

BÖLCSESZDOKTORI ÉRTEKEZÉS

SPORTMOZGÁSOK VIZSGÁLATA ÉS OKTATÁSA

KIBERNETIKAI MÓDSZEREKKEL

ISKY LÁSZLÓ

SZEGED

1985.

TARTALOM

I. Bevezetés	1. oldal
II. Szakirodalmi áttekintés és elméleti megközelítés	7. oldal
III. Hipotézis, célkitűzés	17. oldal
IV. A vizsgálat menete	19. oldal
1. Vizsgálati személyek	
2. Mérési módszerek	
3. A kapott eredmények ismertetése	
4. Számítási eljárások	
V. Eredmények értékelése	47. oldal
VI. Minta oktatási program kidolgozása főiskolai hallgatók képzéséhez	78. oldal
VII. Összefoglalás	91. oldal
VIII. Irodalom	94. oldal

I. Bevezetés

Korunk társadalmára jellemző az információk óriási áradata, amely az egyes tudományágak viharos fejlődésének a következménye.

Az emberi mozgást sajátos szemszögből több tudományág is elemzi:

- a biomechanika a sportmozgásokat a mérhetőség oldaláról igyekszik megragadni; a mozgások során végbemenő fizikai törvények megvalósulását, módosulását kutatja /Hochmut/.
- a fiziológia a szervezetben lezajló és létrejövő, a mozgások által kiváltott élettani változások mennyiségi és minőségi meghatározását végzi /Frenkl R./.
- a pszichológia sajátos szempontja az, hogy feltárja, milyen pszichológiai, pszichikai tényezők és hogyan vesznek részt a mozgás szabályozásában /Rókusfalvy P./.
- a sportpedagógia a mozgásfolyamatok külső megnyilvánulásai alapján rendszerez, vizsgálja a mozgások szerkezetét, folyamatosságát és célszerűségét /Schnabel G./.

Valamennyien hozzájárulnak a sportmozgások jobb megismeréséhez, tudományos szintű elemzéséhez.

A fejlődés megköveteli, hogy módszereinket, eljárásainkat, szemléletmódunkat az oktatás területén is állandóan

javítsuk, csiszoljuk, hogy minél pontosabb választ tudjunk adni arra a pedagógiai kérdésre, hogy mit -és hogyan tanítsunk.

Szükségessé vált az oktatás mind korszerűbb módszereinek a kutatása, amelyekkel sokkal intenzívebbé, tartalmasabbá tehető a megismerés folyamata.

A mozgástanítás célja olyan ismeretek, mozgáskészségek és képességek formálása, amelyek segítségével a különböző oktatási - nevelési stb. feladatokat elvégezzük.

A mozgásfolyamat elsajátítása az előzetes tapasztalatok, élmények, gyakorlás eredményeként szerzett - a váratlan körülmények zavaró hatása közben is funkcionáló - teljesítményben /tudásban, mozgáskészségben stb./ nyilvánul meg.

Az oktatás célja az oktatófeladatok megoldásának útján érhető el, amelyek közül mindegyik valamilyen konkrét mozgástevékenység elsajátítását helyezi előtérbe.

Ez feltételezi az anyag logikus sorrendben történő következetes feldolgozását, elsajátítását és a didaktikai elvek realizálását.

Lényeges, hogy a mozgástevékenység leírása mellett meghatározott legyen az elsajátítás szintje is, ami már lehetővé teszi az oktatási részfeladatok, az eszközök és módszerek összeállításának, valamint az elsajátítás minőségi kritériumainak kiválasztását és az értékelés normáinak meghatározását.

A hagyományos mozgástanítás a tornagyakorlatok tanításának kipróbált és bevált módszere, ugyanakkor az új torna-
elemek megjelenésével és a gyakorlatok átalakulásával ez a
módszer nem minden esetben tudott lépést tartani annak el-
lenére, hogy a rávezető gyakorlatok rendszere sehol nincs
olyan jól kidolgozva, mint a tornagyakorlatok tanításában.
A siker azonban nagyrészt az oktató képzettségétől és a ta-
nitvány tehetségétől függ. A több éves gyakorlat segít az
oktatónak a megfelelő döntések kialakításában.

A tanítás folyamata csak ritka esetben sima, hibamentes.
Nehéz előre látni minden lehetséges hibát és az elhárítás
módjait. Az értékelés kritériumainak kiválasztása sem min-
dig helyes. Gyakran a hiba okként kerül felszínre, például
ugorj még magasabbra stb. A tanulónak azonban pontos és
meghatározott utasításra van szüksége, nem általános ut-
mutatásra.

A hagyományos oktatásban az oktató nehéz helyzetét jelzi az
is, hogy nemcsak fizikailag, de elméletileg is fel kell ké-
szítenie a tanulót a gyakorlatelemmel való munkára. Meg kell
állapítania a feladatok legésszerűbb sorrendjét és a logi-
kus átmeneteket az egyik feladatról a másikra.

A fenti feladatok megoldására a tradicionális formánál
jobbnak mutatkozik a tanítási-tanulási folyamat tudományos
szervezésének alapján létrejött programozott oktatás, amely
a kibernetikai módszerek pedagógiában való alkalmazásának
égisze alatt folyik.

Az egyik elterjedt megfogalmazás szerint a kibernetika: a visszacsatolás elvén működő, dinamikus rendszerekben végbemenő olyan meghatározott vezérlési folyamatok tana, amelyek biztosítják e rendszerek mindenkori céljának optimális elérését.

Ez hívja fel a figyelmet az olyan tanuláson alapuló pedagógiára, amely szerint " az emberben önmagát szervező rendszert kell látnunk legkisebb korától. A tanuló átalakulásokra képes; átalakulásai a környezettel való folytonos kölcsönhatásban mennek végbe, a kitűzött cél szempontjából eredményesebb megoldás megtalálása, értékelése /visszacsatolás/ és megtartása érdekében." /Kiss Á./

A programozott oktatás problematikája széleskörű, amelybe beletartozik az oktatási program kidolgozása, az oktatás folyamatának modellezése, a tudás ellenőrzése stb. Legfontosabbnak azonban az oktatás algoritmizálása látszik. " Nem túlzás azt állítani, hogy a programozott oktatás problémája, tulajdonképpen az oktatás algoritmizálásának a problémája, mivel ez utóbbi magába foglalja a programozott oktatás összes alapvető elméleti és alkalmazott aspektusát. Az oktatás algoritmizációja a programszerűen irányított oktatás nélkülözhetetlen feltételének látszik." /Landa, N.L./

A programozott oktatásban a program tanítási algoritmust jelent, amelyen keresztül megvalósítható a vezérlési és

ellenőrzési folyamat, meghatározható benne a tanítás célja és tartalma, a tanuló tevékenységét műveletekre bontja és a tevékenység egyéni gyorsasága szerint irányítja.

A tornagyakorlatok nehézségi fokával, kivitelezési tudásával szemben támasztott követelmények szintjének jelentős emelkedése, valamint az oktatási idő növelésén alapuló oktatási módszerek közötti ellentmondást aligha lehetséges feloldani. Ezen az úton olyan korlátok vannak, mint az ember fiziológiai lehetőségei, a munka és pihenés kölcsönviszonyának megengedhető keretei stb. Ezért nyilvánvaló, hogy magára a mozgás technikájára és az oktatás módszereinek a tökéletesítésére kell koncentrálni.

Munkánkban hangsúlyozottan szeretnénk kiemelni, hogy a testnevelés szakos tanárjelöltek képzésében feltétlenül korszerűsíteni kell oktatási-nevelési eljárásainkat. Olyan szemléletváltozást kell elérnünk az oktatásban, amely a hallgatók túlterhelésének megszüntetése érdekében racionális megoldásokat eredményez. A torna oktatásában is olyan intenzív eljárások alkalmazása vált szükségessé, amelyek az oktatók és a hallgatók szempontjából egyaránt időt és energiát takarít meg.

Meg kell találnunk a mozgástanítás folyamán azt az optimális inger mennyiséget, amely biztosítja a megfelelő intenzitást, mert sem az alól, sem a túlterhelés nem vezethet komoly eredményhez.

Lényeges a hallgatók aktiv, tudatos hozzáállása, a mit és miértekre adott pontos válasz, amely a didaktikai feladatok tervszerűbb rendjét, tudatosabb pedagógiai munkát igényel.

Tul kell lépni azon a szemléleten, hogy csak rutinból oktunk.

Rá kell vezetni hallgatóinkat arra, hogy az elméleti kutatások eredményeit hogyan lehet a mindennapok gyakorlati munkájában hasznosítani.

Igy minden hallgató tudatosan végzi el a kijelölt feladatokat, biztosítva ezzel az eredményességet, mely egyuttal motiválja is őket a további újabb, eredményes munkára.

Dolgozatunkban ehhez a tervszerűbb, hatékonyabb oktatáshoz keresünk megoldási módot.

II. Szakirodalmi áttekintés és elméleti megközelítés

A témával kapcsolatban sokrétű irodalmi áttekintés vált szükségessé. Mindenek előtt a kibernetikai szemléletű pedagógia - a programozott oktatás - elveivel, alkalmazási lehetőségeivel foglalkozó irodalom.

A tanítási-tanulási folyamat átfogó elemzését végzi Kiss Árpád: A tanulás programozása c. könyvében. Véleménye szerint a kibernetikai szemlélet elterjedése a tanítási munkában hatékonyabbá teszi az oktatást.

Elemzi a Skinner és Crowder programok közti különbségeket, majd megállapítja, hogy a programozott oktatást úgy kell tekintenünk, mint a tanítás hatékonyságának fokozására alkalmas egyik eszközt.

Landa, L.N. az oktatási folyamat kibernetikai elemzésének lehetőségeit /a folyamat irányítását, elemekre tagolását, az egyes részek közötti strukturális kapcsolatokat stb./ vizsgálja. Felveti a felmerülhető hibák kiküszöbölésének kérdését. Összehasonlítást tesz Skinner és Crowder eljárása közt, különös tekintettel az irányítandó rendszer /tanuló/ be -és kimeneti információinak az ellenőrzésére, illetve irányítására. A középső tagot /"fekete doboz"/ a be -és kimenetek befolyásolása útján lehet irányítani.

Noveanu, E.P. szintén a kibernetikai szemléletű oktatás kérdéseivel foglalkozik. Megállapítja, hogy az oktatás és részben a nevelés is - bizonyos vezérlési és ellenőrzési típusnak tekinthető.

A kibernetikai elemzés az oktatás folyamatának rendszerében három csoportot különböztet meg:

- a strukturát /a folyamatot megvalósító rendszer szerkezetét/;
- a funkciót /a folyamat szabályozásának sémáját/;
- az információt /az információ sajátosságát/.

Fuchs, W.R. az oktatógépek, oktatókomputerek hasznosságáról írva kifejti, hogy a gép nem tanít, csak érintkezést létesít a tanuló és az oktatóprogram szerkesztője között. "A gép értéktelen, ha a program rossz." A gép a "követel értéket" megmutatva lehetővé teszi az összehasonlítást a "tényleges értékkel", amelyet a tanuló ad. Létre jön egy szabályozó kör, mely lehetővé teszi a visszacsatolást.

Skinner, B.F.: A tanítás technológiájában kifejti, hogy a megerősítés hagyományos mechanizmusa nem kielégítő. A hatékonyabb irányítás készülékek alkalmazását követeli meg. A gép tervszerűen gondoskodik a megerősítéssel kapcsolatos előfordulásáról.

A hatvanas években divatossá vált programozott oktatás mára vesztett népszerűségéből, pedig hasznossága kétségtelen.

Erre utal Vári Péter: A programozott oktatás új irányzatainak kritikai elemzése c. munkájában.

Több szerző összehasonlító munkáira hivatkozva közli, hogy a programozott oktatással foglalkozó tanulmányok nagyobb része szerint a kapott eredmény szignifikánsan jobb, mint a hagyományos módszerrel tanulók esetében.

Megállapítja, hogy a programozott oktatás új irányzatai is sok új módszerrel, stratégiával gazdagították a pedagógia módszertanát.

A témával kapcsolatos további munkák is a kibernetikai szemlélettel, a programozás kérdéseivel, programtípusokkal, oktatógépekkel, illetve konkrét tantárgyi programokkal foglalkoznak.

Általánosan kicsengő vélemény, hogy bizonyítottan meglévő előnyei /idő -és energia nyeres, individualizáció, tanulói aktivitás stb./ ellenére sem lehet a meglévő pedagógiai módszerek közül kiszakítva vizsgálni, mivel azokra támaszkodik, ugyanakkor kiegészíti, gazdagítja őket.

A mozgásszerkezeti kutatásokban régóta alkalmazott módszer a kinematográfia.

Zsidegh Miklós és dr. Rigler Endre bizonyos közös jegyek alapján a mérési metodikákat az alábbi típusokra különítik el:

- izomaktivitás vizsgálatok;
- a mozgás dinamikai vizsgálata;
- a mozgás kinematikai vizsgálata;
- komplex mozgásvizsgálat.

A kinematikai regisztrálások közül a mozgókép /film, képmagnetofon/ alkalmazását emelik ki, mint a mozgásfolyamatok kvantitatív és kvalitatív elemzésének az alapját.

A tér-, idő viszonyok vizsgálatához a kérdéssel foglalkozó szerzők zöme ezt a módszert használja. /Dr. Nádori László - Hortobágyi Tibor: A mélybeugrás elemzése. Dmitriev, Sz.V. - Bojkó, M.I.: A tornagyakorlatok biodinamikai szerkezetének vizsgálata. Derzsi Béla: A lóugrás biomechanikai elemzése. F. Fetz, P. Opavsky: A torna biomechanikája. Zsidegh Miklós - dr. Bretz Károly: Az evezősök technikája. stb./.

A szerkezeti kutatások terén a szerzők általában a test, illetve testrészek súlypont pályáinak meghatározásával dolgoznak.

A faktoranalízis ilyen jellegű felhasználásáról szóló irodalomhoz nem jutottunk hozzá /az USA -ban modern eszközök felhasználásával végeztek mozgáskutatást faktoranalízissel/, bár más vonatkozásban már alkalmazták a sport területén.

Bretz - Csáki - Fejes - dr. Nádori a teljesítmény és a nem mérhető képességek közötti összefüggéseket vizsgálták faktoranalízissel tizpróbázó atléták esetében. Megállapítják, hogy a korszerű számítástechnika lehetővé teszi a társtudományok eredményeinek és az empirikus oktatói tapasztalatnak korszerű integrációját.

Pótzyné dr. Keresztesi Katalin: Néhány statisztikai eljárás alkalmazása a sportban c. munkájában a korrelációszámítás és a faktoranalízis értelmezésével és felhasználásuk lehetőségeivel foglalkozik. Sokváltozós esetekben a korrelációs mátrix áttekinthetetlen. Ilyen esetekben alkalmazható a faktoranalízis, amely bizonyos lépéseken keresztül értékelhetőbb, un. faktor-mátrixot eredményez.

A mozgástanulással kapcsolatos szakirodalomból - korszerűsége miatt - elsőként Dr. Nádori László és Dr. Büchler Róbert: Sportmozgások tanulása c. munkáját említjük meg. Különböző szempontok szerint csoportosítják a tanulás fajtáit:

- megtanulandó anyag szerint:

1. verbális
2. perceptuális
3. motoros
 - szenzomotoros
 - perceptuomotoros
 - viselkedés

- pszichológiai szerkezet szerint:

1. inger
2. reakció

- idegrendszeri mechanizmus szerint:

1. klasszikus kondicionálás
2. operáns /instrumentális/ kondicionálás

- motiváció szerint:

1. szándékos - módszeres - rendszeres
2. önkéntelen

Megállapítják, hogy bármely teljesítmény-javulás a gyakorlás folyamán, a tanulásnak tulajdonítható.

Kiemelik még a transzferhatást, mely lehet pozitív és negatív. Nő a transzferhatás az azonos strukturáju anyagok /mozgások/ megtanulásánál.

A mozgástanulás három szakaszát különböztetik meg:

1. a mozgás durva koordinációjának kialakulása;
2. a mozgás finom koordinációjának kialakulása;
3. a mozgás finom koordinációjának megszilárdulása.

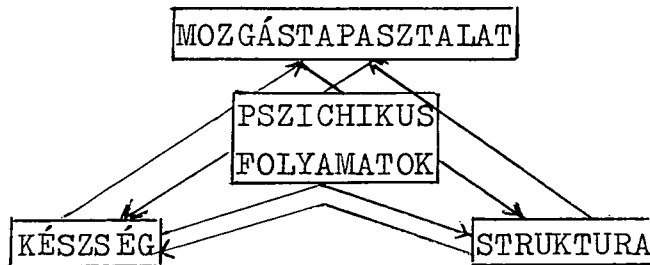
Biróné Nagy Edit kandidátusi disszertációjában az oktatás során a tanulóban lejátszódó szabályozási folyamatokat tette vizsgálatá középpontjába.

A mozgásos cselekvés-oktatás hatásfokának emelési lehetőségeire végzett kísérletei kimutatták a tanulói belső aktivitás, tudatosság jelentőségét, melynek eredményeként az elsajátítási folyamat gyorsabb, pontosabb, eredményesebb lesz.

A mozgásoktatás alábbi fázisait különbözteti meg:

1. mozgáselképzelés /képzet/ megalkotása /bemutatás, magyarázat, saját korábbi tapasztalatok/;
2. a mozgásfolyamat nyers kidolgozása /az ingerképző és fékező folyamatok fokozatosan differenciálódnak/;
3. a mozgás megszilárdítása és automatizálása /kialakul a helyes mozgáskoordináció az állandó gyakorlás és korrigálás eredményeként/.

