activites and fatique in human isometric contraction. (J. appl. physiol., 29. 358-367. 1970.)

14. Lippold, O. C. J.: The relation between integrated action potencials in a human muscle and its isometric tension. (J. physiol., (London), 117. 492-499. 1952.)

15. Maton, B. - Bouisset, S. - Metral, S.: Comparaison des activités électromyographiques globale et élémentaire au cours de la contraction statique volontaire. (Electromyography, 9. 311-323. 1969.)

16. McLeod, W. D.: EMG instrumentation in biomedical Studies: Amplifiers, Rekorders and Integrators. (New Dev. El. myogr. and cl. Neuri. 1. köt. Karger, Basel, 1973. 511-518. p.)

17. Messier, R. M. - Duffy, J. - Litchman, H. M. - Paslay, P. R. - Soechting, J. F. - Stewart, P. A.: The electromyogram as a measure of tension in the human biceps and triceps muscles. (Whitehall Found. Rep. No. 1. Brown University Press, Providence 1970. 1-13. p.)

18. Minns, H. G.: A low drift transducer for small forces. (J. Appl., 33. 529-531. oct. 1972.)

19. Pertuzon, E.: La Contraction musculaire dans le movément volontaire, thése Lille. (1972)

20. Reismann, Ch.: Der Einsatz der Prozessrechentechnik in der Klinischen Funktionsdiagnostik. (Rechentechnik Detenverarb., 1976. 19-22. p.)

21. Rogellewski, R.: A mechanoelectric transducer for recording of smooth miscle contraction. (Acta physiol. Pol. 25/4/. 383-6. / jul. -aug. 1974.)

22. Scherr r, J. - Bourguignon, A.: Change in the electromyogram produced gy fatique in man. (J. phys. Med. 38. 170-180. 1959.)

23. Sógor M. - Katona Z. - Tóth Sz.: Fotoregisztráló készülék elektromiográfiás jelek rögzitésére. (Orvos és technika, 1976. 36-41. p.)

24. Solomon, C. - Teodorescu, C. - Baltaneu, C.: Variations du coefficient de pénte de la relation linéaire entre l' électromyogramme global et la force de la contraction au cours de l' effort et de la fatigue du muscle. (Rev. roum. Physiol., 2. 403-414. 1965.)

25. Stephens, J. A. - Taylor, A.: Changes in electrical activity during fatiguing voluntary isometric contraction of human muscles. (J. physiol. (London), 207. 5-6. 1970.)

26. Vredenbregt, J. - Koster, W. G.: Some aspects of muscle mechanics in vivo. Institute voor Perceptie Onderzoek. (Ann. propr. Rep., 1. 94-100. 1966.)

27. Vredenbregt, J. - Rau, G.: Surface electromyography in relation to force, muscle legth and endurance. (New Dev. in El. myogr. and Cl. Neur. 1. köt. 607-622. p. Karger, Basel 1973.)

28. Zagorodnikov, Sz. N. - Kuzmin, A. Sz.: Metodika vvoda v ECVM nizkocsasztotnoj fiziologicseszkoj informacii. (Med. Techn. 1976. 7-10. p.)

29. Zuniga, E. N. - Simons, D. G.: Non-linear relationship between averaged electromyogram potencial and muscle tension in nirmal subjets. (Arch. phys. Med., 50. 613-620. 1969.)

30. Zuniga, E. N. - Trouong, X. T. - Simon S.: Effect of skin electrod position on averaged electromyographic potencials. (Arch. phys. Med. Rehab., 51. 264-272. 1970.)

BRETZ, Károly - NEMESSURI, Mihály - SYED MAHBUDUR, Rahman

Correlation and time-delay of electromyograms, dynamograms

Measurements have been performed in the domain of correlation and time-delay of electromyograms, dynamograms. Correlation between EMG and effort, and time-delay were measured in model-experiments.

It has been shown that it is only by time-correction, that analysis of athletic novement based on multichannel EMG gives more precise results.

БРЕЦ, Карой - НЕМЕШУРИ, Михай - СИЕД МАХБУДУР, Рахман
Корреляция и временное различие между электромиограммами и динамиграммами

Авторы сделали исследования по теме корреляции и временных различий между электромиограммами и динамограммами. Модельными экспериментами измерялись отношение и временное различие между ЭМГ и усилием.
Они указывали на то, что анализ спортивного движения на основе многоканального ЭМГ может дать более точные результаты лишь при временной коррекции. Получились данные о временных различиях между ЭМГ и динамограммой.

BESZÁMOLÓK

MAKKÁR Márta

MAGYAR PSZICHOLÓGUSOK A IV. NEMZETKÖZI SPORTPSZICHOLÓGIAI VILÁGKONGRESSZUSON

A IV. Nemzetközi Sportpszichológiai Világkongresszus 1977. október 3-8. között Prágában került megrendezésre.

Kiemelkedő esemény volt, hogy a Nemzetközi Sportpszichológiai Társaság (ISSP) eddigi elnökét, Miroslav Vaneket négy évre ujból megerősitették tisztségében. Az elnökségi tagok sorába hazánkból Rókusfalvy Pált választották.

A kongresszus ideje alatt zajlott le az Európai Sportpszichológiai Társaság (FEPSAC) elnökségi ülése és rendkivüli közgyülése is. Az elnökség G. Schilling elnök és Nádori László főtitkár előterjesztésében - több fontos kérdés mellett - foglalkozott az 1979. évi várnai V. Európai Sportpszichológiai Kongresszus előkészitésével.

A kongresszuson - naponta két szekcióban - 177 előadás hangzott el. Az előadások hivatalos nyelve az angol, a német, az orosz, a spanyol, a cseh és a szlovák volt.

Az előadások fő témacsoportjai a következők voltak:

A/ Szekció:

1. Pszichológiai szempontok az iskoláskor előtti és az iskolai testnevelésben.
2. Pszichológiai sajátosságok a fejlődésben visszamaradt és a gyenge gyermekek testnevelésében.
3-4. Pszichológiai sajátosságok az ifjuságiak (fiatalok) és a felnőttek rekreációs testnevelésében.

B/ Szekció:

1. A sporttevékenység pszichológiai elemzése.
2. A sportoló pszichés stabilitásának problémája.
3. A sporttevékenység szociálpszichológiája.
4. A sporttevékenység pszichológiai előfeltételei és azok változási dinamikája.

A szekcióban husz magyar szakember - pszichológus és orvos - önálló, részben közös munkájából hallottunk előadásokat. Nincs lehetőség valamennyi ismertetésére. Arra azonban mód nyilik, hogy ez uton is felmérjük a magyar sportpszichológia kutatási területét, eredményeit és fehér foltjait.

Az előadásokat - a szekció témaköreinek megfelelően - röviden mutatom be.

A motorikus tanulás sajátosságaival több előadásunk foglalkozott. Büchler Róberttel közösen végzett kutatásairól főreferátumot tartott Nádori László (Büchler Róberttel közös munka) A mozgásoktatás pszichológiai elveinek ujabb értelmezése a labdajátékokban cimmel. Az előadó arról szólt, hogy az elmult években a labda-

játékok minden ágában uj stilus, játékfelfogás, küzdőmodor alakult ki, uj technikai-taktikai elemek kerültek előtérbe. Ugyanakkor a játék mozgásanyagának oktatásában, továbbra is a korábbi elvek, módszerek maradtak érvényben. Valójában a gyakorlat mögött messze elmaradtak a képzés, felkészitès szempontjai, irányelvei, amelyek különben sincsenek összhangban a mozgásszerveződés modern idegéletani és pszichológiai szemléletével.

Az előadásban röviden vázolta a mozgáskutatás néhány ujabb eredményének - a labdajátékok oktatásában alkalmazható - tanulságait.

Kudar Katalin a testséma kisérletes vizsgálatáról számolt be.

Kifejtette, hogy a férfi tornászok testséma (testkép) vizsgálatának célja kettős. Egyrészt a testséma dinamikájának, funkcionális jelentőségének szerepéhez kivánt adatokat szolgáltatni, másrészt igyekezett feltárni azokat a sajátosságokat, melyek tornászoknál jelentkeznek a testséma szerveződésében.

Az eredmények szerint a testséma - különböző aspektusaiból elemzett - tagolódása (a testismeret pontossága és a testértékelés, vagyis az "ideális test" - melyet a testrészek nagyságbeli megitélésének dimenziójában mért -) és a teljesitményszint között meghatározott strukturális megfelelés mutatható ki.

Jakabházy László a transzferhatást vizsgálta a motoros tanulásban.

Véleménye szerint a sportágakhoz szükséges fizikai képességeket - a tanulás időszakában - a sokoldalu képzéssel lehet elsajátitani.

Kisérletét a Központi Sportiskola jégkorong szakosztályában végezte. A kisérleti és a kontrollcsoport 25-25 főből állt.

A kisérleti csoport az atlétika, torna, labdarugás, kézilabda, kosárlabda, tenisz, rögbi, uszás, vizilabda, müugrás, ökölvivás, birkózás, cselgáncs és a sulyemelés sajátos mozgásanyagával dolgozott.

A kontrollcsoport csak a jégkorongozással készült arra, hogy magas szintü tudást érjen el.

Évente négy felmérést végzett és 18 faktor szerint követte a gyorsaság, az állóképesség, az ügyesség és az erő fejlődését. Az adatokat standardizálta. A faktoranalizissel kiszámitott eredmények egyértelmüen bizonyitották, hogy a sokoldalu képzés a saját sportági mozgásanyag elsajátitásához sokkal előnyösebb a korai specializációnál.

Istvánfi Csaba a sportjáték-tevékenység szabályozási folyamatainak elemzésével, a motoros tanulás irodalmát gazdagitotta. A sportjáték-tevékenység elemzését a modern szovjet pszichológia állásfoglalására épitette, mely szerint a tevékenységben az objektum és a szubjektum egymásra hatása valósul meg.

Megállapitotta, hogy a sportjátékok állandóan változó környezetben zajlanak, ezért a versenyzőt az információ-felvétel és a tevékenység-szabályozás szempontjából, mint önszabályozó rendszert kell felfognunk, mely elsősorban a külső szabályozó kör (external feed-back) révén tartja fenn környezetével egyensulyi állapotát. A sikeres tevékenységet az adekvát döntések biztositják. Az előadás ezt a folyamatot elemezte részletesen.

Nagy György Pályaválasztás a testnevelésben cimmel számolt be egyik vizsgálatáról. A szerző interjumódszerrel vizsgálta a Testnevelési Főiskola 46 férfi és 46 nő hallgatóját. Kérdései a következők voltak:

1. Hány éves korukban választották a testnevelő tanári pályát?
2. Kik befolyásolták választásukban?
3. Az általános iskolai sport mennyiben segitette őket elhatározásukban?
4. Van-e különbség a felsorolt tényezőkben a férfi és női hallgatók között?

Mind a férfi, mind pedig a női hallgatók elsősorban a testnevelő tanárok hatására választották élethivatásul a testnevelői pályát. További befolyásoló tényezők: szülők, edzők, barátok, azaz a mikrokörnyezet. Ezen kivül a női hallgatók 43, 5%-a, a férfi hallgatóknak 34, 8 %-a vett részt általános iskolás korában országos versenyen. A "saját elhatározás" is feltehetően a közvetlen környezet hatására alakult ki bennük (a nőknél közel négy évvel korábban, mint a férfiaknál). A kontrollvizsgálatok adatai alapján ugy tünik, hogy a 14. életév körül szilárdul meg az elhatározás a tanulókban.

Rókusfalvy Pál főreferátumában ismertette saját szaktudományos álláspontját, miszerint a sporttudományok jelenlegi szinvonalán eredményes pszichológiai elemzést olyan koncepció biztosit, amelynek kritériumai:

1. A sporttevékenység elemzése nemcsak a sportoló személyiségére, hanem a teljes objektiv és szociális környezetre is kiterjed.
2. Következetesen és rendszeresen átfogja a sportpszichológia egész problematikáját.
3. Egyaránt alkalmas korszerü sportpszichológiai elméletalkotásra és a sporttevékenység gyakorlatának fejlesztésére.

A főreferátum egy sportpszichológiai koncepciót fejtett ki.

Kalmár László és Nagykáldi Csaba a testnevelési óra hatásvizsgálatával foglalkozott. Beszámolójukban azt kivánták bizonyitani, hogy a fizikai aktivitás, a passzsiv pihenéssel szemben, pozitiv hatással van a figyelem-koncentrációra.

Huszonöt 21 éves férfi egyetemi hallgatót vizsgáltak meg egy automatikus és randomizált berendezéssel.

A méréseket az 50 perces testnevelési foglalkozások előtt és után végezték, valamint ugyanazon személyeknél egy 50 perces intervallumu passziv pihenés előtt és után is. A passziv pihenés előtti és utáni értékek statisztikailag változatlanok maradtak, igy tehát a passziv pihenésnek nem volt hatása a figyelem-koncentrációra. Az ismételten mért adatok a megbizhatóság kritériumának is megfeleltek (R=0, 899).

A fizikai aktivitás előtti és utáni adatokat a statisztikai próbák alapján szignifikánsan (p = 0, 001) eltérőnek találták.

Kemecsey Imre és Madarász István közös munkája az egyéni sportágak pszichológiai elemzését gazdagitotta.

Bemutatták kisérleti megfigyeléseiket, melyeket fiatal kajakos versenyzők háromhónapos felkészitése során végeztek el, majd edzéselméleti következtetéseket vontak le.

14-16 éves versenyzők egy csoportját kérték fel módszeresen standardizált feladat elvégzésére, mely ismételt rajtgyakorlatokból, saját részidő becslésből,

majd a saját teljesitmény részidejének szándékos megváltoztatásából állt. Az objektiv teljesitményt mérték, amelyet a versenyző saját becslésével együtt jegyzőkönyveztek. A komputerizált értékeket a következő problémák tisztázása céljából mutatták be:

Az optimális iramtanulási teljesitményhez szükséges optimális számu asszociáció, transzfer a feladatok ujratanulásához, s néhány paraméter jósolt értéke a bemelegités teljességének becslésére.

Császi Sándor Az intelligencia - játékintelligencia és a teljesitmény összefüggése cimmel tartott előadást.

Előzetes vizsgálatai alapján a következő kérdésekre várt választ:

- Az intelligencia általános vagy speciális formája befolyásolja-e a teljesitményt, milyen mértékben és hogyan érvényesül abban?
- A magasabb játékintelligencia jobb teljesitményt eredményez-e és ez adatokkal bizonyitható-e?
- Vizsgálható-e egyáltalán, és milyen módon a játékintelligencia?

Hipotézisei a következők voltak:

1. Az intelligencia általános szintje nem befolyásolja a kosárlabdázó teljesitményét.
2. Az intelligencia speciális formája a játékintelligencia és magasabb szinvonala jobb teljesitményt eredményez, és ez adatokkal is bizonyitható.
3. A játékintelligencia tartalmi és formai jegyei az alkalmazott vizsgálati módokkal megragadhatók és a játékosok eszerint rangsorolhatók.

Vizsgálatában a HAWIE intelligencia-tesztet alkalmazta. A játékintelligencia vizsgálatát kérdőives módszerrel és müszeres eljárással (laboratóriumi szituációban) végezte. A vizsgálatok eredményei közötti összefüggéseket rangkorrelációval állapitotta meg.

Stuller Gyula szerint a sikerközelités és a kudarckerülés személyiségtipológiai kutatásának a célja a személyiség és a környezet kölcsönhatásának teljesitménymeghatározó szerepének feltárása. Az előadó azt vizsgálta, hogy a teljesitményben megnyilvánuló sikerközelités és kudarckerülés milyen összefüggésben van néhány dinamikus személyiségvonással.

Módszerként egy indifferens cselekvéssor végrehajtását választotta, amelynek mennyiségi és minőségi teljesitmény változását összehasonlitotta a kétprofilos Lüscher- és Szondi-teszt eredményeivel.

Az eredmények alapján négy tipust különböztetett meg:

- autocentrikusan sikerközelitő,
- heterocentrikusan sikerközelitő,
- autocentrikusan kudarckerülő,
- heterocentrikusan kudarckerülő.

Pilvein Márton az állapotfüggő perimetriai adatok standardizálásának pszichodiagnosztikai célu kisérletét ismertette.

Élsportolók látótér és periferikus szinfelismerés vizsgálatait - fehér, piros és zöld fényre - sportteljesitményeik magas, illetve alacsony fázisaiban végezte. Igy az eredményeket a teljesitményváltozás függvényében elkülönithette. A látótér és

periferikus szinfelismerés ingerküszöbeinek ilyen jellegü szétválasztása lehetőséget adott olyan standardok kialakitására, melyek a látásérzékelés alsó és felső küszöbhatárait - a dinamikus változás lehetőségeit is - normaként tartalmazzák.

Ezek a standardok lehetővé teszik a jó, a közepes és a gyenge edzettségi állapot diagnosztikáját, ami a gyakorlati munka segitésében jelentős szerepet játszhat.

A sportoló pszichés stabilitása témakörben hangzott el Nádori László és Karczag Judit előadása a versenyzés lélektani problémáiról.

A szerzők edzéselméleti nézőpontból meghatározták, majd pszichológiai oldalról elemezték a versenyhelyzetet. Kitértek a sportversenyek közös és egyedi vonásaira, a pszichikai adaptációt elősegitő és gátló tényezők elemzésére, rámutatva arra a sajátos helyzetre is, hogy bármely külső és belső tényező hatása egyedi, ezért általános prognosztikai támpontként nem kezelhető.

A pszichés állóképesség fejlesztése - az un. pszichikai felkészités lényege - csak a sportági szempontok, a versenyző és az edző személyiségének ismerete és az egyéni különbségek messzemenő figyelembe vételével vezethet sikerhez.

Az előadás kitért az objektiv vizsgálatok lehetőségeire, a kutató és az edző felelősségére, valamint az edző személyiségére is.

Reitzner György Személyiségvonások közötti összefüggések a pszichés stabilitás területén cimmel tartott beszámolót. A vizsgálat kérdésfeltevése szerint a képzeletben gazdagabb, kreativ gondolkodásu sportoló labilisabb:

- mert teljesitménye erősen változó;
- mert a rajtlázat kevésbé könnyen tolerálja, érzelmi ingerküszöbe alacsonyabb, szenzibilisebb, s általában szorongóbb.

A vizsgált személyek különböző kritikus helyzetekben nyujtott teljesitményét vette figyelembe. További vizsgálati módszere az anamnézis és a folyamatos megfigyelés volt.

Többnyire bebizonyosodott, hogy a helyzet kritikussági fokával forditott arányu az átlagteljesitmény. Az évi összteljesitményben a stabil vizsgálati személyek igen alacsony szinten bizonyultak megbizhatónak, mig a labilisabb teljesitményüek általában - képességeikhez mérten - többet nyujtottak.

Vita maxima terhelések hatása néhány pszichofiziológiai paraméterre. Ez volt a cime Nagykáldi Csaba, Pilvein Márton és Apor Péter közös munkájának. Kérdésfeltevésük az volt, hogy a pszichikus funkciók szabályozó szerepére - különösen a sporttevékenység végrehajtásában - milyen hatással van a fizikai terhelés, a fizikai igénybevétel?

Tiz főiskolai férfi hallgatót (22, 3 év) terheltek Jäger-futószalagon 14 km/óra sebességü futással, 12 percig, majd tovább 5 %-os emelkedőn 2 percig, s végül öt személy önként még 2 perccel tovább futott. Egy Olivetti P 602 computer "on line" módon mérte a terhelés fiziológiai mutatóit, amelyek közül a legfontosabb volt a testsulykg-ra számitott O_2-felvétel (VO_2 ml/kg). A futásterhelés előtt és után meghatározott sorrendben tiz különböző pszichofiziológiai és pszichikus funkciót mértek, a futás közben pedig négyet.

A vizuális információ-felvétellel kapcsolatos paraméterekben a terhelés folyamán nőtt a teljesitmény és ez a terhelés után is magasabb szinten maradt (VKFF, periferikus szin- és figurafelismerés). Ugyancsak emelkedett az aktivációs nivóra

jellemző két funkció teljesitménye (figyelem-fluktuáció, VKFF). A neurodinamikai folyamatok terhelés közben lassubbá váltak, de terhelés után nemcsak visszatértek a kiindulószintre, hanem még gyorsabb lefutást is mutattak. (Egyszerü és diszjunktiv reakcióidő, késleltetett reagálások.) Néhány funkcióban nem volt figyelemre méltó változás (figyelem terjedelme és a látótérben lokalizált reakcióidő).

Az eredményeket a testnevelési és sportfoglalkozások terheléstervezésében ajánlatos figyelembe venni.

Mónus András az élversenyzők pszichés stabilitásának megerősitését biztositó egyik lehetséges módszerről, az autogén tréning hatásának vizsgálatáról tájékoztatott.

A Schultz-féle autogén tréning alapgyakorlatok aktivációs szintre gyakorolt hatását vizsgálta - ijász élversenyzőknél - a kéz szoritóerejének, a pulzusszámnak, a vérnyomásnak, a bőrhőmérsékletnek, az elektromos bőrellenállásnak, az izom és az agy elektromos aktivitásának a mérésével.

A fontosabb adatai a következők voltak:

1. A prolongált időtartamu (15-20 perces) relaxációs autogén tréninggyakorlatok hatására a kérgi aktivációs szint szignifikánsan csökkent, s a szoritóerő és a pulzusszámadatok alapján a Schultz által előirt visszavezetés után sem érte el a kiindulási értéket.

2. A laboratóriumi vizsgálati adatok szerint a rövid ideig tartó (5 perces) és sportági vonatkozásu autogén tréning hatására az aktivációs szint kisebb mértékben változik, mint a hosszabb ideig tartó gyakorlatok esetében.

3. A gyakorlás után 8-12 perccel végzett mérések következtében az aktivációs szint megközeliti (eléri) a kiindulási értéket.

4. A szerző versenyszerü szituációban is tanulmányozta az autogén tréning eredményességre gyakorolt hatását. Speciális sportági vonatkozásu formulák alkalmazása után az eredmények jobbak voltak, mint a Schultz-féle relaxációs jellegü alapgyakorlatok után.

Az emocionális stabilitás tesztmutatóinak alakulásáról különböző személyiségtesztek eredményeiről számolt be Karczag Judit.

Karczag Judit 1970 óta végez személyiségvizsgálatokat élversenyzőkkel, a következő sportágakban: labdarugás, sulyemelés, uszás, atlétika, kajak-kenu, tájékozódási futás, ijászat, sportlövészet stb. A vizsgált férfi és nő versenyzők száma sportáganként 40-80 fő volt.

Az előadás a Rorschach-, a Pfister-féle szinpiramis-, a Szondi-, a PTF- és a Cattell-teszt alapján elemzi az emocionális reaktivitásra utaló jegyeket, adatokat.

A várakozással ellentétben azt találta, hogy az élversenyzők valamennyi csoportjában (a lövészek és ijászok kivételével) egyenlő számban mutathatók ki azok a jegyek, melyek emocionális stabilitásra, és azok, amelyek labilitásra utalnak.

Ennek oka valószinüleg az, hogy az emocionális reaktivitás, mint a személyiség állandó jellemzője, részben genetikusan meghatározott, részben a korai életfeltételek függvényében alakult ki, s igy ez a jegy a "sine morbo" pupulációban és az élsportolói mintában is normális eloszlást mutat. Az emocionális labilitás tehát önmagában még nem zárja ki az eredményes versenyzői pályafutás lehetőségét, igy ennek kimutatása mind a kiválasztás, mind a teljesitmény-prognózis szempontjából kisebb értékü, mint például az energetikai szint (dirve motiváció) kimutatása.

Büchler Róbert szociálpszichológiai vizsgálatáról számolt be Sportcsapatok és egyéni sportolói közösségek (keretek) szociometriai strukturájának összehasonlitó elemzése cimmel. Vizsgálataiban az egyéni sportágakban elemezte I. osztályuak és válogatott keretek szociometriai strukturáját, részben a klasszikus (kohéziós index), részben pedig az általa kidolgozott ujabb mutatók alapján. Eredményeit egybevetette és összehasonlitotta a csapatok elemzése során nyert adatokkal. Az egyezések és eltérések uj - sportolók nevelésében is alkalmazható - fényt vetnek a sportközösségek sajátosságaira.

Az alkalmasságvizsgálatokkal volt kapcsolatos Makkár Márta témája, mely a Definiált erőméréssel kombinált reakcióidő-mérés a sulyemelők kiválasztásában cimmel hangzott el.

A sportkutatásokban klasszikus reakcióidő-vizsgálati módszer Magyarországon is nagyon elterjedt az utóbbi tiz évben. Ezek többnyire a fiziológiai, pszichológiai vagy fizikai tényezők, illetőleg a reakcióidő-értékek közötti direkt-indirekt összefüggéseket keresik. Régebbi vizsgálataiban a szerző (1969) a sorozat-reakcióidő értékek és az edzés intenzitása közötti összefüggéseket vizsgálta, uszóknál.

Ebben az eljárásban ujnak tekinthető: az egyénileg meghatározott erőkifejtés hatásának vizsgálata sulyemelésben, különböző sulycsoportokban.

Sportpszichológiai kérdésfeltevésü vizsgálatáról számolt be Szmodis Iván a Fiatal vivók neuromotoros gyorsasága és koordinációja cimü előadásában.

*

Az ismertetett előadások alapján körvonalazható, hogy hol tart ma a magyar sportpszichológia. Megállapitható, hogy a kutatások irányai széles spektrumuak, a munkák többsége egyéni kutatásokon alapszik és az eddigi szerény eredmények gyakorlati igazolása még a jövő feladata.

