

# D.D.Serman, az orvostudományok kandidátusa: PSZICHOFIZIOLÓGIAI ÉS ORVOSI ELLENŐRZÉS ALAPJAI AZ EJTŐERNYŐS SPORTBAN<sup>1</sup>

## I. rész.

(Moszkva, 1976. DOSZAAF kiadó. - tájékoztató jellegű fordítás.)

*A könyv az ejtőernyős sport problémáinak tudományos indoklásának és orvosi biztosításának lett szentelve. A könyv mindazon kérdések széles körét tárgyalja, amelyek kapcsolatosak a különböző kategóriájú ejtőernyősök felkészítése minőségének fokozásával, továbbá az ejtőernyősök tevékenységének megbízhatóságával, valamint tevékenységük biztonságosságával.*

*A könyv az egészségügyi dolgozók számára és a különböző repülési szervezetekben működő oktató/kiképző állomány részére készült.*

A SZERZŐ ELŐSZAVA.....	2
<b>1. FEJEZET. ....</b>	<b>4</b>
<b>AZ EJTŐERNYŐS UGRÁS STRESSZ TÉNYEZŐI. ....</b>	<b>4</b>
LEVEGŐKÖZEG.....	4
OXIGÉNHIÁNY.....	4
LÉGKÖRI NYOMÁSVÁLTOZÁSOK.....	6
A LÉGI BETEGSÉG (HÁNYINGER).....	6
ZAJ.....	7
A GYORSULÁS ÉS TÚLTERHELÉS.....	7
A LEVEGŐ ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA.....	8
FIZIKAI TERHELÉS.....	8
PSZICHOLÓGIAI TÉNYEZŐK.....	9
<b>2. FEJEZET. ....</b>	<b>9</b>
<b>A SZERVEZETBEN VÉGBEMENŐ VÁLTOZÁSOK EJTŐERNYŐVEL VALÓ UGRÁS SORÁN. ....</b>	<b>9</b>
A VÉRKERINGÉS.....	10
FUNKCIONÁLIS PRÓBÁK.....	11
<i>Változások a vérkeringési rendszerben.....</i>	<i>13</i>
<i>A légzés.....</i>	<i>15</i>
<i>Funkcionális légzési vizsgálatok.....</i>	<i>17</i>
<i>Belső kiválasztás, anyagcsere, hőszabályozás.....</i>	<i>19</i>
<b>3. FEJEZET. ....</b>	<b>22</b>
<b>A MAGASABBRENDŰ IDEGTEVÉKENYSÉG SZABÁLYOZÁSA AZ UGRÁSOK SZAKASZAIN</b>	<b>.....22</b>

<sup>1</sup> Á.Á.Øãõì áí: Í nííáú ìñèõí Õèyèíéíàèè è àðà-ááííáí éííõðíéy á ìàðàøpóííì ñííðòá. (Í ìnéáá, ÁÍ ÑÁÁÕ. 1976p)

INFORMÁCIÓ FELDOLGOZÁS; GONDOLKODÁS IDŐÉRZÉKELÉS, FIGYELEM, EMLÉKEZÉS, .....	22
INFORMÁCIÓ FELDOLGOZÁS. ....	24
A GONDOLKODÁS. ....	25
AZ IDŐ ÉRZÉKELÉSE .....	27
IDŐÉRZÉKELÉS SZABADESÉSKOR. ....	28
FIGYELEM. ....	29
AZ EMLÉKEZET .....	30
<b>4. FEJEZET. ....</b>	<b>31</b>
<b>A MOZGÁSVEZÉRLÉS ÉS ANALIZÁTORRENDSZEREK VÁLTOZÁSÁNAK SAJÁTOSÁGAI. ....</b>	<b>31</b>
<i>A mozgások vezérlése. ....</i>	<i>32</i>
<i>Az izommunkával szemben tanusított állóképesség. ....</i>	<i>34</i>
<i>A vizuális-motorikus koordináció. ....</i>	<i>39</i>
<i>A látásanalizátor. ....</i>	<i>41</i>
<b>5.FEJEZET. ....</b>	<b>45</b>
<b>AZ EJTŐERNYŐS SPORTOLÓK TEVÉKENYSÉGÉNEK MEGBIZHATÓSÁGA ÉS MUNKAVÉGZŐ KÉPESSÉGE. ....</b>	<b>45</b>
<i>Kiindulási állapot. ....</i>	<i>45</i>
<i>Ugráshoz való felkészülés a földön. ....</i>	<i>46</i>
<i>A startkészlet. ....</i>	<i>47</i>
<i>A szabadesés. ....</i>	<i>48</i>
<i>Az ugrás utáni szakasz. ....</i>	<i>48</i>
<i>Ugrás után fellelhető a fiziológiai funkciók néhány sajátosága. ....</i>	<i>49</i>

## **A szerző előszava.**

Az ejtőernyős sport romantikája vonzza a fiatalokat, ennek a sportnak azonban van egy gyakorlati jelentősége, mégpedig az, hogy a honvédelmi sportfajták egyik legfontosabb változata, A szovjet ejtőernyős sport fejlődése során jelentős eredményeket és sikereket ért el. Ugyanakkor meg kell mondani, hogy az ejtőernyős sporttal szemben támasztott követelmények állandóan növekszenek, töretlenül gyarapszik a versenyzők szakmai tudása. A szakmai ismeretek további fokozásának felszínen levő lehetőségei sok tekintetben már ki vannak merítve. Jelenleg a tökéletesedés új forrásait főleg a tudomány segítségével lehet megnyitni. Világos példája ennek a könnyű és a nehéztalétika, ahol a tudomány és a gyakorlat termékeny együttműködése kiszorította az empirizmust a sportolók felkészítése során.

Több vezető oktató és ejtőernyős sportoló (N. Gladkov, N. Gurnij, Sz. Kiszeljov, A. Melnyickaja, P. Sztorcienko és a többiek) aggodalmukat fejezték ki aziránt, hogy az ejtőernyős sport problémáinak tudományos egészségügyi-pszichológiai kidolgozásának hiánya korlátozza a fejlődés lehetőségeit, és megnehezíti az egyre növekvő feladatok végrehajtását. Az orvostudomány képviselői osztják ezt az aggodalmat.

Az ismert kibernetikus, J. Pearce azt írta, hogy "*minél jobban megismerjük azt, hogy hogyan születik az elgondolás, mi volt ismert az elgondolás megjelenése előtt és hogyan értük el az egységet és érthetőséget, annál könnyebb lesz megérteni azt.*" Úgy gondolom, hogy nekünk is az ejtőernyős sport orvosi tanulmányozása történetével való rövid megismerkedés, valamint az ejtőernyős sport újszerű problémáinak megismerése elősegíti a következő fejezetek jobb, könnyebb megértését.

Az ejtőernyőzés kialakulása és tömeges fejlődése periódusában (1930-1941) az ejtőernyő kupolájának irányítása jelentős fizikai erőfeszítést igényelt a sportoló részéről. A késleltetett ugrások

elsajátítása során kitűnt, hogy az emberre hatással van a barometrikus nyomásváltozás, valamint egy sor magassággal kapcsolatos tényező, mint pl. a repülőgép elhagyásának problémája, légszomj, süllyedéskor a lengés, valamint a levegő alacsony hőmérséklete. Ezekben az években a szabadesés majdnem olyan jelentőségű volt, mint ma kilépés a világűrbe.

Az ejtőernyővel való ugrás egészségügyi biztosításának halaszthatatlan kérdéseire vonatkozóan sikerült elvi válaszokat találni, mégpedig a Katonai Egészségügyi Akadémia tudósai által végzett kísérletek (A.F. Alekszandrov, J.A. Gorovoj), a RKKA Egészségügyi Intézet tudományos kutatói (J.G. Miroljubov, I.K. Szobenyikov, G.G. Julikovszkij), a deszant egységek orvosai (G.R. Grajcev, Sz. Roznyikov), valamint a Polgári Repülés Központi Pszichofiziológiai laboratórium szakemberei munkája eredményeképpen.

Az 1941-es esztendőhöz érkeve megváltozott az ugrásokhoz való viszony, Mint ahogy G.R. Grajcev megjegyezte, a korábban veszélyesnek számító ugrásokat "ma lépten-nyomon úgy hajtják végre mint egy közönséges sportgyakorlatot". Az egészségügyi kiválogatással kapcsolatos követelmények bizonyos mértékig leegyszerűsödtek, azonban az ugrással járó terhelésekre vonatkozó szabályozások során még hosszú ideig érvényben voltak az első ajánlások. A Nagy Honvédő Háború után minőségében megváltozott az ejtőernyőzés, A sportolók fokozatosan elsajátították a kis és nagy magasságokról történő ugrásokat, elsajátították az új típusú ejtőernyők irányítási technikáját, mint pl. a T-2, T-4, UT-2, UT-15. A stabil szabadesés felváltására jött először az akrobatikus mutatványok végrehajtása egy sportolóval, majd ezt követően csoportosan. Nemrégien jelent meg a bátrak sportjának új változata, - a honvédelmi sport jellegű ejtőernyős többtusa. Ezzel együtt megnövekedett az ugrások napi terhelése, az ugrások száma napi 5-6-ra emelkedett és éves szinten 200-400-ra nőtt. Nagy jelentőségű az a tény, hogy az utóbbi években megnövekedett az érdeklődés az ejtőernyővel való ugrás iránt mint a feszültség érzelmi jellegű modellje iránt az általános pszichofiziológia és más tudományágak részéről.

Az 50-es évek végén és a 70-es évek elején az egészségügyi kutatások aktivizálva lettek az ejtőernyőzés területén (L.P. Grimak, V.P. Lomonoszov, L.A. Kusztov és a többiek), az ejtőernyősök orvosi ellenőrzésének kérdéseivel foglalkozni kezdtek az űr-orvostan szakértői is, az ejtőernyősöknél katapultálásakor bizonyos változásokat állapítottak meg. Végül a 60-as években az ejtőernyős káderek fő kovácműhelyében - az ország védelmi szövetségében - megkezdődtek a sportolók vizsgálatai. Napjainkig megvalósult az összes kategóriájú ejtőernyősök különböző fokú tanulmányozása. Emellett meg kell jegyezni, hogy a gyakorlati követelmények megelőzik az orvosi-biológiai kutatások ütemét.

Az ejtőernyős sportban történt változások azt eredményezték, hogy be kellett vezetni a szezonális edzés helyett az állandó évi edzést, megnövekedett az érdeklődés a sportolók pszichológiai, taktikai, technikai és a földi előkészítési módszerei és eszközök optimális megválasztásával szemben, továbbá a különböző fajtájú ugrások oktatása tökéletesítésével szemben. És a fenti módszertani kérdések bármelyikének megoldása során, továbbá némely probléma egészségügyi biztosítása során igen gyakran az ejtőernyőzés pszichofiziológiája területén "fehér foltba" ütköztek.

Az ejtőernyősök sajátosságainak gyenge pszichofiziológiai tanulmányozása miatt a tudósok munkáiban ellentmondások jelentkeztek az ember munkaképessége értékelésében ugráskor, nem lett kellően megvilágítva az olyan fontos kérdés, mint az ejtőernyős tevékenységének megbízhatósága, gyakorlatilag nem lett meghatározva az ejtőernyős sporttal való foglalkozás hatása az ember pszichofiziológiai funkciójának fejlődésére stb. A fehér pontok megszüntetése érdekében kísérleteket folytattunk az Ukrán Szocialista Szövetségi Köztársasági Repülőklub bázisán.

A jelen könyvben kísérlet történt az ejtőernyős sport területén az orvostudomány és gyakorlat által elért korszerű eredmények összesítésére a gyakorlati oktatási folyamat megjavítása, az oktatók és sportolók szakmai tudományos felkészültségének bővítése, valamint az ejtőernyős sport egészségügyi biztosításának korszerűsítése céljából.

A szerző mély elismerését fejezi ki azoknak a kijevi ejtőernyős sportolóknak, Ukrajna és Szovjetunió válogatott csapat tagjainak, akik részt vettek a kísérletekben, és akiknek az öntudatos magatartása, valamint aktív segítsége lehetővé tette a fontos és nagyterjedelmű gyakorlati anyag összegyűjtését, továbbá

P.K. Iszakov professzornak, az orvostudományok doktorának, L.Sz. Hacsaturjancnak, az orvostudományok doktorának, L.P. Grimaknak az orvostudomány doktorának, továbbá V.G. Traman orvosnak és tudományos kutatónak, a Szovjetunió Ejtőernyős Sportszövetség elnökségi tagjának.

A szerző távol áll attól a gondolattól, hogy jelen munkáját teljesnek tekintse, ezért bármilyen megjegyzést, véleményt szívesen megtárgyal.

## 1. FEJEZET.

### AZ EJTŐERNYŐS UGRÁS STRESSZ TÉNYEZŐI.

- *A levegő-közeg, oxigénhiány, légszomj, légnyomásváltozások, légi-betegség, zaj, gyorsulás és túlterhelések, levegő-összetétel változás, fizikai megterhelés, pszichológiai tényezők.*

Az ejtőernyős szervezetére felkészüléskor és az ugrás végrehajtásakor komplex stressz-tényezők hatnak, amelyek nemcsak magával az ugrással vannak kapcsolatban, hanem a repülőgépen való utazással és a fizikai terheléssel is. Vizsgáljuk meg az egyes tényező-csoportok sajátosságait.

#### **Levegőközeg.**

Az ejtőernyősök jól ismerik a földközeli légrétegeket - a troposzférát, (10-12 km magasságig) és a sztratoszférát (10-50 km magasság között). A troposzféra felső határán a levegő összetétele jelentéktelen mértékben változik, nevezetesen a vízgőz koncentráció csökken, az ózonkoncentráció nő.

A sztratoszférában tovább csökken a levegő sűrűsége, csökken a légkör turbulenciája, ugrásszerűen megnövekszik az UV sugárzás és megfigyelhető a hőmérsékleti rétegződés is. 12-15 km magasságban állandó hideg (-56,5 C<sup>0</sup>) uralkodik, 25-50 km magasságban a hőmérséklet 0 C<sup>0</sup>-ra növekszik. A troposzféra levegője 70%-ban tartalmaz légköri ózont, amely hőernyő szerepét tölti be. Ez az ózon megköti a napsugárzást, valamint a Föld hősugárzását is.

A magasság növekedésével a troposzférában csökken a légnyomás, valamint a levegő sűrűsége.

A légköri nyomás mértéke függ a tengerszint feletti magasságtól. Körülbelül 1000 méter magasságig a légnyomás értéke minden 16,5 m-en 1 torr<sup>2</sup>-ral csökken, 1000 méter felett pedig ennél mérsékeltebben. 400 m és 1000 m között a nyomásváltozás 211,6 torr, miközben a sztratoszféra határa és a tengerszint között mérhető nyomáskülönbség 545,3 torr. Az atmoszféra nyomás-állapota az életfenntartás fontos tényezőjét határozza meg - az oxigén parciális nyomását.

A troposzféra alsó rétegeinek hőmérséklete kölcsönkapcsolatban van a helyi meteorológiai folyamatokkal. A nap folyamán egy és ugyanazon földrajzi ponton télen a levegő hőmérséklete 5 km magasságig, nyáron 1 km magasságig, változik. (Tehát ezért nem állandó a hőmérséklet az ejtőernyős ugrások szokásos magassági zónájában.) A levegő függőleges hőmérséklet változásának mértéke 100 méterenként (hőmérsékleti gradiens) évszaktól függően ingadozik - januárban ±0,3 C<sup>0</sup>, júliusban ±0,7 C<sup>0</sup>, novemberben ±0,5 C<sup>0</sup>.

#### **Oxigénhiány.**

Az emelkedési magasság növekedésével a szervezetben kialakul az oxigénhiány (hipoxia), amely a magassági betegséghez vezethet.

---

<sup>2</sup> Torr: a légköri nyomás egysége, 1. torr megfelel 1 Hgmm-nek és a nevét Torricelli fizikusra emlékeztetve adták.

A szövetek oxigénnel való ellátása egyebek között a parciális nyomás csökkenésének is köszönhető. A tengerszinten ez 195 torral egyenlő, a tüdőüregekben ez már 100-110, az artériákban 95-90 és a szövetekben 40-30 torr értékig változik. Könnyű elképzelni, hogy ha az oxigén parciális nyomásának csökkenése a tüdőüregekben mindössze 10-20 torr, hogyan jelentkezik a szövetekbe áramló oxigénre vonatkozóan. Hiszen az oxigén parciális nyomásának alsó határa, mely biztosítja a szervezet élettevékenységét, 40 torr körüli.

2000 m magasságig az oxigénhiány nem jelentősen érezhető, és a hipoxia gyakorlatilag nem lép fel.

2000-3000 m a teljes kiegyenlítés zónája. Az oxigén-hiány nem jelentős és könnyen semlegesítődik a kardiorespirátor rendszer adaptív reakcióival. A pszichofiziológiai funkciók változásának jellege nem ébreszt félelem érzetet.

4000-5000 m - ez már a nem teljes kompenzálódás zónája. Ezen a magasságon történő tartózkodás már bizonyos zavarokat okoz a szervezetben. A munkaképesség csökken, habár nem jelentősen.

Az életműködést biztosító rendszer gyors és erős terhelése, a munkaképesség erős csökkenése a kritikus magasságküszöb - 6000 m - után érezhető és megfigyelhető.

Az az időtartalom, ami biztosítja az oxigén berendezés alkalmazása nélküli munkaképesség megőrzését 6000-7000 m magasságon, 10-15 perccel egyenlő; 8000 m magasságon 2,5 perc, 10000 m magasságon 50 másodperc, 12000 m magasságon 25 másodperc.

A magassági betegség három tényállás miatt vonja magára figyelmet:

Már 1500-2000 m magasságon jelentkezhetnek a pszichofiziológiai funkciók egyes szakmailag jelentős változásainak szimptomái. Az idegsejtek különösen érzékenyek az oxigénhiányra. Éppen ezért ezek oxigénellátásának rövid idejű megszakadása esetén néha nem várt fizikai zavarokkal terhesek, már a teljes kompenzálódási zóna magasságon belül, de fokozottabban a nagyobb magasságokban. (Előfordulhat olyan eset, amikor a repülőgép kabin nagy magasságban kihermetizálódik, az oxigén berendezés nem az előírásnak megfelelő használata, vagy annak meghibásodása miatt.)

A kialakult változás "gonoszága" a szuggesztív állapottól való eltérésben nyilvánul meg, amely könnyű ittasságra emlékeztet (eufória), ez a szervezetben kialakult eltérés a saját erő túlbecsüléséhez vezet. Gyors emelkedéskor a magassági betegség azért veszélyes, mert minden előzmény nélküli váratlan eszméletvesztéssel jár.<sup>3</sup>

A magassági betegség függ a magassági szinttől, az ezen a magasságon való tartózkodás idejétől, a hipoxiával szembeni egyéni ellenállóképességtől, a kardiorespirátor rendszer edzettségétől, az alap funkcionális állapottól, mert fáradás esetén mindennek előtt a központi idegrendszer szenved károsodást.

A magassági betegség megnyilvánulásának minden egyes esetben megvan a maga sajátossága, habár a klinikai kép eléggé sztereotíp. A magassági betegség első periódusa - felélénkülés, néha étvágy - ez már kialakulhat 2500-3000 m magasságban. Kialakul a könnyű eufória, megbillen a logikus gondolkodás és objektív értékelési egyensúly. A második periódusban (depresszió) a gondolkodási folyamat és az operatív emlékezés, a figyelem és a szemmérték, a finom mozgások koordinálása már nehezebben megy. A kardiorespirátor rendszer hiányossága erősödik, ami az eszméletvesztés állapotához vezethet. Figyelembe kell venni a magassági betegség periódusainak ismétlődését; a depresszió után újra kezdődhet az élénkülés periódusa.

Maradjunk a korábbi magassággal kapcsolatos pszichofiziológiai funkciók változásánál.

1500 m-es magasságtól kezdődően jelentkezik a fényérzékenység korlátozottsága és a színek megkülönböztetésének korlátozottsága (több fehér, kék és zöld). Ez az állapot erősödik a nem teljes kompenzálási zónában.

---

<sup>3</sup> Túlerhelés behatása esetén értelemzavar következhet be, közvetlenül a „fekete fátyol” kialakulása után.

3000-4000 m-es magasságokban csökken a térlátóképesség és a kontraszt érzékenység, bizonyos mértékben csökken a látásélesség, ami negatívan hat a térben tájékozódó képességre. Csökken a hallásélesség, megváltozik az ízérzékelés. A vesztibuláris stabilitás csak nagy magasságokban csökken.

2000 m-es magasságtól kezdve működésbe lépnek az oxigénhiány kompenzáló mechanizmusok. Megnövekszik a szív perccenkénti térfogata és az arteriális nyomás, pót vérmennyiségek mobilizálódnak. Ugyanakkor azonban az oxigén szükséges szintjének kritikus küszöb mögött tartására irányuló képesség gyorsan kimerül, amire vonatkozóan jelzések jönnek a saját légzésritmustól, erről tanúskodik a váratlanul megváltozó pulzusszám, valamint arteriális nyomás.

A fent ismertetett jelenségek összes ismerete feltétlen szükséges az ejtőernyős számára, mert ellenkező esetben nem tudja értelmesen végrehajtani a magasság növekedése során az önellenőrzést.

### **Légköri nyomásváltozások.**

Megkülönböztetünk kompressziós (alacsonytól magasabb felé) és dekompressziós (magasabbról az alacsonyabb felé) nyomásváltozást. A kompressziós nyomásesés hatását főleg annak sebességével lehet meghatározni. Például 500-700 torr nyomásesés jól elviselhető. A kompressziós nyomásváltozás csak a fül, orr és az orr-rendszerre hat. A rendszer egyik szakaszán történt változás megnehezíti a középfül térségében levő nyomás kiegyenlítődést és erős fájás érzetét váltja ki, "eldugulás" a fülekben, valamint kellemetlen érzések a melléküregekben. A dobhártyán vérömlés vagy repedés keletkezhet.

A fenti jelenségek kialakulásához és fájdalmas lefolyásához hozzájárulnak a krónikusan kompenzált és szubkompenzált fül-orr-gége gyulladásos megbetegedései. Tehát ezért nem szabad ejtőernyővel való ugrást végrehajtani még enyhe náthával sem és a légutak hurutos megbetegedésével. A dekompressziós nyomásváltozások (magassági és magassági-robbanásos) 8000 m és ennél nagyobb magasságokban észlelhetők. Ezek okozzák a magassági meteorizmat, a szöveti emfizémát, a magassági fájdalmakat (izom-, ízületi-, fog-, mell fájdalmakat), ritkán részleges agyi elváltozásokat és a perifériális idegrendszer sérülését. Ezek a megbetegedések oxigénbuborékok vagy a szövetekben és a szervezet folyékony közegeiben széndioxid-buborékok keletkezésével kapcsolatosak. A magassági ugrásokat kiszolgáló orvosoknak figyelembe kell venni azt, hogy az ejtőernyősöknél jelentkező dekompressziós változások az adott magasságon eltöltött néhány óra után is jelentkezhetnek. Tehát ebből az következik, hogy az ugrások végrehajtása után 4-6 óra múlva is szükséges az orvosi felügyelet.

### **A légi betegség (hányinger).**

Annak ellenére, hogy az ejtőernyősök kiválasztásakor igen szigorú követelményeket támasztanak a vesztibuláris berendezés állapotával szemben, az ejtőernyősök között ennek ellenére vannak olyan személyek, akiknél fellép a légi megbetegedés és hányinger keletkezik. Az amerikai szerzők adatai szerint 6 órás átrepülés után a légideszánt állományának 80 %-ánál megfigyelhetők voltak a légi megbetegedés jelei. A légi betegség - hányinger kiváltásának alapvető tényezője a repülőgép „dobálása” és a rezgések.

A légi betegségek megállapításánál gyakran előtérbe helyezik a vegetatív változásokat - az arcbőr elhalványodása, hideg veríték, hányinger, hányás - vagyis a légi betegség gyomor- és bél formájának szimptomáit. Vannak azonban más formák is. Míg az első változatra jellemző a gyengeség, szédülés, fejfájás, étvágy, kevés mozgás, álmoság, esetenként idegzavar. Ezzel szemben a véredény-szív formájú jelenségek a pulzus változásával, az arteriális nyomás megváltozásával kapcsolatos - ami néha eszméletvesztéshez vezet.

A vegyes forma magába foglalhatja a gyomor, béljáratok izgalmanak szimptomáit az álmosággal egyetemben, fejfájást, mérsékelt pulzusváltozást és a véredénytónus változását. A légi betegség fellépése után másnap megmarad a fejfájás, levertség és adinámia. A légi betegség csökkenti a munkavégző képességet.

## Zaj

Az ejtőernyős ki van téve a repülési zajok hatásának a starton és a repülőgépben, mely utóbbinál még hozzáadódnak a hatáshoz a hangsebességű és hangsebesség alatti rezgések is. A szállítórepülők esetében a maximális terhelés 140 dB, kiemelten a nagyfrekvenciás (10 kHz-20 kHz) zajokkal. A dugattyús-motoros repülőgépek esetében a zaj zömében az alacsony- és közepes frekvenciák (50-1000 Hz) tartományába tartozik. Ezeknél a repülőgépeknél a kabinban lévő zajszint 95-104 dB, helikopterek pilótakabinjában pedig 80-90 dB. Az egészségügyi normák szerint a megengedett zaj-határértékek

- alacsonyfrekvenciás zaj esetén: 90-100 dB,
- közepes frekvenciatartományban: 80-90 dB,
- magas frekvenciákon pedig 100 dB - hosszabb idejű repülésnél pedig 80 dB.

Ezek a határértékek túllépése esetén hallásfáradás jelentkezik, míg nagyobb mértékű túllépése esetén akut halláskárosodás, vagy krónikus jellegű akusztikai sérülés (nagyothallás, süketség). Még a kiváló adaptív reakció (alkalmazkodás) az erős zajjal szemben nem tudja meggátolni az időleges halláscsökkenést, különösen akkor, ha dominál a nagyfrekvenciájú spektrum.

A halláskifáradás fül eldugulása, valamint a közérzet romlásában nyilvánul meg.

Még a fiziológiai szintű zaj is, amely 60 dB-t nem haladja meg, csökkenti a figyelmet, az emlékezőképességet, a reakciósebességet (Z.F. Panaiotti).

A 16 kHz-nél alacsonyabb és 20 kHz-nál magasabb frekvencia tartományú rezgések, mint zajforrások sajátosan hatnak a szervezetre: fáradtság, apátia jelentkezik. A rezgések hatásideje ilyenkor nem haladhatja meg a 4 órát. A rezgés hat a támasztó/mozgató rendszerre, a belső szervekre, a nemi mirigyekre. Ugyanakkor a legnagyobb érzékenységet a központi- és periférikus idegrendszernek figyelték meg.

A rezgés csökkenteni képes a finom mozgáskoordinációt és a látási funkció minőségét (az éles- és periférikus látást) és elnyomja a vestibuláris stabilitást.

## A gyorsulás és túlterhelés.

A szervezetre nem maga a gyorsulás hat, hanem az általa keletkező erők. Éppen ezért a gyorsulás egyezménye s egysége a  $g$  amely a föld vonzerejének (gravitációjának) normál gyorsulásával ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ) egyenlő - ez megfelel szabadeséskor a test súlyerejének.

