

Doktori (PhD)

értékezés

Vásárhelyi-Nagy Ildikó

- 2022 -

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Vásárhelyi-Nagy Ildikó

**A beavatkozó állomány kondicionális képességei
fejlesztésének új irányai,
különös tekintettel a katasztrófák felszámolásánál
jelentkező extrém hatások kezelésére**

Doktori (PhD) értekezés

Tudományos témavezetők:



.....
Prof. Dr. Kóródi Gyula



.....
Dr. habil. Vass Gyula tű. ezredes

BUDAPEST, 2022.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	5
1. A KUTATÁSI TÉMA AKTUALITÁSA	5
2. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA.....	5
3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK	8
4. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK	9
5. KUTATÁSI MÓDSZEREK	10
6. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE.....	11
7. A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK.....	17
8. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE, ELHATÁROLÁSOK.....	19
1. KOMPLEX FIZIKAI ÁLLAPOTFELMÉRŐ KUTATÁS ISMERTETÉSE A HON- ÉS RENDVÉDELME EGYES SZERVEINÉL.....	21
1.1 Bevezetés	21
1.2 A kutatást biztosító szervezetek bemutatása	22
1.2.1 Magyar Honvédség Nemzeti Díszegység.....	23
1.2.2 Terrorelhárítási Központ	24
1.2.3 Katasztrófavédelem	25
1.3 A felmérés folyamatának, módszereinek ismertetése.....	27
1.3.1 Mozgásszervi állapotfelmérés	28
1.3.2 Kérdőíves kutatás	51
1.4 A fejlesztés menetének bemutatása	53
1.4.1 Poszturális kontroll, propiocepció, valamint az egyensúlyozás képessége.....	54
1.4.2. A tréningprogram ismertetése	61
1.4.3 A fejlesztés során használt eszközök.....	68
1.5 A kutatási adatok feldolgozásának statisztikai módszerei	73
1.6 Részkövetkeztetések.....	76
2. A HON- ÉS RENDVÉDELMI ÁLLOMÁNY SZERVEZETÉT ÉRŐ MEGTERHELÉSEK ÉS AZOK MEGELŐZÉSI LEHETŐSÉGEINEK ELEMZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE	77
2.1 Bevezetés	77
2.2 A honvédelem területén jelentkező megterhelések	81
2.3 A terrorelhárítás területén jelentkező megterhelések	84
2.4 A katasztrófavédelem területén jelentkező megterhelések.....	88

2.5 Hivatali állományt érő megterhelés	108
2.6 Részkövetkeztetések	115
3. A HON-ÉS RENDVÉDELEM FIZIKAI ALKALMASSÁGI VIZSGÁLATÁNAK KIALAKULÁSA, ELEMZÉSE ÉS A FEJLESZTÉS LEHETŐSÉGEI.....	118
3.1 Bevezetés.....	118
3.2 A fizikai alkalmassági vizsgálat szabályozásának változásai.....	118
3.3 A fizikai alkalmassági vizsgálat jelenlegi gyakorlatának bemutatása.....	126
3.3.1 A honvédelem területén.....	126
3.3.2 A rendvédelmi szervezetek állományában	127
3.4 A pályaalkalmasság vizsgálatának nemzetközi gyakorlata	136
3.5 A fizikai alkalmassági vizsgálat fejlesztésének lehetőségei	142
3.6. További kiegészítő módszerek a fizikai alkalmasság vizsgálatára.....	145
3.7 Részkövetkeztetések	148
4. A MEGTERHELÉSEK ÁLTAL OKOZOTT EGÉSZSÉGHÁRÓSODÁSOK HATÁSÁNAK MÉRSEKLÉSÉT ÉS A REHABILITÁCIÓ FOLYAMATÁNAK GYORSÍTÁSÁT BIZTOSÍTÓ LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA.....	149
4.1 Bevezetés.....	149
4.2 A jellegzetes sérülési mechanizmusok, foglalkozási ártalmak a hon- és rendvédelmi dolgozók körében	149
4.2.1 honvédség	151
4.2.2 beavatkozó és műveleti állomány.....	153
4.2.3 hivatali/irodai állomány.....	154
4.3 A szervezeti egészségügyi ellátó rendszer szerepe a rehabilitáció folyamatában	157
4.4 Az élsportban és a műveleti terület összehasonlítása	158
4.5 A korszerű rehabilitációs módszerek adaptálási lehetőségei.....	159
4.6 A prevenció és teljesítménynyfokozás lehetőségei	166
4.7 Részkövetkeztetések.....	169
ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK.....	170
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	173
AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI	174
A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA.....	175
HIVATKOZOTT IRODALOM.....	176
A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM	182
MELLÉKLETEK.....	202

1. Rövidítések jegyzéke	202
2. Fogalomjegyzék	203
3. Jogi szabályozás jegyzéke	204
4. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	205
5. A felmérés során alkalmazott kérdőívek.....	207
6. A 12 lépéses fejlesztés, felmérés képei	229
7. TEK akadálypálya leírása, képei	236
8. Bemelegítési protokoll TEK akadálypálya használatához	244
9. Bemelegítési protokoll Díszelgők és Palotaőrök számára.....	251
10. Tantárgyi program bemutatása	256
11. A hipotézisek, kutatási célkitűzések és tudományos eredmények táblázata.....	258

BEVEZETÉS

1. A KUTATÁSI TÉMA AKTUALITÁSA

A témaválasztásomat és a rendvédelemhez való kötődésemet megalapozza, hogy tíz éven át a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Egészségügyi Központ gyógytornásza voltam, ahol a hivatásos állomány, ezen belül is a Merkúr bevetési egység (NAV SWAT) tagjainak kezelése tartozott a feladatkörömbe. Okleveles fizioterapeuta MSc végzettségemet a Semmelweis Egyetemen szereztem.

A napi munkám és a tanulmányaim során felismertem, hogy a rehabilitációs igény szoros összefüggést mutat az állományt érő napi munkaterheléssel, a tevékenység körülményeivel, de különösen az állománytagok kondicionális képességeivel, amelynek mérésére a fizikai állapotfelmérés hivatott. Ugyanakkor az alkalmazott felmérési módszertan nem alkot szerves egységet az alkalmasság vizsgálat többi elemével (egészségügyi, pszichikai), illetve a felmérés gyakorlata egyoldalú, nem kellően differenciált (pl. nem munkakörhöz rendelt).

Emellett az élsportban (kontakt- és nem kontaktsportágak, egyéni- és csapatsportok: Nemzeti Szertornász Válogatott, profi kosárlabda, jégkorong, stb.) végzett munkám során számos új metódus megismerésére nyílt lehetőségem, ezekből tanfolyamot végeztem, végzettséget szereztem. Meggyőződésemmé vált, hogy az új, korszerű módszerek, mind a felkészítésben, mind az esetleges rehabilitációban érdemesek a hon- és rendvédelem területére való bevezetésre. Téziseimet a Nemzeti Közszerzői Egyetem Katonai Műszaki Doktori iskolán megkezdett tanulmányaim és ennek keretében elvégzett kutatással kívántam igazolni.

Tudományos kutatásom céljaként vizsgáltam a lehetőségeket, melyekkel fejleszthetők az állomány fizikai teljesítő képességei, csökkenthetők a mozgásszervi egészségkárosodások ezzel összefüggésben növelhető az egyén hivatásos szolgálatban töltött időtartama, illetve a szolgálati feladatok ellátásának színvonala.

2. A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A fegyveres és rendvédelmi szervek beavatkozó állománya mindennapi munkája során enormis megterheléseknek, szélsőséges egészségkárosító hatásoknak és extrém baleseti veszélynek van kitéve. A kockázatmenedzsment oldaláról, kiemelkedő fontosságúnak tartom megvizsgálni a lehetőségeket, melyekkel csökkenthetők az állomány mortalitási-, morbiditási mutatói, redukálható a maradandó egészségkárosodások és a táppénzes napok száma, maximalizálható a szolgálatban eltöltött évek száma, illetve a várható életminőség.

A személyi állomány jogviszonyát az ágazati törvények, így a *2012. évi CCV. törvény a honvédek jogállásáról* [1], a *2015. évi XLII. törvény a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek hivatásos állományának szolgálati jogviszonyáról* [2], valamint ezek végrehajtási rendeletek szabályozzák. A szolgálati jogviszony hangsúlyos eleme a szolgálatra való egészségügyi, pszichológiai és fizikai alkalmasság.

Az előzetes és időszakos fizikai alkalmassági vizsgálatok rendszere két évtizedes múltra tekint vissza. Napjainkban külön rendeletek irányadóak a rendvédelmi szervek, a honvédség hivatásos állományában. Ezek a különbségek a teljesítendő feladatok jellegében, a végrehajtandó gyakorlatok számában, valamint az időre teljesítendő feladatok időkritériumaiban is megnyilvánulnak.

Kutatásaim kezdetén az alapvetésem az volt, hogy a feladatok nem tükrözik sem az adott pálya specifikumait, sem az alkalmasság komplex szemléletét, hanem izolált és nem funkcionális feladatok előírt időintervallumban való végrehajtás esetén eredményesek. Ilyenformán a fizikai szintfelmérésre történő felkészülés sem szolgálja direkt módon a hivatásos állomány napi feladat végrehajtásához szükséges kondicionális kompetenciák fejlesztését.

Napjainkra számos korszerű, az emberi szervezet teljesítőképességének felmérésére alkalmas módszer látott napvilágot. Könnyen belátható, hogy egy-egy hivatásos szakterületen sem azonosak az egyének munkaköri feladatai, így a velük szemben támasztott kondicionális követelmények sem.

A teljesítőképesség csökkenésében, a fáradásban központi idegrendszeri, szabályozási tényezők is meghatározó szerepet játszanak, ezért az állomány teljesítőképességének hosszú távú megőrzésében szerepet kell, hogy kapjon az idegrendszer ilyen irányú fejlesztése. Kutatásomban kiemelt szerepet szánok a neurológiai szempontú megközelítésnek, így például a koordinációs és egyensúlyozó képesség vizsgálatának.

Fentiek alapján az előzetes és időszakos fizikai alkalmassági vizsgálatok rendszere megújításra szorul. Pályaspecifikusabb követelményekkel, árnyaltabb alkalmassági vizsgálati rendszerrel finomabban disztingválhatóak a különleges képességek, az egészségfejlesztés várható legjobb eredményei. A vezetők számára értékes információkat szolgáltat a képesség alapú kiválasztáson, folyamatos mérésekből nyert trendeken alapuló szisztéma, különösen, ha ez az állomány egészségnevelésbe történő aktív bevonásával párosul.

A PhD doktori tanulmányaim során végzett vizsgálataim alapján, kutatásaimat az alábbiakban részletezett tudományos problémák megoldására összpontosítottam.

1. A hon- és rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó repetitív sérüléseinek, tartós egészségkárosodásának megelőzése.

E tudományos probléma megoldásakor arra vállalkozom, hogy a különböző szakterületeken dolgozók egészségi állapotának komplex felmérése alapján az egészségmegőrzésre vonatkozó gyakorlati javaslatokat tegyek

2. A következő kutatási problémaként a hon- és rendvédelem területén, az alkalmassági vizsgálatok keretében elvégzett fizikai szintfelmérés rendszerének fejlesztési lehetőségeit, a szakma-specifikus igények fokozott érvényre juttatását fogalmaztam meg.

Meggyőződésem szerint tudományos módszerek alkalmazásával vizsgálni szükséges, hogy milyen szabályozási környezetben, szakmai fejlődésen keresztül alakult ki az alkalmassági vizsgálatok, szintfelmérések rendszere hazánkban? Milyen szervezeti megoldások biztosítják azt, hogy a fizikai alkalmassági vizsgálat elvégzése biztonságos legyen az új felvételiző és az időszakos felmérést teljesítő dolgozó esetében?

Kutatásaim során nyilvánvalóvá vált az a tény, hogy sem az előzetes, sem az időszakos egészségügyi, vagy fizikai alkalmassági vizsgálatok rendszerében nem támogatja az orvosi háttérrel, vagy a felmérést végző kiképző munkáját gyógytornász mozgásszervi szakember véleménye, ami segíthetné mindkét szakterület munkáját az általuk végzett komplex állapotfelmérés és adott esetben kockázatbecslés által.

A tudományos probléma megoldásakor arról tervezek átfogó képet adni, hogy az a szakvélemény, amivel a gyógytornász segíthetné a felmérési és kiválasztási folyamatokat, számos olyan paramétert tartalmaz, amelynek feltérképezésére nem kerül sor sehol a kiválasztás és az időszakos felmérések során, viszont releváns lehet a teljesítőképesség, az ideális munkaköri feladat, vagy a dolgozó szempontjait figyelembe véve – a hosszú távú egészségmegőrzés szempontjából.

Saját kutatásaim során eszközös mozgásszervi állapotfelmérést és részletes kérdőíves felmérést is végeztem. Eredményeim prezentálásával ezekre a tudományos felvetésekre kívánok választ adni. A vizsgálatoknak kiterjedtek a koordinációs és egyensúlyozó képesség állapotának a felmérésére is, ami egy elvárt képesség kiváltképp az egyenruhás szakterületen dolgozó életében, viszont a kiválasztási folyamatokban csak érintőlegesen kap szerepet. A hon- és rendvédelemben szolgálatot teljesítő fizikai egészségi állapotról akkor kaphatnánk hiteles képet, ha a fent említett három szakterület (orvos, kiképző, gyógytornász) együttműködve, egymás szakvéleményét figyelembe véve tudnák segíteni egymás munkáját.

3. A hon- és rendvédelem területén a pálya-specifikus, ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatásának csökkentését, a rehabilitáció folyamatának gyorsítását biztosító lehetőségek vizsgálata, korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásának bevezetésével.

A harmadik tudományos problémám tehát ahhoz kapcsolódik, hogy az élsportolók esetében már alkalmazott korszerű prevenciós és rehabilitációs módszerek hogyan lehetnének adaptálhatóak a hon-és rendvédelemben dolgozók mindennapi életébe. Az első hallásra egymástól két teljesen különböző célcsoport kapcsolódásának létjogosultságának az alapja, hogy a bevetési területen dolgozók munkavégzés alatti megterhelésének jellege nagyban hasonlít egy élsportoló igénybeviteléhez, azzal a további nehezítő körülménnyel, hogy az egyenruhásnak nem mindig van lehetősége előkészíteni a szervezetét az adott megterhelésre egy hirtelen bevetés alkalmával. Ezen tényeket figyelembe véve a versenyzők napi rutinjából azoknak a módszereknek az integrálására teszek javaslatot, amelyek abban segíthetnek az egyenruhás állománynak, hogy a kutatásaim során feltárt speciális kihívásoknak eredményesen eleget tehessenek.

3. KUTATÁSI HIPOTÉZISEK

A célkitűzéseimnek megfelelő rendben a következő hipotéziseket állítottam fel:

1. Feltételezem, hogy a rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó mozgásszervi károsodásai korszerű módszerek preventív jellegű alkalmazásával a jelenleginél hatékonyabban megelőzhetők.
2. Feltételezésem szerint, a fizikai szintfelmérés jelenlegi rendszerének optimalizálásával az előzetes kiválasztás és az időszakos pályaalkalmassági követelmények vizsgálata egzszt módon szolgálná az állomány hosszú távú egészségmegőrzését. Ezzel illeszthetővé válnak a speciális munkakör ellátása során kimutatható expozíciós tényezők és a konkrét személy munkahelyi össz-megterhelésének egészségkárosodás nélkül tolerálható határai.
3. Feltételezem, hogy a pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatása korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásával eredményesen mérsékelhető a rehabilitáció folyamata gyorsítható, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.

A fizikai szintfelmérés egységes koncepció mentén történő javítása elgondolásom szerint hosszú távon szolgálhatja az optimális gyakorlat kialakítását, ugyanakkor elősegíti az állomány kondicionális képességeiről a jelenleginél komplexebb kép kialakítását. A korszerű eszközök, módszerek napi szintű alkalmazásától, a szakmai munka eredményességének javulása mellett, az életminőség, a pályán tartás tekintetében is pozitív változások várhatók.

4. KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

A kutatási célkitűzéseimet három kutatási részterületen fogalmazom meg:

1. a) Kutatásom során mozgásszervi és kondicionális **komplex felmérést végzek** a hon- és rendvédelem meghatározott szervezeteinek személyi állománya bevonásával. A felmérésben résztvevők körében **fejlesztést**, majd **ismételt felmérést végzek, összegzem és kiértékelem** a felmérés eredményét.

b) Kutatásom során **vizsgálni** tervezem a rendvédelem egyes ágazataiban a bevetések során előforduló traumás sérülések és mozgásszervi krónikus ártalmak bekövetkezésnek gyakoriságát, körülményeit, az eredményező tényezőket egyaránt. A felmérés során tapasztalt veszélyeztető faktorokhoz **hozzárendelem** azokat a metódusokat, amelyek a prevenciót hatékonyan képesek biztosítani.

2. **Vizsgálni** kívánom, hogy a fizikai szintfelmérés általános követelményrendszere mennyiben alkalmazkodik a rendvédelem egyes ágazataiban fellépő valós terhelésekhez. Laboratóriumi és teljesítménydiagnosztikai módszerekkel **igazolom**, hogy a kondicionális képességekről valós képet a jelenleginél komplexebb felmérések képesek nyújtani. Célkitűzésem annak **bizonyítása**, hogy személyre szabott fejlesztéssel, az adott munkakör által támasztott váz-izomrendszeri és ideg-élettani követelmények (a testtartás dinamikus stabilizálását célzó finom-motorikus és koordinációs beállító mechanizmusok) teljesítése gyorsabban realizálható.
3. **Vizsgálalni** kívánom, hogy a napjainkban széles körben elérhető korszerű eszközök és komplex módszerek egyidejű alkalmazása hogyan befolyásolja a mozgásszervi rehabilitációs folyamatot, milyen módon képes gyorsítani a munkakörbe való visszatérést és megteremteni a pályán maradás esélyét. Kiemelten **foglalkozom** a propioceptív elven működő, minden kondicionális és kognitív képességre pozitívan ható fejlesztési módszerekkel.

5. KUTATÁSI MÓDSZEREK

Az értekezésem elkészítése során valamennyi kutatási probléma esetében tanulmányozom a hatályos nemzetközi és hazai szabályozást és a mértékadó szakirodalmat. A téma kutatása és kidolgozása, a szakirodalom feldolgozása során az analízis, a szintézis, az indukció és dedukció általános kutatási módszereket alkalmaztam.

A tartalmi fejezetek kidolgozásakor a kutatási célkitűzéseimnek megfelelő módon a következő kutatási módszereket alkalmaztam:

- a) A kutatási részterületekhez tartozó fogalmak értelmezése és rendszertani elemzések készítése.
- b) Módszertani fejlődéstörténetet vizsgáló kutatások végzése az alkalmassági vizsgálatok, közte a fizikai szintfelmérés területén.
- c) Összefoglaló tanulmány készítése a foglalkozás-egészségügyi ellátó szervezetek adatszolgáltatása alapján az állomány egészségi állapota elemzése céljából.
- d) Hazai és nemzetközi szakirodalom, jogi szabályozás, valamint a jogalkalmazás okmányainak áttekintő értékelése, következtetések levonása.
- e) A felkészítés és az alkalmassági vizsgálatok nemzetközi és hazai gyakorlatának összehasonlító elemzése az optimális módszertan kidolgozása érdekében.
- f) Empirikus kutatás végrehajtása fizioterápiás szakmai tapasztalatokra alapozottan, laboratóriumi mérések és kérdőív felhasználásával a hon- és rendvédelmi állomány mozgásszervi és fizikális állapota felmérésére, valamint elemzése és értékelése céljából.
- g) Önkéntes jelentkezőkből kiválasztott populációk teljesítménydiagnosztikai vizsgálata a kapott mérései eredmények elemzése, statisztikai feldolgozása, szignifikanciaelemzése, korrelációs elemzések készítése.
- h) Külföldi példák vizsgálata és esetleges adaptálhatóságának értékelése, a napi munkavégzés során jelentkező egészségkárosító faktorok hatásainak mérséklése, a hatékony prevenció érdekében.

Folyamatos konzultációt folytattam a MH vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár, a Terrorelhárítási Központ és a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság szerveinek állományába tartozó szakemberekkel, valamint a Nemzeti Közszerológati Egyetem (a továbbiakban: NKE) Katasztrófavédelmi Intézetének és az NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola oktatóival.

Meghatározó mértékű iránymutatást kaptam témavezetőimtől, Prof. Dr. Kóródi Gyulától és Dr. habil. Vass Gyula t. ezredestől, amiért ezúton is köszönetemet fejezem ki.

6. RELEVÁNS SZAKIRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Jelen fejezetben összefoglalom a beavatkozó állomány kondicionális képességei fejlesztésének új irányjaival foglalkozó, a kutatásomhoz leginkább kapcsolódó irodalmat. A cikkek, könyvek és konferencia kiadványok mellett áttekintem a témában releváns jogszabályokat és ajánlásokat. Figyelembe veszem az egyes védelmi ágazatok által támasztott elvárásokat, ezek mentén folytatom a kutatást, biztosítva, hogy az elkészült anyag széles körben hasznos információt adjon át.

A kutatási téma hazai publikációja nem széleskörű, inkább egy-egy szerzőhöz köthető, ehhez kapcsolódóan az irodalma szűkös. A külföldi szakirodalom spektrumát tekintve bővebb, jellemző a modern módszerek alkalmazása, a speciális területek mélyebb szintű vizsgálata. Az elérhető anyagokat rendszerben követem végig.

A témában összefoglaló kutatást találhatunk Kanyó Ferenc PhD doktori értekezésében [3]. A szerző a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság tűzoltósági főfelügyelője. Tűzoltási területen gyűjtött több évtizedes tapasztalata mellett Testnevelési Egyetemen szerzett diplomával rendelkezik, tudományos kutatása során méréseit az egyetem laboratóriumában, a neves szakemberrel, Dr. Petrekanits Máté laborvezetővel végezte.

Kutatásában kiemelt célként kezelte egy olyan fizikai állapotfelmérő eljárás kidolgozását, amely antropometriai, spiroergometriai és pályavizsgálatok felhasználásával, a speciális követelményeknek megfelelően méri a tűzoltó aktuális kondicionális képességeit. A kutatási célok között szerepel a tűzoltók hazai és nemzetközi fizikai felmérő teszteljárásainak elemzése alapján, a kondicionális képességek eredményes fejlődéséhez szükséges legfontosabb teljesítmény összetevő meghatározása. Elvégezni a tűzoltók laboratóriumában és pályavizsgálatokon végrehajtott antropometriai, élettani vizsgálatok alapján a fizikai állapotfelmérő tesztek eredményeivel történő összehasonlítást, továbbá a tűzoltók speciális pályavizsgálatain, valamint a laboratóriumban mért élettani értékeinek változásainak összehasonlító elemzését szignifikáns összefüggéseket feltételezve. [3, 7:132]

A szerző vizsgálta a teljesítőképességet korlátozó tényezőket, alapul véve, hogy a fáradás, elfáradás az a jelenség, amikor valamely tevékenységet az adott intenzitás mellett nem tudunk folytatni.

A fáradtság általában a terheléstűrő képesség csökkenése, amely rontja a teljesítőképességet, és amelyben a központi idegrendszeri, szabályozási és az izomzati (helyi) tényezők egyaránt szerepet játszanak. A fáradtság meghatározható anatómiai terület szerint (pl. neuromuscularis, központi idegrendszeri vagy vázizom fáradtság) vagy funkció szerint (pl. anyagcsere fáradtság vagy dehidráció miatti fáradtság). [3, 20:132]

Megállapítása alátámasztja azt a saját kutatói hipotézisemet, hogy a neurológiai szempontok nagyobb szerepet kell, hogy kapjanak a kondicionális képességek vizsgálatában és fejlesztésében.

Kanyó igazolja, hogy a tűzoltó védőfelszerelés, mint zárt ruházat fokozott fiziológiai és pszichológiai igénybevételt jelenthet a viselője számára. A légzésvédelem, a védőfelszerelés súlya, a ruhából adódó mozgáskorlátozottság, a látótér beszűkülése, a kommunikációs nehézségek mellett, további terhelést jelent a fokozott munkateljesítmény és/vagy a külső hőmérsékletemelkedés következtében jelentkező, a szervezet hőháztartását befolyásoló hővisszatartás és hőtorlódás.

Emellett számolni kell a szervezet esetleges só- és vízháztartásának zavarával is. [3, 24:132] Az értekezés megállapítása saját kutatási célkitűzésem kiindulása abban a tekintetben, hogy a kondicionális képességek vizsgálata pálya-specifikus követelmények szerint és körülmények között kell, hogy történjen.

Kanyó –a nemzetközi gyakorlatot is elemezve - az általa vizsgált három különféle terheléses pályavizsgáló eljárás eredményeit mutatta be a tűzoltók kondicionális képességeinek felméréséhez, monitorozásához. Ennek alapján meghatároz a tűzoltók számára - a munkaszpecifikum szemszögéből – három lehető legjobb pályavizsgáló teszteljárást a fizikai képességek mérésére.

- A tűz-szimulációs konténerben végrehajtott gyakorlat [3, 88:132]
- A lépcsőterheléses gyakorlatot [3, 100:132]
- Pszichikai gyakorlópályán (akadálypályán) végrehajtott gyakorlat. [3, 104:132]

A fenti gyakorlatok során végzett antropometriai mérések szignifikánsan igazolták a közreműködők kondicionális képességeinek eltérését.

Kanyó értekezésében összefoglalja az alkalmazott korszerű, összetett laboratóriumi és pályavizsgáló terhelés-élettani vizsgálatok jelentőségét a tűzoltók állóképességének meghatározásának tekintetében.

Rámutat, hogy a rendszeresen végzett terhelés-élettani vizsgálatok nem csak a tűzoltók fizikai állapotának megítélésére, hanem az életmódjuk megváltoztatásához és az egyéni kondicionális program kidolgozásához, a következő évek szakmai munkájának javításához és sikeréhez is segítséget nyújthatnak.

A vizsgálati és kutatási eredmények alapján javaslatot tesz egy új, fizikai állapotfelmérő teszteljárás bevezetésére, amely összetett laboratóriumi és pályavizsgáló eljárással egészíti ki a jelenlegi felmérést. [3]

Összefoglalás: Kanyó előremutató értekezése óta közel egy évtized telt el, azonban a fizikai alkalmasság vizsgálatának gyakorlatában érdemi változás nem történt. Ugyanakkor egyre fejlettebb mérési módszerek láttak napvilágot, melyek alkalmazásával kutatási céloom Kanyó által mért eredmények kontrollvizsgálata, új elemekkel kiegészítve, hozzáadott érték teremtése.

Terhelés-, és teljesítmény-élettani mutatók vizsgálatával foglalkozik Kovács Péter PhD doktori értekezésében. [4] A szerző az Magyar Honvédség Egészségvédelmi Intézet Katonai Fizikai Alkalmasság-vizsgáló Osztály munkájában annak megalakulása óta vett részt az értekezése készítésekor, munkakörében elsősorban a fizikai alkalmasság vizsgálatával és időszakos ellenőrzésével foglalkozva.

A szerző alapvetése, hogy a fegyveres testületekben a szolgálati feladatok ellátása nagy fizikai és szellemi megterheléssel járó rizikófaktoroként jelentkezik. Ennek következtében nemcsak az egyén terhelés- és teljesítmény-élettani mutatói romolhatnak, hanem számos esetben egészségkárosodás is bekövetkezhet.

A honvédelmi feladatok ellátásánál különösen fontos a megfelelő egészségi állapot és az arra épülő jó fizikai kondíció. Magas szintű állóképességgel, (elsősorban futó-állóképességgel), erő-állóképességgel (különös tekintettel a láb és törzsizomzatra), közepes szintű maximális erő képességgel, gyorsasággal, átlagos hajlékonyság-lazasággal, jó mozgásműveltséggel, feladatmegoldó képességgel (váratlan helyzetekhez történő alkalmazkodás, tanulási képességgel, egyensúly, ritmusérzéssel, tér-, és mozgásérzékeléssel stb.) kell rendelkezniük. Fontos az erős csontozat és az egészséges, ép ízület rendszer. [4,5:122]

Az értekezésben szereplő kutatási célokat vizsgálva megállapítottam, hogy a szerző célkitűzései összhangban vannak a saját kutatási céljaikkal.

Az értekezés fontos fejezete a fogalmi rendszerezés, a fizikai terhelés és teljesítmény témakörében, ahol a szerző széles körben támaszkodik a téma tudományos szakirodalmára, számos esetben él a szó szerinti idézet lehetőségével, amely a kutatásomhoz segítséget nyújt. [4, 15-20:122]

Összehasonlításhoz szükséges ismerethez segít hozzá az egyes NATO országok hadseregeiben alkalmazott felmérési metodikák fejezet. A fizikai alkalmasság vizsgálatát a szövetséges tagállamokon belül a komplex pályaalkalmasság-vizsgálat részeként hajtják végre, így a terhelés- és teljesítmény-élettani vizsgálatokat megelőzi egy mindenre kiterjedő szakorvosi és egy pszichológiai szakvizsgálat is. [4, 33:122]

Ez a saját tézisémet támasztja alá, miszerint a kondicionális képességek vizsgálata komplex eljárás, nem értelmezhető kizárólag a fizikai állapotfelmérés végrehajtásaként.

Az értekezés javaslatot tesz a fizikai alkalmasság-vizsgálati rendszer továbbfejlesztésére. Saját kutatási célkitűzésem szempontjából a legfontosabb javaslat, amely szorgalmazza a minél szélesebb körben alkalmazott összetett-, műszeres terhelés élettani vizsgálatokat. [4, 86:122]

Összefoglalás: Az értekezés aktuálisnak tekinthető, annak ellenére, hogy a honvédelem területén 2015-ben új ágazati szabályozás jelent meg az alkalmassági vizsgálatokról. Az értekezésben ismertetett tudományos probléma megközelítések, továbbá laboratóriumi vizsgálatok kiindulási, illetve összehasonlítási alapot adhatnak az általam tervezett diagnosztikai vizsgálatokhoz.

Sandra Sándor és szerzőtársai tudományos közleményükben a speciális bevetési területen szolgálatot teljesítők fizikai megterhelése kapcsán esetlegesen kialakuló szövődményeket vizsgálják. [5] A szerzők a sport-társadalom és a honvéd-egészségügyi szakma képviselői, valamennyien ismerői és alkalmazói a cikkben ismertetett metódusoknak.

A speciális bevetési területen szolgálatot teljesítők körében előforduló mozgásszervi panaszok hátterében gyakran túlterheléssel összefüggő okok állnak. Ez az állomány fokozott igénybevételnek van kitéve mind a felkészülési, mind a „bevetési” időszakban, ezért a kiképzésük, felkészítésük során kiemelt figyelmet érdemel a prevenció és az egészségvédelem.

A hon- és rendvédelemben szolgálatot teljesítők fizikai kiképzésének és pszichikai felkészítésének célja, hogy a kiképzett személyek mindig csúcsteljesítményen teljesítsenek, anélkül hogy eljutnának a túledzettségig. A kiképzések közti időszakban folyamatosan időt kell hagyni arra, hogy a szervezet regenerálódjon.

A csúcsteljesítmény elérésének kulcseleme a helyesen megválasztott edzősmennyiség, illetve edzésintenzitás. Helytelenül kivitelezett gyakorlat vagy rossz mozdulat következtében előfordulnak akut mozgásszervi problémák is, de ezek még általában jól kezelhetők, ha a sérült időben részesül szakszerű ellátásban. A fokozott fizikai megterhelések vagy a klimatikus viszonyok kiszámíthatatlan változásai fokozzák a mozgásszervi elváltozások kialakulásának valószínűségét.

A szerzők részletesen, fényképes illusztrációval elemzik a speciális bevetési területen dolgozó (NAV SWAT) állományt felkészülés és bevetés során érő hatásokat, terheléseket. A kedvezőtlen hatások megelőzésére, egyúttal az kondicionális fejlesztésre egy speciális eszközt a BOSU egyensúlytrénert és a hozzá kapcsolódó edzésprogramot ajánlják.

Összefoglalás: A cikk – amelynek megalkotásában szerzőként magam is közreműködtem – illeszkedik a kutatási programomba, amivel egyik kutatási célként a proprioceptívitas gyakorlatának beemelését célzom a hivatásos állomány felkészítése, a kondicionális képességek szinten tartása és a rehabilitáció területére.

Monte Eggherman, az arizonai Buckeye tűzoltóparancsnoka, tanulmányában a tűzoltók kondicionális képességeit helyezi fókuszba. [6] A szerző 15 éve tanít tűzoltókat, valamint publikál az egészségtudomány területén. A National Strength and Conditioning Association (NSCA) által minősített erőnléti edző.

A tűzoltók a munkájuk során állandó készenlétben kell, hogy legyenek. A kiváló kondíció eléréséhez és megtartásához elengedhetetlen a testedzés összes fontos összetevőjének a szem előtt tartása. Ezek az összetevők nem mások, mint a kondicionális képességek egyes összetevői és egyéb nélkülözhetetlen elemek: az erő, állóképesség, megfelelő táplálkozás, mentális épség és a rugalmasság.

Ezek közül a legkevesebb figyelmet általában a rugalmasság/hajlékonyság kapja, pedig ahhoz, hogy a tűzoltó „állandó készenléti állapotban” tudjon lenni, ez az egyik legfontosabb képesség. Egy jól felépített, hajlékonyság fokozását célzó programmal az állandó készenléti állapot hatékonyabban fenntartható.