ZSIDEGH Miklós

AZ 1977. ÉVI EVEZŐS VB TAPASZTALATAI

I. A versenyrendezésről

Az 1977. évi amszterdami evezős világbajnokság lényegesen eltért a korábbi hasonló rendezvényektől. Az előfutamok és a döntők között több mint egy hét telt el. Az egyes versenyszámokban, az indulók számától függően, nem azonos számu pályát kellett evezni a versenyzőknek. Volt olyan versenyszám, ahol az előfutamok első helyezettjei, középdöntő nélkül, már csak döntőt eveztek. A verseny folyamán voltak "üres" napok is. Az emlitett hosszu szünet a magyar egységekre nem vonatkozott.

A világbajnoksággal egy időben rendezték a könnyüsulyuak FISA versenyét, ami tulajdonképpen nem hivatalos világbajnokságot jelent, azonban ez sem indokolta a verseny ilyenforma megrendezését.

A világversenyeken mindig problémát jelentenek a futamok közötti edzések. Ez Amszterdamban sem volt másképp. A versenypályán általában csak a kis egységek edzhettek, mig a nagy egységek többnyire kiszorultak egy nagy hajóforgalmu csatornára.

A rendezés technikai oldala általában jó volt, azonban részidőmérés csak 500 m-enként volt (ezt különösen a nők esetében tartjuk kevésnek), s a részidők, illetve a csapásszámok egyidejü ismertetése is növelte volna az eredménylapok informativ értékét. A versenyt nagyon szigoru rendezői gárda bonyolitotta le, aminek következtében még a hivatalos minőségben jelenlevőknek is csak erősen korlátozott mozgási lehetősége volt. A rajthely megközelithetetlen volt, a cél előtti szakaszt a TV számára zárták le, a viszonylag jó rálátást biztositó pálya mentén futó utat a versenybiróság és TV autói számára tartották fenn.

Az időjárás, a szélviszonyok és a pályabeosztás értékelésére, nagyfoku változékonyságuk miatt, nem térünk ki. (Azt azonban meg kell jegyezni, hogy a pálya fekvéséből adódóan, a szélviszonyok nem befolyásolták alapvetően az eredményeket.) Természetesen az azonos hajóegységekben a versenyzők változó sulyátlaga, a pályabeosztás jelentett előnyt és hátrányt, de sikert és balsikert ezzel indokolni helytelen lenne.

II. Általános tapasztalatok

1. Versenyzők

A VB-n kiadott rajtlista csupán a versenyzők nevét tartalmazta. Egyéb személyi adatok (testsuly, testmagasság, életkor) nem voltak hozzáférhetők, s igy csupán a megfigyelésre támaszkodhattunk. Miután a verseny olimpiát követő évben volt, a

korábbiakhoz képest jelentősen megváltoztak a csapatok összeállitásai. Kivételek természetesen voltak (pl. az NDK férfi kormányos kettese, a férfi egypárevezős döntő stb.). A régi nagyok, a világversenyeken már eredményesen szerepeltek mellett sok uj, a következő olimpiára számitásba jöhető versenyző volt. Az egyes személyek, hajóegységek cseréjével tovább folytatódott a mezőny alkati átalakulása, ami elsősorban a testmagasság, s a testsuly növekedésében jelentkezett. Ez a megállapitás nemcsak az eredményesen szerepelt NDK, Szovjetunió és Bulgária versenyzőire, hanem szinte valamennyi résztvevőre érvényes. Például a férfi kormányos kettesben 11. helyezett brazil vagy a férfi kormányos négyesben ugyancsak 11. helyezett norvég versenyzők közel 2 m-es magasságukkal akár az élmezőnyben is végezhettek volna. A példákat a férfi mezőnyből vettük, de a megállapitás a női mezőnyre is érvényes.

2. Technikai felszerelés

A hajók, lapátok, villák a korábbiakhoz képest semmit sem változtak, tehát e tekintetben az esélyek teljesen egyenlőek voltak. Minden csapat az ismert cégek által gyártott, elérhető technikai felszereléssel rendelkezett. Az egyedüli kivétel az NDK csapata volt, amely számára különleges hajókat készittettek a gyártó céggel. Ezt a tipust nem forgalmazzák, s az NDK-ban is csak a válogatott egységek használják. Amiben különbség mutatkozott, az a technikai eszközök alkalmazása volt: a villák beállitása, a lapáttoll formája, mérete, a karok (külső és belső kar) aránya. Ahhoz azonban, hogy az ismert alapelveken (erősebb egység nagyobb tollu lapáttal evez, más a karok aránya stb.) tulmenően az egyes versenyzők, egységek és az általuk használt technikai felszerelések, a beállitás viszonyából konkrét, hasznositható összefüggéseket tárjunk fel, a versenyzők testméreteit is szükséges lett volna megismerni.

A váltott evezős egységeknél - elsősorban a négyeseknél - látható volt néhány, a hagyományostól eltérő, ugynevezett olasz villarendszerrel evező legénység. Az indulók számához viszonyitott százalékos arányuk azonban alacsony volt, számottevő eredményt nem értek el.

Itt ejtünk szót a kormányosok elhelyezkedéséről, s szerepéről. Nagyon sok egységnél a kormányos a hajó elejéből irányitott. Az ilyen egységek száma megközelitette a hagyományos rendben evezőket. Mindkét formának vannak előnyei és hátrányai is. Véleményünk szerint ez nem befolyásolja az eredményességet, tehát csak nagyon indokolt esetben, alapos mérlegelés után ajánlatos változtatni az addig alkalmazott formán.

Figyelemre méltó volt a kormányosok szerepe mind az edzések, mind pedig a versenyek folyamán. Kis méretü, teleppel müködő mikrofonjukon keresztül megerőltetés nélkül, folyamatosan irányitották a versenyzőket. Az edzéseken az edzésadagok mennyiségének betartásán tul, a végrehajtást is aktivan befolyásolták!

3. Edzésmunka

Az edzésmunkára vonatkozóan a VB csak közvetett tpasztalatokkal szolgált. Elsősorban az elért eredmények, illetve ezek elérésének módja nyujt lehetőséget arra, hogy következtessünk a végzett munkára. Akármennyi ideig is tart a verseny, az egyes feladatokat a versenyre való felkészülés folyamatában kell meg-

oldani! Az egyes futamok közötti időre fejlesztő hatásu edzést tervezni: illuzió! Ennek megfelelően, az egyes pályaevezések közötti "pihenőnapok" ellenére is, csak a technikára figyelő, keringést szinten tartó, néhány beleerősitéssel, alaptempóban (20-80 csapás/perc) evező egységeket láthattunk. Az edzésadagok változóak voltak. A világbajnokságon legeredményesebben szerepelt NDK-beli evezősök naponta kétszer edzettek. A férfiak 14-16 és 10-12 km-t, a nők 8-12 és 6-8 km-t teljesitettek a két edzésen.

Tekintettel arra, hogy a fizikai képességek edzettségszintjének csökkenése ily rövid idő alatt nem következik be, valamint, hogy a szintentartás kevesebb munkát igényel mint a fejlesztés, a megfigyelt edzésadagokat elegendőnek itéljük. Ez azonban kellően magas edzettségi szintet tételez fel!

III. Az eredmények értékelése

1. Az erőviszonyok alakulása

A legszembetünőbb jelenség, hogy az NDK egyaránt uralja a női és férfi mezőnyt. Az érmes helyezéseket a montreali helyezésekkel összehasonlitva, a nőknél nagy foku előrelépést tapasztalunk. Az olimpián bolgár aranyérmet hozó kétpárevezős és kormányos nélküli kettes egységekben is ők szereztek világbajnoki cimet. Teljesitményük igy 100 %-os, s ennek értékét az sem rontja, hogy a bolgároknál változások voltak!

Eredményeikben nemcsak a közismerten széles körü utánpótlásbázis és a korszerü edzésmunka, hanem a már kész, világklasszis versenyzőkkel való helyes gazdálkodás is szerepet játszik. Az empirikus ismeretek mellett, feltehetően ehhez is igénybe veszik a tudományos kutatások eredményeit. Csapatukban feltünő változások következtek be Montreal óta. Az olimpiai aranyérmes négypárevezős két tagja most kétpárban, a kormányos négyesük nyolcasban nyert világbajnoki cimet.

A férfiak mezőnyében - az olimpiához hasonlóan a kis egységekben - most is csak három aranyérmet engedtek át másoknak. Az olimpiai bronzérmes egypárevezős és az ezüstérmes kormányos négyes most aranyérmet nyert, kormányos kettesben és kétpárban csak ezüst-, kormányos nélküli kettesben - az egyeduralkodó Landvoigt testvérek helyettesei - csak bronzérmet szereztek. Szám szerint tehát a szereplésük megegyezett az olimpiai szerepléssel, azonban a belső erőviszonyok megváltoztak. Feltünő, hogy mindhárom kettes számot elvesztették, bár a szkiffben és a nagy egységekben elért győzelmek kárpótlást nyujtanak.

Kitünő alkatu, fizikailag tökéletesen felkészitett, technikailag csiszolt versenyzők érték el ezeket az eredményeket.

A Szovjetunió versenyzői, lehetőségeikhez képest, mérsékelten szerepeltek.

A női számokban nem tudták megismételni olimpiai szereplésüket, mindössze két második helyezést szereztek (nyolcas és kormányos négyes), két egységük (kétpár, kormányos nélküli kettes) döntőbe sem került. Ezen kivül még IV. és V. helyezést értek el.

Férfi versenyzőik most is csak egy I. helyezést értek el (kormányos nélküli kettes), II., III., IV. helyezések mellett, három egységük nem került döntőbe. Elmaradtak olimpiai szereplésüktől, és attól a szinttől, amely elvárható tőlük.

Alkatilag az élmezőnyhöz tartoznak versenyzőik, elsősorban technikailag maradtak a várakozás alatt.

Bulgária női evezősei az olimpián kettő, most pedig egy aranyérmet sem szereztek. Kormányos négyesüket kizárták a döntőből, két II., egy III. és két V. helyezéssel kiegyensulyozott, de klasszis versenyzőkkel nem rendelkező csapatként jellemezhetők.

Férfi csapatuk egy aranyérmet szerzett (kormányos kettes), két III., V. és VI. helyezések mellett két egységük nem jutott döntőbe. Nyolcasuk ennek ellenére az élmezőnyhöz tartozik.

Megfelelő alkatu, fizikailag jól felkészitett versenyzők.

Az angolok felülmulták olimpiai szereplésüket annak ellenére, hogy nyolcasukat és egypárevezősüket előkelőbb helyre várták a szakemberek. Kétpárban nyert aranyérmük és kormányos nélküli kettesben szerzett ezüstérmük megitélése vegyes. Komoly fegyverténynek számit NDK-beli hajót megverni, viszont az előzetes esélylatolgatások éppen ezeket a német hajókat tartották a többihez képest gyengébbnek. Az elért helyezések (egypártól nyolcasig) mutatják az angol evezés hagyományait, erejét és kiegyensulyozottságát is.

Jól felkészitett, alkatilag nem kiemelkedő versenyzőik vannak. Zömmel az ugynevezett agártipusba tartoznak. Technikai szintjük jó, testtömegüket jól kihasználva, hangsulyozott lábmunkával eveznek.

Csehszlovákia férfi versenyzői helyezésekkel hivták fel magukra a figyelmet. Jobban szerepeltek, mint Montrealban, egy II., két III., egy-egy IV., V. és VI. helyezéssel dicsekedhetnek, csupán kormányos nélküli kettesben nem kerültek döntőbe.

Alkatilag nem kiemelkedő versenyzők, megfelelő fizikai felkészitéssel, szemre "csunyán" eveznek. Technikailag még sokat javulhatnak, bár lapátmunkájuk általában jó.

Románia, a bolgárokhoz hasonlóan, kiegyensulyozott női csapatával, az NDK mögötti, második vonalat képviselők közé tartozik, olimpiai szereplésükhöz hasonló eredményekkel.

Az NSZK evezőseinek szereplése azt mutatja, hogy a sikeres éveik óta eltelt hosszu idő alatt nem sikerült felzárkózniuk az élvonalhoz. Az 1966 és 1972 közötti időszakban sikeres egységekben szerezték most is érmeiket, kormányos négyesben másodikak, nyolcasban harmadikok lettek.

A tengerentuliak szinte minden világversenyen érnek el figyelemre méltó eredményt, de egészében véve legtöbbször csalódást okoznak. Ezen a VB-n a legjobb egység a kormányos nélküli négyesben ezüstérmet nyert uj-zélandi hajó volt.

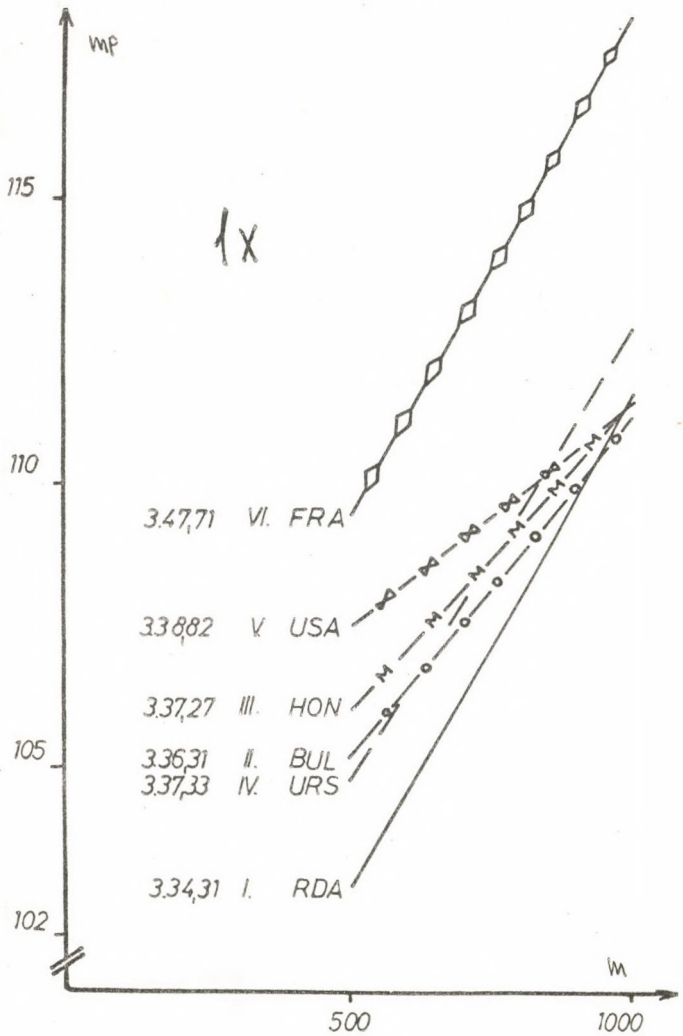
2. A versenyszámok értékelése

A/ Női versenyszámok

a) Egypárevezős (1x)

Szoros versenyben, a végig vezető NDK-beli hajó nyert. A két 500 m-es részidő közötti különbség nagyobb mint a mögötte végzetteknél, azonban a gyors kezdéssel szerzett előny elegendő volt. A II., III. helyen végzett versenyzők egyenletesebben eveztek. A szovjet hajó IV. helyezésében feltehetően a tul gyors kezdés is közre-

játszott, a második 500 m-en az V. helyezett is jobb időt evezett. A francia hajó a lassu kezdés ellenére is nagy sebességcsökkenést mutatott. A II. és III. helyezettek hasonló állóképességgel, de nagyobb alapgyorsasággal még nagyobb riválisok lehetnek. Az V. helyezett hajónál a legkisebb az időkülönbség, ezt az első résztáv gyenge idejével magyarázhatjuk (1. ábra).

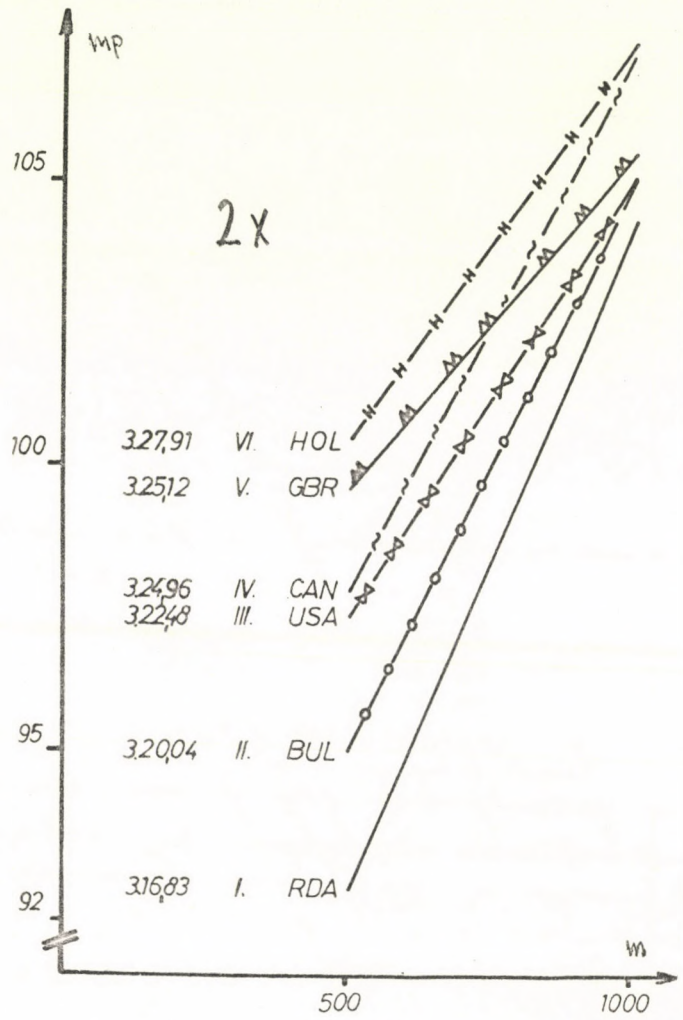


1. ábra

b) Kétpárevezős (2x)

Az első 500 m-en kialakitott sorrend szerinti befutás, viszonylag nagy időkülönbséggel. Csupán az IV. és V. helyezettek között volt szoros verseny. Az angol hajó lényegesen jobb második 500 m-es idejével sem tudta megelőzni a kanadaiakat. Az első három helyen végzett hajó kezdése közötti különbség döntötte el a versenyt,

s az 500 m-ek közötti időeltérések forditott sorrendje sem hozott változást (2. ábra).

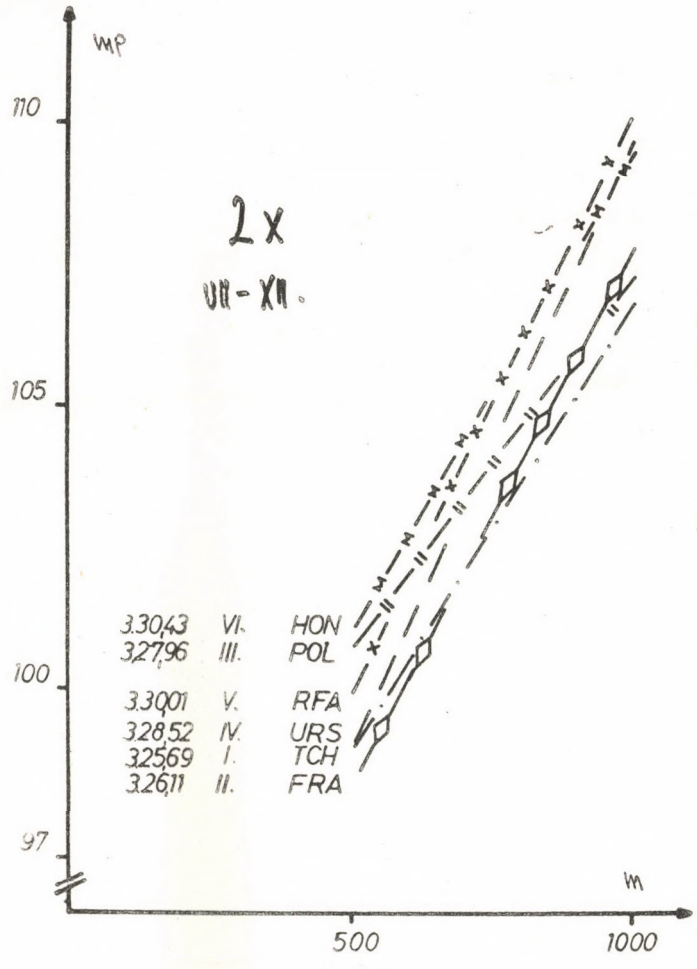


2. ábra

A kisdöntő viszonylag szoros versenyt hozott. A csehszlovákok jó második 500 m-rel nyertek. A magyarok elfogadható egyenletességgel eveztek, azonban a sebesség nem volt kielégitő (3. ábra).

c) Kormányos nélküli kettes (2-)

Fölényes NDK győzelem. A verseny lefolyásának grafikus ábrázolása nagyon tanulságos. A román hajó 3,29 mp-cel gyengébben kezdett, azonban ez is tul erős volt! A holland és kanadai hajó nem tul erős kezdéssel, viszonylag egyenletes sebességgel szerezte meg a II., III. helyet. Bulgária szinte tökéletesen megvalósitotta az egyenletes haladási sebesség elvét, ennek ellenére is csak V. lett, mert

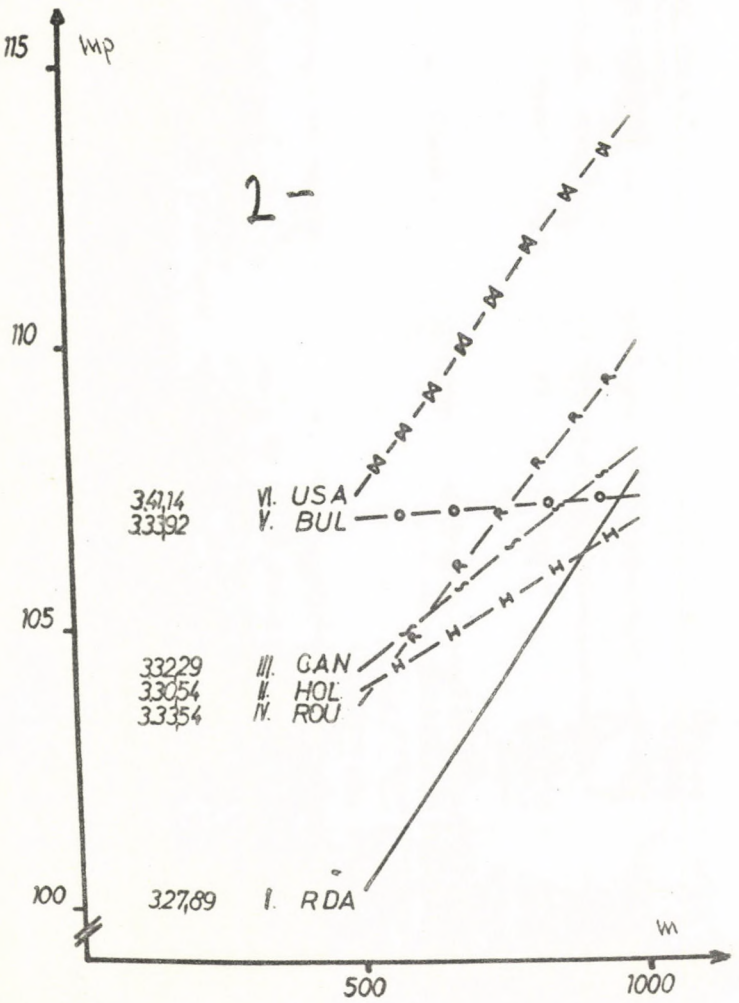


3. ábra

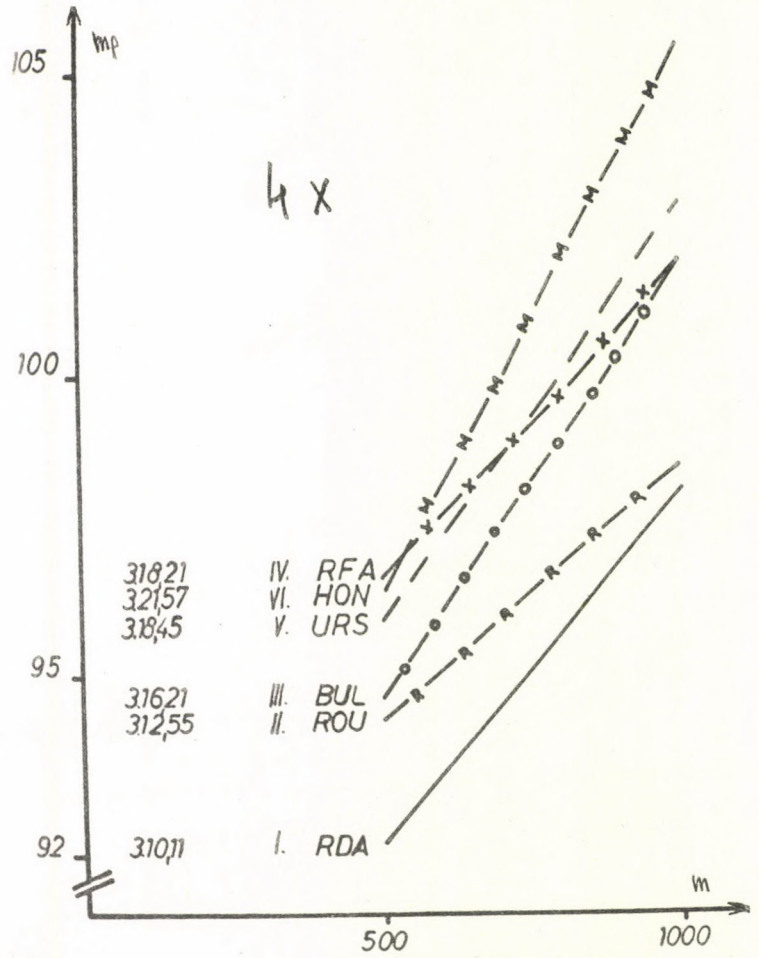
ezt csak a nagyon lassu kezdés tette lehetővé számukra. Az egység alapgyorsaságának javitása komoly fejlődést eredményezhet. A második 500 m-en, a hollandokkal együtt, felülmulták az NDK-t (4. ábra).

d) Négypárevezős (4x)

Az első három helyezett sorrendje már 500 m-nél kialakult. A táv végére csökkent az NDK előnye. A románok a gyengébb kezdést viszonylag jó második 500 m-rel ellensulyozták. A bolgárok visszaestek, a közel azonos idővel kezdő másik három egység közül az NSZK-beliek fáradtak el legkevésbé, igy a leszakadt bolgárok mögött a IV. helyet szerezték meg. A magyar hajó a gyenge kezdés ellenére is nagyon elfáradt, s nagy különbség volt a két részidő között (5. ábra).