Az ejtőernyőzésnél figyelembe veszik az egyenes vonalú (fel- és leszállás, katapultálás), sugárirányú (néhány stílusugrási gyakorlat, amely a mozgás irányának megváltoztatásával kerül végrehajtásra állandó sebesség mellett) és a szöggyorsulások kerülnek figyelembe vételre, amelyek a szögsebességek változásával kapcsolatosak. Az 1 másodpercnél rövidebb idő alatt kifejlődő gyorsulások az ütésekhez, az 1 másodpercnél hosszabb ideig ható gyorsulások a tartós gyorsulásokhoz tartoznak. A gyorsulások hatásának iránya szerint megkülönböztetünk hosszanti- (fej- törzs-), keresztirányú (hát-, mell-) oldalirányú (oldal-oldal) gyorsulásokat. A gyakorlatban az ejtőernyősök gyakrabban használják a túlterhelés fogalmát. G. L. Komendantov szerint a túlterhelés a test-szerkezet mechanikai feszültség fokát tükrözi, azon testét, amely a gyorsulást elszenvedi. A túlterhelés iránya ellentétes a gyorsulás irányával. Az ejtőernyősre általában a hosszirányú túlterhelések hatnak. A  $3g$  körüli túlterhelés esetén (fej-törzs irányában) nehéz mozgást végrehajtani és a mozgásokat koordinálni: általában az ejtőernyő felvétele 17-20 másodpercet igényel.  $3g$  túlterhelés alatt erre 75 másodperc szükséges. A  $3-4g$  nagyságrendű túlterhelés csökkenti az értékelés pontosságát.  $5-5,5 g$  túlterhelés esetén bekövetkezik a látásromlás, "beáll" a szürkevaktság típusú látásvesztés, a látómező leszűkül. Az  $5,5-6g$  túlterhelés fölött megjelenik a "fekete köd" - teljes látászavar, ezt a látászavart a koponyán belüli nyomás 20 torr-ra való csökkenése okozza. A továbbiakban beállhat a tudathomályosodás. A nagy ellenállóképességű személyek stabilan elviselik a  $7-8g$  túlterhelést.

Mivel a túlterhelés elviselése fordítva arányos a túlterhelés hatásának időtartamával, így egy másodperc időtartam alatt 9-9,5g túlterhelés különösebb károsodást nem okoz. A test-fej irányába ható túlterhelés esetén a változás gyorsabban észrevehető, 1,5g túlterhelés a vér fejbetódulásának érzetével jár, 2g - fejfájással, szédüléssel, ködös látással, 2,5-3g jelentős légzési nehézségekkel "vörös köd", 4g - a belső nyomás megnövekedése következtében erős vérömlés érzéssel a fejben, erős fájdalom a szemhéjakban, zavaros tudat. 4-4,5g - ez a maximálisan elviselhető negatív túlterhelés érzés, amely szubjektíve is nehezebben elviselhető az ember által mint a pozitív túlterhelés (fej-test).

A fent ismertetett változások kialakulása a vérkeringés megbomlásával kapcsolatos. Az agy vérkeringésének normalizálása a túlterhelés értékének csökkenése eredményeképpen - elengedhetetlen feltétele a tudattorzulás visszaállásának, a hosszanti irányú túlterhelés hatása káros következményeinek. Az ember ellenállóképessége a keresztirányú túlterhelésekkel szemben ténylegesen nagyobb, mint a hosszanti irányúkkal szemben. A látás "ködösödés", "beszürkülés" típusú romlása és a fájdalomérzet 8-10g esetén alakul ki. Az ejtőernyős érezhető ütésszerű túlterhelés hatással elsősorban a dinamikus ütés során és földetéréskor találkozunk. A korszerű oktató/kiképző ejtőernyőkre vonatkozóan meg van határozva a hosszanti irányú túlterhelés megengedett értéke, ez 8g, a mentőejtőernyőkre vonatkozóan 16-22g (t=0,2-0,3 sec). Nagy magasságokban, ahol a levegő sűrűsége alacsony, a süllyedési sebesség lényegesen nagyobb, mint a troposzféra alsó rétegeiben, így a dinamikus ütés erősen megnő. A dinamikus ütésterhelő erő csökkentése céljából speciális eszközöket dolgoznak ki, továbbá módszertani megoldásokat alkalmaznak (nyitás előtt helyes testtartás, szabadesési sebesség fékezése, az ejtőernyő nyitását ajánlatos 4000 m alatt végrehajtani).

A túlterhelés nagyságát földetéréskor a következő egyenlettel lehet meghatározni:

$$n_g = 1 + \frac{V_f^2}{2 \cdot g \cdot h}$$

ahol:  $V_f$  - földetérési sebesség (m/s),

$h$  - szabadesés útja a földetérésig (m),

A fej-törzs irányú túlterhelés jelen esetben a földetérési sebesség és a fékút által jön létre. Általában a földetérési sebesség függ az ejtőernyő műszaki adataitól, a szél sebességétől, az ejtőernyő irányításának metodikájától, ebben az esetben a fékezés úthosszát a végtagok és a törzs kinematikai helyzetének helyessége határozza meg. Félig behajlított lábbal 10 m magasságról történő leugrás a meghatározott testhelyzet eredményeképpen a földetérés pillanatában lehetővé teszi, hogy a lábszárcsont ízületei 250g terhelést is elbírnak. Nyújtott lábakra történő leugrás csak olyan magasságról lehetséges, ami garantálja a 65g-nél kisebb túlterhelést.

## **A levegő összetételének változása.**

A légi járművek utastereiben és kabinjaiban levő levegőbe az üzemeltetési előírások megszegése során, valamint üzemzavar esetén különböző műszaki folyadékgázok és műszaki gázkeverék jelenhet meg.

A levegőben levő nagy benzingáz koncentráció (100 mg/m<sup>3</sup>, vagy ennél több) mérgezést okozhat. Az utastérbe bejuthat a kipufogógáz mérgező szén-gáz-koncentrációval, pirolízis termékek, ami akkor keletkezik, amikor a forró motor részekre kenőolaj jut. Nehéz elviselni a különböző szagokat, amelyek a lakkok, festékek és a por égésekor keletkeznek. A légi járművek szalonjaiban és a kabinban levő levegő szennyeződési lehetőségével is számolni kell. És az egészség funkcionális zavarainak néhány érthetetlen okát is nem a földön, hanem a repülőgépfedélzetén kell keresni.

## **Fizikai terhelés.**

Az ejtőernyős tevékenysége során a dinamikus és statikus izommunka elemei összetevődnek, az aktív izomterhelés időtartama az ejtőernyő összehajtogatásakor nem haladja meg a 15-60 percet, az ugráshoz való előkészület a 15-25 percet, s maga az ugrás átlagosan az 5 percet. Statikus munkára



fordított idő az ugrásra való várakozás során sorban, a felvett ejtőernyővel 5-15 perc. A repülőgép fedélzetén 4-40 percig tartózkodik az ugró. A dinamikus és statikus terhelés minimális szintje az ejtőernyő-felszerelés súlyával határozható meg (25-30 kg). A földön az ejtőernyős szabályozza az izommunka intenzitását a pihenés mikroszüneteivel, az erőkifejtés nagyságának módosításával, valamint a különböző pózok változtatásával. Szabadeséskor és ejtőernyővel való merüléskor előtérbe kerülnek a fárasztó statikus elemek. Ugyanakkor ezeknek a rövid ideig történő hatása és az erőhatások önszabályozási lehetősége megakadályozza az izom kifáradásának gyors felhalmozódását. Átlagosan az ejtőernyős fizikai megterhelése mérsékelt jellegű.

### ***Pszichológiai tényezők.***

Természetesnek számít az, hogy az embernél, aki ejtőernyős ugrást hajt végre, az érzelmi feszültség különböző fokot ér el. Ennek a keletkezését előidézik a magasságra vonatkozó reakciók, a veszély-rizikó, a levegőben rendkívüli esetben szükséges tevékenység. A kezdő és a tapasztalt ejtőernyősök ugráskor mindig szembe találják magukat az állandó információhiánnyal (a kezdőknél ez lényegesen nagyobb mértékű) és a szükséges tevékenység végrehajtásához rendelkezésre álló rendkívül korlátozott időtartammal.

Az ejtőernyősöknél az érzelmi feszültség az ugrást megelőzően jóval korábban alakul ki s ez a feszültség a szervezet teljes egészében változásokat vált ki, amely változások hatása az ugrás befejezése után még tetemes ideig érezhető. Ez a körülmény igen nagy jelentőségű az ejtőernyős ugrás végrehajtása során keletkező stressz-tényezők nagy hányadában jelen lévő pszichológiai hatások elkülönítése érdekében. Ezen kívül a sportoló a repülőtéren kívül átéli a végrehajtott ugrás élményét, az elvárásainak megfelelő események elmesélésével, s így igyekszik megelőzni, elképzelni az eljövendő eseményeket.

Annak ellenére, hogy az ugrás közvetlen fizikai veszélyessége a szokásos kiképző/gyakorló, illetve sport ugrásoknál, helikopterből, repülőgépből, levegőnél könnyebb légi járműből, 1-1,5-4 km magasságokból jelentősen lecsökkent, feltétlenül figyelembe kell venni ezek hatásának mértékét az ejtőernyős szervezetre gyakorolt stresszhatások összességében. Ismert feltételek mellett (nagy magasságokban és nagy repülési sebességek mellett) a levegőközeg és a repülés, vagy az izomterhelés szerepe növekszik. Ekkor az elsődleges figyelem az ejtőernyős szervezetre gyakorolt hatások profilaktikájára kell, hogy forduljon. Ugyanakkor az ejtőernyővel való ugrásnál meghatározó jelentősége van mindig az érzelmi feszültségnek is.

## **2. FEJEZET.**

### **A SZERVEZETBEN VÉGBEMENŐ VÁLTOZÁSOK EJTŐERNYŐVEL VALÓ UGRÁS SORÁN.**

- Vérkeringés, funkcionális próbák, változások a vérkeringés rendszerben; légzés, funkcionális légzéspróbák, a külső légzés megváltozása, belső kiválasztás; anyagcserek, hőszabályozás.*

Az ejtőernyős ugrások stressz faktorainak komplex hatása, amint az a továbbiakban ismertetve lesz, a szív- véredényben, a légzőszervekben, az endokrin rendszerekben, valamint a hőszabályzó rendszerben, habár megfordítható, de észrevehető változásokat hoz létre. Álljunk meg a klinikai vizsgálatok azon sajátosságánál, amelyek az ejtőernyős sport egészségügyi biztosításának gyakorlatában sokkal aktuálisabbak.

Az ejtőernyős sportolók vizsgálata kifinomult érdeklődésmódot igényel, mivel az ejtőernyősöknél megfigyelhető a fájó és egyéb kellemetlen érzések, átélt betegségek, eltitkolására szolgáló tendencia.

Érdeklődés esetén az orvosoknak fel kell derítenie, hogy a sportoló hogyan viseli a termelési, tanulmányi és életkörülményekből adódó terheléseket, hogyan tartsa meg az ugrás előtti rezsimit.

A gyakorlás során következetesen pontosítja a sportoló a különböző fajta ugrások és a 3000 m-nél nagyobb magasságra történő emelkedés elviselhetőségi árnyalatait.

## A vérkeringés.

A szív megengedett túlagmóztatásán túl való kiterjedése, más egyéb gyanús mutatók nélkül már alapul szolgál a sportoló alaposabb megvizsgálásához. Az aktív sportoló szívének meghallgatása feltárja a tüdőartérián tiszta fiziológiai jellegű II tónusú akcentust. Ezekbe a kategóriába tartozó személyek 25%-ánál megtalálható a szisztolés működési zaj, amelynek az intenzitása a nap folyamán változó, a baloldalon fekvés esetén pedig erősödik. Egy sor esetben a funkcionális szisztolés zajt hallani lehet az erőltetett gyakorlás periódusában. Az olimpiai sportágak résztvevőinél ehhez hasonló változások az esetek 25-35%-ában regisztrálhatók.

Normál változatnak számít a tompított tónus azoknál az ejtőernyősöknél, akik huzamosabb ideig más sportágakkal is foglalkoztak. Ennek a jelenségnek az oka - a fokozott vágusztatás, vagy a szív izomzatának fiziológiai hipertrofiája. A starthelyen történő pulzusmérés számára a pulzus megállapítása mellett sugárzó artériára kívánatos kidolgozni a halánték és fej fő ütőereinek nagyujj körmös ujjpercével történő tapintással való érzékelés megszokását.

A pulzusgyakorlás rögzítésének könnyedsége és óriási információadó jellege - ez sajátos Geiger-féle számláló. Telemetrikusan sikerült meghatározni a szív összehúzódásának maximális és munkavégző frekvenciájának hosszú számsorát fizikai és emocionális terhelés mellett. A legnagyobb pulzusfrekvencia 270/perc, az optimális frekvencia intenzív izommunka mellett a sportolóknál 160-190/perc, mérsékelt munkavégzés esetén ez az érték nem haladja meg a 130-160/percet.

Az adaptációs mechanizmusok rögzítésével, a dinamikus sztereotípiák kidolgozásával, a felkészültség a begyakoroltság növekedésével a pulzusszám csökken. A magasabb osztályba minősített sportolóknál a bradikardia, azoknál a sportolóknál, akik a teherbírást a megterhelések elviselésére tréningeznek (úszás, evezés, terepfutások), elérheti a 36-42/perc értéket, a sebességi változatokban - 42-66-ot. A szinuszos bradikardiát néha szinuszos aritmus kíséri, ami nem tévesztendő össze a légzés aritmussal. A második esetben a ritmus ritkulás kilégzéskor történik, a gyorsulás pedig - belégzéskor. A légzés visszatartása belégzéskor 15-20 másodpercre szintén elősegíti a fiziológiai aritmus megkülönböztetését az extra szisztoliától, ami a tréning után erősödik.

A stabil tachikardia 2-3 nap folyamán úgy tekintendő, mint a szív működés rendellenességének mutatója. Az arteriális vérnyomás négy kritériummal jellemezhető: maximális, vagy végső szisztolikus; valóságos-szisztolikus, vagy oldalsó (90-100 torr), minimális vagy diasztolikus, közepes arteriális (80-90 torr).

Az AMN SzSzSzK Kardiológiai intézetének adatai szerint 17-39 éves korban normál arteriális nyomásnak számít (AD) a 130/85 torr-ig terjedő nyomás. 40-59 éves korban - 140/90-98 torr-ig. Ezek az értékek fekvő helyzetben 8-12 torral alacsonyabbak mint álló helyzetben. Az arteriális nyomás ugyanúgy, mint a szív összehúzódás frekvenciája a begyakoroltság, az edzettség fokozásával csökken, és megáll a 100-110/60-70 torr határai között. Tehát ezzel kapcsolatos az a jelenség, hogy az ejtőernyős szezon közepe táján a sportolóknál arteriális nyomáscsökkenés észlelhető. A sportolóknál a hipertenziót erős stresszhatás, elfáradás, kimerültség, túlhajtott tréning eredményeként és beteg állapotban lehet észlelni. Kimerültség esetén a hipertenzió (160/100) stabilabb és huzamosabb ideig tart, mint a pulzus normálistól való eltérése. Azok közül a személyek közül, akik hajlamosak a hipertenzióra két csoportot lehet megkülönböztetni - azon személyek csoportját, akik hajlamosak a hiperreakciókra, és azokat a személyeket, akiknél a hipertónia kezdeti jelenségei fellelhetők. A második csoporthoz tartozó személyeknél a nyomásnövekedés a közérzet romlását és a munkavégző képesség csökkenését váltja ki, az első csoporthoz tartozó személyeknél a munkavégző képesség megmarad. Ezekre vonatkozóan az ejtőernyős sporttal való foglalkozás kevésbé káros. A kormeghatározás céljából, diagnosztika céljából alkalmazzák a funkcionális próbákat, légzés visszatartással és hiperventillációval.

A hipotonia szimptomái (16 %) a sportolók között A.G. Dembo és M.Ja. Lévin (1969) közlései alapján körülbelül megfelel a hipertenzió gyakoriságának (11-14%). A hipotonikus szimptóma genezisei távolról sem azonosak. A fiziológiai hipotonia a sportforma elérése mértékének függvényében figyelhető meg. Abban az esetben, ha az arteriális nyomás alacsonyabb, mint 100/60 torr, akkor ez az elsődleges kóros hipotóniára jellemző. Fiziológiai hipotonia esetén a közérzet és a munkavégző képesség nem változik. A funkcionális vizsgálatokból aktív és passzív ortosztatikuss próbákat hajtanak végre, továbbá oxyhaemometrikusan tanulmányozzák a vér áramlási sebességét, valamint vizsgálják a hipoxia elviselhetőségét barokamrában.

A hipotonia kétszer olyan gyakran fordul elő a női sportolóknál, mint a férfi sportolóknál.

### **Funkcionális próbák.**

Az ejtőernyős sportolók orvosi ellenőrzése során alkalmazzák a terheléses vizsgálatokat, azokat a terhelési vizsgálatokat, amelyek jóvá lettek hagyva a repülés-és sport-orvosegészségügy területen.

A 30 másodperc alatt 15 guggolótámasz vizsgálat - ez Mane (1925) 20 guggolótámasz tesztjének változata - feladata a szív-véredény rendszer vegetatív szabályozásának értékelése. Ugyanakkor azonban a változások meghatározására azoknál a személyeknél, akik állandó jellegű nagy terhelésnek vannak kitéve, az ilyen guggolótámaszos vizsgálat nem elegendő.

N.A. Birjukovics és V.M. Korolj már a 10 éves korú gyermekek vizsgálata során alkalmazták a 25 guggolótámaszos terhelést, 12-14 éves korban pedig 35 guggolótámasz a fiúk, és 30-at a lányok számára.

Külföldön a 30 másodperc alatti 30 guggolótámasz vizsgálata van elterjedve. Csak a pulzusgyakoriság alapján kerül meghatározásra a Ruffje-féle index ( $I_R$ ) 5 perces ülés utáni nyugalomban ( $P_1$ ), közvetlenül a terhelés után álló helyzetben ( $P_2$ ) és egy perc pihenés után ( $P_3$ ):

$$I_R = \frac{P_1 + P_2 + P_3 - 200}{10}$$

Ha az eredmény 0-nál kisebb, ez azt jelenti, hogy „kiváló”, 0-5 között: „jó”, 6-10 között: „megfelelő”, 10-15 között: „gyenge”, 15-nél nagyobb: „nem megfelelő”.

Az ejtőernyős sportolók tanulmányozása, vizsgálata során Kotova-Gyesina egymomentumos próbáját és Letunova hárommomentumos próbáját alkalmazták. Ez több, mint a 15 guggolótámaszos vizsgálat, megfelel a közepes- és magasabb minősítési osztályba tartozó sportolók vizsgálati feladatainak.

Az utóbbi években terjedtek el a nemtől, életkortól és testsúlytól függő differenciált terhelés terjedelmű tesztek (Master-féle- és Harvard-teszt).

A Master-féle lépcsős teszt a repülőorvosi vizsgálatok módszereihez tartozik. A vizsgálandó személy két lépcsőfokon megy fel- és jön le 5 percen keresztül (a lépcsőfokok magassága egyenként 23 cm.). A fellépések számát táblázatba foglalták - a sportolók számára dupla „felmeneteli” dózist lehet kijelölni, vagy Brough-Pak szerint végrehajtani a tesztet a sportoló hátára helyezett, a testsúlya 1/3-ának megfelelő teherrel.

A Harvard-tesztet különböző magasságú lépcsőfokokat igényel nemtől és életkortól függően:

a férfiak számára - 50,8 cm, a nők számára - 43,2 cm. A fiúk számára 18 éves korig 49,7 cm, a lányok számára 40,6 cm. "A felemelkedések" 5 percig tartanak. Az első percben 30 fellépést kell végrehajtani. Az ütemmérő segítségével meghatározott ütem csökkenése a vizsgálat befejezésének jelzésére szolgál. A pulzus terhelésre vonatkozó reakcióját a terhelés végrehajtása után 90 másodperc elteltével kell figyelembe venni. Az eredmény ( $I_{ST}$ ) index értéke alapján kell figyelembe venni. A 80 érték nagyság és az ennél nagyobb, kiváló, 50-80 - jó; 50 és ennél alacsonyabb - nem megfelelő

$$I_{ST} = \frac{t \cdot 100}{5,5 \cdot P}$$

ahol: t - a terhelés ideje (másodpercben),

P - pulzusszám 90-120 másodperces pihenés után.

G. I. Kotova - D.F. Gyesina és a LNIIFK vizsgálatai helybenfutással fejeződnek be, amikor a futás üteme 180 lépés percnként. Az első vizsgálat férfiak számára 3 percig tart, nők és fiúk számára 2 percig, a második a férfiak és nők számára egyformán 2 percig. A pulzus gyakoriságát rögzíteni kell az újratekérések minden egyes percének első és utolsó 10 másodpercében, a közbeeső időben pedig - (40 másodperc) az artériális nyomást kell rögzíteni.

Az egészséges, de még nem tréningezett embereknél a helyreállítási reakció 5-6 perc múlva fejeződik be, a sportolóknál 3-4 perc múlva. Emellett a mutatóik normalizálása a minimális artériális nyomás értékről kezdődik, a maximális nyomásérték és a pulzus ezt követően áll helyre.

A fizikai munkavégző képesség csökkenése az artériális nyomás normalizálási rendjének inverzióján mutatkozik: maximális nyomás, pulzus és minimális nyomás. A pulzus gyakoriságának helyreállítása kimerültség, túlhajtott tréning állapotában meghaladhatja a 10 percet, a maximális nyomás pedig a kiindulási szint alá esik.

Egy sor esetben be lett mutatva az ortosztikus aktív, vagy passzív vizsgálatok használata. Ezen vizsgálatok segítségével objektíven meg lehet határozni a határterhelések elviselő képességét, az önkívületi állapothoz való elő-felkészültséget, a vegetatív-véredény disztónia kompenzáció fokát. A negatív ortosztikus reakciót szintén rögzíteni kell a szívdizóm összehúzódnási funkciójának rejtett elégtelenségével rendelkező személyeknél.

Az aktív ortosztikus vizsgálat során mérni kell a pulzust, artériális nyomást a nyugodt pihenés első és ötödik percében ülő helyzetben, és terhelés után - 30 perces vigyázzállásban. A passzív ortosztikus vizsgálatot forgóasztalon kell végrehajtani, 10 percig tartó vízszintes helyzet után a vizsgálandó személyt 20 percre függőleges helyzetbe kell állítani. Ezt követően 6 percig 30°-os szög alatt imitálni kell a törzs-fej irányú túlterhelést.

Mindkét esetben az orvosnak figyelemmel kell kísérnie a vizsgálandó személy magatartását, bőrfelületének állapotát és a légzését, 5 perces időközönként rendszeresen jegyezni kell a pulzusszámot, artériális nyomást Karotkov-szerint (vagy tahooscillográffal), EKG-t, és a pszichogrammat. Ki kell számítani a vérkeringés paramétereit: a pulzushullám terjedési sebességet, a szisztolikus és a percnkénti vérmennyiséget. Az ortosztikus vizsgálatok hatása alatt a maximális artériális nyomás csökkenő tendenciát mutat, a minimális pedig emelkedő tendenciát. A maximális nyomás 160-170 torr-ig történő emelkedése, vagy csökkenése 90 torr alá, a minimális nyomásérték 100 torr fölé emelkedése azzal egyenlő, amikor a tachikardiagram több mint 110/perc, vagy a kifejezett bradikardia, amely az ortosztikus stabilitás romlásáról tanúskodik.

A funkcionális terhelő vizsgálatok között különleges helyet foglalnak el a korszerű tesztek, amelyek a fizikai munkavégző képesség meghatározására szolgálnak a szív összehúzódnásának gyakorisága alapján, amely arányos kapcsolatban van a izommunka teljesítménnyel és a terhelés során felhasználandó oxigén mennyiségével. A maximális fizikai munkavégző képesség tanulmányozása céljára tömeges vizsgálatok során az egészségvédelmi. világszövetség javasolta az Astrand és Ryhming szerinti teszteket (1954). Ennek a tesztnek a lényege a pulzus rögzítésében van, és a maximális oxigénfogyasztás meghatározásában (MPK) 72 kg súlyú férfiak számára 900 mkg/perc munkavégzése esetén, és az 58 kg súlyú nők számára 600 mkg/perc munkavégzés esetén. A munkavégző képesség csökkenésével növekszik a pulzusszám és fordítva

Ugyanúgy, mint a lépcső-teszt esetén, a vizsgálandó személy 5 percen keresztül a férfiak 40 cm magasságú lépcsőre, nők 33 cm magas lépcsőre lépnek fel, percnként 90 lépés ütemben. Ebben az esetben a terhelés intenzitása kb. 700-800 m-es futásnak felel meg. Normál munkavégző képesség esetén a pulzus gyakorisága 6 perc múlva nem haladhatja meg a 120/perc értéket.

Az MPK számítása és a maximális munkavégző képesség meghatározása a férfiakra és a nőkre külön-külön nomogram alapján valósítható meg.

Az  $RWC_{170}$  teszt (Sjosfrand 1974, Wahlund 1948) a fizikai munkavégző képességre jellemző 170 pulzus mellett., V.L. Karpman társszerzőkkel együtt javasolta ennek az indexnek az orosz ekvivalensét - FR170-et.

A teszt nemzetközileg alkalmazott, és napjainkban a Szovjetunió Sportbizottsága és a Szovjetunió Egészségügyi Minisztériuma határozatának megfelelően bevezetésre kerül a minősített sportolók orvosi ellenőrzésének gyakorlatába.

A teszt annak az üzem-munka teljesítménynek a meghatározásán alapul, amely szükséges a szív összehúzódása gyakorisága növeléséhez egy ismert határértékig. A kerékpáros teljesítménymérő pedálhajtás formájú terhelése 60-75 ford/perces frekvenciával kétszer kerül végrehajtásra 5-5 perces időtartammal és 3 perces szünettel. A munkateljesítményt az első vagy második terhelés alatt speciális táblázatból kell megválasztani. A második terhelés teljesítménye ( $W_2$ ) függ az első terhelés utáni ( $W_1$ ) 30 másodperc alatt mért impulzus gyakoriságától. Férfiaknál az összerterhelés nagysága 1520 mkg/perc körüli, a nőknél 780 mkg/perc körüli értékű.

Minél kisebb a pulzus gyakorisága, vagyis az első terheléskor a munka teljesítménye, annál nagyobb a másodszeri munkateljesítmény. Ezzel az a cél, hogy biztosítva legyen a teszt eredményeinek megbízhatósága. V.L. Karpman a következő pulzusértékeket jegyzi meg a terhelés végén: az első terhelés végén 100-120/perc, a második terhelés végén 140-160/perc.

A teszt formulája: 
$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_1 - f_2}$$

ahol:  $W_1$  és  $W_2$  - munkatelejesítmény az első és második terhelésnél (Watt),

$f_1$  és  $f_2$  - pulzusszám az első és második terhelés végén.

A női sportolóknál a fizikai munkavégző képesség 180-450 mkg/perccel alacsonyabb, mint a férfi sportolóknál.

A funkcionális diagnosztikában nagy jelentősége van az elektrografikus szívvizsgálati módszereknek: EKG, fonokardiográfia, vektorkardiográfia, polikardiográfia, ballisztokardiográfia. Ezek lehetővé teszik a szív izomváltozásainak és akoronárius szívizomtápláló vérkeringés rejtett elváltozásainak feltárását, a szív krónikus túlfeszítettsége korai szimptomáinak és a túlhajtott tréningezési állapot feltárását, továbbá lehetővé teszik a szív megbetegedése során a sérülést szenvedett hely pontos megállapítását, a szervi és funkcionális elváltozások differenciálását, a dinamikus megfigyelés megvalósítását a szív-véredény megbetegedések gyógyítása során, valamint a túlhajtott gyakorlatok következtében beállt változásoknál.