Összefoglalás: A tűzoltók munkája sokoldalú, összetett, megerőltető, különösen a beavatkozások során. Ahhoz, hogy ezt a munkát maradéktalanul el tudják látni, szükséges a saját, naponta végzett edzésprogramjukba egy rövid, szakszerűen összeállított stretching program beillesztése.

A cikkben található fontos információkat felhasználom a tervezett tudományos eredményeimhez, ahol javaslatot teszek a bevetések során előforduló traumás sérülések és krónikus ártalmak bekövetkezésének megelőzését célzó intézkedésekre, illetve azok gyakorlati alkalmazására.

Jeff Ellis, a Murray (Utah) Tűzoltóság kapitánya, publikációjában a fizikai felmérő tesztre való felkészülés menetét elemzi. [7] A szerző, sportiszt, minősített koordinátor. A Scott Firefighter Combat Challenge kétszeres világbajnok versenyzője.

Egy sikeres tűzoltó karrier nélkülözhetetlen eleme a kiváló fizikai állapot. Ahhoz, hogy a kárhelyszíneken kiválóan tudjanak teljesíteni, többek között megfelelő koordinációs és egyensúlyozó képességgel kell rendelkezniük. Az életkor növekedésével gyengébbekké, lassúbbakká válunk. Tudatos kondíció-fejlesztés és kontroll szükséges. A szerző figyelemre méltó alapvetése, hogy a szakmai alapon történő tesztelés csak akkor helyén való, ha a tűzoltóság már a rendszerben lévő állományból szeretne választani.

A szerző megállapítása összhangban van saját véleményemmel, hogy az előzetes és időszakos alkalmassági vizsgálatok során más metódusokat kell alkalmazni.

A CPAT tesztet a Nemzetközi Tűzoltószövetség fejlesztette ki és a tesztet megelőző, felkészülést támogató edzésprogramokat is tartalmaz, mint például lépcsőmászás, létragyakorlatok, tömlőcipelés, gurítás, mentés, plafon áttörés. A felkészülés a tesztre 3 fő részből áll: aerob kapacitás növelése erő és biomechanikai, ergonomikus fejlesztés.

Összefoglalás: A szerző által ismertetett CPAT teszt kiválóan alkalmas a már pályán lévő, gyakorló állomány kondicionális képességeinek pályaspecifikus vizsgálatára. Ugyanakkor a tesztre való felkészülés jól szolgálja a kondicionális képességek tudatos fejlesztését. Kutatási célkitűzéseimhez hasznos gyakorlati ismereteket tartalmaz a publikáció.

Shany Funk és szerzőtársai tudományos közleményükben [8] a katonai állomány számára összeállított egyensúly és testtudat fejlesztő program hatékonyságának vizsgálatát ismertetik, a hatékonyabb katonai feladatellátás érdekében.

A szerzők a tanulmányban azt értékelték, hogy egy testtudat fejlesztő gyakorlatsorból álló program hogyan hat statikus és a dinamikus egyensúlyozó képességre a harcoló katonák körében. A tanulmány különlegessége, hogy a statikus egyensúlyozó képességet a vizuális koordináció kiiktatása mellett (csukott szemmel), instabil felszínen is vizsgálták. A statikus egyensúlyozó képességet tekintve az intervenciós csoport jobb eredményeket produkált a második, a kutatás befejezését követő tesztelésen, tehát a propioceptív, vagy testtudat fejlesztő mozgásprogram végzése, elősegíti a statikus egyensúly fejlődését instabil felszínen a katonáknál. A statikus egyensúlytartás egyik tesztfeladata az állás instabil felszínen, Bosu Balance Traineren volt. A kutatási csoport tagjai körében ennek a feladatnak a végrehajtási minősége szignifikánsan javult a tesztelés előtti állapothoz képest.

Összefoglalás: A tanulmány eredményei alapján bizonyítékot szolgáltatott arra vonatkozóan, hogy a propioceptív fejlesztő gyakorlatsor végzésével javítható a katonák statikus és dinamikus egyensúlyozó képessége. A vizuális koordináció kikapcsolásával tesztelt statikus egyensúlyozó képesség és az éjszakai tájékozódás, térérzékelés szintén javul a több hetes fejlesztőprogramok hatására.

Eleki Zoltán szakdolgozatában a Magyar Honvédségben folyó fizikai felkészítés fejlesztési lehetőségeit elemzi. [9] A szerző az MHP Kiképzési Csoportfőnökség mb. csoportfőnök helyettese, MH főtestnevelő. 1993 óta dolgozik a katonai testnevelés szakterületen. A Magyar Honvédség területén bekövetkezett számos szervezeti és szabályozási változást élt meg, illetve alkalmazott a saját szakterületén is. 2003-ban szerzett tudományos fokozatot a ZMNE Hadtudományi Doktori Iskolán.

Alapvetése, hogy a katonák esetében mind a fiziológiai, mind a pszichológiai háttér erősítése szempontjából szükség van a hatékony, feladat-specifikus fizikai felkészítésre. Ez nem csak az egyéni harc készség elérése miatt szükséges, hanem azért is, hogy a katonák megőrizzék egészségüket, és minél hosszabb ideig szolgálhassanak a Magyar Honvédségben.

A szerző a szolgálatra való alkalmasságot a katonai fittség fogalmával jellemzi, ami a fizikai fittségnél jóval összetettebb, több képességet magába foglaló komplex tulajdonság. Megállapításait az USA-ban 2010-ben készült tanulmánykötet tudományos nézeteivel veti össze, Total Force Fitness elnevezést viseli. [9]

A hazai és külföldi szakirodalom és gyakorlati alkalmazás alapján értelmezi a fizikai alkalmasság és a katonai fittség fogalmát, összefüggéseit. Igazolja a katonai fittség összetett voltát, azt, hogy a legmeghatározóbb elemek, a fizikai-, az egészségi- és a pszichológiai fittség mellett, a szociális, a spirituális, a viselkedési, táplálkozási és a környezeti jellemzők minősége.

Összefoglalás: a szerző kutatásával alapot nyújt egy olyan komplex fizikai felkészítési rendszer megalkotásához, amely fizikailag aktív, egészséges életmódra ösztönöz, és hozzájárul a katonai fittség eléréséhez, annak fenntartásához. [9]

7. A TÉMÁHOZ KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK

Kutatásom megkezdésekor az alábbi releváns jogszabályok vonatkoztak a kutatási területemre.

1. 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról. [10]
2. 73/2013. (XII. 30.) NGM rendelet a Nemzeti Adó- és Vámhivatalnál foglalkoztatottak alkalmassági vizsgálatáról, valamint a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Képzési, Egészségügyi és Kulturális Intézete által nyújtott egészségügyi szolgáltatás igénybevételére jogosultakról. [11]
3. 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjai egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, közalkalmazottai és köztisztviselői munkaköri egészségi alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint az egészségügyi alapellátásról. [12]

Fontos kiemelni, hogy a kutatásom megkezdésekor és az azt megelőző időszakban, az alkalmassági vizsgálat még az 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet [12] alapján történt, tehát azok a személyek, akiket mi felmértünk és fejlesztettünk, még az e szabályozó szerinti protokollban vettek részt. Azonban 2021. január 1.-től a 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet lépett hatályba [13], mely változtatásokat vezetett be, az előző rendeletben foglaltakhoz képest, a fizikai alkalmassági vizsgálatok tekintetében is. A változásokat az értekezésem elkészítése, az értékelés és a javaslatok kidolgozása során figyelembe vettem.

Hazánkban jelenleg – mint az a probléma felvetésénél is megfogalmazásra került – eltérőek a rendvédelmi szervek hivatásos állományában szolgálatot teljesítő, a honvédség dolgozói számára, (a továbbiakban: hivatásos állomány) részére támasztott fizikai alkalmassági alapkövetelmények.

A fizikai állapotfelmérés: a fizikai alkalmasság évenkénti ellenőrzése a hon- és rendvédelmi szervezeteknél. Problémát jelent, hogy a fizikai felmérés kötött feladatsorok végrehajtását tartalmazza, nem kapcsolódik rendszer jelleggel az egészségügyi és a pszichikai vizsgálatokhoz. Kutatásaim egyik kiemelt célja volt, hogy javaslatot tegyek az ágazati szabályozások pálya-specifikus szemléletű módosítására.

Az áttekintett irodalom rálátást ad a hazai és külföldi tudományos eredményekre. A megjelent, a témával foglalkozó, könyvek, értekezések és folyóiratcikkek száma relatíve kevés. Megítélésem szerint a jelen fejezetben összegyűjtött és áttekintett irodalom rendszerezése jó kiindulási alapot ad a kutatási tevékenységemhez. Azonban meg kell állapítanom, hogy további információ keresés és feldolgozás szükséges a szakterület teljes körű megismeréséhez, az újító lehetőségek kidolgozásához.

A kutatásaim során figyelembe veszem továbbá az általam feldolgozott viszonylag csekély számban íródott, azonban tudományos igényességgel készült, a hivatásos állomány fizikai felkészítésével foglalkozó, a Nemzeti Közsolgálati Egyetem és jogelődjénél, a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen készített diplomamunkákra, tudományos értekezésekre, amelyek az NKE könyvtárában férhetők hozzá.

Az új kutatási eredményeimet folyamatosan közzétettem a Védelem Tudomány, a Hadtudomány, a Hadmérnök és a Műszaki Katonai Közlöny rangos tudományos folyóiratokban, valamint a honvéd-egészségügyi és katasztrófavédelmi konferenciákon a témában előadott konferenciaközleményeimben, a tudományos közélet széles nyilvánossága elé tárva azokat. A kritikai észrevételek nagymértékben hozzájárultak a kutatási irányvonalaim további rendezéséhez.

8. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE

A tudományos célkitűzéseim alapján *a doktori értekezést négy egymással szoros tartalmi kapcsolatban lévő fejezetre bontva dolgozom ki.*

Az **első fejezetben** a kutatásom részletes bemutatásával foglalkozom. Elsőként elvégzem a felmérés szakmai céljainak és metódusainak értelmezését. Bemutatom a célcsoportként vizsgált állomány szakmai szervezetét, elvégzem a felmérés szempontjából releváns pályaszpecifikumok rövid értékelését. Ismertetem a kutatási környezetet, a felmérés során alkalmazott módszereket és eszközöket. Ezt követően foglalkozom a statisztikai kiértékelés elveinek, módszereinek bemutatásával, indokolva azok alkalmasságát a kutatás elemzésére.

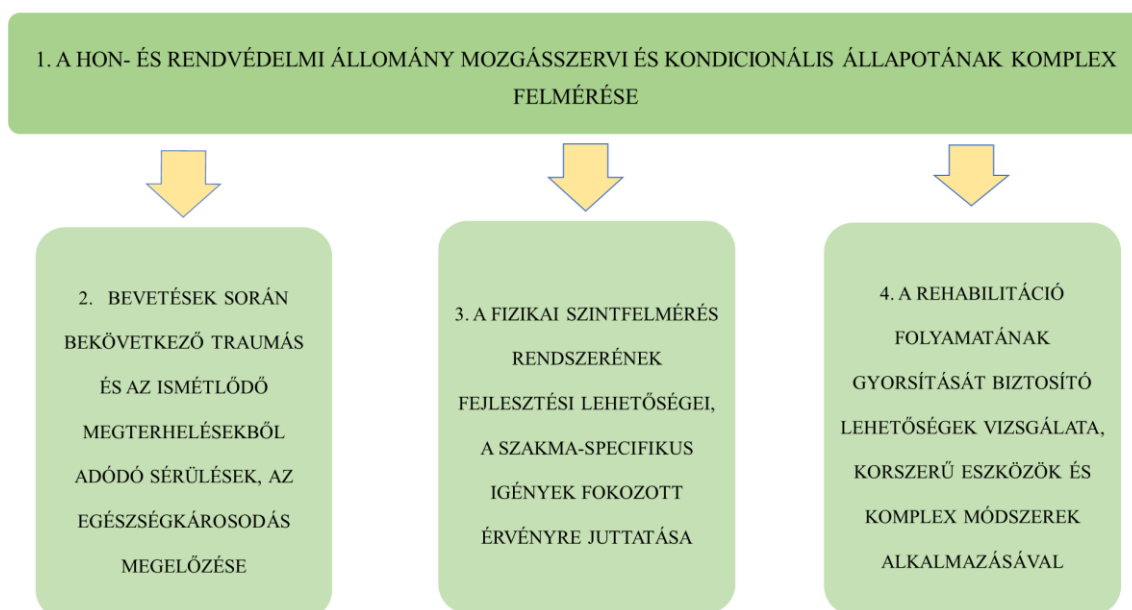
A **második fejezetben** elemzem és értékelem a hon- és rendvédelmi állomány, ezen belül a kutatásomat biztosító egyes szervezetek állományát érő, károsodást előidéző megterhelések és azok megelőzési lehetőségeinek kapcsolatát. A kutatásom során végzett komplex felmérés alapján a különböző szakterületeken dolgozók egészségi állapotának egészségmegőrzésére gyakorlati javaslatokat teszek.

Az értekezés **harmadik fejezetében** a fizikai felmérés fogalmának értelmezése és a felmérések fejlődéstörténetének ismertetése mellett, kitekintek olyan országok napi gyakorlatára, melyek jelentős eredményeket tudnak felmutatni a kérdéskörben tárgyalt területen. A nemzetközi tapasztalatokat is felhasználva, a kutatáson eredményeinek elemzésével meghatározom azokat az elveket, melyek mentén a fizikai szintfelmérés optimális gyakorlatának kialakítása megvalósítható, elősegítve az állomány kondicionális és koordinációs képességeiről a jelenleginél komplexebb kép alkotását.

Az átalakításra vonatkozóan konkrét gyakorlati javaslatot teszek, a végrehajtandó gyakorlatok és felmérés lefolytatásának feltételei tekintetében egyaránt.

Végül az értekezés **negyedik fejezetében** értékelem az élsportolók esetében már alkalmazott korszerű prevenciós és rehabilitációs módszerek alkalmazhatóságát a rendvédelem területén. A legfontosabb feladatomban annak vizsgálata, hogyan integrálhatók a jövőben a versenyzők napi rutinjából azoknak a módszerek, amelyek elősegítik a hon- és rendvédelmi állománynak a kutatásaim során feltárt speciális kihívásoknak való megfelelés eredményességének növelését. Az ehhez szükséges feltételrendszer biztosítása szabályozási, módszertani és gazdasági tényezők egymással összefüggő kérdéseit veti fel.

Ezt követően javaslatot teszek a korszerű prevenciós és rehabilitációs módszerek gyakorlatban történő alkalmazásának szervezeti szintű megoldására.



1. ábra: az értekezés szerkezeti felépítése, készítette a szerző, forrás: saját munka

A doktori értekezésem elkészítésekor a következő szempontokra voltam még figyelemmel:

- a) Nem végeztem elemzéseket arra vonatkozóan, hogy a hivatásos állományú dolgozók hogyan teljesítenek a klasszikus neurológiai betegvizsgálatok során használt teszteken, mivel azok csak marginálisan befolyásolják a kutatásom egyik fontos témáját képező koordinációs és egyensúlyozó képessége és az instabil közeg kapcsolatát.
- b) Nem folytatok külön kutatást a pályaspecifikus mozdulatok ergonómiaileg helyes, eredményes, ugyanakkor energetikailag gazdaságos kivitelezése, valamint a megfelelő koordinációs képesség kapcsolati összefüggése vonatkozásában, azokat a kutatásaim során determinálnak tekintem. Elsődleges célom annak vizsgálata, hogy az hivatásos szolgálatban eltöltött egészséges és fájdalommentes aktív évek száma hogyan növelhető. Ugyanakkor a kutatásaim során kidolgozott, az optimális egészségmegőrzést megalapozó szempontok véleményem szerint alkalmasak a hivatásos szolgálatot ellátók mindennapi életébe történő való integrálására.
- c) Nem végeztem továbbá kutatásokat az állomány belgyógyászati állapota széleskörű felmérésének kérdéskörében. Külön bizonyítás nélkül igazoltnak tekintem, hogy ha valaki ülőmunkát végez, kérdőíves felmérésben bevallottan nem sportol és a BMI értéke is a normál érték fölött található, akkor ez magasabb kockázati tényezőt jelent számos belgyógyászati, kardiovaszkuláris és mozgásszervi betegség tekintetében egyaránt.

A kutatásaimat 2022. szeptember 22-én zártam le.

1. KOMPLEX FIZIKAI ÁLLAPOTFELMÉRŐ KUTATÁS ISMERTETÉSE A HON- ÉS RENDVÉDELEM EGYES SZERVEINÉL

1.1 Bevezetés

A fegyveres és rendvédelmi szervek fő feladata az ország területén élő állampolgárok életének, testi épségének és vagyonuk biztonságának megőrzése. [14]

Külföldi szakirodalmak a műveleti beosztottakat úgy definiálják, mint azokat a szakembereket, akik eskü alatt köteleességüknek fogadták közösségük és országuk védelmét tudatában annak, hogy ez milyen veszélyekkel járhat. A foglalkozásuk olyan feladatok ellátását követeli, ahol elengedhetetlen a rövid reakció idő, és a gyors mozgás. A taktikai feladatok hatékony véghezviteléhez és a bevetések sikerességéhez a felszámoló állományban szolgálatot teljesítő dolgozóknak kellő erőre és agilitásra van szükségük, hogy a minél kisebb legyen a sérülések kockázata. [15]

Mivel a hon- és rendvédelemben szolgálatot teljesítők fontos feladatokat látnak el, kiemelt figyelmet kell fordítani felkészítésük során nemcsak a fizikai kiképzésre és a pszichikai felkészítésre, hanem a célzott, irányított prevenciós tevékenységre és az egészségvédelemre is. [5]

A hon- és rendvédelemben szolgálatot teljesítő állomány egészségmagatartásának vizsgálata a kutatások egyik kiemelten fontos területe világszerte. A hivatásos szolgálat ténye különösen nagy körütekintést tesz szükségessé, mivel jelentős felelősséget, szakmai felkészültséget, tiszta tudatállapotot, magas fokú ön- és realitáskontrollt feltételez. Ugyanakkor számos, nemzetközi kutatás arra az eredményre jutott, hogy a szakmai tevékenységre jellemző stresszhelyzetek növelik az egészséget veszélyeztető kockázati tényezők megjelenésének valószínűségét. [16] Ez a tapasztalati tény felhívja a figyelmet a rizikótényezők korai, időben történő azonosítására és a hatékony preventív módszerek kifejlesztésének jelentőségére. [17]

A fegyveres és rendvédelmi szervek műveleti állományainak a mindennapi munka folyamán igen nagy megterhelésekkel, szélsőséges egészségkárosító hatásokkal, valamint extrém baleseti veszéllyel kell szembenézniük. [18]

Nemzetközi szinten kimutatható, hogy azok az emberek, akik a fegyveres és rendvédelmi szervekhez lépnek be, jobb egészségügyi állapottal rendelkeznek, mint az átlagos polgári dolgozók. Azonban a hivatásos szolgálat teljesítésekor és annak befejeztével ezek az egészségügyi előnyök csökkennek és gyakran rosszabb állapotok mutathatók ki, mint az átlag népesség körében. [19] [20]

„A mozgásszervi megbetegedések a rendvédelmi állomány körében a vezető megbetegedésekhez sorolhatók.” A hon- és rendvédelemben dolgozók sokszor nagyobb megterhelésnek vannak kitéve napi szinten, mint az átlag populáció, ami a mozgásszervi rendszer állapotára hatással van. [21]

A rendvédelmi állomány körében előforduló mozgásszervi problémák két okra vezethetők vissza. Az egyik a hirtelen rossz mozdulat vagy helytelenül kivitelezett gyakorlatból adódó akut mozgásszervi sérülés, amely átmeneti jellegű, és ha a sérült időben részesül szakszerű ellátásban akár maradványtünet nélkül gyógyulhat. A mozgásszervi panaszok háttérben állhat még túlterhelésből adódó elváltozás. Ez általában krónikus, rendszeresen visszatérő panaszokkal járhat, melyeknek komoly teljesítménycsökkentő hatása van, ugyanis a háttérben folyamatosan lappangó problémák az egész közérzetet negatívan befolyásolják. A fokozott igénybevétel következtében a speciális bevetési területen dolgozóknál a gerinc-, váll-, csukló-, könyök-, térd-, boka- és csípőízületi panaszok a leggyakoribbak. A gerincre ható nyíróerőket növeli a felszerelésből adódó többletsúly, illetve nagyobb a terhelésnek vannak kitéve emiatt az alsó végtagi ízületek is. [5]

Ezekhez hozzátartoznak az ismétlődő megterhelésekből adódó olyan ártalmak, amelyek nem ergonomikusan terhelik az ízületeket. Olyan munkaterületeknél, mint a védelmi erők vagy a tűzoltóság az ízületeket és izmokat gyakran nem kiegyenlítően használják a feladatok megfelelő kivitelezéséhez. Ez egy idő után az igénybe vett területek túlterhelődését, az izmok tónusfokozódását és a kevésbé igénybe vett területek túlnyúlását, tónusvesztését fogja eredményezni. [21]

Fentieket alapul véve komplex kutatást végeztem a magyar hon- és rendvédelmi rendvédelem egyes ágazataiban, vizsgálva a napi munkavégzés, a bevetések során előforduló traumás sérülések és krónikus ártalmak bekövetkezésének gyakoriságát, körülményeit, az eredményező tényezőket.

A vizsgálat elsődleges célja az volt, hogy a felmerés során tapasztalt veszélyeztető faktorokhoz hozzárendeljem azokat a metódusokat, amelyek a prevenciót hatékonyan képesek biztosítani.

1.2. A kutatást biztosító szervezetek bemutatása

Magyarországon a honvédelem nemzeti ügy, melynek ellátása – az együttműködés előírt rendszerében – elsődlegesen a Magyar Honvédség feladata. [1] A rendvédelmi feladatokat ellátó szervek közé tartozik az általános rendőrségi feladatok ellátására létrehozott szerv, a belső bűnmegelőzési és bűnfelderítési feladatokat ellátó szerv, a

terrorizmust elhárító szerv, az idegenrendészeti szerv, a hivatásos katasztrófavédelmi szerv, a büntetés-végrehajtási szervezet, az Országgyűlési Őrség, a polgári nemzetbiztonsági szolgálatok, valamint a Nemzeti Adó- és Vámhivatal. [2]

Kutatásom átfogó jellegének biztosítása érdekében a hazai hon- és rendvédelmi szervek körében, közülük is azoknál a szervezeteknél végeztem a felmérést, amelyek tevékenységében speciális, a személyi állomány pálya-specifikus általános szervezetterhelésén túlmenő igénybevétel is jelentkezik. [22] Ennek jegyében kérelmeztem a kutatás engedélyezését a Magyar Honvédség vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár 32. Nemzeti Honvéd Díszegysége, a Terrorelhárítási Központ és a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság állományában. Kutatásaimhoz a szervezetek vezetőinek engedélye mellett előzetesen beszereztem az MH Egészségügyi Központ Honvédkórház parancsnoka és az Orvostikai Bizottság hozzájárulását is.

1.2.1 A Magyar Honvédség Nemzeti Díszegysége

A 32. Nemzeti Honvéd Díszegységet (továbbiakban: Díszegység) 2011. november 1-jén állították fel a fel a Magyar Honvédség vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár alárendeltségében. A szervezeti egység hat alegysége összetett feladatrendszerrel működik. Alaprendeltetése szerint feladatai közé tartozik a különböző állami-, és központi protokolláris rendezvények, feladatok tervezése, szervezése, irányítása. Békétől eltérő időszak esetén összefegyvernemi, felderítő és objektumbiztosítási feladatokat hajt végre az előjáró terveinek megfelelően. [23]

A Honvéd Koronaőrség fegyverhasználati joggal látja el az Országházban a Szent Korona protokolláris és biztonsági őrzésével kapcsolatos feladatait, közreműködik a nemzeti- és állami ünnepeken, a diplomáciai és egyházi eseményeken. [23]

A Honvéd Palotaőrség fegyverhasználati jog nélkül látja el Magyarország Köztársasági elnökének protokolláris őrzését a Sándor-palotában, valamint a köztársasági elnök protokolláris állami feladataival kapcsolatos díszőrszolgálati feladatokat. [23]

A Honvéd Díszzászlóalj Magyarország nemzeti és állami ünnepségein, társadalmi és katonai rendezvényein jeleníti meg a magyar honvédet, végzi a katonai tiszteletadással kapcsolatos feladatokat, külföldi állami és katonai vezetők katonai tiszteletadással történő fogadását, az előjáró intézkedése szerinti kegyeleti feladatokat. [23]

Az állami- és katonai protokolláris, a Honvédelmi Minisztérium és a Magyar Honvédség nemzetközi és központi rendezvényeinek, valamint a kegyeleti feladatok zenei szolgáltatását Budapesten a Budapest Helyőrség Zenekar látja el. [23]

A 32. Nemzeti Honvéd Díszegység technikai szakállománya felelős a kijelölt rendezvények, gyakorlatok, gyakorlások híradó, informatikai és akusztikai támogatásáért. A díszegység feladatainak logisztikai, szállítási biztosítása a Logisztikai Biztosító Részleg feladata. [23]

A díszelgők, katonazenészek, koronaőrök és palotaőrök általában külső térben, időjárási hatásoknak kitéve, gyakran szélsőségesen hideg vagy meleg környezetben végzett közepesen nehéz, illetve nehéz fizikai munkát végeznek. A zene nagy zajterhelést okoz. A fizikai terhelés statikus, álló helyzetből, illetőleg dinamikus mozgásból adódik. A kényszertesttartásuk a megterhelést fokozhatja. [10]

1.2.2 Terrorrelhárítási Központ

A 2001. szeptember 11-én, New York városában bekövetkezett terrorcselekmény beleégett a történelem "könyvébe". [24] A tragikus esemény óta a terrortámadások kockázata számos ország számára még inkább aggasztó tényezővé vált, éppen ezért egyre jelentősebb forrásokat költenek a fenyegetések leküzdésére. [25]

Magyarországon 2010. szeptember 1-jén alakult meg a speciálisan ezen feladatok ellátására hivatott szervezet, a Terrorrelhárítási Központ (továbbiakban: TEK), amely a 232/2010. (VIII. 19.) kormányrendeletben [26] foglaltak alapján kezdte meg működését. A TEK a belügyminiszter irányítása alatt álló, országos illetékességű, a Rendőrséget alkotó egyik alapvető szerv [27]. Feladatkörüket részletesebben a 295/2010. (XII. 22.) kormányrendelet határozza meg [28]. A rendelet többek között olyan feladatköröket foglal magában, amelyeket a TEK a rendvédelmi hatóságok, az ügyészség és egyéb hivatalos szervek felkérésre végez.

A TEK feladatrendszere kiterjed a terrorcselekmények és az ahhoz kapcsolódó más bűncselekmények felderítésre, megelőzésére, illetve megszakítására. Szervezi és koordinálja a terrorcselekmények elhárítását végző szervek tevékenységét, elemzi és értékeli az ország terrorfenyegetettségének helyzetét. Ellátja továbbá köztársasági elnök, a miniszterelnök, a külpolitikáért felelős miniszter és a legfőbb ügyész védelmét. A belföldi vagy nemzetközi vonatkozású terrorcselekmény és az azokhoz kapcsolódó egyéb bűncselekmények kapcsán együttműködik más államok terrorrelhárításban érintett szerveivel.

A miniszter kijelölése esetén képviseli Magyarországot a terrorizmussal kapcsolatos nemzetközi fórumokon, egyeztetéseken. Ellátja a kritikus infrastruktúrák védelmét, és kidolgozza a biztonsági intézkedési terveket. A rendvédelmi szervek felkérésére elfogja a bűncselekmények elkövetésével gyanúsítható fegyveres vagy felfegyverzett, ön- és közveszélyes egyéneket. Felkérésre indokolt esetben a kiadatási és átadási letartóztatásban lévő kiemelten veszélyes személyek államhatárig vagy külföldről Magyarországra történő kísérését is végrehajthatja. [29]

A terrorizmust elhárító szerv személyi állománya hivatásos állományú rendőrökből és rendvédelmi igazgatási alkalmazottakból áll. Hivatásos állományúak esetében számos feltétele van a beosztás betöltésének. Követelmény a szakterületen minimum 5 éves gyakorlat, valamint feltétel még pszichológiai teszt, egészségügyi vizsgálat, nemzetbiztonsági ellenőrzés, a személyvédelmi és műveleti szakterületeken, további fizikai alkalmassági felvételi eljáráson való sikeres teljesítés. [30]

A TEK, mint kutatási hely választása, tudatos döntés része volt, hiszen közzismert, hogy a kiválasztásnál fontos szerepet kap az átlagosnál jobb kondicionális állapot, továbbá a műveleti tevékenység speciális igénybevételt jelent a hagyományos rendőri munkaterheléshez képest. Ugyanakkor a szervezet kiemelt figyelmet fordít a tagjai kondicionális képességeinek szinten tartására és fejlesztésére, amelyhez a szükséges infrastruktúra és humán erőforrás is rendelkezésre áll.

1.2.3 Katasztrófavédelem

A rendvédelem ágazatában fontos helyet foglal el a katasztrófavédelem. A katasztrófavédelem jelenlegi formában 2012. január 1. óta működik, amikor a *katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról* szóló 2011. évi CXXVIII. törvény [31] létrehozta az egységes országos katasztrófavédelmi szervezetet. A törvény állami irányítás alá vonta az addig önkormányzati intézményként működő hivatásos tűzoltóságokat, ezzel lehetővé vált az egységes működés és irányítás megteremtése.

A katasztrófavédelem szervezete hierarchikus felépítésű, melynek csúcsán a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság áll. A területi szervek a fővárosi és megyei igazgatóságok, helyi szervek a Katasztrófavédelmi kirendeltségek és szervezetükbe tartozó hivatásos tűzoltó-parancsnokságok (HTP) és a katasztrófavédelmi őrsök (KÖ).

A hivatásos tűzoltó-parancsnokság a tűzoltási és műszaki mentési feladatok ellátására létrehozott tűzoltó egység, amely a meghatározott működési területén 24 órás készenléti jellegű szolgálati rendben végzi feladatait.

A szolgálat ideje alatt a készenlétkben lévő személyi állomány a kijelölt állomáshelyén, a laktanyában tartózkodik, ahol felkészül a kialakuló káresemények gyors, szakszerű és hatékony felszámolására. A riasztástól számított 120 másodpercen belül a szükséges erő és eszköz állomány kivonul, lehető leggyorsabban megérkezik a kárhelyszínre, ahol haladéktalanul megkezd az élet- és anyagi javakat veszélyeztető hatások felszámolását. A hivatásos tűzoltóságok technikai eszközökkel, gépjárművekkel való felszerelésében az alapvető szempont, hogy a működési területen jellemző kockázatok kezelésére alkalmas és elegendő legyen.

A katasztrófavédelmi őrs az adott hivatásos tűzoltó-parancsnokság részeként, annak székhelyétől távolabb működik. Az őrs a mentő tűzvédelmi feladatait jellemzően egy fél raj (4 fő) erővel és egy gépjárműfecskeendővel látja el. Az őrs tevékenységi területe a hivatásos tűzoltóság működési területén belül, a „fehér foltokon” került meghatározásra. Ezzel csökkenthető az elsődleges beavatkozás megkezdéséhez szükséges idő. [32]

A kutatási helyként engedélyezett Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóságon (továbbiakban FKI) 14 HTP és 4 KŐ működik, a 24/48 órás váltásos szolgálati rendben az egyidejűleg készenlétkben lévő beavatkozó tűzoltói állomány létszáma 250 fő.

Az FKI személyi állománya hivatásos tűzoltókból, és rendvédelmi igazgatási alkalmazottakból (RIASZ) tevődik össze. A készenléti (beavatkozó) területen kizárólag hivatásos, míg a hivatali (hatósági, funkcionális) területeken vegyes az állomány összetétele. A 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet [13] 2021. január 1.-től immár mindkét állománykategóriára bevezette az alkalmasság vizsgálatot, amely a Kétlépcsős Integrált Alkalmasságvizsgálati Rendszerben (a továbbiakban: KLIR) valósul meg. A KLIR alapelvei, hogy az alkalmasság vizsgálat a betöltendő vagy a betöltött szolgálati beosztáshoz igazodik, az ehhez előírt az egészségi, pszichológiai és fizikai minimumfeltételeknek kell megfelelni. Fentiek miatt is, kutatásom során végzett felmérésbe bevontam az FKI hivatali (napi 8 órás) munkarendben dolgozó hivatásos és RIASZ-os állományát is.

A kutatás fő irányát a beavatkozó állomány vizsgálata jelentette, tekintettel arra, hogy a káreseti tevékenység a szervezet számára extrém igénybevételt jelent, melynek során a fizikai terhelés mellett, további kockázati tényezők (pl. hipertermia, korlátozott látási viszonyok, légzésvédelem használata, stb.) jelentkeznek.