115
110
105
100
mp
2 –
3.41,14 VI. USA
3.33,92 V. BUL
3.32,29 III. CAN
3.30,54 II. HOL
3.33,54 IV. ROU
3.27,89 I. RDA
m
500
1000

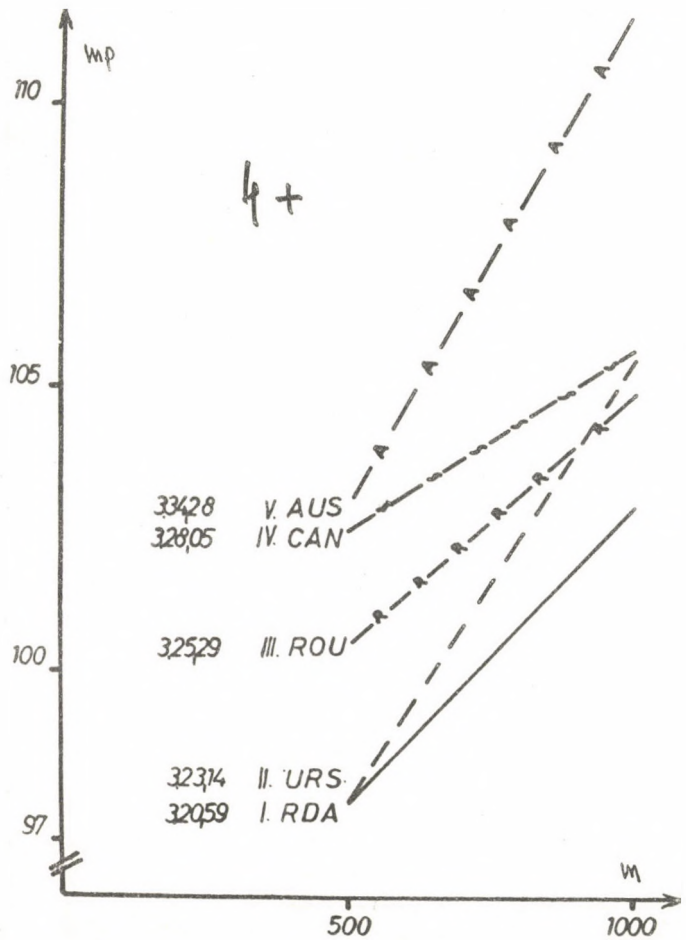
4. ábra


105
100
95
92
mp
4 X
3.18,21 IV. RFA
3.21,57 VI. HON
3.18,45 V. URS
3.16,21 III. BUL
3.12,55 II. ROU
3.10,11 I. RDA
m
500
1000

5. ábra

e) Kormányos négyes (4+)

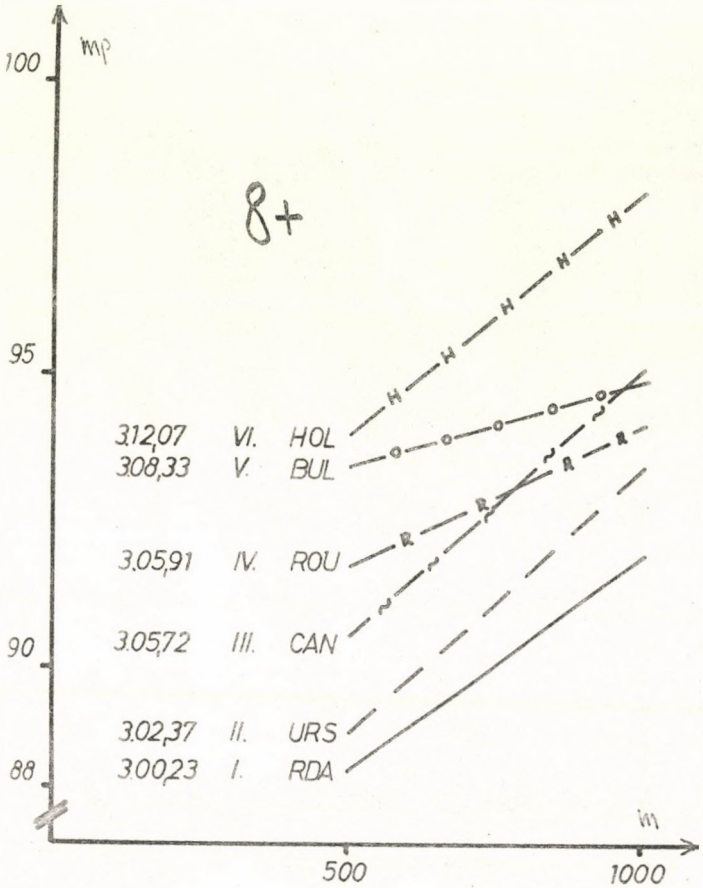
Szoros 500 m után fölényes NDK győzelem. Feltünően nagy volt a résztávok közötti időkülönbség a szovjet és ausztrál hajóknál (ez az utóbbiaknál érthetetlen, mert nagyon lassan kezdtek). A szovjetek esetében feltétlenül szerepet játszott ebben a jelentős időkülönbségben, hogy 500 m-nél részidejük azonos volt a németekkel, s ez tul erős kezdésnek bizonyult. Bulgária kizárása rontotta a futam szinvonalát (6. ábra).



6. ábra

f) Nyolcas (8+)

Biztos NDK győzelem, az 500 m-nél kialakult sorrend szerinti befutás. Egyenletes iramu résztávokat eveztek a románok és bolgárok is, azonban a gyengébb kezdésből adódó hátrányukat nem tudták ledolgozni, bár a románok szoros negyedikek lettek. Emlitésre méltó a bolgárok egyenletes evezése, de a kormányos nélküli ketteshez hasonlóan az egyenletesség nem párosult kellő gyorsasággal (7. ábra).

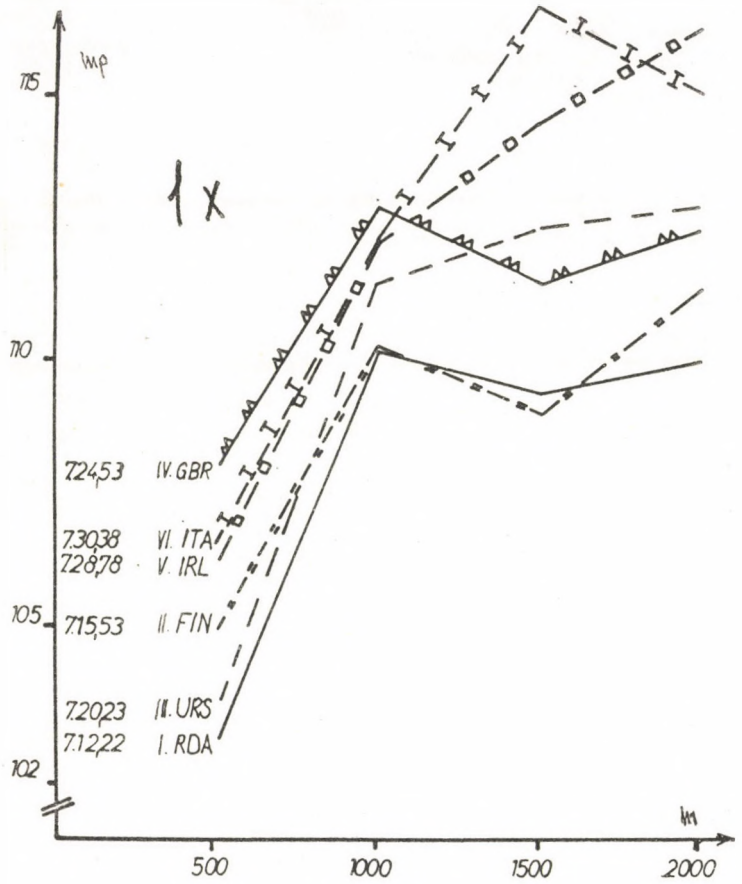


7. ábra

B/ Férfi versenyszámok

a). Egypárevezős (1x)

Az olimpiai döntőből négyen eveztek, de a sorrend megváltozott. Az NDK, Finnország, a Szovjetunió pedig Irország elé került. Az I. és IV. helyezettek a második 500 m-en evezték a leggyengébb időt, de a második, harmadik és negyedik résztávon az időkülönbségek 1,5 mp-en belül voltak, tehát egyenletes sebességgel eveztek. A II. és III. helyezett a negyedik 500 m-en volt a leggyengébb, a szovjet versenyző is közel azonos résztávokat evezett. Az olimpiai bajnok Karppinen lassu kezdés után nagyon gyors harmadik 500 m-rel sem tudott felzárkózni a vezető német hajóhoz, s ez eredményezte a viszonylag lassu utolsó résztávot. Az 1000 m-nél még VI. angol hajó jó irambeosztással, a legegyenletesebb evezéssel lett IV. Az olasz és ir hajó a gyenge kezdés ellenére is nagyon visszaesett 1000 m után (8. ábra).



8. ábra

b) Kétpárevezős (2x)

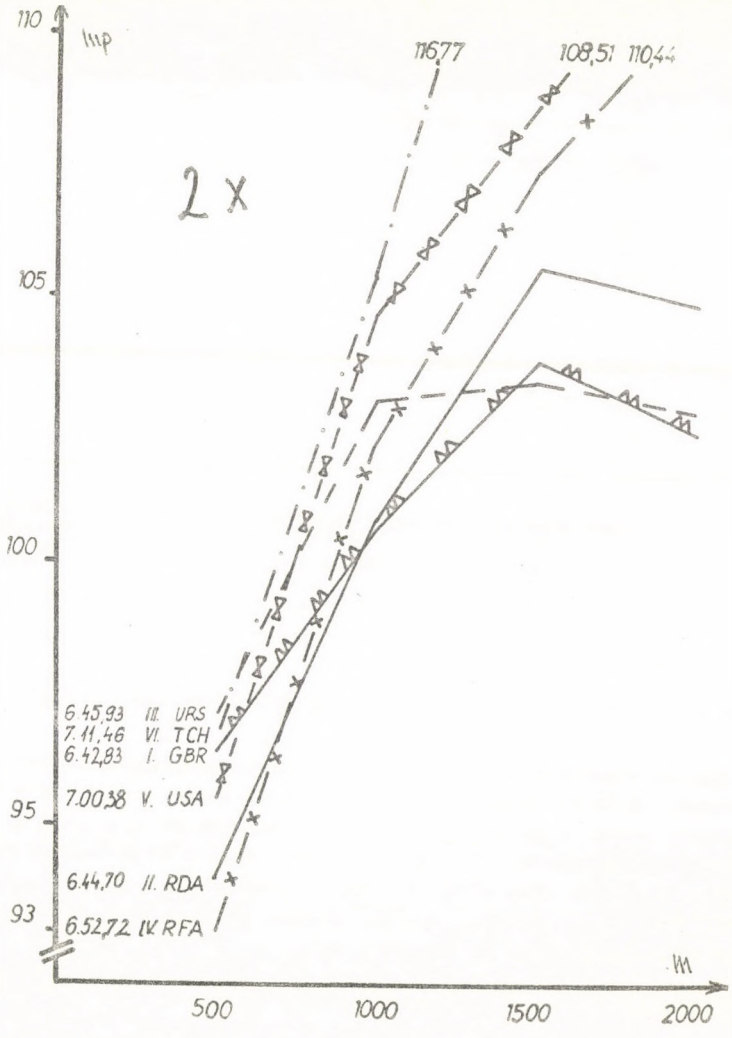
Az olimpiai bajnok norvég hajó távollétében négy egység változatlan sorrendben egy hellyel előbbre lépett. Az angolok lassunak tünő kezdés után (500 m-nél még IV. helyen) viszonylag egyenletes evezéssel (időkülönbség az 500 m-ek között: 3 mp) nyertek. Az NDK-beliek gyors kezdés után, meglehetősen elfáradtak, de biztos másodikok lettek. A szovjetek valamivel lassabban kezdtek mint az angolok, de nagyon egyenletes evezéssel III. helyezést értek el. Az NSZK-beliek nagyon erős kezdés után, érthetően elfáradtak. Az USA és Csehszlovákia versenyzői a lassu kezdés ellenére hasonló sorsra jutottak, mint az NSZK-beliek, ami komoly állóképességi hiányosságra utal (9. ábra).

c) Kormányos kettes (2+)

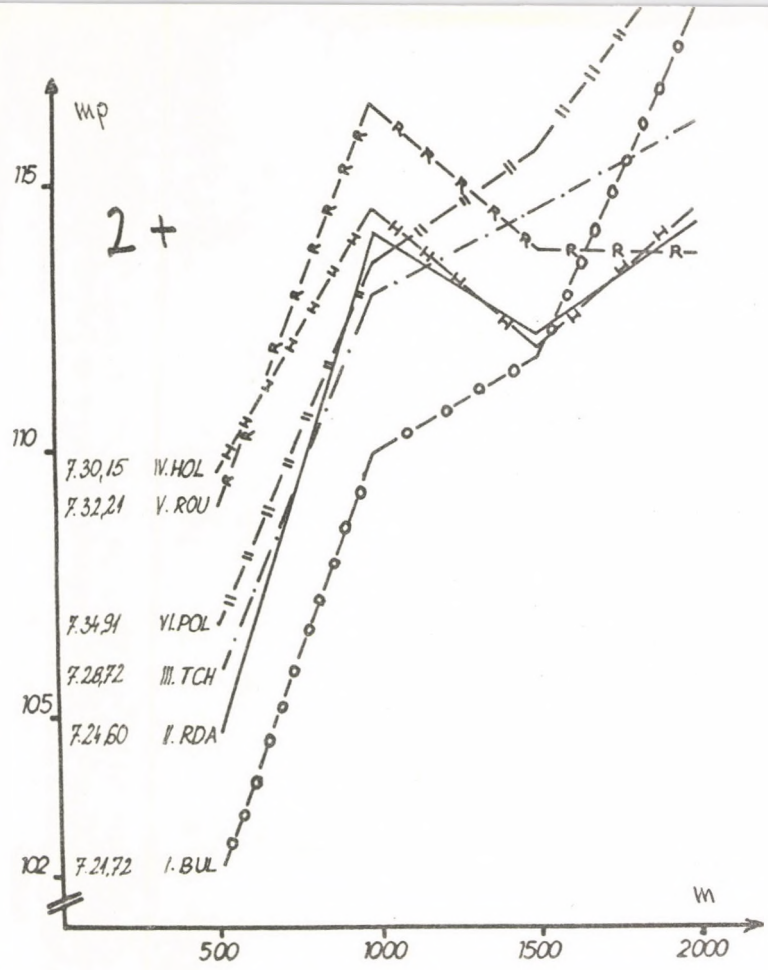
A bolgárok 1500 m-ig nagyszerü teljesitményt nyujtottak, s az utolsó résztáv lényegesen gyengébb eredménye ellenére is nyertek. A negyedik részidejük csak a VI. helyezett eredményél volt jobb.

A német hajó 1000 m-ig jelentős hátrányba került. A csehszlovákok fokozatosan, de nem nagymértékben csökkenő teljesitménnyel szerezték meg a III. helyet. A IV. és V. helyezett, nagyon lassu kezdés utáni egyenletes evezéssel sem ért el jó eredményt. A VI., viszonylag lassu kezdés ellenére is, nagyon elfáradt (10. ábra).

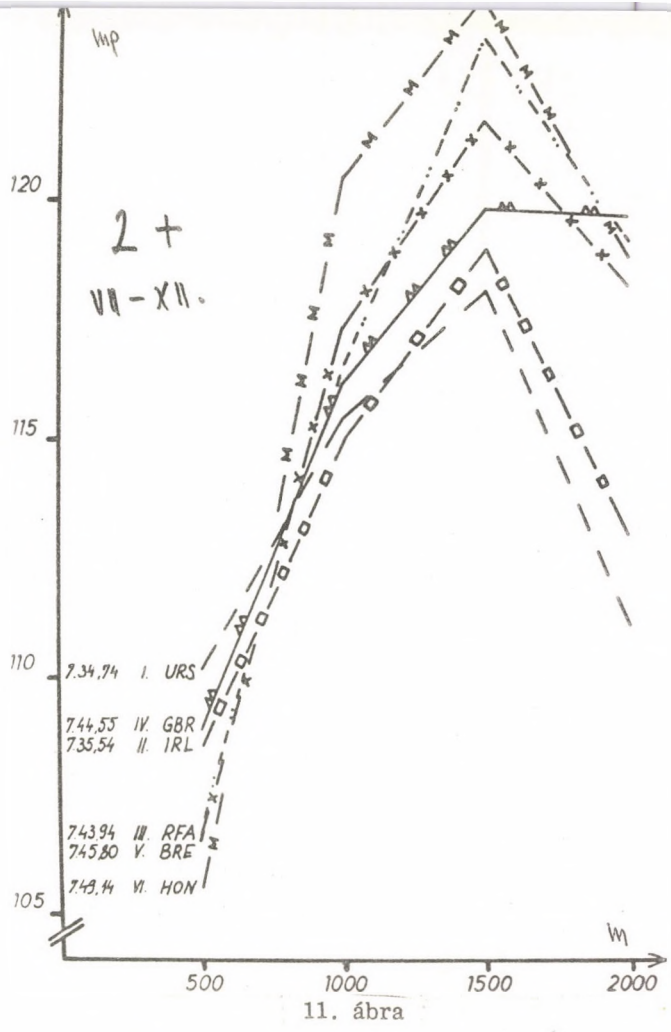
A kisdöntőben a lassu kezdéssel, de viszonylag egyenletesen evező szovjet és ir hajó került az élre. A két leggyorsabban kezdő egység pedig csak az V. és VI. helyet szerezte meg, nagyon gyenge második és harmadik 500 m-es idővel. A megalapozatlanul gyors kezdés sulyos edzésmódszertani problémákra utal (11. ábra).



9. ábra



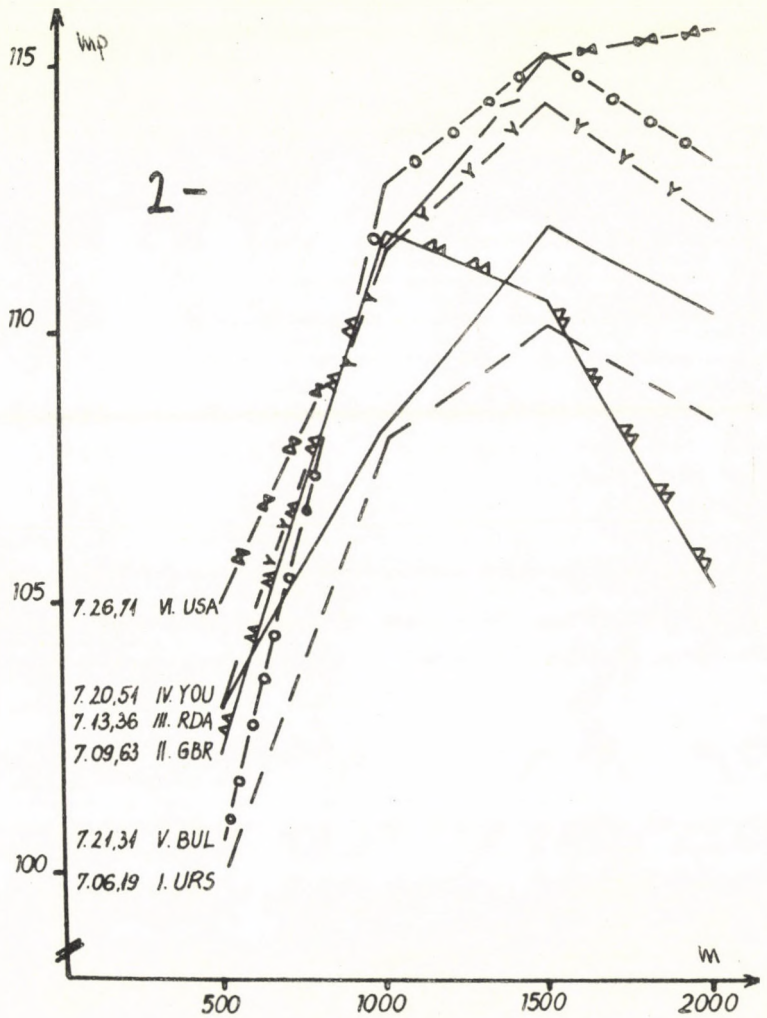
10. ábra



11. ábra

d) Kormányos nélküli kettes (2-)

Megfelelően gyors kezdés, egyenletes iram jellemezte a győztes szovjet egységet. Viszonylag gyengébb kezdés mellett, nagyon gyors utolsó 500 m-rel lettek másodikok az angolok. Jobb irambeosztással feltehetően szorosabbá tették volna a versenyt. A bolgárok - hasonlóan a brazil és magyar hajóhoz - a kormányos kettesben megalapozatlanul nagyon gyorsan kezdtek (12. ábra).

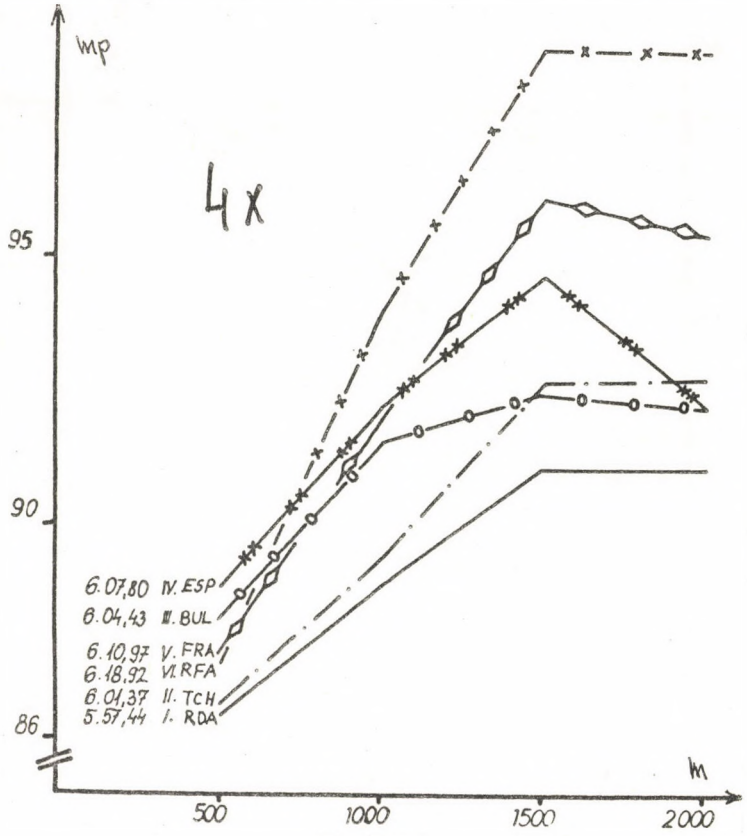


12. ábra

e) Négypárevezős (4x)

Az egyenletes sebességgel, gazdaságosan evező egységek között a kezdés gyorsasága döntötte el a versenyt. A bolgárok 500 m-nél még csak ötödikek voltak, a spanyolok a hatodik helyről kerültek a negyedikre. A franciák, de különösen

az NSZK-beliek tulértékelték magukat, aminek következménye csak a nagymérvü teljesitményromlás lehetett (13. ábra).