Dr. Nagy Tamás kandidátusi értekezésében a tanulási folyamatra az alábbi modellt dolgozta ki:



Ebben központi helyet foglal el a mozgástapasztalat, mint az egész folyamat kiinduló pontja, és annak magasabb szintű eredménye.

A "készségszint" a mozgásvégrehajtás "műveleti cselekvését", a "strukturaszint" a problémahelyzettől függő átalakítások, változatok rendszerének elsajátítását jelenti.

A motoros tanulással összefüggésben a következő tudásszinteket különbözteti meg:

- A - ráismerés, felismerés
- másolás, utánzás
 - mindennapi szokás-cselekvések
 - transzfer az inger -és válasz azonosság alapján.
- B Külső vezérlés
- az irányítás követése
 - szenzoros korrekciók felhasználása
 - felesleges mozdulatok kiküszöbölése

- kiemelt feladatmegoldásokban dinamikai stabilitás
- transzfer az inger -és válasz hasonlóság alapján

C Belső vezérlés

- a mozgásműveletek téri, időbeli és dinamikai szabályozása
- impulzusok átkódolása
- cselekvési mátrixok kialakulása
- alternatív feladatmegoldásokban dinamikai stabilitás
- transzfer a cselekvési elv azonosságára alapján

D Interorizáció

- műveletek átkódolása /adaptáció/
- transzfer a cselekvési elv hasonlóságára alapján
- komplex feladatmegoldásokban dinamikai stabilitás
- váratlan helyzetek megoldása

A-B jelentik az első tudásszintet.

C a motoros készség szintet.

D a legmagasabb tudásszintet.

Szakály Ernő a mozgásképzet kialakításának kérdését vizsgálva a lerajzoltatott mozgást vetette össze a filmről ki-rajzolt mozgással. A hasonlóságok, illetve az eltérések így szembetűnővé váltak. Mozgásfokozatonként értékelhették a "kell" és a "van" értéket.

A mozgástanulással foglalkozó további tanulmányok is az elsajátítás - kevés eltéréssel - hasonló szintjeiről beszélnek, illetve egy-egy részkérdést tesznek vizsgálatuk tárgyává.

Összességében megállapítható, hogy a mozgástanulás alapvető követelményei közé az alábbiak sorolhatók:

- megfelelő kiindulósztint a kondicionális és koordinációs képességek terén;
- a közlés módja /szaknyelv/ feleljen meg a tanulók életkorának, azaz mindenki értse meg pontosan az eléje kitűzött feladatot;
- a tanulói aktivitás és tanulási motiváció, mely a mozgástanulás sikeréhez, hatékonyságához járul hozzá;
- a tanulás eredményéről - részeiben is - legyen visszajelzés, mely a tanulás sikerességére vonatkozó információkat jelent;
- a meglevő kognitív feltételek, melyek főként biomechanikai, mozgásszerkezeti ismeretek, a végrehajtás kritikus pontjain átsegítő utalások, fogások.

A mozgásfeladat sikeres végrehajtásának időtartama a mozgás bonyolultságának fokától, a kondicionális, koordinációs és értelmi képességek szintjétől, valamint az alkalmazott módszertől függ.

III. Hipotézis és célkitűzés

Dolgozatunkban több területtel összefüggő kérdéssel foglalkozunk, ezért célkitűzésünk is több águ.

Sporttornában a gyakorlatelem technikai végrehajtása lényeges összetevő, hiszen az értékelés alapját képezi. Ezért a technika végrehajtásáról szerzett minél több objektív információ egyben a teljesítmény fokozás egyik lehetséges eszköze.

A kézenátfordulás hátra talajon az akrobatikus gyakorlatelemek lendületszerző eleme, amely után igen magasfoku elemek hajthatók végre. Ahhoz, hogy ez lehetővé váljon szükséges, hogy a technikát egzakt mozgásszerkezeti analízis eredményeinek felhasználásával határozzuk meg.

Ezzel függ össze kutatásunk célja: a sporttorna egyik lényeges elemének - talajon a kézenátfordulás hátra és oktatása során a tanítási gyakorlatban használt rávezető gyakorlatok - tér -és időbeli szerkezetének elemzése.

A gyakorlatelem technikai végrehajtásával kapcsolatos általános kritériumok feltárását tekintjük feladatunknak és nem a speciális technikák összetevőinek meghatározását.

A hagyományos oktatási módszerek főbb hiányosságait áttekintve a következők állapíthatók meg:

- a tanítványok aktivitása nem kielégítő;

- hosszú az oktatásra fordított idő, mivel nem eléggé produktív;
- nincs lehetőség - a kívánatos mértékig - egyénileg foglalkozni a tanulókkal;
- hiányzik a megfelelő visszacsatolás a tanítványtól az oktató felé;
- kevés vagy nem megfelelő az olyan eszközök, felszerelések száma, amelyek gyors információt adnak az oktatás során végzett tevékenységek tér-, idő- és dinamikai értékeléséről.

Véleményünk szerint az általunk alkalmazott módszerekkel meghatározható egyrészt a kézenátfordulás hátra gyakorlat-elem mozgásszerkezete, valamint az, hogy a vizsgált rávezető gyakorlatok milyen mértékben segítik annak elsajátítását.

Másrészt, ezek alapján kidolgozható - a hagyományos módszerek hibáit nagyrészt kiküszöbölő - oktatási programja.

Az alkalmazott módszerek

1. Kinematográfia: a mozgások rögzítésére, adatfelvételre.
2. Faktoranalízis: az adatokban meglévő összefüggések feltárására, áttekinthetővé tételére.
3. Programozott oktatás: az adott gyakorlatelem elsajátítási folyamatának kidolgozására.

IV. A vizsgálat menete

Ebben a fejezetben azokat az eljárásokat ismertetjük, amelyeket a korábbi tapasztalatunk, valamint a témánkkal kapcsolatos eddigi hazai és nemzetközi kutatások közölt eredményei alapján alkalmasnak tartunk a mozgásszerkezet vizsgálatára.

1. Vizsgálati személyek

Kutatásunk során 120 minősített /7 felnőtt I. osztályu, 15 felnőtt II. osztályu, 39 felnőtt III. osztályu, 24 ifjúsági I. osztályu, 35 serdülő I. osztályu/ tornász 5 különböző /összesen 600/ gyakorlatelemének, bizonyos szempontok alapján kiválasztott paramétereit határoztuk meg.

A vizsgálatokban a Békéscsabai Előre SE., a Kiskunhalasi AC., a SZEOL-AK és a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola SE. torna szakosztályainak sportolói vettek részt.

2. Mérési módszer

Az adatokat kinematikai módszer felhasználásával nyertük.

Az egyes gyakorlatelemeket képmagnetofonnal rögzítettük. A felvétel SONY képmagnetofonnal történt, a mozgás síkjára merőlegesen állított 130 cm lencse magasságu és 11,7 m távolságu kamerával, 20 cm beosztásu sötét 3 x 6 méteres tér-rács és 0,22 sec sebességgel forgó korong felhasználásával.

A mozgást végző test kitüntetett pontjaira /boka, térd, csipő, váll, könyök, csukló/ fényvisszaverő fóliát helyeztünk.

A jóminőségű képrögzítés érdekében 4000 W erősségű megvilágítást alkalmaztunk.

A felvétel során 120 hátra kézenátfordulást és ennek el-sajátítása érdekében szokásosan használt 4 x 120 mozgásfeladatot rögzítettünk. / Kézállásból kézről ugrás a lábra. Ugrás hátra szivacsbalára hanyattfekvésbe. Kézenátfordulás hátra ugrószekrény felső részére ferdén állított ugródeszkáról. Kézenátfordulás hátra magasabb felületről kéz, majd láb letétellel alacsonyabb felületre/.

A képmagnetofon monitorjáról meghatározott fázisokat lefényképezve, a fényképekről geometriai eszközökkel regisztráltuk a síkbeli adatokat. A vizsgált mozgáselemek végrehajtása során az összes tevékenység gyakorlatilag egy síkban /oldalnézeti sík/ játszódik le, ezért csak erre a síkra vonatkozó paraméterekkel dolgoztunk.

A méréseknél az egyes testrészeknek a vízszintessel, illetve egymással bezárt szögét mértük, mert technikailag ez egyszerű és így minden esetben pozitív szöget kaptunk.

A korong forgási sebességéből a fázisok között eltelt időt számítottuk ki. A korong forgási sebességét 200 külön-

böző - HAYER stopperórával történt - mérésből átlagolva állapítottuk meg.

A képmagnetofon monitorján határoztuk meg a korongon lévő jel elmozdulását számolva az egyes fázisok között végzett forgásmennyiséget. A forgásmennyiségből számítottuk ki az eltelt időt.

Mérési módszerünk hiányosságai

- vizsgálataink során nem rendelkezünk olyan eszközökkel /dinamikai mérőműszerek, kinematográfiai eszközök, számítógéppel egybekötött képmagnetofon stb./, amelyek komplex, a mozgás szerkezetének valamennyi összetevőjét feltáró eljárás végrehajtását tették volna lehetővé;
- a mozgás terjedelme, a térrács mozgás síkjától való távolsága, valamint az objektív távolságaiból /a mozgás síkjától és a térrácstól/ kiszámítottuk a lehetséges legnagyobb parallaxis hibát, amely 1,08 %. Ezt a hibát figyelmen kívül hagytuk, egyrészt a kapott kis százalékos érték miatt, másrészt a geometriai mérőeszközök hibáinak nagysága miatt;
- a geometriai mérőeszközök hibái. Az általunk használt eszközökkel 1-2 fokos eltéréssel tudtuk meghatározni a mérési értékeket, s ezt megfelelőnek tartjuk;
- az adatfelvételt végzők személyes hibái.

3. A kapott eredmények ismertetése

Munkánk egyik célja a kézenátfordulás hátra és az oktatása során kiemelten fontosnak tartott rávezető gyakorlatok szerkezetének feltárása és azok összehasonlítása.

Ezért az elemzést és az összehasonlítást lehetővé tevő fázisokat kellett meghatározni. A fázisok meghatározásánál olyan szempontok vezettek bennünket, hogy egyrészt megkíséreljük a végrehajtás teljes folyamatát nyomon követni, másrészt a vizsgált mozgáselemek fázisai lehetőleg feleljenek meg egymásnak.

A gyakorlatelemek fázisai

A kézenátfordulás hátra és emelt felületről kézenátfordulás hátra fázisai:

- első fázis: kiinduló helyzet: szögállás magastartás;
- második fázis: hajlitottállás hátsó rézsutos mélytartás;
- harmadik fázis: hajlitottállás mellső középtartás;
- negyedik fázis: a lábbal történő elrugaszkodáskor a talajtól való elszakadás pillanata;
- ötödik fázis: repülés közben a csipő legmagasabb helyzete;
- hatodik fázis: a kéz talajra érkezésének pillanata;
- hetedik fázis: a csipő és térdizületen megjelölt pontok által meghatározott egyenes merőleges a talajra;

- nyolcadik fázis: a kéz talajtól történő elszakadásának pillanata;
- kilencedik fázis: a láb talajra érkezésének pillanata.

Ugrás hátra szivacsbálára hanyattfekvésbe fázisai:

- első fázis: kiinduló helyzet: szögállás magastartás;
- második fázis: hajlitottállás hátsó rézsutos mélytartás;
- harmadik fázis: hajlitottállás mellső középtartás;
- negyedik fázis: a lábbal történő elrugaszkodáskor a talajtól való elszakadás pillanata;
- ötödik fázis: repülés közben a csipő legmagasabb helyzete;
- hatodik fázis: az a pillanat, amikor a kézfej érinti a szivacsbálát.

Négy egymásra rakott tornaszőnyegről kézállásból kézről ugrás a lábra /korbett/ fázisai:

- első fázis: kiinduló helyzet: kézállás;
- második fázis: a karral történő elrugaszkodáskor a kéz talajtól történő elszakadásának pillanata;
- harmadik fázis: a láb talajra érkezésének pillanata.

Ugrószekrény tetőre ferdeén helyezett ugródeszkáról kézenátfordulás hátra fázisai:

- első fázis: kiinduló helyzet: guggolótámasz;

- második fázis: hajlitottállás mellső középtartás;
- harmadik fázis: a lábbal történő elrugaszkodáskor az ugródeszkatól való elszakadás pillanata;
- negyedik fázis: repülés közben a csipő legmagasabb helyzete;
- ötödik fázis: a kéz talajra érkezésének pillanata;
- hatodik fázis: a csipő és térdizületen megjelölt pontok által meghatározott egyenes merőleges a talajra;
- hetedik fázis: a kéz talajtól történő elszakadásának pillanata;
- nyolcadik fázis: a láb talajra érkezésének pillanata.

Alapadatok

1. Térbeli adatok

Az egyes fázisokról azonos sorrendben az alábbi adatokat regisztráltuk:

- kar és a vízszintes által bezárt szög;
- törzs és a vízszintes által bezárt szög;
- kar és a törzs által bezárt szög;
- comb és a vízszintes által bezárt szög;
- törzs és a comb által bezárt szög;
- alszár és a vízszintes által bezárt szög;
- comb és az alszár által bezárt szög.

A térbeli adatoknál a hatodik és a kilencedik fázisban nyolcadik adatként a repülés távolsága is szerepel.

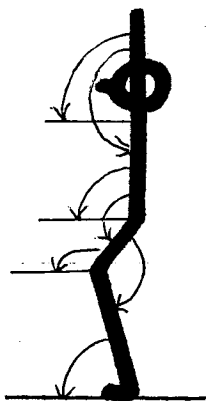
2. Időbeli adatok

- az első-második fázis között eltelt idő;
- a második-harmadik fázis között eltelt idő;
- a harmadik-negyedik fázis között eltelt idő;
- a negyedik-ötödik fázis között eltelt idő;
- az ötödik-hatodik fázis között eltelt idő;
- a hatodik-hetedik fázis között eltelt idő;
- a hetedik-nyolcadik fázis között eltelt idő;
- a nyolcadik-kilencedik fázis között eltelt idő;
- az első-negyedik fázis között eltelt idő /az előkészítő rész ideje/;
- az ötödik-hatodik fázis alatt eltelt idő / a repülés ideje/;
- a hetedik-nyolcadik fázis alatt eltelt idő /a kéztámasz ideje/;
- az első-kilencedik fázis alatt eltelt idő /a kézenátfordulás hátra végrehajtásának ideje/.

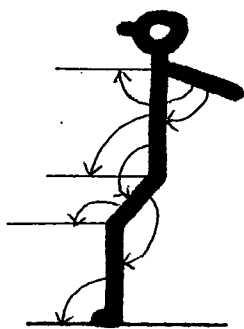
Az 1. számú ábra a fázisokat és a mért szögeket mutatja be.

1. számú ábra

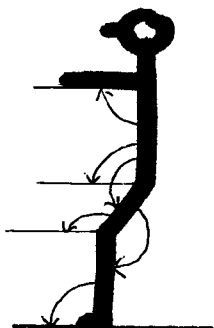
Első fázis



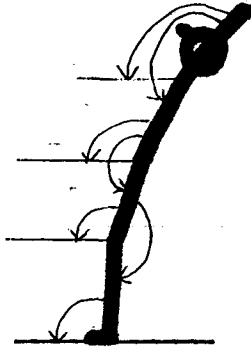
Második fázis



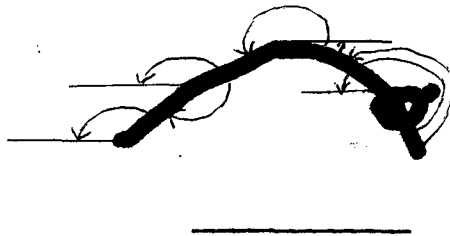
Harmadik fázis



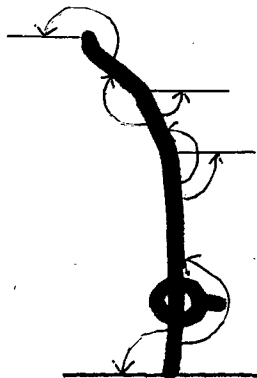
Negyedik fázis



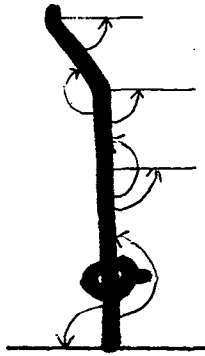
Ötödik fázis



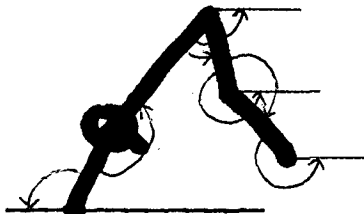
Hatodik fázis



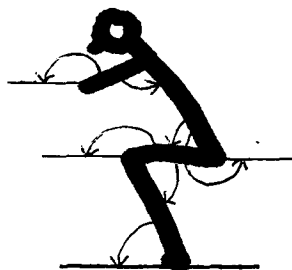
Hetedik fázis



Nyolcadik fázis



Kilencedik fázis



3. Számított adatok

A kézenátfordulás hátra és emelt felületről kézenátfordulás hátra számított adatai:

- a forgás sebessége a mozgás végén;
- a súlypont haladási sebessége a mozgás végén;
- az előző két adat szorzata;
- a karlendítés szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a törzs szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a comb szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- az alszár szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a törzs szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- az első repülés gyorsasága;
- a második repülés gyorsasága.

Ugrás hátra szivacsbálára hanyattfekvésbe számított adatai:

- a kar szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a törzs szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a comb szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- az alszár szögsebessége a harmadik-negyedik fázis között;
- a törzs szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- a negyedik-hatodik fázis közti mozgás gyorsasága.

Négy egymásra rakott tornaszőnyegről kézállásból kézről ugrás a lábra számított adatai:

- a forgás sebessége;
- a súlypont haladási sebessége;
- az előző két adat szorzata.