1.3 A felmérés folyamatának, módszereinek ismertetése

A felmérés célja az volt, hogy megismerjem a hon- és rendvédelemben dolgozók mindennapi terhelését. A naponta jelentkező hatások ismeretében behatárolhatóvá válnak azok a prevenciós módszerek, melyek a hosszútávú egészségmegőrzést, illetve a teljesítmény szintentartását, vagy az esetleges fokozást szolgálhatják. Az egyes szervezetek vezetőinek írásos engedélye alapján, a résztvevőket az önként jelentkezők közül véletlenszerűen választottam ki és szóbeli, valamint írásos tájékoztatást adtam a kutatásban való részvételről, az adatgyűjtés céljáról. A felmérésben való részvétel anonimitása érdekében minden résztvevőt egyedi kóddal láttam el, amiből kiderült, hogy első, vagy második felmérésről van-e szó, és az alkalmassági vizsgálatokról rendelkező jogszabály alapján melyik korcsoportba tartozik az alany. Ez lehetőséget nyújtott arra, hogy az eredményeket, a fejlesztés hatására bekövetkező fejlődést korcsoportok szerint is értékelhessem.

A felmérés során *mozgásszervi állapotfelmérés*, *testösszetétel-mérés* valamint *kérdőíves adatgyűjtés* történt. A mozgásszervi állapotfelmérés során előre összeállított felmérő lapot használtunk, melynél törekedtem arra, hogy az adatok a legegyszerűbben és a legérthetőbb módon kerülhessenek rögzítésre. A mozgásszervi állapotfelmérés álló, ülő és fekvő testhelyzetben történt. Vizsgáltam a gerinc és a végtagok ízületeinek mobilitását, a testtartást, a lábboltozatot, lágyrészek állapotát és az egyensúlyozó képességet.

A mozgásszervi felmérés részeként vizsgáltam a kutatásban résztvevők testtartását, egyensúlyozó képességét és a gravitációs erő leküzdéséhez szükséges izmaik állapotát. Ennek keretében végeztem fal-nyakszirtcsont (fal-occiput) távolság mérést, megmértem az lapocka alsó csücskeinek (angulus inferiorok) távolságát a gerinctől és egymástól, vizsgáltam a testtartás szempontjából egyik legfontosabb referenciapontok viszonyát, a kétoldali vállcsúcs (h) egymáshoz viszonyított helyzetét és a két csípőcsont felső részének (crista iliaca) egymáshoz viszonyított helyzetét is. Ezen kívül mértem Delmas- indexet, végeztem Schober 1. és Schober 2. tesztet, meghatároztam mindkét oldalon törzs oldalra hajlás (laterálflexió) mértékét, a kéz ujjainak és a talaj közti távolság alapján. Ezen túlmenően végrehajtottam a láb boltozatos szerkezetének épségét mutató *navicular drop* tesztet, végeztem Matthias tesztet, vizsgáltam a Q-szög mértéke, végeztem alsó végtag hosszkülönbség mérést.

A jelenlegi gyakorlatban az alkalmassági vizsgálatok során az egyensúlyozó és koordinációs-képességet nem mérik direkt módon, de az alkalmassági vizsgálatok részét képezik neurológiai vizsgálatok úgy, mint Romberg tesztek, ujj-orrhegy próba stb. Ezeken a vizsgálatokon végeznek többféle műszeres tesztet, melyek pszichofizikai képességeket, mérnek többek között reakcióidőt kézremegést, monotóniatúrést. Kutatásom során az koordinációs és egyensúlyozó képesség felmérését Y-Balance tesztel, illetve Posturomed eszközzel végeztem.

Azoknál a szervezeteknél, ahol fejlesztést is végeztem, azoknak a résztvevőknek az eredményeit értékeltem, akik legalább a foglalkozások kétharmadán részt vettek. Őket két alkalommal, a fejlesztést megelőzően, majd a tréningprogram befejezése után mértük fel.

A kérdőíves kutatásnál igyekeztem minél könnyebben megválaszolható, egyszerű kérdéseket feltenni. Az előre megtervezett és kidolgozott felmérőlap, valamint a jól összeállított kérdéssor az adatok későbbi feldolgozását és a statisztikai elemzést is megkönnyítette. A kérdőíves felmérés során célzott kérdésekkel mértem fel az állomány mozgásszervi állapotát, korábbi és éppen aktuális sérüléseiket; állandóan fennálló panaszaik, fájdalmaik kiváltó okait, valamint azokat a terápiás módszereket, melyekkel eddig találkoztak. A rendszeresen előforduló fájdalmakat VAS felmérő skála segítségével mértem fel. A szubjektív válaszok segítettek egy összetett és valós képet kialakítani, melyet összevetettünk a fizikális és műszeres vizsgálatok során nyert eredményekkel.

1.3.1 Mozgásszervi állapotfelmérés

Annak érdekében, hogy minél pontosabb és objektívebb képet kapjak az egyes szervezetek állományának egészségi és mozgásszervi állapotáról, a felméréseket sportruházatban és bevetési felszerelésben is elvégeztem. Azok a tesztek, amelyek védőfelszerelésben, illetve teljes bevetési felszerelésben lettek végrehajtva, fontos információkkal szolgáltak azzal kapcsolatban, hogy az alanyok mindennapos mozgásai, melyeket a napi feladatellátásuk során végeznek, milyen hatással van a mozgató-, myofascialis rendszerükre, illetve a posturális kontrollra.

1.3.1.1 Műszeres vizsgálatok

Zebris FDM-T rendszer

Számítógép által vezérelt, ultrahang alapú mozgáselemző rendszer, mely az állás és járás analizálását végzi. Felépítése: egy stabilométerként is funkcionáló futópad-ergométerből és a hozzá tartozó szoftverből áll.

A futópádban található egy kalibrált mérőszensor mátrix, amely nagyszámú, magas kapacitású nyomásérzékelőből épül fel. Statikus, álló testhelyzet vizsgálatakor a rendszer folyamatosan elemzi a testsúly eloszlását a két alsó végtag tekintetében, a talpi nyomásviszonyokat, valamint a tömegközéppont mozgásának irányát és nagyságát. A járás analizálása során a rendszer információt szolgáltat a járás kinematikai paramétereiről (lépéshossz, lépés szélesség, támasz fázis/lengési fázis ideje, százalékos aránya, lépésciklus ideje, hossza stb.) a tömegközéppont mozgásáról valamint a talajreakciós erők mértékéről és a talpi nyomásviszonyokról. A vizsgált paraméterek elemzése során információt kaptam arról, hogy a vizsgált személyek járása, futása mennyire közelíti meg a fiziológiás biomechanikai paramétereket, mennyire kiegyenlített, harmonikus. [33]



1. kép: Zebris FDM-T rendszer

Forrás: Zebris Medical GmbH

A teszt végrehajtásának módja

A Zebris készülékkel az alsó végtag biomechanikai paramétereinek közül a talpnyomás, a lépéshossz és a lépésszélesség változását mértem fel a következő testhelyzetekben: egy lábon állás, két lábon állás, vigyázzállás. Minden testhelyzetben rögzítettem a csukott, illetve a nyitott szemmel történő végrehajtást is és ezen kívül rögzítettem az alanyok járását és futómozgását is. A kalibrált mérőszensorokkal ellátott futópádon végrehajtott feladatokat az alanyok szabadidő ruhában és bevetési felszerelésben is elvégezték, melyek a következők voltak:

Feladat	Vizuális kontroll	Időtartam
Állás két lábon	Nyitott szem	30 másodpercig
Állás két lábon	Csukott szem	30 másodpercig
Állás célzó pozícióban	Nyitott szem	30 másodpercig
Állás célzó pozícióban	Csukott szem	30 másodpercig
Egy lábon állás jobb oldal	Nyitott szem	30 másodpercig
Egy lábon állás bal oldal	Nyitott szem	30 másodpercig
Egy lábon állás jobb oldal	Csukott szem	30 másodpercig
Egy lábon állás bal oldal	Csukott szem	30 másodpercig
Járás 4 km/h	Nyitott szem	60 másodpercig
Futás 8 km/h	Nyitott szem	60 másodpercig

1. táblázat: Feladatok a Zebris tesztben, készítette a szerző,

Posturomed (Szabadon lengő platform) Posturo-med provocation test

Széles körben elterjedt eszköz, melyet Európában a neurológiai, ortopédiai és a sport-rehabilitáció területén alkalmaznak terápiás eszközként és a sportsérülések megelőzésében is. [34]

Hirtelen irányváltoztatás utáni egyensúlyozó képesség modellezésére alkalmas, így a segítségével dinamikus egyensúly vizsgálata végezhető. Felépítése: a merev lap (60 cm x60 cm; 12 kg) nyolc darab 15 cm hosszú, azonos erősségű rugóval a merev keretre van felfüggesztve. A merev lap a kerethez képest vízszintes irányban kimozdítható és ott az eszközhöz tartozó rögzítő-feloldó elemmel fixálható. A kimozdítása nagysága többféle lehet, de a leggyakoribb a 20 mm mértékű kimozdítás. A rögzítő-feloldó elem oldásával, a rugókkal felfüggesztett merev lap mozgásba hozható, a feloldás után a merev lap nyugalmi helyzetébe próbál visszatérni, amely a hirtelen irányváltoztatást, lökést modellezi. A vizsgált személynek a mozgó lapon kell egyensúlyoznia, egyensúlyát visszanyernie. A vizsgálati módszer neve: hirtelen irányváltoztatási teszt (provocation test). [18]



2. kép Posturomed vizsgáló berendezés

Forrás: Das Posturomed - HAIDER BIOSWING

A teszt végrehajtásának módja

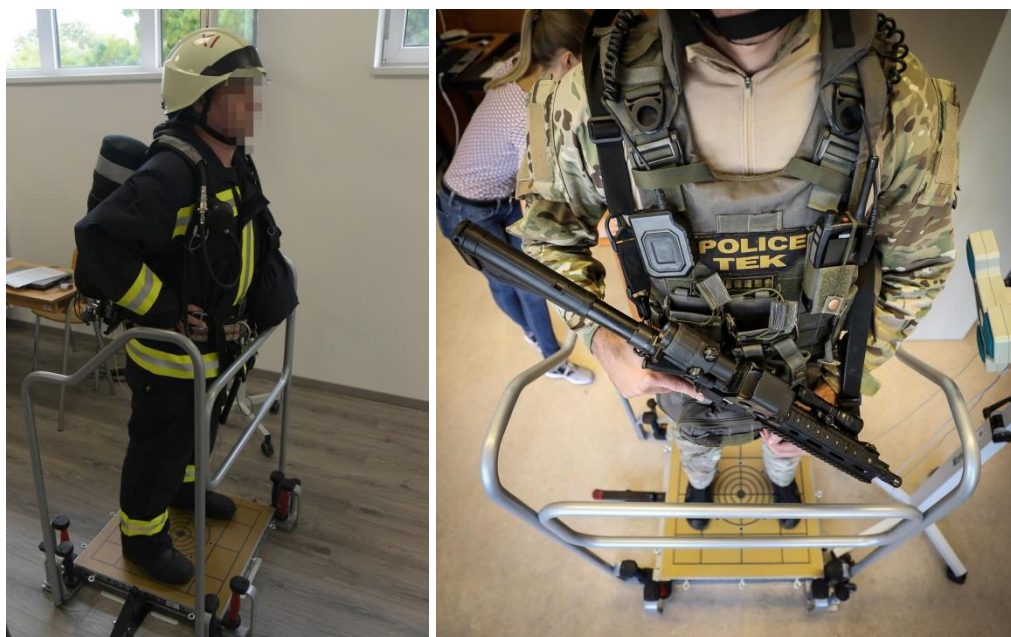
A kutatásom során a Posturomed egyensúly plató alkalmazásával mértem a résztvevők egyensúlytartását, sportruházatban és bevetési felszerelésben egyaránt. Bevetési felszerelésként a mérés során a kommandósok teljes védő ruházatot, lövedékálló mellényt, sisakot, bakancsot, munkakörnek megfelelő fegyverzetet, esetenként pajzsot viseltek, míg a katonák díszelgő ruhában, az ehhez rendszeresített csizmában hajtottak végre. A tűzoltók teljes védőfelszerelést (bevetési védőruházat, sisak, csizma, mászóöv) valamint légzőkészüléket (álarc hordhelyzetben) viseltek. A vizsgálat megkezdésekor az alany csukott szemmel, 2 lábon állva, 2 lábnyi szélességű terpeszben helyezkedett el a platón, csípőre tett kézzel. Ezt követően, a provokációs teszt elvégzése során a stabil egyensúlyi helyzetből való kibillentést szimuláltunk lengő plató segítségével. Az egyensúlyvesztéshez kapcsolódó csillapítást számítógépes rendszer rögzítette. A vizsgálat során a cél az volt, hogy a résztvevő minél rövidebb idő alatt kompenzálja az alkalmazott perturbációt és fékezze kibillentéssel keletkező lengését a platformnak. [35]

Az értékelés módja/ szempontjai

A rendszer a kibillentés során az elmozdulást antero-posterior (x), illetve medio-laterál (y) irányban rögzíti. [36] A kibillentés során tapasztalható csillapítás objektív jellemzésére bevezetett, úgynevezett Lehr-szám (D) a tengelyek mentén tapasztalt kimozdulás alapján kalkulálható a tényleges és a kritikus csillapítás hányadosaként.

Ha $D=0$, akkor nincs csillapítás, így a dinamikus egyensúly hiánya mondható el. Ha $D=1$, akkor a csillapítás maximális, vagyis nem jön létre tényleges kilengés, mert azt az alany dinamikus egyensúlyozó képessége segítségével korrigálja. Mindezek alapján a Lehr-index 0-1 közötti értéket mutat. [37]

Minél nagyobb a Lehr-féle csillapítási szám, annál jobb a tényleges csillapítása, azaz annál jobb az egyensúlyozó képesség.



3. kép: PosturoMed eszköz által végzett teszt kivitelezése
 Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság, TEK

Testösszetétel analízálás

A felméréshez használt eszköz: Omron BF511 testösszetétel elemző monitor

Az Omron BF511 testösszetétel analízátor, mely emberi testösszetételt bioelektromos ellenállás mérésével (bioelectrical impedance analysis) határozza meg. Ennek az orvosi berendezésnek a segítségével pontos méréseket végezhet az alábbi testösszetétel-paraméterek tekintetében, és értelmezheti az eredményeket:

- Testzsír (%)
- Zsigeri zsír
- BMI (testtömegindex)
- Vázizomzat (%)

Ezen kívül a készülék segítségével meghatározható a nyugalmi anyagcserét fedező (kcal-ban történő) napi kalóriabevitel mennyisége. [18]



4. kép OMRON BF511 testösszetétel elemző monitor

Forrás: www.omron-healthcare.com/hu/products/weightmanagement

A teszt végrehajtásának módja

Elsőként mérőszalag segítségével megmértük a tényleges testmagasságot. Ezt követően a résztvevők mezítláb, ráálltak az OMRON BF511 testösszetétel mérő készülékre. A talp bőrének pontosan és közvetlenül illeszkednie kellett a mérőeszközön található érzékelőkkel. A mérés első fázisában a gép az alany testsúlyát határozta meg, majd külön be kell írni a készülék adatrögzítő rendszerébe a résztvevő nemét, életkorát, valamint a testmagasságát. A rögzítés során a kivehető, szintén fém érzékelőkkel ellátott elülső panelt kellett fognia a vizsgálati alálynak, vízszintesen tartva pár másodperc a készülék meg is jelenítette a kiszámolt értékeket. [38]



5. kép: Testösszetétel mérés kivitelezése

Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

Az értékelés módja/ szempontjai

Az analízátor segítségével határoztam meg a résztvevők testösszetételét, mely az Adolphe Quetelet képlet alapján (testtömeg [kg] / testmagasság² [m²]) meghatározta a testtömeg-indexet (Body Mass Index, BMI). Ennek segítségével az elhízás mértékét kategóriákba lehet sorolni: sovány <18.5, normál: 18.5-24.9, túlsúlyos: 25-29.9, elhízott >30. A készülék képes meghatározni a testzsír százalékot, a zsigeri zsírt és a vázizomtömeget, a nyugalmi anyagcserét fedező napi kalória bevitel mennyiségét is bioelektromos ellenállás mérésével (bioelectrical impedance analysis).

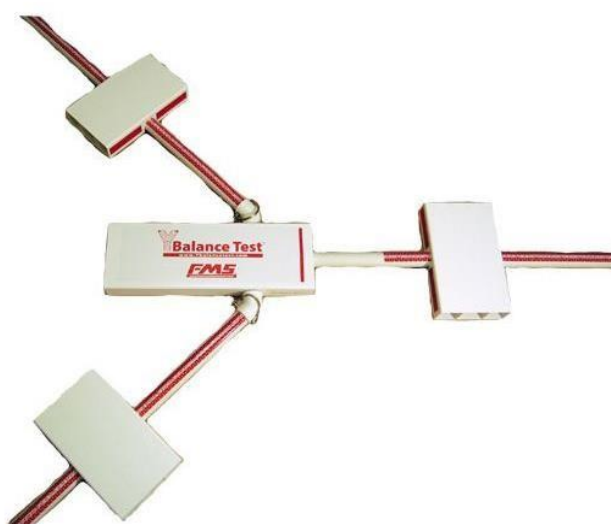
A készülék a Honvéd Testalkati Programban elvégzett felmérések során is segítette az adatgyűjtést végző kutatók munkáját. [39]

Y-Balance Test

Dinamikus stabilitási teszt, mellyel az egyensúlytartás és a neuromuscularis kontroll vizsgálható, hatékonynak és klinikailag alkalmazhatónak bizonyult az alsó végtag ideg-izom kontrolljának pontos értékeléséhez. Ez a tesztelési lehetőség egy másik, a dinamikus egyensúlyozó képesség megítélésére szolgáló próba, a Star Excursion Balance Test (SEBT) módosított változata. A SEBT-t és az Y-Balance tesztet is alkalmazzák sportolók szűrési protokolljaiban alsó végtagi sérülések kockázatbecslésére, illetve a rehabilitációs folyamatok során funkció felmérő, időszakos ellenőrző vizsgálatként.

Míg a Star Excursion Balance tesztet 8 mérési irányban alkalmazzák, addig az Y-Balance teszt során három mérési tartomány eredményeit rögzítjük: anterior, postero-medialis és postero-laterális. [40]

Az Y-Balance teszthez használt eszköz hivatalos neve Y-Balance Kit, mely egy közepén elhelyezkedő műanyag platformból, amihez 3 PVC cső kapcsolódik. A csövek a 3 tesztelési irányba mutatnak: anterior, postero-medialis és postero-laterális. Az anterior és posterior irányba mutató csövek 135 fokos szögben helyezkednek el egymáshoz képest, a két posterior irányú cső 90 fokot zár be egymással. Mindegyik rúdon centiméter alapú beosztások találhatók, valamint egy csúszka, aminek segítségével az eredmények még pontosabban rögzíthetők. [41]



6. kép: Y- Balance Kit eszköz

Forrás: <https://sportsphysio.ie/210-158.html>

A teszt végrehajtásának módja

A Y-Balance teszt végrehajtásának kiinduló helyzetében az alany az eszköz központi részén helyezkedik el egy lábon állva, a platform jelzéséhez illesztve a nagylábujját. Így kell nyújtózkodnia a 3 különböző irányba (anterior, postero-medialis és postero-laterális) és eltolnia a mérőcsúszkát a súlypontjának a süllyesztésével, majd vissza kell térnie a kiinduló helyzetbe anélkül, hogy megtámaszkodna a kezeivel a lábán, a talajhoz érne a levegőben lévő lába, vagy elmozdulna az eszköz közepén lévő lába, vagyis sem a lábujjai, sem a sarka nem emelkedhetett fel. Minden irányban háromszor kellett ismételni a mozgásokat, mindkét alsó végtaggal. [42]

Jelen kutatásban felmértem az alanyokat szabadidőruhában, cipő nélkül, majd egyenruhában is, mely a Díszegység tagjainak esetében a rendszeresített díszelgő ruhájukat jelentette, a műveleti szakemberek és a beavatkozó tűzoltók esetében pedig a bevetési, illetve a teljes tűzoltói védőfelszerelésüket.



7. kép: Y Balance teszt végrehajtása, tűzoltói beavatkozó felszerelésben

Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

Az értékelés módja/ szempontjai

A Y-balance teszt során rögzített méréseket normalizált értékek formájában lehetett feldolgozni, ami azt jelentette, hogy a lábanként mindhárom irányban felmért vizsgálati értékeket el kellett osztani az adott alsó végtag korábban felmért valódi hosszával és ezt az értéket meg kellett szorozni 100-al, így a 3 vizsgálati irány 3 méréséből 3x3 normalizált érték született.

A különböző irányok rögzített értékeiből átlagszámítás segítségével kaptam meg a vizsgált személyek teszteredményeinek összehasonlításához szükséges, valamint az Y-Balance teszt értékeinek és a többi, a kutatás során felvett tesztel összefüggő korrelációs összefüggések vizsgálatához szükséges értékeket. A domináns alsó végtag és a másik oldali alsó végtag eredményeinek különbsége mutatta meg a két alsó végtag közötti aszimmetriát egy adott irányban.

Az Y-Balance teszt eredményeinek kiértékelése során fiziológiásnak tekinthető, ha a két alsó végtag közötti különbség kevesebb volt, mint 4 cm. Ha ez a különbség meghaladta a 4cm-t, akkor a neuromuscularis kontroll funkciócsökkenést, illetve magasabb alsó végtagi sérüléskockázatot jelent, ahol a legnagyobb rizikó a felső és alsó ugróízületet érinti.

Az anterior végrehajtási irányban tapasztalt megnövekedett különbség értékek esetén a felső ugróízület csökkent hátrahajlítás irányú (dorsalflexiós) mozgáspályájának talaján kialakuló krónikus boka instabilitással kapcsolatos kockázat mérhető fel.

Ha a különbség a posteromedialis irányban mutatkozik, akkor az a boka inversiós irányú elmozdulásaiért felelős izmainak erőcsökkenését és neuromuscularis kontrolljának deficitjét mutatja meg. A posterolateralis irányban felvett értékek a boka everziós mozgásainak irányítását végző izmok erejéről és neuromuscularis kontrolljáról ad információt. [43]

Korábban Games és munkatársai vizsgálták tűzoltók dinamikus egyensúlyozó képességét az Y-Balance teszt segítségével. 40 tűzoltót mértek fel a saját kutatásomhoz hasonlóan szabadidő ruházatban és tűzoltói teljes védőfelszerelésben. Az eredmények kiértékelése során arra a megállapításra jutottak, hogy a teszt a segítségével kimutathatóak a tűzoltói védőfelszerelés hatásai az alanyok dinamikus egyensúlyozó képességére és neuromuscularis kontrolljára az alsó végtag tekintetében. [44]

1.3.1.2 A gerinc állapotának meghatározását célzó mérések:

Fal-occiput távolság (OWD – Occiput Wall Distance)

Hatékonyan alkalmazható vizsgálati módszer a fiziológiás testtartásban bekövetkező változások leírására. A gerinc nyílrányú görbületeinek vizsgálatára, háti görbület objektív ellenőrzésére, a vállöv bizonyos eltéréseinek detektálására, valamint a fej előre helyezett tartásának megállapítására szolgáló teszt. [45]

A teszt végrehajtásának módja

A teszt végrehajtása során az alany háttal áll a falnak úgy, hogy csípőszéles távolságra legyenek a lábai egymástól, térdai nyújtott helyzetben, sarkai, farizmai, vállai érjenek hozzá a falhoz. Fontos, hogy a nyakizmait lazítsa el, fejét tartsa az általa kényelmesnek tartott, megszokott testtartását. Ezt követően megmérjük a nyakszirtcsont és a fal közötti távolságot. [46]

Az értékelés módja/ szempontjai

Az 5 centiméter alatti érték tekinthető fiziológiásnak. Ha 5 centiméter fölötti értéket kapunk, akkor az azt jelenti, hogy protrakciós (előrehelyezett) fej- illetve nyaktartásról beszélünk, mely egy ortopédiai eltérés és számos egészségügyi kockázatot hordozhat. Egy testtartásjavító, vagy egy fejlesztőprogramot követően a második mérés alkalmával felvett érték csökkenése mutatja a javulást. [45]

Ennek a tesztnek a segítségével a fej és a nyak helyzetének megállapításának kívül a háti kyphosis mértékére is lehet következtetni, ugyanis, ha a fal és a nyakszirtcsont közötti távolság megnő, akkor jó eséllyel a háti kyphosis mértéke is megnövekedett. [47]

Delmas-index

A gerinc nyílirányú síkú görbületeiről az OWD teszten kívül a Delmas index-el szerezhetünk információt. Ez a teszt megmutatja, hogy a vizsgált alany gerincgörbületeinek mértéke fiziológiásnak mondható-e vagy sem. Ez azért lényeges információ egy mozgásszervi állapotfelmérés alkalmával, mert a gerincgörbületek épsége fontos tényező a mindennapi élet során fellépő axiális nyomóerőkkel szemben. [48][49]

A teszt végrehajtásának módja

Álló testhelyzetben, csípőszéles terpeszben helyezkedett el az alany és a szokásos, számára kényelmes testtartását vette fel. Elsőként lemértük a gerinc aktuális hosszát, mely a nyakszirtsont és az S1-es csigolya közötti távolságot jelentette kifeszített mérőszalaggal. Ezt követően ugyanennek a két pontnak a távolságát mértük le úgy, hogy a mérőszalagot rásimítottuk a gerinc görbületeire. Ez az érték a gerinc tényleges hossza. [48][49]

Az értékelés módja/ szempontjai

A Delmas- index a gerinc aktuális hosszának és tényleges hosszának a hányadosából létrejövő érték, melyet 100-al kell megszorozni.

$$\text{Delmas index} = \frac{\text{aktuális gerinc hossz}}{\text{teljes gerinc hossz}} \times 100$$

- Ha a kapott érték 94 és 96 között van, akkor a vizsgált személy gerincgörbületeinek mértéke fiziológiásnak tekinthető.
- Statikus, vagy rigid a vizsgált egyén gerince, ha a kapott érték 96 fölötti, ilyen esetben csökkent mértékű gerincgörbületek jelentenek egészségügyi kockázatot.
- 94 alatt fokozott görbületekre lehet számítani, melyet ennél a tesztnél dinamikus gerincként írunk le. [50]

Scapula angulus inferiorok távolsága

A fiziológias testtartásban bekövetkező változások, valamint vállövi eltérések detektálhatóak ezzel a mérési lehetőséggel. A lapockák (scapula) alsó pólusai, az angulus inferiorok a Th 7-8-as csigolyák magasságában helyezkednek el és a gerinctől azonos távolságban találhatók. Ez a teszt a lapockák aszimmetrikus helyzetének kimutatására alkalmas, ha a gerinc és a lapockák alsó pólusai közötti távolság nem egyforma. [51]

A teszt végrehajtásának módja

Álló testhelyzetben, csípőszéles terpeszben helyezkedett el az alany és a szokásos, számára kényelmes testtartását vette fel úgy, hogy a karok lazán a test mellett neutrális helyzetben voltak.

Palpációval meghatároztuk a lapocka két alsó pólusának a helyzetét és lemértük a köztük lévő távolságot, illetve meghatároztuk a közöttük lévő csigolya pozícióját. Ezt követően lemértük a csigolya és az alsó pólusok távolságát jobb és bal oldalon. [52]

Az értékelés módja/ szempontjai

Ha a jobb és bal oldalon nem egyforma távolságra vannak a lapocka alsó pólusai a gerinctől, az utalhat a m. rhomboideusok gyengeségére, illetve lapocka asszimmetriára lehet belőle következtetni, ami a vállöv és a vállízület épségét és stabilitását, valamint funkcióképességét is befolyásolhatja. [52]

A vállöv és a törzs frontális síkú eltéréseinek meghatározása

Baseline Body Level Scoliometer segítségével vizsgáltuk a gerinc frontális síkú eltéréseit, a vállöv szimmetriáját (két vállcsúcsot egymáshoz viszonyított helyzetén keresztül), valamint a medence szimmetriáját (két medencecsont felső részének - crista iliaca legmagasabb pontjának egymáshoz viszonyított helyzetén keresztül).

Maga az eszköz egy folyadékkal töltött inklinométer, ahol egy zárt golyó mutatja az elmozdulás irányát, 0-30 fok közötti tartományban, 1 fokos lépésekben. [53]

A teszt végrehajtásának módja

Álló testhelyzetben az eszköz két rúdját a vállcsúcsokra illesztettük, majd ugyanígy jártam el a két medencecsont felső részének helyzet meghatározásánál is. Ügyelni kellett arra, hogy az eszközt középhelyzetben maradjon, így lehetett a dőlés mértékét leolvasni. [53]

Az értékelés módja/ szempontjai

A két medencecsont felső szélének a fentiek alapján meghatározott helyzetéből a medence oldalirányú dőlését lehet meghatározni. A vállcsúcsok helyzetében tapasztalt eltérés a vállöv, illetve a törzs frontális síkú eltérésére utal. A vállöv szimmetriáját két vállcsúcsot összekötő egyenes és a vízszintes sík viszonya mutatta, míg a medence szintjén a két medencecsont felső részének legmagasabb pontját összekötő egyenes mutatta meg a medence szimmetrikus helyzetét. [53]

Schober I. teszt

Az ágyéki gerinc hajlítás irányú mobilitásának mérésére szolgáló teszt, melyet előszeretettel alkalmaznak az aktív ágyéki ízületi mozgásterjedelem meghatározására. [54] [55]

A teszt végrehajtásának módja

A vizsgált személy álló helyzetben, csípőszéles terpeszben helyezkedik el.

Az S2 csigolya tövisnyúlványát megjelölve, felmértem innen a cranialis irányba 10 cm-t és ezt a pontot is megjelöltem. Ezt követően az alany nyújtott lábbal előrehajolt a hátát domborítva, a medence elmozdulása nélkül. Ebben az előrehajlott helyzetben megmértem a két pont között lévő távolságot és az osztott eredményét a két mért érték között különbség adja meg, mely egyben az ágyéki (lumbalis) gerinc mobilitásának a mértéke. [56]

Az értékelés módja/ szempontjai

Az ágyéki gerinc mobilitása fiziológias, ha a mért érték 5 és 7 cm között van. Ha a kapott érték kisebb, mint 5-7 cm, akkor csökkent az ágyéki gerinc mobilitása (hypomobil), ha meghaladja, akkor pedig túlságosan mozgékony (hypermobilnak) tekinthető a ágyéki gerinc. [57] [58]

Schober II. teszt

A háti (thoracalis), valamint a háti-ágyéki (thoracolumbalis) gerinc hajlítás irányú mobilitásának leírására szolgáló mérési módszer. [58]

A teszt végrehajtásának módja

A Schober I. teszthez hasonlóan a vizsgált személy állva, csípőszéles terpeszben helyezkedik el. Centiméterszalag segítségével meghatároztam a C7-es és az S2 csigolyák közötti távolságot álló helyzetben és előrehajolva is. [59]

Az értékelés módja/ szempontjai

A két pont között távolság különbsége fiziológias mobilitás esetén 10-12 cm. [57] A háti gerinc hajlásának meghatározásához ebből az értékből még ki kell vonni a Schober I. teszt eredményét. A fiziológias érték 4 és 5 cm közötti. Hypermobil a háti gerinc, hogyha az érték ettől magasabb, hogyha viszont alacsonyabb, akkor hypomobil a háti szakasz. [60]

Domján-index

A törzs frontális síkú mozgásai a Domján-index segítségével írhatóak le. A vizsgálat során a törzs oldalra hajlásának mértékét vizsgáltam mindkét irányba.