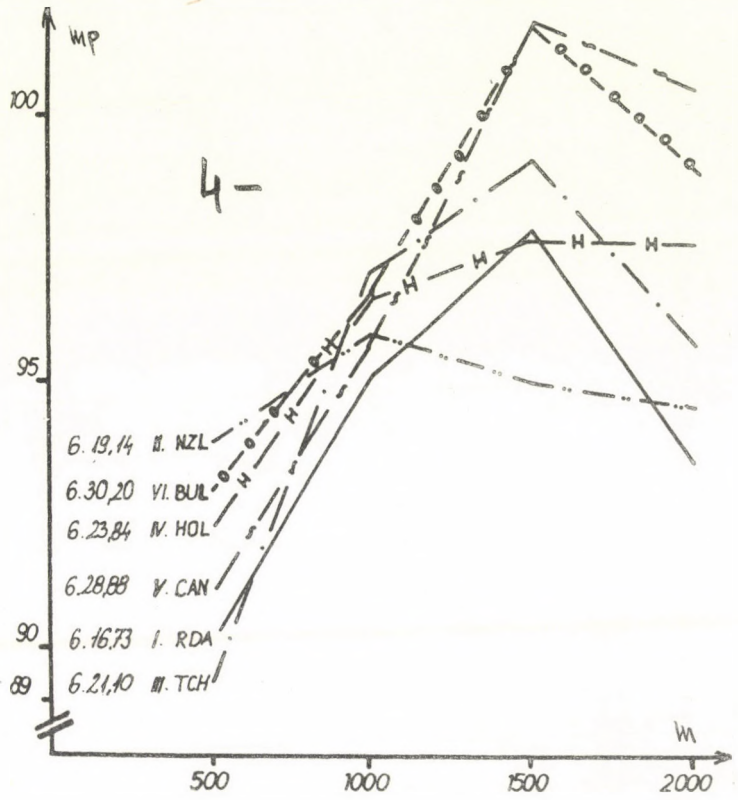
13. ábra

f) Kormányos nélküli négyes (4-)

Gyors kezdés és nagyon gyors utolsó 500 m hozott sikert az NDK legénységének. A csehszlovákok nagyon gyors kezdése a második és főleg a harmadik 500 m-en éreztette hatását. A bolgár női kormányos nélküli ketteshez hasonló, szenzációsan egyenletes evezéssel szerzett II. helyet az uj-zélandi hajó. Teljesitményük értékét emeli, hogy 500 m-nél (VI. helyen) csupán 4 mp hátrányt jelentett "lassu" kezdésük, a részidők közötti legnagyobb eltérés mindössze 2 mp! Ezt a teljesitményt, irambeosztást a világklasszis 1500 m-es uszók egyenletes sebességéhez lehet csupán hasonlitani! A lassan kezdők közül a legegyenletesebb hollandok lettek a negyedikek (14. ábra).

g) Kormányos négyes (4+)

A két közel azonosan kezdő, egyenletesen evező egység közül a második 500 m-en lényegesen jobb teljesitményt nyujtó NDK az I., a II. pedig az NSZK lett.



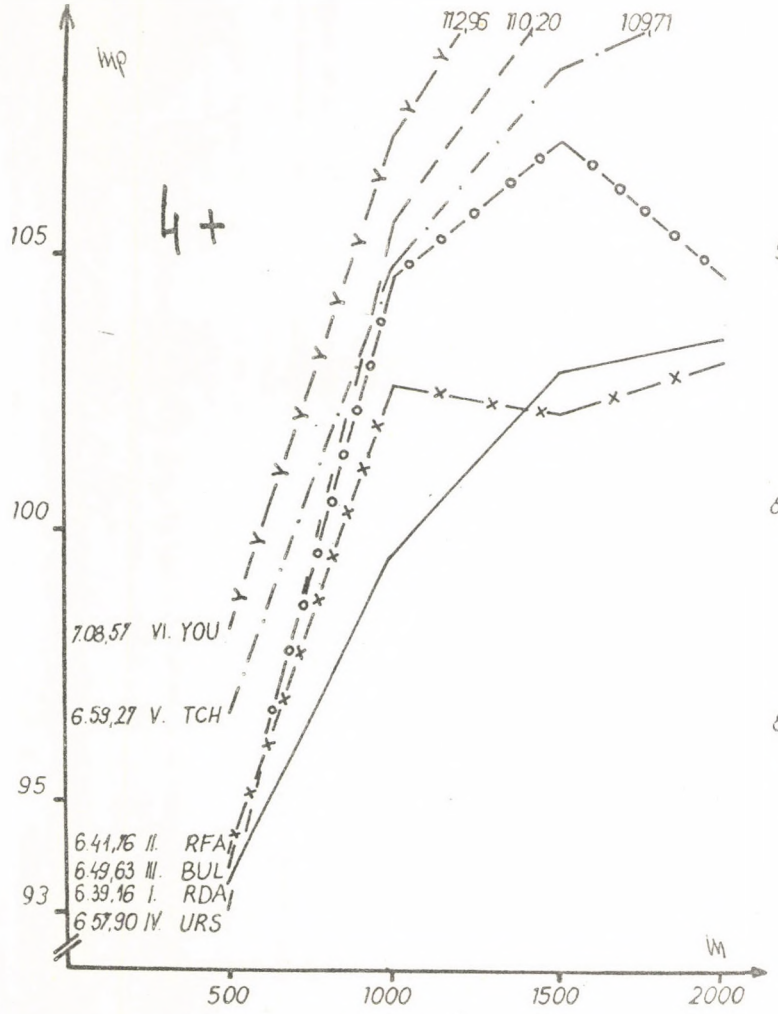
14. ábra

A bolgárok, de különösen a szovjetek számára tul erősnek bizonyult a kezdés. A másik két hajó az állóképesség terén komoly lemaradást mutatott (15. ábra).

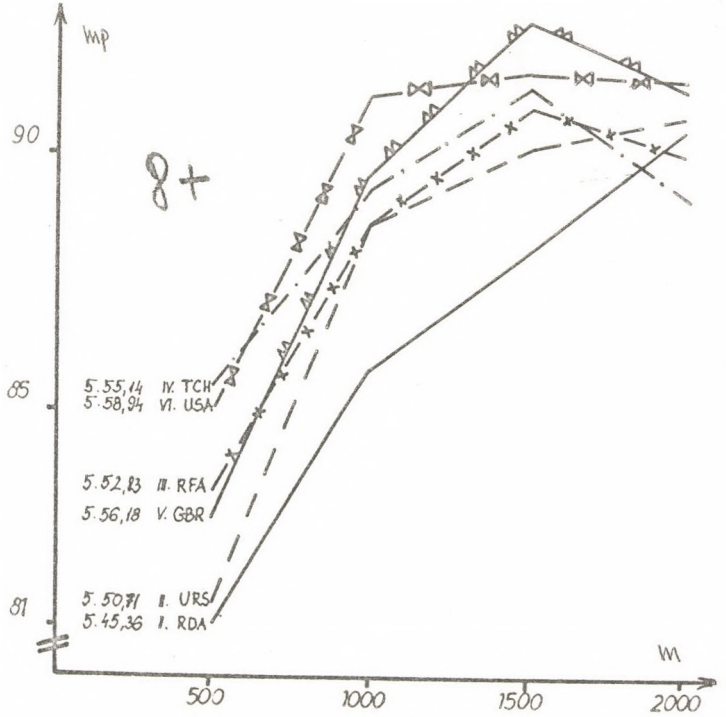
h) Nyolcas (8+)

Fölényesnek mondható NDK győzelem, az első három résztávon a legjobb idővel. Az NSZK-beliek lassu kezdéssel és egyenletes evezéssel a III. helyre kerültek. Az egyenletes haladási sebesség sem tudta kiegyenliteni a lassabb iramot a csehszlovák és USA hajó esetében (16. ábra).

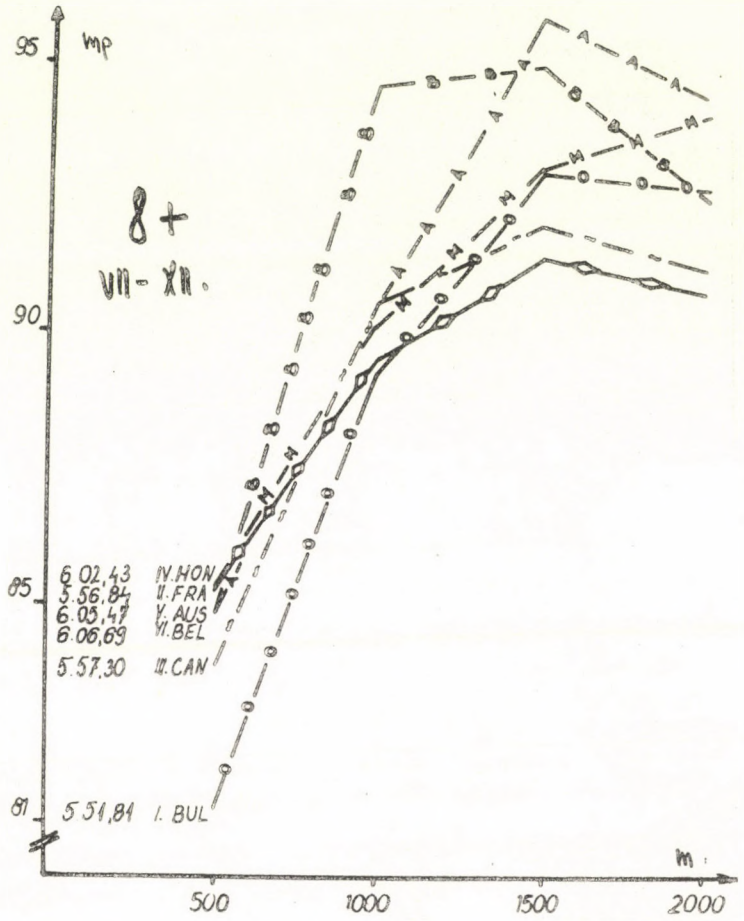
A kisdöntőben a bolgár hajó nagyon jó kezdés és jelentős visszaesés után, szoros küzdelemben nyert a lassan kezdő, egyenletes iramot evező franciák előtt, akik a VI.-ról kerültek a II. helyre. A magyarok a lassu kezdés ellenére fokozatosan romló részidőkkel szerezték meg a IV. helyet a második és főleg a harmadik 500 m-en gyenge ausztrál és belga hajó előtt (17. ábra).



15. ábra



16. ábra



17. ábra

3. A versenyszámok távközi sebessége

Az eredménylapok figyelmes tanulmányozása érdekes, elgondolkoztató eredményekhez vezetett. Az egyes hajóegységekben a sebesség alakulásának geometriai képe, illetve matematikai formulája változatos képet mutat. A résztáv-részidő függvények (az 500 m-es részidőmérés miatt ez természetesen csak a férfiakra érvényes megállapitás) két alaptipusa, az egyenes és a parabola. Az alapfeltételezés szerint az $y = a + bx$ egyenes a kormányos egységekre, az $y = a + bx + cx^2$ parabola a kormányos nélküli hajóegységekre jellemző függvénykapcsolat. Ez tulajdonképpen beigazolódott, kivételt csupán a szkiff jelentett.

E két, szélsőséges csoportbasorolhatóság logikus magyarazatát az irambeosztásban, és a kormányosok verseny közbeni hathatós támogatásában találhatjuk. Ugyanis a kormányos egységek közül az eredményesen szereplők a pálya sikeres teljesitésének követelményei közül az egyenletességre való törekvést szem előtt

tartották. Az edzéseken kialakitott versenysebesség, ha egyenletesen csökkenő tendenciát mutat is, a lehető legkisebb változást mutatta. A kormányos nélküli egységeknél az egyes versenyzők - elsősorban a vezérevezős, illetve a csapat irambeosztásában mutatkozó bizonytalanságok indokolják a parabola sebességgörbét. Az önkényesen négy résztávra osztott versenypálya utolsó szakaszán az energiatartalékok végső mozgósitásával javuló részidőt evezve alakul ki a parabola. A szkiff kormányos egységekhez sorolásának egyetlen logikus magyarázatát az adja, hogy egy önmagát tökéletesen ismerő versenyző, az ellenfelektől függetlenül, saját iramát evezve megfelel a kormányosok által kontrollált egységnek.

A valóság és a helyezések figyelembe vétele azonban nem kettő, hanem három csoportot mutat. A kormányos nélküli egységek esetében a négyesek és kettesek más-más sebességgörbét mutatnak, ha az elért eredmények szempontjából vizsgáljuk a mezőnyt.

I. Csoport

Egypárevezős

A döntőbe jutott egységek 500 m-enkénti átlagideje alapján az $y = 110,48 + 1,189x$ egyenes egyenlete jellemzi a sebesség alakulását. A kisdöntő egységei az $y = 115,2 + 1,34x - 0,42x^2$ parabolával jellemezhetők. A döntőbejutás feltétele tehát az egyenletesség, a helyes irambeosztás volt! (18. ábra).

Kormányos kettes

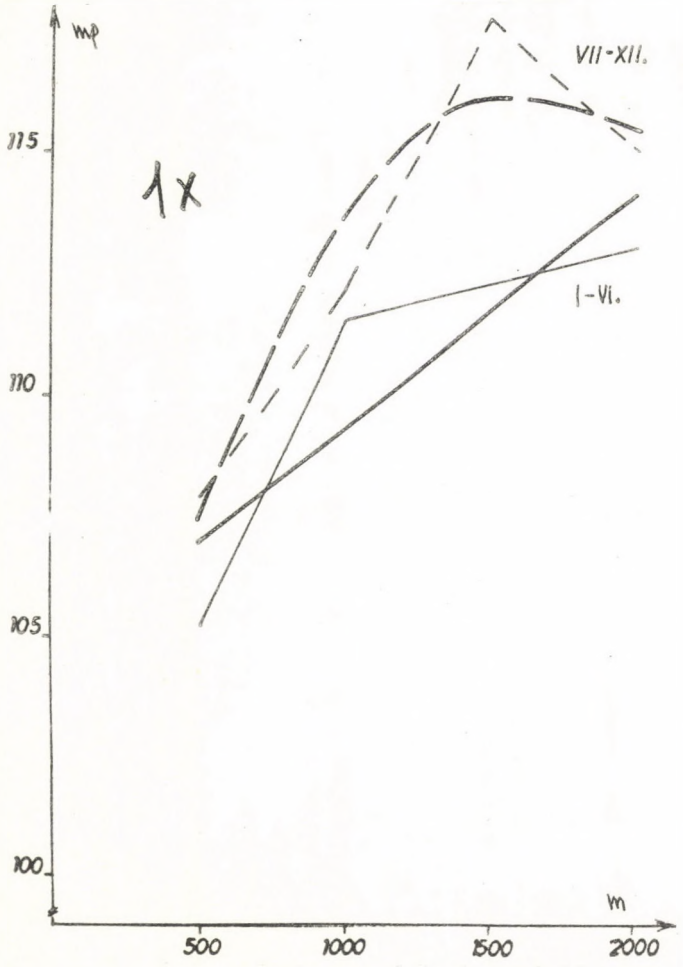
Hasonlóan a szkiffhez, a döntő és a kisdöntő résztvevői között a helyes irambeosztás volt a választóvonal. A döntőt az $y = 112,17 + 1,425x$ egyenes, a kisdöntőt az $y = 120,1 + 1,54x - 0,92x^2$ parabola jellemzi (19. ábra).

Kormányos négyes

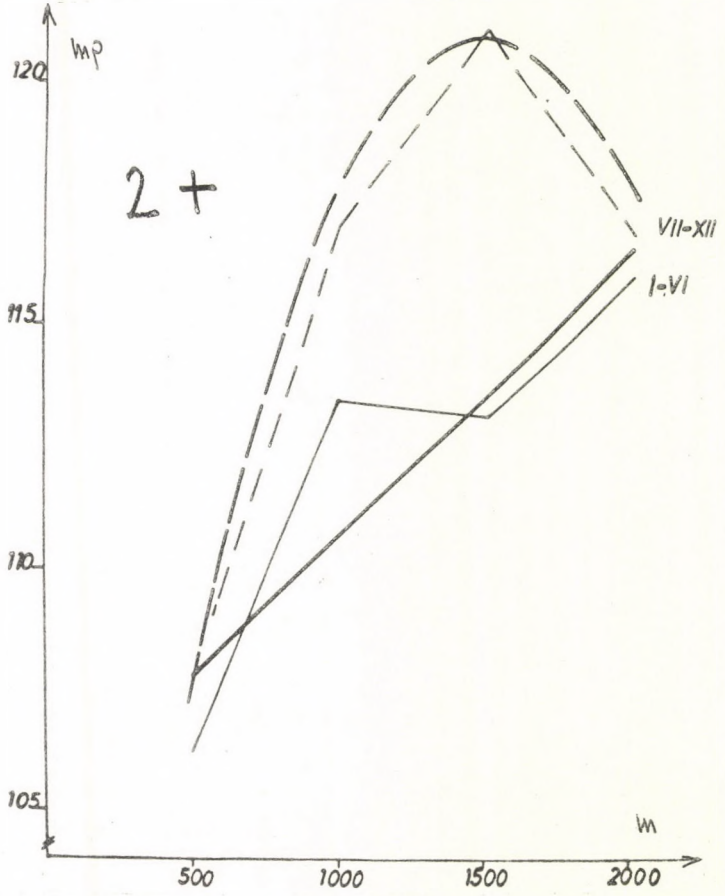
Ebben a hajóegységben az első két helyezett külön kategóriát képviselt. Az átlagos haladási sebességet figyelembe véve, a II. és III. helyezett között 40 m különbség volt. Tehát, csupán az első két helyezett jelenti az igazi élvonalat. Sebességüket az $y = 100,11 + 1,50x$ egyenes jellemzi. A III-VI. helyezettek, hasonlóan a kisdöntőben szerepeltekhez, nem megfelelő irambeosztással eveztek. Sebességükre az $y = 108,25 + 2,17x - 0,71x^2$ parabola jellemző. A III-XII. helyezettek parabola-egyenlete $y = 109,88 + 1,99x - 0,82x^2$. (20. ábra) A döntőbe tehát be lehetett jutni kevésbé egyenletes evezéssel is, de az igazi klasszisokat a helyes irambeosztás jellemezte.

Nyolcas

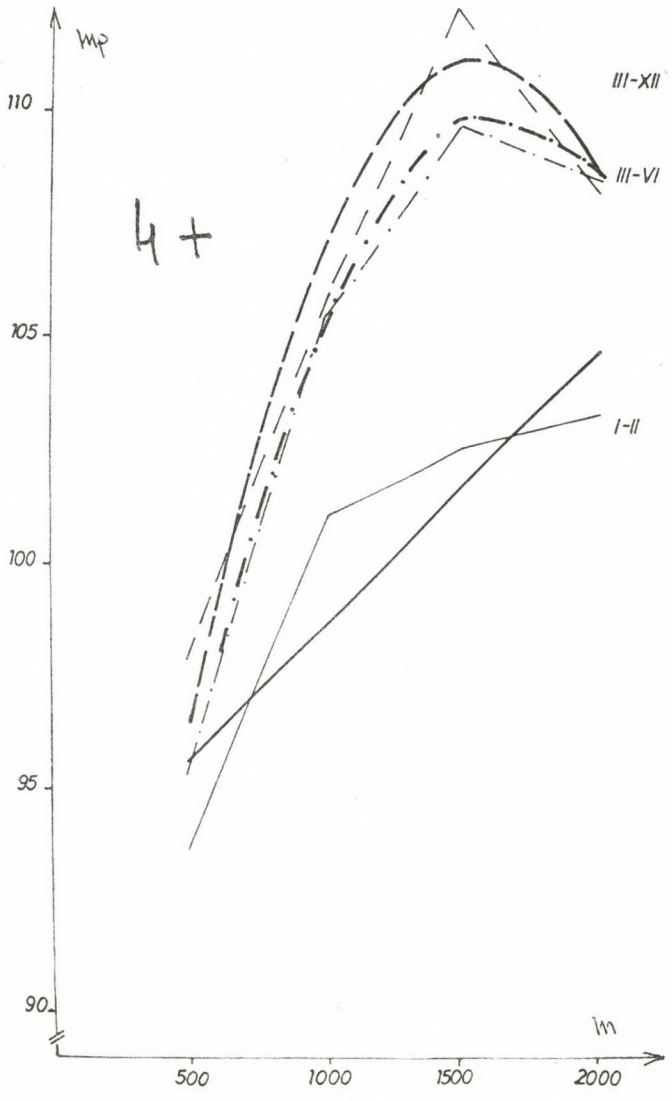
Hasonlóképpen a négyesekhez, a döntőbe jutott csapatok nem képviseltek azonos erőt. Az első három helyezett csapat szintén külön kategóriát képviselt, de leginkább a győztes NDK-beli hajó. A IV. helyezett a III.-hoz viszonyitva, közel 20 m-es hátránnyal ért a célba. Időeredménye alig jobb a VII. helyezett eredményénél. A kisdöntő első három helyezettje az időeredmények alapján megelőzte



18. ábra



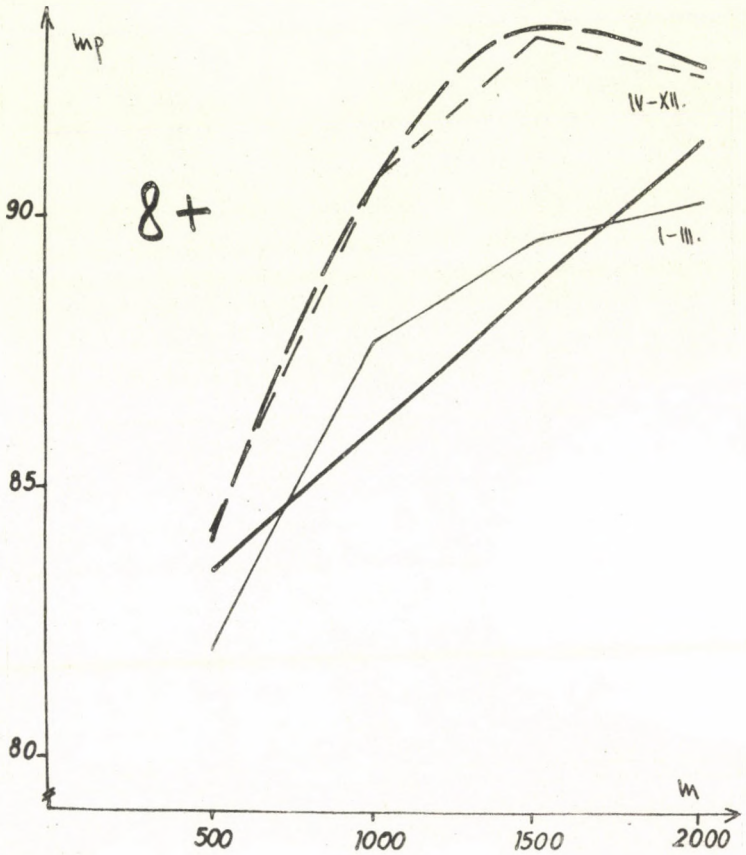
19. ábra



20. ábra

volna a döntőbe jutott USA hajót, igy tehát a kategóriahatár nem a VI. és VII., hanem a III. és IV. helyezettek között van.

Az első három helyezett viszonylag egyenletes evezéssel, helyes irambeosztással evezett. A $y = 87,4 + 1,34x$ egyenes jellemzi e három csapatot. A további helyezettek viszont csak az $y = 92,45 + 1,44x - 0,45x^2$ parabolával jellemezhetők (21. ábra).



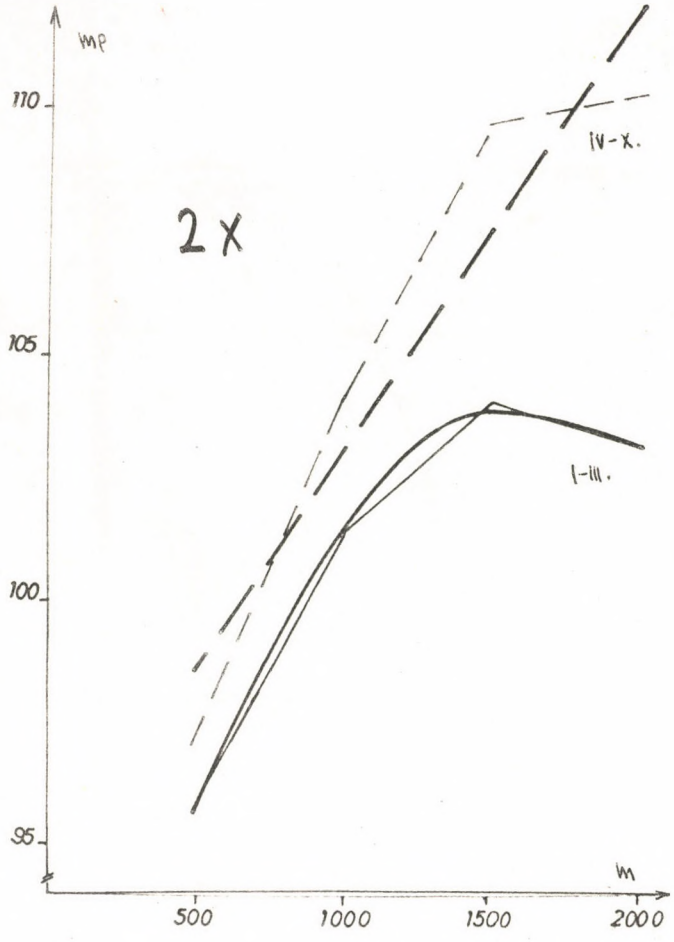
21. ábra

II. Csoport

Ezekben a hajóegységekben éppen ellenkező értelmü sebességgörbe-alakokat tapasztalhatunk, mint a kormányos egységeknél és szkiffnél.

Kétpárevezős

A IV. helyezettől lefelé, közel azonos időket eveztek a csapatok. Az első három helyezett sokkal jobb teljesitményt produkált. (Ezt a III. és IV. helyen végzettek közötti kb. 35 m-es különbség igazolja.) Az élcsoportot jelentő három csapat, ha nem is nagymértékben, de mégiscsak javitott az utolsó résztávon, igy sebességgörbéjük az $y = 103,22 + 1,26x - 0,42x^2$ parabola. A IV-X. helyezettek a rosszabb részidők ellenére sem tudtak javitani az utolsó szakaszon, igy teljesitményüket az $y = 105,33 + 2,25x$ nagyon meredek felfutásu egyenes jellemzi (22. ábra). E minőségi különbség magyarázható még azzal is, hogy az első három résztávon jobb erőbeosztással evező egységek jobban ismerve energiatartalékaikat, az utolsó szakaszon "evezték ki" magukat.