A korszerű EKG berendezés önálló és hordozható, ami megkönnyíti a berendezési épületen kívüli viszonyok közötti alkalmazásának lehetőségét.

Az ejtőernyős ugrás repülőtéri körülményei mellett végrehajtott EKG vizsgálata során beigazolódott L.A. Butcsenko (1973) II. szabványu elvezetés leírására vonatkozó javaslata (legalább 15 szív-ciklusra). Ennek az elvezetésnek a kiválasztása megfelelő a lábszár izmok (elektromiográfia) bioáramainak egyidejű rögzítésére.

EKG készítése céljából az AN-2 típusu repülőgép fedélzetére kiegészítő blokkot kellett elhelyezni a berendezések elektromagnetikus zavarainak semlegesítése céljából.

### Változások a vérkeringési rendszerben.

A szovjet és amerikai tudósok által alkalmazott telemetria és az ennél korábban alkalmazott, az ejtőernyős ugrás hipnotikus állapotban való ugrás-megismétlés módszere (L.P.Grimak, 1959.) lehetővé tette annak megállapítását, hogy az ejtőernyősöknél a gépelhagyás pillanatában és szabadesés közben a pulzusszám eléri a 192/perc értéket, s a maximális nyomás a 150-160 torr.

A szív-véredény rendszer feszültsége a felkészülés és az ejtőernyővel való ugrás végrehajtása során fokozatosan erősödik. Ennek a folyamatnak a csúcspontja a repülőgép elhagyására, a szabadesésre és a földetérés másodperceire esik. A földetérési ütközés (terhelés) hatására a pulzusszám túllépi a 200/perc értéket. F.P. Koszmozinszkij<sup>4</sup> a szív összehúzódásának ezt az ugrásszerű növekedését hemodinamikus elmozdulás jelenségének nevezte. Néhány perc elteltével a pulzusszám lecsökken 120/percre, vagy ennél alacsonyabbra.

A nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél pihenéskor fellelhető a bradiokardiogramra való hajlamosság ( $P_{\text{közepes}}=69/\text{perc}$ ), ami a rendszeres sportolás esetén természetes.

A repülőgépbe beszállás előtt 20-30 perccel a szív összehúzódás frekvenciája a kezdő sportolóknál 60-100/perc határok között változik, a gyakorlott, tapasztalt sportolóknál 60-88/perc határok között. A különbség nem nagy, mindössze 6 %. A nagyobb pulzusfrekvencia 120-140/perc a kezdő sportolók, és 90-104/perc a tapasztalt ejtőernyősök között, általában a repülés előtti rezsím megszűnésével vagy megbetegedéssel magyarázható.

Az ejtőernyős sportolók pulzusdinamikája napi 5 ugrás esetén, ha az ugrások között 20-30 perc szünet van, nem lényeges. Kisebb intervallum esetén az impulzus gyakoriságára (60-120/perc) bizonyos mértékig kihatással van az ejtőernyők összehajtogatásával kapcsolatos munka. A repülőgép fedélzetén a kezdő ejtőernyősök pulzusgyakorisága 11,5%-kal magasabb, mint a tapasztalt, nagy gyakorlattal rendelkező ejtőernyősöké.

Az individuális reakciók - a tachikardiára vagy a bradikardiára való tendencia - általában megmarad. Az egyéni reakciók stabilitásának megbomlását a vérkeringési rendszer dízskoordinációjának jeleként kell értékelni. Egy ugrás után 10-15 perc múlva az ejtőernyősök túlnyomó többségénél mindkét csoportban a pulzus lelassul, azonban a kezdő ejtőernyősöknél 5-6%-kal nagyobb mint a gyakorlott, tapasztalt ejtőernyősöknél. A pulzus gyakorisága visszatükrözi az ejtőernyős ugrás bonyolultságát és az érzelmi feszültség mélységét. Az új ugrásfajták elsajátítása kiválthatja a szív összehúzódási gyakoriságának növekedését 70% értékig, általában ez az érték nem haladja meg a 25%-ot.

A kifejezett elmozdulások a tapasztalt ejtőernyősöknél erős stresszhatást vonnak maguk után veszélyes szituációk esetén.

Az arteriális nyomás dinamikája egy ugrás szakaszában azonos a pulzus elmozdulással irány szerint, és kevésbé hiteles a lengés amplitúdója szerint. Ugráson kívül az arteriális nyomás a kezdő és a magasán képzett ejtőernyősöknél majdnem azonos.

Az ugrás előtti periódusban a helyzet változik. A tapasztalt sportolóknál az arteriális nyomás 90/60-140/95 torr határok között regisztrálható. Tipikus reakció, ami a tapasztalt ejtőernyősöknél rögzítve lett - minimális arteriális nyomásnövekedés 5-10 torral, a nyugalmi állapotban levő adatokhoz képest.

A kezdők csoportjában az arteriális nyomás maximális értéke 10-20 torral megnövekszik, minimálisan 10-15 torral. Némely sportolónál csak a maximális nyomásérték növekszik 10-15 torral. Néha megfigyelhetők a hipertenziós csúcsok 150-170/100-110 torral. Átlagosan a hipertenziós reakció a kezdőknél 50%-kal gyakrabban figyelhető meg, mint a tapasztalt ejtőernyősöknél. A kezdők 20%-ánál az arteriális nyomás változatlan marad. Az esetek 10-15%-ában jelentkezik hipotonikus reakció.

A szabadesés és az ejtőernyővel való ereszkedés szakaszában a véredények tónuslengése a legjelentősebb, a változás típusát pedig a magasabbrendű idegtevékenység individuális sajátosságai okozzák. (L.P.Grimak). Három reakciótypus lett meghatározva. **Hipertónikus reakció** - szabadesés közben az arteriális nyomás eléri a 150/80 torrt és az ejtőernyő kupolájának kinyílása után ezen a szinten marad. **Normálnyomású reakció** - az arteriális nyomás jelentéktelen növekedése az ugrás előtti periódusban, majd ezt követően csökkenés lesz 5-15 torral. A **hipotonikus reakció** - az arteriális nyomásszint csökkenésében jut kifejezésre, mégpedig 15-20 torral.

---

<sup>4</sup> F.P. Koszmozinszkij: A szív-véredény rendszer funkcionális változásai tapasztalt ejtőernyős sportolóknál. (Repülő-kozmosz orvoslás. Moszkva, 1967. p.232-236.)

Ugrás után a nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök túlnyomó többségénél mérsékelt, vagy jelentéktelen, összehasonlítva az ugrás előtti periódussal 10-20 torr maximális arteriális nyomás növekedés figyelhető meg. A kezdő sportolók között igen gyakran előfordul, hogy az ugrás előtti hipertenzió felváltásaként az arteriális nyomás csökkenés jelentkezik.

Az M.Sz. Abramova és M.B.Franka (1970) vizsgálati anyagai alapján a magasabb minősítési osztályú ejtőernyősöknél a nagy tréningezési megterhelések (10 ugrás naponta) - a Szovjetunió női válogatott csapatának tagjainál - szintén nem okoz jelentős változásokat a szív-véredényrendszer oldaláról. Ugrás után az arteriális nyomás értéke megnövekedett, azonban az általános reakció normálynomású irányultsággal bírt. Az ugrás utáni periódusban a vérkeringés gondos tanulmányozása mellett megállapítást nyert némely olyan szív működési mutató csökkenése, mint pl. a szívveréstérfogat (9,5 cm<sup>3</sup>-re) és a percnkénti vértérfogat 1138 cm<sup>3</sup>-re. Az EKG és a ballisztokardiográfiai adatok az artéria falának és a szívizom jelentéktelen feszültsége jeleire utal.

Az EKG-val rögzített funkcionális sérülések az esetek 30-40%-ában a szinuszos tachikardia vagy bradokardia, szinuszos aritmusban fejeződik ki. Bizonyos mértékig megnövekszik a szívpitvar-szívkamra (P-Q) vagy a szívkamrán belüli (Q-T) vezető képesség. Jelentéktelen mértékben meghosszabbodik a szív elektromos szisztolája (S-T). Ugyanakkor azonban a tényleges Q-T igen gyakran túllépi a kellő hosszúságú elektromos szisztolét az adott pulzusgyakoriságra vonatkozóan. V.V.Matov, aki speciálisan tanulmányozta az EKG dinamikáját a fizikai tevékenység hatása alatt, megjegyezte, hogy munka közben a tényleges elektromos szisztola mindig nagyobb annál, amekkora kellene, hogy legyen.

A „T” fogak magasságának bizonyos csökkenése vagy a nem állandó jellegű S-T intervallumok elmozdulása a mellő elvezetésekben, ugyanúgy mint az előző gyengén kifejezett EKG eltérés a kezdő és nagy gyakorlattal rendelkező ejtőernyősöknél a szív fiziológiai feszültség változatához tartoznak.

A szívizom vezetőképességének jelentős lelassulása Gisz-féle csomóponti lábak blokádja, az heterotrop extraszisztolék keletkezése, a szívizom hipoxia kifejezett jelei figyelhetők meg az ejtőernyős sportolóknál a kimerültség hátterében, túlhajtott tréningezés, a szív intoxikációja gripp-, angina-, tonsillitis-, a légzőszervek súlyos megbetegedési változatai esetén, valamint más megbetegedések állapotok esetén.

A kutatók egyik csoportja tanulmányozta a különböző életkorú ejtőernyősöknél a szív-véredényrendszer funkcióját. A másik csoport felhasználva az EKG, mechanokardiográfia, fonó- és polykardiográfia korszerű módszereit, részletesen vizsgálta az ejtőernyős-deszant alakulatok embereinek vérkeringését. Mindkét esetben a következtetések közel állnak egymáshoz: az ejtőernyősöknél 30 éves korban és ennél idősebb korban az ugrások jóval kifejezettebb eltéréseket okoznak a szív-véredény rendszer tevékenységében. Emellett megjegyzendő hogy van egy helyreállítási folyamat késedelmi tendencia.

## A légzés.

A légzésrendszer heterogén. A külső légzés nem más mint gázcsere a légkör levegője és a tüdő véredényei között. A belső légzés - szöveti sejten belüli oxidálási folyamat. Milyenek a külső légzés paraméterei? A légzés gyakorisága nyugalmi helyzetben a kevésbé trenírozott személy esetében 16-20 légzési ciklus percnként. A tréningezett személyeknél ez 8-12 légzésciklus, amely intenzív fizikai megterhelés esetén eléri a 30-40 ciklust, néha a 72 ciklust (az úszóknál) és a 104 ciklust (a kerékpárversenyzőknél a finisben).

Az ejtőernyős sportolóknál a légzésütem nyugalmi helyzetben 20-16 percnkénti ciklus között változik, a légzés és a pulzus gyakorisága közötti viszonyszám - 1:4.

A tüdő létfenntartási kapacitása (TLK) bizonyosfokú elképzelést nyújt a tüdő légzőfelületére vonatkozóan. Lényegileg a TLK - ez a maximális kilégzési térfogat, amire a maximális belégzés után kerül sor.

A maximális belégzés bekapcsolja a (0,5~0,8 liter) légzőtérfogatot a kilégzés tartalék térfogatát (1~1,5 liter) és a (1, 5-2 liter) belégzés tartalék térfogatát. A TLK nagysága és a levegő visszamaradó térfogata

(1-1,5 liter) összesítve adja a tüdő összkapacitását. A TLK hihetőbb eredményeit tömeges vizsgálat során nedves spirométerrel történő mérések után lehet elérni, vagy orvosi gázórák segítségével. A száraz hordozható spirométer általában nagy hibaeltéréssel ( $\pm 8\%$ ) mér.

A tüdő létfenntartási kapacitása az egészséges még nem tréningezett személyeknél férfiak esetében több mint 4 liter, nők esetében 3,2 litert tesz ki. Ily módon tehát a tüdő össztérfogata megfelelően 5,2 és 4,4 liter. A sportolóknál a TLK 6 literig változik, a női sportolóknál pedig 3,5-5 literig, az össz légtérfogatok pedig eléri az 5,7-7,2 litert valamint a 4,5-6,2 litert. A szakmai foglalkozások jellege és a sport visszatükröződik a TLK nagyságrendjén. Például az ismert szovjet kézilabdázó Ja. Lipszo esetében nyugalmi állapotban a tüdő létfenntartási kapacitása 8,7 liter volt, a levegő össztérfogata pedig - 10 liter.

Az adott sportolóra vonatkozó konkrét TLK értékét mindig összehasonlítják a szükségessel, amely meghatározott nemre, életkorra és súlyra vonatkozóan van kiszámítva - DTLK::

$$DTLK = \frac{\text{Tényleges TLK}}{\text{Szükséges TLK}} \cdot 100\%$$

A tüdő létfenntartási kapacitása (tényleges TLK)  $\pm 10\%$ -kal való eltérése a szükséges mennyiségtől lényegtelennek számít. A szükséges TLK meghatározását igen gyakran Anthoni képlete szerint hajtják végre: az alapvetően a kifejtett kilokalóriát nőknél 2,0-al, férfiaknál 2,3-al kell megszorozni.

A szükséges térfogatot a nem, a testmagasság és a testtömeg Harris-Benedict táblázatának segítségével határozzák meg.

Ludvig másik formulát javasol a TLK kiszámítására:

$$TLK_{nő} = (40 \times \text{testhossz}_{cm}) + (10 \times \text{testtömeg}_{kg}) - 3800$$

$$TLK_{férfi} = (40 \times \text{testhossz}_{cm}) + (30 \times \text{testtömeg}_{kg}) - 4400$$

A légzésmélység és gyakorisága hozza létre a tüdőszellőzés térfogatát. A fizikai terhelés növekedésében a tüdő szellőzése 10-szeresére növekszik. A tüdőszellőzés karakterisztikája céljából olyan kritériumot használnak fel, mint a tüdő maximális szellőzése (TMSZ). A tüdő szellőzésének összes mutatói közül a TMSZ mutatja a külső légzés valóságos funkcionális működési képességét.

A TMSZ szintje függ a TLK értékétől, a légző izomzat erősségétől és teherbíróképességétől és a tüdő-ágak átvezető képességétől. A tüdő maximális szellőzési értéke a sportolóknál 100-250 liter/perc érték között változik, a tréning nélküli személyeknél 60-150 liter határok között. A TMSZ csökkenése terhelés után úgy értékelendő, mint a kardiorespirátor rendszer edzettsége javulásának jele.

A tüdő maximális szellőzésének feltárása során a vizsgálandó személy a legnagyobb gyakorisággal lélegzik (30-50% TLK 30 másodperc alatt) és a legnagyobb mélységben 40-50% TLK 20-30 másodperc folyamán. A légzővizsgálat "Zagudnyik"-on keresztül történt, a vizsgálandó személynek először hozzá kell ehhez szoknia. Az áramló levegő egyirányú szabályozása céljára méréskor a szelepes csatlakozót alkalmazzák, konkrétan az AN-4, AN-7 típusú altatókészülékek csatlakozóit.

A tüdő levegő-térfogatait (TLK, TMSZ, MOD) összehasonlíthatóság céljából egyenlő légköri nyomásra, hőmérsékletre- és páratartalomra kell vonatkoztatni. A szabványos feltételekre való átszámítás megvalósítása céljából két rendszer van javasolva: a BTPS és a STPOV. A BTPS - a légköri nyomás által körülvevett test hőmérsékleti viszonyai a mérés pillanatában és vízgőzzel való teljes telítettség pillanatában. STPOV-t 0 °C hőmérséklet, 760 torr nyomás melletti száraz állapotú gáz feltételeivel. A keresett értékeket speciális segédkönyvek táblázatában lehet megtalálni (A.I. Zatjusnyikov és mások 1965).

Két TMSZ mérésből a jobbat kell kiválasztani és összehasonlítani a szükséges TMSZ-el.

A szükséges TMSZ =  $0,6 \times TLK \times 35$

A funkcionális diagnosztikával elsőrendű szerepet kap a következő mutató - a percenkénti légzéstérfogat (MOD). Ez azért fontos, mert nem közvetlenül tükrözi vissza a belső gázcseré változást. Az



oxidációs folyamatok erősödése több oxigén bevezetését igényli a szövetekbe, ami a tüdő szellőzésének intenzitásnövelése útján érhető el.

A TLT edzettség nélküli személyeknél alapkapacitás feltételei mellett, vagyis reggel éhgyomorra, vagy pihenés után 1 óra múlva, egyenlő 8-10 literrel. A különböző intenzitású fizikai munka megnöveli a TNT-t 60-140 literig. A légzési rendszer tevékenységének elemzése során a tényleges mutatót szintén csak össze kell hasonlítani a TLT szükséges mennyiségével. A szükséges TNT értékét a vizsgált személyre vonatkozóan úgy határozzák meg, hogy a szükséges minimális oxigénfelvétel mennyiségét (DMPK) el kell osztani 40-el (az az oxigénmennyiség ml-ben, amely normál körülmények között a ventilációs levegő minden egyes literjéből elhasználódik).

A TLT meghatározásának metodikája abban áll, hogy 2-5 percen keresztül lélegezni kell a gázszámlálóba csatorán keresztül. Az ily módon kapott légzés térfogatot el kell osztani a percek számával. Két mérést kell végrehajtani, és a jobbik eredményt kell figyelembe venni. A PLT teljesebb értékű vizsgálatát spirometria és ergospirometria esetén lehet elérni.

A spirometria esetén egyidőben kerül vizsgálatra néhány gázcsere mutatója is, amely a légzés mélyebb vizsgálatára szolgál, főleg kutatási, célokból.

### Funkcionális légzési vizsgálatok.

A terheléses pulzuszámok analóg módon A.E Safranovszkij javasolta, hogy a TLK mérését 3 perces helybenfutás előtt és után kell mérni, amikor a futás üteme 180 lépés percnként.

A TLK négyszeri mérése tréning előtt és tréning után 15 perces szünetekkel a mérések között úgy kerül be az orvosi ellenőrzésbe, mint a Lebegyev-féle vizsgálat a TLK ötszöri meghatározása pedig ugyanazokkal a mérések közötti intervallumokkal, melyet Rosenthal dolgozott ki a speciális irodalomban egyre gyakrabban emlegetik. A vizsgálat sikeres kimenetele a méréstől-mérésig kilégzett levegő térfogatának stabilitásában, vagy növekedésében jut kifejezésre. Ha a mérések között 0,3 liternél nagyobb a különbség a TLK eredményeinek csökkenésében ez alapul szolgál a külső légzés állapotára vonatkozó negatív záradékoláshoz.

Általánosan alkalmazzák a (Stange) a belégzés magasságán való lélegzés visszatartásával folyó vizsgálatokat és a maximális kilégzést. Ezeket a vizsgálatokat sokkal helyesebb lesz a kardiorespirációs rendszer tesztjeihez egészében vonatkoztatni. Létezik egy speciális komplex mutató - a Sz kibinszkij indexe:

$$I_{SK} = \frac{TLK}{100} \times \frac{(Légzésvisszatartás_{sec})}{P}$$

ahol: P- pulzusszám/perc.

Abban az esetben, ha az index értéke 10-nél kisebb, úgy tekintendő, hogy rossz, 10-30 - megfelelő, 30-60 - jó, 60 felett kiváló. Mint ahogyan a Huttman és Mozoju kísérleti eredményei mutatták, a sportolóknál a Sz kibinszkij index megközelíti a 80-at.

Az apnoe<sup>5</sup> által kiváltott oxigénhiány abban az esetben, ha a kardiorespirációs rendszer jó állapotban van, a légzés mélységének fokozásával kompenzálható, rossz állapota esetén a légzés gyakoriságával. Éppen ezért az apnoetikus vizsgálatok ideje alatt ajánlatos számolni a légzések számát a Sz kibinszkij index meghatározásakor pedig a szív összehúzódások gyakoriságát.

Több kutató huzza alá ezeknek a vizsgálati eredményeknek az akarati erőfeszítéstől való függését, amit a mi megfigyeléseink is igazolnak. Az apnoetikus vizsgálatok objektívizálása az artériás vér oxigénnel

<sup>5</sup> Légzésvisszatartás.

való telítődésének tanulmányozási módszerei - oxihemometria, vagy helyesebben oxihemográfia párhuzamos alkalmazásával érhető el.

Az objektívizálás másik egyszerűsített módszere a diafragma szűkülésének megfigyelése, vagy annak tapintása.

A légzéskésleltetés teljesítésének belégzési és a kilégzési metodikája korszerűsítve van. A szerzői szerkesztés az apnoatikus vizsgálatokat a belégzéskor (V.A.Stange 1913) mély légzés és maximális légzésvisszatartás az előzetes mély belégzés, vagy kilégzés után lett előirányozva (az orrlukak ekkor össze szorulnak). A vizsgálandó személy ül. A Stange vizsgálat mutatói a tréning nélküli személyeknél 40-50 másodpercet tettek ki, a tréninggel rendelkező személyek esetében - 60-150 másodperc.

A következő vizsgálat - a Gencsi-féle vizsgálat (1924). A vizsgálandó személy fekvő mély be- és kilégzést hajt végre. Majd ismét mély belégzés-kilégzés. Be kell fogni az orrot és a vizsgálandó személynek törekedni kell a belégzéstől tartózkodni. Emellett a vizsgált személy terhelés dózisoskat kap - 44 m járás 40 másodperc alatt, majd ezután az apnoé megisméltése következik.

Napjainkban ez a módszer megváltozott: a vizsgálatot ülve fizikai megterhelés nélkül kell végrehajtani. A kilégzésre vonatkozó apnoé ideje az egészséges, még nem tréningezett személynél 30-40 másodperc. A tréningezett személynél 50-90 másodperc.

A külső légzés eltérései, mindenek előtt a gyakoriság és a ritmus eltérésében jut kifejezésre. Az ejtőernyősöknek ez jól ismert az ugrás ideje alatt szuggesztív érzései alapján.

A lélegzés frekvenciájában és ritmusában kifejezett eltérések megfigyelhetők a kezdő ejtőernyősöknél. A gyakorlott, tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél a lélegzés átlagos frekvencia mutatói az ejtőernyős ugrás összes szakaszaiban a fiziológiai normák határán van.

A repülőgépen ugrás előtt a légzés gyakoriságának növelésén kívül és ugrás után, viszonylag nem nagy ritmuszavaron kívül megállapítást nyert az is, hogy szabadeséskor fellép a pillanatnyi lélegzet visszatartás, majd ezt követi a mély lélegzetvétel és a légzőmozgás gyakoriságának csökkenése<sup>6</sup>. A lélegzés ritmusának mérsékelt felbomlása utalás arra, hogy meg kell vizsgálni az ejtőernyősöknél a tüdőszellőzést úgy mint egyenlőtlen térfogat vonatkozásában.

A kezdő ejtőernyősöknél a légzések száma a maximumot ugrás előtt a repülőgép fedélzetén éri el (átlagosan 25 légzésciklust percenként) és elég magas marad földetérés után. Azonos feltételek mellett a képzett sportolóknál a lélegzési ciklusok valamivel alacsonyabbak és ugrás után közelebb a kiindulási szinthez (16 ciklus percenként). A kezdő és a nagy tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök között az ugrás szakaszban a légzés gyakoriságában lényeges különbség van.

Komoly momentumnak számít a lélegzés mélységében mutatkozó különbség is. A kezdő ejtőernyősöknél ez gyakoribb és felületesebb, a gyakorlott ejtőernyősöknél ritkább és mélyebb. Mindkét csoportban ugrás után a légzés teljes értékűbbé válik. Ez látható a TLK mérés mutatói dinamikájának elemzéséből az ejtőernyősöknél az ugrások vezető szakaszában.

Általános esetben a TLK a kezdő és a gyakorlott ejtőernyősöknél majdnem azonos.

Az érzelmi feszültség az ugrás előtti periódusban a légzéstérfogat csökkenését okozza. A kezdő sportolók csoportjánál fellelhető volt a statisztikailag hiteles elmozdulás (-0,5 liter). A nagy gyakorlati

---

<sup>6</sup> Szerk. megjegyzése: Barokamra-merüléssel vizsgálatkor észleltem a fül-eldugulást, amit szabadesés szituáció felidézésével (a légzés automatikus átállásával) tudtam kiküszöbölni. Ennek a formája - nálam - felületes, felső-tüdős légzés, inkább fogon át beszívott levegővel, száj-lihegéssel. A magam részéről a magyarázatot abban látom, hogy szabadesés közben az arcra ható légáram miatt - különösen homorított, hasonfekvő testhelyzetben - orron át nehézkes, 2-3000 méter magasságban hideg is a levegő, ezen kívül a gyors magasságváltozás miatti fül-eldugulás sem jelentkezik. Ez a légzésforma nem tudatos, feltehetően a torlónyomás által kiváltott automatizmus.

tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök között a változás lényegtelen, mivel a sportolók egy részénél a TLK kapacitás valamivel megnövekedett, némely sportolónál pedig maradt ingadozás nélkül.

A földetérés után még nagyobb mértékben növekszik a légzés mélysége. A tapasztalt ejtőernyősöknél a csoportmutató visszatér kiindulási értékhez. A kezdő ejtőernyősöknél a légzésmélysége ugrás után nem teljes mértékben 15-20 perc múlva áll helyre. Felkelti az érdeklődést az ugrás szakaszán a maximális kilégzésen való légzéskésleltetés funkcionális vizsgálata hiteles dinamikájának ténye.

L.A. Kusztoz és M.I. Bruszkov (1969) az ejtőernyős deszant csoportnál az ugrás napján a vizsgálat stabil minőségcsökkenését figyelték meg. Ez részben 24 órán keresztül meg maradt. Ugrás előtt az aknoetikus vizsgálat csökkenése fellelhető volt az ejtőernyősök 16%-ánál, a repülőgép fedélzetén ezeknek a száma elérte a 40%-ot, földetérés után pedig lecsökkent 26%-ra. A szervezet reakciója az afnoetikus vizsgálatra a kilégzés vagy belégzés esetén a fenti kísérletezők adatai alapján figyelembe vevődik a vizsgálat eredményei esetén - 35-30 másodpercig a belégzéskor és 20 másodpercig a kilégzéskor.

A.I. Araksejev, felsorolva a lélegzés konstansait, meghatározza a lélegzéskésleltetés közepes mutatójának értékét kilégzéskor és ezt 33 másodpercben állapítja meg.

Az ejtőernyősök orvosi ellenőrzésének gyakorlatában két aknoetikus vizsgálatból előnyben részesült a korszerűsített Gyencsi-féle vizsgálat (amely ülő helyzetben kerül végrehajtásra), mint lényegesen hitelesebb és kényelmesebb vizsgálat. Hiszen az ejtőernyősnek teljes felszereléssel egyszerűen nehéz maximális lélegzetet venni. Ugráson kívüli helyzet esetén a kezdő ejtőernyősöknél a lélegzetvétel visszatartásának mutatója kilégzéskor 42,2 másodperc, a gyakorlott tapasztalt ejtőernyősöknél - 44,7 másodperc. A tetszés szerinti lélegzetvétel visszatartás tesztje kilégzéskor az ugrás előtti periódusban jelentős elmozdulásokat észlel az ejtőernyős funkcionális állapotában. Még a tapasztalt ejtőernyősöknél is a repülőgép fedélzetén a lélegzés késleltetés ideje lecsökkent. A kezdő sportolóknál a vizsgálati eredmény csökkenése még jelentősebb.

Ugrás után a kereg neurodinamika egyensúlyában előtérbe kerül az izgalom, amely hatással van még az afnoetikai vizsgálati eredményekre is. A csoportonkénti átlagos mutatók nem érik el a kiindulási szintet. Az individuális tervben két irány van kijelölve. Az ejtőernyősök több mint 50%-ánál valamivel javul a lélegzés visszatartási ideje, összehasonlítva az ugrás előtti, etáppal (kb. 5-7 másodperccel) a többi vizsgálat alatt levő személyeknél a próba rosszabbodik (5-12 másodperc).