Ugrószekrény tetőre ferdén helyezett ugródeszkáról kézenátfordulás hátra számított adatai:

- a forgás sebessége a mozgás végén;
- a súlypont haladási sebessége a mozgás végén;
- az előző két adat szorzata;
- a karlendítés szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- a törzs szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- a comb szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- az alszár szögsebessége a második-harmadik fázis között;
- az első repülés gyorsasága;
- a második repülés gyorsasága.

A kézenátfordulás hátra faktorai /a jobb elhelyezés kedvéért, csak a tizedesvessző utáni számértéket tüntetjük fel/:

Változók	1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor
1.	-200	-075	-031	-153	796	-058
2.	011	080	010	045	650	-129
3.	-213	-050	-151	-084	683	-106
4.	-041	039	121	-760	102	-039
5.	022	027	-017	007	764	009
6.	034	-026	-138	-028	-211	168
7.	066	-059	-275	034	543	137
8.	323	-080	-433	-090	-170	043
9.	-148	367	-346	376	-172	-211
10.	-227	255	-281	-153	-177	134
11.	628	057	168	104	223	018
12.	-635	241	-127	049	-132	193
13.	-691	014	-181	-312	-028	029
14.	-709	-077	-269	-222	-121	149
15.	-077	932	-024	-026	096	094
16.	-041	729	-131	185	054	179
17.	-084	654	029	-135	032	082
18.	221	-063	090	206	-097	013
19.	-520	640	-139	028	072	069

20.	-494	008	-161	-229	140	-074
21.	-597	108	-172	-344	149	-166
22.	-196	-486	-261	-092	-030	654
23.	026	-770	-071	-140	087	479
24.	-282	085	-312	046	-035	431
25.	198	-678	-072	080	121	-049
26.	-203	020	111	-198	-210	438
27.	-059	-004	-189	099	405	-055
28.	-543	-481	-138	-115	112	-005
29.	-225	-180	-292	-430	098	193
30.	068	-604	-087	-270	180	129
31.	-130	-617	-192	-080	070	078
32.	080	039	-136	-157	271	-114
33.	-154	-528	-084	-054	-118	-049
34.	-098	-269	-346	031	354	066
35.	-096	-164	-139	062	065	124
36.	183	-687	007	264	-220	147
37.	-064	137	055	-294	099	-380
38.	-116	-730	245	123	-086	198
39.	180	715	053	-281	090	-459
40.	-155	-735	-203	-079	082	432
41.	-062	-207	-452	-082	296	-552
42.	-268	-260	-382	070	326	-007
43.	008	062	-297	466	019	119

44.	195	-053	013	252	019	153
45.	-135	-237	-626	-258	058	151
46.	003	236	533	-059	-005	-141
47.	-167	-083	319	-101	-233	010
48.	-097	-091	-618	042	177	043
49.	-265	-190	-622	-109	-040	124
50.	-169	-196	-789	-111	011	123
51.	052	-002	-097	647	-112	030
52.	-120	-071	276	-198	-257	097
53.	101	070	-172	-461	468	-161
54.	-145	-028	576	010	-168	-020
55.	-141	-024	-730	-122	247	-026
56.	-317	-264	424	022	-163	-006
57.	-401	-392	-376	-173	180	-084
58.	-023	019	088	554	-079	067
59.	083	069	-647	364	095	-103
60.	-079	-044	375	-755	006	002
61.	457	161	228	522	013	-088
62.	-283	-044	-735	-067	107	-036
63.	-291	-161	-078	053	279	-050
64.	-487	-243	-244	-428	181	083
65.	-138	133	-549	-105	269	-151
66.	-526	060	164	-091	425	215
67.	-528	054	105	155	-484	066

68.	156	104	105	-079	098	441
69.	-051	-061	-137	-192	180	-597
70.	158	204	194	279	-008	-691
71.	-331	-107	-354	058	-026	467
72.	012	-059	759	222	-027	020
73.	200	160	-601	232	402	-134
74.	-690	094	206	-004	213	270
75.	085	119	075	115	095	-928
76.	-265	-133	200	203	-044	419
77.	-688	123	176	149	405	103
78.	-198	-085	-188	-525	-342	113
79.	-193	-091	-238	-844	-199	061
80.	-187	-084	-230	-765	254	086
81.	-294	-370	-295	-029	-100	149
82.	-048	-896	-026	-173	-012	-057
83.	-016	414	106	135	-206	-039
84.	211	-024	-097	219	288	-103
85.	298	-101	340	-326	292	194
86.	-078	-099	-172	-150	-027	447
87.	-266	043	-460	-418	043	-064

Ugrás hátra szivacsbalára hanyattfekvésbe faktorai:

Változók	1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor	7. faktor
1.	160	-361	-050	-084	112	758	-131
2.	122	109	039	-128	025	103	-686
3.	157	-372	-058	-074	110	751	-070
4.	-089	-231	062	031	-076	-102	776
5.	131	232	003	-093	070	057	-792
6.	046	-117	108	058	-151	-217	-149
7.	069	149	075	013	-013	-048	-658
8.	-009	492	-338	132	394	091	-207
9.	037	393	075	-352	-135	-085	-033
10.	075	636	-305	-129	058	099	-162
11.	073	-882	090	-034	-077	-060	184
12.	-032	838	-031	-147	034	014	-147
13.	064	472	220	-131	-071	199	-018
14.	-043	836	022	-016	069	134	-136
15.	047	087	034	-297	-649	-091	034
16.	-032	-075	178	-512	613	125	-157
17.	085	105	071	564	-079	089	171
18.	117	-429	143	531	231	138	021
19.	-009	162	-097	-733	204	-025	-133
20.	078	-165	111	-624	-096	227	-010

21.	-095	179	041	-615	-118	-049	010
22.	856	033	052	117	-086	276	158
23.	521	364	506	-304	-243	055	-033
24.	865	-093	212	-028	-145	226	114
25.	-251	-360	382	-304	-072	-001	-044
26.	691	-075	201	-050	-174	056	019
27.	-090	-171	-230	-171	223	148	289
28.	148	199	-519	131	257	124	263
29.	904	011	058	096	059	-123	-234
30.	672	-234	433	127	-218	-232	-334
31.	781	288	-298	150	255	020	-057
32.	-001	-391	488	-047	-365	-109	-290
33.	759	-062	160	081	-144	-051	-128
34.	-113	-008	-302	-104	-121	165	045
35.	-008	194	-731	-045	229	180	176
36.	792	048	136	111	230	-156	-190
37.	606	-284	339	-082	-243	-100	-255
38.	530	275	-070	187	459	-109	-042
39.	-027	-439	-212	045	-418	-222	-522
40.	500	175	452	-088	200	143	286
41.	-096	-338	-524	-006	-416	146	415
42.	-126	110	-748	-031	080	130	114
43.	-069	189	016	020	079	849	005
44.	-030	618	085	009	024	-016	-044

45.	238	142	116	317	-304	354	459
46.	396	098	002	486	-146	-244	-348
47.	-383	-175	-674	-153	078	-004	-017
48.	-028	394	079	078	012	833	068
49.	-195	-154	-691	093	005	-139	-221
50.	-122	308	-237	107	020	754	-029
51.	517	-093	-092	-340	335	-042	-283
52.	222	-290	177	110	-516	-254	-246
53.	113	-241	-109	555	323	-048	-200
54.	-291	-054	-250	210	356	-289	-117
55.	-036	-652	044	-095	528	136	-079
56.	196	125	711	-091	027	148	201

Kézállásból kézről ugrás a lábra faktorai:

Változók	1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor	7. faktor
1.	130	-043	244	203	087	-174	-024
2.	-146	-067	-892	-047	145	109	-072
3.	156	009	864	150	-062	-128	030
4.	-066	036	-686	-069	-028	-604	101
5.	-025	-068	-140	-085	094	732	-131
6.	-240	-012	006	-045	205	-823	-027
7.	-194	-044	575	016	225	-365	-096
8.	-115	362	011	042	606	-197	138
9.	-724	258	-130	155	369	-012	-321
10.	374	014	124	-241	-188	041	281
11.	-803	-096	-129	-465	235	002	-070
12.	349	368	037	678	031	-032	-220
13.	-743	-327	-002	-110	411	-042	-077
14.	-006	-358	275	409	410	-137	-058
15.	-058	-144	-019	040	825	077	-095
16.	260	-093	-033	-051	-249	136	-737
17.	-141	-071	027	041	875	-052	279
18.	125	-089	-167	-896	-050	015	-112
19.	111	-084	045	651	-117	046	-596
20.	201	-805	-029	061	154	-010	-044
21.	128	-571	115	729	162	025	061
22.	105	809	228	118	122	-067	064
23.	-063	208	586	023	064	158	056
24.	851	-135	-114	034	-317	071	053
25.	-929	077	-064	-065	009	-057	214

Ugrószekevény felső részére ferdén helyezett ugródesz-
káról kézenátfordulás hátra faktorai:

Változók	1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor
1.	-078	-176	234	322	-189	-212
2.	-008	-244	-322	599	087	323
3.	214	324	098	-709	241	-076
4.	006	045	-097	517	-186	-221
5.	312	128	197	-623	-057	-088
6.	287	-165	-221	345	048	122
7.	-199	-060	235	-693	-367	-080
8.	321	218	065	-132	-156	243
9.	090	176	-342	-098	315	065
10.	-241	-328	-197	342	-206	-105
11.	322	196	107	-087	-045	612
12.	402	-190	-080	-123	302	098
13.	086	202	-103	043	264	-567
14.	-324	-193	-070	-342	086	-728
15.	045	-072	307	219	-225	-104
16.	-149	-008	-192	-676	312	221
17.	315	-507	264	143	062	-009
18.	178	-547	-307	218	-306	-184
19.	-321	-004	283	-546	179	205
20.	-402	-555	-312	337	244	-060
21.	055	233	086	054	188	-556
22.	-342	080	417	196	312	-633

23.	508	-069	316	-407	169	-408
24.	217	345	320	-183	-007	-188
25.	176	-212	090	-321	-219	-064
26.	615	343	-087	412	-301	-198
27.	692	-317	-263	-422	028	066
28.	602	-088	-179	-225	-255	302
29.	537	176	043	-020	296	144
30.	-218	064	-594	376	-199	-026
31.	-112	135	704	-254	313	-418
32.	024	634	-517	-008	-123	-316
33.	087	246	342	148	432	202
34.	107	578	-026	047	254	-308
35.	536	177	228	319	-364	-176
36.	056	-711	-149	306	188	-086
37.	199	-238	-316	-082	-229	-346
38.	065	-352	-176	400	-317	068
39.	043	574	193	246	313	-144
40.	-089	247	-741	-332	-022	278
41.	164	138	-247	-328	018	-218
42.	-063	-222	424	-146	275	326
43.	-588	306	006	-195	064	076
44.	-147	212	308	-594	177	243
45.	-083	-078	149	-306	084	-218
46.	123	206	-147	-567	-086	-218
47.	-397	-172	036	063	072	-148
48.	215	668	186	133	126	068

49.	-335	-186	-228	087	155	-417
50.	-065	-226	078	154	-010	-235
51.	217	321	418	-552	-236	-196
52.	043	070	-336	176	-026	288
53.	347	268	375	-538	423	-196
54.	054	-068	-173	-276	185	090
55.	526	178	406	-319	181	-068
56.	147	084	-676	-219	326	364
57.	567	155	208	199	-335	-226
58.	-324	086	-568	036	053	-006
59.	-339	066	-344	-177	-235	-625
60.	-218	327	565	-189	-418	-305
61.	-104	089	-318	633	-204	260
62.	340	704	164	-083	-179	-340
63.	056	-890	111	-070	345	256
64.	085	-326	412	-286	799	078
65.	344	256	-436	-195	-038	327
66.	-336	-117	-054	327	276	-665
67.	-311	596	322	517	180	-232
68.	-065	-613	-310	-198	-265	008
69.	-086	321	-432	248	-074	-701
70.	344	296	408	396	-876	163
71.	-129	-243	-260	177	-729	244
72.	374	-276	144	136	-824	-056
73.	-270	084	-542	314	380	226
74.	141	-108	-513	042	-074	-188
75.	256	-889	243	-136	423	265

Kézenátfordulás hátra emelt felületről faktorai:

Változók	1. faktor	2. faktor	3. faktor	4. faktor	5. faktor	6. faktor	7. faktor
1.	-082	-019	-077	095	-341	341	-114
2.	-316	-132	-077	-074	329	-266	-025
3.	-108	-010	062	063	-444	255	-106
4.	383	-071	-027	-141	041	-191	-048
5.	-307	-126	-166	-028	175	262	137
6.	-082	113	009	260	-228	-181	-032
7.	-322	-026	-140	-058	-083	228	062
8.	-208	-028	-641	133	-091	-064	-165
9.	137	059	-091	-124	021	-551	147
10.	-124	012	-667	097	-095	-210	-109
11.	048	035	806	-308	-086	059	-081
12.	045	-003	-680	138	072	-408	161
13.	-176	-048	-544	358	010	183	003
14.	-109	-059	-739	382	066	051	046
15.	-249	-032	025	-195	-017	-283	-085
16.	-065	-012	006	-018	-134	-790	-123
17.	071	013	100	-118	-021	336	108
18.	093	110	335	-355	141	094	-067
19.	002	014	-031	298	-021	-421	-010
20.	-327	-040	-328	052	095	591	-089

21.	-285	-054	-219	356	045	328	031
22.	-004	632	123	-243	-281	-163	018
23.	187	503	504	216	-029	-016	133
24.	-114	407	-181	-428	-315	-149	-025
25.	-071	140	088	-511	344	-110	-046
26.	155	316	314	505	-226	002	072
27.	-441	077	-128	-000	-271	421	-042
28.	-258	-088	-150	258	-402	401	001
29.	-220	517	-247	-231	008	-060	-030
30.	-089	469	029	180	081	213	047
31.	-172	175	-176	-499	-226	-203	-031
32.	076	014	056	-004	455	035	004
33.	-289	505	-087	272	-417	048	-016
34.	250	052	342	-250	120	-005	132
35.	-357	425	-174	254	-423	187	059
36.	109	084	023	014	-558	093	091
37.	-152	-139	-119	248	-393	-011	-115
38.	034	171	015	-397	-089	051	135
39.	316	-755	-119	095	-070	-029	037
40.	-412	566	010	289	-019	-105	-006
41.	-370	-317	-204	314	-263	075	058
42.	-567	165	-187	196	-274	062	009
43.	-334	-143	-103	-246	520	286	053
44.	-056	-123	-076	-092	-704	074	038
45.	-708	361	-039	256	-200	-075	-137

46.	455	-164	-140	-356	-376	-012	166
47.	-023	-024	-089	040	-240	-108	-036
48.	-534	015	-109	094	-030	-185	035
49.	-617	316	-133	347	-125	-158	076
50.	-649	323	-113	304	-058	-128	056
51.	-015	-090	176	-204	-513	152	-032
52.	532	-010	-253	-062	050	-153	-120
53.	-380	-161	188	117	-464	175	067
54.	828	-068	-029	-119	052	-086	010
55.	-837	075	-126	133	002	-118	-106
56.	754	-022	-160	232	072	-072	-015
57.	-257	100	-212	667	120	-049	-035
58.	-560	-240	-005	-041	-369	074	028
59.	-678	271	-212	-055	046	-000	031
60.	-113	-448	123	-002	-402	082	006
61.	178	153	036	-472	223	-002	270
62.	-719	116	-203	270	-116	004	-172
63.	-040	264	-273	260	-208	-036	072
64.	-199	070	-193	559	-308	-012	-185
65.	-672	-242	044	-245	059	128	-068
66.	193	040	-446	-058	-409	336	-137
67.	037	-038	-738	-080	102	061	-013
68.	197	339	062	-255	331	138	001

69.	-105	-012	-281	-158	294	233	-018
70.	006	-819	044	188	-228	-073	-013
71.	-466	732	021	-087	162	-019	060
72.	638	-059	-002	-036	190	027	571
73.	-852	128	019	-162	-032	-007	130
74.	210	075	-637	-115	-285	366	-133
75.	-067	-725	-164	050	010	108	-028
76.	269	391	-018	-105	296	044	544
77.	079	054	652	-176	-155	396	118
78.	093	-022	-038	072	-064	-029	-924
79.	404	122	015	147	192	-057	-765
80.	257	051	-004	044	105	-025	-904
81.	-204	143	082	054	-540	-254	044
82.	-003	147	365	371	-225	414	208
83.	080	-199	314	-199	-243	136	-026
84.	-184	010	230	009	-551	-213	069
85.	-081	-004	618	111	-118	-046	-138
86.	-193	414	062	-253	416	179	082
87.	-323	-173	015	-097	-014	048	-791

4. Számítási eljárások

Számítási eljárásként a faktoranalízist alkalmaztuk. Ennek célja, hogy az / kézenátfordulás hátra: 10440, emelt felületről kézenátfordulás hátra: 10440, ugrás hátra szivacsbálára hanyattfekvésbe: 6720, négy egymásra rakott tornaszőnyegről kézállásból kézről ugrás a lábra: 3240, ugrószekrény tetőre ferdén helyezett ugródeszkáról kézenátfordulás hátra: 9480, / összesen 40320 adatban jelenlévő információt viszonylag kisméretű faktorsúly mátrixba sűrítse, amely a gyakorlat szempontjából már kiértékelhető.

Az eljárás bemenő adata a mérési eredmények mátrixa. Első lépésként a korrelációs mátrixot határozzuk meg. Ha a korrelációs együttható abszolút értékben közel áll egyhez, akkor állíthatjuk, hogy a két mennyiség között lineáris kapcsolat áll fent. A több változó közötti összefüggések vizsgálatában a korrelációs együtthatók száma nagyon nagy lehet, például "n" változó esetén $\frac{n^2-n}{2}$, és ez nagyon megnehezíti az értékelést.