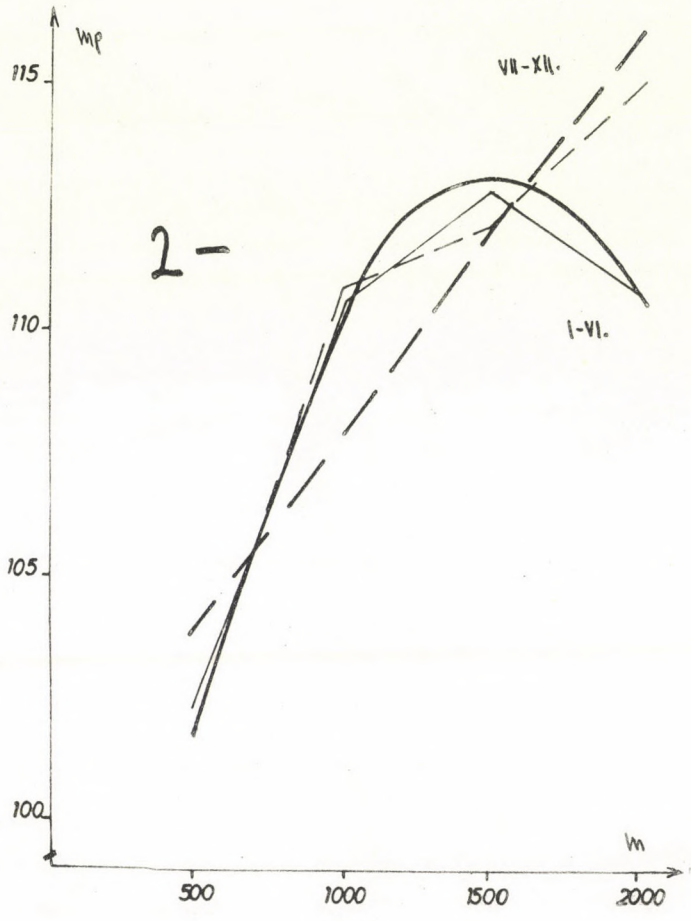


22. ábra

Kormányos nélküli kettes

A kétpárevezős egységekhez hasonlóan, a jobb helyezést elért csapatok sebességgörbéje a parabola, a gyengébbeké pedig az egyenes. Amig azonban a döntő résztvevőinek erejéből futotta az utolsó szakaszon történő javitásra, addig a kisdöntős egységek esetében az első három szakasz teljesitése szinte a mozgósitható energiák maximumát követelte, igy a részidejük tovább romlott. Az I-VI. helyezettekre az $y = 112,32 + 1,37x - 0,65x^2$ parabola, a VII-XII. helyezettekre az $y = 109,92 + 2,04x$ egyenes jellemző (23. ábra).

E két hajóegységre vonatkozó megállapitásaink látszólag ellentmondanak a kormányos egységeknél leirtakkal. Valójában a parabola alaku sebességgörbe itt az egyenletességre törekvést, az önismeretet jelenti. A képességek ismerete, a már felhasznált és a még rendelkezésre álló energiával való bánni tudás eredményezte a parabolát, hisz ezekben az egységekben nem számithattak olyan objektiv, külső segitségre, mint amit a kormányos jelent.



23. ábra

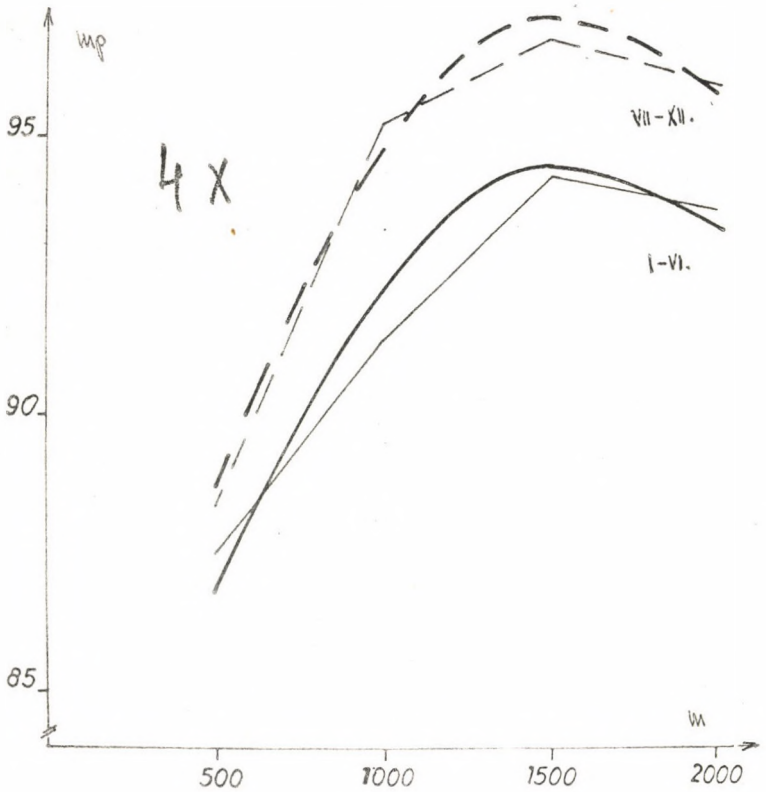
III. Csoport

Az ide tartozó, akár sikeresen, akár kevésbé jól szerepelt hajóegységekre a parabola alaku sebességgörbe a jellemző. A döntő és a kisdöntő résztvevői közötti különbség az egyenletekből kitünik.

Négypárevezős

A döntőben szereplő egységeket az $y = 93,77 + 1,08x\ 0,41x^2$, a kisdöntőben szereplőket az $y = 96,4 + 1,2x - 0,47x^2$ parabola jellemezte. A konstans értékek a kezdés, az első 500 m részidői közötti különbséget adják, az együtthatók pedig a görbe további alakulása közötti eltérést mutatják.

A határvonalat egyértelmüen az edzettségi szint közötti különbség szolgálja, hisz az irambeosztás mindkét csoportnál elmarad az optimálistól (24. ábra).



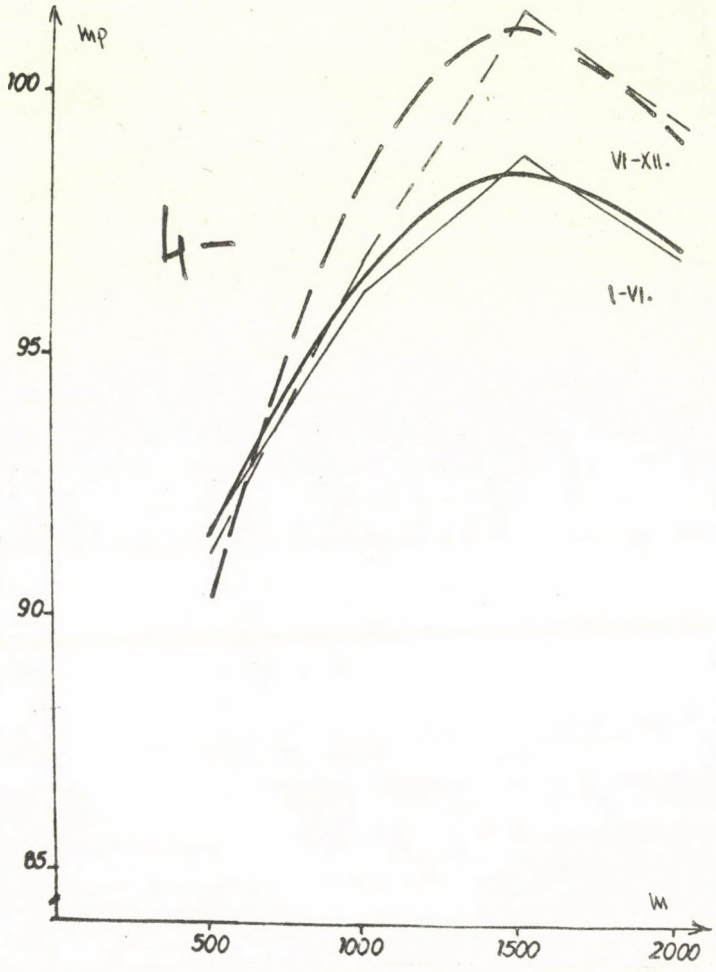
24. ábra

Kormányos nélküli négyes

Az előző hajóegységekhez hasonlóan, az egyenletben szereplő együtthatók közötti különbség különbözteti meg a döntős és kisdöntős hajókat. Eltérést csupán az mutat, hogy az I-VI. helyezettek parabolája kevésbé csucsos. Ez kisebb mértékü korrigálást jelent az irambeosztásra vonatkozóan. Tehát a különböző edzettségi állapot mellett még a helyes erőbeosztás, az egyenletes sebesség is döntő tényező volt az eredményesség szempontjából.
Az I-VI. helyezettek esetében $y = 97,91 + 0,91x - 0,41x^2$, a
VII-XII. helyezettek esetében $y = 100,46 + 1,47x - 0,64x^2$ a parabola egyenlete. (25. ábra)

4. A magyar csapat értékelése

Hangsulyozni kivánjuk, hogy értékelésünk alapja nem az egységek által elért helyezést - jóllehet ezt sem hagyhatjuk figyelmen kivül - és nem a szakvezetés által kitüzött célokhoz való viszony. A magyar evezőssport érdekében az értékelés alapját a világszinvonalhoz való viszony kell, hogy képezze.



25. ábra

Mielőtt az egységeket külön-külön értékelnénk, általánosságban két fontos tényezőt említünk meg.

A technikai felszerelésekről szóló részben már leirtuk, hogy kellő anyagi ráfordítással szinte minden elérhető. Ezek használata azonban alapos megfontolások, kisérletezések és az eddigi tapasztalatok figyelembevételével eredményezhet sikert.

A versenyzők testalkata vonatkozásában a lehetőségek eléggé korlátozottak. Sem férfi, sem pedig női versenyzőink testméretei nem érik el az élvonalat jelentő nemzetek versenyzőinél tapaszaltakat.

Egypárevezős egységünk nemcsak az elért III. hely alapján érdemel dicséretet, hanem a döntőben mutatott teljesitményéért is. Egyenletesen evezett 500 m-ekkel harcolta ki a dobogós helyezést. A két részidő közötti különbség alapján készitett rangsorban a második helyre került. Az első részidő a negyedik, a második részidő a harmadik legjobb. Tehát fizikailag (állóképesség, erőállóképesség) jól

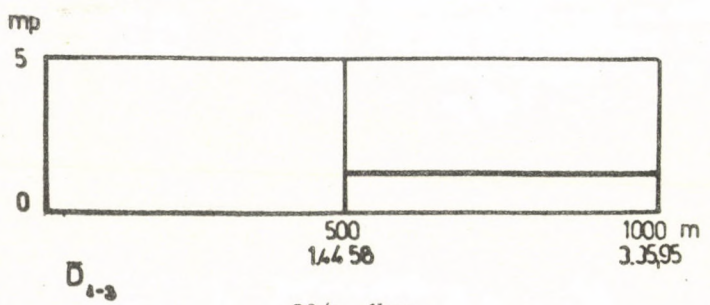
felkészitett versenyző, az aki taktikailag is érett, bizonyitva ezt az ellenfelektől független, saját maga által diktált iram betartásával. Az alapgyorsaság - ami az erőkifejtés nagyságának és a technikának a függvénye - javitása hasonlóan magas szintü állóképességgel együtt, még további fejlődést eredményezhet.

Kétpárevezős egységünk mind a fizikai képességek, mind a technika terén, jelentős lemaradásban van. Sem az alapgyorsaság, sem az állóképesség nem jellemző az egységre. A két részidő között jelentős különbség volt. A döntőben 8, 37, az előd̈öntőben 6, 52, a reményfutamban 7, 46 mp eltéréssel eveztek. Az NDK-beliek 11, 79 és 10, 18 mp eltéréssel evezték az 500 m-eket, azonban részidőik mindkét alkalommal 9 mp-cel jobbak voltak. A döntő első három helyezettjének átlagidejéhez hasonlitva teljesitményüket, látható, hogy 6 mp-cel gyengébb kezdés után, a különbség tovább nő, közel 11 mp-re.

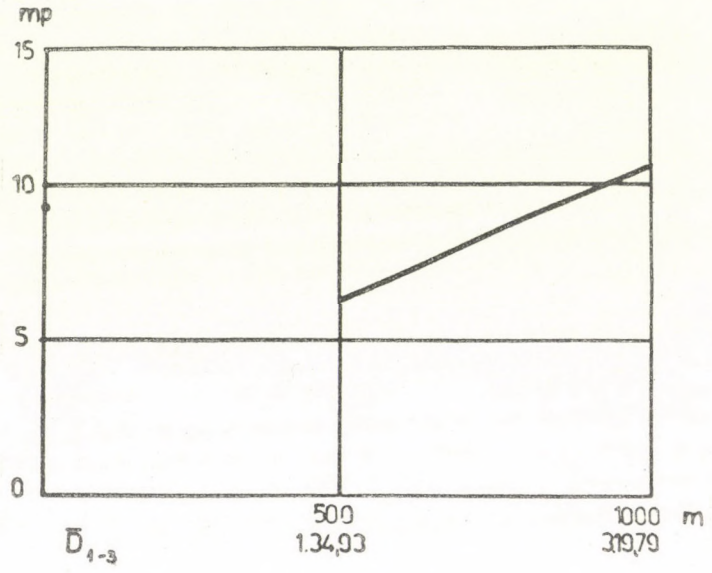
A négypárevezős egység is hasonló képet mutat, annak ellenére, hogy VI. helyezésükkel e téren felülmulták az előző egységet. A döntőben 9, 13 mp volt a részidők különbsége, mig a győztes NDK-beliek 5, 89 mp, a II. helyezett bolgárok 4, 17 mp-es eltéréssel eveztek. Az időeltérések rangsorában is csak a VI. helyre kerültek. Tekintettel arra, hogy az első 500 m-en még nem nagy az elmaradás, de a célig jelentősen megnő, ez elsősorban állóképességi problémákra utal. Az általunk önkényesen élmezőnyként kezelt első három helyezett átlagától 3 mp-ről 9 mp-re nő a lemaradás. (26. ábra)

A férfi kormányos kettes kisdöntőbeli szereplése nagyon sok kivánnivalót hagy maga után. Sulyosbitja a helyzetet, hogy az előd̈öntőben is hasonló teljesitményt produkálva hasonló helyen végeztek, s még ezt a kézenfekvő tapasztalatot sem vették figyelembe! E két, közel azonos jellegü pályaevezésükből levonható legegyszerübb megállapitás: amig birták, addig eveztek. Ez azonban csak a pálya első negyed része volt. Mindkét alkalommal 105 mp-es 500 m után, az előd̈öntőben 114, 123 és 120 mp-es, a kisdöntőben 120, 124 és 118 mp-es 500 m-eket eveztek. Az ne tévesszen meg senkit, hogy a szám világbajnoka is közel ugyanilyen időt evezett az utolsó 500 m-en! Már az előd̈öntőben nyilvánvalóvá vált, hogy tul erős a kezdés. Az élettanilag megalapozott, állóképes versenyzők sem hagyhatják figyelmen kivül, hogy az izom minősége, az ugynevezett helyi vagy izomállóképesség limitáló tényezőt jelent! Fizikai képességeik, technikai és taktikai szintjük meg sem közeliti az élmezőnyt. Ezt elért helyezésük is alátámasztja.

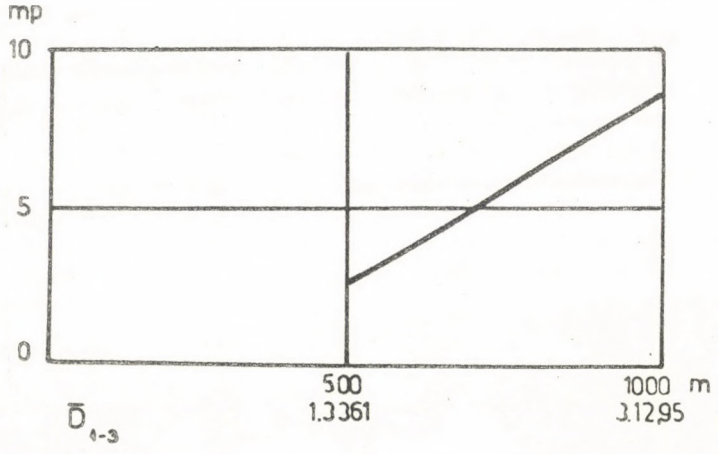
A nyolcas szereplése sem volt kielégitő. Versenyzésük alapján, többre nem is lett volna képes az egység. Különböző alkatu, különböző technikai szinvonalon evező, tehát különböző edzettségi szinten lévő versenyzőkből alkotott csapat nem érhet el számottevő sikert. A kisdöntőben evezett részidők, nem jelentős mértékben, de fokozatosan romlottak. Az élmezőnytől való lemaradás, másodpercekben kifejezve, elég tetemes. (27. ábra)



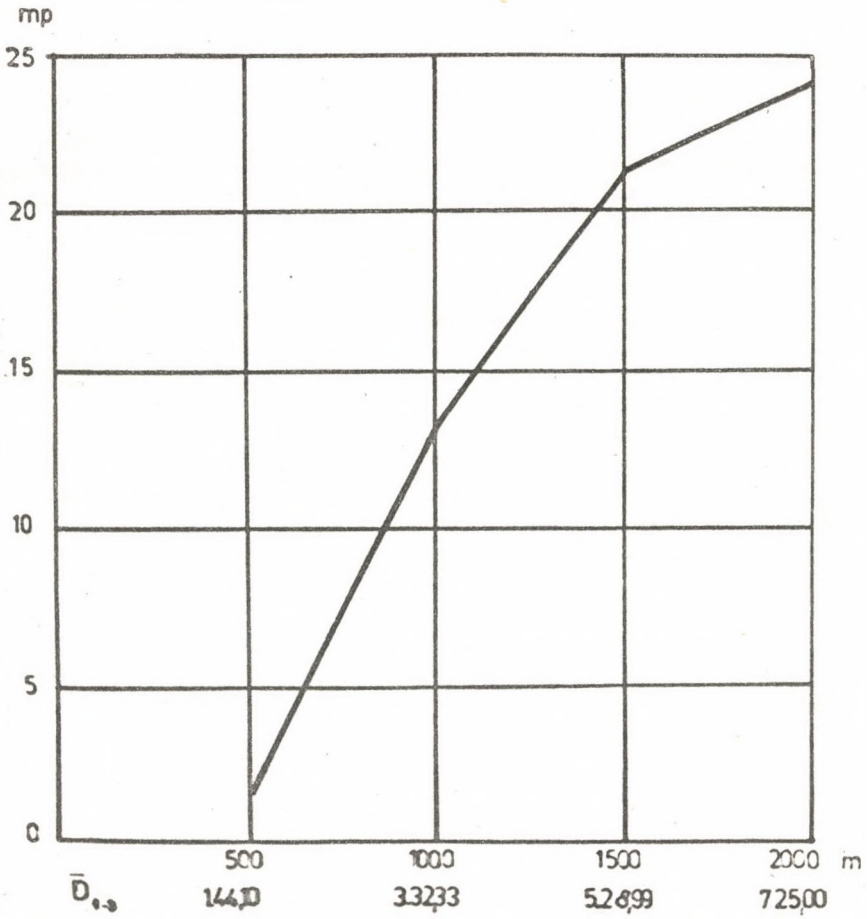
26/a. ábra



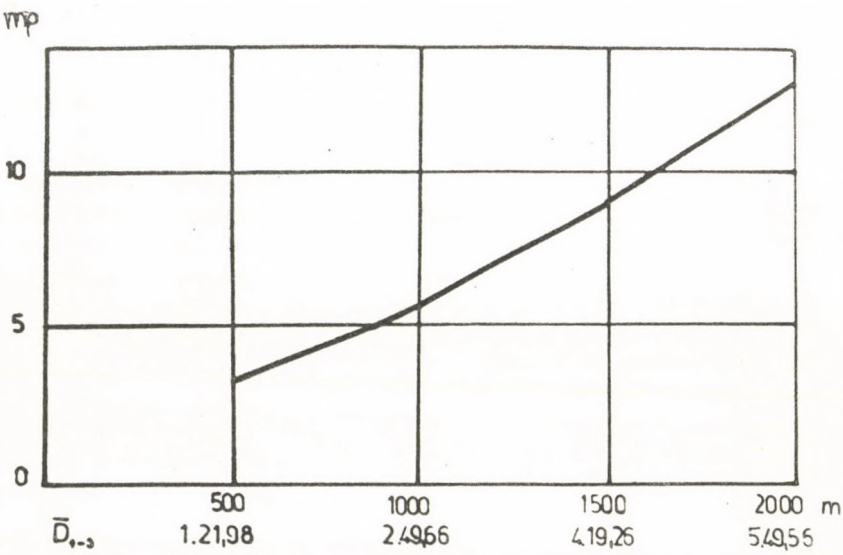
26/b. ábra



26/c. ábra



27/a. ábra



27/b. ábra

IV. Ajánlások a VB tapasztalatok alapján

1. Állóképesség

A részidők alapján bizonyitható, hogy csak a nagyon magas szintü állóképességgel rendelkező egységek szerepelhetnek eredményesen.

Számos vizsgálat kimutatta, hogy az evezős versenytáv szubmaximális intenzitásu munkaként jellemezhető. Ebben az esetben az energia 70 %-át aerob, 30 %-át anaerob folyamatok szolgáltatják. Igy tehát, az edzésfolyamat során sokkal nagyobb mértékben azokat a módszereket, eszközöket kell alkalmazni, amelyek az aerob energianyerés lehetőségét fokozzák, mint amelyek az anaerob energianyerést. Az NDK sikereinek egyik okát ebben kereshetjük. Azt azonban le kell szögeznünk, hogy az állóképesség fejlesztését is a megfelelő életkorban kell kezdeni! Az aerob állóképesség szintje az életkorral és a versenyzői multtal csökken, tehát a 18-20 éves korig megszerzett, ideális esetben maximálisan elérhető állóképesség szintentartása mindennapos feladatként jelentkezik.

Az állóképesség, illetve a gyorsasági állóképesség megnyilvánulási formája az egyenletes haladási sebesség. A gyorsasági állóképességgel történt kiegészités ezért szükséges, mert az egyenletes sebesség szükséges, de nem elegendő feltétele a sikeres szereplésnek. Az egyenletesség csak akkor eredményes, ha ezt kellő gyorsan tudjuk megvalósitani. Szükséges tehát megfelelő szintü gyorsaság is. A lehetőség szerinti leggyorsabb résztáv jelentős sebességcsökkenés nélküli, többszöri ismétlése vezethet célhoz, ennek pedig alapfeltétele az állóképesség és a gyorsasági állóképesség! A legszembetünőbb példák: a kellő gyorsaság nélküli bolgár női 2-, a gyors résztávot megismételni nem tudó magyar férfi 2+, a kismértékü sebességcsökkenéssel evező NDK férfi 4x és az uj-zélandi 4-. A magyar hajó jó példa arra is, hogy az indokolatlanul gyors kezdés élettani terhét hosszu időn keresztül kell viselni.

2. Erő, erőállóképesség

A megfelelő keringési állóképesség érvényre juttatása a hatékony és gazdaságos izommüködés révén történik. Az egyenletes sebesség megkivánja, hogy a csapások azonos erőkifejtéssel és azonos idő alatt történjenek. A helyezést elért csapatok ezt igazolták. A rajt utáni sebességcsökkenés a pálya további szakaszain csak kismértékben folytatódott, a csapások ereje nem változott, az esetleges erőcsökkenést frekvenciaemeléssel ellensulyozták. E tény nagyon magas szintü erőállóképességet tételez fel, s ennek hátterében átgondolt, adekvát erőfejlesztés áll, ami elsősorban nem a maximális, hanem a robbanékony erő és főképp az erőállóképesség fejlesztésére irányul. Szovjet szakemberek véleményével egyetértve javasoljuk, hogy az edzéseken nagy figyelmet forditsanak - természetesen a többi képesség mellett - az erőállóképesség fejlesztésére, mivel a táv megtétele során viszonylag nem magas erőkifejtések ismétlésére van szükség. Méréseink szerint 25-30 kp-os erővel hajtják a versenyzők a hajót.

3. Technika

Az eredményesen szerepelt nemzeteket, hajóegységeket nemcsak a képességek, hanem a technikai készségszint magas foka is jellemezte. Ez a technikai szint azonban más és más módon valósult meg. Véleményünk szerint azonban minden formában megtalálható egy közös vonás, mégpedig a hatékony lapátmunka, mely alapvetően meghatározza a hajó hajtását.

A német egységek a lapátmunka mellett még a testrészek mozgásának tökéletes szinkronjával is a nagyobb sebesség elérésére törekszenek. A testtömeg kihasználását is elsőrendüen fontos feladatnak tartják.

Hasonló vonások fedezhetők fel az uj-zélandi evezősöknél is.

Más módon próbálkoznak az angolok. A versenyzők kisebb testtömegének nagyobb mértékü felgyorsitásával igyekeznek nagy mozgási energiát felhalmozni. Ennek érdekében a lábtámaszról történő elrugaszkodásuk hangsulyozott, erős.

A szovjet, bolgár és csehszlovák evezősök technikája elsősorban az erőre támaszkodik.

4. Csapatösszeállitás

Amikor a felkészülés folyamán valamely egységbe való bekerülésért többen versengenek, gondosan, körültekintően kell dönteni az összeállitásról. Egyszerü lenne, ha ránézéssel, az alkati hasonlóság vagy valamiféle kisegységben rendezett válogatóverseny alapján lehetne dönteni az összeállitásról. Természetesen ezek is megfontolandó, de nem elégséges szempontok.