Az ejtőernyős sportolók felkészítési programjában fő helyet foglal el két ugrásforma: a célbaugrás 800-1000 m-es magasságból és a késleltetett ugrás komplex elemekkel végrehajtva szabadesés közben 2200 m magasból. Annak érdekében, hogy tisztázni lehessen a kardiorespirátor rendszer némely reakció sajátosságát, az adott ugrásformák esetén, egy és ugyanazon 18 főből álló csoport (ami garantálta az individuális fiziológiai elmozdulások azonosságát), végrehajtotta ezeket az ugrásokat egy nap alatt az ugrások között megfelelő pihenő idővel. A vizsgálatok során rögzítve lett a pulzus légzésgyakorisága és a funkcionális afnoetikai vizsgálat.

Az eredmények összehasonlítása nem derítette fel a lélegzés gyakorisága és pulzus közepes csoportértékében az eltérést. Ugyanakkor a késleltetett ugrások előtt a repülőgép fedélzetén a lélegzés visszatartási ideje 14%-kal kisebb, mint célbaugrás idején. Ez lehetőséget biztosít annak feltételezésére, hogy késleltetett ugrás esetén a légzés idegszabályozásának feszültsége valamivel nagyobb.

### **Belső kiválasztás, anyagcsere, hőszabályozás.**

A tudósok megállapították, hogy még jóval az ugrás előtt az érzelmi reakciók hatása alatt a szervezetben a gázcsere 17-22%-kal intenzívebbé válik. Az I.K. Szobennyikov és V.G. Miroljubov adatai szerint az ejtőernyővel való süllyedés ideje alatt 1,4 b.kalória/perc került felhasználásra, ugyanakkor a repülőgép fedélzetén az ugrás végrehajtása előtt az energia ráfordítás meghaladja a 2,8 b.kalória/perc értéke. Maximális energia felhasználás a földetérés után figyelhető meg (4,5 b.kalória/perc). Ugyanakkor 10 perc elteltével a folyamat intenzitása csillapul 2,5 b.kalória/perc értékre, harminc perccel az ugrás után az energia ráfordítás 300 b.kalória/perc értéket tesz ki.

Míg az energia felhasználás ugrás előtt viszonylag mérsékelt, ugyanakkor a földetérés után megnövekszik, ami könnyen magyarázható az oxigéntartozás törlesztésével. Az ejtőernyős sportolók aktív anyagcseréjével kapcsolatosan, amint azt a megfigyeléseink igazolták, egy ugrás után az adaptációtól függően az ejtőernyős ugrás stresszfaktoraira 0,2-1,3 kg-t vesztenek.

A kezdő ejtőernyősök között egy ugrás folyamán az ejtőernyősök 26%-a 1 kg vagy ennél nagyobb súlyvesztést szenved, a tapasztalt ejtőernyősök 0,3-0,8 kg-t veszítenek súlyukból, három ugrás alatt 0,5-1,5 kg-ot, átlagosan, csoportonként 0,8 kg-t.<sup>7</sup>

Az ilyen testsúlyváltozás törvényszerű, mivel a sportolók az érzelmi feszültségen kívül jelentős fizikai megterhelést is elviselnek. Így például futás közben közép és hosszútávon, ahol nagyobb a terhelés, a testsúly tömege 0,6 kg-mal, a futbalozás közben a testsúlyvesztés átlagosan 1 kg (N.V. Vinkin, N.D. Drajevskaja, N.G. Safejeva). Az ugrásnapokon növekszik a szervezetből a fehérjecsere termékeinek kiválása (Ju.K.. Szüsztrancev, és társszerzői).

Az anyagcsere megváltozását a B1 vitamin felhasználásának növekedése kíséri, amely nagy jelentőséggel bír az idegizgalmak továbbítása terén és a nikotinsav cserében, valamint más F csoportoz tartozó vitaminok cseréje esetében.

Az eltérések érintik az ásványi anyagcserét is. Ez azután lett felderítve, miután három vizsgálandó személy 4 napon keresztül teljes és növényi eredetű diétán lett tartva, és a vizeletvizsgálat során nem lehetett fellelni a hűgysav sóit. Ugyanakkor, amikor ugrás után már az első napon nagy számú hűgysav nátriumkristály volt található az üledékben (N.Sz. Iszajev, 1934.)

Komoly profilaktikai jelentőséggel bír az a tény, hogy az ugrások napján amint az azt követő napokon a vérben megnövekszik a koleszterin tartalom. A véredénytonus reakciójának erősödésével együttesen az ugrás végrehajtásakor a hiperkoleszterinémia elősegítheti az ateroszklerotikus zavarok kialakulását. Az utóbbi években megállapítást nyert, hogy az ejtőernyősöknél ugrás előtt és ugrás után megnövekszik a heparin mennyiség, csökken a protrombin index 60-50%-ig, s 1-2 percre növekszik a vér alvadási ideje. Ezt a tényállást feltétlenül figyelembe kell venni abban az esetben, ha ugrás végrehajtása után elsőséggel kell részesíteni az ejtőernyős ugrót.

Az orvosi ellenőrzés közvetlen lehetőségei az endokrin berendezés vizsgálatával rendkívül szerények és nem felelnek meg a belső kiválasztás mirigyei óriási szerepének, amelyek szabályozzák és mobilizálják a munkavégzőképesség tartalékokat stressz hatások esetén, amelyek biztosítják a helyreállást nagy pszichikai és fizikai terhelések után.

Az ejtőernyős sportban a nagy és hosszú periódusu érzelmi feszültségek az endokrin apparátus gyengüléséhez vezethet - pajzsmirigyek, vesekéreg. A külföldi irodalomban ismertette van néhány pajzsmirigy funkció erős zavaró behatásának esete, a hormonálisan instabil személyeknél. Az ejtőernyősök esetében a pajzsmirigyek hiperfunkcióival lehetséges a tireotoxikózis könnyű formájának kialakulása.

Az NDK versenyzőinél tanulmányozva a túlhajtott térningezési állapotot Sz. Izrael az endokrin lehangoltság két vezető típusát választotta ki: a hipertireozist és a vese feletti kéreg elégtelenségét. A második típus esetén az ejtőernyős sportolónál csökken a vizelet által kiválasztott glukokortikoszteroid száma. Jelenleg tisztázódott, hogy huzamosabb ideig tartó sportterhelések mellett a vese feletti kéreg funkció nyomott hangulata annál korábban áll be, minél alacsonyabb a tréningezettségi szint (A.A. Viru). Az ugrás idején az ejtőernyősök vérében megfigyelhető volt a nagyobb mennyiségű adrenalin kiválása. Nagy fizikai, s az ejtőernyős sportban pedig emocionális terhelések nem közömbösek a nőknél az ováriális-menstruális ciklus lefolyására.

---

<sup>7</sup> Szerk. megjegyzése: Ugrássorozatnál általam megfigyelt testsúlycsökkenésem legnagyobb részét a folyadékvesztesség adja észrevételem szerint. Szubjektív tapasztalat alapján jelentős az izzadási folyadékvesztesség, nap végére (vagy közben) megnő a folyadékfelvételi igény, ami 1-2 napig megmarad, ami után kis különbséggel visszaáll a testtömeg.

Az ejtőernyővel történő ugráskor a sportolóknál kifejlődik a hiperglikémia. Az érzelmileg instabil személyek ugrások előtt jóvalhatározottabb kifejezését adják a hiperglikémiának (137-150% mg), a legmagasabb szint 195 mg%-ig emelkedik. A kezdő ejtőernyősök 50%-ánál a vérben levő cukortartalom magasabb a normálisnál, a tapasztalt ejtőernyősöknél - az eltérés jelentéktelen (120 mg%).

A szervezet hőszabályozása ugrás alkalmával jelentős ingadozásnak van kitéve.

Az ugrás előtti orvosi ellenőrzés során a kezdő ejtőernyősök majdnem 50%-ánál megfigyelhető a test hőmérsékletének megnövekedése 37,0-37,2<sup>o</sup>-ig. Ebben a szakaszban a hipertermia csupán néhány tapasztalt sportolónál volt észlelhető (37,0-37,3<sup>o</sup>). Jellemző, hogy ezeknél az ejtőernyősöknél a hőmérséklet labilitása normális szomatikus állapot mellett volt megfigyelhető, nem pedig ugrás viszonyok mellett olyan esetekben, amikor az ejtőernyőstől az alkalmazkodási reakció viszonylag nem nagy megterhelése volt szükséges, például új helyre való átköltözködéskor. A hőtermelés növelése a vegetatívan labilis elemek számára az adaptáció mechanizmusai egyikének számít. Éppen ezért nem lehet csodálkozni, ha közvetlenül az ugrás előtt, amikor az érzelmi feszültség ugrásszerűen megnövekszik, ezeknél a hipertermia még jelentősebb mértékben nő. Tehát ezért némely ejtőernyős esetében a test hőmérséklete 38,0<sup>o</sup>-ig növekszik. A tapasztalt sportolók csoportjában ahol az érzelmi feszültség szintje nyilvánvalóan alacsonyabb, a hipertermia a csoport kevesebb mint 50%-ánál volt megfigyelhető. Ugyanakkor azonban versenyek idején még azoknál az ejtőernyősöknél is, akik már 2000 ugrással rendelkeztek, váratlanul hőmérsékletnövekedés volt megállapítható mégpedig 37,5-38,0<sup>o</sup>-ig az egészségváltozás legkisebb jele nélkül.

Az ugrás után a hipertermia a kezdő ejtőernyősök esetében azok 63%-ánál még folytatódik. A földetérés után 1óra elteltével a hipertermia csökkenni kezd, azonban nem éri el még a kiindulási értéket. Előfordulnak olyan esetek is, amikor a test hőmérséklete 0,2<sup>o</sup>-kal csökken a háttérhez viszonyítva. Ebben a csoportban a test hőmérséklete csupán 1,5 óra múlva normalizálódik teljesen. A tapasztalt sportolóknál a hőszabályozás helyreállása 15-20 perc alatt végbemegy.

Néhány szót a funkcionális eltérésekről ugráskor a vérrendszerben és a kiválás rendszerben.

A különböző ejtőernyős csoportok nagy számu vizsgálati anyaga alapján (L.T.Landorenko társszerzőivel, 1971), az ugrás mérsékelt változásokat okoz a vér sejtösszetételében, ami egyes kezdő ejtőernyősöknél az ugrás után 1,5 napig is eltarthat, megfigyelhető a leukociták számának megnövekedése a neurofilek előtérbe kerülésével és az eritrociták mennyiségének csökkenésével a kezdő ejtőernyősöknél, valamint a statisztikailag hiteles eozinofilák, limfociták és monociták számának csökkenése. Az eozinofiliát úgy lehet tekinteni, mint az emocionális feszültség fokának kritériumát.

Az ugrások után a kezdő ejtőernyősök 20%-ánál észlelhető a veszély részéről jelentkező megfordítható változás. A vizeletben kimutatható fehérjére a pozitív reakció (sport albuminuria) gyalis és szemcsés hengerek, egyes eritrociták. Hasonló változások lettek feljegyezve a nagy fizikai megterhelésű sportolóknál.

A kiválási funkcióállapot megfigyelése a tapasztalt ejtőernyős sportolóknál a kumulatív változások felé irányuló valamiféle tendencia hiányát mutatta ki.

### 3. FEJEZET.

## A MAGASABBRENDŰ IDEGTEVÉKENYSÉG SZABÁLYOZÁSA AZ UGRÁSOK SZAKASZAIN

### *Információ feldolgozás; gondolkodás időérzékelés, figyelem, emlékezés,*

Az előszóban már elemezve lettek a pszichofiziológiai funkciók tanulmányozásával szemben tanúsított különleges figyelemráfordítás okai az ejtőernyősöknél. Ehhez még kiegészítésül azt tesszük hozzá., hogy a sportolók körében, nem beszélve a kiképzési állományról, egyre élesebben érezhető a pszichofiziológiai ismeretek meghatározott mennyisége megkapásának szükségessége, amely lehetővé tenné a gyakorlási, kiképzési folyamat alkotó jellegű átgondolását, továbbá felmerül az igény a korszerű módszertani irodalommal való munkavégzés területén ahol igen gyakran találkozhatunk utalásokkal a pszichofiziológiai fogalmakra.

Mindezt figyelembe véve az olvasónak, aki nem rendelkezik speciális szakismerettel, lehetősége nyílik a jelen és a következő fejezetekben alapismereteket meríteni a magasabb rendű idegműködés mechanizmusára vonatkozóan, a szakmailag jelentős analízátor rendszer és a mozgásvezérlő rendszerek munkájáról. A magasabbrendű idegtevékenység feltételül szolgál az ember speciális magatartásának és a professzionális funkciók realizálásának.

A magasabbrendű idegtevékenység végtelen nagyszámú sokféle megjelenési formája az alapvető idegtevékenységek állandó váltakozásával kerül bemutatásra - gerjesztés és fékezés.

A gerjesztés - ez egy hullámzó folyamat, amelyet az idegsejtek nyugalmi állapotból aktív állapotba való átmenete idéz elő. Sajátos vonásai az irradáció (kiterjedés), indukciók és néhány más sajátosságok.

Azonban a magasabbrendű idegtevékenység természetére vonatkozóan különleges jelentőséggel bírnak a különböző fékezési folyamatok, amelyek saját elvi mechanizmusuk vonatkozásában a gerjesztések paramétereinek változásaiban jutnak kifejezésre.

A külső fékezést az adott szituáció számára új és idegen gerjesztés forrás váltja ki. Ez nem stabil és ismétlés esetén indifferenssé válhat, az újak a tréningen csupán az első időben vonja magára a figyelmet,

Az ingerkeltő mérték feletti idő és erő hatásai határon túli fékezéshez vezetnek: csökken az idegfolyamatok gerjeszthetősége, és mozgékonyága. Ezt a fékezést másképpen védőnek nevezik, mivel ez védi az idegsejteket a kimerüléstől. A fáradtság érzete a kimerülés előhírnöke, és az általános védőgátlás jele.

A belső gátlás úgy alakul ki, mint a központi idegrendszerben levő gerjesztő gócok közötti ideiglenes kapcsolat stabilitásának változása bármilyenfajta tevékenység és oktatás folyamatában, Az ilyenfajta gátlásnak néhány formája ismeretes. Ezek közül az egyik - a differenciáló gátlása amely a meghatározott nagyságú ingerkeltőre történő megkülönböztetett reagálásból áll, melynek megerősítése a feltétel nélküli reflex soron következő bekapcsolásával történik. A differenciáló gátlás egyike a magasfoku professzionális tökéletesség legfőbb előfeltételeinek, konkrétan pedig - a magasságérzet, időérzet megfogalmazása, az izomerőfeszítés és mozgássebesség indikációja, szemmérték stb.

A differenciálások minősége és sebessége kapcsolatban van a központi idegrendszer funkcionális állapotával és az egyedi sajátosságaival.

A feltételes és a feltétel nélküli reflexek gócaiban az ingerek és a gátlások folyamatai nem káoszszerűen alakulnak ki a lét, a munka és a sport ingerkeltők sztereotíp összevonása eredményeképpen. Mivel ezen kombinációk soronkövetkezősége mozgó, ezért beszélnek dinamikus sztereotípiáról.

A sportoló oktatásának folyamata - ez nem más, mint az ejtőernyős tevékenység dinamikus sztereotípiájának létrehozása.

A dinamikus sztereotípiák kialakulása függ az idegrendszer alaptulajdonságaitól. A magasabbrendű idegtevékenységre vonatkozó oktatásban ezalatt erők, mozgékonyaságok (az ingerek és a gátlások keletkezésének és kölcsönös átmenet gyorsaságának sebessége), az alapvető idegfolyamatok kiegyensúlyozottságát kell érteni.

Különböző embereknél az idegrendszeri sajátosságok összes kifejezettségi mozaikja mellett I.P. Pavlov a magasabbrendű idegtevékenység 4 típusát választotta ki:

**élénk típus** - erős, kiegyensúlyozott, mozgékony,

**nyugodt** - erős, kiegyensúlyozott, tehetetlen, kevésbé mozgékony,

**gátlástalan** - erős, mozgékony, azonban nem kiegyensúlyozott,

**gyenge** - gyenge (alacsony szintű az idegfolyamatok ereje), kiegyensúlyozatlan, túlnyomó részben a gátlásos folyamatokkal és tehetetlen.

Az idegrendszer alapvető sajátosságai ismert változékonysággal rendelkeznek. Az aktív nevelés és az öntökéletesítés képesek fiatal korban erősíteni a kívánatos és gyengíteni a nem kívánatos individuális vonásait a magasabbrendű idegrendszeri tevékenységnek.

A pszichológia újabb elért eredményei tényszerűen világították meg a magasabbrendű idegtevékenység némely oldalát.

V.D. Nyebilicin javasolta a VND individuális sajátosságának értékelését az idegrendszer alapvető sajátosságának 12 mutatója segítségével. Az idegrendszer ingerek és gátlások vonatkozású mozgékonyaság vonatkozású (ugyancsak ingerek és gátlások vonatkozásában) és a kiegyensúlyozottság vonatkozású erők meghatározásán kívül tanulmányozva van még az idegi folyamatok labilitása és ezek dinamikussága.

Hosszú ideig úgy tartották, hogy az idegrendszer alapvető sajátosságai stabilak az összes individuum idegrendszer kialakulására vonatkozóan. Jelenleg tények gyűltek össze az idegrendszer parcionáltságára, vagy a sajátosságok egyenlőtlen szintjére vonatkozóan a különböző analizátorokban. L. B. Jermolajeva-Tomina 32 emberen végzett vizsgálatai során azt találta, hogy 4-nél ezek közül az idegfolyamatok erősségi szintje ellentétes a látás és hallás analizátorokban. Tehát az embernél kifejezhetők a meganalizátoros különbségek bármilyen megsértés hiánya mellett. Ez a magasabbrendű idegtevékenységi sajátosság oka lehet az ejtőernyős tevékenységében elkövetett hibának.

Az ejtőernyős sportban magas eredmények elérésére optimális lehetőségekkel rendelkeznek azok a személyek, akik idegrendszerének egyéni vonásai közel állnak a magasabbrendű idegtevékenység **élénk** és **nyugodt** típusú modelljéhez. Magától értetődő, hogy ez egyáltalán nem azt jelenti, hogy a más egyéni idegrendszeri sajátosságokkal rendelkező személyeknek nem lehet ejtőernyős sporttal foglalkozni. Az egyéni sajátosságoktól függően meghatározott feladatok végrehajtása összetettebbnek tűnhet és nagy munkaráfordítást, kitartást igényel és főleg gondos önkontrollt a sportoló részéről és igen gondos viszonyt az oktatók részéről.

Az utóbbi időkben a szervezet kiegyensúlyozottságának tézise a közeggel a feltételes reflexek segítségével utján az önellenőrzés, az önszabályozás és a szervezet önirányítási elméletében megdőlt (P.K. Anohin, N.A. Bernstejn, E.A. Aszratjan, A.A. Krauklisz, U.P. Esbi, és a többiek).

Ez az elmélet a központi idegrendszert úgy tekinti, mint az információ vétel és feldolgozás és az effektoros végrehajtó parancs kiadási fő berendezését, következésképpen tehát az információ központi idegrendszerben történő vételének és feldolgozásának tanulmányozása lehetővé teszi annak állapota az ellenőrzés szintjének, valamint a szervezet szabályozási és vezérlési rendszerének megítélését.

Az ejtőernyősök vizsgálata során ezek a kérdések nem tükröződtek vissza kellőképpen és határozott megoldást igényelnek. Ezek közül maradjunk azoknál, amelyek elsősorban gyakorlati jelentőséggel bírnak, az ejtőernyős ugrások végrehajtási minőségének javítása céljából. Ilyenek például az információk

megbízható, gyors feldolgozása, operatív gondolkodás, a figyelem és az emlékezési funkciók, valamint az idő érzékelése.

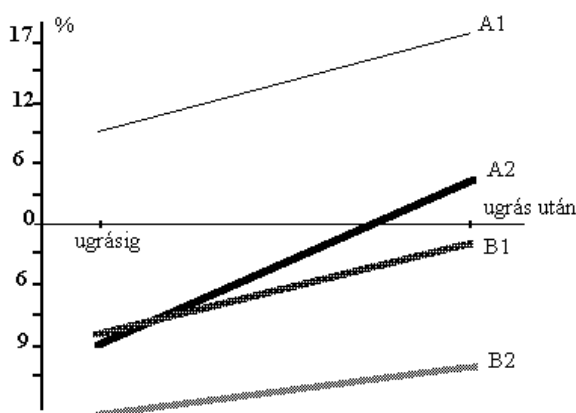
## Információ feldolgozás.

V.K. Fagyajeva és B.M. Teplov a magasabbrendű idegtevékenység tanulmányozási módszerét két csoportra osztja, az ember akaratától független és akaratától függő reakció regisztrálásától függően. Ha a módszerek első csoportja, ideértve a bőr-galvanikus reflexek regisztrálását, a pletizmográfiát, az EEG-t, azt lehet mondani, hogy gyakrabban laboratóriumi körülmények között kerülnek alkalmazásra, ugyanakkor a második csoport leginkább elterjedt a szakmai tevékenység vizsgálata során (E.Sz. Zavjalov, A.A. Gyenkin, V.I. Medvegyev, M.P. Sek stb.).

Az ejtőernyősöknél a magasabbrendű idegtevékenység állapotának tisztázására irányuló óhaj a második jelzőrendszerben történt változások figyelembevételével az ember tudatos reakciójának felhasználásához vezetett bennünket. A.E. Hilcsenkó<sup>8</sup> módszere és műszere (1958) lehetővé teszi az idegfolyamatok mozgékonyasága és munkavégző képesség mennyiségi jellemzőjének felvételét, melyet integrálni lehet mint az információ feldolgozás sebességét és effektivitását. Tréningezés után a készüléken meghatározást nyert az a maximális sebesség, amely mellett a vizsgálandó személy maximum. 3 hibát követett el 50 jelzésre, majd ezt követően ellenőrző feladat lett javasolva 200 jel/szóból, amely az előzőnél 15-10%-kal kisebb sebességgel lett megjelenítve. Az ellenőrző feladatban ejtett hibák száma szerint, ha a hibák száma 5%-nál nem több, a vizsgált személyek az erős idegrendszerű személyek csoportjához tartoznak. Ha a hibák értéke 6-7 %, akkor a közepes csoporthoz, 8 %, vagy ennél nagyobb hibaszázalék esetén - a gyenge erejű csoporthoz.

Az információ-feldolgozás mutatóit korrekúra táblázat segítségével tanulmányozzák (betűs, számos, Landol-féle gyűrűkkel) és elektronikus műszerek segítségével, amelyek rögzítik az információ megjelenítését, annak terjedelmét, valamint a hibák mennyiségét és minőségét.

Amint az az 1.sz. ábrából látható, start előtti helyzetben még a földön a kezdeti kiképzésben résztvevő ejtőernyősöknél az információ feldolgozási sebessége alacsonyabb mint a kiindulási. A módszernek megfelelően a vizsgálandó személyek akik helyesen reagálnak a percenkénti 100-120 jelre, azokhoz a személyekhez tartoznak, akik magas mozgékonyaságúak (az információ feldolgozásuk nagysebességű), a közepes mozgékonyasági szint meghatározása hibátlan tevékenység végzése során történik akkor, ha a percenkénti szó/információ üteme 90-80 és az alacsonyhoz tartoznak azok, akik percenként 75 vagy ennél kevesebb szójelre reagálnak helyesen, különböző sebességgel megjelenített geometriai figurák vagy szavak ábrázolása feleletképpen, amelyekre a vizsgálandó személy meghatározott tevékenységet kell, hogy végrehajtson.



1. ábra.

*Az információfeldolgozás mutatóinak dinamikája ejtőernyősöknél az ugrás szakaszaiban.*

*A1 - tapasztalt ejtőernyősök információfeldolgozási sebessége,*

*A2 - kezdő ejtőernyősök információfeldolgozási sebessége,*

*B1 - tapasztalt ejtőernyősök információfeldolgozási megbízhatósága,*

*B2 - kezdő ejtőernyősök információfeldolgozási megbízhatósága.*

<sup>8</sup> Különböző sebességgel megjelenített geometriai alakzatok, vagy szavak ábrázolása, melyekre feleletképpen a vizsgálandó személynek meghatározott feladatot kell végrehajtania.



Az információk gyors feldolgozásával rendelkező személyeknél a vizsgálandó személyek túlnyomó többségét azok alkotják (64%), az információ feldolgozási sebessége start előtti állapotban átlagosan 10 %-kal csökkent. A tapasztalat azt mutatja, hogy azoknál a személyeknél, akiknél alacsonyabb információ feldolgozás sebessége start előtt a sérülések lehetősége földetéréskor megnövekszik, mégpedig annak következtében, hogy a földetérés pillanatában nem a kellő időben és nem megfelelően kerül végrehajtásra a szükséges mozgástevékenység.

A nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél ugrás közben az információ feldolgozási sebessége magasabb mint az indulási, mégpedig annak következtében, hogy a vizsgált személyeknél ez a paraméter megnövekedett 13-13 %-kal.

Földetérés után az ugrás előtti periódushoz viszonyítva az információfeldolgozás sebessége úgy a kezdőknél, mint a tapasztalt ejtőernyősöknél növekszik. A kezdők túlnyomó többségénél az információ feldolgozás sebességének mutatói visszatérnek a háttér adatokhoz, némely személy esetében pedig túllépi azt.

Az információfeldolgozás sebességének további növekedése a tapasztalt ejtőernyősöknél a háttérhez viszonyítva lényegesen szűkebb körű.

A központi idegrendszer munkavégző képességének változása (az információ feldolgozás hatékonysága) a kezdő és a tapasztalt ejtőernyősöknél az ugrás szakaszában egyenlő irányultsággal bír. Ugrás előtt a munkavégző képesség csökken mindkét csoport esetében a háttérhez viszonyítva, habár az eltérések foka átlagosan nem éri el a valódi jelentőségét. A kezdő ejtőernyősök között ebben a periódusban túlnyomó többségében regisztrálható volt azon személyek száma, akiknél csökkent a munkavégző képesség szintje. A nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyős csoportnál a munkavégző képesség csökkenése a vizsgálandó személyek 41%-ánál állt be, viszont 59%-ánál a sportolók munkavégző képességének bizonyos fokú javulása volt tapasztalható,

Összességében a kezdő ejtőernyősöknél ugrás után a hibák átlagos értéke csökken, ugyanakkor a vizsgálandó személyeknél a próbaeredmények ennek ellenére csökkennek. A gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél az információ feldolgozás hatékonyságának növekedése törvényszerű.

Tehát az ugrás hatása alatt nagyobb mértékben károsodik az információ feldolgozás hatékonysága, azonban a kezdő és a tapasztalt sportolók csoportja közötti eltérés lényegesebb az információ feldolgozás sebessége vonatkozásában. A kezdő ejtőernyősöknél az információ feldolgozás sebessége az ugrás periódusában élesebben változik

## **A gondolkodás.**

Az ejtőernyős tevékenysége fejlett gyakorlati gondolkodást igényel, amely a feladatok nehézségi fokától és bonyolultságától függően továbbá a feltételek nehézségétől és belső ellentmondásosságától függően mint ahogy azt B.M.Tyeplov (1961) tekinti, egyike a legmagasabb rendű szellemi tevékenységi formának.