A teszt végrehajtásának módja

A vizsgált személy állva, csípőszéles terpeszben a falnál helyezkedik el, mellyel garantálható, hogy az elmozdulás ténylegesen csak a frontális síkban jöjjön létre. A karok kinyújtva a test mellett helyezkednek el. Ebben a kiinduló helyzetben megmértem a III. ujj és a talaj távolságát, majd ezt követően megkértük az alanyt, hogy közelítse az ujjait a talaj felé, miközben a medencéjét középen tartja, de a gerincével követi a mozgást. Hibás végrehajtásnak minősül, hogyha nem tisztán a frontális síkban jön létre az elmozdulás, illetve ha az ellenoldali sarkát elemeli a talajról és a medencéjét nem tudja középen tartani a mérés közben. [58]

Az értékelés módja/ szempontjai

A kiinduló helyzetben és a véghelyzetben mért érték különbsége az oldalra hajlás tényleges mértékét, mely fiziológiás esetben a testmagasság 10%-át jelenti. [58] Ha a két oldal közötti különbséget szeretnénk behatárolni, akkor a 2cm alatti érték tekinthető fiziológiásnak és közel szimmetrikusnak. [57] Ha a kapott érték 2cm fölötti, akkor az asszimmetria hátterében funkcionális, vagy strukturális probléma sejthető, mely lehet izomegyensúly probléma, gerincferdülés (scoliosis), medence dysfunctio, vagy alsó végtag hosszkülönbség eltérés is. [60] [58]

Lasegue teszt (Straight Leg Raise teszt)

A neurodinamikai tesztekkel ellenőrizni tudjuk, hogy különböző idegi szövetek mennyire érzékenyek, mozgékonyak, hogyan reagálnak kompressziós erőkre, vagy mechanikai stresszhatásokra. A Lasegue jel, vagy Lasegue teszt is egy neurodinamikai vizsgálódási lehetőség, mellyel felmérhető az ágyék-keresztcsonti (lumbosacralis) terület ideggyöki irritációja. Deréktáji panaszokkal rendelkező betegeknél a neurológiai állapotfelmérés elengedhetetlen eleme ez a teszt, mellyel az ideggyökhöz tartozó tünetek vizsgálhatóak. [61]

A teszt végrehajtásának módja

Ennek a beteg szempontjából passzívan végrehajtandó tesztnek a kiinduló helyzetében a vizsgált személy hanyattfekvésben helyezkedik el, a két láb neutrális helyzetben van. A vizsgálat során az egyik alsó végtagot a tesztelést végző személy elkezdni emelni úgy, hogy a térd nyújtott helyzete megmaradjon. Amikor a teljes mozgástartományt elértük, vagy megjelenik a fájdalom, meg kell állítani a mozdulatot. Az alany combja és a fekvőfelület által bezárt szög fokértéke a teszt eredménye. [62]

Az értékelés módja/ szempontjai

Ha a vizsgált személy alsó végtagja 90 fokig panaszmentesen felemelhető, akkor a hátsó oldalon elhelyezkedő izmok és idegek fiziológiás nyújthatósággal rendelkeznek. Ha a fájdalom 30 foknál, vagy ettől kisebb szögben jelentkezik, akkor a csípőízület irányában kell tovább vizsgálódni általában degeneratív probléma irányába. Hogyha az alany 30 és 70 fok között jelzi a fájdalmat, akkor az ideggyöki érintettségre utal. A 70 fokot meghaladó tartományban jelentkező tünet a Hamstring, izomcsoport, vagy a farizomzat feszesebb mivoltára enged következtetni. [63] [64]

1.3.1.3 Mozgatórendszer felmérését célzó tesztek

Navicular Drop teszt (NDT)

Ez a speciális teszt Brody nevéhez fűződik, aki futók lábának a test középvonala felé történő dőlését vizsgálta vele. Ez a statikus vizsgálati módszer az alsó végtag törzstől legtávolabb elhelyezkedő területét, az alsó végtagot, illetve a lábat méri fel mobilitás szempontjából és információt ad a láb test középvonala felé történő dőlésének mértékéről, valamint a test középvonalához legközelebb eső hosszanti boltozat állapotáról. Ha ezekben a paraméterekben kóros mértékű elváltozás mutatható ki a teszt segítségével, akkor az alsó végtagi váz-izomrendszeri (musculoskeletalis) sérülési rizikót jelent, illetve negatív hatással lehet a poszturalis kontrollra. [65]

A teszt végrehajtásának módja

A vizsgálatot terhelt és tehermentesített helyzetben is el kell végezni úgy, hogy először az vizsgált személy ülő helyzetben térdeit 90 fokos hajlított helyzetben, a talpait a talajra téve helyezkedjen el. Az ugrócsont alatti (subtalaris) ízület neutralis helyzete mellett a sajkacsont érdességét megjelölve lemértem ennek pontnak és a talajnak a távolságát. Ezt követően a láb helyzetét megtartva fel kellett állnia a vizsgálati alanyának és álló helyzetben is rögzítésre került a sajkacsont érdességének és a talajnak a távolsága. A két mérés különbsége adja meg a vizsgálat eredményét. [66][67]

Az értékelés módja/ szempontjai

Ha a két mért érték különbsége 10 és 14 mm közötti, akkor fiziológiásnak tekinthető az eredmény. Ha a különbség nagyobb, mint 15 mm, akkor a láb befelé dőlt helyzetéből adódóan nagyobb eséllyel vehetnek fel a boltozatok laposabb helyzetet, alakulhat ki lúdtalp és az egyenetlen terheléseloszlás miatt különböző alsó végtagi váz-izomrendszeri (musculoskeletalis) sérülések alakulhatnak ki, mint például csonthártyagyulladás a sípcsont mentén, talpi bőnye gyulladás, ITBS (Iliotibial Band Syndrome), vagy akár elülső keresztszalag szakadás is. [68][69]

Q-szög vizsgálata

A teszt segítségével az alsó végtagi tengelyeket, térdkalács alatti ízületi diszfunkciókat lehet felmérni, ezen kívül információt ad a térdkalács (patella) helyzetéről. [70]

A teszt végrehajtásának módja

A vizsgált személy háton fekvésben, nyújtott alsó végtagokkal helyezkedik el a kezelőágyon.

A Q-szög mértékét a térdkalács középpontja és az elülső felső csípőtővis által alkotott egyenes, illetve a térdkalács középpontját és a sípcsont érdességét összekötő egyenes által bezárt szög adja meg. [71]

Az értékelés módja/ szempontjai

A Q-szög fiziológiás értéke 10 és 15 fok közötti. Ha a kapott érték 15 fok feletti, akkor hatással lehet a M. quadriceps működésére, hajlamosíthat derékfájásra, valamint a talpi bőnye gyulladásának megjelenésére. [72]

Alsó végtaghossz különbség mérése

Az alsó végtagon végzett felmérések kiegészítő méréseként használtam a végtaghossz-különbség mérést, amely elengedhetetlen volt az Y-Balance teszt eredményeinek kiértékeléshez, illetve a testtartással kapcsolatos gerincre vonatkozó felméréseimhez szolgáltatott plusz információkat. A mérésnél megkülönböztetünk valódi, tehát strukturális, illetve relatív (funkcionális, vagy látszólagos végtaghossz különbséget.

A mérés tehermentesített helyzetben, hanyattfekvésben történik. A valódi végtaghossz mérésénél a nagytompor (trochanter major) és a belboka távolsága a meghatározó, a másodiknál, pedig a köldök és a belboka távolsága adja meg a végtag látszólagos hosszát. [73] Kutatásom során mindkét típusú mérést alkalmaztam.

Matthias-teszt

Ennek a statikus tesztnek a segítségével a helyes testtartásért felelős - medencét körülvevő, a törzsön elhelyezkedő, valamint a vállöv területén található - izmok állapotáról tájékozódtam. A Matthias-teszt alkalmas a függőleges (vertikális) idegekkel-izmokkal kapcsolatos (neuromuscularis) stabilizáció objektív vizsgálatára. [74]

A teszt végrehajtásának módja

A vizsgált személy álló testhelyzetben helyezkedik el. A kiinduló helyzetben lábai csípőszéles távolságra vannak egymástól hasizmait és farizmait megfeszítve tartja, karjai lazán a törzs mellett lógnak. Ezután a két kart maga elé, vízszintes magasságig emeli anélkül, hogy a gerincgörbületekben változás következzen be. A kutatásom során módosított formában végeztem el ezt a tesztet, ami azt jelentette, hogy a vizsgált személy a testsúlyának 10%-át kellett, hogy megtartsa maga előtt nyújtott karokkal remegés, illetve a testtartás megváltozása, a súly lesüllyesztése nélkül. [75]

Az értékelés módja/ szempontjai

A helyes testtartást a nyújtott kézben tartott, a testsúly 10%-át képviselő súllyal másodperc alapon mértem. Ha a helyes testtartásért felelős izmok nem működnek megfelelően, akkor legtöbbször medence előretolása látható az ágyéki szakasz görbületének fokozódásának kíséretében. [76] A fejlesztés hatására növekedést vártunk abban az időtartamban, ameddig a súly a korábban említett szempontok alapján képes volt megtartani.

Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test - „CKCUES”

Kutatásaim során funkcionális teszteket is alkalmaztam, melyek közül a CKCUES teszt egy olyan objektív sokoldalú tájékozódási lehetőség, aminek 2014-ben megvizsgálták a reliabilitását és ez alapján megfelelőnek bizonyul a vállízület és a vállöv kinematikájának a törzs, valamint a felső végtagok dinamikus stabilitásának vizsgálatára. [77] A funkcionális tesztek lehetővé teszik, hogy objektív módon kaphassunk képet a törzs, vagy a végtagok összehangolt működési képességéről, aktuális funkcionális állapotáról. [78]

Kutatásom során azt vizsgáltam, hogy a közreműködő hon-és rendvédelmi állomány váll-vállövi komplexuma hogyan tud alkalmazkodni egy ilyen speciális támaszhelyzetben kivitelezett, időkövetelmények mellett végrehajtandó funkcionális feladathoz. Az általam vizsgált populáció esetében a feladat létjogosultságát az támasztotta alá, hogy a szakma-specifikus feladataik döntő többsége funkcionális, tehát összehangolt izommunkát és megfelelő törzskontrollt követel meg, illetve a feladatok során nagy hangsúlyt kap a felső végtag valamilyen toló, húzó, vagy támasztó, stabilizáló jellegű erő kifejtés által.

A teszt végrehajtásának módja

A CKCUES teszt egy speciális kiinduló helyzetben történik, mely lehetővé teszi, hogy a stabilizáló funkciót úgynevezett zárt kinematikus láncban tanulmányozhassuk. A felső végtagot legtöbbször nyílt kinematikus láncban használjuk, például ha egy tárgy után nyúlunk, azonban a mindennapi tevékenységek során a zárt kinematikus láncú működés, melyhez többek között a támaszkodással együtt járó feladatok is köthetők, szintén gyakoriak és nagy jelentőségűek. A teszt segítségével a felső végtagok és a törzs funkcionális helyzetben végrehajtott zárt kinematikus láncú dinamikus stabilitását lehet felmérni, de vállízületi rehabilitáció ellenőrző, fejlesztő feladatként is használják. [79]

A teszt végrehajtása támasz helyzetben történik, fekvőtámasz alappozícióban, közismertebb nevén, plank helyzetben. A lábak zártan, egymáshoz közel helyezkednek el. A teszt végrehajtása két féle módon történik, mely a felső végtagok kiinduló helyzetét tekintve különböztethető meg. Az átláthatóbb értékelés érdekében az első végrehajtási protokollt, melynél a két kar távolsága 91,44 cm (36 inch) CKC1-nek neveztem el, a második kiindulóhelyzet, ahol a karok vállszélességben vannak, a CKC2 jelölést kapta. A 91,44 cm-es távolságot ragasztócsíkkal jelöltem a talajon és a középső ujjaknak kellett itt elhelyezkedni. A teszt végrehajtásakor a kiindulóhelyzet során felvett, a gerinc és a törzs szempontjából is ergonómikus, izometriás izommunkával fenntartott pozíciót kell megtartani a végrehajtási idő alatt úgy, hogy az egyik karral a mellkas alatt keresztbe átnyúlva meg kellett érinteni az ellenoldali kezét, majd visszatenni a kiinduló helyzetbe.

Ezt a mozdulatot kellett ismételni váltott karral az eredeti protokoll szerint 15 másodpercen keresztül, majd 45 másodperc pihenő következett. A tesztet összesen háromszor ismételjük és a cél az, hogy minél több érintést hajtsen végre a feladatot végző alany, azonban csak a megfelelően végrehajtott ismétlések számát lehet az értékelés során beleszámítani a végső eredménybe. [80]

A teszt végrehajtása előtt részletesen ismertettem a végrehajtás szabályait, bemutattam a helyes alappozíciót és feladat végrehajtást, melyet a résztvevőknek volt alkalmuk kipróbálni az éles végrehajtás előtt. A végrehajtás során fontos kritérium volt, hogy a vállöv és a medence egy vonalban legyenek, a hasizmok és a farizmok folyamatos izometriás izommunkájával az ágyéki szakasz védelme valósult meg, a lábakat végig egyenesen kellett tartani és a fej sem lóghatott.



8. kép: CKCUEST végrehajtása

Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

Az értékelés módja/ szempontjai

A kutatásom célja az volt, hogy minél átfogóbb képet kapjak a váll-vállövi komplexum aktuális állapotáról, valamint az intervenció hatására bekövetkező változásokat kívántam nyomon követni. Ezeket a szempontokat és az általam kutatott terület szakmaspecifikus sajátosságait, valamint az általam összeállított fejlesztőprogram szerkezetét figyelembe véve a teszt végrehajtása némi változtatásra szorult. A résztvevők két alkalommal hajtották végre a CKC1 és CKC2 mérést, illetve a végrehajtás időtartamát 30 másodpercre növeltem az eredeti 15 másodperc helyett és a pihenőidő 60 másodperc volt. Az eredmények rögzítésekor nagyfokú pontosságra törekedtem, ezért a felméréshez használt vizsgálati lap kiegészítéseként a CKC teszt eredményeihez külön rögzítőlap is készült. (X. számú melléklet)

Thomas teszt

A teszt elnevezése Dr. Hugh Owen Thomas-hoz fűződik és annak a négy izomnak az állapotát, rugalmasságát lehet vizsgálni vele, melyek csípőízület hajlításáért felelősek. [81]

Ezen kívül információt ad a teszt az ízületi tok elülső részéről, valamint a szalagok flexibilitásáról is. A csípőízület hajlításában az alábbi 4 izom vesz részt: m.iliacus, a m.psoas major, a m.rectus femoris és a m. tensor fasciae latae. [82]

A teszt végrehajtásának módja

A teszt végrehajtása során az alany a vizsgálóágy végéhez egészen közel áll háttal és az egyik alsó végtagját húzza, a hasához hajlítva fogja át két kezével majd így lassan fekdőjön az ágyra. Fiziológiásan annak az alsó végtagnak a combja, amelyiket nem karolta át, az ágyon fekszik és a térd 90 fokos szögben hajlítva van.

Az izmok zsugorodott állapota esetén, a comb nem fekszik fel a vizsgálóágyra, szöget zár be a fekvőfelülettel, és a térdízület hajlítási szöge nem éri el a 90 fokot, hanem nagyobb annál, tehát a lábszár és comb által bezárt szög nagyobb, mint 90 fok. Fontos, hogy az alany a vizsgált oldali alsó végtagot megpróbálja ellazítani, derekát végig szorítsa az ágyhoz, megakadályozva ezzel is a medence előre irányú billenését. Mindkét alsó végtaggal el kell végezni. [83]

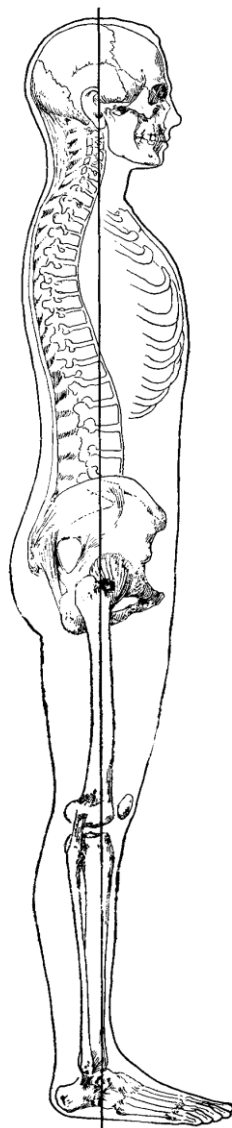
Az értékelés módja/ szempontjai

A Thomas teszt értékelése során a csípő és térdízületben létrejövő hajlítás mértéke a mérvadó, melyet ízületi szögmérő segítségével vizsgálunk, ahol a forgáspont a nagytompor a stabil szár a törzzsel párhuzamos, míg a mobil szárat a combcsont hossz tengelye jelenti.

Fiziológiás esetben ez az érték 0 fokos, azonban a csípőízület merevsége esetén 0 fok feletti eredményt fogunk kapni. A pozitív érték csípő flexiós kontraktúrájára utal, ilyenkor vizsgált oldalon a csípő hajlított (flexiós) helyzetben van, amely a comb és a vizsgálóágy felülete közötti távolság is mutat. Ha a vizsgált oldali csípőízületben távolítás jön létre, akkor az a combpólya feszítő izom feszességére utal. [84]

Biomechanikailag helyes testtartás és a tartáshibák vizsgálata

A dinamikus egyensúlyi helyzetek közé soroljuk a testtartást, mely az izmok gravitációs erő ellenében történő megküzdési stratégiájával függ össze, ezért ezeket az izmokat egyfajta csoportosításban antigravitációs izmoknak is szoktuk nevezni. A biomechanikailag helyes testtartás fenntartásakor ezek az izmok összehangoltan működnek, erő kifejtésük minimális. Ilyenkor az ízületi tokok és szalagok tenziója közel fiziológiás, az ízületi felszínek terhelése kiegyenlített. A súlyvonal oldalnézetből a testet elülső és hátulsó félre osztja és meghatározott pontokon megy keresztül: külső hallójárat, a második és ötödik nyakcsigolya teste, váll, a másodiktól az ötödik ágyéki csigolya teste, combcsont fejének a középpontja mögött, térdízület középpontja és az alsó ugróízület középpontja. [85]



2. ábra: A biomechanikailag helyes testtartás

Forrás: Somhegyi, 2003 [85]

A biomechanikailag helyes testtartás két fontos kulcspontja medence állása és a lábak helyzete. A törzs és a test felső részének a súlya a medencén keresztül tevődik át az alsó végtagokra és közvetítődik a lábakon keresztül a talaj felé. A medence fiziológias dőlésszöge 60 fok, amely hatással van a csípőízület és a gerinc görbületeinek helyzetére is. A medence helyzetének állandóságát a törzs és a csípőízület hajlító és feszítő izomcsoportjainak dinamikus összehangolt működése tartja fenn. A helyes testtartás fenntartásához nem elegendő, nélkülözhetetlen a medence és a törzs oldalirányú stabilitása, ami szintén harmonikus agonista-antagonista izomműködés eredménye.

Ha ez az egyensúly felborul, tartáshibák alakulnak ki, mely a gerinc görbületeinek fokozódásával, vagy csökkenésével jár és ez hatással lesz a medence dőlésszögére is, mely kihatással lesz a csípőízület és az őt körülvevő izmok működésére.

Ilyenkor a súlyvonal nem a korábban említett képleteket metszi. [86] Az izomegyensúly felbomlásakor megváltozik az ízületek terhelése, nem lesz már kiegyenlített, ami elősegíti a degeneratív, kopásos folyamatok megjelenését mind a törzs, mind a végtagok szintjén. Ez a folyamat együtt jár azzal is, hogy a tónusos izmok túlzottan feszessé, fájdalmassá válhatnak, a fázisos izmok, viszont meggyengülnek. Ezek az elváltozások eleinte még rugalmasak, lehetséges a korrekciójuk aktív izomerővel, de ez csak akkor lesz hatékony és eredményes, hogyha az elsődleges ok is ismertté válik, ami miatt a gerinc statikája felborult. [85]

Az izomegyensúly felbomlásának leggyakoribb okai mozgáshiány, a túlzott mértékű aszimmetrikus statikus vagy dinamikus terhelés, a fáradtság és a fájdalom, melynek következtében egyoldalúvá válhat a terhelés, és előbb utóbb az ép oldal is túlterhelődhet. [87]

Kutatásom során a hon- és rendvédelmi dolgozók életmódját vizsgálva azzal találkoztam, hogy a fenti okok közül van olyan, ami náluk is megjelenő kockázati tényező, ezért terveztem általános képet kapni a 12 lépéses feladatsor segítségével az izmaik aktuális erejéről és rugalmasságáról és ezt követően a tesztelés során kapott eredmények is az intervenció program összeállításának szerves részét képezték.

1.3.1.4 A Magyar Gerincgyógyászati Társaság által alkalmazott tesztors

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság által rendszeresített, magyar szakemberek által összeállított, 12 feladatból álló tesztelési protokoll segítségével meghatározható a biomechanikailag helyes testtartás kialakításához szükséges izmok ereje és nyújthatósága. Ez a prevenció protokoll nem csak ellenőrzést, állapotfelmérést célzó gyakorlatokat tartalmaz, hanem az említett izmok fejlesztése is megvalósítható a segítségével. A feladatok rendszeres gyakorlásával javulhat a törzs és a végtagok izomereje, fejlődhet a rugalmasságuk, ezáltal könnyebben megtanulható és fenntartható a helyes testtartás. Ezt a hatást a program azon keresztül éri el, hogy egyaránt tartalmaz erősítő és nyújtó jellegű feladatokat is. [88]



3. ábra: A 12 lépéses teszt gyakorlati végrehajtása

Forrás: Sömjén, 2016 [89]

A teszt végrehajtásának módja

Azokat a feladatokat, amelyek az izomerő felmérését célozzák, háromszor kellett végrehajtani és minden ismétlést 3 másodpercig tartott meg az alany. Ez alól kivételt képez az első számú gyakorlat, amelyet 10 másodpercig és a hatos számú gyakorlat, amelyet 30 másodpercig tartott meg a vizsgált személy. A második hat feladatot, mellyel az izmok nyújthatóságát ellenőriztem, egyszer kellett elvégezzék, és az aszimmetrikus, alsó végtagoknak feladatot adó gyakorlatokat oldalanként külön-külön ugyancsak egyszer. [85]

A 12 feladat közül, az első hat feladat a biomechanikailag helyes testtartásért felelős izmok erejét vizsgálja, a második hat feladat, pedig ezen izmok nyújthatóságát, mert ahhoz, hogy a helyes testtartást, a gerinc optimális görbületeit statikusan és dinamikusan, tehát akár mozgás, vagy feladat végrehajtás közben is képesek legyünk fenntartani, ahhoz ezeknek az izmoknak egyszerre erősnek és rugalmasnak is kell lenni.

Az ellenőrzéshez, állapotfelméréshez rendszeresített gyakorlatok:

1. Állás-guggolás viszonyának vizsgálata az erő és rugalmasság szempontjából
2. A váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata
3. A hát és csípő feszítő izmainak erővizsgálata
4. A has izmainak felülről indított erővizsgálata
5. A has izmainak alulról indított erővizsgálata

6. A comb elülső izmainak erővizsgálata
7. Az ágyéki gerinc előreahajlításának vizsgálata
8. Az ágyéki gerinc hátrahajlításának vizsgálata
9. Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata
10. A comb és a lábszár hátsó izmai nyújthatósági vizsgálata
11. A csípőt hajlító izmok nyújthatósági vizsgálata
12. A csípőízület nyújtási képességének vizsgálata [88][89]



9. kép: 2. számú feladat: A váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata
Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság



10. kép: 9. számú feladat: Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata
Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

Az értékelés módja/ szempontjai

Az értékelés alapját a gyakorlatok végrehajtásának minősége képezi, mely konkrét információt ad a vizsgált személy izomműködéséről.

A tesztelési protokollban meghatározott kritériumok és szempontrendszer alapján az alanyok pontokat kaptak az egyes feladatokra. Ha sikeres volt a gyakorlat kivitelezése 1 pont, ha nem 2 pont járt érte. [85]

1.3.2 Kérdőíves kutatás

Kutatásom során mindhárom szervezetnél volt alkalmam egészségmagatartással kapcsolatos kérdőíves felmérést végezni. A Magyar Honvédségnél a díszelgőket, a TEK állományában bevetési területen dolgozó szakemberek válaszait dolgoztuk fel. A Katasztrófavédelem vonulós tűzoltói mellett az irodai ülőmunkát végző hivatásos állományú dolgozók egészségi állapotáról is tájékozódtam. A kérdőívem alap sémája, egészségi állapotot, egészségtudatosságot, fizikai aktivitást, életmódot vizsgáló kérdésekből állt. A kérdőív összeállításánál az egyszerű és pontos kiértékelhetőség érdekében leginkább zárt kérdéseket alkalmaztam, de előfordult néhány nyitott kérdés is.

Minden vizsgált szervezetnél fontosnak tartottam az adott szakterülethez kapcsolódó speciális kérdésekkel is információt szerezni ahhoz, hogy minél átfogóbb képet kaphassak. Ez alapján 4 féle kérdőívvel dolgoztam, külön összeállítottam egyet a MH Nemzeti Díszegysége számára, a TEK-nél dolgozó speciális állomány részére és a Katasztrófavédelem hivatali dolgozóinak, valamint a vonulós állomány számára.

A kérdőívek összeállítása során irányadónak tekintettem a témához kapcsolódó alábbi kérdőíveket:

- Roland- Morris kérdőív [90]
- Cornell izomrendszeri diszkomfort kérdőív [91]
- Jamrisc- kérdőív [92]

A felmérés előkészítésénél alapul vettem azt a tudományos megállapítást, hogy katonák körében végrehajtott, egészségmagatartással kapcsolatos vizsgálatok képesek mérni az egyén önmagáról tartott szubjektív egészségérzetét. [93] Ennek a vélt egészségnek a felmérésével megbecsülhető az egészségügy által nyújtott szolgáltatások igénybevétele, a sérülések bekövetkezésének a kockázata, a morbiditás és a mortalitás. [94] [95] Az egészség szubjektív megítélése egy kognitív folyamaton keresztül szintetizálja azokat a fiziológiai, pszichológiai és társadalmi összetevőket, melyeket a személy az egészség fogalmához köt. [96]

Az egészségi állapot negatív szubjektív megítélése szorosan kapcsolódik olyan állapotokhoz, mint a cukorbetegség, fertőző betegségek, légzőszervi betegségek, alkoholfüggőség, dohányzás és az is befolyásolja, hogy milyenek az egyén alvással, edzéssel, étkezéssel kapcsolatos szokásai [97] [98] [99]

Katonai kutatásokban leginkább poszt traumás stressz szindróma (PTSD), alvászavar és fizikai sérülések felméréseiben lehet a vélt egészséggel kapcsolatos kérdésekkel találkozni. [100]. Saját kutató munkám során elsősorban a katonák mozgásszervi állapotáról és az ehhez kapcsolódó szubjektív tényezőkről szereztem információt, annak érdekében, hogy egy egészségmagatartással, mozgásszervi prevencióval kapcsolatos intervenciót minél hatékonyabban lehessen elindítani.

A kérdéseim létjogosultságát bizonyítja az is, hogy korábban több kutatócsoport is megállapította, hogy a rossz önértékelés predesztinálja az orvosi szolgáltatások nagyobb létszámú igénybevételét egy-egy kiküldetést követően, illetve pl. a nőknél nagyobb százalékban jelennek meg az izom-csontrendszeri sérülések. [101] [102]

A kutatásomban alkalmazott kérdőíveket online felületen, önkéntesen és anonim módon lehetett kitölteni. (5. számú melléklet) A Nemzeti Díszegységénél a 179 önkéntesen és anonim módon kitöltött kérdőívet tudtam értékelni. A Katasztrófavédelemben szolgálatot teljesítő vonulós állomány kérdőívében 49 kérdésre kellett választ adni. 159 tűzoltó töltötte ki a kérdőívet. Ugyanitt külön kérdőívet készítettem a hivatali dolgozók számára, amely 53 kérdésből állt. A kérdőívet 112 résztvevő dolgozó töltötte ki. A TEK szervezetében 51 fő válaszait tudtam feldolgozni.

A kutatásban alkalmazott kérdőívek elsődlegesen információt nyújtottak arról, hogy a válaszadók mióta vannak hivatásos szolgálatban a szervezetüknél. A kérdések az antropometriai adatokat is vizsgálják (korosztály, testsúly, testmagasság). Ezek a válaszok az elhízást, valamint a testmagasság testsúly arányát (BMI) és a korosztályos sajátosságokat mutatják meg. Szintén általános kérdéscsoport vizsgálta sportaktivitást és a testmozgással töltött időt, heti gyakorisággal kellett megjelölniük, hogy hány órát töltenek el intenzív tréninggel, ezen belül hány óra kardio edzést, nyújtást, erősítő tréninget végeznek. Feltérképeztem a szabadidős sporttevékenységeiket is. Kérdés volt továbbá, miként készülnek a fizikai alkalmassági vizsgálatra; szakértő segítséggel, vagy önállóan, és milyen jellegű edzésekkel. Milyen jártassággal rendelkeznek a teljesítmény kedvező befolyásolására alkalmas módszereket illetően, mint például a kötőszövetek rugalmasan tartása, a bemelegítés során alkalmazható egyre népszerűbb, speciális nyújtógyakorlatok stb.

Célzott kérdések tartalmazzák alanyaink mozgásszervi állapotát, múltbeli és jelenlegi sérüléseiket; folyamatosan fennálló fájdalmaik kiváltó okait, valamint kezelésüknél alkalmazott rehabilitációs módszereket. Rendszeres fájdalmaik definiálására a VAS felmérő skálákat alkalmaztam, melyeket főbb testtájakra (nyakban, vállban, hátban, derékban, csípőben, térdben és bokában) vonatkozóan kértem kitölteni.

Általános kérdés volt, hogyan ítélik meg a saját egészségi, illetve mozgásszervrendszeri állapotukat. (vélt egészség).

A díszelgő katonáknál a pályaspecifikumot tükröző kérdés, hogy mennyi időt töltenek állva és ülve munkanapokon és szabadnapokon, hordanak-e talpbetétet, hogyan értékelik az egyensúlytartásukat.

A bevetési állománynál rákérdeztem hány órát töltenek hetente a bevetési felszerelésükben, valamint ebben a felszerelésben mennyi idegi végeznek fizikai munkát.

A kérdéssorokat a bevetési állománynak és az irodai alkalmazottaknak specifikusan állítottam össze. Kettő kérdőívre volt szükség, hiszen a két munkatípus nagyon különböző, más-más hatások befolyásolják a mozgásszervi állapotot.

A hivatali dolgozók speciális kérdései az ülőmunka káros hatásainak szubjektív megítélésére irányulnak. Az irodai munka legmeghatározóbb rizikó faktora a mozgásszervi problémák kialakulásában maga az ülés. Az üléssel töltött időt 2 szempontból vizsgálja. A munkahelyen üléssel töltött órák száma, valamint a szabadidőben üléssel töltött órák száma. Az inaktív életmód jellemzője a napi szintű több órás ülőhelyzet. A kérdés megvizsgálja, hogy az irodai dolgozók a kötelező ülve töltött munkán kívül, mennyi időt töltenek el ilyen helyzetben. Az összefüggések vizsgálatában fény derülhet arra, hogy a hivatali háttér dolgozók mennyire képesek ellensúlyozni a munkában üléssel eltöltött időt a szabadidejükben.

1.4 A fejlesztés menetének bemutatása

Kutatásaim során a MH Nemzeti Díszegységénél és a Katasztrófavédelemnél a mozgásszervi állapotot célzó felmérésen és kérdőíves kutatáson túl, speciális eszközzel végzett fejlesztő tréninget is végrehajthattam. A fejlesztéssel és az azt követő ismételt felméréssel azt vizsgáltam, hogy az intervenció során a résztvevők mennyit tudnak 10 hét leforgása alatt önmagukhoz képest fejlődni, valamint arra, hogy a kontrollcsoporthoz képest mennyit tud javulni az egészségi, valamint a mozgásszervi állapotuk.

A fejlesztés során a kutatásban résztvevők interveniós és kontroll csoportokra lettek bontva, mely az őket azonosító, korábban említett kódolási rendszerben is megjelenítésre került. A felmérések a fejlesztő tréning megkezdése és a program végrehajtása után is megtörténtek, mindkét alkalommal pontosan ugyanolyan módon.

A fejlesztés célja a mozgásszervi állapot javításán túl a testtudat fejlesztése is volt. Ahhoz, hogy a testtudat, vagyis a propriocepció képesség fejlődhessen, elengedhetetlen a koordinációs és egyensúlyozó képesség épsége.

Az emberi mozgás minőségét sok tényező befolyásolja. Ezek közé tartozik többek között az izomműködés, az ízületek, az inak és az idegrendszer és ezen belül a mozgás szabályozásáért felelős képletek állapota. [103]

1.4.1 Poszturális kontroll, propriocepció, valamint az egyensúlyozás képessége

Poszturális kontroll

A test stabilitásának és orientációjának az alapjául a *poszturális kontroll* szolgál, melynek feladata a test helyzetének térbeli kontrollálása. Ilyenkor a test tömegközéppontját statikus és dinamikus helyzetben is az alátámasztási felület felett kell tartani egy perifériáról származó, az idegrendszer szenzoros működésével észlelt ingerrel szemben. Ez egy perceptuális-motoros folyamat eredménye. Ehhez a fogalomhoz szorosan hozzátartozik az is, amikor egy külső inger által előidézett instabil helyzetet követően nyerjük vissza az egyensúlyi helyzetünket jól szervezett, összehangolt idegrendszeri korrekciós mechanizmusok segítségével. A poszturális kontroll két legfontosabb célja a stabilitás és az orientáció elérése, fenntartása. [104] [105] A poszturális kontroll fenntartásához arra van szükség, hogy a perifériáról érkező inger minél pontosabban továbbítódjon a központi idegrendszer felé vizuális, vesztibuláris és proprioceptív úton. [106] Miután ennek a képességnek hatékonynak és aktívnak kell lenni dinamikus és statikus körülmények között is, ezért a fejlesztése is statikus, mind dinamikus körülmények között javasolt. [107]

Egyensúlyozás

Az *egyensúlyozás* az a képességünk, mely lehetővé teszi, hogy a testünket a kívánt helyzetben tudjuk tartani változó testhelyzetek és mozgások közben. Ez az idegrendszer által szabályozott, rendkívül összetett folyamat. [108] Ahhoz, hogy a gravitációs térben elérhető és fenntartható legyen a test stabilitása, elengedhetetlen az egyensúlyozó képességének fizioiógias működése, mely egy idegrendszer 3 szabályozási rendszerére épül:

- vizuális rendszer: segít megtervezni az egyes mozdulatokat, mozgásokat
- vesztubuláris rendszer: érzékeli a lineáris – és szöggyorsulást

- szomatoszenzoros rendszer: tájékoztatást ad a test egyes szegmentjeinek helyzetéről és mozgásainak sebességéről a térben, érzékeli a gravitáció irányát, jelzi egy külső tárggyal, platformmal, talajjal létrejött kontaktust. [109]

Az egyensúlyozás képességének szervrendszere már egészen korán kialakul és az idegrostok már a magzati élet 16. hetétől képesek arra, hogy az irányváltoztatást érzékeljék és a méhen belüli tájékozódást lehetővé tegyék. A gravitációs erőhöz és a gravitációs térhez történő idegrendszeri adaptáció a születést követően veszi kezdetét, amit szintén az egyensúlyozó rendszer felügyel és szabályoz. A nehézségi erő támogat minket abban, hogy érzékeljük a saját testünk elhelyezkedését, a teret, az időt, a mozgást és a mélységet. [110] Az egyensúlyozó képesség magában foglalja a dinamikus és statikus egyensúlyi helyzetek kialakítását és fenntartását is. [111]

Statikus és dinamikus egyensúly

Az egyensúlyozás képessége differenciálható, attól függően, hogy milyen kihívást jelent az idegrendszer számára. [112] Ennek értelmében megkülönböztetünk dinamikus és statikus egyensúlyt. Statikus egyensúly az, amikor a lehető legkisebb erőfeszítéssel megtartjuk egyhelyben a tömegközéppontot, dinamikus egyensúlynak pedig azt hívjuk, mikor különböző feladatok teljesítése során stabil vagy instabil felszíneken fenntartjuk vagy visszazerezük ezt a statikus helyzetet. [113]. Az egyensúlyvesztések és az ebből származó elesések, balesetek döntő többségében dinamikus körülmények között következnek be. [114]

A sporttevékenységek többségében dinamikus mivolta miatt a sporttudományi kutatásokban előszeretettel vizsgálják az egyensúlyt dinamikus körülmények között. Ennek megfelelően sok dinamikus egyensúlytesztet validáltak és rendszeresítettek már és ezek közül a legsűrűbben használtak azok a típusú tesztek, ahol egy lábon, illetve valamilyen instabil felszínen történik az egyensúlyi helyzet visszanyerésének, vagy fenntartásának különböző szimulációi. [35] Az egyensúlyozó képesség vizsgálatával előszeretettel foglalkoznak az idősebb populáció körében is, hiszen a kor előre haladtával ezen képességek is hanyatlásnak indulnak, megnövelve ezzel az esés előfordulásának esélyét. [115]

Propriocepció

A propriocepció a testtudat, melybe beletartozik az ízületek helyzetének tudatos és az akarattól független érzékelése is. Ehhez a képességhez kapcsolódik a proprioceptív reflex is, melynek prevenciós feladata, hogy megóvja az izomzatot a túlzott passzív megnyúlástól.