- Kivánatos olyan versenyzőkből összeállitani a csapatot, akik egyforma jellegü erőkifejtést gyakorolnak a lapátra és az erőkifejtések nagysága, maximális lehetőségeik alapján is a lehető legjobban megközelitik egymást.
- Ugyanabba a hajóba olyan evezősök kerüljenek, akik körülbelül azonos "állóképességi sebességet" mutatnak.

Mindezekből csupán az alkat szerinti összeültetés volt látható a világbajnokságon, sajnos ez is csak felszinesen, hisz az oly fontosnak tartott testméretek, mint például a kar- és lábhosszuság megitélése is csak szemmérték alapján történhetett.

Természetesen még más egyéb szempontok (pszichikai, szociológiai) is befolyásolják a csapatösszeállitást, azonban ily módon - verseny közben - ezekre sem derülhetett fény.

5. Haladási sebesség

Tulajdonképpen az állóképességről szóló részben már rávilágitottunk a jelentőségére. Ujbóli emlitését edzésmódszertani szempontokból tartjuk fontosnak, valamint a versenyszámok távközi sebessége kapcsán leirtak utmutatásul szolgálhatnak az egyes hajóegységekben az előrelépéshez. Mint látható, a legtöbb esetben egyértelmüen meghatározható a klasszis és a többi hajó közötti különbség oka.

Csak részben végzünk helyes edzésmunkát, ha az edzések a képességek, készségek fejlesztésére, szintentartására irányulnak. Rendszeresen meg kell győződni a végzett munka helyességéről. Amennyiben az edzettségi állapotot meghatározó paraméterekben pozitiv változás jön létre - az edzések erre irányulnak -, ez a teljesitményben is jelentkezik. Tehát, ha az egyén, s ezzel együtt feltehetően az egy-

ség is, magasabb szintre jut, ez a versenygyakorlatban is kifejeződik, mint frekvencia-(csapásszám-) változás, mint a haladási sebesség változása. Ezzel, eljutottunk egy nagyon vitatott kérdéshez: az edzéseken, edzésversenyeken alkalmazott pályaevezéshez. Véleményünk szerint elegendő számu pályát kell evezni, hogy a haladási sebességet, csapásszámot be lehessen állitani az optimális szintre. Figyelembe kell venni, hogy a sebesség változása a mozgásszerkezet dinamikai, időbeli jellemzőinek megváltozását eredményezi, s ezt az uj mozgásszerkezetet is be kell gyakorolni! Nagyon leegyszerüsitve ez azt jelenti, hogy nem csak edzeni, hanem a pályára, az 1000 és 2000 m-es távra kell edzeni!

Azok az egységek, amelyek ezt szem előtt tartva edzettek, tisztában voltak lehetőségeikkel, s ennek megfelelően alakitották sebességüket. Erre nagyon sok példa van, sajnos ellenpéldaként a magyar 2+ egységet lehet felhozni.

6. Az élvonalat jellemző adatok

Annak ellenére, hogy a változó körülmények miatt az evezésben az időeredmények relativak, mégis fontosnak tartjuk az élvonalat jelentő egységek részidőit közölni.

Relativ mivoltuk ellenére két szempontból tartjuk fontosnak az időértékeket:
- viszonyitási alap;
- konkrét értéket célzó edzések végzése.

A szél, a környezet hatásának figyelembevételével korrigált időértékek alapján tudjuk, hol tart a versenyszám élvonala. Ebből máris adódik a másik szempont: milyen időt kell ideális, illetve a világverseny nyujtotta körülmények között evezni, hogy a kivánt helyezést megközelitően elérjék. Az élvonalra jellemző pálya és részidők eléréséhez mi látszik szükségesnek? Ez megmutatja az edzésperiódus fő célkitüzését.

Az 1. és 2. táblázatban az I. helyezett, az I., II. és III. helyezettek átlagos időértékei és a döntő teljes mezőnyének átlagai szerepelnek.

1. táblázat

Az 500 méterek időeredményei (mp)

Nők

Hajóegységek			Első 500 m	Második 500 m
1x	I. NDK		102,75	111,56
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	104,59	111,37
		s	1,63	0,20
	D	$\bar{x}$	105,86	112,76
		s	2,30	2,78

1. táblázat

(folytatás)

Hajóegységek			Első 500 m	Második 500 m
2x	I. NDK		92,52	104,31
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	94,93	104,84
		s	2,40	0,46
	D.	$\bar{x}$	97,09	105,79
		s	2,93	1,26
	XII. Magyaro.		101,03	109,40
2-	I. NDK		100,32	107,57
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	102,81	107,43
		s	2,17	0,17
	D.	$\bar{x}$	104,35	108,87
		s	2,51	2,71
4x	I. NDK		92,11	98,00
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	93,61	99,34
		s	1,31	2,02
	D.	$\bar{x}$	94,90	101,28
		s	1,65	2,75
	VI. Magyaro.		96,22	105,35
4+	I. NDK		97,86	102,93
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	98,59	104,42
		s	1,61	1,33
	D.	$\bar{x}$	100,20	106,07
		s	2,49	3,22
8+	I. NDK		88,25	91,98
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	89,23	93,54
		s	1,19	1,59
	D.	$\bar{x}$	91,14	94,63
		s	2,34	2,05

Jelölések: $D_{I-III.}$ = a döntő első három helyezettje, D = a döntő teljes mezőnye, $\bar{x}$ = átlag, s = szórás.

2. táblázat

Az 500 méterek időeredményei (mp)

Férfiak

Hajó-egységek			Első 500 m	Második 500 m	Harmadik 500 m	Negyedik 500 m
1x	I. NDK		102,70	110,12	109,37	110,03
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	103,69	110,60	110,28	111,41
		s	1,12	0,69	1,92	1,42
	D.	$\bar{x}$	105,26	111,51	112,51	112,96
		s	1,94	1,12	2,93	2,26
2x	I. Anglia		96,32	100,52	103,61	102,31
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	95,75	101,39	104,12	103,22
		s	1,65	1,34	1,12	1,28
	D.	$\bar{x}$	95,39	102,67	107,48	107,46
		s	1,65	1,95	4,97	4,76
2+	I. Bulgária		102,14	109,91	111,64	118,03
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	104,10	112,23	112,66	116,01
		s	1,79	2,09	1,43	1,98
	D.	$\bar{x}$	106,23	113,48	113,12	115,87
		s	2,76	2,13	1,54	2,40
	XII. Magyaro.		99,90	108,00	110,04	108,25
2-	I. SZU		99,90	108,00	110,04	108,25
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	101,71	109,34	110,80	107,88
		s	1,62	2,10	0,95	2,55
	D.	$\bar{x}$	102,27	110,59	112,76	110,67
		s	1,83	1,96	2,25	3,63
4x	I. NDK		86,43	88,86	91,09	91,06
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	87,12	89,94	92,04	91,97
		s	0,92	1,92	2,84	2,86
	D.	$\bar{x}$	87,50	91,34	94,27	93,70
		s	0,92	1,92	2,84	2,86

2. táblázat

(folytatás)

Hajó-egységek			Első 500 m	Második 500 m	Harmadik 500 m	Negyedik 500 m
4-	I. NDK		90,17	95,12	97, 87	93,57
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	91, 09	96, 00	97, 32	94, 58
		s	2, 42	0, 96	2, 14	1, 05
	D.	$\bar{x}$	91, 58	96, 16	98, 83	96, 75
		s	1, 73	0, 71	2, 59	2, 63
4+	I. NDK		93, 39	99, 46	102, 86	103, 45
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	93, 72	102, 20	103, 96	103, 64
		s	0, 34	2, 57	2, 61	0, 71
	D.	$\bar{x}$	94, 79	104, 00	107, 21	106, 71
		s	2, 02	2, 66	4, 20	3, 42
8+	I. NDK		81, 01	89, 17	92, 92	92, 62
	$D_{I-III.}$	$\bar{x}$	81, 98	87, 68	89, 60	90, 30
		s	1, 39	1, 60	1, 35	0, 41
	D.	$\bar{x}$	83, 26	88, 93	90, 68	90, 40
		s	1, 86	1, 72	1, 46	0, 82
	X. Magyaro.		85, 27	90, 09	93, 00	94, 07

Jelölések: ua. mint az 1. táblázatnál.

IRODALOM

1. Gerdes, R.: Analyse der Reunbootbewegung. (Rudersport, 1963. 12. sz. 290-292. p.)

2. Klavora, P.: Internationale Rudertechniken. (Rudersport, 1975. 30. sz. T.-J. V-VII. p.)

3. Zezelj, A.: Eine Analyse der 50. Europameisterschaften in Prag. (Rudersport, 1961. 30. sz. 668-671. p.)

4. Zsigalov, J. A. - Morzsevikov, N. V.: Iszledovanie effektivnoszti vlijanija szpecialnüh trenirovocsnüh dvizsenij v akademicseszkoj greble. (= Szbornik naucsno-matodicseszkih rabot no grebnomu szportu. LNIIFK. Leningrad. 1973. 7-20. p.)

TÁJÉKOZTATÁS

ÁRKY Nándor - NEMESSURI Mihály

A SPORTOLÓK IZMAINAK OBJEKTIV VIZSGÁLATA

Az izommüködés szakszerü és korszerü vizsgálatához ma már nem nélkülözhető a fő erőkifejtő izmok objektiv vizsgálata.

Kétségtelen, hogy tájékozódási értékkel jól felhasználható az önmegfigyelés. A kérdéses sportmozgás végrehajtása közben a sportoló gondosan és ismételten megfigyeli, hogy mely izmai feszültek meg jobban, melyek kevésbé. Tájékoztató adatok nyerhetők a fáradtság állapotában is. Azok az izmok, amelyek meghatározott gyakorlatok sokszor megismételt elvégzése után elfáradnak, vagy éppen izomlázban szenvednek, azok feltehetően erősebben dolgoztak.

Felhasználjuk a tapintást is az izommüködés becslésére. A vizsgált mozgás közben az erőkifejtésben (feltételezés szerint) fő szerepet játszó izmok tapintásával - feszülésük mértékének becslésével - következtetni lehet a sportmozgás erőszerkezetében betöltött szerepükre.

Pontosabbnak tünik a fő erőkifejtő izmok meghatározása sportanatómiai elemzés segitségével. A nehézséget azonban az okozza, hogy az anatómusok csak a nyilt láncban müködő izomtevékenységet határozták meg, mig a zárt láncban végzett izomerőkifejtés elemzése még nem megoldott. Sportmozgásnál pedig elsősorban éppen az utóbbi a szükséges. Az egyes izmok müködésének objektiv vizsgálatára egyetlen módszer használható: az elektromiográfia.

Az elektromiográfia egyedülálló módszer ahhoz, hogy a vizsgált izom által gerjesztett elektromos energiát, illetve a vele arányos mechanikai energiát és időtartamot megmérjük.

A vizsgált izmok akcióinak összehasonlitásával nemcsak viszonylagos erőkifejtésük, hanem az innerváció és dezinnerváció sorrendje is pontosan megállapitható.

Az elektromiográfia felfedezésének történetét fő vonalaiban három periódusra lehet osztani.

Az első szakaszban az izom által termelt elektromos áram felfedezése, az "állati elektromosság" fogalma képezte a vizsgálat tárgyát. A következő időszakban az alapvető élettani jelenségek tisztázása mellett, elsősorban az izomzat kóros állapotának megismerését elősegitő elektromiográfiás vizsgálatokat dolgozták ki. Végül napjainkban mindinkább szaporodnak azok a vizsgálatok, amelyek egészséges emberen, a sport- és a munkamozgások mechanizmusát tanulmányozzák elektromiográfia segitségével.

Az elektromiográfia "őskora" még a római kultura időszakára esik. Már régóta ismert, hogy egy bizonyos fajta tengeri hal, az elektromos rája érintése izomrángást hoz létre. Scribonius Largus, Claudius korának orvosa, elektromos rájákat használt fel betegeinek kezelésére.

Maga az elektromosság szó a XVII. századból származik. 1666-ban Francesco Redi irta le azt a véleményét, hogy a halak elektromos kisülése izomzatukból származik. 1791-ben Galvani békák izomösszehuzódásával foglalkozott, és megállapitotta, hogy az elektromosság és az izomösszehuzódás között összefüggés van.

Alessandro Volta a XVIII. század fordulóján a maga készitette elektrométerrel kimutatta, hogy összefüggés van az elektromos áramerő és az izomösszehuzódás mértéke között.

Matteucci (1842) érzékeny elektrométerével észlelte és leirta, hogy a békaizom által termelt elektromos áram az összehuzódással függ össze. Du Bois Reymond, a modern fiziológia uttörője - Matteucci munkáját folytatva - a XIX. század közepén bebizonyitotta, hogy elektromos jelenségek csak az izom összehuzódása idején mutathatók ki. Ő konstruálta az első elektromiográfot is.

Bernstein, Hermann, majd Tarchanov mutatják ki az izommüködéssel járó bioelektromos aktivitást, és azt részletesen leirják. Vegyenszkij az izom- és az idegmüködés összefüggéseit telefon-berendezéssel vizsgálta.

A XX. század elején Piper, Wacholder és Hoffmann az elektromiográfia fiziológiai vizsgálatának uttörői. Piper 1912-ben elsőként jelentet meg könyvet az elektromiográfiáról.

A fiziológusok nem csak a normális, hanem a kóros elektromiogramokkal is foglalkoztak (Denny-Brown, Pennybacker, Buchtal és mások). A szakirodalom ma már csaknem áttekinthetetlenné duzzadt fel.

A sporttechnikák vizsgálata

A gyakorlatban az edző a sporttechnikák mozgásformáját vizsgálja. A gondos, szakszerü megfigyelésen kivül a filmmódszer objektiv, mennyiségi vizsgálatot is lehetővé tesz a mozgásfolyamat geometriai szerkezetének tisztázására, valamint gyakorlati következtetések levonására. (13)

A sporttechnikában lényeges az a kérdés, hogy a gyakorlatok végrehajtása során mely izmok dolgoznak erőteljesen, mekkora az erőkifejtés mértéke, és az mennyi ideig tart, végül pedig lényeges azt is tudnunk, hogy az egyes izmok müködése milyen sorrendben követi egymást.

Az erőkifejtés mérésére a dinamometriát, mint erőmérő eljárást alkalmazzák. A dinamográfia segitségével az erőkifejtés pontosan ábrázolható. Mindkét módszer azonban az izületek elmozdulását előidéző valamennyi izom együttes erőkifejtését méri, és igy nem alkalmas egyes, még nagy és erős izmok müködésének megállapitására sem.

A goniometria az izületben lefolyó mozgás alkalmával a mozgó testrészek közötti szögváltozások sebességét, illetve gyorsulását méri. Ezzel az eljárással is következtethetünk az izületben ható erőre, de a dinamometriához hasonlóan, ebben az esetben is valamennyi ható izom együttes erőkifejtésének mértékéről kapunk képet.

Egy-egy izom erőkifejtésének, és az ezzel összefüggő tényezők vizsgálatára egyedül az elektromiográfia alkalmas.

Nemcsak az egészséges, hanem a beteg izomról is felvehetünk elektromiogramot, és ekkor az izom károsodásának módjára, valamint annak mértékére vonhatunk le következtetést.

Az izom fő szerepe a szervezetben az, hogy erőt fejt ki.

Biológiakönyvekben gyakran szerepel az a meghatározás, hogy az izom alapvető müködése az összehuzódás, amellyel erőt képez. A teljes izom azonban - munkavégzés során - mechanikai erőt fejleszt, akár megrövidüléssel, megnyulással vagy változatlan hosszuság mellett. Előfordulhat viszont az is, hogy az izom hosszusága változik, de erőkifejtése ezalatt jelentéktelen (pl. passziv mozgatás során).

A sporttechnika vizsgálata során a vizsgálót az erőkifejtés érdekli elsősorban, és ez mindig elektromos energia képződésével jár.

Bigland és Lippold (4) kimutatta, hogy ez a bioelektromos potenciál arányos a kifejtett erővel. Ezen kivül más energia is képződik az izom müködése során: vegyi, hő-, hang- és fényenergia. Az elektromos energia meghatározására azonban jól kidolgozott módszerrel rendelkezünk: ez az elektromiográfia. Minthogy ez a mechanikai energia képződésének mértékével szoros kapcsolatban áll, jól használható fel indikátor gyanánt az erőkifejtés meghatározására.

A képződő elektromos energia, a bioelektromos potenciál, igen kis mennyiségü, ezért csak a mult század végén, majd századunkban sikerült olyan készüléket, az elektromiográfot készíteni, amely a képződő elektromos kisülések több százezerszeres felerősitésével az elektromos jelenségek ábrázolására alkalmas.

Az elektromiográfiai vizsgálat menete a következő, a sporttechnika vizsgálata alkalmával:

1. Megfigyeléssel és filmtechnikai módszerrel meghatározzuk azokat az izmokat, amelyek feltevésünk szerint lényeges szerepet játszanak a gyakorlat végrehajtásában.

2. Pontosan kijelöljük azokat a pontokat a vizsgálandó izmokon, amelyekről bioelektromos potenciálokat kivánunk levezetni.

3. A megjelölt pontok bőrfelületét zsirtalanitva, gondosan rögzitjük a készülék szabvány méretü elektródáit, amelyeket előzőleg jól vezető elektródpasztával kentünk be. Az elektródákhoz szükség szerinti hosszuságu kábelt használunk.

Telemetriás eljárás esetén nem szükséges a vezeték használata, hanem a parányi adókészüléket a vizsgált személyen helyezzük el.

4. Földvezetéket rögzitünk a vizsgált személyen.

5. A gyakorlatot elvégeztetjük, közben regisztráljuk az elektródával ellátott izmokban keletkező bioelektromos aktivitást.

A gyakorlat közben készitett filmfelvétel lehetővé teszi a mozgás egyes szakaszainak összevetését a hozzá tartozó elektromiogram-részlettel. Erre a célra szinkronizáló berendezés használata előnyös.

6. Értékeljük a felvett elektromiogramot.

Az értékelés, az előbbiekben kifejtettek alapján, a következőkre terjed ki:

- Mely izmokról vezethető le jelentős bioelektromos aktivitás?
- Mekkora potenciálok regisztrálhatók?
- Mennyi a bioelektromos aktivitás időtartama?
- Milyen az egyes izmok müködési állapotának viszonya?

Az első kérdésre vonatkozólag meg kell jegyeznünk, hogy az izom nyugalomban is bizonyos feszülés alatt áll, s "nyugalmi aktivitás" néven ismerjük azt a bioelektromos aktivitást, amely a feszülésnek megfelelően képződik. Ez azonban jelentéktelen, ezért készülékünkön nem is regisztráljuk. A feszülésmentes izom állapotát tehát az elektromiogramon egyenes vonal (az izoelektromos vonal) jelzi.

Az aktivitás kezdetét a vonalakra merőleges "tüskék" megjelenése jelenti. A szakirodalomban "spike" néven ismeretes a kisülés. A gyakorlatok során nem egy-egy tüske, hanem kisülések, tüskék csoportja, tüsketömb, vagy "burst" jelenik meg.

A kisülések csoportjának mérése alapján határozzuk meg az elektromos aktivitás, vagyis az erőkifejtés mértékét. Meghatározzuk előbb a standard értéket dinamométer segitségével, majd a tüskék amplitudójának mérése adja az elektromos aktivitást. Erre a célra amplitudó-, illetve frekvencia-integrátor használatos, amely ezeket az értékeket közvetlenül méri.

Az elektromiogramra felvett időjelzés felhasználásával közvetlenül mérjük az elektromos aktivitás időtartamát, amely összefügg az erőkifejtés idejével.

Végül az egyes izmok aktivitási viszonyainak összehasonlitása által meghatározhatjuk azok müködésének sorrendjét, a fázisviszonyokat, illetve fáziseltolódást.

A leirt eljárás lehetővé teszi, hogy az egyes sporttechnikákról izomtérképet vegyünk fel, amely megbizhatóan ábrázolja a gyakorlatot előidéző izmok müködési viszonyait.

Az elektromiográfia, mint emlitettük, az egyedüli eljárás az izommüködés egyedi körülményeinek meghatározásához. Korlátja azonban, hogy csak azok az izmok vizsgálhatók, amelyek közvetlenül a bőr alatt helyezkednek el.

Szerencsére a legerősebb és a sporttechnikában fő szerepet játszó izmok többsége - anatómiai viszonyai alapján - a leirt érintő elektródával mérhető. Igy az alsó végtagon a lábikra izomzata, az elülső sipcsonti izom, a combközelitő izmok, szervezetünk legerősebb izma: a négyfejü combizom, a comb hátsó izmai, valamint a nagy farizom jól vizsgálható elektromiográfiával.

Nem tudunk hozzáférni a csipőhorpaszizomhoz - még tüelektródával sem -, amely a gerinc alsó szakaszán és a csipőtányérban helyezkedik el. Ez az izom a comb felrántásában játszik fontos szerepet, többek között futás és ugrás alkalmával. Müködésére csak közvetett következtetések vonhatók le a mozgásról készült filmregisztrátum mozgásbiológiai elemzése alapján.

A törzsön a törzsnyujtó izom, a bordaközti izmok és a hasfal izmai jól vizsgálhatók. A rekeszizom bioelektromos potenciáljainak mérésére egyes kutatók speciális szondát vezettek le a nyelőcsövön, és uszás közben telemetriás uton mérték a rekesz légzéssel kapcsolatos müködését.

A vállöv erős izmai közül jól vizsgálható a deltaizom, a nagy mell- és a széles hátizom, valamint a trapézizom. Nem hozzáférhetők a lapockáról eredő belső izmok, illetve egy részük tüelektródával vizsgálható.

A karizmok közül a két- és a háromfejü izom jól hozzáférhető az elektromiográfiai vizsgálat számára. A karizom nem vizsgálható lapelektródával, mert a kétfejü izom elfedi, de müködésére - a könyök hajlitására - következtetni lehet a kétfejü karizom müködéséből.

Az alkar izmai közül a kéz nyujtó és hajlitó izmainak bioelektromos potenciáljai mérhetők.

Miután röviden vázoltuk az elektromiográfia érintőelektródás vizsgálatának lehetőségeit, nézzük meg, hogy milyen módon vizsgálható néhány sporttechnikában a mozgásfolyamat, hogyan vehető fel a müködő izmok "izomtérképe".

A tornasportban végzett elektromiográfiai vizsgálatok közül jelentős a kézenátfordulást végrehajtó vállöv- és felső végtagizmok vizsgálata, amelyet Hebbelinck, M., Borms, J. és Famaey, A. (7) végzett. Kimutatták a legnagyobb bioelektromos aktivitás és a mozgásszakasz közötti fázisösszefüggést, valamint a vizsgált izmok

működésének szekvenciáját. Kiderült, hogy a m. deltoideus, a m. trapezius és a m. triceps brachii csaknem egyidejüleg fejti ki a legnagyobb erejét. A felsorolt három izomhoz képest a m. biceps brachii lényegesen rövidebb ideig és két periódusban fejti ki aktivitását, mig a m. pectoralis működése jóval korábban kezdődik meg valamennyi működő izoménál és azok nyugalmi helyzete után még hosszabb ideig erőt fejt ki.

A lovon végzett ollózó gyakorlatot vizsgálta Kamon, E. (9). Vizsgálta 14 izom, a törzs, a vállöv és a felső végtag izmainak működésére terjedt ki. A törzs izmai közül a m. erector spinae, a m. rectus abdominis és a m. obliquus abdominis externus bioelektromos potenciáljait regisztrálta. A vállöv izmai közül a m. deltoideus, a m. trapezius, a m. latissimus dorsi, a m. infraspinatus, a m. pectoralis maior és a m. serratus anterior képezte a vizsgálat tárgyát. A felső végtagon a m. biceps és m. triceps brachii, a m. flexor és m. extensor carpi radialis bioelektromos aktivitását ellenőrizte.

Valamennyi izom működését a lökésszerü tevékenység jellemzi. Jól kimutatható egyes izmok párhuzamos működése, mások különböző mértékü fáziseltolódással fejtették ki tevékenységüket. Az elektromiográfiai kép megfelel annak a mozgásbiológiai tevékenységnek, hogy a rögzitett felső végtagon a vállöv izmainak működése uralkodik a mozgáson, a kéz izületeit mozgató izmok pedig biztositják az izület stabilitását. A deltaizom mindhárom része aktivitást mutat, de a hátsó rész más fázisban, más időtartamal és intenzitással, mint a másik két rész. A trapézizom a lapocka forgatásával vesz részt a mozgásfolyamatban, és igy a m. trapezius alsó és középső rostjai együtt dolgoznak a deltaizom elülső részével. (A szerző szerint a deltaizom hátsó és középső részével dolgoznak együtt, de az általa közölt ábrából nem ez tünik ki.) A többi vizsgált izom is aktiv volt, jellemző módon rövid és heves erőlökéseket fejtettek ki, különösen a felső végtag és a törzs izmai.