Ilyen esetekben alkalmazható a faktoranalízis. Az un. főfaktor módszerrel iterációs lépéseken keresztül kapjuk a faktorsúly mátrixot. Az így kapott faktorsúly mátrixra alkalmazzuk a faktorok rotációját, amely a faktorsúly mátrixot értékelhetőbb formára hozza.

Az eljárás manuális végrehajtása rendkívül hosszadalmas, ezért a számításokhoz elektronikus számítógépet vettünk igénybe.

A faktoranalízist a József Attila Tudományegyetem Kibernetikai Laboratóriumának R -40 -es számítógépén, a VOPP STATISTIK programcsomag VSFAW programjával végeztük el.

V. Eredmények értékelése

Minden technikai elemzés alapvető támpontját a mozgásszerkezet adja, ezért annak fogalmát is tisztáznunk kell.

" A mozgásszerkezet fogalma jelentősen különbözik a biológiai értelemben használatos szerkezet fogalmától. Amíg biológiai vonatkozásban a felépítésre, morfológiára, az organizmus belső tagoltságára utal, vagyis térbeli kategóriákra, addig a mozgással kapcsolatban használt mozgásszerkezet a mozgásnak nemcsak térbeli, hanem olyan időbeli és dinamikai jegyeit is jelenti, amelyek a működésben egységet alkotnak. A mozgásszerkezet - mint az elemzésből kitűnik - rugalmas egész. Ebben az egyes részek kölcsönösen hatnak egymásra." /Nádori László/

A mozgás szerkezeti összetevőinek egymáshoz viszonyított fontossága, a mozgás eredményességére gyakorolt befolyása csak korszerű - például matematikai-statisztikai - módszerekkel állapítható meg.

Vizsgálati célkitűzéseink megvalósítása érdekében ezért, a már ismertetett módszert választottuk, mert nem az egyéni speciális technikák összetevőinek meghatározását, hanem az egyes gyakorlati elemek technikai végrehajtásával kapcsolatos általános kritériumok feltárását tekintjük feladatunknak.

Ezért, ha egy gyakorlati elem technikájának megismeréséhez közel akarunk kerülni, akkor a végrehajtásról egyre több - lehetőleg objektív méréseken alapuló - információt kell szereznünk.

Az áttekinthetőség az adattömeg további növelésének azonban korlátokat szab. Tehát az adatfeldolgozás terén is olyan módszert kellett alkalmaznunk, amellyel a mérhető nagy számú változóval jellemzett gyakorlati elem tulajdonságainak, szerkezetének, belső lényegi okainak megismerésére adódik lehetőség, viszonylag kevés lényeges információ veszteséggel.

Véleményünk szerint a mozgásfolyamat - külső szemlélő által nem tapasztalható, nem látható - belső törvényszerűségeinek feltárását megkönnyíti, illetve lehetővé teszi a faktoranalízis, mert faktorokba csoportosítja a kisebb vagy nagyobb mértékben közös tulajdonságokat képviselő változókat. Az egyes változók szerepét a faktorokban a faktorsúlyok mutatják meg.

Egy faktoron belül a nagy faktorsúllyal rendelkező változók szorosan kapcsolódnak egymáshoz, mivel a faktorsúly a változó és a faktor közötti korrelációs együtthatóval egyenlő.

Azt az adatfelvételezésben nem szereplő közös tulajdonságot, amelyet az egy faktorba csoportosult változók hoztak létre ún. háttérváltozónak tekintjük. Ennek azonosítása közelebb visz bennünket a mozgásszerkezet megismeréséhez.

A faktorban szereplő változók factorsúlyuk mértékében pozitív vagy negatív irányba befolyásolják egymást, illetve a háttérváltozót.

A faktorok tehát egy-egy közös tulajdonságu - egymással korreláló - változók együtteseként jönnek létre, többé-kevésbé azonosítható háttérváltozót alkotva.

A faktorok értelmezése nehéz, mert a faktorok mindegyikének van valamilyen kapcsolata a változók majdnem mindegyikével, vagy másképp, a változók magyarázatához majdnem minden faktor hozzájárul. Az értelmezéskor kihasználható, hogy a hozzájárulások nagyon különbözőek, s ezért az értékelésnél csak azokat a változókat vesszük figyelembe, amelyek a magyarázandó faktorial szoros összefüggést mutatnak.

A faktoranalízis eredményeként kapott faktor mátrixot a következő szempontok alapján értékeljük:

- meghatározzuk azt, hogy az általunk mért változók mögött hány -és milyen háttérváltozó húzódik meg;
- megállapítjuk, hogy a kapott faktorok milyen jellegűek és milyen tulajdonság-csoportot képviselnek;
- megvizsgáljuk, hogy a mért változók és a kapott faktorok között milyen az összefüggés.

A kézenátfordulás hátra faktorszerkezetének elemzése

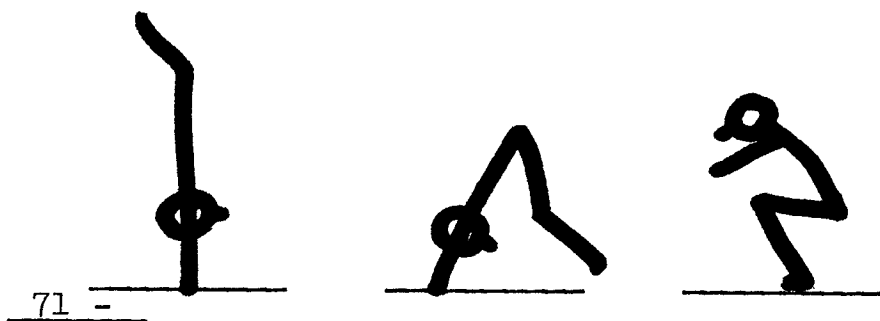
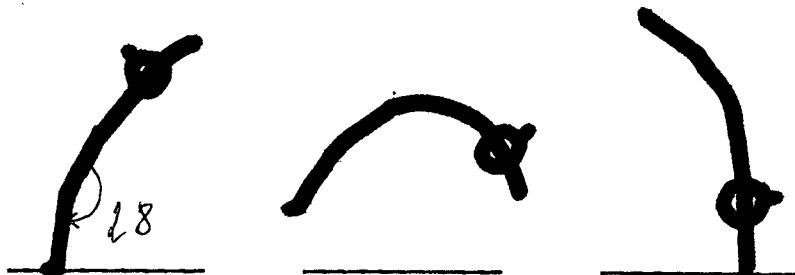
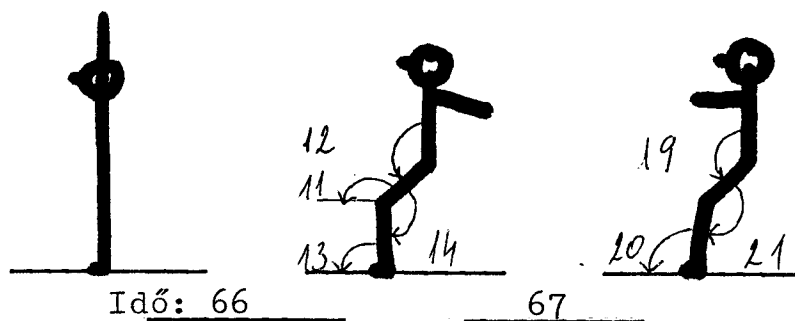
Első faktor:

A faktor hatása a mozgásfolyamat 1 - 9 fázisaiban jelentkezik. Faktorszerkezetére jellemző, hogy a benne szereplő közelálló információ tartalmu változók együttes hatása a mozgás kiinduló helyzetéből - szögállás magastartás - adott sebességű karlendítést jelent hátra, hátsó határhelyzetbe /66 -os változó/. Ehhez a második fázisban meghatározott csipő és térdhajlítás /11, 12, 14 -es vált./, valamint a térd előre mozgása /13 -as vált./ társul. További kapcsolat a karlendítés hátsó határhelyzetből előre mellső középtartásig /67 -es vált./ és a harmadik fázisban is jelentkező csipő és térdhajlítás /19, 21 -es vált./, valamint a térd előre mozgása /20 -as vált./.

A mozgás teljes folyamatát tekintve az egyensúlyvesztést meghatározó változók kihatással vannak a kiinduló helyzet-től az elrugaszkodásig eltelt időre /74 -es vált./, az elrugaszkodás pillanatában meglévő térdhajlítás mértékére /28 -as vált./, a kéz talajra érkezésétől a comb függőleges helyzetbe való kerüléséig eltelt időre /71 -es vált./, valamint a teljes mozgás végrehajtásának idejére /77 -es vált./.

Véleményünk szerint e változók azt a közös tulajdonságot képviselik, amely meghatározza a mozgás végrehajtása során az egyensúlyvesztést.

A kézenátfordulás hátra első faktorának változói:



74: az 1 - 4 fázisok alatt eltelt idő;

77: az 1 - 9 fázisok alatt eltelt idő.

Amennyiben a mozgás kiinduló helyzetéből gyors a karlendítés hátra hátsó határhelyzetbe, akkor a mozgásszerkezetnek ebbe a faktorba csoportosult további összetevői is változnak.

A csipő és térdhajlítás mértéke és a térd tulzott előre mozgása a 2 - 3. fázisban károsan befolyásolja a végrehajtás szempontjából az optimális egyensúlyi helyzet kialakítását és a kapcsolódó további mozgásrészeket.

A gyakorlati eredményes végrehajtása érdekében, ennek a faktornak a hatását csökkenteni kell.

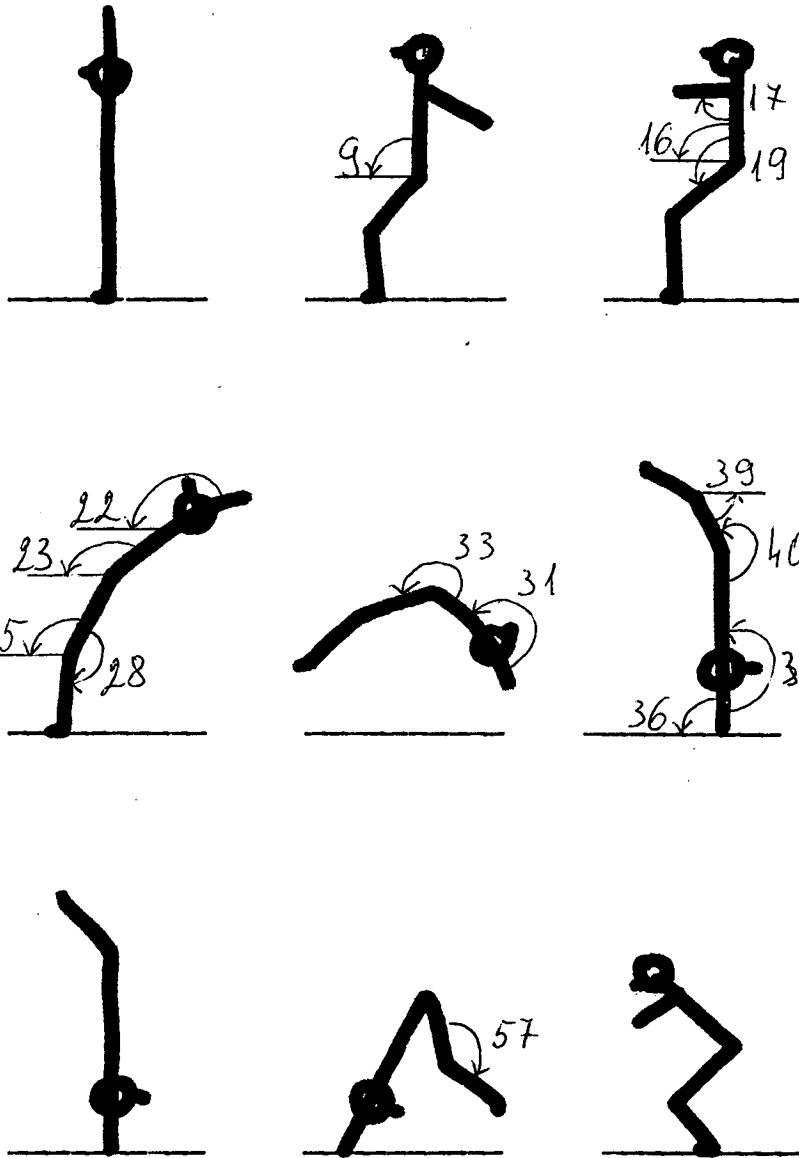
Második faktor:

A második faktor a 2 - 6 és a 8. fázisokban, jelentősen azonban a 3 - 5 fázisokban fejti ki hatását.

Az itt szereplő jelentős változók jelzik a 2 - 4 fázisban a törzs dőlésének mértékét és a csipő elmozdulását / 9, 16, 19, 23 -as változók/. Lényeges továbbá a térd nyújtása /25, 28, 83 -as vált./, a kar helyzete /15, 17, 22, 31, 38 -as vált./, valamint a kar és a törzs szögsebessége /81, 82 -es vált./, mely változók összességükben a lábról történő elrugaszkodást képviselik.

A további változók a láb és a csipő emelkedését /33, 83 -as vált./, majd a csipő-, kar-, fej mozgásait /30, 36, 40 -es vált./ és a kéz talajról történő elszakadásának pillanatában a térd hajlításának a mértékét /57 -es vált./ befolyásolják.

A második faktor változói:



81: a karlendítés szögsebessége a 3-4 fázis között;

82: a törzs szögsebessége a 3-4 fázis között;

83: a comb szögsebessége a 3-4 fázis között.

Amennyiben a második fázisban a törzs a vízszinteshez viszonyítva nagy szöget alkot, akkor ez azt jelenti, hogy a 3-4 fázisban csekély szögváltozás jön létre - a törzs dőlés nélkül halad hátra - ezáltal lehetővé válik a 3-4 fázisban a hátra-főlfelé történő gyors térdnyújtás. Az elrugaszkodás alatt a kar nem kerül túlzottan hátra és a test viszonylag nyújtott helyzetben van.

Ez biztosítja, hogy a kézenátfordulás hátra támasz nélküli fázisának első részében - a repülés legmagasabb pontjáig - a láb és a csipő emelkedése lesz a mérvadó, míg a második részében - a kéz talajra érkezésének a pillanatáig - egy erőteljes csipőnyújtás és a kar-, fej hátra lendítése történhessen.

Az említett feltételek révén érhető el, hogy a kéz talajról történő elszakadásának pillanatában a térdhajlítás minimális legyen és a láb erőteljesen lendüljön a talaj felé.

A végrehajtás érdekében a faktor hatását növelni kell.

Harmadik faktor:

A faktor a 2 - 9, döntően a 7 - 9 fázisokban fejti ki hatását.

A faktor szerkezetére jellemző, hogy a 2 - 6 fázisokban kisebb faktorsúlyokkal képviselik a közös tulajdonságot.

Ezek:

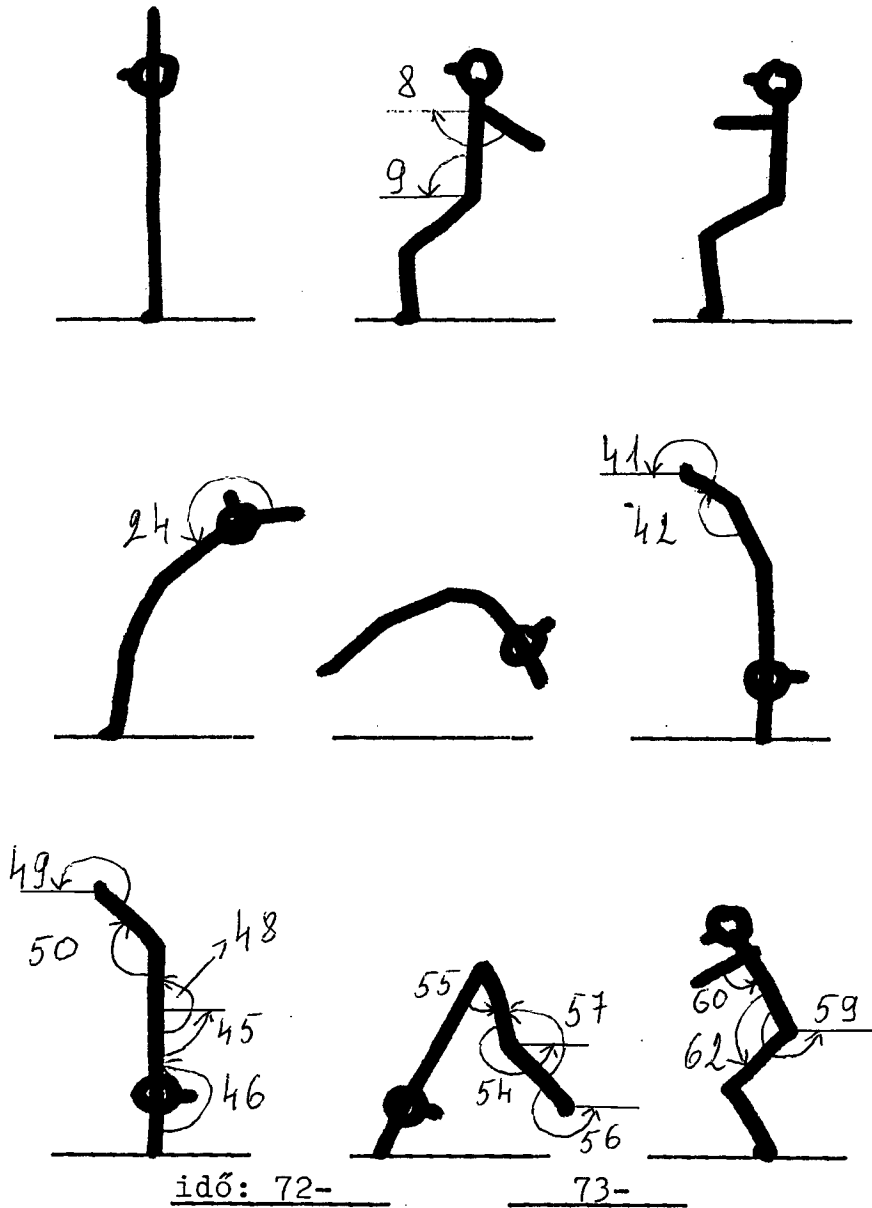
- a második fázisban a kar /8 -as vált./ és a törzs /9 -es vált./ helyzete;
- a 2-3 fázis közötti szögsebesség /85 -ös vált./;
- az elrugaszkodás pillanatában a kar - törzs viszonya /24 -es vált./;
- kézállásban az alszár /41, 42 -es vált./ helyzete.