Ezen kívül egy adott testhelyzet fenntartásához szükséges izomhosszúságok, ízületi helyzetek változatlanóságát. [116].

A proprioceptorok speciális receptrok, melyek az ízületi tokban, szalagokban és az izmokban találhatóak és érzékelik az izmok aktuális állapotát illetve az ízületek helyzetét. A propriocepció adekvát ingerek hatására automatikusan fejlődik. [117] A propriocepciónak kiemelt szerepe van az ízületek mozgásának szabályozásában és a stabilitás fenntartásában. [118] Fiziológiás körülmények között egy adott ízület helyzetét a proprioceptorok érzékelik.

Ha egy ízület állandó, vagy járulékos alkotórészei megsérülnek, akkor annak ellenére, hogy a sérült képlet adekvát terápia hatására elégségesen gyógyulhat, a mechanoreceptorokban létrejött károsodások csökkenthetik az ízület helyzetérzékelésének képességét. Egy bokasérülés esetén ez elengedhetetlen a láb elégséges pozicionálásához például a járás során sarokérintés előtt és alatt és a lengőfázis során, mely megnövelheti az inverziós sérülések kialakulásának a rizikóját, melynek során a boka kibicsaklik és a test alá fordul. [119]

Azok a gyakorlatok, amelyek kifejezetten ennek a képességnek a fejlesztésére irányulnak, azon az elven működnek, hogy gyorsítják az afferens (érzékelő) receptoroktól érkező információ tovább adását, javítva ezen keresztül a proprioceptív visszacsatolást a központi idegrendszer felé. [120]. A proprioceptív képességet célzó, instabil felületeken végzett speciális edzés arra sarkallja az idegrendszert, hogy optimalizálja az ízületek helyzetét azért, hogy a test egyensúlyban maradjon még a legnagyobb kihívást jelentő körülmények között is. Az instabil felszíneken végzett mozgásprogramok hatására bekövetkező fejlődés azzal magyarázható, hogy a boka körül és a láb talpi régiójában található receptorok gyorsabban és pontosabban közvetítik az információkat a központi idegrendszerhez. [121]. Ezt a tényt sportolókon is vizsgálták és az intervenció hatására bekövetkező idegrendszeri változások javították a stabilitást, csökkentették a váz-izomrendszeri sérülések, például a bokaficam bekövetkezésének veszélyét. [122]

A többi fizikai képességhez hasonlóan, a poszturális kontroll is fejleszthető, a proprioceptív visszacsatolás fejleszthetősége által. [123] A proprioceptív tréning hatására javul a testtudat, az ízületek helyzetének az érzékelése, csökken az alsó végtagi sérülések előfordulása, csökken a gyógyulási idő, és az újabb sérülés kialakulásának rizikója. [124] Azok a gyakorlatok, melyeket instabil felületeken, eszközökön hajtanak végre, kedvezően befolyásolják az egyensúlyt és a testtartást és egyéb idegrendszeri funkciókat [125]

A poszturális kontroll növelhető a propiocepció fejlesztésével, melyre ma már számos lehetőség áll rendelkezésre. A legtöbb ezek közül alkalmas lenne a rendvédelmi dolgozók speciális megterheléséhez kapcsolódó fejlesztésbe történő integrálásra, de lehetne önálló programként is alkalmazni. Ezeknél a gyakorlatoknál statikus és dinamikus egyensúlyi helyzetekkel dolgozunk, mely egyszerre több felszínes és mély izmot kapcsol be a törzs és a végtagok szintjén, ezáltal egy komplex fejlesztést biztosít. [21]

A megfelelő koordinációs- és egyensúlyozó képesség, valamint a poszturális kontroll kiemelten fontos az íjászatban és a lövészet feladatok végrehajtásánál is. [126] A kutatásaim során vizsgált hon- és rendvédelmi szerveknél a lövészet a szakma-specifikus feladatok közé tartozik, ezért egy specifikus felmérést követő célzott tréningnek nem csak mozgásszervi szempontból lehet fontos szerepe, hanem növelheti a lövészet gyakorlatokon, vagy az éles helyzetekben végrehajtott feladatok sikerességét is. Ahhoz, hogy a koordináció és az egyensúlyozó képesség jól működjön az érzékszervek épségére is szükség van, mert a propiocepció a leghatékonyabban ezeknek a támogatásával tud funkcionálni. Ennek állapota mérhető és fejleszthető. Ha megfelelően fejlett a koordináció és az egyensúlyozó képesség, az nagyban hozzájárul a munkahelyi balesetek csökkentéséhez.

Az érzékszervek kiváló működésén túl a megfelelő koordinációs- és az egyensúlyozó-képesség feltétele a speciális reflexek épsége is. A speciális reflexek feladata, hogy a vázizmok mindenkori tónusának és hossza megfelelő legyen. Ennek az előzetes és időszakos fizikai alkalmassági vizsgálatokban is kiemelten fontos szerepe van, ugyanis a felméréseken nem csak az a cél, hogy az alanyok végrehajtsák a feladatokat, hanem van, ahol idő, van ahol a szabályosan végrehajtott ismétlések a kiválóság fokmérői, ezért nem csak az a lényeges, hogy a vázizomzat erős legyen, hanem megfelelő rugalmassággal is kell rendelkeznie.

A jelenlegi gyakorlat szerint nem vesznek részt fizioterapeuták a magyar katonák és a rendvédelmi szervek bevetési állománya kiválasztásában és kiképzésében, ám külföldön, például az Egyesült Államokban már a kiképzésben gyógytornászok által összeállított propioceptív sérülésmegelőző gyakorlatsorokat építenek be a felkészülési programba. Ezeknek a prevenciós, a szervezet kondicionális teljesítményére nézve pozitív hatású tréningprogramok hatására szignifikánsan javul a törzsstabilitás, a törzskontroll, a koordinációs és az egyensúlyozó képesség és a kondicionális képességekre is pozitív hatással van.

Ezek a tényezők mind elengedhetetlenek ahhoz, hogy a katonák a napi szinten jelentkező magas fizikai és szellemi követelményeknek meg tudjanak felelni és hosszútávon egészségesek maradhassanak. Ezen kívül a jelenlegi gyakorlat hiányossága, hogy nem tájékozódnak részletesen koordinációs és az egyensúlyozó képesség aktuális állapotáról, egyéni fejlettségi szintjéről a kiválasztás, illetve az időszakos alkalmassági vizsgálatok során, melyet egy 2007-ben megjelent hazai PhD értekezés is alátámaszt. [127] Az érzékszervek támogató működésben kiemelten fontos szerepe van a látószervnek. Egy 2009-ben Magyarországon megjelent tanulmányban az érzékszervek útján történő tájékozódást és közlekedést vizsgálták, illetve azt, hogy hogyan tájékozódhat hatékonyan egy tűzoltó, ha a szeme nem tudja támogatni pozíciójának meghatározását. [128]

Egy, az USA-ban készült tanulmányban nyitott és csukott szemmel végrehajtott aszimmetrikus, tehát egy lábon történő egyensúlyi teszteket végeztek az amerikai katonák körében nagyobb megterhelést jelentő kiküldetési feladatok előtt és után. A laboratóriumi körülmények között végrehajtott vizsgálat eredményeinek kiértékelése során megállapították, hogy a vizuális kontrollt kiiktató feladatok szignifikánsan gyengébb eredményeket mutattak, míg a vizuális kontroll mellett végrehajtott feladatok kivitelezésének minősége nem nagyon változott a kontrollmérések során. [129]

Sérülések kialakulásának mechanizmusa, a proprioceptív tréning és a poszturális kontroll kapcsolata:

Az egyensúlyozó képesség épségének nem csak a hatékony és pontos feladat végrehajtásban, hanem a sérülések megelőzésében is fontos szerepe van. Ha a szövetet ért erő meghaladja annak terhelhetőségét, sérülés következik be. Ennek elkerülése érdekében vagy csökkenteni kell a szövetre ható erő nagyságát, vagy növelni szükséges a szövet terhelhetőségét. A proprioceptív tréning úgy fokozza az ízületek aktív stabilizációját, hogy az agonista és antagonisták izmok együttműködését serkentheti (facilitálja). Az elért fokozott stabilitás által a csökkenthető az egységre ható perifériás erő mértéke, mert a képletek képesek egymást kölcsönösen tehermentesíteni. [113]

A már rendvédelemben dolgozó hivatásos állományt tekintve, ha a koordinációs és egyensúlyozó képesség megfelelően fejlett, az nagymértékben hozzájárul az egyes munkahelyi balesetek számának csökkenéséhez. Egy amerikai tanulmány szerint a legtöbb munkával, munkavégzéssel összefüggésbe hozható, vagy munkaköri feladat ellátása során elszenvedett sérülés, baleset a tűzoltóknál a káreseti tevékenység során keletkezik. [130]

Ha a koordinációs- és egyensúlyozó stratégia nem megfelelően szabályozott módon működik a testben, akkor poszturális instabilitás lép fel, melyet boka és térd sérülések rizikófaktoraként azonosítottak sportolóknál és a rendvédelmi szervek dolgozóinál egyaránt. A beavatkozások során viselt felszerelések többletterhelést jelentenek a gerinc és az ízületek számára. Ezt a faktort a kutatásaim során vizsgáltam és megállapítottam, hogy a felszámoló állomány teljes bevetési felszerelése átlagosan $28,42 \pm 4,47$ kg és testük elülső részén viselik leginkább, míg a beavatkozó állományú tűzoltók átlagosan $23,04 \pm 1,62$ kg plusz terhet viselnek magukon feladat végrehajtás közben és ez a súly a hátukon helyezkedik el. Amerikában a testen viselt teher nagyjából 43%-a a páncél és a fegyverek átlagsúlya körülbelül 29 kg. Ezek a plusz terhek hatással vannak a poszturális stabilitásra, a statikus és dinamikus egyensúlyozó képességre és hajlamosíthat alsó végtagon bekövetkező sérülésekre. Kutatásaim során ezért a korábban bemutatott, koordinációs és egyensúlyozó képességet vizsgáló teszteket elvégeztem szabadidőruhában és teljes bevetési felszerelésben is, hogy átfogó képet kaphassak arról, hogy különböző szakterületeken dolgozó egyenruhás szakemberek mindennapi munkavégzésük során viselt felszerelése milyen hatással van a poszturális kontrollra és a dinamikus, valamint a statikus stabilizáló képességükre.

A szakma-specifikus feladatellátás során a testen viselt többletsúly dinamikus egyensúlyozó képességre gyakorolt hatását vizsgálták abban az amerikai tanulmányban, ahol a feladat az volt, hogy 2 lábról történő elrugaszkodást követően egy 30 cm magas akadály átugrása volt a cél, úgy, hogy a mozdulatból való érkezés egy lábra történjen csípőre tett kézzel. Ezt a véghelyzetet 10 másodpercig meg kellett tudni tartani, egyensúlyozás közben. A saját kutatásomhoz hasonlóan szabadidőruhában és bevetési öltözetben is végrehajtották a feladatot. A plusz súly a testükön átlagosan 12,5 kg volt, ami hozzávetőleg a testsúly 15,5 %-át jelentette. A kiértékelés során összevetették a dinamikus poszturális indexet és az egyedi stabilitási mutatókat, mint a mediális, laterális, anterior, és posterior stabilitási index.

Az eredmények azt mutatták, hogy terhelés mellett az alanyok szignifikánsok rosszabb pontszámokat értek el. Fontos következtetés volt, hogy célszerű megfontolni az egyensúlyt fejlesztő tréningprogramokat, illetve a testpáncéllal történő kondicionáló edzéseket, olyan adaptációs mechanizmusok kiváltására, amelyek mérsékelhetik a testen hordott plusz teher káros hatásait a dinamikus poszturális kontrollra vonatkozóan. [131] A többletterhelés hatására a poszturális kontroll hatékonysága csökkenhet, valamint nehezíti mentális feldolgozást és megvalósítást azoknál a feladatoknál, amelyek fokozott figyelemre van szükség. [132]

Fontos lenne a honvédelmi és rendvédelmi dolgozók koordinációs-, és egyensúlyozó képességének egyénre jellemző aktuális állapotának célzott felmérése, mert ezek ismeretében lehet specifikusan fejleszteni a hon- és rendvédelmi szerveknél dolgozók fizikai állapotát, taktikai készséget, javítani a kiküldetésen nyújtott teljesítményüket és ez hozzájárulhatna a sérülések bekövetkezésének kockázatának csökkentéséhez. [133]

A tűzoltói védőfelszerelésnek a dinamikus egyensúlyra és a testtartásra gyakorolt hatásait vizsgálta az a kutatás, mely az Applied Ergonomics című folyóiratban jelent meg. Ebben a tanulmányban azt vizsgálták, hogy milyen hatással van a tűzoltók légzőpalackjának súlya a dinamikus testtartásra és az egyensúlyra. A vizsgálat során négy különböző méretű és súlyú légzőpalackot használtak, melyek 9,1 és 5,4 kg közöttiek voltak. Az eredmények kiértékelése során arra a megállapításra jutottak, hogy minél nagyobb a palackok tömege, annál nagyobb mértékben befolyásolja a törzs oldalirányú kilengését. Két fontos következtetésre jutottak még a kutatók: az egyik, hogy feladat végrehajtás közben a szélesebb alapon történő állás/járás segíti a stabilizációt, ezért hatékony stratégia lehet az esések elkerülésének érdekében. A másik megállapítása az volt a kísérletnek, hogy a légzőpalackokat úgy kell kialakítani, hogy a tömegközéppontjuk a lehető legközelebb legyen a tűzoltó testtömeg középpontjához. [134]

Kutatásaim során az általam vizsgált szerveknél dolgozók mindennapi feladataiban megjelennek a szervezetet egyoldalúan igénybe vevő, aszimmetrikus terhelések, melyek hatással vannak az az aktív és a passzív mozgatórendszer működésére. Mindez hatással van az egész test poszturális stabilitására is. A poszturális kontroll a propriocepció fejlesztésével növelhető. [21] A proprioceptív tréning során alkalmazott alapelv, mind a statikus, mind a dinamikus egyensúlyi helyzetekhez történő adaptációs mechanizmusok fejlesztése. Ennek egyik eszközeként tekinthetjük az instabil felszínen végzendő gyakorlatokat. [117]

A tűzoltók mindennapi feladatellátásuk során váratlan és sokszor kiszámíthatatlan ingereknek vannak kitéve. Mindemellett vannak olyan feladataik is, amelyek fokozott fizikai igénybevétellel járnak. Ide sorolható a tűzoltás és műszaki mentés is, ahol a megfelelő koordinációs és egyensúlyozó képesség az eredményes feladat végrehajtáson túl a tűzoltó biztonságát is szolgálja, különösen extrém helyzetekben. Az előírásoknak megfelelően ezeket a feladatokat teljes beavatkozási felszerelésben végzik, ami hatással van a neuromuscularis rendszerre, valamint a poszturális stabilitásra.

Egyre több ország tudatosítja a megfelelő koordinációs és egyensúlyozó képesség jelentőségét az oltási és mentési munkálatok során, viszont sok nemzetnél ezeknek a célzott vizsgálata nincs adaptálva a kiválasztási folyamatba. Sem az előzetes, sem az időszakos fizikai alkalmassági vizsgálat tesztjei között nem jelennek meg ezek a célzott felmérések, pedig az ezekről a képességekről való előzetes tájékozódás és később a specifikus fejlesztés segíthetne megelőzni több, baleset során bekövetkező sérülést. [135]

1.4. 2. A tréningprogram ismertetése

Mindkét általam vizsgált szervezetnél a fejlesztőtréning mozgásprogramjában minden alkalom célzott bemelegítéssel indult, ezt követte a köredzés módszerének elvén alapuló, több kondicionális és koordinációs képességet célzó, statikus és dinamikus gyakorlatokból álló feladatsor és minden foglalkozás végén volt egy levezető rész. A tréning fő részében megcélzott képességek fejlődését, az általam összeállított, kéthetente változó feladatsorok fokozatosan emelkedő progressziója alapozta meg. Erre többféle módszer is rendelkezésre állt: alátámasztási felszín csökkentése, ismétlésszám növelése, gyakorlatok ütemének lassítása, az excentrikus (fékező) fázis minél hosszabbra nyújtása, egyes érzékszervek támogató funkciójának a megvonása, nyílt, illetve zárt kinematikus láncú gyakorlatok alkalmazása. Ezek a progressziós lehetőségek garantálták, hogy tréning változatos legyen, és folyamatos kihívást jelentsen a résztvevők számára.

Fejlesztő tréning szerkezete:

Általános bemelegítés →Aktuális gyakorlatsor →Levezetés

A vizsgálati időszakban az intervenciós csoport tagjai hetente kétszer instabil közegben, Bosu Balance Trainer segítségével végezték a tréninget, alkalmanként 60 percen keresztül. [18]. Minden alkalommal a közös bemelegítést követően azonos séma szerint zajlott a fejlesztés, melyet a köredzés elve alapján építettem fel úgy, hogy 2x5 feladatból álló blokkokat alkalmaztam, ahol egy feladat 45 másodpercig tartott és 15 másodperces pihenőidő volt biztosítva a következő gyakorlat kiinduló helyzetének a felvételére.

A vizsgálati időszakban az intervenciós csoport tagjai hetente kétszer instabil közegben, Bosu Balance Trainer segítségével végezték az edzést köredzés formájában, alkalmanként 60 percen keresztül.

A fejlesztés célja

A koordinációs és egyensúlyozó képesség állapota a többi fizikai képességhez hasonlóan, részletesen és többféle módszerrel felmérhető és sokoldalúan fejleszthető.

Az instabil közeg mesterséges stresszhelyzetet idéz elő, melyhez az idegrendszernek adaptálódnia kell, ezek a magas követelmények erőteljes koncentrációt kívánnak meg a résztvevőtől. Mind a Magyar Honvédségnél, mind a Katasztrófavédelemnél végrehajtott kutatás célja az volt, hogy derüljön fény arra, hogy az egyensúlyozó képességet, az egyensúlytartást és a járást, a testtartást, az izomerőt, a rugalmasságot, a testösszetételt, a vállöv stabilitását, a gerinc mozgékonyágát, a láb statikáját, boltozatos rendszerét hogyan befolyásolja a 10 héten keresztül végzett, instabil közegben megvalósuló mozgásprogram.

A felmérésekben és a fejlesztésben résztvevők bemutatása

A kutatásban a MH Nemzeti Díszegység honvédei vettek részt. A felmérésben való részvétel kritériumai: a kutatásban azoknak a katonáknak az eredményeit értékeltük, akik a foglalkozások legalább a kétharmadán jelen voltak és a vizsgálati időszak alatt nem szereztek olyan sérülést, ami a fejlesztésben való részvételt korlátozza. Így a kutatásban résztvevők összlétszáma 50 fő lett, 25 fő az intervenció, és 25 fő a kontroll csoportban. [18]

A Katasztrófavédelemnél végzett kutatásban a VIII. és XI. kerületi Hivatásos Tűzoltóparancsnokság beavatkozó tűzoltói és a Dél-budai Katasztrófavédelmi Kirendeltség hivatásos állományú irodai dolgozói vettek részt. A kritériumok azonosak voltak, mint a Díszegységnél végzett kutatásnál és a létszám is hasonló volt.

Bemelegítés

A mozgásprogram minden alkalommal egy általam összeállított általános és egy speciális bemelegítő gyakorlatokat tartalmazó feladatsorral kezdődött és a 60 perces foglalkozásból körülbelül 15 percet vett igénybe. Az előkészítő feladatsor általános része a fejlesztés teljes ideje alatt változatlan volt, és mindkét szervezetnél az előkészítő feladatsor többszöri gyakorolásával, egyre jobban rögzültek a gyakorlatok. A fejlesztés teljes idejének a felétől már a legtöbb résztvevő tudta a gyakorlatok sorrendjét. Céлом volt, hogy a tréning során alkalmazott általános bemelegítési séma rögzüljön és később mindennapi gyakorlat részévé váljon, hogy nagyobb fizikai megerőltetést mindig a mozgatórendszer és az idegrendszer célzott, a lehető legtöbb ízületet és mozgáspályát megmozgató, dinamikus gyakorlatokból álló előkészítés előzzön meg.

A hivatásos állományú hon- és rendvédelmi dolgozók munkája során nem minden esetben van lehetőség a váratlan feladat előtt a bemelegítésre, de fizikai állapot fejlesztését, javítását célzó foglalkozások alkalmával fontos preventív szerepe lenne gyógytornász által összeállított előkészítő feladatsornak, melynek betanításában a kiképzők is fontos szerepet vállalhatnak.

A kutatásom során tapasztaltak alapján az állomány képes lenne ezt önállóan is alkalmazni, akár az időszakos fizikai alkalmassági vizsgálatra történő önálló felkészüléshez. Az elsődleges hozadéka ennek az lenne, hogy kisebb a sérülésveszély akár a felkészülés, akár az alkalmassági vizsgálat során. A másodlagos, viszont annál fontosabb előnye abban rejlene, hogy a megfelelő, célzott, preventív előkészítés segítségével, jobb eredménnyel lehetne teljesíteni a feladatokat, ezáltal magasabb pontszámot érhetnének el a hivatásos állományú dolgozók.

Minden kéthetes periódusban volt egy olyan képesség, amely kiemelt szerepet kapott, például az állóképesség fejlesztés, erőfejlesztés, nagyobb ízületek kevésbé használt mozgástartományainak, vagy fontosabb funkcionális szerepet betöltő izomcsoportjainak a fejlesztése, valamint a törzs, illetve a törzshöz közvetlenül kapcsolódó végtagok (például vállízület, csípőízület) stabilitásának növelése. A fejlesztéshez használt eszköz instabil mivolta miatt a mozgásprogram összes periódusában megvalósult a koordináció és az egyensúlyozó képesség tréningje, ami összhangban volt a felmérések során tapasztaltakkal és, ami szerint ez a képesség a hivatásos állományú dolgozóknál fejlesztésre szorul.

A bemelegítés speciális részének az volt a funkciója, hogy instabil közegben az idegrendszer, az izmok és az ízületek képes legyen összehangolt működésre, ezért biztosítanom kellett az adaptációs lehetőséget az mozgásprogram megkezdésekor a szervezetnek. Ez különböző, egyszerű mozdulatokból álló gyakorlatokat jelent, melyek segítségével rá tudjuk hangolni a szervezetet az instabil közegben történő feladat végrehajtásra. Az adaptáció során használt gyakorlatokat nagy ismétlésszámban és fokozatosan növekvő mozgástartományokban végezték az intervenció csoport tagjai.

A fejlesztések fő részének felépítése

Az instabil közegben végrehajtott mozgások sokkal több izomrostot aktiválnak, ami a kondicionális képességek fejlesztésének szempontjából kulcsfontosságú tényező, ugyanis ennek segítségével azonos idő alatt nagyobb fejlődés érhető el. A komplex, több síkban történő mozgásoknál az instabil közeg komoly kihívást jelent az ízületek térbeli helyzetét érzékelő receptorok, a proprioceptorok számára, hiszen az eszközön végrehajtott mozdulatok pontosságnak feltétele a fejlett koordinációs és egyensúlyozó képesség. A mindennapi életben és a sportág-specifikus gyakorlatokban fontos, hogy az egyén képes legyen helyesen megítélni testének helyzetét, illetve ezt a viszonyt jól érzékelni, megbecsülni tér- és időbeli vonatkozásban. Ezzel, a speciális tájékozódó-képességgel a résztvevő mozgásait a térben, a feladatnak megfelelően tudja koordinálni. [18]

A fejlesztés összes feladattípusánál megvalósult az egyik legfontosabb alapelv, amit a Bosu Balance Trainer képvisel, ami az „itt és most” elve. Ez azt jelenti, hogy nagyfokú koncentrációra van szükség a szabályos feladat végrehajtáshoz. Mivel annyira sok izomcsoport aktiválódik egyidejűleg, hogy a résztvevő képtelen más dologra koncentrálni, mentálisan és fizikálisan teljes mértékben rá kell tudni hangolódni az adott feladatra. Tehát ez a típusú fejlesztés képes a mentális terhelhetőséget is fokozni.

A kutatásom során alkalmazott fejlesztés fő része két blokkból épült fel, minden blokk 5 feladatot tartalmazott. A feladatokat 45 másodpercen keresztül folyamatosan végezték a résztvevők, majd 15 másodpercük volt a következő feladatig. Egy-egy blokk 5 feladatát 3 körben végezték és a két blokk között volt egy kicsit hosszabb, 4-5 perces pihenő, amíg a második blokk feladatai bemutatásra kerültek. Egy blokk feladatait a fejlesztésben résztvevők háromszor hajtották végre.

Egy blokkon belül öt féle gyakorlattípust alkalmaztam:

1. izolált törzs gyakorlat: egy, a törzs stabilitásának szempontjából lényeges izomcsoport feladata
2. törzskomplex gyakorlat: több, a törzs stabilitásához elengedhetetlen izomcsoport összehangolt munkáját igénylő feladat
3. erőfejlesztés: statikus, vagy dinamikus jellegű, saját testsúly, vagy külső ellenállás legyőzését célzó feladat instabil felszínen végrehajtott feladat
4. állóképességi (kardio) gyakorlat: olyan egyszerűen kivitelezhető gyakorlat, mely nagy ismétlésszámban végrehajtható és az instabil felszínen történő végrehajtás megköveteli a törzs és a végtagok szimmetrikus és összehangolt használatát.
5. ügyességi feladat: fokozott koncentrációt igénylő, a fejlesztéshez használt eszköz instabil jellegét kihangsúlyozó bonyolultabb feladat, ahol a cél a pontos végrehajtás, nem a magas ismétlésszám.

Mindkét szervezetnél, ahol intervenciót végeztem, a tréning 25 fő részvételével indult és a kontroll csoport is ugyanilyen létszámú volt.

A fejlesztésben résztvevők számára új tapasztalat volt az instabil felszínen végzett feladat végrehajtás. A gyakorlatok pontos végrehajtása nagyfokú koncentrációt igényelt, de ugyanakkor elősegítette a testtudatuk fejlődését, amit a tréningprogramot követő felmérések is igazoltak. Nagy jelentősége volt a tréningprogram során annak, hogy minden foglalkozásnál biztosítottam az idegrendszer adaptációját az instabil közeghez, hiszen az idegrendszernek minden alkalommal hozzá kell szoknia az új kihívást jelentő helyzetben

történő feladat végrehajtáshoz. Az instabil felszín egy állandóan változó közeget biztosít, ezért az idegrendszernek és a mozgatórendszernek folyamatosan magas követelmények mellett kell kiválóan teljesíteni. Ez a szempont megjelenik a katonák és a tűzoltók mindennapi munkája során is, amikor változó feltételek mellett nagyfokú mentális megterhelésnek vannak kitéve például a bevetés körülményeinek váratlan megváltozása, az ehhez szükséges alkalmazkodás.

A Katasztrófavédelelemnél végrehajtott fejlesztés fontos intervenciós szereplői voltak az irodai ülőmunkát végző, hivatásos állományú tűzoltók, akiknek a mindennapi feladat végrehajtása szintén fokozott koncentrációt igényel. Náluk is fontos tapasztalat volt a fejlesztés kognitív képességekre gyakorolt pozitív hatása, ami a szubjektív visszajelzésükön alapult.

Az instabil közegben megvalósuló tréning fejleszti a testtudatot, a kognitív képességeket és mozgatórendszer erejét, állóképességét és rugalmasságát is.

A kettő blokkból álló feladatsorok kéthetente változtak és minden soron következő, új feladatokat tartalmazó időszak előtt részletesen tájékoztattam a résztvevőket az új gyakorlatokkal kapcsolatos tudnivalókról, szükség esetén be is mutattam, vagy az egyik résztvevő segítségével szemléltettem a helyes végrehajtást. A tréningek szerkezetének vázát képező 45 másodperces feladat végrehajtás és az, hogy minden feladatot háromszor hajtottak végre, megfelelő lehetőséget biztosított arra, hogy szükség esetén a gyakorlatok közben is lehessen javítani, korrigálni a feladatok végrehajtását.

A fokozatosság elve érvényesült a feladatok összeállításánál, így a 10 hetes tréningprogramban 5 féle, egymásra épülő, progresszív feladatsor alkalmazására adódott lehetőség. A fejlesztés során tekintettel voltam arra, hogyha valaki egy-egy feladattípust tekintve nem azonos ütemben fejlődött a többiekkel, ilyenkor rendelkezésre állt regressziós alternatíva, vagy egy korábbi feladat ismételt alkalmazása, ezzel garantálva a pontos és biztonságos feladat végrehajtást és a fejlődés további lehetőségét, ezzel a kutatás sikerességét. A feladatsorokban progressziós lehetőségként használtam, hogy a Bosu Balance Trainer feladatokat mindkét felszínén végre lehet hajtani, azonban a platform felszínén ez jóval nagyobb igénybevételt jelent, mint a dome-felszínén.

Az egyes gyakorlattípusok részletes ismertetése:

- Izolált törzs gyakorlatok: Változatosan összeállított, a gerinc, illetve a törzs stabilitását biztosító egy adott izomcsoport statikus, illetve dinamikus igénybevételét jelentő feladat.

- Törzskomplex gyakorlatok: a törzs stabilitásának tudatosítását szolgálta ez a gyakorlattípus, ahol különböző izomcsoportok összehangolt, szinergizmuson alapuló együttműködése tette lehetővé a mozgásláncok tudatosítását. Gyakran alkalmaztam olyan gyakorlatot ennél a feladattípusnál, ahol a hamstring izomcsoport, a gluteus maximus és a törzs feszítő izmainak egymást támogató működésével lehetett a törzset egy statikus helyzetben statikusan megtartani az instabil felszínen és ehhez kapcsolódott valamelyik végtag nyílt kinematikus láncú gyakorlata.

Ezáltal a résztvevőkben tudatosítottam, hogy egy egyensúlyi helyzetben, ha megfelelően tudjuk a törzsünket stabilizálni, képesek vagyunk akár precíziós feladatok végrehajtására is. Ez az új tapasztalat az idegrendszer számára mind a katonák, mind a tűzoltók magas követelményt jelentő feladatainak eredményességét segítheti elő. Az ilyen típusú, összetett funkcionális gyakorlatok esetén a pontos feladat végrehajtás fontosabb követelmény volt, mint a magas ismétlésszám.

- Erőfejlesztés: Az erőfejlesztő feladatok során az ellenállást vagy valamilyen tényleges külső ellenállás tömege (például a sporteszköz súlya), vagy a résztvevő saját testsúlya jelentette. Az erő kifejtés nagysága és a pontos kivitelezés követelménye miatt ezek a gyakorlatok alacsony ismétlésszámban zajlottak, hogyha dinamikus gyakorlatról volt szó, de előfordult, hogy az ellenállással való megküzdés statikus izometriás erő kifejtést igényelt.