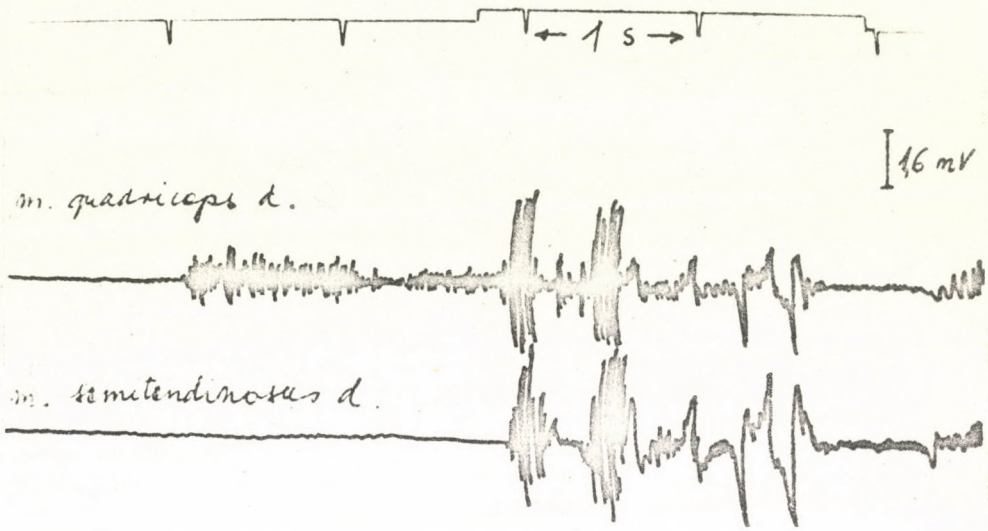
Hasonló módon, számos izom akciós potenciálját vizsgálta tornászhid, kézállás és más gyakorlatok alkalmával Fedorov, V. L. (1960).

A futásnál az alsó végtag izommüködést vizsgálta Kolcov I. M. (1966). Bioelektromos potenciálokat vezetett le a m. gluteaus maximus, a m. rectus femoris, a m. biceps femoris, a m. tibialis anterior és a m. soleus rostjairól. Az elektromiográfiai képet összehasonlitotta a maximális sebességü futásnál, illetve a percenként 200 lépéssebességgel végzett futással. Kimutatta az izmok intenzitás- és fázisviszonyait a kétféle futássebesség alkalmával.

A vállöv, a felső és az alsó végtag izmainak működését vizsgálta Lazareva, A. M. (1966) evezés során. Első- és másodosztályu evezősökön a m. latissimus dorsi, a m. triceps és biceps brachii, a m. quadriceps femoris és a m. gastrocnemius elektromiográfiai felvételét készitette el különböző távolságu evezések alkalmával. Kimutatta, hogy az erőkifejtés fokozódásával megnőnek, kisebb erővel végzett evezés során pedig csökkennek a vizsgált izmokon mért bioelektromos potenciálok amplitudói. Azt találta, hogy evezés során a maximális bioelektromos aktivitás időnként egyik vizsgált izomcsoportról a másikra megy át. Vizsgálatai alapján arra a nézetre jutott, hogy a vizsgált evezősök lábizomereje még nem kielégitő.

A Testnevelési Főiskola Mozgásbiológiai, Mérés- és Számitástechnikai Laboratóriumában készült sporttechnikai elektromiográfiai vizsgálatok közül néhányat közlünk példaképpen.

Rajtolás alkalmával a térdizületet nagy erővel nyujtó m. quadriceps femoris és a csipőizületet ugyancsak nyujtó m. semitendinosus telemetriás elektromiográfiával készült felvétele (1. ábra) a következőket mutatja:



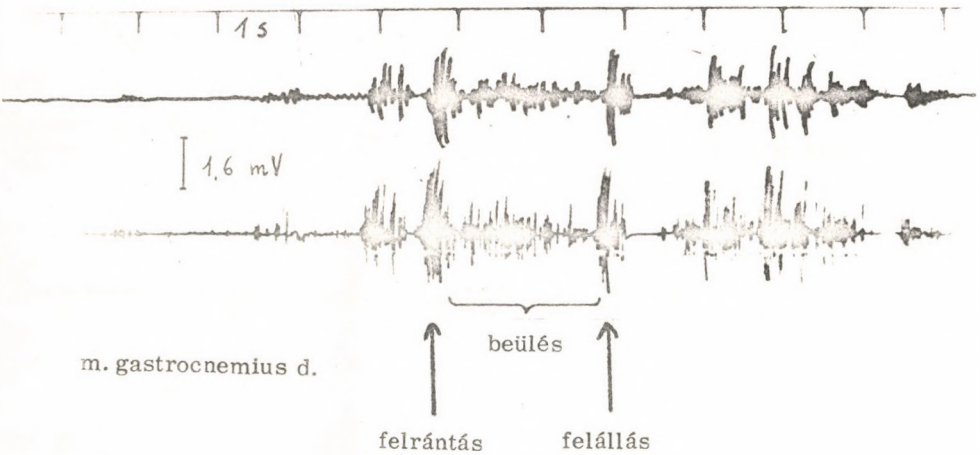
1. ábra

Rajt telemetriás elektromiográfiás felvétele. A két nagy erőlökés a térdnyujtás, valamint az elrugaszkodás során következik be.

Rajtnál a m. quadricepsben azonnal jelentős aktivitás lép fel, amely az elrugaszkodáskor hirtelen fokozódik. Az amplitudó négy és félszeresére fokozódik, 3,5 mV-ot ér el. Ez a lökésszerü, nagy erőkifejtés 130 ezredmásodpercig (mmp) tart. Ezután mintegy 1/4 mp-ig csökken az aktivitás, majd hasonló nagyerejü, valamivel hosszabb ideig tartó, második erőlökés következik. Ezután ismét lényegesen csökken az aktivitás.

A csipőt nyujtó m. semitendinosusban elektromos csend van akkor, amikor a m. quadricepsből már jelentős bioelektromos aktivitás vezethető le. A négyfejü combizommal egyidejüleg hasonló két tüsketömb, erőlökés mutatkozik ezen az izmon is. Feszültsége alig nagyobb a quadricepsen mértnél: 3,6 mV. Ezt szintén csökkenő aktivitás követi.

A mozgás első fázisában tehát csak a m. quadriceps aktiv, ami nyilván arra vezethető vissza, hogy ekkor a m. quadriceps a térd behajlitása folytán nyujtott, és egyben feszül is (excentrikus izomtevékenység). A m. semitendinosusban azonban ekkor még nincs feszülés. Ezt követően azonban a két izom szorosan, szinkronizáltan együtt dolgozik, és két erőlökésben nagy erőt fejt ki alig több, mint egy-egy tizedmásodperc alatt, tehát két villámszerü összehuzódás folyik le. Hangsulyozni kell, hogy a leiró anatómiában a m. quadriceps nyujtó, a m. semitendinosus elsősorban hajlitó müködésü izomként szerepel. Ebben az esetben azonban mindkét izom nyujtó hatást fejt ki: a m. quadriceps villámszerü erőlökéssel a térdizületet, a m. semitendinosus pedig egyidejüleg és hasonlóan nagy, rövid erőkifejtéssel a csipőizületet nyujtja. Igy hát a két izom része az alsó végtag nagyerejü toló izomsorának.



2. ábra

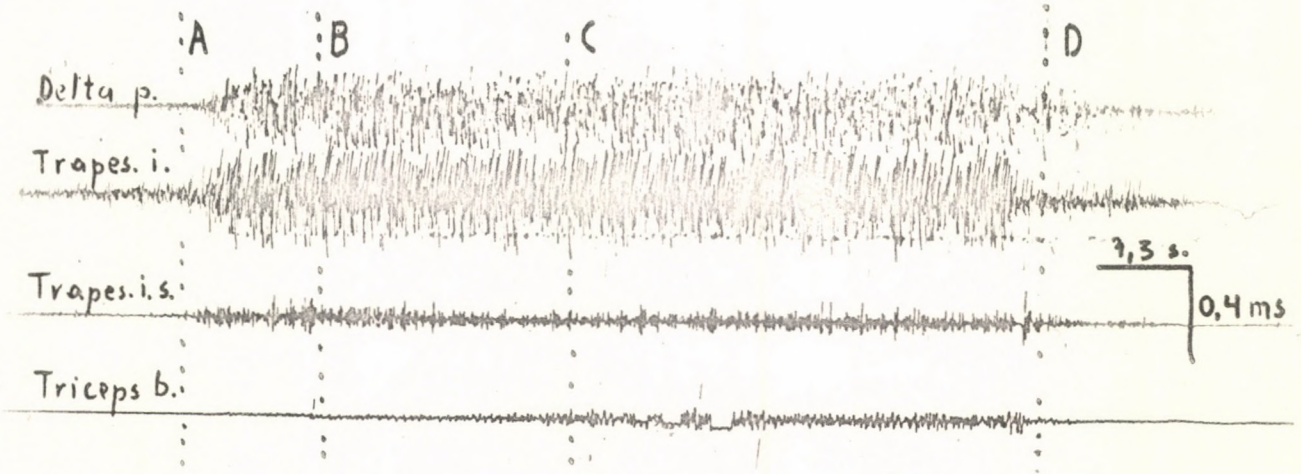
A sulyemelő lökéstechnika telemetriás-elektromiográfiás felvétele. Mindkét csatornán a m. gastrocnemius medialis mioelektromos aktivitását regisztráltuk. A felrántás és a felállás nagy erőlökései között a beülés elhuzódóbb, erőfolyamszerü aktivitása látható.

A sulyemelés sporttechnikájáról készült 2. ábrán a lökés fázisai láthatók. Jobb tanulmányozás céljából a m. gastrocnemius aktivitása szerepel mindkét csatornán. Látjuk, hogy jelentős előaktivitás után felrántáskor maximális amplitudók mérhetők a m. quadricepsen 3,5 mV legnagyobb amplitudóval, időtartamuk mintegy 1/3 mp. Beüléskor az elektromos aktivitás lényegesen csökken, a felállás alkalmával azonban ujabb erőlökés mérhető, amelynek amplitudója valamivel meghaladja az előzőét (3,7 mV), de annál jóval rövidebb, csak 1/5 mp-et vesz igénybe. Ezt elektromos szünet követi.

Látjuk tehát: sulyemelésnél is erőlökésekben nyilvánul meg az erőkifejtés, mint rajt alkalmával, de időtartama valamivel hosszabb annál.

Az ijászat sporttechnikáját mutatja be a 3. ábra (Mónus A., Bretz K. és Nemessuri M. kisérleti anyagából). A vállöv és a felső végtag izmai közül négy izom müködését mutatja az elektromiogram. Ellentétben az előző két ábrával, ahol lökésszerü izomtevékenység mutatkozott, ennél a mozgásfolyamatnál az akciós potenciálok folyamatosan követik egymást. A négy mozgásfázis során (a-d) a legnagyobb aktivitás a deltaizom hátsó részében és a trapézizom alsó rostjaiban mutatkozik. Ugyancsak jelentős a másik oldali trapézizom bioelektromos potenciáljainak amplitudója is, mig a m. triceps brachii rostjairól sokkal kisebb elektromos feszültség volt levezethető.

A közölt elektromiogramok tehát választ adnak dolgozatunk elején felvetett kérdéseinkre, mert ezekből pontosan, számszerü adatokkal állapitható meg, hogy a vizsgált izmok milyen mértékü erőkifejtést végeznek, mennyi ideig tart ez az erőkifejtés, és hogy a vizsgált izmok müködése milyen sorrendben követi egymást.



3. ábra
Ijásztechnika négy fázisa erőfolyamszerü mioelektromos aktivitással
(Mónus-Bretz-Nemessuri vizsgálatai).

A gyakorlat azt mutatja, hogy ezekből a vizsgálatokból hasznos edzésmódszertani következtetések vonhatók le.

A motoros kvalitások vizsgálata

Az izom motoros kvalitását erőkifejtésének mértékén kivül az is jellemzi, milyen az erőkifejtés dinamikája, fáradékonysága, és az ismételt erőkifejtések frekvenciája.

Már a sporttechnikák vizsgálata során láttuk, hogy az izom aktivitási állapotának változása jól vizsgálható. A tüskék mértékének csökkenése az erőkifejtés csökkenésére utal. Ha maximális erőkifejtés volt programozva, ugy ez fáradtsági jelnek vehető. Ugyancsak fontos az erőkifejtés időtartamának mérése, hiszen ez az aktivitás gyorsaságát méri.

Maximális izometriás erőkifejtés során mért elektromiogramból az izom állapotára von'ak le következtetést Monogarov, V. D., Laputyin, N. P. (1966) és mások. Az ellazulás módjából von le következtetést Vüszocsin, J. V. (1974). Kimutatta, hogy izometriás erőkifejtés után felvett elektromiogramokon ötféle elernyedési mód tapasztalható a különböző sportolókon. Jónak tekinti a bioelektromos potenciálok hirtelen megszünését. Ha ezután ujabb potenciálok lépnek fel, ugy ez kedvezőtlen jel: az izom sérülékenységére utal. Az egyidejüleg felvett tenzogramon is látszik az izom elhuzódó, késleltetett elernyedése.

A Mozgásbiológiai, Mérés- és Számitástechnikai Laboratóriumban, az elektromos dinamométeren végzett markoló erőkifejtéssel egyidejüleg, a felső végtag néhány izmáról érintő elektródával elektromiogramot készitettünk.

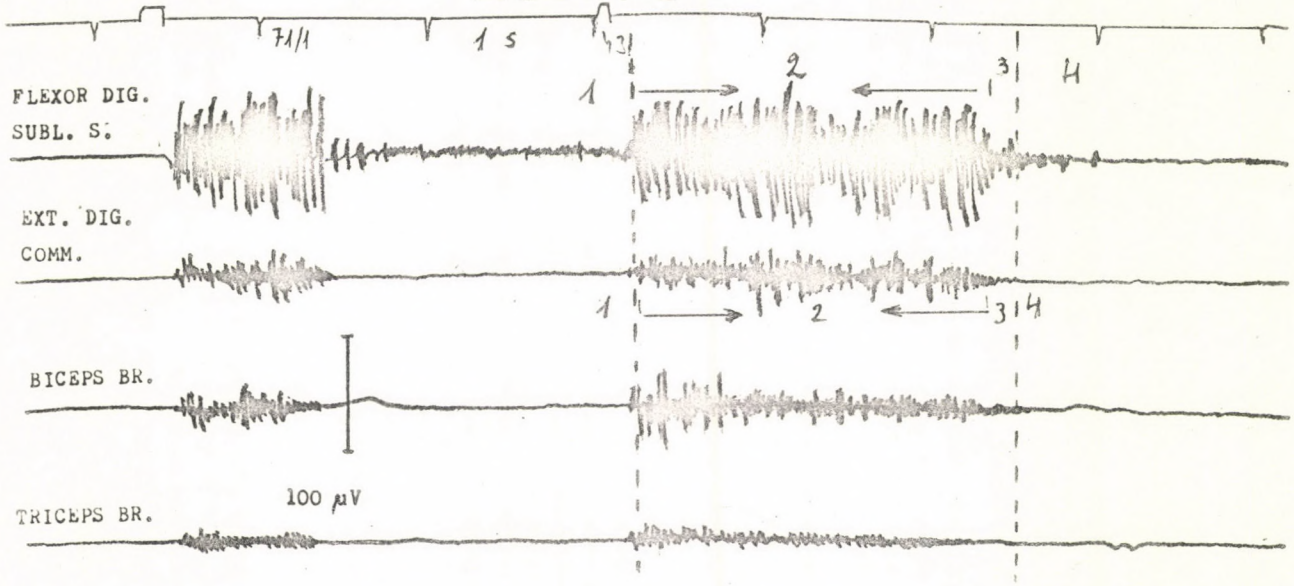
A 4. ábrán látható a m. biceps és m. triceps brachii, a m. extensor digitorum communis és a m. flexor digitorum sublimis elektromiogramja. Az izmok három szakaszban fejtik ki müködésüket. A bevezető kis aktivitást (1-2 között) a főaktivitás követi nagy tüskékkel (2-3 között), majd ismét kis tüskék csoportja (3-4 között) zárja be a képet. Ezzel a felosztással bizonyos izommüködési formák jól elemezhetők, és motoros kvalitásaikra következtetés vonható le. Megjelölhetjük ugyanis, hogy melyik szakaszban, milyen változást találunk, és ebből az izom állapotára részletesebb következtetés vonható le.

Emlitettük az izomfáradtság jelét, valamint azt, hogy a legnagyobb erőkifejtés mértéke az egyik izomról átterjedhet a másikra.

Lényeges az izom maximális müködési frekvenciájának mérése is. Vizsgálataink arra utalnak, hogy a frekvencia mértékéből és az elektromiogram egyéb tényezőiből az erőnléti állapotra vonható le következtetés.

Az izom motoros kvalitásának pontos megállapitására jól alkalmazható Bretz K. és Nemessuri M. (6) által kidolgozott eljárás. Az izom bioelektromos aktivitásának regisztrálását speciális módszerrel végezve, jó közelitéssel, fázis- és alakhelyesen előállitható erő-idő diagram. A vizsgálat során egyedi kalibrációt kell alkalmazni. Az eljárás izometriás, valamint megrövidüléssel és megnyulással járó izommunkára egyaránt alkalmazható.

Az elektromiogramok értékelésénél individuális szempontokat is figyelembe kell venni - bizonyos sztochasztikus jelleget -, amelyre Lukács L., Lukács K. és Nemessuri M. (11) mutatott rá, tüelektródákkal izometrikus és dinamikus munka során felső és alsó végtagizmokból felvett elektromiogram vizsgálatával.



4. ábra

A markolás mioelektromos aktivitása négyfázisu: bevezető, fő és levezető aktivitással. A legnagyobb elektromechanikai energiát a flexor digitorum sublimis fejti ki. A nagy kisülések egyszerre kezdődnek a flexor digitorum sublimis és a m. biceps-brachii izomhasán, a két nyujtó izom (m. extensor digitorum comm. és m. triceps brachii) valamelyest késik. Az ujjhajlitók fejezik be legkésőbb a mioelektromos aktivitást.

Az eddigi, érintőelektródás vizsgálattal szemben, sportsérüléseknél, kóros állapotok alkalmával és a rehabilitáció folyamatának nyomon követésére tüelektródás elvezetést kell alkalmaznunk.

Az unipoláris tüelektróda mintegy varrótünek megfelelő méretü, hegye kivételével izoláló réteg boritja. A tü hegye a differens elektróda. Az indifferens elektróda 20 mm átmérőjü fémlapocska, amelyet a tü beszurási pontja közelében a bőrre kell erősiteni.

Alkalmazható a koncentrikus tüelektróda is, amely szintén unipoláris. Injekciós tü alaku, nagysága a vizsgált izom mérete szerint változik. A tü üregében izolált, mintegy 0,06 mm átmérőjü ezüst- vagy platinaszál van. A szál nem izolált vége, amely a tü hegyének szintjén van, az elektróda differens pólusát képezi.

A tüelektródák harmadik fajtája a bipoláris, koaxiális tü. Szintén injekciós tü alaku, belsejében két izolált ezüst- vagy platinaszál helyezkedik el. A szálak nem izolált végei képezik az elektróda két elvezető pólusát. A kanül földelt.

A vizsgálati eljárás további finomitását szolgálja a Rideau által leirt elektromiokartográfia. Az eljárás lényege az, hogy a vizsgált izomnak megfelelő testrész bőrfelületét meghatározott anatómiai pontokat összekötő vonalak segitségével négyszögekre osztja. Ezeket a négyszögeket megszámozzuk, majd módszeresen haladva négyszögenként érintő vagy tüelektródával megvizsgáljuk az izom bioelektromos potenciálját izometriás és dinamikus aktivitás során.

Az aktivitást jellemző értékeket berajzoljuk az egyes régióknak megfelelő részekbe. Az igy nyert elektromiográfiai komplex képet, az elektromiokartogramot összehasonlitjuk a mozgásfolyamatról felvett rapid filmfelvétellel, és igy egyeztetni tudjuk az egyes mozgásfázisokat az akciós potenciálok csoportjaival.

A tüelektródás vizsgálat lehetővé teszi, hogy megállapitsuk a kóros állapotról, vajon izom- vagy idegeredetü-e, és ennek keretében még további differenciálás végezhető az elektromiogram alapján.

A sportolók izomsérüléseinek elektromiográfiás vizsgálatával kimutattuk, hogy ez az eljárás jól beilleszthető a klinikai diagnosztikai módszerek közé. (3)

Izomsérült sportolóinkon a sérült és az ellenoldali ép izom mioelektromos aktivitásának összehasonlitása diagnosztikai célra használható fel. Azt találtuk, hogy minden esetben eltérő volt a két vizsgált izom elektromos feszültsége. Ezt nem tekintettük normális, funkcionális aszimmetriának. Általában ugyanis azt találtuk, hogy a sérült izmon kisebb amplitudóju kisülések mérhetők, mint az izomnak megfelelő ép izomrész felett.

Néhány esetben a sérült izom felett a kontralaterális ép izomhoz képest - enyhe megfeszitéskor - magasabb potenciálokat találtunk. Erőteljes izommunka hatására azonban kiütközött az egyértelmü különbség: kisebb amplitudóju kisülések a sérült izom felett.

Belátható, hogy a sérült, károsodott izomrostok, kisebb mechanikai és ennek megfelelően, kisebb elektromos energiát termelhetnek, mint a nekik megfelelő ép izmok. A kisebb megfeszitéskor tapasztalható viszonylag nagyobb feszültség talán avval magyarázható, hogy a sérült izom érzékenyebb, hogy kisebb foku beidegzésre erősebben reagál az ép izomnál.

Összefoglalás

Az egyes izmok müködésének egyetlen, szuverén, objektiv vizsgáló módszere van: az elektromiográfia. Választ ad arra a kérdéscsoportra, amely a vizsgált izmok szerepét elemzi a sportmozgásokban. A sportorvos és az edző egyaránt érdekelt annak meghatározásában, hogy a sportmozgásban melyek a legnagyobb erőt kifejtő izmok, azok milyen mértékben, mennyi ideig és milyen sorrendben végzik az erőkifejtést.

A sportmozgás erőszerkezetének meghatározása ugyanis jó alapot szolgáltat a célszerü, biológiailag megalapozott edzésmódszertanra.

A motoros kvalitások vizsgálatában is helye van az elektromiográfiai módszernek, mert a feszültség-időértékek objektiv mérésével jól jellemzi az adott izom aktuális állapotát.

Végül az izom kóros állapotai közül a sportolónál elsősorban az izomsérülés diagnosztikájában juttatható szerep az elektromiográfiai módszernek.

IRODALOM

1. Árky N.: Adatok a sportolók endogén izomsérüléseinek keletkezési mechanizmusához. Az emberi mozgás automatikája. III. Mozgásbiológiai szimpozium. Tihany, 1974. Bp. MBT 22.
2. Árky N.: Ujabb vizsgálatok az izomsérülések keletkezési mechanizmusáról. Az emberi mozgás automatikája. IV. Mozgásbiológiai szimpozium. Tihany, 1975. Bp. MBT 17.
3. Árky N. - Nemessuri M.: Sportolók izomsérülései. (A sport és testnevelés időszerü kérdései, 1977. 17. sz. 5-27. p.)
4. Bigland, B. - Lippold, O. C. J.: The relation between force, velocity and integrated electrical activity in human muscles. (J. Physiol. 1954. 123. 214-224. p.)
5. Bretz K.: Biológiai ingerlés és regisztrálás a közelhatási zóna környezetében. (Kandidátusi disszertáció. Bp. 1974.)
6. Bretz K. - Nemessuri M.: Az izom mechanikai aktivitásának regisztrálása az EMG jelek transzformálásával. (TF Tudományos Közlemények, 1971. IV. sz. 187-195. p.)
7. Hebbelinck, M. - Borms, J. - Famaey, A.: La volte. Une analyse cinematographique et electromyographique. (Kinantropologie, 1/4. 1969. 311-321.)
8. Hebbelinck, M. - Borms, J.: Cinematographic and electromyographic study of the handspring. (Medicine and Sport, 2. köt. Biomechanics 1. Ist. Int. Seminar. Zürich, 1967. 324-327.)
9. Kamon, E.: Electromyography analysis of the "scissors" exercise performed on the pommel horse. (J. of Sports Medicine and Physical Fitness, 1966. 6. köt. 4. sz. 223-234.)

10. Lewillie, E.A.: Variability of myoelectric signals during swimming. (Biomechanics, V-B. University Park Press. Baltimore-London-Tokyo. 1976. 230-235.)

11. Lukács, C. - Lukács, L. - Nemessuri, M.: Some problems of the electrical activity of elementary human movements. (Medicine and Sport, 8. köt. Biomechanics III. 1973. Karger. Basel, 275-277.)

12. Mónus A.-Bretz K.-Nemessuri M.: Adatok az ijászok mozgástechnikájának elektromiográfiai elemzéséhez. (TF Tudományos Közlemények, 1973. III-IV. sz. 105-113.)

13. Nemessuri M.: A sporttechnika mozgásmintázatának elemi szerkezete. (Testneveléstudomány, 1972. 4. sz. - 1973. 1. sz. 173-184. p.)

14. Oka, H. - Okamoto, T. - Kumamoto, M.: Electromyographic and cinematographic study of the volleyball spike. (Biomechanics, V-B. University Park Press. Baltimore, London, Tokyo. 1976. 326-332.)

15. Sutherland, D.H.: An electromyographic study of the plantar flexors of the ankle in normal walking on the level. (J. Bone and Joint Surg., 48 A, 1966. 66-71.)

16. Tokuyama, H. - Okamoto, T. - Kumamoto, M.: Elektromyographic study of swimming in infants and children. (Biomechanics, V-B. University Park Press, Baltimore, London, Tokyo. 1976. 215-222.)

BRETZ Károly - CSÁKI Péter - PORKOLÁB Lajos

PROFILTÁRCSÁS ELEKTROMECHANIKUS IZOMVIZSGÁLÓ KONSTRUKCIÓJA

Bevezetés

A kipreparált izom hosszfeszülési diagramját számos munka tárgyalja. Több kisérlet ismeretes, amelyekben dinamikus körülmények között elektromechanikus készülékkel, közvetett eljárással vizsgáltak izommechanikai paramétereket. (1, 2, 4, 5)

A korábbi vizsgálatok vagy statikus helyzetben a hosszfeszülés összetartozó diszkrét értékeinek meghatározására törekedtek, vagy konstans nyujtási sebességet alkalmaztak.