A faktor hatása főleg a 7 - 9 fázisokban nyilvánul meg.

Erre utal:

- a törzs /45, 59 -es vált./ és a kar /46, 60 -as vált./ helyzete a 7-9 fázisokban;
- a törzs-comb /48, 55, 62 -es vált./ viszonya a 7 - 9 fázisokban;
- az alszár /49, 56 -os vált./ és a comb /50, 57 -es vált./ viszonya a 7 -8 fázisban;
- a comb /54 -es vált./ helyzete a 8. fázisban;
- a második iv hossza /65 -ös vált./;
- a 7-8 /72 -es vált./ és a 8-9 /73 -as vált./ fázisok közötti idő;
- a második repülés gyorsasága /87 -es vált./.

A harmadik faktor változói:



85: a törzs szögsebessége a 2-3 fázis között;

87: a második repülés gyorsasága.

Megítélésünk szerint ez a faktor a végrehajtás szempontjából olyan közös tulajdonságot képvisel, amely alapján a kézről történő elrugaszkodással azonosítható.

Amennyiben a második fázisban a törzs a vízszintessel kis szöget zár be, akkor a kar sem lendül hátra a szükséges mértékig. Emiatt a törzs dőléssel indítja a hátrafelé irányuló mozgást. Az elrugaszkodás pillanatában a törzs mozgása lényegesen megelőzi a kar mozgását, ezért egy kedvezőtlen törzs-kar szög keletkezik. Ezek következménye, hogy a repülés legmagasabb pontján a csipő enyhén hajlitott. A kéz talajra érkezésének pillanatában az alszár hátul marad. Amikor a comb a függőleges helyzetbe kerül nem alakul ki egy kedvező előfeszült ivhelyzet, a kar tullendül, az alszár viszont lemarad. Ebből a helyzetből nehéz energikus lökést végezni, a kéz nehezen szakad el a talajtól, ezért hosszú a 7 - 8 fázis közötti idő, a test a mozgás irányába dől. A kézről történő elrugaszkodás után a comb közeledni fog a törzshöz, miközben a láb hajlitott térdel lendül előre. Az elégtelen lökés és a repülés közbeni kedvezőtlen testhelyzet miatt a második iv által meghatározott ut és az el-telt idő rövid. A repülő test gyorsasága is kicsi. Az említett összefüggések következtében a talajra érkezés pillanatában a test csipőben hajlitott, a kar nem emelkedik intenzíven.

A faktor hatását csökkenteni kell.

Negyedik faktor:

A faktor hatása a 2 - 3, 5 - 6 és a 8 - 9 fázisokban jelentkezik.

A változók vizsgálata azt mutatja, hogy a kisebb faktorsúlyúak a 2 - 3 és 5 - 6 fázisokban fejtik ki hatásukat.

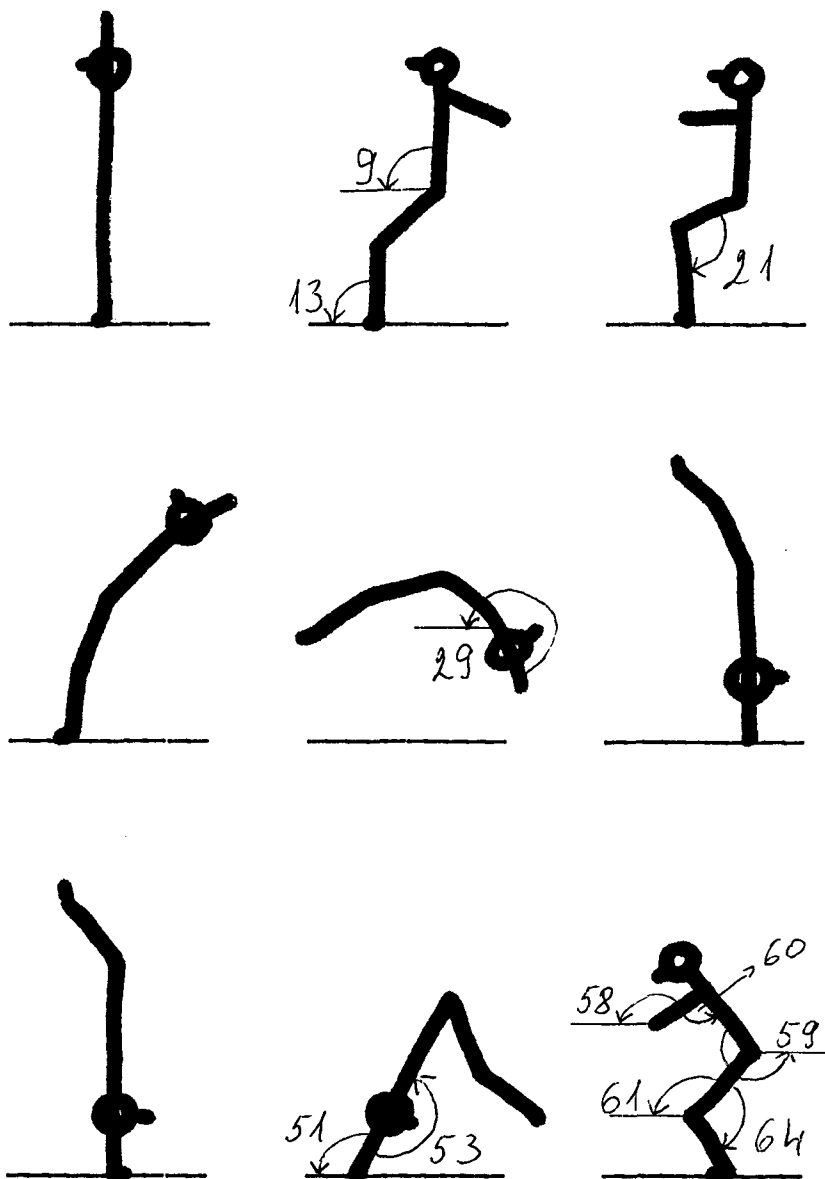
E változók a következők:

- a törzs /9 -es vált./ és az alszár /13 -as vált./ helyzete a második fázisban;
- a törzs szögsebessége /85 -ös vált./ a 2-3 fázis között;
- a comb és az alszár /21 -es vált./ viszonya a 3. fázisban;
- a kar /29 -es vált./ helyzete az 5. fázisban;
- az első repülés távolsága /43 -as vált./.

A jelentősebb faktorsúlyú változók a 8 - 9 fázisokban szerepelnek:

- a kar /51 -es vált./ helyzete a 8. fázisban;
- a kar-törzs /53 -as vált./, a törzs /59 -es vált./ helyzete és a kar-törzs /60 -as vált./ viszonya a 8 - 9 fázisokban;
- a comb /61 -es vált./ helyzete valamint a comb-alszár /64 -es vált./ viszonya a 9. fázisban;
- a forgás sebessége a mozgás végén /78 -as vált./;
- a súlypont haladási sebessége a mozgás végén /79 -es vált./;
- a második repülés gyorsasága /87 -es vált./.

A negyedik faktor változói:



78: a forgás sebessége a mozgás végén;

79: a súlypont haladási sebessége a mozgás végén;

85: a törzs szögsebessége a 2-3 fázis között;

87: a második repülés gyorsasága.

A változók faktorsúlyának a mozgásra vissza vetített értékeléséből kiderül, hogy amikor a kar hátsó határhelyzetben van a törzs viszonylag egyenes, ugyanakkor a térd nagyon előre kerül / függőleges vetülete a talptámasz elé/. A törzs mozgása a karlendítés mellső középtartás helyzetéig minimális. A repülés legmagasabb pontján a karlendítés rezstos magastartás helyzetében fejeződik be.

Az előzőek következménye, hogy az első repülés íve hosszú és lapos. A kézről történő elrugaszkodáskor az erőközlés iránya felfelé hat, a törzs közeledik a karhoz, majd a kar emelése követi a törzs mozgását.

A talajfogás pillanatában a törzs emelkedik, amelyet késve követ a kar lendítése.

Egyidejűleg a térd aktív közeledése történik a törzshöz. A mozgás befejező helyzete tehát guggolóállás, mellső középtartáshoz közeli kar helyzetet eredményez.

A mért változók egymáshoz és az általunk nem mért háttérváltozóhoz való kapcsolata alapján a faktort a kézről történő elrugaszkodáskor /korbett/ a haladási és forgási sebességgel azonosíthatjuk.

A mozgásfeladat helyes megoldása érdekében a faktor hatását csökkenteni kell.

Ötödik faktor:

A faktor az 1 - 4, 6, 8 - 9, alapvetően az első fázisban fejti ki hatását.

Az első fázisban szereplő változók:

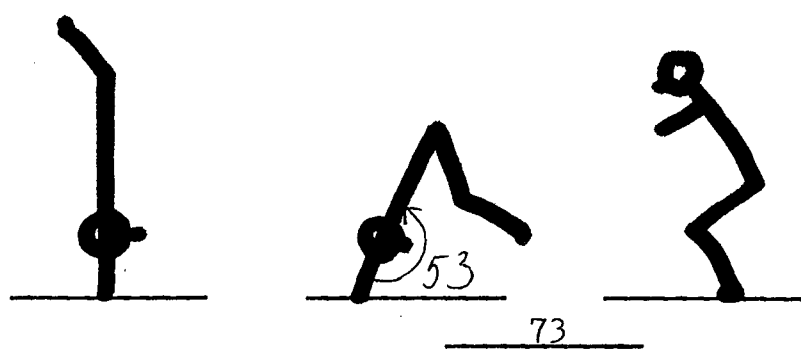
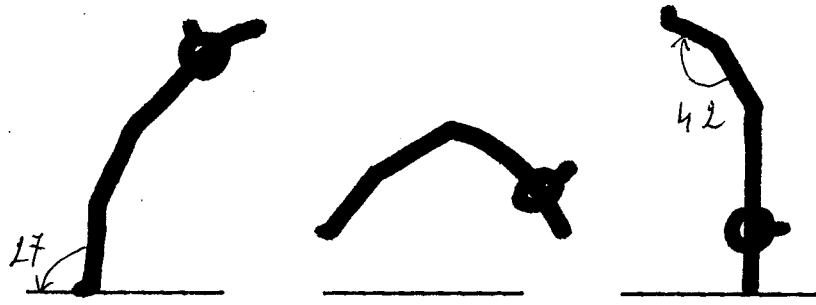
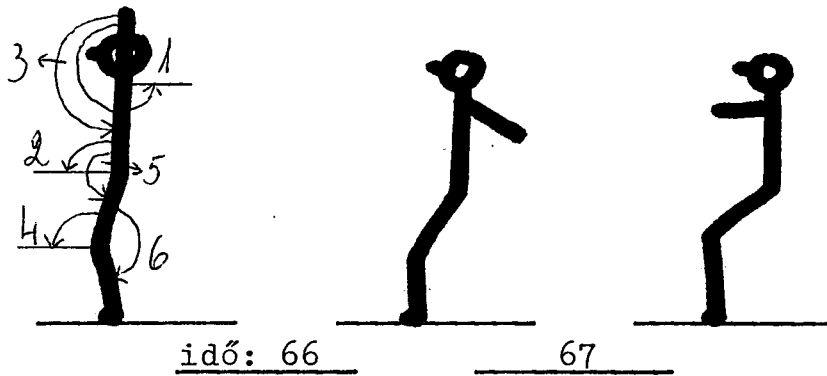
- a kar /1 -es vált./, a törzs /2 -es vált./, a comb /4 -es vált./ és az alszár helyzete;
- a kar-törzs /3 -as vált./, törzs-comb /5 -ös vált./ és comb-alszár /7 -es vált./ viszonya.

Ezek a változók meghatározzák a mozgás kiinduló helyzetét. A fázisban jelentkező nagy factorsúlyú változók kölcsönhatását magától érthetődőnek vehetjük, mert az adatfelvétel-nél az összefüggések nyilvánvalóak. A factorsúlyok azonban ezt azért nem mutatják kifejezettebben, mert a mozgáselemet végző egyedek nem elég pontosan hajtották végre a meghatározott kiinduló helyzetet.

Ennek ellenére a faktor további lényeges összefüggéseket mutat:

- az 1 - 2 fázisok között eltelt időt /66 -os vált./;
- a 2 - 3 fázisok között eltelt időt /67 -es vált./;
- az alszár /27 -es vált./ helyzetét a 4. fázisban;
- a comb-alszár /42 -es vált./ viszonyát a 6. fázisban;
- a kar-törzs /53 -as vált./ viszonyát a 8. fázisban;
- a 8 - 9 fázisok között eltelt időt /73-as vált./;
- az 1 - 9 fázisok alatt eltelt időt /77 -es vált./.

Az ötödik faktor változói:



77: az 1 - 9 fázisok alatt eltelt idő.

A faktor nagy faktorsulyu változói a mozgáselem végrehajtása szempontjából olyan információt adnak, hogy a mozgást az előírt kiinduló helyzetből kell megkezdeni. Amennyiben a statikus helyzet minél pontosabban megfelel az előírt kritériumoknak, a test helyzetváltoztatása - hajlítottállás, kar hátsó rézsutos mélytartásban - lassu lesz. Ebből a helyzetből viszont a mozgás - hajlítottállás, mellső középtartás helyzetéig - gyors. Így az elrugaszkodás pillanatában a térd hátra mozdul el, a kéz talajra érkezésekor pedig enyhén hajlított.

A leírt szerkezeti jegyek szerint a korbettben a kézről történő elrugaszkodás hátra-felfelé irányul. Ennek következtében a második támasz nélküli fázis ideje hosszú. Az említett fázisok idejének növekedése a gyakorlatelem végrehajtása összes idejének a növekedését is eredményezik.

Megítélésünk szerint a mozgásszerkezet mért összetevői a mozgás kiinduló helyzete és a végrehajtásra való rákészülés miatt kerültek egy nyaládba.

Az elemzésből megállapítható, hogy a faktor hatását növelni kell.

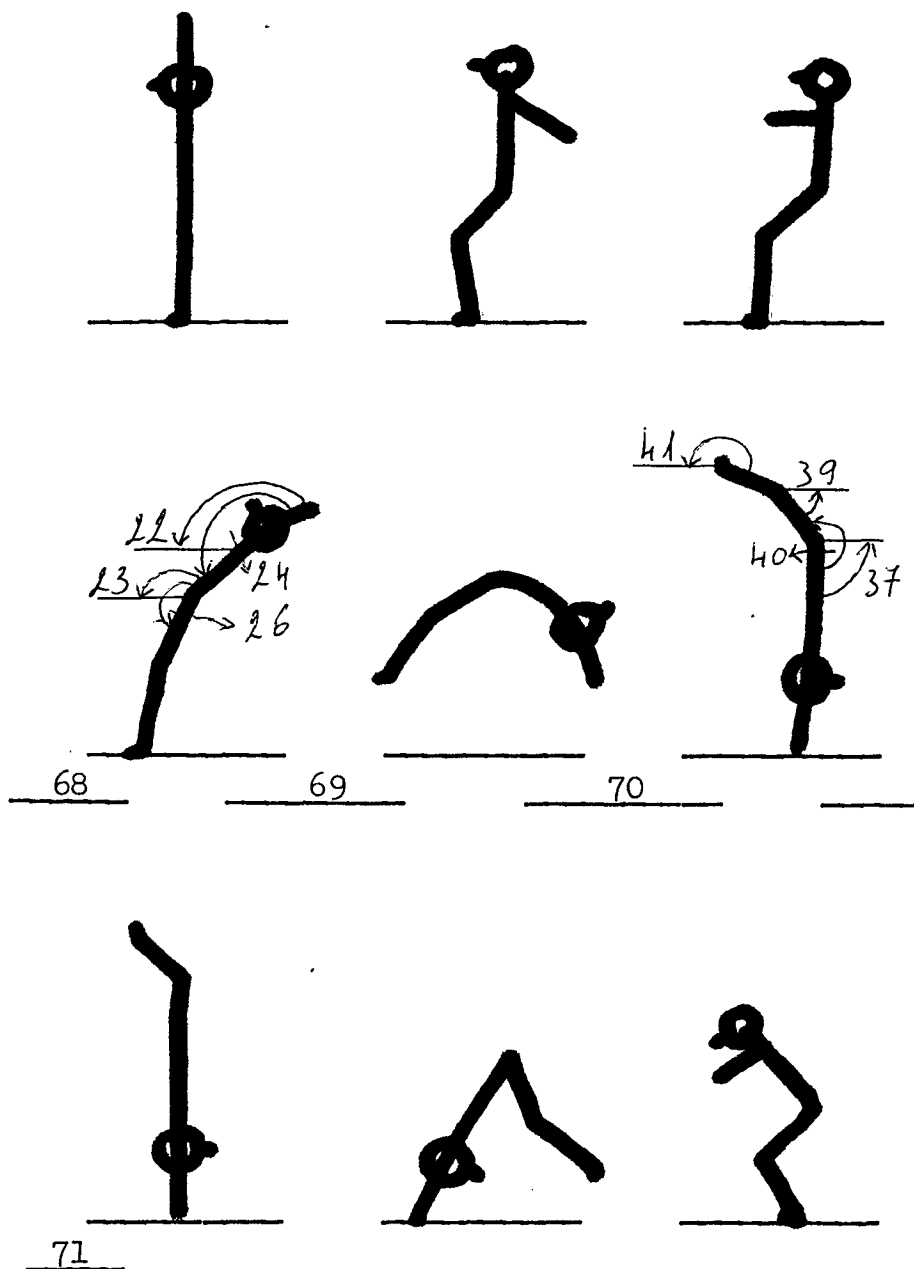
Hatodik faktor:

A faktor a 3 7 fázisokban fejti ki hatását.