Napjainkban elkülönült a gyakorlati, gondolkodás speciális fajtája, amely a technika irányításával kapcsolatos - operatív gondolkodás. Ennek némely megkülönböztető vonása közel áll az ejtőernyős professzionális gondolkodásához, az extrémális tényezők hatására meg végbe és folytonossággal jellemezhető a tevékenység dinamikus feltételeinek felvételében és átgondolásában, rövid idejű megszakításokkal a határozathozatal és a határozat végrehajtása között, a tevékenység időparamétereinek elhatároltságával.

Az ejtőernyősök operatív gondolkodásának tanulmányozása céljából számtani példák megoldását alkalmazták, ugyanakkor ezen munkák eredményei homályban hagyják az általánosítást, a logikai asszociatív kapcsolatok kérdését. Ezekre a kérdésekre válaszol a logikai információk megválasztásának

metodikája (L.P. Grimak 1970). A tesztlapok szavakból álló egyenlő mennyiségű, egytípusú információt tartalmaznak, amelyek tetszés szerinti sorrendben vannak elhelyezve. Ezek között van két szó (zajok) amelyek nincsenek logikai kapcsolatban a többiekkel.

A vizsgáló személy értelem szerint összesít négy mondatot minden egyes mondat 5-5 szóból áll, kiemelve a nem logikus "zajok"-at. A tesztet a munkavégzési idő kritériuma szerint kell értékelni. A kísérleteink során még két paraméter lett vizsgálva: a feladat végrehajtási foka (a logikai hibák mennyiségének %-a). Négy mondat összeállításánál, ha a szabályok kismértékben lettek megszegve, a végrehajtást 90%-osra értékeltük, azt a végrehajtást, ahol három mondatot állított össze a vizsgált személy az összes szabályok figyelembe vételével és megtartása mellett 75%-osra, ahol eltérések voltak - 50%-osra.

A vizsgált személyek előzetesen gyakorlatoztak. A tesztet kiindulási helyzetben készítették, repülőgépbe szállás előtt 20 -30 perccel, ugrás előtt a repülőgép fedélzetén, és ugrás után 15-20 perc elteltével.

Az operatív-logikus gondolkodás tanulmányozása céljából a tapasztalt ejtőernyősöknél javasolták a célbaugrás számításával kapcsolatos feladatok megoldását különböző feltételek mellett. Három feladat került megoldásra növekvő nehézségi fokkal. Értékelésre került a feladat megoldási ideje és a megoldás minősége (osztályzatokban jegyekkel). A kapott eredményt összehasonlították a verseny során kapott földetérési pontossági eredményekkel. Ugráskor a legnagyobb eltérések a logikai információ kiválasztás végrehajtásával a munkaidőben volt megfigyelhető. Ismert dinamika volt megfigyelhető a logikai hibák mennyiségében, jelentéktelen mértékben változott a feladat végrehajtási foka.

Háttérviszonyok mellett a tapasztalt ejtőernyősöknél a logikai információk kiválasztása tesztlapjával való munkaidő a következő időintervallumokkal határolt 127-223 másodpercig, ami valamivel nagyobb annál a tartománynál, amelyet L.P. Grimak ismertetett a kísérleti tényezők hatásán kívüli munkára vonatkozóan (180 sec).

Az egyenlő felkészültség-képzettségi cenzus ellenére is a kezdő ejtőernyős csoportban a javasolt logikai feladat megoldására ennél a csoportnál egy- és ugyanazon feltételek mellett 49%-kal több idő volt szükséges, mint a tapasztalt ejtőernyősök csoportjában. A mutatók értékei között a kezdő ejtőernyős csoporton belül megfigyelhető volt a jelentős eltérés. (2,5 percig terjedően).

A stressz tényezők hatása a teszt kitöltési munkaidejének nem egyértelmű változásához vezet az ejtőernyős csoportban, a különböző ugrásperiódusokban. A repülőgépbe való beszállás előtt a tapasztalt ejtőernyősök a feladatokat valamivel gyorsabban oldják meg, mint háttérviszonyok mellett. Azonban némely ejtőernyősöknél ezek közül is megfigyelhető volt a romlás. A csökkenés jóval kifejezettebben észlelhető volt a kezdő ejtőernyősöknél. Start előtti állapotban a földön a teszt kitöltésére fordított munkaidő ezeknél megnövekedett. Túlnyomó többségük 5-10 percig terjedő időt igényelt.

Ugyanakkor azonban az a feltételezés, hogy a gondolkodtató feladatok megoldásához szükséges idő a továbbiakban növekszik az érzelmi feszültség fokozódásával ugrás előtt közvetlenül, a kezdő ejtőernyősöknél, nem következett be. Ezeknél a vizsgált személyeknél a közepes idő a repülőgépen a háttérrel összehasonlítva 10%-kal csökkent az ugrás előtti szakasszal összehasonlítva pedig 57 %-kal. A logikai információk kiválasztásával kapcsolatos más kritérium szintek kisebb mértékben változtak ugyanakkor 3 kezdő ejtőernyős nem tudta befejezni a feladatot. Érdekes, hogy ezek nem hagyták abba a munkát, azonban ezeknek a képessége a gondolatlánc felépítése vonatkozásában általánosításra jutni minimális, és az egyiknél ingerültséget váltott ki a saját tehetetlenségére irányulóan. A többiek reakciója el lett nyomva. A teszt kitöltési ideje a tapasztalt ejtőernyősöknél valamivel megnövekedett, azonban 5 percnél nem nagyobb mértékben,

Földetérés után ez a mutató mindkét csoportnál javult. A kezdő ejtőernyősöknél a teszt kitöltési ideje átlagosan csökkent.

A feladat végrehajtásának minősége és a logikai hibák mennyisége a tapasztalt sportolóknál nem szenved különösebb változást egy ugrás folyamán. Azt lehet mondani, hogy ezen paraméterek lényegtelen csökkenése közvetlenül az ugrás előtt volt megfigyelhető. Földetérés után a teszt megoldása, a logikai

információk kiválasztása a legjobb volt. A kezdő ejtőernyősöknek több mint a fele háttér viszonyok mellett 1-2 logikai hibát követett el. A repülőgépbe történő beszállás előtt a vizsgálandó személyek több mint két hibát követtek el. A repülőgépben a vizsgálandó személyek 18%-a még 2 mondatot sem tudott összeállítani, 32 %-a pedig 1-től 4-ig terjedő hibát követett el.

Az ugrás végrehajtása után a feladat végrehajtási minősége, továbbá a logikai hibák mennyisége elérte a kiindulási szintet.

Következésképpen tehát a logikai információk kiválasztásakor egy ugrás során a tapasztalt ejtőernyősöknél nincs megbízható eltérés, a kezdő ejtőernyősöknél ez élesen kitűnik különböző szakaszokban történő számtani feladatok megoldásakor ugyancsak észrevehető bizonyos szellemi munkavégző képesség sebesség növekedés ugrás előtt minőségcsökkenéssel amit A.I. Goncsarov úgy értékel, mint az ingerfolyamatok előtérbe kerülésének következményét, és a differenciáló gátlás csökkenését.

Tapasztalt ejtőernyősökkel történő professzionális feladatok végrehajtása és összehasonlítás 4-4 célbaugrás átlageredményével az össz-szövetségi verseny idején lehetővé tette a tapasztalt sportolók operatív gondolkodásában némely sajátossága észrevételét.

Az ugrás számítását az ejtőernyő süllyedési sebességére vonatkozó közlés alapján és az a közvetlen rárepülés értéke alapján, vagyis a gyakorlatban leginkább előforduló számítást az összes ejtőernyős végrehajtotta. A különböző változók bevezetése már élesebb gondolkodást igényelt, második feladatot ahol az első feltétel változott meg, 3 változatban a vizsgált személyek 84%-a oldotta meg. A harmadik feladatot a harmadik feltétel megváltozásával 5 változatban csak a résztvevők 61%-a oldotta meg.

A feladat megoldásáért 36 sportoló közül 15 kapott 12-15 értékelésszámot, a legmagasabb értékelés 15 osztályzat, ezek közül 7 fő a versenyekben osztályozandó és jutalmazandó helyezést ért el. A többiek közül (3-11 osztályzattal rendelkezők) csak 3 került a legjobbak közé. Az ejtőernyős sporttal való foglalkozási idő az ugrások száma az összes versenyzőknél majdnem azonos,

Ilymódon tehát tisztázódott, hogy a pontos földetérés jelentős mértékben függ az operatív-logikus gondolkodás tökéletességétől. Ezek az anyagok ugyanakkor rámutatnak az ejtőernyős sportolók operatív gondolkodás növelésében levő hiányosságokra.

### ***Az idő érzékelése.***

Az ejtőernyős professzionális tevékenységének megbízhatósága sok tekintetben össze van kapcsolva az idő helyes érzékelésével. Az ejtőernyőzéssel kapcsolatos tankönyvekben az ejtőernyősök könyveiben nyomatékosan alá van húzva az ejtőernyővel való ugrás végrehajtása során az idő érzékelésének rendkívüli nagy szerepe.

V.P. Liszenkova (1966) az időérzékelés tanulmányozására vonatkozó következő példákat írja le: időtartam értékelése időközök felbecsülése, értékelése, az időközök visszaadása. Tekintettel arra, hogy az ugrás végrehajtásakor nem az időt hanem a megadott időintervallumokat kell reprodukálni, éppen ezért az ejtőernyősöknél az idő érzékelésének vizsgálata során a mikrointervallumok reprodukálási módszere lett alkalmazva. Az időre vonatkozó operatív emlékezésképessége a kinosztatikai és hallási információk eredményeképpen fejlődik ki a kronométer nyomógombjának lenyomása mozgása során, ami a kattánás zajával jár. Az ejtőernyősök reprodukálták a rövid mikrointervallumokat (4 és 5 másodperc), valamint a közepes mikrointervallumokat (15 és 30 másodperc), nyolcszori ismétléssel a statisztikai kimutatás minőségének fokozása céljából. A kísérlet feltételei szerint a magába való számolás lehetősége ki volt zárva, Statisztikai kimutatásba kerültek a hibaértékek és számításba lettek vége a hibajelek. Az idő reprodukálását ugráson kívüli viszonyok mellett (háttér) a repülőgépbe való beszállás előtt 20-30 perccel a repülőgép fedélzetén ugrássorozat után, 1 nap folyamán, tapasztalt ejtőernyősökkel történt.

Kísérletet folytattak az idő reprodukációs mechanizmusa sajátosságainak feltárása céljából a magasan képzett sportolókkal szabadeséskor Az 5, 15, 30 másodperces időintervallumok reprodukálása

során a hibák meghatározása ugráson kívüli körülmények között nem tárt fel sajátosságokat. Mind a három időintervallum vonatkozásában jelentéktelen eltérések voltak, amelyek bizonyos időértékelési késedelemre való hajlamosságot jeleznek, ami közönséges tevékenységre vonatkozóan természetes (D.G. Jelkin).

A kezdő ejtőernyősöknél ugrás előtti szakaszban a földön tapasztalható volt, hogy előtérbe került a gyorsított időátélés. Ugrás után a változás különböző irányú és jellegű volt, ugyanakkor azonban a késésben levő reakciók gyakrabban jelentkeztek azoknál a személyeknél, akiknél az idegrendszer gyengébb. Így tehát a 10 főből álló vizsgált csoportban a repülőgépbe való beszállás előtt két személynél rövidülés jelensége volt tapasztalható, kettőnél késés, és 1-nél pontos volt az értékelés. Ez a tendencia majdhogynem megőrződik a repülőgépen. Földetérés után a gyorsított időátélés már a 10 közül kilencnél volt megfigyelhető, a kezdő ejtőernyősök csoportjában.

Jellemző, hogy az ugrás összes szakaszaiban jelentős eltérés az időértékelés területén mindig egy- és ugyanazon személyeknél jelentkezett.

A tapasztalt ejtőernyősöknél a repülőgépbe történő beszállás előtt az időérzékelés kisebb mértékben gyorsult mint a kezdő ejtőernyősöknél (15 vizsgált személy közül 8-nál megállapítható volt az idő gyorsított átélése). A repülőgép fedélzetén ugyancsak tapasztalható az idő átélés gyorsított üteme.

Földetérés után a sportolóknál a rövid időszakok reprodukciója közelebb van az indulási szinthez: a megadott intervallumot megrövidítő és meghosszabbító személyek viszonya kiegyenlítődik.

Ismeretes, hogy a versenyzés periódusában az érzelmi feszültség növekszik, éppen ezért érdekes volt az, hogy ez az érzelmi feszültség milyen mértékben befolyásolja az idő érzékelést. Megfigyelés alá vettünk hat sportmestert. Azt tapasztaltuk, hogy a hibajel a mikrointervallumok reprodukciója során individuálisan stabil marad a nap folyamán, a gyakorló ejtőernyős ugrások periódusában pedig ugyanazoknál a személyeknél a hibajel változik. Ez a tény a verseny időszakában az időérzékelésben beállt változás határozottságára utal.

### ***Időérzékelés szabadeséskor.***

Ugy tűnt, hogy az objektív információs műszerek bevezetésével - stopperóra és magasságmérő - az idő ellenőrzésének feladata könnyebbé kellett volna, hogy váljon. A valóságban azonban a könnyítés alapvetően csak a tapasztalt sportolókat érintette, ugyanis P. Sztorcienko szavai szerint a föld és a stopperóra figyelése - ez nagy ügyesség. A tapasztalt sportolóknál megfigyelhető az idő reprodukálásának kellő megbízhatósága a műszerek útján való tájékozódás és az időtartam számlálása nélkül. Ezzel kapcsolatosan került előterjesztésre az a hipotézis, hogy az idő mikrointervallumainak reprodukálási megbízhatósága biztosítása céljából a szabadesés folyamán továbbá az ejtőernyő ereszkedése során a halláson kívül az idő érzékelésében fő szerepet játszó más analizátorok is számításba jönnek.

Az időérzékelés a szabadesés megszokásának elsajátítási mértékétől függően fokozatosan javul.

Az idő helyesbítés minősége fokozódik részben a magasság vizuális érzékelése eredményeképpen. Az oktatók megkövetelik, hogy az ejtőernyős visszaemlékezzék a föld alakjára meghatározott magasságból. Ez annak érdekében történik, hogy létrejöjjön és rögzítődjön az ejtőernyősöknél a térbeli modellek képe, majd ezután a térbeli időbeli elképzelés kiművelése és összehasonlítása.

A látási analizátor mellett az idő érzékelés megbízhatóságának biztosítási mechanizmusában a tapasztalt ejtőernyősöknél részt vesznek még a taktiko-kinesztatika és hőérzékenység is. A test mozgássebessége szabadeséskor növekszik. Ennek eredményeképpen növekszik az áramló levegő testre ható nyomása amit a taktil és mozgató analizátorok érzékelnek. A 11-12. másodpercben stabil esés esetén az esési sebesség állndósul, ami kialakítja a feltételes reflexet a 10-12. másodperc intervallumban. Az ejtőernyő nyitásának jelzéseként a sportolók felhasználják a légréteg hőmérséklet változását. A kísérleteink során a tapasztalt ejtőernyősök a tér és az esési sebesség figyelembe vételével úgy nyitották az ejtőernyő kupoláját, hogy nem alkalmazták az ellenőrző műszereket, és belső számlálást mindezt 30 másodperces szabadesés közben tették az átlagos pontosság  $\pm 1$  másodperc volt. Tehát ez azt jelenti, hogy az idő érzékelés a tapasztalt ejtőernyősöknél a szubjektív érzéken kívül a látási taktil, kinesztetikus és

hőmérséklet analizátorok csatornáin az időre vonatkozó információk egyidejű érkezésével kerül biztosításra. Az idő múlására vonatkozó ilyen többcsatornás párhuzamos információ érkezések biztosítják a megadott mikrointervallumok reprodukálásának kellő megbízhatósági fokát a szabadesés kísérleti feltételei mellett.

## **Figyelem.**

Az ejtőernyősöknél az információ feldolgozása a figyelem funkciójával kapcsolatos. Figyelemnek nevezik a pszichikai tevékenység irányultságát és annak koncentrálódását egy meghatározott tárgyra, amely annak visszatükröződése céljából a legjobb feltételt teremti meg. A figyelem kifejezésre jut a gyakoriságban, az érzékelés aktivitásában, gondolkodásban, emlékezésben, stb.

Megkülönböztetünk akarattól független, tudatos és tudat utáni megfigyelést. A nem tudatos megfigyelés nem igényel felkészültséget és nem tart huzamosabb ideig, csak addig, amíg hatnak az ingerkeltő különös sajátosságai. A figyelem aktivitása függ az ejtőernyős tapasztalatától és tudásától. A tudatos figyelem, amelyre jellemző a tárgyra vonatkozó célirányosság és a szakirányú tevékenység alakjában van. Ezt a figyelmet megelőzi a készenléti állapot. A tudatos utáni figyelem - magasabb formája a tudatos figyelemnek, ami nem igényel akaratit irányítást. Ez a figyelem nem annyira fárasztó, mint a tudatos. A saját dologgal való elfoglaltság érdekes munkavégzés, mivel elősegíti a tudatos utáni figyelem kialakulását, Fokozott veszély körülményei mellett folytatott tevékenység esetén a tudatos utáni figyelem kedvezőtlen hatást válthat ki a "másodlagos figyelmetlenség" megjelenési formájában. A figyelem - sokoldalú folyamat, Ha figyelem intenzitása koncentráltsága, stabilitása, terjedelme, megoszlása és átkapcsolása, átváltása nem egyértelmű függésben vannak.

A figyelem összpontosítása - ez egy erősségében intenzív és koncentrált figyelem, A figyelem stabilitása és koncentráltsága nem szétválasztható egymástól. Az egyik funkció csökkenése maga után vonja a másik csökkenését is

A figyelem stabilitása mint dinamikus folyamat a központi idegrendszer állapota több tényezőjének hatását tükrözi vissza továbbá a tevékenység ütemének és terjedelmének, valamint magának a figyelem objektumának hatását tükrözi vissza, Ezzel együtt a figyelem stabilitása természetes változást szenved, Így a periodikus kifáradás • 1, 5-2, 5 másodperces periódusokkal figyelemcsökkenést vált ki

Maximális számú objektum egyidejű érzékelése adja a figyelem terjedelmét, 6-8 objektum megfigyelése átlagosnak számít. A figyelem terjedelme - jól tréningezendő sajátosság.

A figyelem megoszlás 2 vagy ennél több tevékenység fajta egyidejű végrehajtásában fejeződik ki. A tapasztalt ejtőernyős koncentrált a repülőgép elhagyására és figyel a földet, A figyelem megosztása akkor lehetséges, ha a tevékenységek egy része automatizálva van, Ez függ a kellő időben való ilyen irányú megszokás kinevelésétől. A figyelem megosztási és áthelyezés között, vagyis a tevékenység formájának megváltoztatató képessége között nehéz határt húzni. Tulajdonképpen az átállás adja a figyelem megoszlás struktúráját.

Az ejtőernyős sportolók felkészülése során feltétlenül el kell érni a figyelem funkciójának komplex fejlesztését és tökéletesítését. A figyelem állapotának tanulmányozása céljára műszeres és űrlapos módszert alkalmaznak. A műszeres módszeren kívül előtérbe kerül a tahiszkópia - az időben adagolt ingerkeltők megjelenése. Például képernyőn filmszalag segítségével különböző sebességgel fekete és piros számok jelennek meg, amelyek véletlen sorrendben vannak összeállítva. A vizsgálandó személynek össze kell adni a fekete számokat és ki kell vonni az előző eredmény piros számok értékét, Lehetőség van a műveletek megváltoztatására.

Hatékony az űrlapos módszer: a Durdon-féle korrigálásos próba V.A. Anfimova modifikációjában, "számok keresése átkapcsolással" (F.D. Gorbov, 1960), "számos-betűs összevonások". Ezek a vizsgálatok hosszú próbán estek át, a repülőgép-vezetők szakmai vizsgálata során.

Az ejtőernyősöknél a figyelem funkciója nem kellő mértékben tanulmányozott. Általában a kevés gyakorlattal, kis tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök figyelmét vizsgálták. Az integratív mutató

minőségében meghatározásra került a figyelem stabilitás dinamikája űrlap módszer alapján (Ruzer táblázatai, és a helyesbítése Durdon-Anfimova vizsgálatai). A szerzők megfigyelései egybeesnek, az ejtőernyős ugrás stressz faktorainak hatása alatt a figyelem stabilitása kis mértékben változott. A repülőgép fedélzetére való beszállás előtt a figyelem stabilitása nagyobb mint háttérviszonyok mellett. A repülőgépben vagy az ugrótoronyról történő ugrás során a stabilitás bizonyos mértékig megnövekszik, ugyanakkor földetérés után a szint ismét minimális

V.I. Barabas jegyezte a figyelemeltérés sajátosságait az ugrás stresszfaktoraira gyakorolt individuális reakció jellegétől függően. Így tehát az „gátlásos típusú érzelmi feszültségű” ejtőernyősöknél ugrás előtt a repülőgép fedélzetén megfigyelhető volt a szertelenség, ami korábban nem sajátossága ezeknek a személyeknek. A „érzelmi feszültség ingerlékeny típus”-nál a szertelenség és az enyhe figyelemelvonás egyesül a gyorsított gondolat folyamattal. Ugrás előtt a figyelem stabilitása B.I. Barabas adatai szerint ugrás előtt gyengébb mint földetérés után 1 óra múlva.

## **Az emlékezet.**

A személyes tapasztalat eredményeként szerzett információk tárolását reprodukálását visszaemlékezését emlékezetnek nevezzük. Az emlékezet tartalékai óriásiak. A célok előre meghatározzák az emlékezet tudatos vagy nem tudatos formáját, és a tevékenység szerkezetében előtérbe kerülő valamilyen analízatoról függően veszik a látás-hallás-szaglás, mozgás kezdetét. A pszichikai. aktivitás vezető típusától függnek a képszerű szemléletes, szóbeli logikai, és az érzelmi emlékezés. Az ejtőernyős sport elősegíti a képszerű szemléletes emlékezés típus kifejlődését. Az ejtőernyősök gyakorlati tevékenységében előtérbe kerül az operatív emlékezés. Az elméleti foglalkozásokon, valamint a földi. kiképzés, tréningezés során felhalmozódott információk (és ez teljesen természetes) a hosszú ideig tartó emlékezet eredményeként rögződnek.

A módszer megválasztása függ a vizsgálatok céljától. A vizsgálandó személy előtt értelmes objektumok (szavak) vagy véletlen szótagok, számok, figurák és más képszerű anyag egységei jelennek meg.

Az emlékezés tanulmányozásának céljára az úgynevezett mnemométereket alkalmazzák. Hatékonyak még a blankettás módszerek. A kollektív megfigyelések céljára alkalmazzák a filmvetítő berendezéseket, epidiáskópokat és a magnetofonokat.

Lényeges jelentőséggel bír az egyes emlékezési fajták tanulmányozási rendje, Ja.I. Petrov, V.N. Andrejeva (1972) ilyen sorozatot két napra vonatkozóan javasolnak. Az első napon: a szavak és alakok nem tudatos visszaemlékezése; értelmetlen szótagok betanulása (ez jóval fárasztóbb tevékenység); mechanikusan kapcsolt szó párok betanulása, emlékező kapacitás a geometriai figurák vonatkozásában. A második nap: szótagok, reprodukciója, majd ezt követően szó párok reprodukciója; geometriai idomok, alakok reprodukálása, rövid idejű emlékezési kapacitás, szótagok és szavak vonatkozásában.

A rövid idejű emlékezést a sorban levő egyes tagok visszatartásának klasszikus módszerével lehet vizsgálni: egy meghatározott idő alatt vizuálisan vagy hallásra bemutatnak 10 különböző szót vagy számot és a vizsgált személy előtt lehetőség nyílik azonnal reprodukálni sorban vagy bármilyen sorrendben szóban vagy, írásban.

Az operatív emlékezés értékelés például a „skála” módszer szerint amelyet a repülőgépvezetők pszichológiai vizsgálata során alkalmaznak. A vizsgálandó személy megadott sorrendben összeadja a repülőgép műszer skálájának mutatói értékét, fejben összeszámolva minden egyes műszer skálájának osztásértékét és a műszer mutatói értékét. Emellett a mutatói értékeknél a pozitív számokat össze kell adni, a negatívakat pedig ki kell vonni.

A másik módszer (G.N. Hilova, 1970) 5-5 számot tartalmazó 50 sor beolvasásából áll (egy szám - 2 másodperc). A számsorok összeadódnak. A legmagasabb értékelés - 9 osztályzat - a 161 és ennél nagyobb teljes összegzésért jár, 8 osztályzat 146-160-ért, 7 osztályzat 130-145-ért, 6 osztályzat 115-130-ért, 5 osztályzat 50-114 -ért, 4 osztályzat 70-89-ért, 3 osztályzat 55-69-ért, 2 osztályzat 40-54-ért, 1 osztályzat 30 vagy ennél kevesebb összegért. G.N. Hilova V.L. Mariscukkal és V.N. Szavickijjal együtt

(1970) megfigyelés sorozatot hajtott végre, amelyek a rövid idejű, operatív és huzamosabb ideig tartó emlékezés dinamikájának feltárására szenteltek a kezdő és nagy gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyős sportolóknál. A vizsgálatokat a következő szakaszokban hajtották végre: repülőgépbe való beszállás előtt, a repülőgép fedélzetén, és földetérés után 10-15 perc múlva. Az ellenőrző vizsgálatot végrehajtók megállapították, hogy a kezdő ejtőernyősöknél durva hibák mutatkoztak a huzamosabb idejű emlékezetben. A vizsgált személyek repülőgépbe szállás előtt és földetérés után nem voltak képesek visszaemlékezni a számukra ismert versre és az előre megfontolt helytelen szöveg sűgását mechanikusan ismételték. Az ugrások szakaszaiban a kezdő ejtőernyősök 85%-ánál megállapítható volt az operatív emlékezés erős csökkenése. Némely ejtőernyősnél megállapítható volt a rövid idejű emlékezés majdnem teljes gátlása. A kezdő sportolók olyan állapotba kerültek, amikor csupán 1-2 sort tudtak visszaemlékezni, háttérmutatók esetén 7--8 szót. Megfigyelhetők voltak még olyan tények is, amikor jelentős mértékben élénkült a rövid idejű emlékezet. Az emocionális feszültség serkentette a nem tudatos emlékezést. Csak ezzel magyarázható a 10 szó közül 10 szó abszolút emlékezése (kiindulási adatok mellett 5-6 szó).

A tapasztalt ejtőernyősöknél nem volt megfigyelhető észrevehető ingadozás a rövid idejű és a huzamosabb ideig tartó emlékezésben. Viszont az operatív emlékezés javult. Ez alapul szolgál arra, hogy a mérsékelt emocionális feszültséget azoknál a személyeknél, akik kellően adaptálva vannak az ugrás stressz-faktoraival szemben; úgy tekintsük, mint ami növeli az operatív emlékezés stabilitását. A megfigyelések gyakorló ugrások végrehajtása mellett történtek, ezért van az, hogy verseny körülmények között a tapasztalt ejtőernyősöknél az emlékezés paramétereinek csökkenése lehetséges.

Ez a kérdés is ugyanúgy, mint egy sor többi kérdés amelyek a gondolkozáshoz a figyelem funkciójához tartoznak, tanulmányozásra szorulnak, versenyzés körülményei és nagy terhelések mellett. Ugyanakkor most az a fontos, hogy az ejtőernyős sportolók magasabb rendű hibatevékenységének vizsgálata területén elért eredmények figyelembe legyenek véve a napi gyakorlati felkészülések során és az ejtőernyősök orvosi ellátásában.