- Kardiotréning: ennél a feladattípusnál fontos volt, hogy mindig olyan, egyszerűen végrehajtható feladatot kapjanak a résztvevők, amit képesek szabályosan, időkövetelmények mellett is végrehajtani azért, hogy a pulzusuk emelkedésnek indulhasson. A sikerélmény érdekében és a balesetveszély elkerülése miatt először a legegyszerűbb feladatok kerültek ebbe a blokkba azért, hogy az idegrendszer megterhelése, a nagyfokú koncentráció ne csökkentse a végrehajtott ismétlések számát. Ezek általában már ismert mozdulatok voltak, amivel vagy testnevelés órákon, vagy fizikai alkalmassági vizsgálatokon sík talajon találkozhattak az alanyok, viszont itt most egy instabil felszínen kellett ezeket teljesíteni. Fontosnak tartottam, hogy némileg elrugaszkodva a leginkább ismert állóképességfejlesztő gyakorlatoktól, frontális síkú, tehát oldalirányba történő mozdulatok is előkerüljenek a fejlesztés során, ugyanis a testtudat akkor megfelelően fejlett, hogyha a tér összes síkjában képesek vagyunk összehangolt elmozdulásokat pontosan végrehajtani és ez lesz a kulcsa a sérülés-megelőzésnek is. A mindennapi élet során sokkal többször használjuk az oldalirányú síkot, mint ahányszor tudatosak vagyunk rá. Az instabil közegben végrehajtott feladatoknál szükség van arra, hogy az állandó egyensúlyi helyzetváltozásokat képesek legyünk bármilyen irányból korrigálni, ezért is fontos a frontális sík tudatosítása.

Ahogy teltek a hetek, jól nyomon követhető volt az idegrendszer adaptációja azon keresztül, hogy egyre nagyobb kihívást jelentő feladatokat is képesek voltak időbeli követelmények mellett elvégezni a fejlesztési csoport tagjai. Talán az összes feladattípus közül itt volt a legszembetűnőbb a progresszió az intervenciós időszak végére, pedig itt a cél a pulzus emelése volt és nem feltétlenül az, hogy bonyolult feladatokat végezzenek az alanyok.

Feltehetően ez betudható annak, hogy a hon-és rendvédelmi szakma-specifikus feladatok, váratlan helyzetek jellegéből fakadóan jobban igénybe van véve az idegrendszer, az összpontosító képesség ezért itt előnnyel indultak a résztvevők, hiszen a progresszió mértékét hétről hétre az idegrendszer alkalmazkodásának minősége határozta meg. A fejlesztés későbbi fázisában előkerültek olyan feladatok is, amikor az instabil felszínről megfelelő előkészítést követően felugrást végeztek az alanyok, majd az instabil felszínen landolva stabilizálni kellett, meg kellett találniuk az egyensúlyukat.

Ez a feladat többek között azt a szituációt modellezte, amikor a tűzoltói munka során riasztás alkalmával teljes védőfelszerelésben ugranak le a szerkocsi lépcsőjéről és ebben a szituációban is fontos, hogy megfelelően képesek legyenek fékezni a leérkezést és megőrizni az egyensúlyt. Ennek a tudatosítása nagy szerepet játszhat a sérülések megelőzésében, különösen váratlan szituációk esetén, vagy egyenetlen talajon, rossz látási viszonyok mellett, a testen plusz felszerelést cipelve végrehajtott mentési, tűzoltási feladatoknál.

- Ügyességi feladatok: Ennél a feladattípusnál nagyon nagy hangsúlyt kapott a gyakorlat pontos kivitelezése. Előfordult, hogy olyan feladatot kaptak a résztvevők, ami még a sík talajon is kihívást jelentett volna, ezért nagyon nagyfokú összpontosításra volt szükség, hogy az instabil felszínen sikeres legyen a végrehajtás. Az ismétlések száma emiatt másodlagos volt, a cél a pontos kivitelezés volt. Kihívást jelentet az is, hogy sokszor kevésbé használt izomcsoportokat kellett aktiválni a cél érdekében. A katonák és a tűzoltók mindennapi terhelése is változatos, ezért alkalmaztam a fejlesztő tréningekben is több képességet igénybe vevő, összehangolt izom-idegrendszeri munkát igénylő gyakorlatokat. Ezeknek a változatos gyakorlatoknak nem titkolt célja volt a résztvevők a kutatásomhoz kapcsolódó elhivatottságának a fenntartása is, mert azzal, hogy nehezebb, több szempontból is kihívást jelentő gyakorlatokkal találták szembe magukat, beindult egyfajta versengés köztük és ezzel is ösztönözték egymást.

Levezetés:

Minden foglalkozás végén a résztvevők könnyű levezető, nyújtó gyakorlatokat végeztek, melyek leginkább statikus jellegűek voltak.

A cél a légzésszám és a pulzus csökkentése a nyugalmi állapotba, valamint a regeneráció elősegítése az izmok eredésének és tapadásának célzott távolításával.

A Katasztrófavédelemnél zajló kutatás során a COVID-19 járványügyi helyzet szabályaihoz alkalmazkodva a tréningek szerkezetén annyit módosítottam, hogy saját állomásos köredzéssé alakítottam át a fejlesztést, ami azt jelentette, hogy a résztvevők nem használták egymás után az eszközöket, hanem mindenki csak egy eszközzel dolgozott végig, így nem volt helyváltoztatás és közös eszközhasználat. Az eszközöket egymástól megfelelő távolságra lehetett helyezni és a tréningek helyszínéül szolgáló helységben a megfelelő szellőztetés is biztosított volt.

A MH Díszegységnél zajló kutatás idején még nem volt pandémiás helyzet, de itt is ügyeltünk a higiéniai szabályok maradéktalan betartására, az eszközök rendszeres fertőtlenítésére. A Díszegységnél megvalósult mozgásprogram különlegessége volt, hogy a fejlesztésben közreműködött a dandár két munkatársa, akiket előzetesen Bosu-instruktori képzésben részesítettünk, erről oklevelet kaptak. Segítségemre voltak a bemelegítések levezénylésében és a kéthetente történő egyeztetéseket követően az újabb feladatsorok betanításában.

1.4.3 A fejlesztés során használt eszközök

A koordinációs és egyensúlyozó képesség fejlesztéséhez a külföldi gyakorlatban előszeretettel használnak instabil eszközöket, mely egy olyan ingerkörnyezetet modellez, ahol az idegrendszer a propriocepció képesség által képes az egyensúlyi helyzet fenntartására. Az instabil környezetben végzett tréning eredményeképpen javul a statikus és a dinamikus egyensúly és a poszturális stabilitás és ezen kívül nagyon lényeges hatása, hogy a törzset stabilizáló, úgynevezett core izmok ereje, állóképessége is fokozódik, mely nem csak a sérülés prevencióban, hanem egy rehabilitációs folyamat során is lényeges szempont. [136][5]

Több kutatás is vizsgálta a proprioceptív intervenció tréning hatásait, melyek közül kettőt emelek ki.

Már 2006-ban foglalkoztak azzal, hogy az egyensúly tréningnek milyen szerepe lehet a rehabilitációban. Ebben a tanulmányban krónikus instabilitással vagy korábban sérült alsó végtagi ízületek vizsgálatával foglalkoztak és ugyanarra a konklúzióra jutottak, mint a fentebb elemzett kutatás, miszerint egy négyhetes egyensúly tréninggel jól fejleszthető az ízületek propriocepció képessége. [18]

A második kutatás során az Izraeli Védelmi Erők katonáinak statikus és dinamikus poszturális kontrollját mérték fel, majd ezt követően a 27 résztvevő katonát soroltak 2 csoportba. Az intervenciós csoport tagjai 4 héten keresztül proprioceptív fejlesztőtréningen vettek részt, ami egy 10 perces gyakorlatsor végrehajtását jelentette alkalmanként. A kontroll csoport is 10 perces feladatsort kapott, de ők a felsőtest nyújtását célzó gyakorlatokat végeztek a 4 hetes időtartamban. Az intervenciót követő felmérések kimutatták, hogy azoknál a katonáknál, akik a proprioceptív intervenciós programon vettek részt, fejlődött a statikus poszturális kontroll instabil felületen, valamint a korreláció volt megfigyelhető a vizuális kontroll kiiktató (csukott szemmel végrehajtott) statikus egyensúlyi helyzetek és a fáradtságot követő dinamikus egyensúlyi helyzetek között. Ebben a kutatásban a statikus egyensúlytartás vizsgálata során, amikor az állást vizsgálták instabil felszínen, a kutatók a Bosu Balance Trainert használták, melyet én is alkalmaztam a saját kutatásomban a fejlesztőprogramok során. [8]

A fejlesztéshez használt eszköz: BOSU Balance Trainer

Kutatásomban a fejlesztés megtervezésekor a Bosu Balance Trainert találtam a legalkalmasabbnak arra, hogy egy olyan instabil környezetre adaptált, mesterséges stresszhelyzetet modellezzek, melynek segítségével jól szimulálható az a komplex ingerkörnyezet, ami a hon- és rendvédelmi dolgozók szakmaspecifikus feladatellátása során is megvalósul és amivel az neuromuscularis rendszernek feladata van. A hon- és rendvédelmi munka során megvalósuló feladatellátás során gyakran folyamatosan változó körülmények között kell kiváló ideg-izomkapcsolatok által összehangolt, pontosan, szakszerűen végrehajtott mozdulatsorokat végezni. Ezt az állandó változékonyságot ez a speciálisan kialakított, kezdetben a sport és a fitness világában, majd később a rehabilitációban is teret hódító eszköz is folyamatosan biztosítja. A BOSU Balance Trainert Amerikában fejlesztették ki 2000-ben. Feltalálója David Weck volt, aki ezzel egy innovatív és sokoldalú, a fitnessben és a rehabilitációban egyaránt sikeresen használható terméket hozott a létre. A Bosu Balance Trainer használata egyre nagyobb népszerűsége tesz szert mind a fitness világában, valamint az egészségtudományi- és orvosi területen is. [137]

A BOSU mozaikszó a Both Sides Utilized rövidítése. Jelzi, hogy a tréningek során az eszköz mindkét oldalát, a dome, illetve a platform részét is használni lehet. Teljesen más jellegű, elsősorban a progressziós szint tekintetében különböző fejlesztés valósítható meg a púpós, tehát a „dome” oldalán, illetve a lapos, „platform” oldalán.



11. kép: BOSU Balance Trainer

Forrás: <https://www.bosu.com/bosu-pro-balance-trainer>

Az eszköz „dome” oldala, speciális, antibakteriális hatású magas minőségű gumiból készült. A Bosu Balance Trainer másik oldala, a platform része szintén nagy teherbírású, csúszásmentes felszínt biztosító, kemény műanyagból készült és süllyesztett fogantyúkkal rendelkezik. A süllyesztett fogantyúk szerepe, hogy a különböző támaszhelyzetek során a koordinációs és egyensúlyozó képességet használva, ugyanakkor, biztonságosan, a balesetveszélyt a legminimálisabbra csökkentve lehessen megtartani az eszközt a csuklóízület ergonomikus terhelése mellett. Az eszköz átmérője 60 cm, így használata kényelmes és biztonságos, akár edzőcipőben, bakancsban, vagy cipő nélkül, bármelyik oldalán is végezzük a mozgásprogramot. Minden egyes Bosu Balance Trainert a gyártási folyamatok során egy speciális kompressziós tesztelésnek vetnek alá, mely egy 1300 kg-os terhelésnek megfelelő kompressziós ingert jelent. Csak az kerül forgalomba, amelyik sikeresen átmegy ezen a teszten. Fontos tulajdonsága az eszköznek, hogy a segítségével a propriocepció, azaz a testtudat hatékonyan fejleszthető, ami a hon- és rendvédelemben kiemelkedő fontosságú az egyes szakmai feladatok sikeres ellátásában. [18]

A Bosu Balance Trainer-en végrehajtott feladatok sikeres teljesítéséhez elengedhetetlen a neuromuscularis, a váz-izomrendszeri, valamint a proprioceptív rendszer koordinált és kiegyensúlyozott teljesítőképességére, tehát befolyásolja a somatosensoros rendszer működését is. Ezen kívül eredményesen fejleszthető vele a törzs dinamikus és statikus stabilitásában kulcsfontosságú szerepet játszó core izomzat, a poszturális kontroll és a testtartás. A core izomzatnak fejlettsége fontos tényező a sportsérülések prevenciójában és a rehabilitációban is, ugyanis a core izmok fejlesztésével összefüggésben az alsó végtagi sérülések száma is nagymértékben csökkenthető, vagy kivédhető.

Az instabil felszínen végrehajtott feladatok több izomrostot aktiválnak, ezáltal gyorsabb ütemben és nagyobb mértékben következik be az izmok fejlődése és azonos idő alatt, nagyobb teljesítménybeli változás érhető el, mint stabil felszínen, vagy sík talajon végrehajtott gyakorlatok esetén.

Az instabil eszköz kiképzési programba történő integrálása esetén, a felületes és a mélyen fekvő izomcsoportok törzsizomzat sokkal nagyobb mértékben lenne képes stabilizálni a törzset, ami a statikus és a dinamikus feladatok eredményes végrehajtásának az alapja és ez által a szervezet teherbíró képességében is javulás következhetne be. [5]

Fejlesztőprogramomat a MH Nemzeti Díszegységében szolgáló, a kutatásban való részvételt önkéntesen vállaló katonák, valamint a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság VIII. és XI. kerületi Hivatásos Tűzoltóparancsnokság beavatkozó tűzoltói és a Dél-budai Katasztrófavédelmi Kirendeltség hivatásos állományú irodai dolgozói hajtották végre.

A díszegységnél szolgáló katonák mindennapi terhelése speciálisnak tekinthető a többi hivatásos állományú honvéd terheléséhez képest. A díszegység tagjainak ugyanis a feladatellátás során jellemzően statikus, a törzs stabilizációs képességét próbára tévő feladatot kell ellátniuk. Speciális mozdulatok, hosszan fenntartott testhelyzetek jellemzik a tevékenységüket. Ez hosszú távon jelentősen igénybe veszi az ízületeket és az idegrendszer részéről nagyfokú összpontosítási képességet igényel. A fejlesztési csoport tréningprogramjának összeállítása során ezt is figyelembe vettem. A díszegység tagjai és a tűzoltók is feladatukat speciális, egyedi méretezésű egyenruhában teljesítik, ami szintén befolyásolja az ízületek és a törzs mozgásának szabadságát, nem teszi lehetővé, hogy ezeket a testrészeket teljes mozgáspályán lehessen használni. Ez előbb-utóbb egyes területeken túlterhelődéshez, máshol fájdalmakhoz, funkcionális zavarokhoz vezethet. A Díszegység katonáinak munkavégzése során a hosszú időn keresztül fenntartott statikus testhelyzetek nemcsak mozgásszervi szempontból veszik igénybe a katonák szervezetét, hanem a keringés szempontjából sem kedvező a tartós mozdulatlanság.

A kutatásomban résztvevő díszelgők, palotaőrök és tűzoltók munkája során nemcsak fizikális, de idegrendszeri terhelés is jelen van. A tréningprogram során alkalmazott speciális fejlesztő eszköz, a BOSU instabil jellegénél fogva az ideg-izomzat (neuromuscularis) kapcsolatokat is erősen igénybe vette és fejlesztette, ahogyan azt a fejlesztést követő ismételt felmérések eredményei is kimutatták. [18]

A tűzoltók esetében a szignifikáns fejlődés következett be a vállöv stabilitását vizsgáló CKCUEST és a törzs stabilitását mérő Matthias-tesztben, valamint jelentős javulást mutattak a Schober 2. teszt értékei is.

A katonáknál az intervenciót követően szignifikáns javulást tapasztaltam a Schober I. tesztnél, és javulást értem el a Thomas- teszt értékeinek tekintetében is, valamint nőtt a törzs oldalra hajlásának mértéke is mindkét oldalon.



*12. kép: Gyakorlat végrehajtása a Bosu Balance Trainerrel
Készítette: Kun-Orosz Adrienn MH BHD*

Fontosnak tartottam, hogy a résztvevők még a fejlesztés megkezdése előtt megismerkedjenek ezzel a hon-és rendvédelemben kevésbé elterjedt eszközzel, ezért az első foglalkozást megelőzően minden szervezetnél tartottam egy rövid elméleti és gyakorlati tájékoztatót a Bosu Balance Trainer legfontosabb tulajdonságairól, a biztonságos használat szabályairól, és biztosítottam a lehetőséget arra, hogy az intervenciós csoport tagjai gyakorlatban is kipróbálhassák.

Kutatási tapasztalatok a BOSU alkalmazásának hatásairól

Williardson és munkatársai által végzett kutatások során fény derült arra, hogy a BOSU Balance Trainer segítségével hatékonyan fejleszthetők a helyes testtartásban kulcsszerepet játszó, a törzset stabilizáló és körülvevő (ún. core) izmok, a statikus egyensúly és a testtartás térbeli kontrollja. Ezeket a több rétegben elhelyezkedő és testünk stabilitásáért felelős core izomcsoportot dolgoztató gyakorlatok végzését követően javult a futás teljesítménye, ahogy az aszimmetrikus, egy oldalra végzett (unilateralis) gyakorlatok hatására javult az egy lábon állás során szükséges egyensúlyozó képesség.

A testtartásért felelős ún. core izmoknak a kondicionális képességek közül nemcsak a gyorsaság és az erő fejlesztésében van nagy szerepe, hanem a sérülések prevenciójában és a rehabilitációban is, tehát a core-izomzat célzott erősítésével az alsó végtagon kialakuló sérülések száma nagymértékben redukálható vagy akár teljesen megelőzhető. [136]

2018-ban egy kutatócsoport szintén a Bosu Balance Trainerrel végzett stabilizáló program testtartásra gyakorolt hatásait vizsgálta. Az alanyok középkorú nők voltak, akiket két csoportra osztottak, az egyik csoport Bosu Balance Trainert, a másik step-padot használt. A kutatás célja az volt, hogy kiderítsék, növeli-e az izmok aktivitását az instabil felületen végzett tréning és javítja-e az ízületi helyzetérzékelést. A 27 résztvevő fokozatosan nehezedő feladatsorokat hajtott végre a 3 hét alatt és a progressziós lépcsők ugyanúgy lettek felépítve mindkét csoport esetében. Az intervenció időszakot követően újabb felmérés következett, ahol beigazolódott, hogy instabil közegben magasabb szinten kell a körülményekhez az idegrendszernek adaptálódni, fokozottabb az izmok aktivitása, nagyobb mértékben fejlődik a koordinációs és egyensúlyozóképesség és javul a testtartás. [138]

A sportolókat vizsgáló kutatásoknak is kiemelt témája a stabilizáló tréningek hatásai és ezeket a vizsgálatokat előszeretettel végzik a Bosu Balance Trainer közreműködésével. 2012-ben amatőr labdarúgók statikus és dinamikus egyensúlyának vizsgálata volt a témája annak a kutatásnak, melyet a Journal of Physical Education and Sport című folyóiratban adtak közre. A felmérése sportágspecifikus technikai feladatokat tartalmazott és a vizsgálati eredmények azt mutatták, hogy egyértelműen azt bizonyítják, hogy a statikus és dinamikus egyensúly fejlesztésével egyértelműen javul a sportolók teljesítménye. [139]

Egy korábbi vizsgálatban a hosszútávfutók teljesítményét elemezték és arra a következtetésre jutottak, hogy még az olimpia szintű sportolóknál is fejlesztésre szorul a törzs stabilitásáért felelős core izomcsoport, azonban célzott, specifikus intervenció pozitív hatással van a futásban elért eredményekre. [140]

1.5 A kutatási adatok feldolgozásának statisztikai módszerei

A felmérések alkalmával az általam szerkesztett vizsgálati lapra rögzített adatokat Microsoft Excel adatbázis kezelőbe vittük fel. A statisztikai elemzéshez alapul szolgáló adatbázisom a mozgásszervi állapotfelméréshez használt általam összeállított vizsgálati lap adataiból, a 12 lépéses teszt során rögzített adatokból, a CKCUES teszthez egyedileg készített felmérőlap eredményeiből és a kérdőíves kutatás kapcsán beérkező válaszokból tevődött össze.

Ezt követően az adatelemzéséhez az Excel beépített statisztikai függvényeit, az IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows 25.0 statisztikai programcsomag segítségével és Graphpad Prism szoftverrel végeztük. Első lépésként az adatok szűrése történt meg, abból a szempontból, hogy azoknak az adataitól megtisztítottam az adatbázisomat, akik nem tudtak részt venni a második mérésen, vagy nem voltak jelen a foglalkozások kétharmadán. A többiekénél az adott populáció általános, még fejlesztés előtti egészségi állapotára voltam kíváncsi.

A leíró statisztikai számításokhoz használt Excel programba rögzített minta jellemzőit megoszlási viszonyszámok mutatták be, mint például átlag, szórás, módusz, medián, minimum és maximum értékek és 95%-os konfidencia intervallum.

A kérdőíves kutatás során beazonosított változók egymáshoz való viszonyulásainak vizsgálatához Fisher tesztet, Cramer's V és Phi együtthatót, Khi-négyszet próbát és Pearson féle korrelációt használtam.

A paraméteres és nem paraméteres eljárásokat az alapján különböztettem meg, hogy a vizsgált változókra normál eloszlás bizonyítható volt-e. Alacsony mérési szintű skálák (ordinális, nominális) esetén, illetve amennyiben a vizsgált változókat tekintve nem volt jellemző a normál eloszlás, akkor nem paraméteres próbákat végeztem. Normál eloszlású minták, illetve magas mérési szintű skálák (arány, intervallum) esetén paraméteres próbákat alkalmaztam. A kutatásom során mért adat közül az összes magas mérési szintűnek számított, ezért első lépésként normalitásvizsgálatot végeztem a Kolmogorov-Smirnov próba segítségével.

Wilcoxon-féle előjeles rangösszegpróbát használtam akkor, hogyha a normál eloszlás nem volt bizonyítható, melynek nullhipotézise szerint a két minta eloszlása megegyezik. Normál eloszlás esetén a paraméteres próbák közül párosított kétmintás t-próbát végeztem, melynek nullhipotézise, hogy a két minta átlagának különbsége 0. Ilyenkor az első és a második mérés eredményeit viszonyítottam egymáshoz.

Mennyiségi változók közötti kapcsolatot korrelációs együtthatóval (r) írtam le. Így vizsgáltam meg az egyes változók kapcsolatának meglétét és annak az erősségét. A korrelációs koefficiens értéke -1 és $+1$ között mozoghat. -1 és $+1$ esetén a változók között függvényszerű kapcsolat van, míg 0 érték esetén nem áll fenn kapcsolat. Az együttható előjele jelenti az egyenes, illetve fordított arányú kapcsolatot: negatív előjel fordított arányú kapcsolatot, a pozitív egyenes arányú kapcsolatot jellemez.

Ha a korrelációs koefficiens értéke minél közelebb van az abszolút érték 1 -hez, annál szorosabb sztochasztikus kapcsolat állapítható meg a változók között.

A vizsgálataink során abszolút érték 0,4 alatti érték esetén tekintettem úgy, hogy a változók közötti viszony teljesen elhanyagolható.

Amikor a kategorikus változók egymáshoz való viszonyát vizsgáltam akkor a változók közötti kapcsolatot Khi négyzet próbával ellenőriztem. A Khi négyzet értékének megállapítása a keresztábra elkészítésével kezdődik, majd a feltételes gyakoriságok meghatározását követően az eredeti és a feltételezett gyakoriságok négyzetes különbségei alapján állapítható meg a khi négyzet értéke. A szignifikancia szint 5%-os volt, ezért szignifikáns kapcsolat esetén a p értéke kisebb, mint 0,05. Cramer's V mutatót használtam akkor, hogyha szignifikáns kapcsolatot találtam és arra voltam kíváncsi, hogy mennyire szoros a fellelt kapcsolat. A Cramer's V mutató értéke 0 és 1 között lehet, és minél közelebb érünk az 1-hez, annál szorosabb kapcsolat figyelhető meg a változók között. Mantel-Haensel Common Ods Ratio teszttel lehetett az esélyhányados szignifikanciáját ellenőrizni 2x2-es keresztábrák vizsgálatakor.

A tűzoltókon végzett kutatás során a hivatali dolgozók és a vonulós állomány eredményeinek összehasonlítására normál eloszlás esetén kétmintás független t-próbát alkalmaztam, mint paraméteres próba, viszont akkor, hogyha nem volt normális az adatok eloszlása, akkor a nem paraméteres próbák közül a Mann-Whitney próbát alkalmaztam.

A kérdőíves kutatás során nyert adatok elemzése során az statisztikai próbák eredményeit akkor tekintettem szignifikánsnak, hogyha $p < 0,05$ volt. Khi négyzet próba mutatta meg az alsó végtagi sérülések és a mozgásszervi betegségek kapcsolatát a korcsoportokkal, szolgálati idővel, a sporttal és a dohányzással kapcsolatban.

A Fisher teszt, amellyel megállapítható, hogy két nominális mérési szintű egymáshoz való viszonyát tekintve van-e szignifikáns kapcsolat, megmutatta, hogy az alsó végtagi sérülések, illetve a mozgásszervi betegségek milyen kapcsolatban állnak a sporttal és a dohányzással a vizsgált minta tekintetében.

A Pearson féle korreláció mutatta meg, hogy milyen viszonyban van egymással az egyenruhások napi szinten fellépő fájdalma az intenzív és mérsékelt testmozgással és az állási és ülési szokásokkal.

A korcsoportokat, a szolgálatban eltöltött időt, az állásban és ülésben eltöltött időt, dohányzási és sportolási szokásokat, intenzív és mérsékelt testmozgással eltöltött időt, napi szinten tapasztalt fájdalmakat, az egyenruhások egészségi, mozgásszervi állapotát, egyensúlytartását, valamint az alsó végtagban előforduló sérüléseket és a mozgásszervi megbetegedéseket leíró statisztikával jellemeztem és ennek jellemzőit a gyakorisági eloszlás, az átlagértékek, a medián, a módusz és szórás mutatta meg.

A korábban megállapított hipotéziseimet statisztikai hipotézisvizsgálatot követően bizonyítottam, vagy vetettem el.

1.6 Részkövetkeztetések

A kutatásom során széleskörűen tanulmányoztam a témával kapcsolatos releváns szakirodalmat és a megismert tanulmányok alapján terveztem meg a hazai hon-és rendvédelmi állomány mozgásszervi, koordinációs és egyensúlyozó képességük aktuális állapotának felmérését. Célkitűzésem volt speciális műszaki-technikai eszközpark használatával empirikus úton tapasztalatot szerezni az instabil felszínen végrehajtott intervenciós tréning integrálhatóságáról, hatékonyságáról egy ilyen speciális populációban, mint a hon-és rendvédelmi dolgozók köre.

Hazánkban eddig nem készült ilyen átfogó felmérés, melynek előzményeképpen a külföldi szakemberek munkásságát alapul véve saját felmérési protokollt dolgoztam ki, validált tesztek felhasználásával abból a célból, hogy a hazai védelmi szektor vizsgált állománynál tapasztalt eredményeket össze lehessen vetni a tanulmányokban publikáltakkal.

A vizsgálati protokoll összeállításában is megnyilvánult már az a honvéd- és katasztrófa-medicinában jártas egészségfejlesztő szemlélet, mely a funkcionális anatómiát veszi alapul és ennek tükrében értékeltem az egyes tesztfeladatok eredményeit. Ez nyilvánvalóan teljesen más jellegű következtetések levonásához vezetett, mint amikor az adott szakterület pl. jogi, szervezeti, vagy pályaspecifikus célszerűségi szempontból kerül elemzésre. A funkcionális szemlélet a hon- és rendvédelem feladatközpontú megközelítése, ahol az egyén mozgásszervi felmérésen nyert eredményei a szerint kerülnek értékelésre, hogy a kapott, fizioiógias tartományon kívül eső érték milyen hatással lesz az egyes mozgásmintákra, mely az adott hivatásrend műveleti területen történő feladatellátáshoz, vagy éppen a mindennapi élethez szükséges.

Az eredmények összesített értékelésekor kerül meghatározásra az, hogy melyek azok a képességek, ízületi mozgástartományok, kóros izomegyensúly problémák (diszbalanszok), aszimmetriák, amelyeket fejleszteni kell, beépítve a szervezet napirend szerinti sporttevékenységének.

2. A HON- ÉS RENDVÉDELMI ÁLLOMÁNY SZERVEZETÉT ÉRŐ MEGTERHELÉSEK ÉS AZOK MEGELŐZÉSI LEHETŐSÉGEINEK ELEMZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

2.1 Bevezetés

„A foglalkozási megbetegedés fogalmi körébe tartozik a munkavégzés folyamata alatt bekövetkező, akut vagy krónikus egészségkárosodás, melynek kialakulása a foglalkozással kapcsolatos okokra vezethető vissza. Ide sorolhatók az adott munkahelyen esetlegesen felmerülő biológiai-, kémiai-, fizikai-, ergonómiai és pszichoszociális kóroki tényezők. Ha a károsodás a munkavállaló optimális igénybevételének tartományán kívül eső ok miatt következik be, az szintén a foglalkozási ártalmak közé sorolandó” [141]

Az EU-OSHA (Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség) adatai szerint Európában nagyszámú dolgozót érintenek ezek a problémák, és ez a munkáltatóra nézve is komoly gazdasági hátrányokkal jár.

A leggyakrabban előforduló foglalkozási betegségek között találhatóak a musculoskeletális, azaz a váz- és izomrendszeri megbetegedések, melyek általában a nyaki, a háti és a vállövi régióra terjednek ki, de előfordulhatnak a karon és az alsó végtagokon is. A váz-izomrendszeri elváltozások hátterében legtöbbször valamilyen fizikai, mechanikai ok áll, mint például:

- „kézi tehermozgatás, különösen a törzs hajlítása és csavarása során,
- ismétlődő, nagy erő kifejtést igénylő mozdulatok,
- kényelmetlen vagy statikus testhelyzetek,
- rázkódás, rossz világítás, hideg munkakörnyezet,
- gyors munkavégzés,
- hosszan tartó ülés vagy állás ugyanabban a testhelyzetben.” („Munkavégzéssel összefüggő megbetegedések,”)

Ezek a kockázati faktorok eléggé gyakoriak, ám ahhoz, hogy a munkavégzésekkel kapcsolatba hozható ártalmakkal minél átfogóbb képet kaphassunk, az EU-OSHA kategóriákba rendszerezte ezeket a megbetegedéseket:

- musculoskeletális, azaz a váz- és izomrendszeri megbetegedések,
- mentális egészségügyi rendellenességek és a stressz által okozott megbetegedések,
- rákos megbetegedések,
- bőrelváltozások,
- biológiai anyagok által okozott megbetegedések a munkahelyen belül.

Magyarországon a 2014-ben elvégzett lakossági egészségfelmérés adatai szerint a lakosság nagy részének van valamilyen betegsége és ezen belül a felnőtt lakosság 55%-ánál ez valamilyen krónikus problémát jelent. Ezek közül a 3 leggyakrabban előforduló elváltozás:

- magas vérnyomás (31%)
- egyéb szív- és érrendszeri betegségek,
- mozgásszervi megbetegedések

A mozgásszervi megbetegedések körében leggyakoribbak a hát-és gerincfájdalmak (21%), a nyaki fájdalmak, illetve egyéb nyaki gerincproblémák (11%) és az ízületi kopások (17%). A megkérdezettek között többen szenvedtek anyagcsere-betegségekben, mint például cukorbetegség 8% és többen jelezték a mentális problémákat is, mint például a krónikus depresszió (4%). Az egészségügyi ellátásból jelentett morbiditási mutatóknál is ezeket az arányok találhatók. [142]

2019-ben készült egy nemzeti jelentés, mely szerint a magyar dolgozók egészségét kevésbé befolyásolja a munkavégzés, viszont a betegállományban töltött idő magasabb, mint az európai átlag. Munkával kapcsolatos egészségügyi probléma eredményeként igénybevett betegszabadságot többen jelezték, más tagállamokhoz viszonyítva. Egy 2017-ben készült felmérés adatai szerint a magyar dolgozók 3,1%-a rendelkezik valamilyen diagnosztizált és kezelt mozgásszervi betegséggel. [143]

A hon- és rendvédelmi munkavégzés során előfordulnak nagyfokú fizikai igénybevétellel járó feladatok, melyek az ízületeket túlterhelik, és ennek következtében kialakulhat az ízületek degeneratív, kopásos megbetegedése, azaz *osteoarthritis*. Ebben a folyamatban szerepet játszhatnak különböző egyéb, például genetikai tényezők is.

A törzs területén jelentkező problémák közül a gerinc fájdalma számottevő mértékben jelentkezik azoknál, akik fizikai jellegű munkát végeznek, ami nagy erőfeszítéssel, valamint gyakori emeléssel jár. Az Amerikai Egyesült Államok Munkaügyi Minisztériuma szerint, hogy a legtöbb munkától távol töltött napért a gerinc valamely szakaszának a fájdalma tehető felelőssé. 2014-ben a nem halállal végződő, de betegállomány igénylő foglalkozási megbetegedések 20%-a gerincfájdalomhoz köthető. Ezek közül több mint 50%-ban a probléma az emelésből származó túlterheléshez kapcsolódott és általában 10 napig volt munkaképtelen a dolgozó. [144]. A feladatellátás során a hon- és rendvédelemben is megnyilvánul az emelés, ami mozgásszervi kockázatot jelenthet még akkor is, ha feltételezzük, hogy a rendszeres időszakos fizikai alkalmassági vizsgálatok követelménye miatt az egyenruhások nagy része megfelelő kondicionális állapotban van.

Az emelés egy olyan komplex, funkcionális megterhelés a gerinc és az ízületek számára, hogy megfelelően elsajátított és begyakorolt technika hiányában komoly sérülések következhetnek be.