A faktorban szereplő változók jelzik:

- a 3 - 4 fázis között eltelt időt /68 -as vált./;
- a kar /22-es vált./ és a törzs /23 -as vált./ helyzetét a 4. fázisban;
- a kar-törzs /24 -es vált./ és a törzs-comb /26 -os vált./ viszonyát a 4. fázisban;
- a 4 - 5 fázis között eltelt időt /69 -es vált./;
- az 5 - 6 fázis között eltelt időt /70 -es vált./;
- a repülés gyorsaságát /86 -os vált./;
- a törzs /37 -es vált./, a comb /39 -es vált./ és az alszár /41 -es vált./ helyzetét a 6. fázisban;
- a 4 - 6 fázis alatt eltelt időt /75 -ös vált./;
- a 6 - 7 fázis között eltelt időt /71 -es vált./;
- a 6 - 8 fázis alatt eltelt időt /76 -os vált./.

A hatodik faktor változói:



75: a 4 - 6 fázis alatt eltelt idő;

76: a 6 - 8 fázis alatt eltelt idő;

86: a repülés gyorsasága.

A hajlítottállás mellső középtartás helyzetéből a láb talajtól történő elrugaszkodásának pillanatáig eltelt idő növelése szerepet játszik abban, hogy a kar hátra lendített, a törzs hátra hajlított, a kar a törzs meghosszabbításában van, miközben a test csipőben erőteljesen nyújtott. Így a csipő gyorsan éri el az első támasz nélküli fázisban a repülési ív legmagasabb pontját. Ennek következtében a kézzel történő talajérintés pillanatában a törzs és a comb a kéztámasz függőleges vetülete mögött, az alszár a vízszintes közelében van. A test csipőben erősen nyújtott helyzetű. A kéz talajra érkezésének pillanatában már leírt helyzetből a test nagy utat megtéve kerül kézállás helyzetébe, ehhez nagyobb idő is társul.

Így létrejön egy olyan kéztámasz, amelynek az ideje nagy, de ennek mértékét a kéztámasz idejének első része eredményezi.

Az egy nyalábba tartozó említett változók azt a közös tulajdonságot képviselik, amely meghatározza a végrehajtás során a test előfeszítettségét a kéz talajra érkezésének pillanatában.

A faktor hatását növelni kell.

Az egyes faktorok értelmezése során azt az elvet követ-
tük, hogy feltételeztük a háttérváltozók nagy hatását.
Ennek megfelelően minden egyes faktorban módosítottuk az
első változó mértékét. A további változók a faktorhoz és
egymáshoz való kapcsolatuk alapján szintén módosultak.
Ezt a változást végig kísérve meg tudtuk állapítani azt,
hogy a faktor hatásának növelése a mozgás végrehajtása
szempontjából előnyös -e vagy sem, azaz a faktor hatását
növelni vagy csökkenteni kell.

A rávezető gyakorlatok faktorszerkezetének elemzése
és azok összehasonlítása a kézenátfordulás hátra faktor-
szerkezetével

Minden egyes rávezető gyakorlatnál - a kézenátfordulás
hátra gyakorlatelem elemzéséhez hasonlóan - megállapítottuk
a faktoraik által jelzett közös tulajdonságaikat.
Az elemzések által kapott eredmények összevetéséből hatá-
roztuk meg, hogy az egyes rávezető gyakorlatok faktorai-
ban meglévő közös tulajdonság a kézenátfordulás hátra me-
lyik tulajdonságával hozható kapcsolatba, majd ezek után,
hogyan használható fel a kézenátfordulás hátra közös tu-
lajdonságainak kedvező irányu befolyásolására.

Ugrás hátra szivacsbálára hanyattfekvésbe

A gyakorlatelem faktorszerkezetének vizsgálata azt mutatja, hogy az első és a második, valamint a kézenátfordulás hátra hatodik és első faktorai között jelentkezik megfelelés. Az egyik az előfeszítettséggel, a másik a lábról történő elrugaskodással azonosítható.

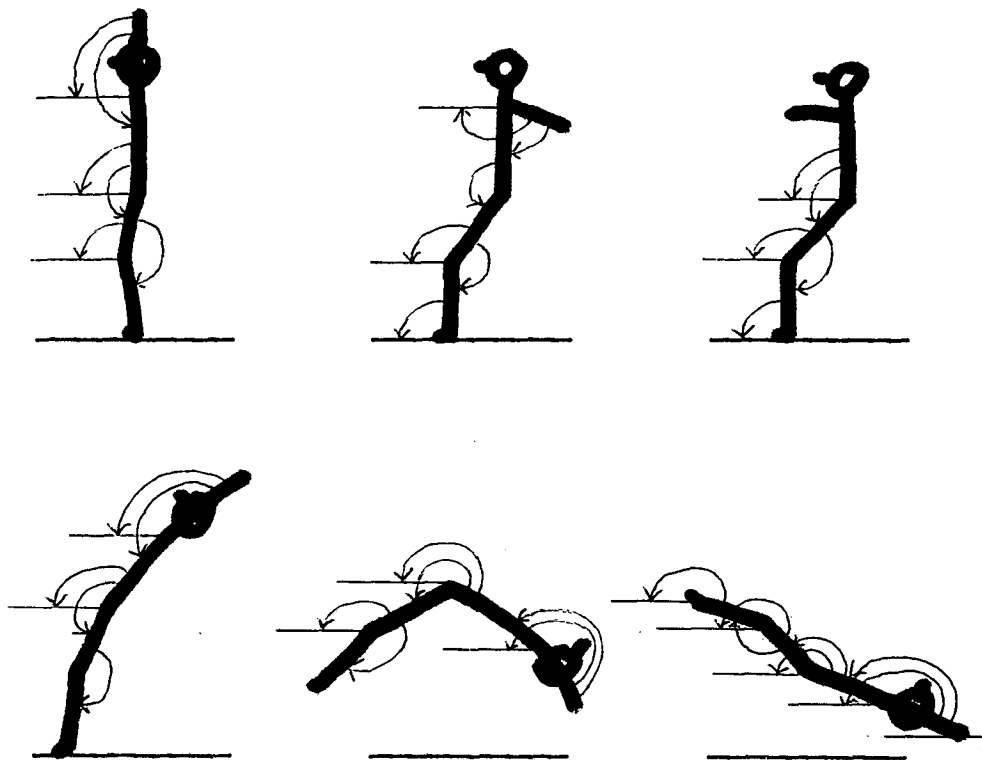
Az eredményes kézenátfordulás szempontjából az első hatását csökkenteni / így lesz nagyobb az előfeszítettség/, a másodikét növelni / energikusabb lesz az elugrás/ kell.

A további faktorok olyan közös tulajdonságokat képviselnek, amelyek a kézenátfordulás hátra faktoraival nem hozhatóak kapcsolatba. Ez a feladat befejező helyzetével indokolható. Ezek a faktorok más típusu ugrásokat jelenítenek meg. A harmadik faktor nyújtott törzsű hátra döléssel elugrást, a negyedik csipőben és térdben erősen hajlitott helyzetű elugrást, az ötödik faktor szerint az elugrás a törzs hátra dölésével indul, karlendítés nélkül.

A hatodik faktor a változók elégtelen száma miatt nem értékelhető.

A hetedik faktor nem hozható semmiféle kapcsolatba a hátra kézenátfordulással.

Az ugrás hátra szivacsbálára hanyattfekvésbe gyakorlat-
elem számításba vehető változói:



48: az 1 - 4 fázisok alattvetelt idő;

49: a repülés ideje;

50: az ugrás összes ideje;

51: a kar szögsebessége a 3 - 4 fázis között;

52: a törzs szögsebessége a 3 - 4 fázis között;

53: a comb szögsebessége a 3 - 4 fázis között;

55: a törzs szögsebessége a 2 - 3 fázis között;

56: a repülés gyorsasága.

Kézállásból kézről ugrás a lábra

A faktorszerkezet vizsgálatából kiderül, hogy több faktor tartalmaz olyan háttérváltozót, amely összefüggést mutat a kézenátfordulás hátra valamely háttérváltozójával.

Az első faktor, amelyet a korbett-részben a haladási és forgási sebességgel lehetett azonosítani, megfelel a kézenátfordulás hátra negyedik faktorának.

Az értékelhető faktorsúlyok meghatározzák:

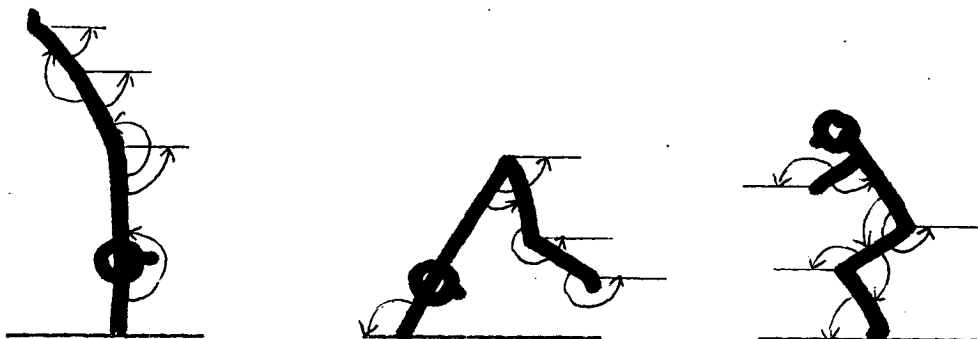
- a repülési iv idejét;
- a forgás és a súlypont haladási sebességét.

A kézenátfordulás hátra korbett részében a haladási és forgási sebességet tehát növelhetjük, ha a vizsgált gyakorlatem egyes faktorának a hatását csökkentjük.

Hasonló kapcsolat mutatható ki a korbett második /a kiinduló helyzet és a mozgásra való rákészülés/, harmadik / az előfeszítettség/, negyedik /egyensúlyvesztés/ és az ötödik /kézről történő elrugaszkodás/ faktorai, valamint a kézenátfordulás hátra ötödik, hatodik, első és harmadik faktorai között.

A korbett hatodik és hetedik faktora a kézenátfordulás hátra szempontjából nem tartalmaz értékelhető információt.

A kézállásból kézről ugrás a lábra változói:



25: a forgás sebessége;

26: a súlypont haladási sebessége;

27: az előző két változó szorzata.

Ugrószekrény tetőre ferdén helyezett ugródeszkáról
kézenátfordulás hátra

Ennek a rávezető gyakorlatnak a faktorszerkezete mutatja a legtöbb hasonlóságot a kézenátfordulás hátra faktorszerkezetével.

Megfelelést találunk a ferdén helyezett ugródeszkáról történő kézenátfordulás hátra ; első, második, harmadik, ötödik és hatodik faktora, valamint a kézenátfordulás hátra; második, hatodik, harmadik, negyedik és első faktorok által képviselt közös tulajdonságok között.

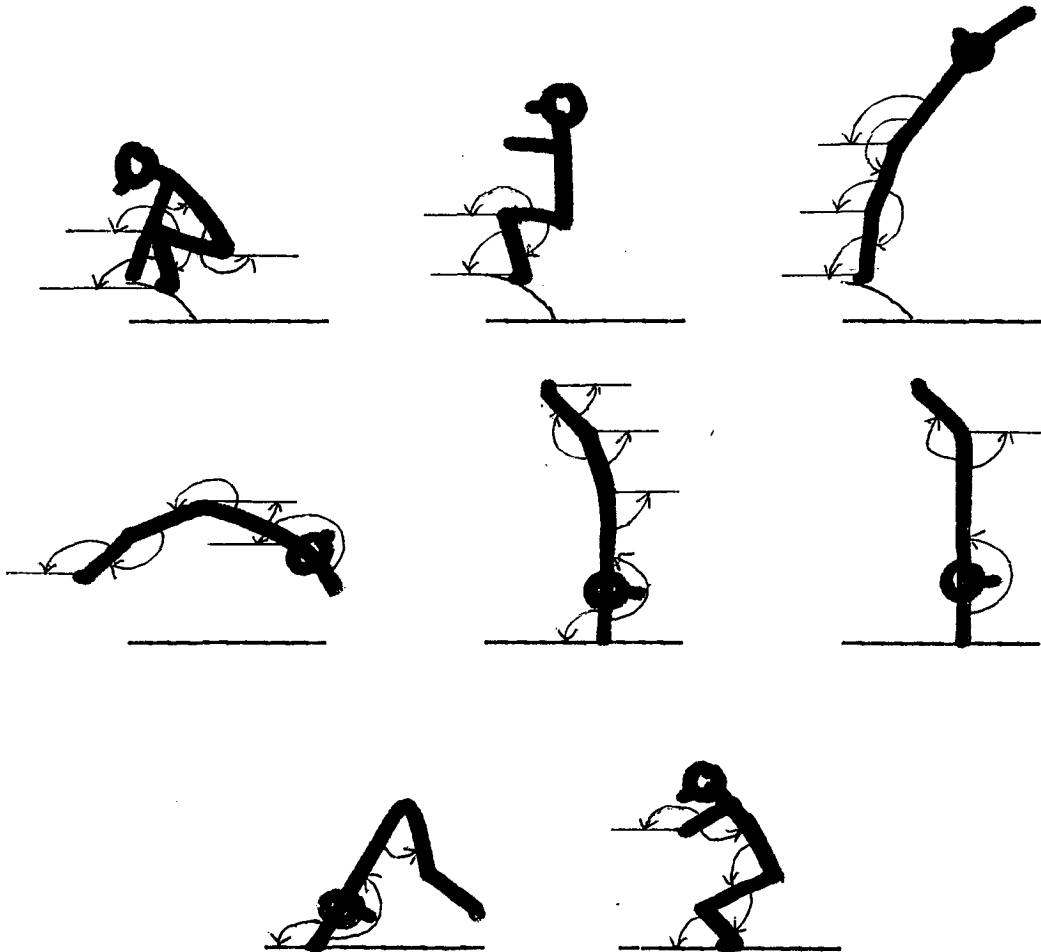
A közös tulajdonságok hasonló sorrendben: a lábról történő elrugaszkodás, előfeszítettség a kéz talajra érkezésének pillanatában, a kézről történő elrugaszkodás, haladási és forgási sebesség a korbettben, egyensúlyvesztés.

Mivel itt valamennyi tulajdonság intenzívebben fejti ki hatását, ezért a kézenátfordulás hátra szempontjából hatásukat csökkenteni kell.

A negyedik faktor is azonosítható a változók kapcsolatai alapján a kézenátfordulás hátra ötödik faktorával.

A kiinduló helyzet és a rákészülés faktoraként fogható fel ez is, a két kiinduló helyzet különbözősége azonban nem tesz lehetővé konkrét összehasonlítást.

Az ugrószekevény tetőre ferdén helyezett ugródeszkáról
kézenátfordulás hátra változói:



- 66: az 1 - 3 fázis alatt eltelt idő;
- 67: a 4 - 5 fázis alatt eltelt idő /repülés ideje/;
- 68: a 6 - 7 fázis alatt eltelt idő / kéztámasz ideje/;
- 70: a forgás sebessége a mozgás végén;
- 71: a súlypont haladási sebessége a mozgás végén;
- 73: a karlendítés szögsebessége a 2 - 3 fázis között;
- 77: a törzs szögsebessége a 1 - 2 fázis között;
- 78: az első repülés gyorsasága;
- 79: a második repülés gyorsasága.

Emelt felületről kézenátfordulás hátra

Ennél a rávezető gyakorlatnál négy faktor esetében mutatott ki megegyezést az elemzés.

Az első, második, harmadik és hetedik faktorok által képviselt közös tulajdonság megfelelt a kézenátfordulás hátra harmadik, hatodik, első és negyedik faktorainak.

A közös tulajdonságok - azonos sorrendben - a következők: a kézről történő elrugaszkodás, előfesztettség a kéz talajra érkezésének a pillanatában, egyensúlyvesztés, haladási és forgási sebesség a korbettben.