## 4.FEJEZET.

### A MOZGÁSVEZÉRLÉS ÉS ANALIZÁTORRENDSZEREK VÁLTOZÁSÁNAK SAJÁTOSÁGAI.

*Izomerő, állóképesség az izommunkában; mozgásgyorsaság, izomérzés; látás-motorikus koordinációk; fiziológiai tremor; látásanalizátor; vesztibuláris analizátor.*

Az ember állandó alkalmazkodása a változó körülményekhez és az önszabályozás csak a széleskörű információk birtokában lehetséges és ennek eredményeképpen valósítható meg, amit az analizátor rendszerek vesznek és dolgoznak fel. Az érzékszervek - csak egy részei ennek a rendszernek. A teljes rendszer három "blokkból" áll:

- periférikus, az érzékszervek receptoros szerveiként;
- segédblokk - magába foglalja a közbenső neuron magot és magát a magot;
- központi (kéregi) - amely az agyhártya meghatározott zónájában helyezkedik el és magába foglalja az idegsejteket, amelyek ugyancsak áthatolnak a többi, más analizátorok képviselői szférájába, ami garantálja a különböző rendszerek kölcsönös tevékenységét (analizátorok).

Ezeknek a rendszereknek csodálatos képességei vannak, azonnal rögzíteni az ingerlés lokalizálását, ami a receptorzónák térbeli képviselője változatlanul való megőrzésével érhető el, az analizátorok összes szintjén.

Az információk pontossága függ az ingerkeltők abszolút és differenciális vételi küszöbétől, az alsó és felső abszolút küszöbértékeket a minimális és maximális szimuláló szerek vételi képességével határozzák

meg. A differenciális küszöb - a legkisebb felfogható érték két ösztönző között. Ez lehetővé teszi a tömegek, festékek, stb. legfinomabb árnyalatainak (néhány száz) érzékelését. A korszerű pszichofiziológiába be lett vezetve az operatív küszöb fogalma, amely nem a minimális, hanem az információ serkentők optimális megkülönböztető képességét tükrözik vissza.

Bárminek igen jó ismert az érzékelő szerv adaptációs sajátossága. Sötét szobába lépve az ember először semmit sem lát, majd később kezdi megkülönböztetni a tárgyakat. Az adaptáció az érzékelési küszöb szint süllyedésében vagy növelésében jut kifejezésre.

Az analizátorok tevékenysége messze nem önálló, mint ahogy ez első látásra tűnik. Ez a tevékenység a magasabbrendű fizikai funkciók ellenőrzése alatt áll. Az analizátorok munkájára hatást gyakorol a kéreg alatti góccok állapota, és a vegetatív idegrendszer állapota. És ezenkívül maguk az analizátorok egymásra aktiváló vagy elnyomó hatást fejtenek ki.

Minden szakirányú tevékenység fajtának (sport vonatkozású) velejárója az analizátorok együttműködésében az előnyös rendszeresség.

Az ejtőernyősöknél a professzionálisan jelentős analizátorok számához tartoznak a látási, mozgási és a vestibuláris szervek. A hallás és a tapintás kevésbé fontosak.

### **A mozgások vezérlése.**

A szervezet ritka gazdagságu mozgás-összetevő elemkészlettel rendelkezik. Ezek közül némelyiket úgy kell tekinteni, mint született stabil mozgásprogramok (feltétel nélküli reflexek). Ha ezek nem lennének, az ember hihetetlen nehézség árán boldogulna a saját egyszerű létfenntartási feladatával. Ilyen jellegűek a következő programok:- járás, menés, a test stabil helyzetének reflexei, stb, - ezek automatikusan realizálódnak, a mi feladatunk csak beindítani, vagy beállítani a "programot", a mozgás ellenőrzése és helyességének korrigálása, valamint pontosságának és sebességének módosítása

Az ejtőernyősök mozgás-magatartása gyakrabban mint közönséges feltételek mellett felhasználásra kerülnek bizonyos feltétel nélküli mozgásreflexek. Például a forgás elleni erősítő reflexek és különböző testhelyzetek erősítő reflexei az ugrás akrobatikus figuráinak végrehajtása során. Így például a fej és a nyak dőlésének megváltozása, ami azonnal kiváltja a test felső részét behajtó idegek erősítésének fokozását. A földetérés pillanatában a testet normál helyzetben a kiegyensúlyozó reflex igyekszik megtartani és a speciális földetérési reflex, amely fokozza a lábizmok mozgáshoz való felkészültségét.

A mozgás vezérlésének hatékonyságát elsősorban a visszacsatoló mechanizmus biztosítja, aminek eredményeképpen az összes vezérlési szintek információt kapnak a bármilyen mozgásvégrehajtás minőségére vonatkozóan. Visszacsatolás nélkül lehetetlen lenne a hibák kijavítása, a helyes szokások kialakítása, stb. A visszacsatolás a mozgás szuggesztív értékelésének objektív paraméterekkel történő összehasonlítása mellett valósul meg.

A N.A. Bernstejn és P.K. Anohin szovjet fiziológusok feltártak egy másik vezérlő mechanizmust - amely megelőzi a valóság visszatükröződését. Ez nem más mint a feltételezett mozgás modelljének felépítése. Maga a modell a mozgató szervek lehetőségeire vonatkozó adatokkal történő tevékenységi feladat összehasonlításán alapszik, egyéb külső és belső feltételek mellett.

A modellezéshez felhasználásra kerülnek az emlékezet tárából a valamikor végrehajtott és a mozgásszervezés vonatkozásában hasonló strukturális elemek.

Tehát innen van az, hogy minél gazdagabb a mozgástapasztalat, annál gyorsabban és könnyebben kerül megszerkesztésre és ezt követően megvalósításra a mozgás.

A mozgásvezérlés morfológiai strukturái részben csatlakoznak az emociós szervezethez, éppen ezért az ember mozgása függ az érzelmi-emocionális emlékezéstől és érzelmi. színezettől bir.

Az ejtőernyősök mozgástevékenysége közel áll a szabvány-mozgások osztályához, amelyekhez tartozik például a torna is. A mozgástevékenység kitűnik a soktagu koordinációval, amely időnként a térbeli helyzet megtartására irányuló alátámasztási állapot nélkül. Az ejtőernyősök tevékenységében egyidőben megfigyelhetők a nem szabvány vagy szituációs mozgás elemei is. Az ejtőernyős katonai alkalmazott



többszörösen versenyeken a szabványmozgások terjedelme nagyobb (ciklikusak - futás, uszás ; aciklikusak - lövészet, gránát dobás).

A mozgások velejárója a következő alaptulajdonságok:erő, gyorsaság, állóképesség, ügyesség. Az első három paramétert mindenki igen jól el tudja képzelni, viszont az ügyesség meghatározásával kapcsolatosan hibák csúszhatnak be. Ügyesség - ez tulajdonképpen a térbeni mozgásfeladatok gyors helyes, és pontos megoldásának képessége. Kicsit később áttekintjük, hogy ezek a sajátosságok hogyan változnak az ejtőernyősöknél a gyakorlások folyamán.

Az ejtőernyősök mesterei mozgása meghatározott mozgásszokások tökéletesítési bázisán alakul ki. (Különböző bonyolultsági fokú mozgástevékenység, amely az automatikus végrehajtás szintjéig ki lett dolgozva).

A mozgások beidegződésének oktatása során nem szabad megfélemlíteni azokat a kialakulására vonatkozó néhány fiziológiai törvényszerűségről. A készségek begyakorlásának első időszakában a visszacsatolások még nagyon tökéletlen stádiumban vannak és az ejtőernyős nem képes mélyrehatóan elemezni a mozgást. Bármilyen idegen inger képes fékezni a készség kialakulását. A sportolók előtt egyszerű és világos feladat áll - el kell sajátítani az általános mozgáskulturát. A tréner keménysége, a foglalkozások időbeni elhúzódása negatív tényezőként hatnak a jártassági készség begyakorlása-elsajátítása területén, különösen ebben a szakaszban.

A következő szakaszban jelentkezik a differenciáláshoz való képesség. A készség fokozatosan felveszi a sztereotíp vonásokat, vagyis az adott feltételes mozgató reflex bekapcsolása céljára elegendő már valamilyen ingerhatás a lehetséges összes ingerek közül. Javul a mozgások koordinálása.

A befejező szakaszok - a dinamikus sztereotípia kidolgozása és a készség automatizálása. A rendszeres azonnali információ a képzésben résztvevő személy felé a mozgás végrehajtásának helyességéről, a hibák fokára és sajátosságaira vonatkozóan az oktatás teljes terjedelme alatt jelentős mértékben meggyorsítják a szükséges begyakorlottsági készség kialakulását.

Ez a mozgáskészség klasszikus kialakulási vázlata figyelhető meg a kezdő ejtőernyősöknél, azoknál, akik jelenleg még nem rendelkeznek kellő mennyiségű proporcionális vagyis szakmabeli jártasság/készség tartalékokkal. A tapasztalt sportolóknál a készség rövidített uton alakul ki.

Nem mindig célszerű az automatizmus rendkívüli módon való megszilárdítása, mert hiszen a nagyon szilárd dinamikus sztereotípia megsemmisítése a következőkben rendkívül nehéz, és ez gátolni fogja a sportolók tudásának növelését.

Az ejtőernyős sportban csak azoknak a mozgáskészségeknek, szokásoknak a magasfokú szinten történő automatizmus szilárd kialakítása igazolódott be, amelyek az ugrás biztonságát szolgálják - a repülőgép elhagyása, az ejtőernyő nyitása és a földetérés.

Vizsgáljuk meg a mozgásfunkció változás sajátosságát az ejtőernyővel való ugrás szakaszában, tegyük ezt annál is inkább, mivel az ejtőernyősök mozgásminőségei nem lettek tanulmányozva.

Az izomerő függ az életkortól, nemtől a fizikai felkészültségtől, a végtagok biomechanikai helyzetétől, stb. Ugyanakkor azonban a maximális erő kifejtések dinamikája a nap folyamán még a központi idegrendszer állapotával is meghatározódik.

Ugyancsak szerepet játszik a szimpatoadrenális rendszer trofikai hatásának szintje. Emellett még az idegszabályozásnak ez a mechanizmusa a maga nemében érzelmi hatásoknak is ki van téve.

A maximális erő kifejtések a kézi nyomás dinamométer segítségével és a helyből történő felugrással lettek jellemezve. A dinamometrikus mérés kézi dinamométer segítségével ülő helyzetben lett végrehajtva. A az ejtőernyős két kísérletet hajthatott végre, mégpedig az ugrás előtt a repülőgép fedélzetére szállást 20-30 perccel megelőzően háttérviszonyok mellett és földetérés után 15-20 perc múlva. A jobbik eredményt kell a két kísérletből figyelembe venni. A helyből történő felugrás maximális dinamikáját a következő periódusokban tanulmányozták: háttér ugrás előtt és ugrás után. Az eredmények rögzítésére V.M. Ablakova

készüléke lett felhasználva. A vizsgálandó személy három lehetőséget kapott, a három közül a legjobb eredmény lett figyelembe véve.

A vizsgálatokat egyforma ruhában és lábbeliben hajtották végre. A jobbkez maximális erő kifejtése meghatározása során az ejtőernyős szabadeséskor a stabil zuhanásba való átmenet után maximálisan összenyomta a dinamó métert.

Ugráson kívül a kezdő és a gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök között a dinamometria vonatkozásában a különbség jelentéktelen. A különbség a kiugrás vonatkozásában jelentkezett - 5,24 cm. A csoport mutatói az ugrás vonatkozásában az ejtőernyővel való ugrás előtt és után kismértékben változtak. Jóval magasabb értékűek a kutatók a gyakorlatlaltal rendelkező ejtőernyősöknél ez arról tanuskodik, hogy a lábizmai jobban hozzájárulnak a maximális erő kifejtéshez. Ez nyilvánvaló a professzionális mozgás sztereotip vonásaként értékelendő.

Az erők érezhető megváltozásai közvetlenül az ugrás előtt figyelhetők meg. Abban az esetben, ha a tapasztalt ejtőernyősöknél a repülőgép fedélzetén a dinamó méter értékei növekszenek, ugyanakkor a kezdő ejtőernyősöknél a háttérhez viszonyítva azok csökkennek. A különbség ebben a szakaszban 11,7%, ami statisztikailag hiteles. Annál is inkább, mivel a tapasztalt ejtőernyősök 30%-ánál tapasztalható volt az erő kifejtés csökkenése a kezdő ejtőernyősök 35%-ánál pedig az ugrás előtti periódushoz viszonyítva a maximális erő kifejtés javult.

Földetérés után a gyakorlott, tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél az erős szint noha valamivel csökkent, azonban egészében véve mégis magasabb a kiindulási szintnél. A kezdő ejtőernyősöknél a kéz ereje csak a kiindulási szintig növekszik. A fő támasztóerő Sz.Reznyikova, G. Grajfera és mások adatai szerint, a kis gyakorlati ismerettel rendelkező ejtőernyősök esetében az ugrások után szintén megnövekszik.

Megjegyzést érdemel, hogy a tapasztalt ejtőernyősöknél földetérés után egyenlő mértékű erő növekedés figyelhető meg, úgy a kéz, mint a láb vonatkozásában, ugyanakkor azonban a kezdő ejtőernyősök között a funkciók javulása élesebben jelentkezik a felső végtagok izomzatára vonatkozóan. Ez a megfigyelés azért lényeges, mert megmutatja a végtagok izomzatának kiindulási fejlettségi szintjének szerepét az ejtőernyősökre vonatkozóan.

Szabadesés közben mint ahogy azt a vizsgálatok mutatták, a kéz izomereje tapasztalt ejtőernyősöknél több mint 10%-kal csökkent. Nyilvánvaló, hogy fel kell ismerni ennek a tendenciának a jelentőségét, amely arról tanuskodik, hogy a szabadesés alátámasztás nélküli állapotában bonyolult maximális erő kifejtést létrehozni. Ezzel kapcsolatosak a tevékenység során előforduló durva hibák elkövetési lehetőségei. Ugyanakkor minél, magasabb az izomerő fejlettségi szintje, annál kisebb a veszélye a hibás tevékenységek kialakulásának.

A deszantugrások V.P. Lomonoszov, A.I. Goncsarov megfigyelései alapján és mások megfigyelései alapján eltérően a gyakorló ugrásoktól az erők mutatóinak csökkenéséhez és más mozgásminőség csökkenéséhez vezetnek. Lám éppen ezért az erők lehetséges változásainak előre jelzésekor mindig figyelembe kell venni az ugrás jellegét.

### **Az izommunkával szemben tanusított állóképesség.**

Az ejtőernyősök tanulmányozása során M.Seftel, I.K. Szobenyikov és mások rendszerint azonosították a maximális izomerő kifejtést és az állóképességet. Ugyanakkor a vizsgálatokban, amelyek a 60-as években lettek végrehajtva, hiányzik a teljes egybeesés az állóképesség és az izomerő között. Éppen ezért az állóképesség meghatározása a statikus és dinamikus izommunkával szemben meghatározott érdeklődést képvisel. Az állóképesség mutatói a mozgásfunkciók fejlettségéről és a munkavégzőképesség állapotáról tanuskodnak.

A széleskörűen elterjedt statikus munkavégzéssel szemben való állóképesség mérés mód szere a maximális erő meghatározásából áll az azt követő maximális erő fele értékével egyenlő erő hatás megtartása mellett, 1 perces pihenés után a folyamat megismétlődik (V.V. Rozenblat). E mellett a vizsgálat

mellett nem teljesen tárulnak fel a szervezet maximális lehetőségei, amelyek az érzelmi-akarati mechanizmusokkal vannak serkentve.

Éppen ezért a mi vizsgálatainkban a statikus és dinamikus állóképességet az A.I. Boszszov-féle dinamográfon pszichológiai határszinten vizsgáltuk. A vizsgált személy a jobb kezével maximális erővel 30 másodpercig összenyomta és összenyomva tartotta a rugós kart. A nyomás fokának nem stabil tartása esetén a dinamogramma megváltozott. A dinamogramma értékelése speciális metodika szerint történik.

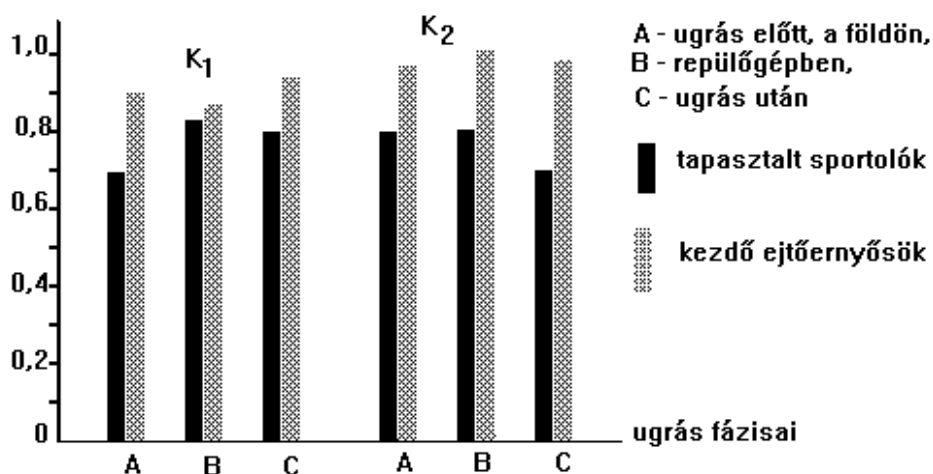
A dinamikus munkával szembeni állóképesség tanulmányozása során az volt a feladat, hogy maximálisan össze kell szorítani a dinamográf munkafogantyuját másodpercenkénti egyszeri összeszorítási ütemmel 30 másodpercen keresztül. Kritériumként a következő fáradási tényező lett elfogadva (V.Lejnik):

$$KY = \frac{ab - ed}{ab} \cdot 100$$

ahol: ab - a niogram 3, 4, 5 közepes egységekben mért átlagértéke,  
ed - a három utolsó niogram átlagos mértéke.

A statikus feszükségek és a dinamikus munkák regisztrálását kiindulási viszonyok mellett ugrás előtt a repülőgépen és földetérés után a munkavéző készség begyakorlására, kialakítására irányuló tréningezés előzte meg.

A  $K_1$  (2. ábra) statikus dinamogrammok mutatója a végrehajtott statikus munka nagyságát határozza meg az adott szubjektum számára a legjobb feltételek és állapotviszonyok mellett végzett munkához viszonyítva.



2. ábra.  
A statikus állóképesség változása ejtőernyős ugróknál az ugrás szakaszaiban.

Érthető, hogy a kezdő ejtőernyősök csoportjában figyelhető meg ennek a mutatónak a legkisebb értéke repülőgépbeszállás előtt a legnagyobb növekedése a repülőgép fedélzetén és közepes értéke ugrás után.

A  $K_1$  ingadozása gyakorlatilag tapasztalt ejtőernyős sportolóknál lényegtelen, nem jelentős, azonban bizonyos jellegű javulás tapasztalható földetérés után.

A  $K_2$  az erő kifejtés instabilitásának mutatója a kezdő ejtőernyősöknél kismértékben változik. Az eltérések az ugrás utáni szakaszra esnek.

A tapasztalt ejtőernyősök között a statikus erő kifejtés instabilitási értéke rendkívül kicsi, mivel a mérsékelt emocionális érzelmi feszültség elősegíti a statikus erő kifejtés határérték körüli szinten (0,99), vagyis magas fokon tartását. A dinamikus munkavégző képesség a tapasztalt ejtőernyősöknél átlagosan magasabb mint a kezdő ejtőernyősöknél, mégpedig 19%-kal. Ennek ingadozása az ugrás szakaszában hasonlít a statikus munkával szembeni állóképesség dinamikájára. A tapasztalt ejtőernyős csoportban bizonyos változások nagyobb mértékben függenek az egyéni sajátosságoktól. Az izom teherbírásának kétfajta vizsgálati változásának eredményéből levont következtetés alapján meg lehet állapítani azt, hogy az állóképesség szintje közvetlenül az ugrás előtti periódusban és földetérés után (15-20 perc elteltével) összehasonlítva az ugrás előtti periódussal, növekszik.

Ugyanakkor azonban az izom. állóképesség szintjében látható különbség a tapasztalt és a kezdő ejtőernyősöknél arra készítet, hogy szólni kell az állóképesség kifejlesztésére irányuló gyakorlatok terjedelmének növeléséről a kezdő ejtőernyősöknél különösképpen a statikus munkával szemben.

A mozgás gyorsasága szoros összefüggésben áll az idegtevékenységgel, az analízátorok áteresztőképességével. A fiziológiában három gyorsaság megjelenési formát különböztethetünk meg: a mozgásreakció latens idejét, az egyes mozgásidőt és a mozgás frekvenciáját, gyakoriságát. A gyakorlati tevékenység során ritkán lehet találkozni elszigetelten a gyorsasági fajtákkal, habár ezek nem állnak egymással közvetlen összefüggésben. Éppen ezért a gyorsaság vizsgálatakor nem lehet megelégedni csupán egy összetevő meghatározásával. Az ejtőernyősöknél mértük a látás-motoros reakció latens idejét és a mozgás maximális frekvenciáját, gyakoriságát.

A látás-motoros reakció latens idejének mérését (LVR) általánosan elfogadott módszer szerint valósítottuk meg. Rögzítésre került 20 mutató. A mozgás maximális frekvenciáját (tempingeszt) az ujjhegy távirókulcs lenyomása mellett került meghatározásra a mozgás amplitudoja korlátozva volt, 10 másodperc időtartamra. A nent ismertetett paramétereket ugráson kívül rögzítettük, 20, 30 perccel a gépbeszállás előtt, illetve a földetérés után 15-20 perccel.

A mozgásgyakoriságának bizonyos foku csökkenése a tapasztalt ejtőernyősöknél ugrás után volt megfigyelhető, a kezdő ejtőernyősöknél az eltérés szintjén kevésbé érzékelhető. Ugyanakkor ugrás után az ejtőernyősöknél megfigyelhető a mozgás frekvenciájának. fokozására irányuló tendencia. Ha a repülőgépbe történő beszállás előtt a kezdő ejtőernyősök 40,6%-ánál a mozgásfrekvencia 80 fölött volt, akkor ugrás után ezt a szintet a vizsgált személyek több mint 58%-a elérte. Érdekes, hogy a csoportban a legjobb egyéni eredmények egyedülállóak (100-105). Ezek igen magas mutatók: csupán a zongoristáknál a kézfejmozgás maximális frekvenciája 110-160 10 másodperc alatt. Ezzel együtt a mozgás maximális frekvenciaszintje a gyakorlati tapasztalattal rendelkező ejtőernyősöknél valóban magasabb mint a kezdő ejtőernyősöknél, azonban kiegyenlítődik az ugrás utáni periódusban.

Az LVR abszolút értékei az ejtőernyősöknél 0,141-0,253 másodperc tartományon belül van. Az LVR érték nagyságrend vonatkozásában a tapasztalt és a kezdő ejtőernyősök között lényeges különbség van. A tapasztalt ejtőernyősöknél az LVR rövidebb 17-20 msec--al, a kezdő ejtőernyősöknél a repülőgépbe történő beszállás előtt a reakcióidő megnövekszik. Földetérés után a reakcióidő ténylegesen csökken: a kezdő sportolóknál 18 msec-ra a tapasztalt ejtőernyősöknél 21 msec-al. Tekintettel arra, hogy az izgalom a kezdő ejtőernyősöknél ugrás után nagyobb, éppen ezért a reakcióidő ezeknél a sportolóknak majdnem a 50%-ánál csökken. A tapasztalt ejtőernyősök között a hasonló réteg nem éri el a 25%-ot.

Az ismertettekből következik, hogy az ejtőernyősöknél az ugrás folyamán erősen megváltoznak a mozgásgyorsaság komponensei, mégpedig azok, amelyek kapcsolatban vannak a mozgató és látási analízátorok áteresztőképességével (a látási-motorikus reakciók latens ideje). A mozgás maximális frekvenciája mint ahogy A.F. Apenkov szintén megjegyzi, érezhető változást nem szenved.

Az izomérzet, az ismert pszichológus Paul Fitts azt írta, hogy írta, hogy az ember lehetőségei a technika irányításakor a mozgás időtartamában, irányában, nagyságában és erőhatásában a pontos változatok létrehozás-képessége által kerül meghatározásra. Ezt jelentős mértékben biztosítja a kinesztézis, az izomérzet.

A kinesztézis különböző formáinak az ejtőernyős tevékenységében betöltött elsődrendű jelentősége ellenére ezek a mozgásfunkciók hosszú időn keresztül nem voltak vizsgálva.

Éppen ezért az általunk végrehajtott kísérletek során meghatározásra kerültek a kéz és a láb izomzatának erő kifejtés adagolási pontossága, a mozgásamplitudó reprodukció pontossága az ízületekben és a bonyolult térbeli mozgásreprodukció pontossága.

A kézfej erő kifejtés reprodukálását kézfej-dinamométerrel mértük. Tréning után a látás ellenőrzése alatt az ejtőernyős nyolcszor csukott szemmel megismételte az erő kifejtést, amely először a maximális mutatósi érték 50%-át, majd utána 25%-át tette ki.

Az erő kifejtés pontosságát szabadesés közben gyerek dinamométer segítségével tanulmányozták. Előzetesen kidolgozásra került az emlékezés, mégpedig egy megadott értékre (15 kg).

A láb erő differenciálás értékelése céljából alkalmazták V.M. Abalakova készülékét mérőszalaggal.

A mozgás amplitudójának reprodukálási pontossága az ízületekben az általunk korszerűsített függőleges kinematométer segítségével tanulmányoztuk kis ( $15^{\circ}$ -os) és nagy ( $70^{\circ}$ -os) mozgásszögek mellett. Begyakorlásra került a kéz könyökben történő behajlítás készsége, egy meghatározott szögre látás ellenőrzés mellett, majd ennek a mozgásnak a reprodukciója emlékezet után, a látás kiiktatásával.

A bonyolult térbeli mozgás pontosságának vizsgálata céljára úrlapos módszert alkalmaztak. A tesztlapokon az ejtőernyősnek 20 pontot kellett összekötni, amelyek egymástól meghatározott távolságra voltak elhelyezve. Az első 10 pont összekötése nyitott szemmel történt, a második 10 pontot pedig csukott szemmel kellett összekötni.

Az ugrás szakaszában végrehajtott vizsgálatok során megállapítást nyert a hibajelek azonossága és a változás iránya a kezdők csoportjában valamint a tapasztalt ejtőernyősök csoportjában az Izomerő 50%-os és 25%-os reprodukálása esetén az alsó és felső végtagokra vonatkozóan, mint ahogy bebizonyosodott, a hibák erő kifejtés-feleslegben tértek el.

Kiugráskor a hiba nagysága mindig valamivel nagyobb, mint dinamometria esetén.

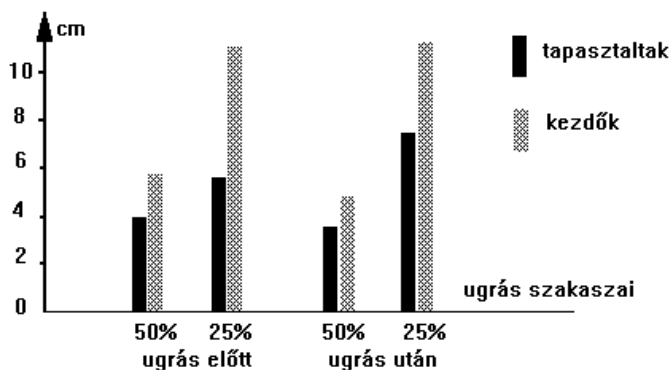
Az izomerő kifejtés reprodukálási pontossága a kezdő ejtőernyősöknél valamivel gyengébb repülőgépbe szállás előtt és jelentősen megbomlik a szélsőséges emocionális feszültség körülményei között a repülőgép fedélzetén (a hiba érték a durva 50%-os differenciálásban átlagosan 2,3 kg), Ugrás után a megadott erő kifejtés reprodukálási eredményei valamivel jobbak.