A helyes emelés technikájának megtanulásához szintén szükség van a testtudattal összefüggő azon képességre, mellyel a dolgozó képes az izmait összehangoltan aktiválni statikus és dinamikus megterhelés során is, és ha kell azt az izom-összehúzódást (kontrakciót) akár hosszabb időn keresztül is képes izometriás jelleggel fenntartani anélkül, hogy túlterhelődés következne be, vagy a feladat végrehajtásának minősége romlana.

A gerinc ágyéki szakaszán jelentkező fájdalom egy krónikus probléma, mely időről időre panaszt okozhat. A krónikus derékfájás lokalizációja jellemzően a ágyéki szakasz és a keresztcsonti ízület környéke, de a tünetek kisugározhatnak az alsó végtagba is. A derékfájás megjelenésére hatással van az izomerő, a flexibilitás, a testtudat, az egyensúlyozó képesség és a testtartás is [145] Azokban a munkakörökben, ahol nagyfokú erő kifejtésre van szükség a munkaidő legalább egyharmadát tekintve, háromszor nagyobb a ágyéki gerinc területén jelentkező fájdalom kialakulásának az esélye különösen azoknál, akiknek kisebb a törzsizomereje. Fontos tényező még az idegrendszernek az izmok különböző funkcióira ható szabályozási képessége, a motoros kontroll, melynek elégtelensége szintén kockázati faktor a sérülések bekövetkezésének tekintetében.

Fizikai kihívást jelentő munkakörökben, ahol gyakran ismétlődő mozdulatsorok jelennek meg követelményként, az állóképesség, mint kondicionális képesség kap nagyobb hangsúlyt, amikor a szervezetnek képesnek kell lenni arra, hogy akár hosszabb ideig tartó erő kifejtés során is a légzés segítségével képes legyen fedezni az izmok megnövekedett oxigénigényét aerob terhelés esetén. A légzés és a törzsstabilitás úgy kapcsolódik össze, hogy a megnövekedett oxigénigény fedezésére légzési segédizomként használt izmok nagy része a törzs stabilizálásában is részt vesz. [146]

Ahhoz, hogy az izmok ezt a kettős funkciót, hatékonyan be tudják tölteni, komplex fejlesztésre van szükség, mely magában foglalja a testtudat tréningjét is. Erre alkalmas lehet az instabil felszínen végzett mozgásprogram, melyet a kutatásom során is alkalmaztam. A Bosu Balance Trainer alkalmas még arra, hogy állóképesség fejlesztő gyakorlatokat lehessen a segítségével végrehajtani, ahogyan az a fejlesztéshez használt feladatsoromban is szerepelt.

Fontos tényező még a törzsizomzat elfáradással szembeni ellenálló képességén túl a felső végtag állóképessége is, mert ha túl hamar jelentkezik a karokban az izomfáradtság, akkor az kihatással lesz a mozdulatok végrehajtásának minőségére, illetve a balesetveszély kockázata is emelkedik. [146]

A munkavégzés során jelentkező megterhelések kihatással lehetnek a gerinc görbületeire is, melyek következtében kompenzációs mechanizmusok alakulhatnak ki, ami egyes területek túlterhelődését, fájdalmát, később anatómiai elváltozását is maga után vonhatja. Ez leggyakrabban a medencén és az alsó végtagban manifesztálódik a medence különböző irányú és mértékű billenésének, csavarodásának formájában, illetve az alsó végtagon kihatással lehet a boka és a térdízület statikájára is. [147]

Kutatásom szerint a hon- és rendvédelmi szerveknél előforduló mozgásszervi problémák összefüggésben lehetnek életmódbeli tényezőkkel, valamint olyan, a mindennapi terhelésben és a munkavégzés során is megjelenő mozdulatokkal, amelyek ergonómikus végrehajtással, sokkal kisebb mértékben jelentenének veszélyt. Ehhez viszont ismerni kell ezeknek a mozdulatoknak a helyes kivitelezési technikáját, és ha kell, akkor az egyes elégtelen izomerővel, kitartással, rugalmassággal rendelkező izomcsoportokat speciális fejlesztéssel felzárkóztatni annak érdekében, hogy a megfelelő és energetikailag gazdaságos technika pontosan kivitelezhető lehessen.

A terhelés túlzott mértéke, vagy a helyes technika elméleti és gyakorlati ismeretének hiánya túlterhelés jellegű problémákat okozhat a hon- és rendvédelmi dolgozóknál. Ha ez hosszabb időn keresztül fennáll, vagy időszakosan újra megjelenik, akkor a probléma krónikussá válik, és ez kihatással lehet a teljesítményre is. A munkavégzés során, a testen hordott felszerelés súlya fokozza a gerinc és a különösen az alsó végtagi ízületek tengely irányú (axiális) terhelését. [5] Beavatkozó tűzoltóknál a mentési, tűzoltási feladatok közben megjelenő mozdulatok során nagy impakt erejű ütközések érik a gerincet és az alsó végtagi ízületeket, melyek következtében a derékfájdalom megjelenésének valószínűsége megnő. Ilyen jellegű mozdulatok például az ugrások, leérkezések, akadályok átlépése, lépcsőmászás, a gépjárműfecskeendőből/ tűzoltó gépjárműből való kiszállás. [148]

A feladatoknak a végrehajtása jellemzően védőfelszerelésben történik, ami korlátozza a szabad mozgást, növelheti az elesések, megbotlások veszélyét, valamint a testen viselt plusz teher korábban bekövetkező kifáradást, fizikai teljesítménycsökkenést eredményez. A rendőrség állományában szolgálók megközelítőleg 10 kg-os, a speciális rendőri erők átlagosan plusz 22 kg-os terhet viselnek, a tűzoltók esetében védőfelszerelés összsúlya általában 17 és 30 kg között mozog. A legnagyobb terhelés ilyen szempontból a katonákat éri, akiknek a felszerelése 45 kg-ot is meghaladhatja. Ezek a plusz terhek, amit a védőfelszerelések eszközök képviselnek mindhárom egyenruhás szervezet esetében, fontos funkciókkal bírnak, de a testen való hordozásuk sérülésveszélyt is jelenthet a taktikai populációkban, és növelheti a fizikai sérülések kockázatát. [149] [150]

2.2 A honvédelem területén jelentkező megterhelések

A fegyveres szervek beavatkozó állománya mindennapi munkája során extrém megterheléseknek, szélsőséges egészségkárosító hatásoknak és extrém baleseti veszélynek van kitéve. A honvédelemben dolgozók napi szinten speciális, sokszor az átlag populáció terhelésénél jóval magasabb követelményeknek kell, hogy megfeleljenek, melyek a mozgatórendszer egészségére is kihatással vannak.

A legtöbb esetben ez a fokozott fizikai megterhelés rendszertelenül, időszakosan és adott esetben váratlanul éri a szervezetüket, ezért ennek megfelelően sokszor ezeknek a megterheléseknek a következményei is nehezebben kalkulálhatóak. A statikus és sokszor egyoldalú, ismétlődő megterhelésekből adódó ártalom legtöbbször nem azonnal, hanem később manifesztálódik különböző izom, ízületi vagy kötőszöveti problémák, elváltozások formájában. Ezek a túlterhelés talaján kialakuló ingerek annyira igénybe veszik a szervezetet, hogy az ízületek szintjén idejekorán megjelenő kopásos folyamatok, a lágyrészek szintjén pedig különböző diszfunkciók keletkezhetnek. [18]

Az orvosi ellátást igénylő panaszok közül a mozgásszervi problémák a leggyakoribbak, ami miatt a katonák segítséget kérnek feladatellátásuk ideje alatt. [151] Sajnos ez a legtöbbször megnyilvánuló oka a honvédelmi hivatásos pályafutás kényszerű befejezésének is. Ezért a mozgásszervi problémák mérséklése kiemelt figyelmet érdemel, mert az egyének szintjén a fizikai alkalmasság csökkenését, illetve pszichológiai problémákat okozhatnak. [152]. Ebbe a prevenciós módszerek megtanításában és kiterjesztésében, valamint a rehabilitációs módszerek felülvizsgálatában és korszerűsítésének területén nyílik lehetőség.

A fizikai terheléshez köthető mozgásszervi problémákat külső és belső tényezők befolyásolhatják. Külső okok lehetnek például a mozgásszegény életmód, dohányzással kapcsolatos szokások és azok a kockázati tényezők, amelyek már az állományba történő felvétel előtt is jelen voltak. [153] [152] Belső tényezők közül a legfontosabbak a szervezet alacsony kondicionális szintje, fittsége, az alacsony iskolázottság, a megnövekedett haskörfogat, túlzott testtömeg index vagy éppenséggel a kórosan alacsony testtömeg index. [152] [154] [155]. Az általános egészséget leginkább befolyásoló faktorok a fizikai inaktivitás, a megnövekedett testsúly, a dohányzás és a korábban bekövetkezett sérülések. [156] [157]

Egészségmagatartással összefüggő kutatást végeztek a Magyar Honvédségnél egyes csapattípusainak körében is, ahol a szűrővizsgálatokat vették alapul. [158]

A kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a 2004 és 2007 közötti időszakban az egészséget negatívan befolyásoló faktorok közül a legnagyobb veszélyt jelentő kockázati tényező a nem megfelelő étkezés, a mozgásszegény életmód és a napi 20 szálát meghaladó dohányzás volt. [159]

Az Amerikai Egyesült Államok katonaságának körében megjelenő mozgásszervi problémák vezető okai az izom-csontrendszeri sérülések. Ez a 2013-as évben 3,6 milliárd dollár betegellátásra igénybevett többletköltséget jelentett. Figyelemre méltó statisztikai adat, hogy a 2001 és 2016 között tartó időszakban a bevételek 30%-ában kellett katonákat evakuálni hadműveleti területéről túlterheléses, traumás, vagy nem bevetéssel összefüggő mozgásszervi sérülés miatt (például: hamstring izomcsoport húzódása, kiszakadt (hernialódott) gerincsér, bokaficam). [160] A legtöbb ezek közül az okok közül nagymértékben csökkenthető, vagy megelőzhető lenne akkor, hogyha a katonák ismernék és alkalmazhatnák a korszerű mozgásszervi prevenciós stratégiákat, melyet egyéni állapotfelmérést követően gyógytornász szakember állítana össze a számukra.

Ez nem jelenti azt, hogy az összes váratlan ingerrel képesek lennének maradéktalanul és hatékonyan megküzdeni, de egy megfelelően előkészített izom és idegrendszer sokkal ellenállóbb a váratlan behatásokkal szemben. A hon- és rendvédelmi állomány feladatellátásának egyes területein is megnyilvánulnak a váratlan ingerek, ezért fontos, hogy a szervezet, amennyire csak lehet, fel legyen rá készülve. Ilyen jellegű prevenciós lépés lenne, annaka 20 éve ismert elvnek az integrálása is, hogy a katonáknál a túlterhelés miatt az alsó végtagon kialakuló sérülések elkerülése érdekében lényeges lenne a comb hátsó részén található hamstring izomcsoport rugalmasságának és nyújthatóságának javítása. [161] Az általam összeállított mozgásszervi felmérés során alkalmazott 12 lépéses teszt sor (A biomechanikailag helyes testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának vizsgálata című felmérési protokoll) nem csak bizonyos mozgásszervi kockázati faktorok, problémák beazonosítására szolgál, hanem egy módosított változatban preventív fejlesztő hatású mozgásprogramként is alkalmazható, ami komplexen javítja a törzs, illetve a test rugalmasságát, célzottan a hamstring izomcsoportét is. (A fejlesztési protokoll gyakorlatai a X. számú mellékletben találhatóak.)

A Díszegység állományában, nem feltétlenül a váratlan ingerek a jellemzőek, sokkal inkább a hosszú időn keresztül jelen lévő statikus igénybevétel része a szakmai munkának.

Az általam végzett mozgásszervi állapotfelmérés tapasztalatai is azt mutatták, hogy a statikus helyzetekhez történő adaptáció valamilyen negatív kompenzációs mechanizmussal jár a szervezet részéről.

A 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet 5. melléklet 13.2. pont alapján Díszelgő, katonazenész, koronaőr, palotaőr szakmai tevékenysége *általában külső térben, sokszor hideg vagy meleg környezetben végzett közepesen nehéz, illetve nehéz fizikai munka. A zene nagy zajterhelést okoz. A fizikai terhelés statikus, álló helyzetből, illetőleg dinamikus mozgásból adódik. A kényszerített tartás a megterhelést fokozhatja.* Szolgálati idejük legnagyobb részét álló testhelyzetben töltik, ami statikus terhelésnek számít, de ezen kívül dinamikus terhelés is jellemző. A munkaidejük nagy részében a díszelgési feladatok alkalmával a hosszantartó állás során az izmok folyamatos izometriás jellegű munkára vannak készítetve. Ezt nem lehetséges órákon keresztül ugyanazzal a hatékonysággal fenntartani, ezért egy idő után számítani kell a fáradás megjelenésére, ami az alábbiakat eredményezi:

- Az izomegyensúly megbomlik, ami kihatással lesz az ízületek terhelésére is mind a gerinc, mind a csípő, térd és a felső és alsó ugróízületek szintjén.
- A negatív kompenzációs mechanizmusok és a felborult izomegyensúly következtében egyes izmok elkezdenek zsugorodni, míg mások túlnyúlnak, erejüket veszítik.
- A láb szintjén megnyilvánuló hatások közül kiemelten fontos, hogy a talp regionális izmai gyengülésre hajlamos izmok, ezért hamarabb jelentkezik a fáradtság is, ami a láb hosszanti és harántboltozat süllyedését eredményezi.

Az egészséges láb boltozatainak fenntartásáért olyan izmok a felelősek, melyek az instabil közegben aktivitásra bírhatóak, funkciójuk javítható, ezáltal a talpboltozat és a láb rugalmassága is javul. Kutatási alanyainak szempontjából azért is releváns és fontos ez a témakör, mert mindennapi feladataikat leginkább álló testhelyzetben látják el. Ha a láb boltozatiért felelős izmok nem megfelelően látják el a feladatukat, az ortopédiai deformitásokhoz, fájdalmakhoz, és az aszimmetrikus terhelési viszonyoknak köszönhetően akár alsó végtagi, vagy gerincproblémákhoz is vezethetnek. [162]

A Díszegység mindennapi terhelésével kapcsolatos megfigyeléseimet összevettem a felmérésem során keletkezett, testtartással, egyensúlyozással összefüggő tapasztalataimat, kidolgoztam egy preventív szemléleten alapuló, minden ízületet a lehető legtöbb mozgástartományban átmozgató általános előkészítő protokoll-javaslatot, mely a katonai testnevelésbe integrálható feladatokat tartalmaz.

Ennek a célja, hogy csökkentse a statikus megterhelésből adódó kötőszöveti, ízületi és izommerevséget. Ezen kívül a díszelgéssel járó feladatok csak nagyon szűk mozgástartományban és egyoldalúan használják az ízületeket és az izmokat és a feladatsor segít abban, hogy ez ne okozzon hosszútávon tartós mozgásbeszűkülést. Az általam javasolt preventív szemléletű előkészítési protokoll feladatai a 9. számú mellékletben találhatóak.

Az Amerikai Egyesült Államok katonáinak körében gyakran előforduló mozgásszervi probléma a derékfájás (LBP) [163]. Az ágyéki szakaszon jelentkező fájdalmakra jellemző, hogy ha egyszer megjelenik, nagy a valószínűsége a kiújulásnak később is. [164]

Megfelelő kezelés és másodlagos, vagy harmadlagos prevenciók módszerek rendszeres alkalmazása mellett ezeknek a visszaeséseknek (relapsusoknak) a kialakulása nagymértékben ritkítható. Egy 2019-ben, amerikai katonák körében végzett tanulmány szerint nem csak a túlzott megterhelés okolható a katonáknál gyakran jelentkező derékfájásnak, hanem az alvási zavar is. A kutatás résztvevői olyan katonák voltak, akiket már kezeltek deréktáji fájdalommal és szignifikáns összefüggést találtak a derékfájás és az alvási zavarok között. [165]

Kérdőíves kutatásom során vizsgáltam az esetleges összefüggést az alvási anomáliák és a derékfájás között. A kiértékelésnél végzett korreláció analízis során szignifikáns összefüggés nem mutatkozott a két jelenség között.

2.3 A terrorelhárítás területén jelentkező megterhelések

Kutatásom során egészségfelmérő kutatást végeztem, a Terrorelhárítási Központ szervezetében. A felmérésben a TEK műveleti szakemberei közül 38 fő vett részt a mozgásszervi állapotfelmérésben, az általam összeállított kérdőívet, pedig 50 fő töltötte ki.

A vonatkozó 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet 5. fejezet 16§ (1) bek. c) pontja [13] alapján a műveleti szakemberek a *speciális* szerepkörbe tartoznak, ami a rendvédelmi szerv alapfeladatába tartozó feladatok ellátására rendszeresített olyan szolgálati beosztás, amely fokozott fizikai igénybevétellel és jellemzően speciális egészségi és pszichikai megterheléssel jár. Esetükben a munkaköri kötelezettségek ellátása során fellépő kockázati tényezők együttesen olyan mértékűek, hogy a munkahelyi- vagy szolgálati baleset/foglalkozásból eredő megbetegedés valószínűsége, valamint a sérülések és a maradandó egészségkárosodás bekövetkezésének kockázata a munkavégzés alatt kiemelten magas.

A bűnüldözés területén szolgálatot ellátó szakemberek esküt tesznek az élet és a vagyon védelmére annak tudatában, hogy veszélyes helyzetekben kell cselekedniük.

Előfordul, hogy a testi épségüket kockáztatják magas sérülésveszélyi kockázat mellett bizonyos bevetési helyzetekben. Emiatt a munkavégzéshez kapcsolódó mozgásszervi problémák ezen a szakterületen is fellelhetőek, melyek okaként leginkább túlterheléshez kapcsolódó tényezők jelentkeznek. [166]

A fegyveres konfliktusok alkalmával megjelennek a traumás jellegű sérülések is, melyek általában a végtagi töréseket, sebeket jelentenek. [167] Harcművészetek alkalmazása során is előfordulnak súlyos sérülések, mint például törések, ficamok, gerincsérülés, vagy agyrázkódás. [168]

A műveleti szakembereknek gyakran a szakma-specifikus feladatellátásuk során azonnali reagálást és gyors mozgást igénylő helyzetekkel kell megküzdeniük. Ezeket gyakran másodpercek töredéke alatt, akár életveszélyes helyzetekben kell hibátlanul végrehajtaniuk, például tűzharcban fedezék keresésekor. Ezen kívül a feladataik kivitelezése során a mozgatórendszerük változatos kihívások elé kerül mind a mobilitás tekintetében, mint például akadályok (falak, kerítések) leküzdése, vagy ezzel egy időben szükség lehet rövid, robbanékony mozdulatok kivitelezésére (sprintfutás), illetve fekvő helyzetből indított, ugyanebbe a testhelyzetbe végződő mozdulatsorok precíz végrehajtására. Az akció végrehajtásának sikeressége és a túlélés feltételei nagymértékben azon múlnak, hogy a résztvevő hivatásos állományú szakemberek milyen fizikai és mentális képességekkel rendelkeznek és aktuálisan milyen állapotban vannak.

A fegyveres szolgálatoknál alkalmazott kiválasztási folyamat során a kiképzés alkalmával a jelöltek nagyfokú fizikai és pszichikai igénybevételnek vannak kitéve, ami még markánsabban megnyilvánul a speciális területre jelentkezők szűrése során. Az ilyen elit kiképzésnél során az pályázóknak változatosan magas fizikai követelményekkel kell megbirkózniuk, jelentős a pszichés stressznek vannak kitéve. Különböző kutatásokban találtak már összefüggést alsó végtagi sérülések magas száma és az órákon keresztül tartó erőteljes fizikai edzés, nagy távolságú futás között. Ennek eredményeképp az Izraeli Védelmi Erőkre ezek az eredmények olyan nagy hatást gyakoroltak, hogy preventív irányú változtatást vezettek be az edzéseik szabályzatában. [169]

A munkavégzéssel összefüggésbe hozható mozgásszervi problémák kialakulásában statikus és dinamikus terheléssel kapcsolatos rizikótényezők játszanak szerepet. [143] A műveleti területen dolgozó szakembereik pálya-specifikus feladataiban ezek az ingerek komplexen nyilvánulnak meg, előfordul, hogy egyszerre vannak jelen, ami növeli a különböző mozgásszervi problémák kialakulásának az esélyét.

Tipikusan egyoldalú statikus terhelés a tevékenységük során a fegyvertartás, mely aszimmetrikusan veszi igénybe az ízületeket és az izomzatot.

A bevetési feladatok alkalmával további terhelésként jelenik meg a speciális felszerelést, melyet kötelezően viselniük kell. Ezek közé tartozik a lövedékálló mellények viselete és a másodlagos fegyverzet hordozása (pisztoly, tölténytár, egészségügyi csomag).

Az alapfelszerelés megközelítőleg 8-10 kg többletsúlyt képvisel, a speciális védőeszközök viselése akár plusz 40kg többletterhet is jelenthet. [15] Előfordul, hogy a hatékony feladatellátás speciális eszközök használatát is megköveteli, például vágóeszközök, kalapács, ajtónyitó szerkezetek, melyek akár további 20 kilogrammos pluszterhelést jelenthet. A speciális ruházat és fegyverek túl azon, hogy többletsúlyt jelentenek a viselő számára, arra hivatottak, a bevetési feladatok eredményességéhez hozzájáruljanak és a feladatellátásból származó kockázati tényezőket mérsékeljék. Több kutatócsoport érdeklődését is felkeltette, hogy a többletsúly cipelése milyen hatással van a teljesítményre a műveleti feladatok kivitelezése során. Holewun és Lotens közleménye szerint a fizikai teljesítmény plusz 1 kilogrammonként átlagosan 1%-kal csökken. [170] Egy frissebb tanulmányban Dempsey és munkatársai arra a következtetésre jutottak, hogy 10 kilogrammos felszerelés viselése, akár 42%-al is csökkentheti a teljesítményt. [171] Ezek alapján kijelenthető, hogy a bevetési felszerelés szükséges és kötelező a műveleti feladatok eredményes teljesítéséhez, azonban negatív hatással van a felszámoló állomány mozgékonyására, és ez negatív hatással van a hatékony munkavégzésre is.

A műveleti szakemberek alkalmassági tesztjeinek meghatározó elemet az Orlando-i mintára készített akadálypálya. A 16 feladatból álló akadálypálya teljesítéséhez dinamikus és intenzív fizikai aktivitás szükséges. [172] Az aktív és a passzív mozgatórendszer számára is nagyfokú megterhelést jelentő feladatokat időkövetelmények mellett kell végrehajtani, ezért az itt végrehajtott felmérések és az erre való felkészülés megfelelő előkészítés hiányában sérülési kockázatot jelent. A gyakorlatok kivitelezése során nem csak az alsó végtag, hanem a törzs és a vállöv is nagyfokú terhelésnek van kitéve. Ebből kifolyólag építettem bele a kutatásom során végrehajtott mozgásszervi állapotfelmérésembe a „CKCUES”- Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability tesztet, mely a törzs és a vállöv dinamikus stabilitását vizsgálja.

A műveleti szakemberek esetében ennek kiemelt jelentősége van az extrém fizikai megterhelésből adódóan és abból kifolyólag, hogy a munka tevékenységeik zöme komplex, funkcionális összehangolt vállövi és törzs együttműködést igényel, akár jelentős többlet súllyal is növelve az igénybevétel nehézségi fokát.

A műveleti szakemberek munkája társadalmi szempontból is kiemelten meghatározó és értékes feladat, ezért ahhoz, hogy a munkájukat hosszú időn keresztül képesek legyenek ellátni, a kiképzések és a felkészülések ideje során fokozott jelentősége van a prevenciónak és az egészségvédelemnek, valamint a korszerű rehabilitációs eljárásoknak. A műveleti állomány körében is előforduló mozgásszervi megbetegedések, mint munkahelyi ártalmak hatékony és tartós megszüntetése a szakorvosi ellátás mellett a gyógytornászok kompetenciája, a megfelelő képző eljárások eredményének a birtokában. Az átlag populáció körében is a leggyakoribb munkahelyi ártalmak között találhatók a mozgásszervi problémák és ők is ilyen típusú panasszal vagy közvetlenül a gyógytornászt keresik fel, vagy az orvos irányítja hozzájuk. A prevenció összes szintjén nagy a gyógytorna jelentősége, az elsődleges megelőzés során az egészség általános védelméért teszünk intézkedéseket és a legfontosabb cél a betegségek megjelenésének az elkerülése. A legfontosabb még ezen a szinten hatékonyan beavatkozni, mert az aktív periódusukat már lezárt rendvédelmi dolgozók körében elvégzett szűrővizsgálatok során felismert problémák 30%-a mozgásszervi eredetű. [5] Ez a tény is alátámasztja a prevenció lehetőségei minél hamarabb történő alkalmazását a felszámoló állomány körében. A kiképzés, a szakma-specifikus feladatellátás és az akadálypálya teljesítése során jelentős terhelés éri, ami kockázati tényezőként jelenhet meg a mozgásszervi sérülések szempontjából. Esetükben azért különösen fontos a sérülések megelőzése, elkerülése, mert, ha a sérülés bekövetkezik, akkor rehabilitáció idejére kiesik az aktív feladatellátásból a sérült szakember és ez többletterhelést jelenthet a munkaképes dolgozók számára.

A nagyfokú igénybevétel kapcsán kialakuló traumás sérülések és krónikusan fennálló mozgásszervi problémák megelőzésének egyik fontos lépése lehet, edzői végzettséggel is rendelkező gyógytornász által összeállított és az állomány számára javasolt bemelegítési protokoll. Tanulmányozva az akadálypálya feladatait az izmok és az ízületek terhelése szempontjából és a jellemző igénybevételnek megfelelően összeállítottam egy komplex előkészítő feladatsort, melyet a felmérések, illetve a gyakorlások előtt célszerű alkalmazni. A szervezet megfelelő előkészítésének nagy a jelentősége a fizikai terhelés, versenyek, vagy mérkőzések előtt. Az általam összeállított előkészítési protokoll kettős célt szolgál:

- a lehetséges sérülések minimalizálását, illetve teljes megelőzését
- teljesítménycsökkentés: a szervezet megfelelő előkészítésének nagy a jelentősége a fizikai terhelés, versenyek, vagy mérkőzések előtt.

Az általam készített komplex, preventív bemelegítési protokollt a 8. számú melléklet tartalmazza.

Az előkészítő feladatsor leginkább kis intenzitású vagy fokozódó intenzitású mozdulatokat jelent, amely segít a szervezetnek az átállásban a pihenés alatti jellemző működésből a terhelés alatt funkcionáló szabályozásra. A bemelegítésnek három fő célja különíthető el, melyek közül az első kettő célja a szervezet általános előkészítése a mozgásra, a harmadik pedig az edzés fő részben megnyilvánuló mozgásforma, vagy sportág mozdulatainak az felidézése, begyakorlása. Az általános előkészítés szempontjai: az izmok hőmérsékletének és vérellátásának fokozása, a belső szervek működésének áthangolása. A harmadik tényező az edzés során megjelenő mozgásminták, dinamikus mozgássémák bejáratása. Az agykéregben már korábban eltárolt dinamikus sztereotípiákat idézzük fel és készítjük elő az adott mozdulatsorokban működő izmokat, fokozzuk az ízületek mozgásterjedelmét. A bemelegítés mindhárom említett tényezőjének jelenléte esetén várható az előkészítés sérülés megelőző szerepe. A helyes bemelegítés hatására az izmok hőmérséklete néhány tizedfokkal megnő, vérellátásuk javul, tónusuk csökken, melynek kiemelten fontos szerepe van az izomrostok szakadásából származó sérülések prevenciójában. A specifikus bemelegítés specifikus része segít a mozdulatok hatékonyabb összehangolásában, így kivédhetőek a rosszul koordinált lépésekből, mozzanatokból származó sérülések. [173]

2.4 A katasztrófavédelem területén jelentkező megterhelések

A Katasztrófavédelemnél szolgálók összetételét tekintve a legnagyobb létszámot a készenléti szolgálatot ellátó, ún. vonulós tűzoltók alkotják, akik hivatásukból adódóan számos fizikális és mentális megterhelést jelentő szituációnak vannak kitéve. A tűzoltók fokozott megterhelése a mindennapokban befolyásolja a mozgatórendszerük állapotát is. [174] Az extrém fizikai igénybevétel és ez megnövelheti a mozgásszervi problémák kialakulásának valószínűségét és emelheti a tűzoltói munka során szerezhető sérülések kockázatát.

A tűzoltói munka olyan szempontból is kihívást jelent, hogy a beavatkozás során sokszor előre nem látható faktoroknak, körülményeknek vannak kitéve, jelen vannak emberi veszteséggel járó traumatikus eseményeknél. A fizikai sérülések szempontjából a vonulós tűzoltók magas kockázati csoportba tartoznak többek között azért is, mert a munkájuk és az ezzel kapcsolatos ingerek nagy része kiszámíthatatlan és változatos, ezáltal szakmai, fizikai és pszichikai kihívást is jelentenek.

A fizikailag nagyfokú igénybevételt jelentő tűzoltói feladatok között találjuk a tűzoltást, a veszélybe kerültek mentését, a műszaki mentés folyamatait, feltöltött tömlővel való haladást, valamint tűzoltójárművekbe történő fel és leszállást.

Az összes tűzoltói beavatkozás, a tűzoltás, vagy műszaki mentés, eltérő mértékű terhelést jelent a szervezetre. A káresetek helyszínén töltött idő mennyisége is általában nem megjósolható, néhány perces beavatkozástól akár több órás folyamatos munkát is jelenthet. miközben a tűzoltó testét nagyfokú és többfajta fizikai igénybevétel éri. Azért, hogy ezeknek a jelentős kihívásoknak meg lehessen felelni, rendkívül fontos, hogy a tűzoltó kondicionális képességei, mint erő, gyorsaság, állóképesség, milyen aktuális állapotban vannak. A beavatkozások során, a tűzoltók saját fizikai képességeinek azért van ekkora jelentősége, mert, nem csak a saját és kollégájuk épsége, élete, múlhat rajta, hanem a mentés alanyainak az élete, egészségi állapota is. [3]

A Katasztrófavédelemnél szolgáló vonulós tűzoltó állomány 24-48 órás munkarendben dolgozik, ami azt jelenti, hogy egy laktanyában töltött 24 órás szolgálatot követően 48 órányi szabadidejük van. [175] A szolgálati napokat pontosan felépített, előre meghatározott napirend szerint töltik, amely csak csekély mértékben módosítható a helyi parancsnok által. Minden szolgálat a váltással kezdődik, majd továbbképzéssel folytatódik és az ebédszünet után napi 2 óra sportfoglalkozás van. A nap további részében 4 óra parancsnoki áll rendelkezésre, az aktuális feladatok elvégzésére. A tűzoltói munka nem csak fizikailag, hanem szellemileg is megterhelő, minden riasztásnál 120 másodperc a szintidő, hogy az állomáshelyüket elhagyják és előfordulhat, hogy a káresetekről történő bevonulás során ismét riasztják őket. [176] A tűzoltók munkája során elengedhetetlen, hogy egy csapatként végezzék a dolgukat együtt, ugyanis beavatkozások alkalmával az egyes helyszíneken a vészhelyzetekben jellemző a feladatellátásukra az egymásra utaltság. [175] A mentési szakban közvetlen közelből átélt élmények pszichésen is megterhelőek lehet, mint például a sérülések, fájdalom, halál látványa, a sérültek és hozzátartozók intenzív érzelmi és fizikai reakció, vagy a kollégák balesete, halála. [176]

A talajreakciós erő hatása az egyes pályaspecifikus tűzoltói feladatok során

Egyes pályaspecifikus tűzoltói tevékenységek alkalmával jelentős mértékű talajreakciós erő hat a szervezetre. Ilyen mozdulatok például az ugrások, elrugaszkodások, leérkezések, landolások, különböző magasságú és kiterjedésű akadályok átlépése, a lépcsőmászás, ki- és beszállás a tűzoltó gépjárműbe. A talajreakciós erő fontos tulajdonsága, hogy mindig azonos mértékű azzal az erővel, amit a test gyakorol a talajra, de az iránya ellentétes. A felsorolt ingerek során olyan mértékben nyomódnak össze, azaz komprimálódnak az ízületek, ami a talajreakciós erő mértékével arányos. A talajreakciós erőből adódó túlzott igénybevételt automatikusan igyekszik csillapítani a test, melyhez nyílt ízületi helyzetekre van szükség.