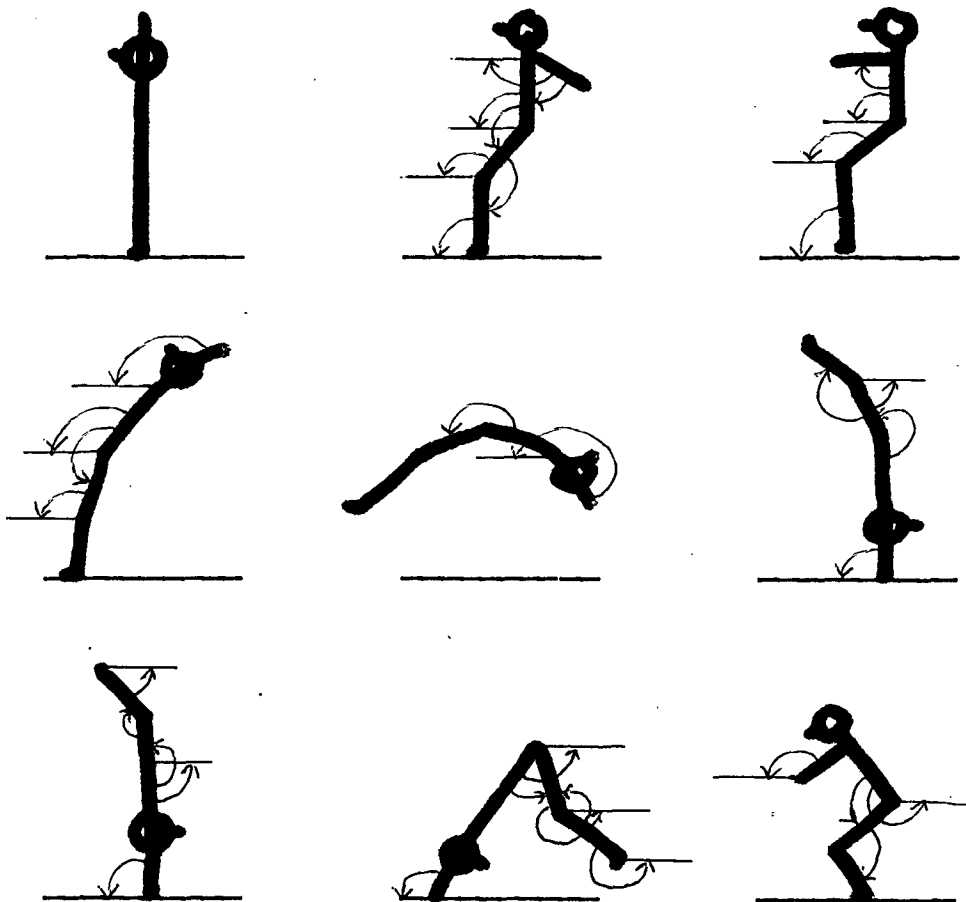
A kézenátfordulás hátra eredményes végrehajtása szempontjából hatásukat csökkenteni kell.

A negyedik, ötödik és hatodik faktorok olyan tulajdonságokat képviselnek, amelyek a kézenátfordulás hátra szempontjából nem kívánatosak, hiszen abban ezek a tulajdonságok nem szerepelnek.

Ezek a nem kívánatos tulajdonságok onnan származnak, hogy a mozgást magasabb helyről kell végrehajtani a kéz, majd a láb érkezésével alacsonyabb helyre.

Ebből eredően az elugrás több összetevője megváltozott.

Emelt felületről kézenátfordulás hátra változói:



- 74: az 1 - 4 fázis közötti idő /előkészítő rész/;
- 76: a 7 - 8 fázis alatt eltelt idő /kéztámasz ideje/;
- 77: az 1 - 9 fázis alatt eltelt idő;
- 78: a forgás sebessége a mozgás végén;
- 79: a súlypont haladási sebessége a mozgás végén;
- 81: a karlendítés szögsebessége a 3 - 4 fázis között;
- 84: az alszár szögsebessége a 3 - 4 fázis között;
- 85: a törzs szögsebessége a 3 - 4 fázis között;
- 87: a második repülés gyorsasága.

Az elemzés alapján a kézenátfordulás hátra technikája tehát a következő:

A kiinduló helyzet szögállás, magastartás. Már e statikus elemet is pontosan kell végrehajtani, mert csak ebből a helyzetből lehet a "rákészülést" is jól megoldani, ami kihat a kézenátfordulás hátra további részeire is, különösen a korbettben történő jó irányu elrugaszkodásra. /Ötödik faktor hatása/.

A tanuló térdhajlítással /a térd függőleges vetülete nem kerülhet az alátámasztási pont elé/, függőleges törzsszel dől hátra, egyidejű "nyugodt" karlendítéssel hátsó részatos mélytartásba. Ezután kezdi a térdnyújtást és a karlendítést előre-felfelé, mellső középtartáson át. Így kerül az egyensúlyvesztésbe / első faktor hatása/. A karlendítés tovább tart magastartásig, fokozatosan gyorsulva. Egyidejűleg megtörténik az intenzív térd -és boka nyújtás, azaz az elrugaszkodás, mely hátra-felfelé irányul. /Második faktor hatása/.

A mozgásnak ez a része adja az első ritmus-csúcspontot.

Jó végrehajtása lehetővé teszi a későbbiekben a korbettben történő aktív láblendítést.

Repülés közben /első támasz nélküli fázis/ a csipő kinyulik, a test előfeszített állapotban van /hatodik faktor hatása/, a karlendítés eléri a legnagyobb sebességét, a tekintet a

kézfejet követi. Ez a mozgásrész szintén a jó korbett végrehajtásának előfeltétele.

Repülés után a tanuló kéztámaszba érkezik úgy, hogy a talajfogás pillanatában a súlypont még az alátámasztási pont mögött van. Ugy halad át a kézállás helyzetén, hogy a kar a törzs meghosszabbításában van. Az előfeszülés a karról történő elrugaszzkodásig tart. Ez az elrugaszkodás adja a mozgás második ritmus-csúcspontját /harmadik faktor hatása/.

Az erőteljes karlökés a mozgás irányába és felfelé hat, egyidejűleg energikus csipőhajlítással lendül a láb lefelé. /Második támasz nélküli fázis/.

Ez a mozgássor biztosítja a korbettben a megfelelő haladási és forgási sebesség kialakulását /negyedik faktor hatása/. A második repülési szakasz után - a kapcsolódó további mozgásoktól függően - hajlított vagy nyújtott állás következik.

Ilyen végrehajtás mellett a tanuló rendelkezik azzal a szükséges izomfeszüléssel és mozgási sebességgel, amiből igen magasfoku további akrobatikus gyakorlatok hajthatók végre.

VI. Egy minta oktatási program kidolgozása a főiskolai hallgatók képzéséhez

A konkrét program leírása előtt szükségesnek látszik néhány gondolatban megemlíteni, hogy a Skinnertől származó lineáris tanítási program - amelynek lényege a tanítási anyag kis, könnyű részekre /szekvenciákra/ tagolása - a sportmozgások vonatkozásában csak az egyszerűbb gyakorlatok elsajátítására alkalmas módszer.

Alkalmazható például az alapvető gimnasztikai gyakorlatok megtanításához, de az összetettebb tornagyakorlatok esetén az apró feladatok rögzített egymásutánja korlátokat szab alkalmazhatóságának.

Célravezetőbbnek látszik a Crowder által kidolgozott elágazó program, mely lehetővé teszi a gyakorlatelem olyan tagolását, amelyekben nagyok lesznek az adagok úgy, hogy azok megtartják strukturális és biomechanikai lényegüket.

A nagyobb dózisok viszont megnövelik a hibák megjelenési valószínűségét, ami pedig korrekciót követel.

A tipikus hibák programba történő beépítése teszi lehetővé a differenciált tanítást az egyéni sajátosságok figyelembevételével. Aki minden lépésnél a helyes utat találja meg, az az elágazó rendszer főprogramján halad végig időt és energiát takarítva meg.

A lineáris programozással ellentétben tehát nem a hibák megelőzésével, hanem azok kijavításával dolgozik.

Számunkra leghasznosabbnak azonban a programozás e két típusának együttes alkalmazása látszik, kivéve belőlük a leginkább racionális elemeket,

A lineáris programozásból fel lehet használni a tanítás adagolásának törvényét, amely lehetővé teszi a sima átmenetet az egyik feladattól a másikhoz, az elágazóból pedig a rugalmas korrekciós rendszert, mely a tanítás differenciálását segíti elő a tanulók egyéni sajátosságainak függvényében.

A program tehát egy olyan anyag, amellyel a tanuló dolgozik, amely szerkezeti tulajdonsága alapján /gyakran technikai eszközökön keresztül/ nemcsak az anyag tartalmát adja meg, hanem képes megszervezni azokat az operatív folyamatokat, amelyeken keresztül ez a tartalom a tanuló tulajdonává válhat, sajátos képességeket és készségeket alakíthat ki benne.

A program alapján dolgozó tanulóknak végig motiváltnak kell lenniük, aktívan kell törekedniük a tanítási cél elérésére, minden részteljesítményük értékelésére, ami csak úgy lehetséges, ha helyes mozgásaikat a program megerősíti, a hibákat kiküszöböli.

Az oktatás ésszerű módszereinek keresése érdekében a mozgásos tevékenységeket három részre célszerű elkülöníteni: előkészítő-, fő -és befejező részre.

Ez egyúttal az elemi felosztás felső határának is tekinthető, míg az alsó határt az alapvető izületekben végzett hajlítások és nyújtások adják.

Ezek a gyakorlat szerkezeti alapját nem bontják meg, de megoldják a részfeladatot az adott mozgásfázisok keretei között.

Az algoritmikus előírások módszere előre meghatározza az oktatás kitűzött feladatainak sikeres megoldási útját. Előírja a tanulási feladat végrehajtásának részletes, szigoru sorrendiségű programját és azt, hogy mit szükséges tenni a kitűzött cél elérése érdekében, mind a részfeladatok, mind a gyakorlat egészét tekintve.

Szigoruan meghatározott átmenetekkel megköveteli és biztosítja a tanulók képességeinek progresszív jellegű átalakítását és azt, hogy az oktatás minden egyes lépésének elsajátításával fejlődjenek kondicionális képességeik és technikai tudásuk.

Az oktató és a tanuló közti állandó információcsere lehetővé teszi, hogy az oktató időben és a legmegfelelőbb módon korrigálja az oktatás folyamatát, a tanítási anyag sikeres elsajátítása érdekében.

Az elmondottak alapján a kézenátfordulás hátra oktatására alkalmas módszer a kombinált programozás, mert a mozgás megfelel a programkészítés elveinek.

Azaz:

- az anyag programozható;
- a programozandó anyag viszonylag egyszerű;
- egy anyagrészre - egy mozgásra - korlátozódik;
- az anyag a szerkezeti kutatás alapján logikus sorrendbe szedhető;
- megfelel a tanulók igényeinek.

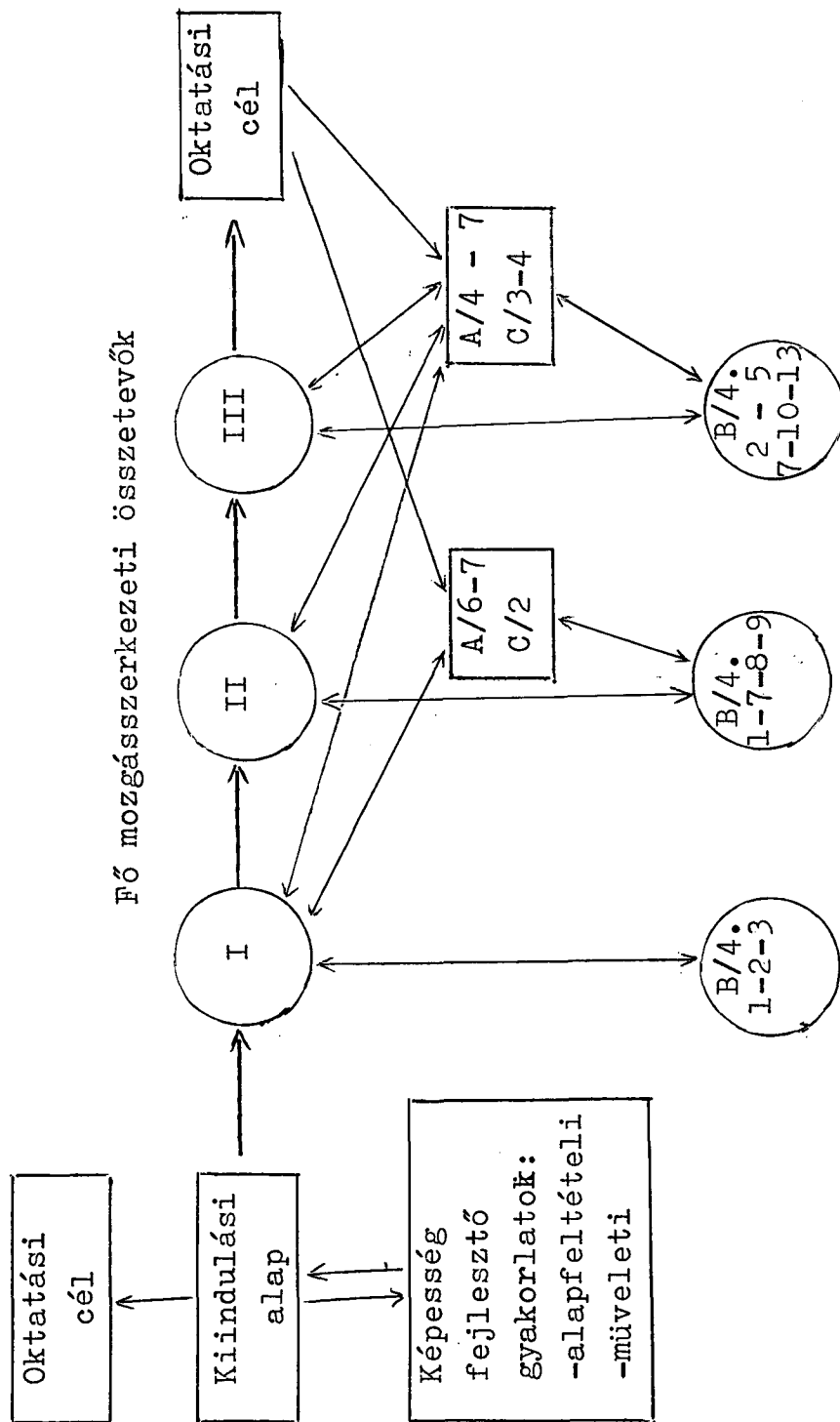
A tanítási célhoz a tanuló különböző részfeladatok megoldásán keresztül jut el.

A program főágán nagyobb lépéseken keresztül - rövidebb uton - vagy a kiegészítő gyakorlatokat is tartalmazó elágazáson keresztül - hosszabb uton. Így az átlagosnál gyengébb képességekkel rendelkező tanulók is eljutnak a tanítási cél /gyakorlatelem/ helyes végrehajtási formájához, az oktatási feladatok közül kiválasztva a képességeiknek megfelelőt.

A tipikus hibák kijavítására és a kondicionális képességek hiányának pótlására alkalmasak a speciális és rávezető gyakorlatok.

Az egyes strukturák közötti sorrendet és a lépések közötti kapcsolatot a következő ábra mutatja be.

Rávezető és képesség-
fejlesztő gyakorlatok



Oktatási cél: olyan progresszív technikával végrehajtott kézenátfordulás hátra, amely megteremti a feltételeit az utána következő magasfoku ugrások végrehajtásának.

Kiindulási alap:

1. Leereszkedés hidba, segítséggel - önállóan.
2. Gyors elrugaszkodás felfelé-hátra, laza, ostorcsapás-szerű karlendítéssel felfelé és hátra - izületi mozgáshatárig.

Fő mozgásszerkezeti összetevők:

I. Lendületszerzés az ugráshoz.

II. Ugrás lábról a kézre.

III. Ugrás kézről a lábra.

A. Rávezető gyakorlatok /főgyakorlatok/

1. Ugrás hátra-felfelé karlendítéssel és érkezés hátra szivacsbalára, vagy ugrás hátra a segítő kezébe, aki deréktájon megtámassza a tanulót.

Elsajátítandó a hátra-felfelé történő elugrás, gyors karlendítéssel.

2. Emelt felületről kézállásból kézről ugrás a lábra energikus, ostorcsapásszerű láblendítéssel.

Feladat: a gyors, energikus korbett megindítása.

3. Az előző feladat, de a lábfejek beakasztásával a bordásfal megfelelő fokába /a has felé megdőlt kézállásból/.

4. Ugrás hátra-felfelé és átfordulással leérkezés szivacs-gödörbe.

Feladat: a hátra felfelé történő elugrás erőteljes karlendítéssel, a repülés közbeni ivhelyzet kialakításával.

5. Kézenátfordulás hátra segítségadással.

Amint a tanuló biztosan hajtja végre az átfordulást és a leérkezést a karjaira, hozzá kell fognia a mozgáselem önálló végrehajtásához.

6. Kézenátfordulás hátra ferdén állított ugródeszkáról -
- segítségadással.

Feladat: az elugrást könnyítő feltételek mellett az ugrás végrehajtása.

7. Kézenátfordulás hátra kézletétellel alacsonyabb felületre és korbett még alacsonyabb leérkezési helyre.

Ez a gyakorlat létrehozza a tanuló számára az elem modelljét.

B. Képességfejlesztő gyakorlatok

1. A mozgás térbeli pontosságát fejlesztő gyakorlatok.

1.1. Fokbeosztással ellátott tábla előtt karmozgások végrehajtása különböző irányokba, megadott magasságokig.

1.2. Lábmozgások az előző gyakorlathoz hasonlóan.

1.3. Kar és törzsmozgások az előzőek szerint.

Például: törzsdöntés előre magastartással vízszintesig, vízszintes fölé - alá stb.

1.4. Magasabb helyről célbaugrás koncentrikusan bővülő négyzetekbe.

1.5. Az előző gyakorlat, de repülés közbeni fordulatokkal.

1.6. Helyből távolugrás meghatározott távolságra.

A végrehajtást az oktató vagy a társak ellenőrzik, így elősegíthető, hogy a tanulók megerősítést kapjanak a mozgásvégrehajtás minőségéről.

2. A mozgás időbeli pontosságát fejlesztő gyakorlatok.

2.1. Az általánosan fejlesztő gyakorlatokat különböző ütemszámokra kell végrehajtani, lassan és lehetőleg minél gyorsabban.

Például: törzshajlítás előre 1-4, 1-2, majd minden ütemre.

2.2. 10 futólépés 10 és 5 sec alatt.