Ismeretes, hogy az erő nemcsak a megnyulás mértékétől és időtartamától, hanem azonos időtartam mellett, a nyujtási sebesség változásaitól is függ.

Jelen munka célja olyan elektromechanikus készülék tervezése, amely alkalmas:

- az idő függvényében, tetszőleges lefolyásu izomnyujtásra;
- az izomban ébredő erő idődiagramjának regisztrálására;
- az ellenőrző jel leképezésére.

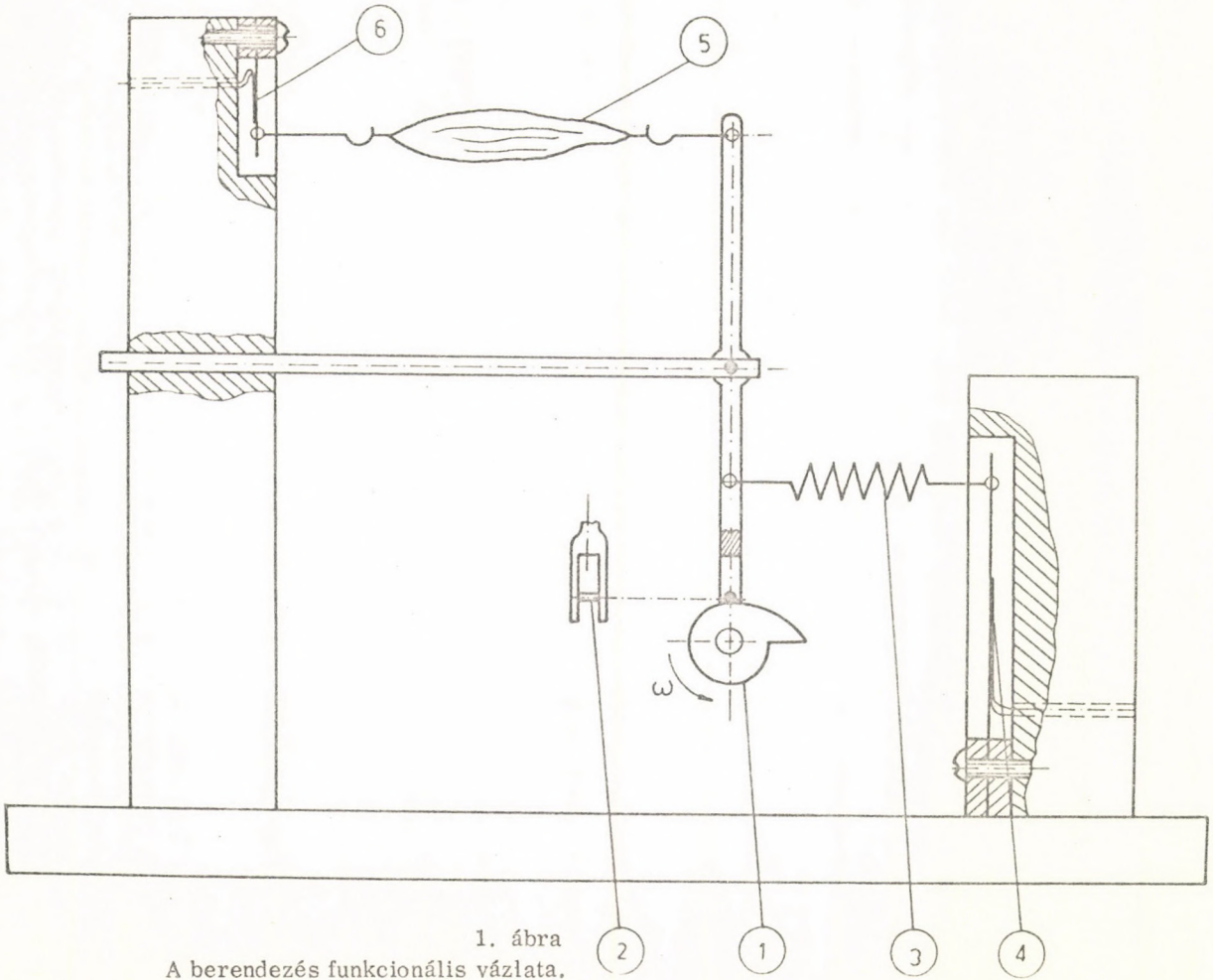
A készülékkel szemben támasztott követelmények a következők voltak: Legyen lehetőség

- állandó,
- gyorsuló,
- kezdetben gyorsuló, majd lassuló sebességü izomnyujtásra.

Az izomfeszitő mechanikai szerkezet konstrukciója

A készülék elektromechanikus egységében kétkaru emelő található. Nyugalmi állapotban iránya függőleges, a gravitációval egybeesik. A kar végpontja köriven mozog. A pálya hosszát és a végpont mozgási sebességét, ennek változásait profiltárcsa (1) határozza meg (1. ábra). A profiltárcsa konstans szögsebességgel (ω) forog. A profiltárcsát egyenáramu motor hajtja, kétfokozatu fogaskerék áttétel közbeiktatásával. A motor fordulatszáma széles határok között, tetszőletes értékre állitható be. Előkisérleteinkben a nyujtás idejét (T_0) 100 ezredmásodperces nagyságrendben határoztuk meg.

A profiltárcsa magasan ötvözött acélból készült. A kar egyik lehetséges megoldása a csapot (2) tartalmazó villa alaku kiképzés. A profilon a csap legördül. A kar egy másik megoldásánál a végkiképzés sarló alaku. Ez esetben vidia ék csuszik a profilon. E karhoz lineáris rugó (3) csatlakozik. A rugó másik végpontja trans-

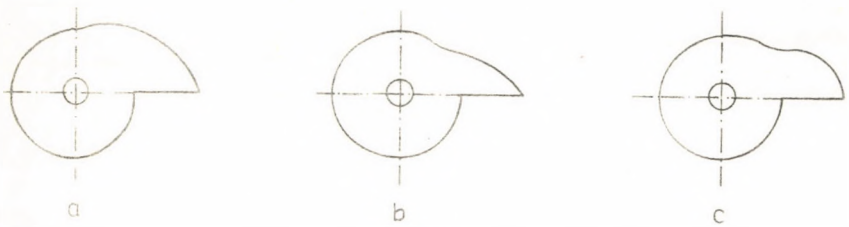


1. ábra
A berendezés funkcionális vázlata.

ducerhez (4) kapcsolódik. A transducerről az izom megnyulásával arányos jel nyerhető. Az arányossági tényező 0,5. Az elektromechanikus mérőrendszernek ez a része kényszerpályát biztosit.

A lineáris rugó kikapcsolható. Ekkor a kényszerpálya jelleg csak a nyujtás során érvényesül.

Az emelő felső végpontjához a vizsgált izmot (5) rögzitjük. Az izomnyujtás időfüggvényét a profil alakja (2. ábra) és a tárcsa fordulatszáma határozza meg. Az izom másik vége transducerhez (6) csatlakozik. Az ébredő erő diagramja a (6) transducerről nyerhető és erősités után regisztrálható.



2. ábra

Profiltárcsák: a = állandó, b = gyorsuló, c = kezdetben gyorsuló, majd lassuló sebességü izomnyujtáshoz.

A transducereket Wheatstone-hidakba kapcsoltuk. A hidak kimenő feszültségei az erősitők bemeneti pontjaira csatlakoznak. Az I. mérőrendszer az erő, a II. a megnyulás diagramját regisztrálja, irómüves berendezéssel vagy sokcsatornás analizátorral (3. ábra).

Az analizátor facsimile programjának felhasználásával a diagramokat digitalizálva kapjuk. Minthogy a csatornaszélesség definiált, egyidejüleg adott az időkalibráció is.

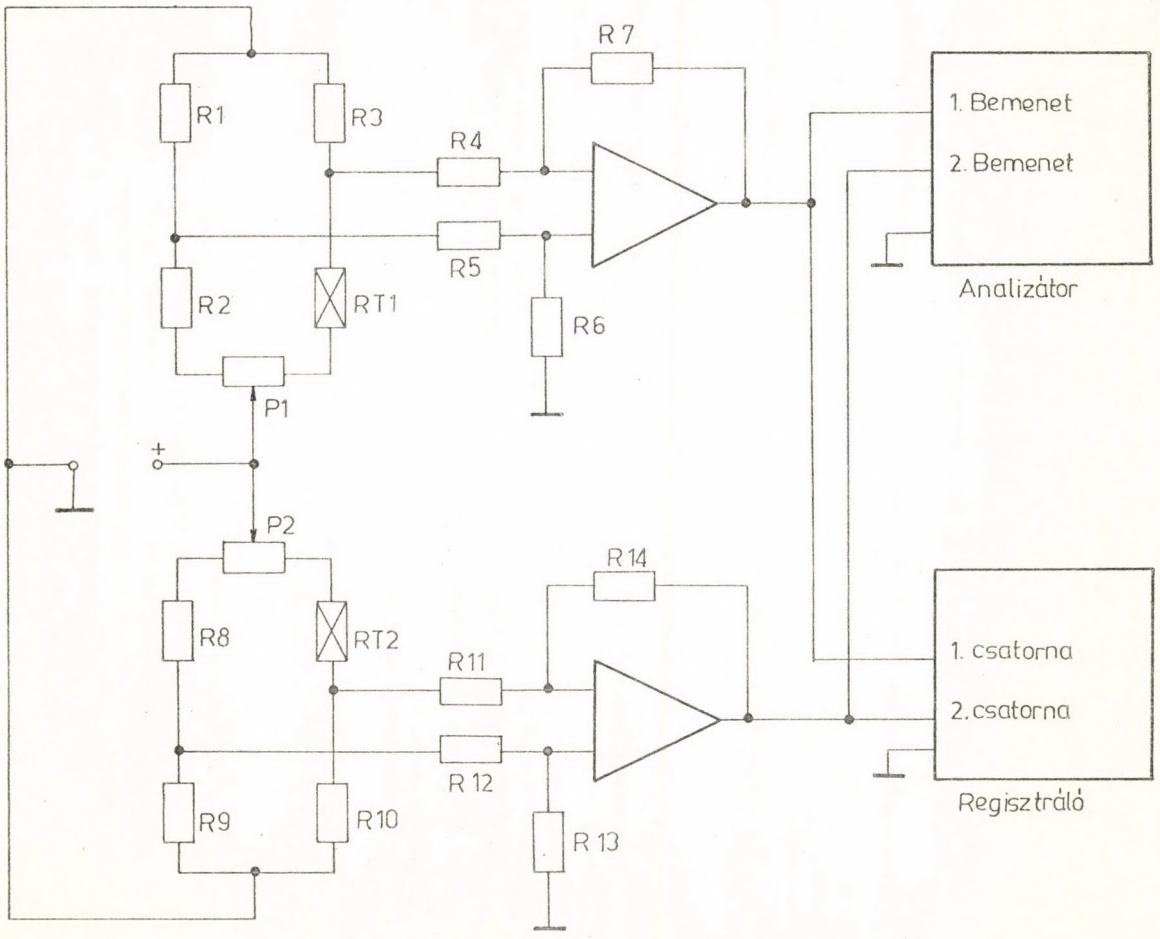
A tárcsaprofil alakjának meghatározása

A készülék konstrukciója, mint emlitettük, megszabja az izomnyujtás időfüggvénye és a tárcsaprofil alakja közötti összefüggést. Az alábbiakban ezen összefüggés matematikai levezetését adjuk. A számitások menetét a 4. ábra alapján követhetjük.

A következő jelöléseket vezetjük be: A profil a tárcsa negyedkörivén helyezkedik el, ennek D pontjából indul és végpontja C. Az emelőkar E végpontja a profil $\overset{\frown}{DC}$ ivén csuszik végig és ezalatt befutja az $\overset{\frown}{AB}$ körivet. A $t = 0$ időpontban a D és E pontok mindketten az A pontban helyezkednek el. Jelöljük T_0-val azt az időpontot, amikor az emelőkar elhagyja a profil C pontját, ekkor a B, C és E pontok egybeesnek. T_0 tehát az izomnyujtás időtartama ("hasznos" idő).

Az $\overline{OC}$ és $\overline{OD}$ szakaszok merőlegesek egymásra, ezért a profilt az ezek által meghatározott derékszögü koordináta-rendszerben irhatjuk le. Az E pont koordinátái legyenek x, y. Igy a profil alakját az

$$y = f(x) \qquad 0 \leq x \leq x_0$$



3. ábra. Erősitőkapcsolás.

függvény írja le, ahol x_0 az $\overline{OC}$ szakasz hossza. A $t = 0$ időpontban $f(0) = r$ (a tárcsa sugara); a $t = T_0$ időpontban pedig $f(x_0) = 0$.

Az izom hosszát a t időpontban jelöljük $l = l(t)$-vel ($0 \leq t \leq T_0$). A $t = 0$ időpontban $l(0) = h$ (nyugalmi izomhossz), a $t = T_0$ időpontban pedig $l(T_0) = h(1 + a)$ ahol a az izom megnyulása ($100 \cdot a$ = megnyulás %-ban).

Feladatunk az $l = l(t)$ függvény, valamint az $x = x(t)$, $y = y(t)$ koordináták közötti összefüggés megállapitása.

Az izom $l(t)$ hosszát az emelőkar φ elfordulási szöge határozza meg. Az ezek közötti összefüggést a KLM háromszögre felirt cosinustétel alapján kaphatjuk:

$$(1) \qquad l^2 = R^2 + K^2 - 2RK\cos(\gamma + \varphi) = 2R^2 + h^2 - 2R\sqrt{R^2 + h^2}\cos(\gamma + \varphi),$$

ahonnan

$$(2) \qquad \varphi = \arccos\frac{2R^2 + h^2 - l^2}{2R\sqrt{R^2 + h^2}} - \gamma$$

A profil E pontjának x, y koordinátái a következőképpen függnek a φ elfordulási szögtől: az ábrán látható, hogy $x = \overline{OI} + \overline{IG} + \overline{GF}$

$$y = \overline{HJ} - \overline{HI}$$

Az itt szereplő szakaszok hossza felirható

$$\overline{OI} = x_1\cos\delta$$
$$\overline{IG} = \overline{HG}\sin\delta$$
$$\overline{GF} = \overline{GE}\sin\delta$$
$$\overline{HJ} = y_1\cos\delta$$
$$\overline{HI} = x_1\sin\delta,$$

ahol $x_1 = \overline{HO}$, $y_1 = \overline{HE} = \overline{HG} + \overline{GE}$, a δ szög pedig a H, O és E csucspontokban található. A fenti összefüggésekből kapjuk, hogy

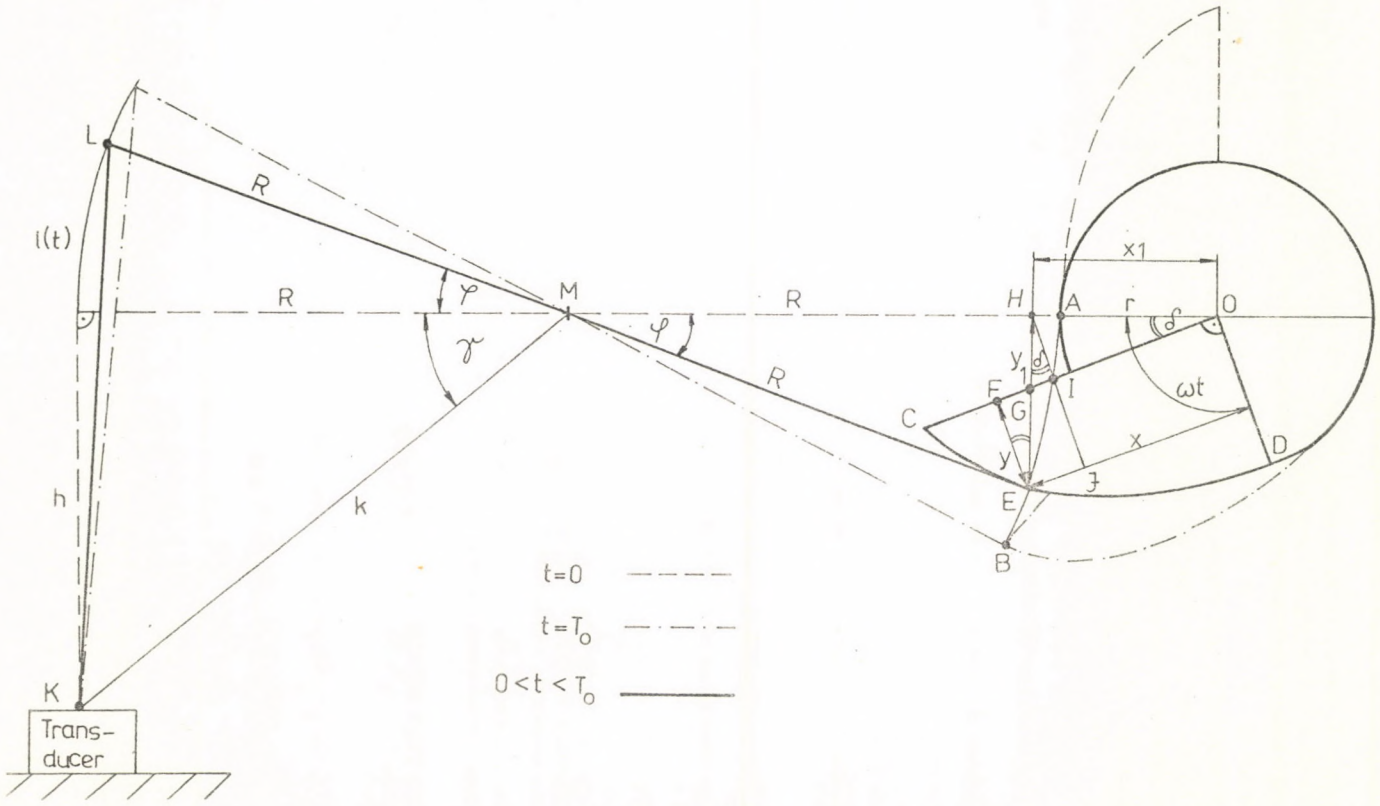
$$(3) \qquad x = x_1\cos\delta + y_1\sin\delta$$
$$y = y_1\cos\delta - x_1\sin\delta$$

Az MHE háromszögben felirható, hogy

$$(4) \qquad x_1 = \overline{MO} - \overline{MH} = R + r - R\cos\varphi$$
$$y_1 = R\sin\varphi$$

Továbbá $\delta = \omega t - 90^\circ$, ahol ω a tárcsa szögsebessége ezért a (3) és (4) egyenletek felhasználásával és ωt behelyettesitésével kapjuk a keresett összefüggést:

$$(5) \qquad x = (R + r)\sin\omega t - R\sin(\omega t + \varphi)$$
$$y = (R + r)\cos\omega t - R\cos(\omega t + \varphi).$$



4. ábra
Vázlat a számitásokhoz.

A (2) egyenletből φ-t (5)-be helyettesitve kifejezhetjük, hogy a profil x, y koordinátái miként függnek az izom pillanatnyi l hosszától.

A profil alakját az igy kapott y = f (x) függvény irja le. A számitásokat HP 9810 A tipusu programozható kalkulátorral végeztük. A kalkulátorprogram ugy készült, hogy a számitások elvégzésén kivül, a hozzá csatlakozó plotter a különböző időfüggvényü nyujtásokhoz tartozó profil megfelelő méretü rajzait is szolgáltassa, amelyek alapján azok elkészithetők.

A bevezetőben emlitett izomnyujtási módokat a következő függvényekkel valósitottuk meg:

állandó sebességü izomnyujtás: $l(t) = h\ (1 + a\frac{t}{T_0})$

gyorsuló sebességü izomnyujtás: $l(t) = h\ (1 + a\left[\frac{t}{T_0}\right]^2)$

kezdetben gyorsuló, majd lassuló sebességü izomnyujtás:

$$l(t) = h\left[1 + a\,(\frac{t}{T_0})^c \cdot e^{b\,(1-\left[\frac{t}{T_0}\right]^d)}\right]$$

A képletekben szereplő állandók a következők:

$a = \frac{1}{3}$, $b = 0,2$, $c = b \cdot d = 2$, $d = 10$.

Összefoglalás

A profiltárcsás elektromechanikus készülék alkalmas eszköz dinamikus izomvizsgálatokra. E munkákhoz meghatároztuk a készülék célszerü mechanikai elrendezését. Alkalmassá tettük gyakorlatilag tetszés szerinti időfüggvényü nyujtások megvalósitására, dinamikus hosszfeszülési diagramok felvételére. Meghatároztuk a profiltárcsákat definiáló függvényeket.

IRODALOM

1. Ernst J.: Bevezetés a biofizikába. Akadémiai Kiadó. Bp. 1967.
2. Biofizika. (Szerk.: Ernst J.) Akadémiai Kiadó. Bp. 1974.
3. Grave, H.F.: Nemvillamos mennyiségek villamos mérése. Müszaki Kiadó. Bp. 1968.
4. Szécsényi J. - Garamvölgyi M.: A passziv izomrugalmasság hatása a dobás teljesitményre. (Közlemények a testnevelés- és sporttudományok köréből. Bp. 1975. 37-42 p.)

5. Szécsényi J. - Porkoláb L. - Garamvölgyi M.: Izomhossz, erőhatás-ut és dobástávolság közötti összefüggések vizsgálata. (Magyar Biofizikai, Biokémiai, Élettani Társaságok 1977. évi közös vándorgyülésének előadáskivonatai, 99. p.)

*

Végezetül, a szerzők ezuton mondanak köszönetet dr. Szécsényi Józsefnek, dr. Garamvölgyi Miklósnak, valamint dr. Belágyi Józsefnek felvetéseikért és értékes észrevételeikért.

KÖZLÉSI FELTÉTELEK

1. A szerkesztőség olyan másutt még nem közölt kéziratokat fogad el, amelyek szakterületünk tudományos és módszertani kérdéseivel foglalkoznak: beszámolók eredeti kutatásokról; témaösszefoglaló tanulmányok; didaktikusan feldolgozott esettanulmányok; beszámolók a hazai, valamint a nemzetközi testnevelés- és sporttudományos közélet fontosabb eseményeiről; ismertetések a hazai és külföldi testnevelési és sporttudományos intézmények életéről, munkájáról; hozzászólások a kulturális élet sport és testnevelés vonatkozású eseményeihez; könyv- és tanulmányismertetések stb.

2. A kéziratok terjedelme nem haladhatja meg az 1,0 szerzői ivet, azaz 2-es sorközzel, soronként 50 leütéssel, s oldalanként 25 sorral gépelve, a 32 oldalt.

3. A kéziratokat két (első és másod-) példányban kell beküldeni a szerkesztőnek. A közlemény cime felett a szerző vezetékneve nagybetükkel, keresztneve kisbetükkel, alatta a tanulmány cime (nagybetükkel és aláhuzva), majd öt sor kihagyás után következik a folyamatos szöveg.

4. Az idegen nyelvü tartalmi kivonatok (rezümé) számára (külön oldalon, három példányban) 10-15 soros összefoglalásokat kell csatolni a közleményekhez, a szerző nevének és a tanulmány cimének feltüntetésével.

5. A szöveget irógéppel, 1/8 ives (A/4-es) géppapirra, s csak a papir egyik oldalára, hibátlanul kell irni.

6. Csupa nagybetüvel semmit sem szabad gépelni. A kézirat lapjait, fent középen oldalanként folyamatosan, arab számokkal kell ellátni. Betoldás nem alkalmazható.

7. A számozott és cimmel ellátott ábrákat, illetve táblázatokat (melyek nagysága nem haladhatja meg a 21x15 cm-es méretet) külön boritékban kell csatolni a kézirathoz. Minden ábra és táblázat hátlapján szerepeljen a szerző neve és a kézirat cime. A kéziratban pontosan fel kell tüntetni az ábrák és táblázatok helyét.

8. Szöveg közben alkalmazott irodalmi hivatkozásoknál vagy a szerző neve után, vagy a mondat végét jelző irásjel után, zárójelben kell feltüntetni az irodalomjegyzékben jelzett sorszámát.

9. Az irodalomjegyzék összeállitása a szerzők nevének (ennek hiányában a cimek) ábécé-sorrendjében történjék. Könyvek esetében a következő módon kérjük a cimleirást: a szerző vezetékneve, keresztnevének kezdőbetüi, cim, kiadó, a megjelenés helye és ideje, oldalszám. Folyóiratközlemények esetében: a szerző vezetékneve, keresztnevének kezdőbetüi, a cikk cime és zárójelben a folyóirat neve, a megjelenés éve, a folyóirat száma, oldalszám (-tól-ig).

10. Idegen nyelvü folyóiratcikkeknél az illető ország cimleirási mintáját is lehet alkalmazni, de a kiadvány cime röviditett formában nem adható meg. Külföldi irodalom közlésekor, ha van könyvtárban hozzáférhető forditás, akkor (a megfelelő könyvtári jelzet feltüntetésével) magyarul, ellenkező esetben az eredeti nyelven kell a cimet leirni.

11. A nem a Testnevelési Főiskolán dolgozók esetében kérjük csatolni a szerző(k) pontos lakcimét, telefonszámát, munkahelyét, foglalkozását, illetve beosztását.

12. A fentiektől eltérő kéziratot nem fogadunk el. Kéziratokat nem őrzünk meg és nem küldünk vissza.

TESTNEVELÉSI EGYETEM Könyvtára