Igaz, hogy V.L. Mariscsuka és N.V. Szüszojeva adatai szerint 10 kg erő kifejtés reprodukálása esetén (kisebb mint a maximális 25%-a) az erő kifejtés differenciálás pontossági eredményromlásai a földetérés után lettek kimutatva - 6,1 kg. A tapasztalt ejtőernyősök viszonylag nagy erő adagolási pontossággal rendelkeznek, ugyanakkor azonban az összes szakaszokra vonatkozóan a csoportok közötti különbség nem lényeges.

A magasan képzett sportolók csoportjával végzett kísérletek lehetővé tették, hogy elképzelést kaptunk a kinesztézia jellegére vonatkozóan szabadesés közben. 11 sportoló csoporthiba átlaga 13,5% a megadott értékhez viszonyítva. A repülőgépbe való beszállás előtt ez az érték 6%-ot tett ki.

Ily módon figyelembe kell venni, hogy szabadeséskor a maximális erő kifejtés erőcsökkenéssel jár, viszont a nem nagy erőfeszítés adagolása - felesleggel.

Az alsó végtagok üzemszültségének pontos elosztani tudása a földetérési készség alapja. Emlékeztetni kell arra, hogy a maximális erőkifejtés vizsgálata során jelentős különbség volt észlelhető a tapasztalt és a kezdő ejtőernyősöknél az alsó végtagok mozgatószerv fejlettségi szintjében. Az 50 és 25%-os erőkifejtés reprodukálására vonatkozó adatok kiugráskor (3.ábra) azt mutatják, hogy a mozgáspontosság vonatkozásában ez a különbség csak mélyül.



3. ábra.  
Az izomerő reprodukálása az ugrás előtt- és után.

Az 50%-os erőkifejtési szint szerint a tapasztalt és kezdő ejtőernyősök közötti különbség ugrás előtt és ugrás után nem hiteles. Azonban ott, ahol pontos differenciálásra van szükség (25%), a kezdő ejtőernyősök kétszer annyi hibát követnek el, mint a tapasztalt

ejtőernyősök. Habár a repülőgépbe történő beszállás előtt a különbség messzemenően hiteles, viszont ugrás után közelít a hiteles szinthez.

Megjegyzendő, hogy mindkét csoportban földetérés után az 50%-os erőkifejtés reprodukálási pontossága ugráláskor valamivel csökkent.

Rátérünk a térbeli elmozdulások reprodukálásának elemzésére. Az erőkifejtés reprodukálására vonatkozóan és a mozgás szögeinek reprodukálására az ejtőernyős csoportokban az ugrás szakaszában közös, a hiba jelének iránya - feleslegesség.

Az eltérés végülis abban van, hogy a kezdő ejtőernyősök túlnyomó többségénél és a tapasztalattal rendelkező ejtőernyősök túlnyomó többségénél a mozgás amplitudójának reprodukálási pontossága az ízületben nem a repülőgépbe való beszállás előtt, hanem az ugrás után csökken. A kezdő ejtőernyősöknél a mozgáspontosság az ízületekben lényegesen alacsonyabb. Némely kezdő ejtőernyős az ízületi szög reprodukálása során 2-3-szor több hibát követett el mint a tapasztalt sportolók, akik a próbát 1, 5-3%-os hibával hajtották végre.

Az ejtőernyős sportban az ízületek bonyolult mozgásának értékelése a térben lehet, hogy nem esik egybe az egyszerű mozgások kinesztéziájával. A bonyolult térbeli helyváltoztatások pontosságának tanulmányozása céljára alkalmazták az űrlap módszert. A térbeli elmozdulás próbáját ejtőernyősökkel hajtották végre rendszerint a mozgásokat nem vezették a vízszintes és a függőleges síkokba, éppen ezért az ugrások összes periódusában a csoportonkénti átlagos mutatók negatív értékkel bírnak.

A repülőgépbe történő beszállás előtt az intervallumok reprodukálása csökken: tapasztalt ejtőernyősöknél jelentéktelen, a kezdő ejtőernyősök között 14%-os. Ugyanakkor azonban közvetlenül az ugrás előtt a kéz mozgáspontossága további romlására vonatkozó feltételezés ellenére jelentős javulás volt megfigyelhető a megadott intervallumok reprodukálásában.

A tapasztalt sportolók esetében az elmozdulási pontosság 15%-kal növekedett meg, az ugrás előtti periódushoz viszonyítva, a kezdő ejtőernyősöknél pedig 22%-kal. Földetérés után az intervallumok

reprodukálási pontossága valamivel csökkent a kezdő ejtőernyősöknél, közeledett a kiindulási adatok szintjéhez. A tapasztalt ejtőernyősök csoportjában ez jobb volt, mint ugrás előtt.

Minden szakaszban a csoportok között állandóan megfigyelhető a próbák végrehajtásában mutatkozó szakadás. A tapasztalt ejtőernyősök rendelkeznek a térbeli mozgás nagy pontosságával. A pontos mozgásképesség a kezdő ejtőernyősöknél még nem fejlődött ki, az elkövetett hibák eléri a 40%-ot, vagy ennél többet.

### **A vizuális-motorikus koordináció.**

Az ejtőernyős tevékenységben fő helyet foglal el a mozgás analízatorközi koordinációja. A vizuális-motorikus koordináció eredője tartalmára vonatkozóan tulajdonképpen a központi idegrendszer magasabbrendű szabályozó hatásának és a vezető analízator rendszer átadási funkciójának kimenete.

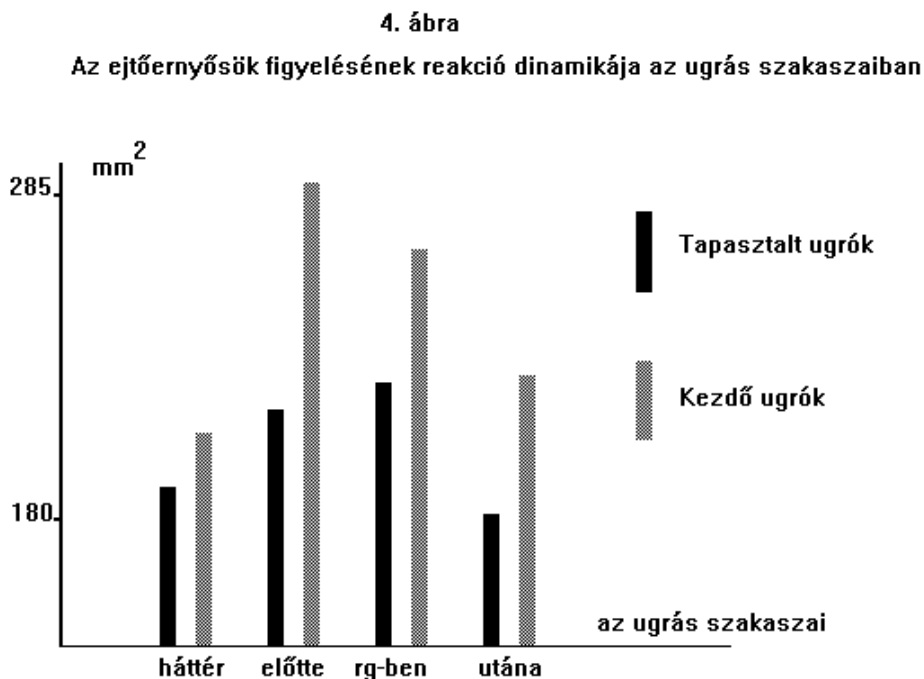
B.F. Lomov, Sz.N. Levnyeva J. Adams és mások rámutattak a vizuális motorikus koordináció tanulmányozásának elégtelenségére. Az ejtőernyősök tevékenységében ennek a funkciónak kézzelfoghatósága ellenére is az adott irányban nem folytak munkák.

Figyelembevétel az ejtőernyősök vizuális-motorikus mozgáskoordinációját mi előtérbe helyeztük a figyelés reakcióját, amely effektív nemcsak a mozgásvezérlő mechanizmusok tisztázásának szempontjából, hanem az ember munkavégző képességének pszichofiziológiai jellemzése céljára is. A kísérlet megvalósítása érdekében javasoltak egy autonóm táplálású hordozható készüléket, amely 0,1 Hz frekvenciára változó amplitudójú és 0,2, 0,3, 0,5, 1,0 Hz frekvenciájú szinuszos görbe formájában bemenő jel megadott programjával ellátott szalagot huz. Az ejtőernyős egyeztetette az írószínezőt a programmal 0,3 másodperces jelmegjelenítésű idő mellett.

A figyelés minőségének értékelése a teljes program szétszóródási területe szerint történt és annak egyes részei frekvencia és amplitudó karakterisztikáinak megfelelően.

A figyelés reakciót alapkörülmények között hajtották végre a repülőgépbe történő beszállás előtt 20-30 perccel, a repülőgépen, majd földetérés után 15-20 perc múlva.

Az eredmények a terület egyeztetési mutatók elmozdulása formájában figyeléskor a 4.sz. ábrán van feltüntetve. Háttérkörülmények között a figyelésreakció minőségében az ejtőernyős csoportok között jelentéktelen eltérés figyelhető meg. Az ugrás előtti periódusban a kép megváltozik.



Azoknál az ejtőernyősöknél, akik először készülnek ugrani, a vizuális motorikus koordináció állandó folyamatának vezérlése csökken. Ez a csökkenés mérsékelten de megfigyelhető a tapasztalt ejtőernyősöknél is.

Ugrás előtt a repülőgép fedélzetén ennek a karakterisztikának várható esése helyett a kezdő ejtőernyősöknél bizonyos próbajavulás tapasztalható, összehasonlítva a földi periódussal. A tapasztalt ejtőernyősöknél az eltérések maradnak az ugrás előtti földi szakasz szintjén. Az ugrás után mindkét csoportban a vizuális motorikus koordináció javul.

A figyelési reakció eredményeinek elemzése alapot szolgáltat arra, hogy megjegyezzük: a vizuális motorikus koordináció a kezdő ejtőernyősöknél összehasonlítva a tapasztalt ejtőernyősökkel jóval alacsonyabb minőségű. Ugrás közben a kezdő ejtőernyősöknél a csökkenés oka a mozgás helyesbités megszegésével magyarázható és az előrejelzés folyamatának csökkenésében. Ezt részben a professzionális begyakorlottság hiánya okozza.

A figyelés reakciójának fázisfrekvencia és amplitudó frekvencia karakterisztikái az ugrás összes szakaszában az ejtőernyős csoportokban követi a korábban megjelölt közös tendenciát.

A kezdő ejtőernyősöknél emocionális feszültségi állapotban észrevehetően csökken az összehangolás már a 0,3 Hz-es frekvenciájú jel bemenetekor. A tapasztalt ejtőernyősöknél kifejezett zavar a repülőgépbe történő beszállás előtt jelentkezik a maximális amplitudó 1 Hz frekvenciájú jel bemenetekor.

A fiziológiai tremor - az ember testrészeinek remegése - a mozgás finomkoordinálásának kritériuma. A tremor kifejezett függése az idegrendszer funkcionális állapotától lehetővé teszi a róla való véleményalkotást elsősorban mint az emocionális feszültség szint mutatójáról.

A tremor mérését széleskörűen alkalmazzák a pszichofiziológiában. Igen sok módszer javaslat van a tremor regisztrálására vonatkozóan statikai és dinamikai próbák segítségével (V.L. Latmaninova, M.G. Poljakova, H.I. Koszillina, G.V. Vaszjukov és mások). Az általunk végzett megfigyelések során a tremort egy huzalból készült csap (D=1,5 mm) 4,5 mm átmérőjű furat középpontjában lévő statikus megtartása mellett 30 másodpercen keresztül bekövetkezett érintések számának rögzítése módszerével mértük. A regisztrálást MESz.-54 típusú számlálással végeztük. A statisztikai adatfeldolgozás kiindulási körülmények



között végrehajtott három próba átlagos eredménye alapján végeztük 20-30 perccel az ugrás előtt és 15-20 perccel az ugrás után.

A tremor a kezdő ejtőernyősöknél meghatározásra kerül az ugrás főbb szakaszában a tapasztalt ejtőernyősöknél pedig a verseny periódusában az edzőtáborokban és az általános gyakorló ugrások során.

A kapott adatok jelentős különbséget mutatnak a csoportok trenometriai eredményeiben, még annak ellenére is, hogy a tremor a tapasztalt ejtőernyősöknél érzelmileg legjelentősebb periódusban lett rögzítve, - a versenyzések idején. A kezdő ejtőernyősöknél a tremor szintje kiindulási feltételek mellett és ugrás előtt több mint a kétszeresével túlhaladja a tapasztalt ejtőernyősök mutatóit. Ugrás után ez a különbség valamivel csökken. A kezdő ejtőernyősöknél a tremort igen gyakran 100 körüli érintésszám jellemzi 30 másodperc alatt. A tapasztalt ejtőernyősök között a tremor 30 érintésnél nagyobb gyakorisággal általában csak az ejtőernyősök 20%-ánál fordul elő.

A tremorgörbe a kezdő ejtőernyősöknél a repülőgépbe történő beszállás előtt bizonyos jellegű növekedést mutat, majd földetérés után jelentős mértékben csökken. A tapasztalt ejtőernyősöknél a tremor változása függ az ugrások feltételeitől. Ily módon tehát a gyakorló ugrások folyamán a tremor eltolódása nem jelentős. Viszont az osztályozó és a köztársaságok közötti versenyperiódusokban mindig ugyanazoknál a személyeknél figyelhető meg a tremor érezhető növekedése az ugrás jelentőségének növekedése mértékben.

A tremor növekedése bármilyen profenzionális tevékenységfajta esetén fáradáskor figyelhető meg. Ugyanakkor azonban az ejtőernyősöknél a versenyek folyamán ezt nem a fáradás idézi elő, hanem az erős emocionális feszültség.

Mindezeket az adatokat, amelyeket sikerült összegyűjteni az ejtőernyősök mozgásanalizátor funkciója sajátosságainak tanulmányozása során, az ejtőernyősök felkészítése során alkalmazni lehet. Ezek ugyancsak azt mutatják, hogy az ejtőernyős sporttal több éven át történő foglalkozás kedvezően hat a mozgás minőség tökéletesítésére.

### **A látásanalizátor.**

Az ugrás idején a professzionális tevékenység produktivitásának cenzoros kritériuma, alapvető információforrás a látás. Az ejtőernyősöknél a látás paramétereinek elemzése a látásanalizátor következő funkcióinak vezető szerepét tárta fel: látásélesség, szemmérték, színérzékelés.

A látásélességtől függ az ejtőernyős saját térbeli helyzetének értékelőképessége, a földetérési hely stb. értékelésének képessége. Az ejtőernyősök professzionális adatainak megoldása kapcsolatban van a tájékoztató jelek színének differenciálni tudásával, a felületek világosságának különösen csökkentett vagy túlzott megvilágítás esetén történő differenciálás képességével.

A látás nagyszámu fiziológiai paramétereit a nagyszámu októlmológiai módszerek létrehozásához vezettek, amelyeknek tulnyomó többségét a klinikákon alkalmazzák. Némelyiket közülük alkalmazzák a pszichofiziológiában. Azzal kapcsolatosan, hogy a szem felbontóképességének meghatározására vonatkozó módszerek., amelyeket a klinikákon alkalmazzak nem feleltek meg a repülőtéren végrehajtott természetes kísérleti feltételeknek, éppen ezért az ejtőernyősök látásanalizátor állapotát azon módszerek szerint tanulmányozták, amelyeket az üorvostanban alkalmazzak (L.Sz. Hacsaturjanc, E.A. Ivanov<sup>9</sup>).

A vizsgálatok során 25 vonalkázott sorból álló táblázat sorozatot alkalmazzak. Az asztigmatizmus látásélességre gyakorolt hatásának kiküszöbölése céljából mindegyik különböző vonalkázási csoportot foglal magában. A látásélességre vonatkozóan aszerint lehet ítéletet mondani, hogy a vizsgált személy milyen mértékben találta meg azokat a sorokat amelyeken a vizsgák személy még határozottan meg tudja

---

<sup>9</sup> L.Sz. Hacsaturjanc, E.A.Ivanov: A látásélesség repülés közbeni tanulmányozásának új módszerei és azok helyesbítései általános mennyiségekkel. - A mérnök-pszichológia kérdései a repülésorvostanban. Moszkva, 1965. p.60-62.

különböztetni a 4 csoport vonalkázási irányait. Ez a vizsgálat lehetővé teszi az operatív látásképesség tanulmányozását a vonalkák megszámlálásának ideje alapján.

Ezzel egyetemben ugyanazon szerzők által javasolt metodika szerint tanulmányozásra kerültek a látásanalizátor finomabb differenciális funkciói a színek szubjektív világosságának meghatározása formájában. A módszer elve törvényszerűségeen alapul, amely szerint az összes színek a színek világosságának gyengülése mértékében közelítenek a fekete színhez. A színes csíkok kiegyenlítődnek a közük ragasztott szabvány fényével.

A vizsgálandó személynek meg kell mutatni a fényélesség táblázaton az adott színek megfelelő szabványszámot. A színek élességének érzékelési dinamikáját a visszaverődési tényezők értékének elmozdulása alapján tanulmányozták.

A vizsgált személyt kioktatták a teszt-táblák használatára. A látás fent ismertetett funkciójának mérését háttérviszonyok mellett hajtották végre a repülőgépbe történő beszállás előtt 20-30 perccel, valamint a repülőgép fedélzetén és a földetérés után 15-20 perc múlva.

Ki lett fejlesztve egy berendezés optimális stabil táblamegvilágítással.

Igen jellemzőek a látásélesség változásai az ugrás szakaszaiban. A stressztényezők hatása alatt azoknál a személyeknél, akik az első ugráshoz készülődnek, a látás felbontóképesség csoportonként összehasonlítva az ugráson kívüli mutató értékeivel valóban csökkennek. Némely vizsgált személynél a látásélesség 0,1-ről 0,4-re csökkent, viszont a vizsgált személyek 25%-ánál a látásélesség még inkább javult 0,15 egységgel.

A repülőgépbe történő beszállás előtt a látásélesség még a tapasztalt ejtőernyősöknél is romlik. A megbízhatósági szint közeledik a lényegeshez. A jól képzett ejtőernyősök csoportjában ezt a periódust három csoportra lehet osztani. Az elsőbe tartoznak azok a sportolók, akiknél csökkent a látásélesség a sportolók egy részénél azt lehetett tapasztalni, hogy nem történik változás, és néhány vizsgált személynél a látásélesség növekedése volt tapasztalható 0,21 egységig.

Közvetlenül az ugrás előtt a látásélesség a kezdő ejtőernyősöknél csökken. Előfordultak olyan esetek is, hogy nem tudták végrehajtani a feladatot, amely maximális látásélesség megfeszítését igényelte. Más a helyzet a tapasztalt ejtőernyősöknél ugrás előtt. Az átlageredmény összehasonlítva az előző szakasszal, nem változott. Más mutatók arról tanuskodnak, hogy bizonyos javulás áll be a látásélességben. A sportolók egy részénél a látásuk élesebb lett.

Némely sportolónál a látásélesség csökkenése 12%-os volt. Természetes, hogy a csoportok között a látás felbontóképesség szintjében jelentkező különbség az ugrás adott periódusában magasan megbízható.

Földetérés után mindkét csoportnál a látásélességben javulás tapasztalható, túlhaladja a háttérmutatókat.

A látóképesség ideiglenes paraméterének tanulmányozása során megállapítást nyert ennek a mutatóknak és a látásélességnek fordított kapcsolata. Az ugrások minden szakaszában a látási feladatok végrehajtása valamivel jobban sikerült a kezdő ejtőernyősöknél, mint a tapasztalt ejtőernyősöknél; ugráson kívüli viszonyok mellett a látási munkaidők majdnem azonosak. Az érzelmi feszültség növekedésével a csoportok között már megjelenik a határozott különbség és csak ugrás után tapasztalható ismét a háttérviszony.

Közvetlenül az ugrás előtt a tapasztalt ejtőernyősöknél a számlálás ideje csökken, összehasonlítva az előző periódushoz, 16,2%-kal. A kezdő ejtőernyősök között ugyanebben a szakaszban erősebben kifejezett csökkenés figyelhető meg (24,1%-kal).

Ezt a tényt nem lehet úgy tekinteni, mint kedvező jelet mert hiszen ez egyike a látóképesség megbízhatóság csökkenés okainak. Földetérés után a látási munka teljesítési ideje mindkét csoportnál növekszik, azonban nem éri el a kiindulási szintet.

A tárgyak színének érzékelésére vonatkozó vizsgálatok azt mutatták, hogy háttérviszonyok mellett a tapasztalt ejtőernyősök a színeket élesebben érzékelik, mint a kezdő ejtőernyősök. Emellett az éles piros

szin szubjektív értékelésében mutatkozó különbség magasfoku megbízhatósággal bír, a zöld - valamivel kevésbé, lényegtelen különbség tapasztalható a kék szín élességének értékelése során. A kezdő ejtőernyősök között több az olyan személy, akinél csökken a színélesség érzékelése, ugyanakkor a tapasztalt ejtőernyősök csoportjában az ilyen személyek a kisebbséget alkotják. Ugyanakkor a repülőgépbe történő beszállás előtt a kezdő ejtőernyősöknél az tapasztalható, hogy erősödik az élesség érzékelése: piros szín esetében - 34,9%-kal, zöld szín esetében - 11,1%-kal, kék szín esetében - 15,3%-kal.

A csoportok közötti különbség összehasonlítása során az ugrások szakaszában megállapítható, hogy a repülőgépbe történő beszállás előtt a kezdő ejtőernyősöknél start előtti állapotban magasabb az érzékenység piros színnel szemben, a tapasztalt ejtőernyősöknél pedig a kék színnel szemben.

A különbség statisztikailag jelentéktelen. Ugrás után az alap-színek érzékelés élessége javul. Azonban ugrás előtt és különösen ugrás után a színek szubjektív értékelésének élessége határozottabban jut kifejezésre a megfelelő gyakorlattal rendelkező sportolóknál. Az ember vesztibuláris analizátorára ejtőernyős ugrás esetén az adekvált ingerek a repülőgép emelkedési periódusában, szabadesési periódusában, az ejtőernyővel való leereszkedés periódusában és földetérés periódusában hatnak. Meg lehet még említeni a súlytalanság rövid fázisát (1-1,5 másodperc) a repülőgép elhagyása pillanatában. A vesztibuláris ingerek következtében lehetséges a vegetatív reakció kifejlődése és a szomatikus reflexek kifejlődése, amely kifejezésre jut az nisztigmus megjelenésében, a törzs és a végtagok eltérésében a csontváz izomzatának tónusváltoztatásban.

Az ejtőernyős ugrás gyakorlatában a feladat abban áll, hogy meg kell tartani a tevékenység szakmal. sztoerotípiáját ami érdeklődést kelt a vesztibuláris szomatikus reflexek állapota iránt és ezek professzionális mozgáskészségre gyakorolt hatása iránt.

A vesztibuláris szomatikus reflexek vizsgálatának céljára is különböző nisztanometria és gráfia, okulográfia, védőmozdulatok rögzítési (20), sztabilográfia módszerei lettek javasolva. A professzionális mozgáskészség változásának meghatározása céljára a vesztibuláris terhelés után alkalmazásra került a dinamometria, megadott mozgásamplitúdó reprodukciója az ízületben, rajzok készítése és levél írása.

A vesztibuláris stabilitás meghatározása céljára az ejtőernyősöknél vizsgálatra került az otolit reakció (OR) Vojacsek-Hilov módszere szerint 10-szeri 180°-os másodpercenkénti forgássebesség után a 90°-os dönt helyzet mellett.

Az adatok objektívabbá tétele céljából javasolva lett a védőmozgás rögzítés módszere a fej helyzetére vonatkozóan speciális sisakhoz rögzített írószerkezettel. Az otolit reakció OR megkezdése előtt a vizsgált személy a fejét pontosan a skála 0 jelzésére állította, és az utasítás szerint emlékeznie kellett a kiindulási helyzetre. A vizsgált személynek lehetőséget biztosítottak az előzetes gyakorlásra. A megforgatás után a vizsgált személynek vissza kellett térni kiindulási helyzetbe. Ily módon jellemezhetővé vált a mozgásemlekezet.

A Vojacsek-Hilova védőmozgás osztályozása szerint a gyenge reakcióhoz (I. fokozat) azok a mozgások tartoznak, amelyek 0-10° határokon belül vannak. A közepes reakciókhoz (II.fokozat) 10-20°, az erős reakciókhoz (III. fokozat) 20-45°.

A vesztibuláris analizátor mozgáskészségekre gyakorolt inger hatásának vizsgálata céljából visszatértünk a korábban ismertetett teszthez - a kéz térbeli elmozdulásának megismétléséhez. Ez a próba a vesztibuláris terhelés előtt és az OR után 5-10 másodperc múlva került végrehajtásra. A vesztibuláris funkciók az ejtőernyősöknél kiindulási feltételek mellett kerültek meghatározásra a repülőgépbe történő beszállás előtt 20-30 perccel és földetérés után 15-20 perc elteltével.

A vesztibuláris funkciók nagyobb mértékű érezhető kilengése mindkét csoportnál megfigyelhető volt a start előtti állapotban. Ebben a periódusban megfigyelhetők voltak a védőmozdulatok maximális értékei, amelyek az egyes kezdő ejtőernyősök esetében elérték a 12-18°-ot. A Vojacseka-Hilova osztályozás szerint ezek a mutatók az otolit féle reakció közepes mértékéről tanuskodnak. A tapasztalt ejtőernyősöknél

a legnagyobb érték  $9^\circ$  volt, amíg az otolit reakció gyenge fokáról tanuskodik. Mivel mindazon személy, akinek a számára egedélyezve lett az ejtőernyővel való ugrás végrehajtása, át kell, hogy essen a vesztibuláris ellenőzésen, nehezen várható az otolit reakció kedvezőtlen formájának megjelenése. A funkcionális változások a  $0-10^0$  tartományban mennek végbe.

A tapasztalt ejtőernyősöknél az ugrás előtti periódusban a vesztibuláris szomatikus reakció csökkenése figyelhető meg. Ezek a megfigyelések a tréningezések idején igazolva lettek azokkal az adatokkal, amelyeket a szövetségi méretű versenyek ideje során kaptunk a képzett sportolók másik csoportjának vizsgálata során. A kezdő ejtőernyősök között az eltérések nagyobbak. E csoport képviselőinek túlnyomó többségénél a ZD  $10^0$ -hoz közeledett. Mindkét csoportnál ugyanakkor vannak olyan személyek, akiknél az OR mutatói nem változtak. Érdekes, hogy a kezdő ejtőernyősök egy részénél a vesztibuláris stabilitás start előtti állapotban javuló tendenciát mutatott. Ugrás után az otolit reakció kismértékű változása mindkét csoportban megtalálható.

Mivel a mozgástevékenység az ugrás fő szakaszaiban a vesztibuláris határok hátterében folynak le, szükségesnek tűnt az analízatorközi vesztibuláris mozgások kölcsönhatása jellegének meghatározása. Az ejtőernyővel való ugrás során aktiv vesztibuláris inger hat az ugrás más tényezőinek hatáshátterében. Ezzel kapcsolatosan a vesztibuláris apparátus ingerének elszigetelt hatására vonatkozó megítélés a mozgáskészség effektívására vonatkozóan azután érhető el, miután végre lett hajtva a vesztibuláris-kinesztetikus vizsgálat ugrástól mentes viszonyok mellett.