2.3. Tetszés szerinti időparaméterű mozgás, vagy pontosan megszabott idejű mozgásfeladat végzése idő ellenőrzéssel. /A tanár vagy társ stopperórával méri a végrehajtás idejét és összehasonlítást tesz a mozgást végrehajtó által érzékelt idővel/.

A mozgások ilyen végrehajtása biztosítja, hogy érzékelhető legyen az izomfeszülésben mutatkozó különbség, könnyebb legyen a mozgások irányítása.

3. A mozgás dinamikai pontosságát fejlesztő gyakorlatok.

3.1. Karhajlítás és nyújtás függésben.

3.2. Függőállásból ugrás hajlitottkaru függésbe és lassu karnyújtás /6-8-szor/, háromszori ismétléssel, közöttük 30 sec szünettel.

3.3. Huzódzkodás függésben 3-4 -szer lassan, megállásokkal 5-6 sec -ig.

3.4. Karhajlítás és nyújtás fekvőtámaszban.

3.5. Mély, illetve magas fekvőtámaszokban karhajlítás és nyújtás /lassan és gyorsan/ ötször, 3-4 ismétléssel, közöttük 30 sec szünettel.

3.6. Bordásfalon hátsó függésben lábemelés 90 fokig és magasabbra /terheléssel is/ sorozatban, 3 ismétléssel.

3.7. Súlyemelés, súlymeghatározás érzés szerint.

4. Speciális képességfejlesztő gyakorlatok

4.1. Oldalpárban kézfogás: szökdelés hátra-felfelé.

4.2. Terpezállás törzshajlítás előre, magastartás: törzslendítés hátra karlendítéssel törzsdöntésbe.

4.3. Hasonfekvés keresztbe állított lovon /szekrényen, padon/ lábtámasszal a bordásfal megfelelő fokán, magastartás: törzs és karlendítések hátra.

4.4. Terpezállás szemben a bordásfallal, döntésben fogás csipő magasságban: döntögetés folyamatosan /terheléssel is/ - váll lazítás.

4.5. Kézállás bordásfalnál hajlitott térddel és boka beakasztás a megfelelő fokba: vállrugózás előre.

4.6. Terpezállás magastartás: törzshajlitgatás hátra.

4.7. Hasonfekvés magastartás: kar -és láblendítések felfelé.

4.8. Hanyattfekvés: emelkedés hidba.

4.9. Háttal a bordásfalnak hátra hajlás és fogás a megfelelő fokon: fokenként haladás lefelé hidba.

4.10. Medicinlabda lökés felfelé két kézzel.

4.11. Magas lebegőtámaszban szökkenések.

4.12. Mint az előző gyakorlat felfelé haladással.

4.13. Bordásfalhoz támasztott ferde padon hanyattfekvés fogás a bordásfal megfelelő fokán: láblendítések a bordásfal megérintésével.

C. Kisegítő gyakorlatok

1. Kézenátfordulás hátra gumiasztalon, kéztámasszal a hálóra helyezett szőnyegen - sigitségadással.
2. Kézenátfordulás hátra talajon: kézi vagy felfüggesztési csuszólondzs felhasználásával.
Feladat: a vízszintes haladási sebesség növelése.
3. Kézenátfordulás hátra sorozat a tanuló haladásának dinamikus akadályozásával. /A tanuló derekára erősített övet az oktató két gumikötéllel enyhén visszafelé húzza/
Kifejleszti a rugalmas szilárdság érzését az elrugaszkodáskor a lábokban és a karokban.
4. Az előző eszközzel mozgásirányba húzzuk a tanulót.
A törzs gyors hátra nyújtására és a karlendítés meggyorsítására készíti a tanulót.

Lehetséges hibák feltárása, korrekciós feladatok
kiválasztása

- Az elugrás nem páros lábról történik.

Vissza kell térni a B/4.1. és az A/1. gyakorlatokhoz.

- Térdhajlítás közben a térd a lábfej elé kerül.

A C/3. gyakorlat segít a hiba kijavításában.

- Elugrás előtt a törzs előre dől.

Gyakorolni kell a B/4.1. az A/1. és a C/4. gyakorlatokat.

- Az ugrás nem hátra-felfelé irányul.

Segít a hiba kijavításában a B/4.1. az A/1. és az A/5. gyakorlat.

- Kicsi a karlendítés.

Ujra gyakorolni kell a B/4.2.3., valamint az A/1. és C/4. gyakorlatokat.

- Korán lendül hátra a fej.

Vissza kell térni a B/4. 2.3.7. gyakorlatokra.

- Nincs összhang az elugrás és a lendítés között.

Gyakorolni kell az A/4.6.7. gyakorlatokat.

- Repülés közben a test nem hátra hajlitott ivü.

Segít a hiba kijavításában a B/4. 8. 9. gyakorlat.

- A törzs és a csipő nem eléggé aktív elmozdulása hátra-felfelé az elugráskor.

A C/4. gyakorlat segít a hiba kijavításában.

- Nem megfelelő hosszúságu az első repülés.
Vissza kell térni az A/4. 6. 7. gyakorlatokhoz.
- A kézre érkezéskor a váll előre dől.
Ujra gyakorolni kell a B/4.5. és az A/4. 5. 6. gyakorlatokat.
- Tulságosan fékező /kitámasztott/ a kézletétel.
Segit az A/4. 5. 6. 7. gyakorlat.
- Lassu a felugrás, lapos az első iv.
Kijavitható a hiba a B/4.1. az A/4. 6. és a C/2. gyakorlatokkal.
- Kicsi a lökés karral.
Gyakorolni kell a B/4.10.11.12.13. gyakorlatokat.
- Kézállás helyzetében a test nem kellően előfeszült.
Vissza kell térni a B/4.5. és az A/3. gyakorlatokhoz.
- Az ostorcsapásszerű láblendítés helyett a korbettben passzivan engedi le a lábát.
Gyakorolni kell a B/4.13. az A/2. 3. 7. gyakorlatokat.

VII. Összefoglalás

Több mint 20 éves oktatói és edzői pályám tapasztalatai azt bizonyítják, hogy az eredményes oktatás elengedhetetlen feltétele a korszerű elméleti kutatásokon alapuló intenzív gyakorlati munka.

Ennek megvalósításához kívántunk hozzájárulni dolgozatunkkal, kutatva és bizonyítva olyan lehetőségeket, amelyek megvalósítása magasabb szintre emelheti a főiskolai torna oktatás színvonalát.

Véleményünk szerint a faktoranalízissel történő mozgáselemzés olyan belső, objektív szerkezeti összetevőkre mutatott rá, amelyek más módszerrel nehezen kerültek volna felszínre.

Ez a típusú mozgáselemzés - korszerűbb eszközök felhasználásával és dinamikai mérésekkel kiegészítve - alkalmasnak mutatkozik arra, hogy a Tanárképző Főiskolák testnevelés szakos hallgatói számára előírt torna mozgáselemeket - szerkezetük szerint csoportosítva - hasonló módon dolgozzuk fel.

Ez a torna mozgásanyag viszonylagos egyszerűsége miatt alkalmas arra, hogy programozott oktatás keretében tanítsuk. Szekvenciákra tagolható a mozgásszerkezet logikus strukturájának megsértése nélkül.

Szükség gyakorlási lehetőségeink mellett /nagy létszám és kevés tornatermi kapacitás/ hallgatóink hamarabb és kevesebb energiával juthatnának el egy-egy mozgás birtoklásához, ezzel az erősen individualizált eljárási móddal.

A lehetséges hibák feltárása és a kijavításukra kidolgozott speciális és rávezető gyakorlatok rendszere aktív és tudatos mozgástanulást biztosít, ugyanakkor a rendszeres visszacsatolás motivál is a még jobb, még eredményesebb munkára.

Több időt fordíthatnánk a tanulási folyamat olyan aspektusaira is, amelyek a jelenlegi oktatási eljárásaink mellett háttérbe szorulnak.

A programozott oktatás tanulmányozása ugyanakkor felhívta a figyelmet arra is, hogy egyetlen módszer sem válthatja meg az oktatást gondjaitól, de a mindenkor körültekintően megválasztott eszközök és módszerek a megfelelő szervezeti és munkaformák keretében nagy mértékben elősegíthetik az eredményesebb tanulást.

Ennek megvalósításához további kutatásokat kell végezni.

A feladat megoldásához sokrétűsége miatt munkacsoportot kellene létrehozni, amelyben az adott sportág szakembere mellett programozó matematikus és megfelelő technikai személyzet szerepelne.

A feldolgozásba be lehetne kapcsolni a Tudományos Diákkör tagjait is.

Mai gazdasági helyzetünk mellett sem látszik elérhető-
lennek, hogy a jól elkészített és kipróbált programok rea-
lizálásához személyi számítógép által vezérelt audio-vizu-
ális eszközöket vegyünk igénybe.

VIII. Irodalom

1. Dr. Ágoston György: Neveléstudomány. Tankönyvkiadó, 1973.
2. Ágoston - Nagy - Orosz: Méréses módszerek a pedagógiában. Tankönyvkiadó, Bp. 1974.
3. Dr. Ágoston György, dr. Nagy József, Nagyné dr. Varga Margit, Veidner János: A programozott oktatás tapasztalatai. A pedagógia időszerű kérdései hazánkban. Tankönyvkiadó, Bp. 1966.
4. Beulke, Hein: Az edzésfolyamat alapvető kibernetikai szemléletű vizsgálata. Testnevelési Főiskola Közleményei. Bp. 1982. 2.sz.
5. Békési Sándor - Szakály Ernő: Korszerű szemléltető oktatótáblák az iskolai testnevelés tornaanyagának tanításában és tanulásában. Testnevelés - sport - oktatás. Testnevelési Főiskola, Bp. 1980.
6. Békési Sándor - Vigh László: Férfi versenytorna. Testnevelési Főiskola. Bp. 1980.
7. Bély - Kálmánchey: Testneveléstudomány. Tankönyvkiadó, Bp. 1980.
8. Biróné Nagy Edit: A mozgásoktatás folyamatának didaktikai sajátosságai az iskolai testnevelésben. Kandidátusi értekezés. Bp. 1974. TF. Szakkönyvtára.
9. Biróné Nagy Edit: Sportpedagógia. Sport, Bp. 1980.

10. Biróné Nagy Edit: Kisérleti eredmények az oktatás hatékonyságának fokozására az iskolai testnevelésben. Testnevelési Főiskola Közleményei, Bp. 1981. 2.sz.
11. Biszterszky Elemér: Tanulmányok a programozott tanítás köréből. Tankönyvkiadó, Bp. 1980.
12. Bogen, M.M.: Mozgáskészségek oktatásának feladatai. Teorija i praktika Fiz.Kult. 1981. 3.sz. TF. Könyvtár.
13. Bretz Károly - Csáki Péter - Fejes Zoltán - dr. Nádori László: A faktoranalízis felhasználása a testnevelési és sportkutatásban. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1974. 10.sz.
14. Bretz Károly - Csáki Péter - Fejes Zoltán - dr. Nádori László: A tizpróba versenyeredmények faktoranalízise. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1976. 14.sz.
15. Bukovinszky László:- Vásárhelyi Tamás: Az oktató programok hatékonyságának vizsgálata a matematika oktatásban. Felsőoktatási szemle, 1983. 11.sz.
16. Derzsy Béla: A lóugrás biomechanikai elemzése. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1976.15.sz.
17. Derzsy Béla: A lóugrás erőhatásainak elemzése. Tanulmányok a TFKI kutatásaiból. TF. Bp. 1978.

18. Dmitriev, Sz. V. - Bojko, M. J.: A tornagyakorlatok biodynamikai szerkezetének vizsgálata. Válogatott cikkek a világ sportszakirodalmából. TF. Bp. 1980.
19. Farkas György: Torna I - II Tankönyvkiadó, Bp. 1974.
20. Fetz, F. - Opavsky, P.: A torna biomechanikája.
TF. Szakkönyvtár.
21. Fuchs, W. R.: Az új tanulási módszerek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1971.
22. Gyarakı, F.: Az algoritmus fogalma, fejlődése és kiterjedése a didaktika területére. Audio-Vizuális Közlemények, 1976. 6. sz.
23. Hámori Miklós: A számítógépek didaktikai alkalmazásának irányzatai, hatásuk az ELTE számítógépes oktatórendszerének fejlesztésére. Audio-Vizuális Közl. 1982. 19.
24. Itelszon, L. B.: A programozott oktatás néhány alapelve. A pedagógia időszerü kérdései külföldön. Tankönyvkiadó, Bp. 1964.
25. Jahn, W. - Vahle, H.: A faktoranalízis és alkalmazása. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Bp. 1974.
26. Ivanov, K. M. - Manina, T. I.: A támaszugrások "kiszélesítésének" lehetőségeiről. Teorija i praktika Fiz. Kult. 1972. 9. sz. TF. Könyvtár.
27. Katics László - Isky László: A sportmozgások formájának vizsgálata. Módszertani Közlemények, 1980. 3. sz.

28. Katics László - Isky László: A faktoranalízis felhasználása a kézenátfordulás strukturájának vizsgálatában. Testnevelési Főiskola Közleményei, Bp. 1981. 1.sz.
29. Kelemen László: Gondolatok és kísérletezések az oktatás programozásával kapcsolatban. Tanulmányok a neveléstudomány köréből. Akadémiai Kiadó, Bp. 1965.
30. Kerecsi Endre: Torna IV. Sport, Bp. 1971.
31. Kiss Árpád: A tanulás programozása. Tankönyvkiadó, Bp. 1973.
32. Kovács Iván - Isky László: A kézilabdázás labda nélküli mozgásainak biomechanikai elemzése. Módszertani Közlemények, 1975. 15. sz.
33. Kulcsár László: Gondolatok a tornamozgások oktatása során elkövetett hibákról. Testnevelési és sporttudományos közlemények, Bp. 1979.
34. Kulcsár László: A közvetlen és közvetett segítségadás, hibajavítás a torna oktatásában. Testnevelés - sport - oktatás, Bp. 1980.
35. Kulcsár László: Tornász nők edzésmódszertana. Tankönyvkiadó, Bp. 1979.
36. Landa, L.N.: Az algoritmusok és a programozott oktatás. A pedagógia időszerű kérdései külföldön. Tankönyvkiadó, Bp. 1966.

37. Makszin Imre: Az oktatási folyamat és néhány módszertani kérdés a testnevelésben. Testnevelés - sport - oktatás, Bp. 1980.
38. Dr. Nagy György: Testnevelés és tudomány, Sport, Bp. 1978.
39. Dr. Nagy Sándor: Didaktika. Tankönyvkiadó, Bp. 1972.
40. Dr. Nagy Tamás: A tantárgyi célok, nevelési feladatok és követelmények komplex értelmezése a testnevelési tantervekben. Kandidátusi értekezés, 1982. Országos Pedagógiai Könyvtár.
41. Dr. Nádori László: Edzéselmélet és módszertan. Sport, Bp. 1980.
42. Dr. Nádori László: Az edzés és versenyzés pszichológiája. Sport, Bp. 1980.
43. Dr. Nádori László - dr. Büchler Róbert: A sportmozgások tanulása. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1979. 21. sz.
44. Dr. Nádori László: A sporttechnika oktatásának metodikai követelményei. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, 1980. 23. sz.
45. Dr. Nádori László - Hortobágyi Tibor: A mélybeugrás elemzése. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, 1981. 24. sz.
46. Noveanu, E.P.: Az oktatásprogramozás technikája. Tankönyvkiadó, Bp. 1980.

47. Pótzyné Keresztesi Katalin: A számítógépes biomechanikai modellezés lehetőségei. Testnevelés -és sporttudományos közlemények. Bp. 1978.
48. Pótzyné dr. Keresztesi Katalin: Néhány statisztikai eljárás alkalmazása a sportban. A sport és testnevelés időszerü kérdései. Sport, Bp. 1981. 25. sz.
49. Rigler Endre - dr. Nádori László: Sporttechnikai elemzés sulyemelésben. Tanulmányok a TFKI kutatásaiból. Bp. 1973 - 1976.
50. Rigler Endre - Zsidegh Miklós: Kinematikai módszerek a sporttechnikák vizsgálatában. Tanulmányok a TFKI kutatásaiból. Bp. 1979.
51. Dr. Rókusfalvy Pál: Sportpszichológia, Sport, Bp. 1974.
52. Skinner, B.F.: A tanítás technológiája. Gondolat, 1973.
53. Stuller Gyula: Sportpedagógia /kézirat/ TF. Bp. 1975.
54. Szakály Ernő: Új lehetőségek a sporttorna mozgáselemeinek oktatásában. A sport és testnevelés időszerü kérdései. Sport, Bp. 1974. 2. sz.
55. Szmolevszkij, V.M. - Kurün, V.N.: Férfi talajgyakorlatok. Módszertani melléklet a torna olimpiai felkészülési tervhez. Sportpropaganda, Bp. 1977.
56. Ukrán, M.L. - Melnyikov, P.A.: Gimnasztikai strukturák összehasonlító vizsgálata. Teorija i praktika Fiz. Kult. 1973. 5. sz.

57. Dr. Varga József: Alkalmazott programozás. Tankönyvkiadó, Bp. 1981.
58. Vári Péter: A programozott oktatás új irányzatainak kritikai elemzése. Országos Oktatástechnikai Központ. Veszprém, 1982. Országos Pedagógiai Könyvtár.
59. Visnyevszkij, E.A.: Ritmus-csúcspontok és ritmus-völgyek az akrobatikus ugrásoknál. Teorija i praktika Fiz.Kult. 1972. 11. sz.
60. Zsidegh Miklós - dr. Bretz Károly: Az evezősök technikája. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1976.
61. Zsidegh Miklós - dr. Rigler Endre: A mozgáselemzés lehetőségei a sportban. A sport és testnevelés időszerű kérdései. Sport, Bp. 1980. 22. sz.