A tesztelés megtörtént mindkét csoporttal a Baranyi-féle fék segítségével történő, a vesztibuláris ingerhatások alkalmazása előtt és után. A megadott térbeli intervallumok ismétlése során a megforgatás előtt és megforgatás után a tapasztalt és kezdő ejtőernyősöknél megfigyelhető volt, hogy a vizsgált személyek egy részénél javult a forgás utáni intervallum megismétlésének pontossága. A tapasztalt sportolók között javulás volt megfigyelhető a személyek 68%-ánál, csökkenés 32%-uknál. A kezdő kiképzésben lévő ejtőernyősöknél a vizsgálat minőségének javulása a vesztibuláris terhelés után csupán 42%-nál volt megfigyelhető, a minőség romlása pedig 68%-nál.

A háttérrel összehasonlítva a tartaléki állapotban a sportolók túlnyomó többségénél a vizsgálati eredmények megforgatás után csökkennek és csak a sportolók 32%-ánál volt tapasztalható az ismétlés minőségének javulásában. A kezdő ejtőernyősöknél megfigyelhető a mozgásanalízator stabilitásának növekedése jelei a vesztibuláris ingerekkel szemben. Így tehát vizsgálat javulása állt be a személyek 52%-ánál. Emellett a csoport felénél vizsgálat-minőség változás történt csökkenéstől a javulás irányába.

Ugrás után a kinesztetikai vizsgálatok teljesítése forgatás előtt és után javulást mutat. Ez jellemző a kezdő ejtőernyősök 60%-ára, ami több mint az ugrás többi szakaszaira vonatkozóan. Ebben a csoportban a vizsgálat minőség csökkenése a személyek 40%-ánál volt tapasztalható. A tapasztalt ejtőernyősöknél szintén előtérbe került azon személyek száma, akiknél a vizsgálat minőségének javulása volt tapasztalható megforgatás után - 55%.

A vizsgálati eredmények olyan végkövetkeztetés levonását teszik lehetővé, hogy ezt a vizsgálatot célszerű alkalmazni az ejtőernyős mozgástevékenységre való alkalmasságának meghatározása céljára vesztibuláris hatásviszonyok mellett. Rendelkezve ezekkel az adatokkal intézkedéseket lehet tenni a vesztibuláris analízator szükséges tökéletesítésére vonatkozóan.

Így tehát a látásfunkció stressz faktorainak hatására a vesztibuláris stabilitás egészében romlik. Földetérés után 15-20 perc elteltével ezek a funkciók javulnak. A feltárt változások jelentősebb mértékben jutnak kifejezésre a kezdő ejtőernyősöknél.

Ugyancsak megállapítást nyert az is, hogy a vesztibuláris ingerlés a vizsgált személyek egy részénél a mozgástevékenység pontosságának fokozását eredményezi, amit az ejtőernyősökre vonatkozóan hasznos sajátosként lehet értékelni. Ugyanakkor azonban a vesztibuláris impulzáció némely sportolónál csökkenti a mozgástevékenység hatékonyságát. Az érzelmi feszültség bizonyos mértékben növeli a vesztibuláris mozgás szenszibilizáció aktivitását. Az alapképzésben részesült ejtőernyősök és sportolók között jelentős eltérés tapasztalható a látás és vesztibuláris analízatorok funkcióiban, különösen az operatív készségek minőségében, amelyek a professzionális tevékenységgel kapcsolatosak és a sport

tökéletesítésében való előrejelzés sok tekintetben kapcsolatban van az individuális sajátosságokkal, amelyeknek a jellege napjainkban diagnosztizálható és ily módon ismert módon az oktatás során figyelembe vehető, vagy pedig szükség esetén alkalmazható a ráhatás tréningezési módszerek a szükséges irányban.

## 5.FEJEZET.

### AZ EJTŐERNYŐS SPORTOLÓK TEVÉKENYSÉGÉNEK MEGBIZHATÓSÁGA ÉS MUNKAVÉGZŐ KÉPESSÉGE.

*Kiindulási állapot, ugráshoz való felkészülés a földön, startkészlet, szabadesés, ugrás utáni szakasz.*

Az ejtőernyős tevékenységének megbízhatósága a feladatok végrehajtására való képességével határozható meg maximális zavarok mellett. A biztonságos ugrás problémájának elemzése azt mutatja, hogy az ejtőernyős sportban gyakrabban lehet találkozni az ejtőernyős tevékenység nem teljes mértékű zavaival hanem a részlegesekekkel, az úgynevezett "apróságok" vagy ideiglenesen stabil zavarok. Ezeknek a tanulmányozására fel lehet használni a tevékenységek pszichofiziológiai elemzés lehetőségét (P.K. Iszakov, L.Sz. Hacsaturjanc és a többiek). Ezzel kapcsolatban szeretném a szakemberek figyelmét az ejtőernyős sportolók felkészülés minősége és tevékenységük megbízhatósága fokozásának tudományos alátámasztása csomóponti kérdéseire ráirányítani.

A tevékenység strukturájában levő gyenge tagok felismerési képességének birtokában a módszertani szakértők és orvosok egyéni hozzáállás esetén kellő időben megtalálják az ugrás biztonságosságát veszélyeztető lehetséges előforduló hibák megelőzéséhez vezető utat a szakmai képzés mesteri címre emeléséhez vezető utat.

Az ejtőernyősök munkavégzőképességének tanulmányozása ebből az aspektusból nézve még nem történt meg. A munkavégzőképességek eltérésére vonatkozó ítélet a vegetatív rendszerek mutatói alapján még a mozgásanalizátorok némely funkciójával komplexen is korlátozta a strukturális elemzés eredményességét.

Ezeket a feladatokat nehéz volt realizálni a pszichofiziológiai funkciók széleskörű tanulmányozása nélkül. Éppen ezért a vizsgálatok során 30 kísérleti módszert alkalmaztunk, ami sokoldalú információt adott a szervezet különböző funkcióira vonatkozóan. Ezen kívül felhasználtuk más kutatók megfigyeléseit. A tevékenységek tartalma és formái a pszichológiai háttér az ugrás különböző szakaszaiban nem egyenlő jelentőségűek. Ezzel kapcsolatosan a munkavégző képesség elemzését logikusabb az ejtőernyővel való ugrás alapszakaszai szerint végrehajtani.

#### **Kiindulási állapot.**

A figyelmet magára vonja a vegetatív rendszer paramétereiben lévő látható különbség hiánya a kezdő és a tapasztalt ejtőernyősök között, például pulzus, artériális nyomás, EKG-k, légzésgyakorisága, és az apnoetikai vizsgálatok. Ugyanakkor azonban a tapasztalt sportolók és a kezdők között - az olimpiai sportjátékok képviselői - még nyugalmi helyzetben is megfigyelhető a vegetatív funkciók mutatóiban való jelentős eltérés különbség.

Azonban a mozgás, látás, vesztibuláris analizátorok minősége nagy részének fejlődés szintjében a kezdő és tapasztalt ejtőernyősöknél jelentősebb mértékű eltérés volt megfigyelhető. Nyugalmi helyzetben a tapasztalt ejtőernyősöknél nagyobbfokú tökéletesség derült ki, mint a kezdő ejtőernyősöknél, azon pszichofiziológiai funkciók vonatkozásában, amelyek a professzionális tevékenységgel vannak kapcsolatban.

## Ugráshoz való felkészülés a földön.

A vegetatív rendszer aktivitásának szintnövekedése a tapasztalt ejtőernyősöknél összességében alacsonyabb mint a kezdő ejtőernyősöknél. A vegetatív rendszer feszültségét a kialakuló emocionális stressz hívja elő, és alkalmazkodási jelleggel bír. A tüdő élő kapacitásának csökkenése arról tanuskodik, hogy az egyik vegetatív funkció aktivitásának növekedését a másik réteges elnyomása kíséri. P.I. Gumener, N.V. Zimkin és a többiek szintén tájékoztatást adtak a vegetatív reakciók különböző kombinációjára vonatkozóan az alkalmazkodási effektus elérésének folyamatában. A vegetatív rendszerek feszültsége adekvátnan tevékenységi a tapasztalt ejtőernyősöknél és viszonylagosan hiperkompenzátoros a kezdő ejtőernyősöknél. A vegetatív reakciók változásának ritka eseteiben például az artériális nyomás erős változása, különösen annak csökkenése a kiindulási állapottól függően képesek szuppatalógiai jelleget ölteni és észrevehetően csökkenti a munkavégző képességet. Ez az úgynevezett "tevékenységi" ideiglenes-stabil zavar.

A lehetséges mérsékelt munkavégzőképesség zavar nagyobb mértékben kapcsolatos a pszichofiziológiai funkciók változásával. A nyugalmi helyzetben feltárt különbség a csoportok között a pszichofiziológiai funkciók szintjében az emocionális hatások alatt növekszik. A kezdő ejtőernyősöknél megállapítást nyert az, hogy csökken a tanulmányozott pszichofiziológiai funkció. A megbízhatósági fok vonatkozási változások nem egyneműek, ami lényegesnek tűnik a tevékenység pszichofiziológiai strukturájának vizsgálata során.

A kezdő sportolók számára az ugráshoz való felkészülés során optimális erőre és állóképességre van szükség, ami kellőképpen mérsékeltlen csökken. Csökken a reakcióidő és a mozgás tisztasága. Csorbul a mozgás pontossága, amit komoly hibák elkövetése követhet. A vesztibuláris analizátor eltérésének meghatározása érdekes az előrejelzés szempontjából.

Az otolit reakció minden csökkenése a szervezet valamilyen zavar-ellenálló képesség csökkenéséhez vezet. Ezt igazolták a vesztibuláris kinesztetikai vizsgálatok változásai is.

Minden egyes csoportban a végrehajtás eredményei az ejtőernyősök tulnyomó többségénél csökkent. Azoknál a személyeknél akikenél igen magas a vesztibuláris stabilitás - javulás volt tapasztalható. A professzionális munkavégzőképesség individuális különbözőségeire vonatkozó elképzelések kibővítése céljából azokban a foglalkozásokban, ahol a vesztibuláris analizátorokra fokozott terhelés hat, szélesebbkörűen kell alkalmazni a vesztibuláris kinesztetikai vizsgálatokat.

Az ugráshoz való felkészülés során igen nagy helyet foglal le az operatív logikai információk feldolgozása (az utasítások érzékelése, a feladat meghatározás, az ugrás számítása). Emellett az információ feldolgozási sebessége és megbízhatósága összehasonlítva a háttérrel 8,6% és 15,3%-ra esik. Az információ átdolgozás folyamatának tanulmányozása feltárta a zavarokat, ugyanis mint érzékeléselemek, parancstevékenység végrehajtását és eredmények korrekcióját, valamint dekódolás, tevékenységi feladattal ellátott információ elemzése és összehasonlítása, előrejelzés.

Más vizsgálatok eredményei - "logikus információ kiválasztás" - feltárták az asszociatív folyamatok minőségromlását és "határozathozatal" funkciójának minőség romlását.

A tevékenységben levő funkcionális zavarok ebben a periódusban a következőkkel lehetnek kapcsolatban: a magasabbrendű integratív reakciók csökkenésével, az információ átdolgozás megbízhatósága és sebessége csökkenésével a dekódolás és előrejelzés lehetőségének csökkenésével, a mozgáspontosság süllyedésével. Érthetővé válik annak igazoltsága, hogyan lehetséges az instrukció eljuttatásának nagyobb gondossággal való megvalósítása, a feladat meghatározások, azok ismétlése, a megértés ellenőrzése, valamint az ejtőernyősök tevékenységének többszöri ellenőrzése.

A pszichofiziológiai funkciók megváltozása a tapasztalt ejtőernyősöknél ugrás előtt nem jut kifejezésre, azonban az ugrás felelősségérzetének növekedésével növekszik. A tapasztalt ejtőernyősöknél a funkcionális zavarok valószínűsége lényegesen kisebb mint a kezdő ejtőernyősöknél azonban nincs kizárva. Hiszen ezeknél a mozgáspontossága a látási motorikus koordináció a látóképesség a vesztibuláris stabilitási az információ átdolgozási minősége mindenképpen ellenére bizonyos mértékig csökken.

A tevékenység megbízhatósága a sportolók munkavégzőképessége számára jelentős kompenzáló reakciók megjelenése eredménye. A fizikai reakciók gyorsulás folyamatai visszatükrözik a szervezet adaptációs sajátosságainak növekedését a stresszhatás alatt.

M. Kerdi, O.A. Csernyikova más sportágak képviselőinél a start előtti állapotban megkülönböztették a pszichofiziológiai funkciók nagymértékű aktivizálódását. Nyilvánvaló az ejtőernyősöknél az érzelmi feszültség az állandó veszéllyel kapcsolatban, az ugrás stressz faktoraihoz való adaptáció ellenére is másfajta sajátossággal bír, mint az érzelmi reakciók a "földi" sportfajták képviselőinél, éppen ezért az ejtőernyősök megbízható tevékenységére vonatkozó figyelemnek nagyobbak kell lennie. Konkrétan az ejtőernyős tevékenység hatékonyságának növelésére irányuló intézkedések az ugrás előtt a felkészülés szakaszában a hibák megelőzésére kell, hogy irányuljon, azon hibák megelőzésére amelyek alapvetően az információ feldolgozás minőségének csökkenése következtében alakulhatnak ki, valamint az ugráskörülmények helyes értékelésének ellenőrzése az ugrás kiszámítása, stb.

### A startkészlet.

Ez a szakasz magába foglalja az ejtőernyősök tevékenységét a repülőgép fedélzetén. Változnak a külső ingerkeltések, jelentkezik a földtől való elszakadás érzése. A nem sajátos izinformációk áramlása jelentős mértékben leszűkül, az aktív fizikai tevékenység minimumra van lecsökkentve. Az ugrás végrehajtása realitássá válik. Az érzelmi feszültség szintje megemelkedik, eléri a szélső határokat a kezdő ejtőernyősöknél és mérsékelten - a tapasztalt ejtőernyősöknél.

A lélegzet visszatartás a háttérhez viszonyítva a kezdő ejtőernyősöknél 37,7%-ra csökken, a tapasztalt ejtőernyősöknél - 27%-kal, a test hőmérséklete 0,7°C-kal és 0,4°C-kal növekedett meg. A hőmérséklet ingadozás azt mutatja, hogy az adott szakaszban a vegetatív funkció változása a hőszabályozás hiperkompensáltsága eredményeképpen kilép az adekváltság határai közül.

A dinamikus sztereotípiák realizálása során általában megfigyelhető a mozgási és vegetatív reakciók megfelelőisége. A tapasztalt sportolók a kimunkált dinamikus sztereotíp tevékenységgel rendelkező személyekhez sorolhatók. Annál is inkább, mivel a hőmérséklet ingadozása, a légzés és szív-érrendszer mutatóinak változása, a vegetatív funkciók feszültsége alapján ítélve önállóan nem felel meg a tényleges, de még a küszöbön álló mozgató aktivitás sem.

Következésképpen a startkészlet szakaszaiban a vegetatív funkciók ingadozása már nem adekváltság tevékenységeként mindkét csoportban habár sok kutató közös véleménye alapján ezek funkcionális jelleggel bírnak mind amellet a kezdő és tapasztalt ejtőernyősök között észrevehető különbséget észleltek a vegetatív funkcióváltozás szintjében. Konkrétan a tapasztalt ejtőernyősöknél a pulzus gyakorisága 11%-kal alacsonyabb a légzés frekvenciája, 50%-kal, a pszichiometria 4%-kal magasabb a test hőmérséklete 0,3<sup>0</sup>-kal alacsonyabb.

G.R. Grajfer anyagai (1937.), L.P. Grimak (1965) és mások anyagai többek között a mi megfigyeléseink is lehetővé teszik úgy tekinteni, hogy a vegetatív funkciók kifejezett változásai nevezetesen a véredénytónus erős csökkenésének lehetősége, némely kezdő ejtőernyősökben ebben a periódusban "ideiglenes -stabil-tartós" és teljes tevékenységzavarhoz vezethetnek. Éppen ezért a közérzet ellenőrzése a repülőgépen ugrás előtt különösen gondos kell, hogy legyen. A pszichofiziológiai funkciók megváltozása a startkészlet periódusában mindkét csoportnál szintén növekszik, emellett észrevehető disszociáció megy végbe. Az előző szakaszoktól eltérően a kompenzációs reakció nemcsak a tapasztalt ejtőernyősöknél lehetséges fel, hanem a kezdőknél is. A kompenzációs reakció biztosítja azt a megbízhatósági szintet, amely általában megfelel a kezdő ejtőernyősök egyszerű feladatainak.

A kezdő ejtőernyősök tevékenységének pszichofiziológiai strukturájában jelentős mértékben csökkennek azok az elemek, amelyek kapcsolatban vannak a maximális izomerővel, az erőhatások pontos megismélteléseivel, továbbá az információ feldolgozás minőségével, sebességével, és az idő gyorsított érzékelésével. Károsul a látás, jelentős mértékben megbomlik az integratív folyamatok áramlása. A

tapasztalt ejtőernyősök csoportjában a tevékenység megbízhatóságát csökkentő pszichofiziológiai változások kevésbé komolyak, mint a kezdő ejtőernyősöknél.

A repülőgép fedélzetén amikor a tevékenység szigorúan be van határolva idő vonatkozásában és a hiba ára maximális, a funkcionális meghibásodások értéke növekszik. Vagyis ez azt jelenti, hogy a megbízhatóság kérdéseivel a funkciók sokszoros "szilárdságtartalék" pozíciója felől kell közelíteni. Így habár a látás szerepe megnövekszik, a látásélesség csökken 12%-kal a kezdő ejtőernyősöknél, 5%-kal a tapasztalt ejtőernyősöknél. A kezdő ejtőernyősöknél a munkavégzőképesség pszichofiziológiai mechanizmusának megértése céljából jellemző a vizuális munka végrehajtási idejének megváltozása. A repülőgép fedélzetén ez 26,8%-kal kisebb összehasonlítva a háttérrel.

Pontosan a vizuális munka végrehajtásának meggyorsulásával alakul ki a kezdő ejtőernyősöknél a látás megbízhatóságának mélyreható ingadozása.

A kezdő ejtőernyősöknél a színérzékelőképesség növekedése természetes olyan kompenzációs jelentőséggel bír, amely feltétlenül figyelembe veendő az ejtőernyősök felkészítése során, azonban a tevékenységre vonatkozóan összehasonlíthatatlanul nagy szerepet játszanak a mozgás analízator adaktív reakciói.

A startkészület periódusában növekszik a statikai munkával szemben való állóképesség, jelentéktelen mértékben javul összehasonlítva az előző periódushoz a látás-motorikus koordináció, növekszik a megadott intervallumok ismétlési pontossága. Ezeknek az adaktív reakcióknak a fejlesztését a küszöbön álló tevékenység végrehajtása indokolja. A fent megnevezett reakciók a munkavégzőképesség fokozása növelését szolgálják. Ami a pszichikai folyamatok gyorsulását illeti, úgy ezek értékelése bonyolultabb. Ugy tűnik, hogy ezek kompenzációs védőjelleggel bírnak. Ugyanakkor a biológiai célszerűség ellenére ezek az adaktív gyorsulási reakciók ejtőernyővel történő ugrás során a professzionális tevékenység megbízhatóságának legdurvább megszegésének veszélyét hordozzák magukban, mert amivel lényegében a minőség és ennek következtében a tevékenység biztonsága erős sérülést szenvedhetnek. Éppen ezért a kifejezett gyorsulás viszont az egyenletes és lassuló pszichikai folyamatok így vagy úgy csökkentik az ejtőernyősök megbízhatóságát és munkavégző képességét.<sup>10</sup>

Amint az elmondottakból látható, a vegetatív funkciók változása nagyobb mértékben függ az emocionális feszültségek fokától, mint az ejtőernyős gyakorlottsági tréningezettségi szintjétől. Az adaptív mechanizmusok kidolgozása túlnyomó többségükben a pszichofiziológiai szférában folyik le, mégpedig a kezdő ejtőernyősöknél a mozgató funkciók során alkalmazkodási reakciója rögzítésétől az integratív reakciók fejlesztése felé a gyakorlott ejtőernyősöknél - utján.

### **A szabadesés.**

A tevékenység megbízhatóságának legmagasabb kritériumául szolgál a működés hatékonysága szabadesés közben.

A sportolók szabadesés közben megőrzik az erő kifejtés reprodukálásának elegendő pontosságát.

A hibák tűrésfelesleggel rendelkeznek. Ugyanakkor a kéz maximális erő kifejtései csökkennek. Jelentkezik az emocionális feszültség és a mozgás biomechanikájának bonyolultsága együttes hatása a támasz nélküli térben. Ez a feltárt tény fontos a kezdő ejtőernyősök oktatására: hiszen ezeknél az izomerő még a földön csökkent 4-5%-kal.

### **Az ugrás utáni szakasz.**

Ugrás után a tapasztalt ejtőernyősöknél, ha ezek meg vannak elégedve az eredményekkel, 15-30 perc elteltével javulnak a légzés mutatói, de nem érik el a háttérszintet, a pulzus és az artériális nyomás

---

<sup>10</sup> D.D. Serman: Az adaptív reakciók nem egyértelmű korszerűségének jelensége a tevékenység folyamatában erősen kifejezett stressz mellett. (A stressz és annak patogenetikai mechanizmusai c. könyv. Kisinyov, 1973, p.114-115.)



részről a labilitás fokozódása észlelhető. A kezdő ejtőernyősöknél szintén fellelhető az EKG mutatók dinamikájának bizonyos fokú csökkenése.

A kezdő és tapasztalt ejtőernyősök között továbbra is fennáll a vegetatív rendszermutatói eltolódás fokában lévő érezhető különbség. Az első csoportnál a vegetatív reakciók normalizálása egy ugrás után valóban gyorsabb (30 percig), a másodikban hosszabb (1, 5-2 óra).

A pszichofiziológiai funkciók túlnyomó többségének normalizálása az adott periódusban elősegíti az ejtőernyősök munkavégző képességének helyreállítását. Az ejtőernyősöknél ugrás után nem mindig állítódik helyre a munkavégző képesség. A munkavégző képesség csökkenése tapasztalható a desztosoknál. Ezt a megmaradó emocionális feszültség idézi elő, mivel még a fő feladatok hátra vannak.

### **Ugrás után fellelhető a fiziológiai funkciók néhány sajátosága.**

Igy az adott erőfeszítés ismétlési pontossága javul, a megadott szögek ismétlési pontossága a könyök ízületben csökken, Ennek lehetőségét az érzékenységi formák differenciált létezése teszi lehetővé: az izom-erőé és az izom-izületé. (Lomov, 1966). Ritkábban szenved károsodást az erő-izomzat.

A statikus munkával szembeni állóképesség növekedése a kezdő ejtőernyősöknél, amely közvetlenül ugrás előtt derült ki, ugrás után kiegyenlítődik, mivel az emocionális faktor időleges állóképesség növekedést eredményez.

Földetérés után a sportolók túlnyomó többségénél a reakcióidő csökkenése figyelhető meg.

Ugyancsak helyreáll a látási motorikus koordináció. A látásélesség átlagosan 3%-kal javul.

Ugyanakkor más integratív reakciók a kezdő ejtőernyősöknél az ugrás után 15-30 perc elteltével nem teljes mértékben normalizálódnak, csökkentve ennek a csoportnak a tevékenység megbízhatóságát. Károsodást szenved a látásképesség és ami rendkívül fontos, az információ feldolgozás megbízhatósága, megmarad az időérzékelés gyorsított formája.

A tapasztalt ejtőernyősök integratív reakciói kellő helyreállíthatósággal jellemezhetők, kivételt képeznek azok az esetek, amikor megmarad az emocionális feszültség.

Ez a szakasz tulajdonképpen a soronkövetkező startelőkészítő periódus. Éppen ezért a következő ugráshoz a sportolók az előző ugráshoz viszonyítva már jobb funkcionális állapotba kerülnek amit mint lazítást lehet értékelni.

Ez szolgál alapul annak, hogy a 2., 3. és 4. ugrások között gyakorlatilag javasolva van 15 vagy 30 perc szünet

Az ennél nagyobb számú ugrás esetén a szünetek idejének meghatározása céljából szükséges az orvosi pedagógiai megfigyelés.

Az ugrás utáni szakasz az ugrás utáni tevékenység közvetlen periódusának lehet nevezni. A regenerálódás második szakasza - távoli utóhatás - ez már a repülőtéren kívül jeletkezik.

A fentieket összegezve a pszichofiziológiai funkciók dinamikájában az ugrás végrehajtása során két alapvető periódust lehet megkülönböztetni: az emocionális feszültség periódusát, amely az ugráshoz való felkészülés kezdetétől számított időt a földetérésig, valamint az utótevékenység periódusát.

Az első periódus a következő fázisokra osztható:

- a) a pszichofiziológiai funkciók mérsékelt megszűnése, és
- b) a pszichológiai funkciók túlnyomó többségének növekvő megszűnése és némelyiknek a kiválasztó aktivizációja.

A második periódus a következő fázisokból áll:

- a) emocionális megoldás (közvetlen utótevékenység), és

b) távoli utótevékenység.

A pszichofiziológiai funkciók mérsékelt megszegés fázisa megfelel az ugrás előtti felkészülési szakasznak. A következő fázis magába foglalja a startkészületi, szabadesési és az ejtőernyővel való leereszkedés szakaszait.

Az emocionális megoldási fázis átfogja az ugrás utáni szakaszt. A munkavégző képesség viszonylag nem nagy ingadozása és a tevékenység kellő megbízhatósága az ember számára extrémális ejtőernyős ugrás viszonyok között (a földtől való elemelkedés, a veszély állandó eleme, korlátozott idő, az alátámasztás nélküli térben történő mozgás), amelyek feltárultak az ejtőernyős sportolóknál, jogot biztosít úgy tekinteni, hogy az ejtőernyős sporttal való foglalkozás elősegíti a pszichofiziológiai funkciók fejlődését, a munkavégző képesség növelését és a tevékenységek megbízhatóságának fokozását. Éppen ezért az ejtőernyős sport semmivel sem helyettesíthető azon személyek felkészítése során, akiknek olyan foglalkozásra kell felkészülniük, amelynek sajátossága és velejárója a magasfoku emocionális feszültség. Egy meggyőző példa az űrhajósok felkészítése.

Az elemzés azt mutatta, hogy a munkavégző képesség pontosított diagnosztikája számára meg kell határozni a szakmailag . jelentős pszichofiziológiai funkciókat majd ezt követően dinamikusan meg kell figyelni azok állapotát.

Az itt elmondottakból érthetővé válik a differenciált pszichofiziológiai kiválasztás jelentősége, amely az ejtőernyősök felkészítésének tökéletesítésére és az ugrás biztonságosságára irányul.

A pszichofiziológiai kiválasztás megszervezését a speciális kontingensek kiegészítésének szükséglete diktálja, valamint a korai sportszakosodásra való alkalmasság megállapítása és az ejtőernyős sportolók perspektívájának előrejelzése.

A differenciált kiválasztás megszervezésével az orvosi biztosítás gyakorlatában a munkavégző képesség pszichofiziológiai diagnosztikájának alkalmazása megkapja a szükséges előnybe helyezést, mivel az ejtőernyős sportban az orvos és a tréner az első lépésektől kezdve rendelkezni fognak a szükséges pszichofiziológiai információkkal. Az ejtőernyős kiválogatás programjának magába kell, hogy foglalja az alapvető szakmai jelentőségű funkciókat, a tanulmányozás terjedelmét a kiválasztott kontingens céljának megfelelően kell meghatározni.

-.-