Ez az alsó végtag irányából indul a felső és az alsó ugróízület szintjéről, aminek következményeként az egész alsó végtag először a középvonalhoz közelítődik (addukálódik), hajlik és befelé fordul. [177] Ez a folyamat a talajreakciós elnyelődése érdekében történik és a bokaízületről a térdek, illetve a csípők irányába továbbítódik. Azért, hogy a járás során az alsó végtagok terhelése csökkenjen, nő a kettőtámasz fázisának az ideje, lassul a járás sebessége, rövidebbé válik a lépések hosszúsága, és nő a lépésszélesség. Nagyon lényeges, hogy mekkora a test súlya, mert ez meghatározza a testre ható talajreakciós erő mértékét, ami 10N-al nő meg akkor, hogyha a test tömege 1kg-ot növekszik. [178]

A riasztások során rendszeresített tűzoltójárművekbe való fel- és lelépés a járművek nagy magassága miatt jelentős izommunkát igényel, mert a beszálláshoz szükséges lépcső is magasan van. A leszálláshoz szükséges leugrás még védőfelszerelés nélkül is fokozott fékező jellegű (excentrikus) izommunkát követel meg és az ízületeket is nagymértékben igénybe veszi. [179] A felszálláskor a jármű magasan elhelyezkedő lépcsőjére történő fellépés olyan kihívást jelent, ami nagymértékű terhelést jelent a térdízületnek, mert egy nagyfokú hajlított helyzetből, - ahol a jelentős kompressziós erő hat a térdkalácsra - kell aktiválni a M. Quadriceps izmot, aminek ebben a helyzetben ráadásul az eredése és a tapadása is meglehetősen távol helyezkedik el egymástól. Ezen kívül a csípőízület is nagyfokú hajlított helyzetbe kerül, egyúttal a farizmok eredését és tapadását készíti olyan távolságra egymástól, hogy összehúzódasukkal végre tudják hajtani a csípőízület kiegyenesedését. Közben a törzs és a test felső részének súlyát megemelik a fellépéshez a négyfejű combizommal összehangolt, egymást támogató módon.

Érdeemes megvizsgálni a csípő és a térdízület egymáshoz való viszonyát is ebben a helyzetben, ugyanis minél lejjebb található a csípő a térdízülethez képest, tehát minél közelebb esik a talajhoz a medence, vagyis csípőízület, annál nehezebb erőt kifejteni a két említett izommal, akik egy fellépő mozdulat során arra hivatottak, hogy a térdízületet és a csípőízületet nyújtott helyzetben hozzák a kiinduló helyzeti hajlításból.

Munkavégzés során előforduló balesetek tűzoltóknál

Több kutatócsoport is foglalkozott már a tűzoltókat a napi munkavégzésük során ért ingerek hatásaival és az ezzel kapcsolatos váratlan eseményekkel, balesetekkel. A tűzoltói munkakör különböző sérülésveszélyeket hordoz magában, ezért lényeges foglalkozni a feladatellátás során bekövetkezett balesetek körülményeivel. Ezek az elemzések nagy segítséget jelenthetnek az egyes faktorok beazonosításán keresztül a megfelelő prevenciós lehetőségek feltárásában, kidolgozásában, rendszeresítésében.

A nagyfokú fizikai megterheléshez köthető sérülések között a lista elején találhatóak azok a traumák, amelyek elesésből, megcsúszásból, vagy egyensúlyvesztésből származnak. Ezek súlyossági foknak megfelelően akár hosszabb távú betegszabadságot is jelenthetnek. [180] A tűzoltói feladatok ellátása során nem csak a fizikális terhelés, az izommunka veszi igénybe a szervezetet, hanem sokszor külső környezeti tényezők is további kihívásokat támasztanak, mint a nagyfokú külső hőmérséklet, a védőfelszerelés, légzőkészülék viselése és a tűzoltó szakfelszerelések súlya. Ezen feltételek mellett a nem megfelelő kondicionális állapot, illetve fizikai felkészültség a teljesítőképességre és a munkavégzésre negatív hatással van. [181]

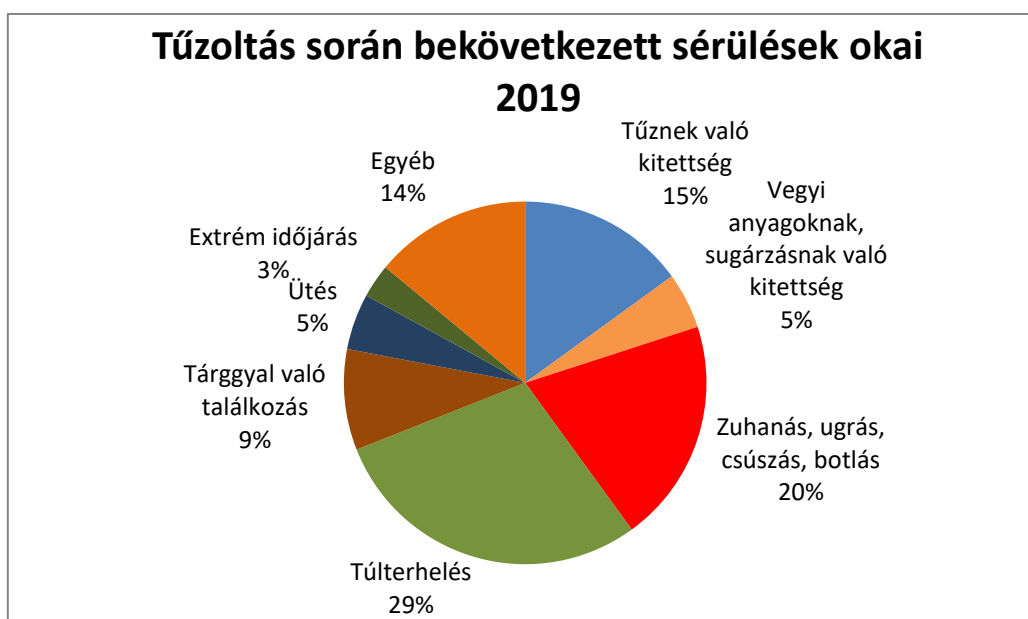
A tűzoltói munkavégzés nagyfokú fizikai erőnlétet kíván meg és ezen kívül jellemző rá a szélsőséges hőhatás, a füst, a káros anyagokkal történő kapcsolatba kerülés veszélye, a hosszú, akár több órán keresztül is fenntartott álló testhelyzet, a stressz és a biológiai veszélyekkel kapcsolatos kockázatok.

A beavatkozások során sokszor zárt térben kell dolgozniuk, nem megfelelő látási viszonyok és különösen magas hőmérséklet mellett, ami 0.3 méterrel a föld felett 50,9°C-ot, a plafon magasságában 571,5°C-ot is jelenthet. Ezen körülmények miatt a tűzoltókra nem csak a közvetlenül tűz által keletkezett sérülések lehetnek veszélyesek, hanem váz-izomrendszeri (musculoskeletal) problémák is utolérhetik őket. [182] A beavatkozások során nagy a kockázata ilyen jellegű sérülések kialakulásának, ugyanis sokszor a balesetek helyszínén különböző terheket, testeket emelnek, szállítanak, és ezen kívül még viselniük kell a feladatellátáshoz szükséges és a kötelezően előírt felszereléseiket is, ami szintén többletsúlynak számít. A tűzoltók körében előforduló összes sérülés 40%-a ficam, illetve olyan húzódások, ami jelentős fájdalmat okoz. [182] Ezek a sérülések mindig valamilyen túlzott megterhelés hatására következnek be és negatívan befolyásolják, vagy megakadályozzák átmenetileg a munkavégzést. [144]

A test régióit tekintve a tűzoltók leggyakrabban a váll, vállöv területén, a gerincen és az ágyéki szakaszon, valamint a térdízület és a boka régiójában szenvednek el sérüléseket. Ezek az ártalmak hasonlóak, ahhoz, aminek a hon-és rendvédelemben hivatásos szolgálatot ellátó dolgozók ki vannak téve. Nagy a jelentősége annak a plusz külső tehernek, amit a tűzoltók a szakma-specifikus feladatellátás során magukon viselnek. Ez leginkább a beavatkozásokhoz rendszeresített védőruházatból és az egyéni védőeszközökből és a légzőkészülékből tevődik össze. A legtöbbször regisztrált ártalmak a rándulások és húzódások.

A munkavégzés során bekövetkezett sérülések 43%-a jön létre a tűz helyszínén, és a leggyakoribb mechanizmusok a leesések, megcsúszások, és ugrások (27,2%), és a túlterhelés, illetve a megerőltetés (27,2%). A tűzoltói munka során leggyakoribb húzódások, ficamok és izomfájdalmak után a sebek, vágások, zúzódások következnek, melyek 15,3%-ban fordulnak elő az összes szolgálat során előforduló helyzetet (tüzeset, műszaki mentés, edzés) vizsgálva. [183]

1893-ban jött létre a National Fire Protection Association (NFPA), a tüzesetekhez kapcsolható balesetek és káresetek prevenciója. Ez a nemzetközi non profit egyesület úgy segíti a tűzoltók munkáját világszerte, hogy különböző méréseket, kutatásokat és adatelemzéseket végez, felméréseket publikál olyan balesetekkel kapcsolatosan, melyeket tűzoltók szenvednek el munkavégzés közben. 2019-ben az USA-ban vizsgálták, hogy milyen okok vezethetnek szakma-specifikus feladatellátás, kimondottan tűzoltás során bekövetkező traumákhoz a tűzoltók körében:



4. ábra: Tűzoltás során előforduló sérülési okok megoszlása

Forrás: <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-andreports/Emergency-responders/osffinjuries.pdf>

A kutatócsoport az adatelemzést követően arra jutott, hogy a legnagyobb mértékben a túlterheltség játszik szerepet ezeknek a sérüléseknek a kialakulásában. Ezt követik azok a rizikótényezők, melyek az esésből, csúszásból, ugrásból erednek. [184] Az itt megjelölt második rizikófaktor-csoport sem különíthető el élesen a leggyakoribbnak megállapított indoktól, ugyanis, a túlterheltség általában idegrendszeri fáradtságot is magában foglal.

A fáradt idegrendszer nem fog tudni pontosan mozgásokat, leérkezéseket, landolásokat megtervezni, az ugrásokból adódó talajreakciós erőket csillapítani, különösen egy mentési szituációban, magas hőmérséklet, rossz látási viszonyok mellett.

A német tűzoltóság körében végeztek kutatást, ahol a SRS (Solper-, Rutsch-, Sturzunfälle) botlási, megcsúszási és elesési traumák okait és súlyosságát vizsgálták. A kutatócsoport a német és a nemzetközi szakirodalmat is tanulmányozva arra jutott, hogy változó mértékben, de mindenhol gondot okoznak az ilyen okból keletkező balesetek.

Ezek következménye sokszor betegállomány, ami szolgálat ellátási/szervezési nehézségeket okozhat. A tanulmányból kiderül, hogy a balesetekhez szinte mindig multifaktoriális okok vezetnek. Többféle rizikófaktor jelölnek meg az ilyen egyensúlyvesztéshez kapcsolódó balesetek okaként, melyek között elkülöníthetők belső és külső faktorok. Külső ok lehet például az egyenetlen felszínen való közlekedés, valamint a tűzoltói védőfelszerelés dinamikus és statikus egyensúlyozó képességre gyakorolt hatása. Belső ok lehet például az életkor, tapasztalat, a fizikai fittség és a figyelem, a koncentrációs képesség, valamint a kimerültség kapcsolata.

A tanulmány megoldási javaslata, hogy kombinált erő és egyensúlytréning segítségével csökkenthető lenne az ilyen típusú balesetek száma és emellett hangsúlyozza az instabil felszínen végrehajtott tréningprogramok és külön említést tesz a Bosu Balance Traineren végezhető feladatok prevenciós jelentőségéről. [180] Lengyelországban egy több éves időszakot magában foglaló, átfogó kutatást végeztek olyan munkahelyi balesetekkel kapcsolatosan, melynek sérültjei tűzoltók voltak. Az elemzés során a 2008 és 2013 közötti időszakot dolgozták fel és leggyakoribb közvetlen okként az elesést és az egyensúlyvesztést találták, mely az összes baleset közel feléhez (48%) vezetett. Fontos tanulsága volt a kutatásnak, hogy jellemzően nem szakma-specifikus feladatellátás, mentési szituáció közben alakultak ki a balesetet okozó helyzetek, hanem a laktanyában szabadidős tevékenységek és különböző sportok gyakorlása közben jöttek létre. Ahhoz, hogy ezek a sérülések elkerülhetőek legyenek, nagyon fontos lenne a tűzoltók ismereteit bővíteni a szakszerűen, edzői végzettséggel is rendelkező gyógytornász által összeállított bemelegítő gyakorlatok sorokkal kapcsolatban. Ezen kívül nagyobb hangsúlyt érdemelnének a vonulós állomány testi épségének megóvása érdekében a szervezett, rendszeres, tudományosan bizonyított módszereken alapuló tréningek, melyeket szintén szakember vezényelne, illetve tanítaná meg a helyes mozdulatokat. [185]

Széleskörű és átfogó kutatást végeztek Koreában kérdőíves módszerrel, ahol 19119, a tűzoltóság kötelékében szolgálatot teljesítő dolgozó válaszait dolgozták fel. A munkavégzés típusától függően 3 csoportra osztották a résztvevőket:

- tűzoltási, mentési feladatokat ellátók,
- sürgősségi orvosi feladatok végzők (emergency medical services –EMS).
- hivatali dolgozók

A válaszok kiértékelését követően világossá vált, hogy a fiatalok körében gyakoribbak a balesetek, mint az idősebb tűzoltóknál. Az EMS munkakörben dolgozók sérültek meg leggyakrabban és mind a három csoportban a legtöbbször közlekedési balesetet szenvedtek el a dolgozók. A második baleseti rizikófaktor a beavatkozó állománynál a kémiai mérgezés volt, az EMS és a hivatali dolgozók esetében a megcsúszás, egyensúlyvesztés volt. Az adatokat együttesen értékelve arra jutottak a kutatók, hogy vonulós állomány és az EMS munkakörben szolgálatot teljesítők kétszer-háromszor nagyobb baleseti kockázat mellett dolgoznak a hivatali dolgozókhoz képest. [186]

A fenti szakirodalmakhoz kapcsolódó kutatások a legtöbb esetben arra az eredményre jutottak, hogy az elesés, illetve az egyensúlyvesztés nagyon gyakori oka a munkavégzés során bekövetkező tűzoltói baleseteknek. Az instabil közegben végzett propioceptív tréning javítja a testtudatot, fejleszti az idegrendszer adaptációját állandóan változó körülményekhez aktiválja az ízületek forgáspontjához legközelebb húzódó izmokat, így egy megcsúszás, vagy egy egyensúlyvesztés hatékonyabban és gyorsabban korrigálható sérülés nélkül.

A védőfelszerelések és az egyensúlyozó képesség kapcsolata

A káreseteknél történő feladatellátás során a beavatkozó tűzoltók előírt és rendszeresített védőeszközöket viselnek és ezeknek a használatával kapcsolatban megfelelően képzettek, és folyamatosan továbbképzettek, ennek ellenére előfordulnak beavatkozás során elszenvedett sérülések a jelentős veszélyforrásoknak való kitettség következtében. [] (Pántya, 2018). A tűzoltók által viselt védőfelszerelés (védőruha, védősisak, légzőpalack) súlya 25-30 kg is lehet, ami a testtömegük 30%-át is jelentheti a legtöbbjükénél. Az iskolatáskára vonatkozó ajánlás gyermekeknél úgy szól, hogy ha a testtömegének 10%-ánál nagyobb a teher, amit viselnie kell, akkor az a testtartást nagymértékben befolyásolja. [187]

Az általam vizsgált mintánál, mely 22 főt jelentett, a személyre szabott védőruházat és a légzőkészülék súlya a testtömeg 30%-át 6 tűzoltó esetében haladta meg, de átlagosan a testtömeg $27,64 \pm 4,97$ %-át jelentette.

A tűzoltók jellemzően a többletterhelés nagy részét a hátukon hordják: a légzőkészüléket, illetve a szakfelszerelések többségét. Ennek hatására, a súlypont a test mögé kerül, amit úgy tud kompenzálni a szervezet, hogy a medence előre billen és a törzs is egy előredöntött helyzetet vesz fel. További következmény, hogy a fej is előrébb helyeződik azért, hogy a súlypont vetülete az eredeti helyén maradjon és a nyaki gerinc hátra hajlik (extendálódik), annak érdekében, hogy előre lehessen tekinteni. A kompenzáció úgy folytatódik, hogy az ágyéki és a háti gerinc alsó régióiban kisebb mértékűek lesznek a szegmensek közötti mozgások, amit a nyaki gerinc fog ellensúlyozni. Ezek a biomechanikai változások megváltoztatják az izmok terhelését, ami a gerinc melletti felületes és mély tartóizmok állandó fokozott tónusát fogja fenntartani. A törzs túlzott előredöntésének ellensúlyozására a hamstring-izomzat és a mm. semispinales terhelése megnő, fékező (excentrikus) izomműködéssel próbálja kompenzálni a súlyviselés okozta változásokat, ami ha tartósabban fennáll, elfárasztja ezeket az izmokat és ezáltal sérülékenyebbé válnak. A gerinc csigolyái között elhelyezkedő porckorongokat sem optimálisan terheli ez az előredöntött helyzet, és ez a háti, illetve ágyéki gerincszakaszra van elsősorban hatással. [188] [5]

A tűzoltók védőfelszerelése elsősorban arra hivatottak, hogy megóvják viselőjét a hőhatás, mechanikai hatások okozta lehetséges károsodások és a különböző környezeti expozíciós tényezőkkel szemben. Több kutatócsoport is vizsgálta ezeknek az egyéni védőfelszereléseknek (angolul Personal Protective Equipment (PPE)) a hatásait különféle szempontból. Különösen az foglalkoztatta a kutatókat, hogy PPE fogalomkörébe tartozó Self Contained Breathing Apparatus (továbbiakban SCBA), tehát a légzésvédelmi felszerelés, valamint Thermal Protective Clothing (továbbiakban TPC) hőálló védőruházat, ami a beavatkozások alkalmával hőártalmakkal kapcsán jelent fokozott védelmet, hogyan befolyásolja a beavatkozó állomány koordinációs és egyensúlyozó képességét. Ez a kérdéskör a saját kutatásom során is felmerült, ezért a dilemma szempontjából releváns teszteket a felmérésem során elvégeztettem az alanyokkal szabadidőruhában és a szakmaspecifikus feladatokhoz rendszeresített védőfelszerelésben is, hogy átfogó képet kaphassak azzal kapcsolatban, hogy a felszerelés okozta plusz teher és mozgáskorlátozottság hogyan befolyásolja a mozgáskivitelezést és az egyensúlyozást. Ezen kívül, miután az intervenciós mozgásprogramom a testtudat fejlesztését célozta meg az ízületi helyzetérzékelő receptorok, a proprioceptorok működésén keresztül, az egyensúlyozó képességet vizsgáló teszteket elvégeztettem vizuális kontroll megléte és elvonása mellett is, tehát csukott, illetve nyitott szemmel is.



13. kép: Egyensúlyozó képesség mérése Y-Balance és Posturomed eszközökkel

Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

2019-ben 177 hivatásos tűzoltó egyensúlytartását vizsgálták lengyel kutatók. A kutatás résztvevőit 3 kategóriába osztották az életkoruknak megfelelően:

- 19 és 24.9 év közöttiek
- 25 és 43.9 évesek,
- 44 és 60 év közöttiek.

A mérések Balance System SD típusú instabil platform felszínnel zajlottak, sportruházatban, illetve védőfelszerelésben, légzésvédelmi készülék viselése nélkül. A teszteket elvégezték vizuális kontroll megléte és elvonása mellett is, tehát nyitott és csukott szemmel is. A mérés során, két lábon álltak a platformon az alanyok és ez alapján 4 stabilitási indexből számoltak: általános stabilitási index (OSI), anterior/posterior stabilitási index, medial/lateralis stabilitási index és az esési kockázat becslésére hivatott stabilitási indexet.

Az eredmények kiértékelése után arra a következtetésre jutottak, hogy a védőfelszerelésben és a sportruházatban zajlott tesztek nem mutattak számottevő különbséget, tehát önmagában a védőfelszerelés hordása, nem fokozta szignifikánsan az esési rizikót. Ebből a kutatásból nem derült ki, hogy a légzésvédelmi felszerelés hogyan módosította volna az eredményeket, de a szerzők szerint fontos lenne ilyen körülmények között is megismételni újra a vizsgálatot. A négy stabilitási index közül az esési kockázatra vonatkozó index kiértékelése során 128 tűzoltó tartozott normál kategóriába az életkorukat is figyelembe véve, tízen teljesítettek kiemelkedően, az életkorukhoz képest jobban és 39-en az életkor szerinti normál kategória alatt teljesítettek.

Tehát a felmérésben résztvevők 22%-a esetleges sérülés, illetve eséssel kapcsolatos veszélynek lehetnek kitéve az egyensúlyozó képességük állapota miatt. A 39 gyengébben teljesítő résztvevőből 5 tűzoltó nem tudta megtartani az egyensúlyát és végrehajtani a feladatot csukott szemmel. Azoknál voltak a nyitott és csukott szemes mérések között a legnagyobb különbségek, akik normál értékek alatti eredményt értek el, amiből az következik, hogy a vizuális kontroll megvonása negatív hatással van az egyensúlyozó képességre. Továbbá azt mutatja meg, hogy a csukott szemmel végrehajtott méréseknek lehet legfőképpen szerepe az esésekkel kapcsolatos kockázatok megbecslésében. A kutatás során még arra az eredményre jutottak, hogy ahogy nő az életkor, úgy fokozódik szignifikánsan az esési kockázat is. [189]

A dinamikus egyensúlyozó képesség mérésére az általam használt Y-Balance tesztet egy amerikai kutatócsoport is alkalmasnak találta arra, hogy tanulmányozza, hogy milyen hatással van a beavatkozások alkalmával viselt tűzoltói hő- és légzésvédelmi felszerelések a tűzoltók dinamikus egyensúlyozó képességére. 40 férfi tűzoltó vett részt a kutatásban. A vizsgálatban résztvevő 40 tűzoltónak az alsóvégtag hosszát is lemérték, ami fontos az Y-Balance teszt eredményeinek kiértékelése során. A saját kutatásomhoz hasonlóan itt is sportruházatban és teljes tűzoltói védő felszerelésben hajtották végre a tesztet és mindhárom irányban (anterior, posterolateralis, postero-medialis). Három kísérlet volt engedélyezett és végül a három próbálkozás átlaga számított, minden irány esetében. A vizsgálatban résztvevő 40 tűzoltónak az alsóvégtag hosszát is lemérték azért, hogy az eredmények kiértékelésénél a normalizált elérési távolságokat vehessék alapul az összes irányba, olyan módon, hogy a legnagyobb elérési távolság és a résztvevő alsó végtaghosszának hányadosát megszorozták százszal. Az összetett pontokat úgy határozták meg, hogy az átlagos elérési irányokat összeadták, majd ezt az összeget elosztották az alsó végtaghossz háromszorosával és százszal megszorozták.

Ez egy olyan összetett százalékos mutatót eredményez, amely tartalmazza az összes vizsgálati irány mindkét lábra az összes helyzetben. Az eredmények kiértékelése során szignifikáns különbséget fedeztek fel mind a három irányban a nem normalizált elérési távolságok tekintetében, mert a védőfelszerelésben született eredményekben nagymértékű csökkenés volt tapasztalható a szabadidőruhában kapott értékekhez képest.

A normalizált adatok kiértékelése során is szignifikáns csökkenés mutatkozott a védőfelszerelésben elvégzett feladatok eredményeiben a jobb és a bal láb eredményeit tekintve és az összetett pontok elemzésénél is ilyen következtetésre jutottak.

Részletesen vizsgálták a kapott eredményeket, így fedezték fel azt is többek között, hogy a magasabb alanyok teljesítménye gyengébb volt, mint az alacsonyabb társaiké, tehát az összetett pontok és a tűzoltók testmagassága negatív korrelációt mutatott, viszont a testtömeg-index értékek (BMI) és az összetett pontok között nem volt kimutatható érdemi összefüggés. [44]

Egy másik amerikai kutatócsoport szintén védőfelszerelések egyensúlyozó képességre gyakorolt hatását vizsgálta egy speciális eszközzel, melynek neve Biodex Balance System és a statikus és dinamikus egyensúlyozó képesség detektálására alkalmas. A mérés több szinten zajlott, ennek megfelelően a felszerelésük négy fajta kombinációjában kellett a tűzoltóknak végrehajtani a feladatokat. Először szabadidőruhában, majd a rendszeresített tűzoltói kabátot, nadrágot, csizmát, kesztyűt és sisakot vették fel, ezután már a légzőpalackot (SCBA) is viselték és az utolsó méréstípusnál légzőálarc használata tette teljessé a védőfelszerelésüket. A felméréseket követően külön értékelték a statikus egyensúlyozó képesség paramétereit és külön a dinamikus egyensúlyozó képességet.

A statikus egyensúlyozásnál nem találtak szignifikáns eltérést a négyféle mérés kapcsán. A dinamikus egyensúlyozó képességet mérő tesztnél az első két tesztelési módhoz képest romlottak az eredmények akkor, amikor már légzőpalack és álarc is volt a résztvevőkön, de legnagyobb mértékben a légzőálarc használata hatott negatívan a dinamikus egyensúlyozó képességre. A kapott eredmények ismeretében felvetik az egyensúlyfejlesztés hasznosságát a beavatkozó tűzoltóknál, de a szakirodalmat megvizsgálva azzal szembesültek, hogy kevés tanulmány foglalkozott eddig egyensúlyfejlesztő tréning hatásaival, hatékonyságával ebben a populációban. [190]

Annak ellenére, hogy nem született eddig a nemzetközi szakirodalomban olyan tanulmány, mely a tűzoltók instabil közegben, Bosu Balance Traineren történő fejlesztésének hatásait mutatta volna be, a katonák felkészítésében már vizsgálták, hogy az eszköz milyen hatással van a statikus és a dinamikus egyensúlyozó képességre. Az eredmények azt mutatták, hogy a katonák szakma-specifikus feladatellátása közben, különösen az éjszaka, csökkent látási viszonyok mellett végrehajtott műveletek során segítséget nyújthat az eszközzel végzett előzetes fejlesztés, a nehezített terepen tapasztalt körülményekhez való alkalmazkodáshoz és az itt jelentkező kihívásokkal való hatékonyabb, gyorsabb megküzdéséhez. A hatékonyság titka, hogy a propiocepció javulásának eredményeképpen a szervezet képes kevesebb vizuális kontroll mellett is a pontos és biztonságos mozgástervezésre és végrehajtásra. [8]

A kutatásom során végzett mérések tapasztalatai

A tűzoltók mindennapi terhelését tanulmányozva a változatos és sokszor kiszámíthatatlan ingerkörnyezet adta az ötletet számomra is, hogy instabil felszínen történő mozgásprogramot állítsak össze számukra, aminek hatására az egyensúlyozóképesség javulásával arányosan segítheti a gyorsabb és hatékonyabb adaptációt az előre nem kalkulálható körülményekkel szemben. Ehhez először felmértem, hogy milyen állapotban van a statikus és a dinamikus egyensúlyozó képességük. A statikus egyensúlyozást a korábban ismertetett Posturomed nevű eszközzel vizsgáltam szabadidőruhában és teljes bevetési felszerelésben, ahol a következő eredményekre jutottam: 21 beavatkozó tűzoltó hajtotta végre a feladatot és szabadidőruhában átlagosan $11,01 \pm 4,69$ mp kellett ahhoz, hogy megállítsák a mozgó platformot, védőfelszerelésben pedig $10,21 \pm 4,24$ mp alatt csillapítottak. A vizsgált minta a Kolmogorov – Smirnov teszt szerint normális eloszlású volt, ezért egymintás T-próbát végeztem, ahol nem találtam szignifikáns különbséget a kétféle ruházatban végrehajtott mérés között. ($p=0,489$).

A dinamikus egyensúlyozó képesség vizsgálata az Y-Balance teszt segítségével zajlott és itt is megvizsgáltam, hogy szabadidőruhában, vagy teljes beavatkozó felszerelésben teljesítenek-e jobban a felmérésben résztvevő tűzoltók. Az eredmények a jobb lábra vonatkoztatva:

- anterior irányban: szabadidőruhában az átlag elérési távolság $68,57 \pm 9,27$ %,
- felszerelésben pedig $67,06 \pm 5,95$ % volt

Az egymintás T-próba szerint $p=0,390$, mely nem mutat szignifikáns különbséget.

A postero-lateralis irány: mérések átlaga szabadidőruhában $119,39 \pm 11,68$ % volt, mely $113,51 \pm 11,32$ %-ra csökkent felszerelésben mely szignifikáns különbséget jelent ($p=0,002$).

Postero-medialis irányban az átlag értékek a következők lettek: szabadidőruhában $122,70 \pm 11,56$ % és felszerelésben pedig $119,98 \pm 10,56$ % lett az eredmény ahol egymintás T-próbával vizsgálva $p=0,068$, mely nem mutat szignifikáns különbséget.

Bal láb eredményei:

- anterior irányban szabadidőruhában az átlag érték $68,36 \pm 8,34$ %
- felszerelésben $67,62 \pm 6,44$ %-ot kaptam. Nem találtam szignifikáns különbséget a kétfajta öltözetben mért értékek között ($p=0,662$).

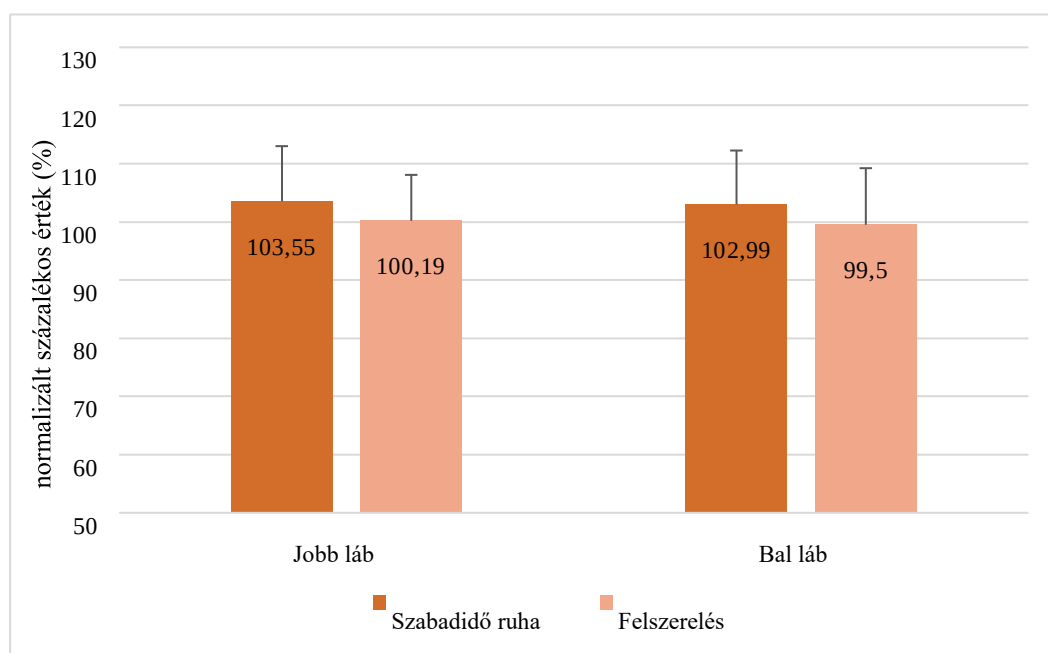
Posterolateralis irány: az átlag érték szabadidőruhában $118,30 \pm 13,29$ %, míg felszerelésben $113,63 \pm 13,18$ %-ot mértünk.

Az egymintás T-próba alapján kimondható, hogy a két mérés közt szignifikáns különbség van ($p=0,011$).

Postero-medialis irány: mérés átlaga sportruházatban $122,35 \pm 11,81$ % volt, felszerelésben pedig $117,28 \pm 13,68$ %-ra csökkent az átlagos elérési távolság, ahol $p=0,013$ egymintás T-próbával vizsgálva, ami szintén szignifikánsnak tekinthető.

Megvizsgálva az összetett százalékos eredményeket, megállapítottam, hogy a védőfelszerelésben végrehajtott mérések során a jobb és a bal láb tekintetében is átlagosan gyengébb eredmények születtek az edzőruhában született értékekhez képest. Az átlagos elérési távolság szabadidőruhában jobb lábon $103,55 \pm 9,47$ % volt, ugyanez védőruházatban csak $100,19 \pm 7,89$ %-ot mutatott.

Az átlagos elérési távolság szabadidőruhában bal lábon $102,99 \pm 9,28$ % volt, ami védőfelszerelésben $99,50 \pm 9,73$ %-ra csökkent. Egymintás T-próbát végeztem, ami a jobb láb esetén ($p=0,020$) és bal láb esetén is ($p=0,028$) is szignifikáns különbséget mutatott a sportruházatban és a bevetési felszerelésben lefolytatott tesztelések során.



5. ábra: Y Balance teszt összetett százalékos átlag tűzoltók eredményeit vizsgálva
Készítette: a szerző

A normalizált százalékos értékeket elemzésekor a jobb láb esetén csak a postero-medialis irány mutatott szignifikánsan alacsonyabb eredményt a védőfelszerelésben végzett mérések során ($p=0,002$). A másik két irányban (postero-lateralis és anterior) is gyengébb értékeket kaptam átlagosan, de ezek nem érték el az 5%-os szignifikancia szintet.

A bal lábon tapasztalt eredmények némileg más képet mutattak, több változó esetén tapasztaltam eltérést a védőfelszerelésben végrehajtott mérések elemzésekor. Itt postero-lateralis: $p=0,011$ és postero-medialis irányban: $p=0,013$ is szignifikánsan alacsonyabb eredményeket kaptam sportruházatban mért értékekhez képest. Az összetett százalékos pontok azt mutatták, hogy jobb ($p=0,020$) és bal lábbal ($p=0,028$) is szignifikánsan gyengébben teljesítettek a tűzoltók védőfelszerelésben, mint szabadidőruhában. Ezek a kapott eredmények is alátámasztották, hogy szükséges a testtudat, valamint az egyensúlyozó képesség fejlesztése a tűzoltóknál.

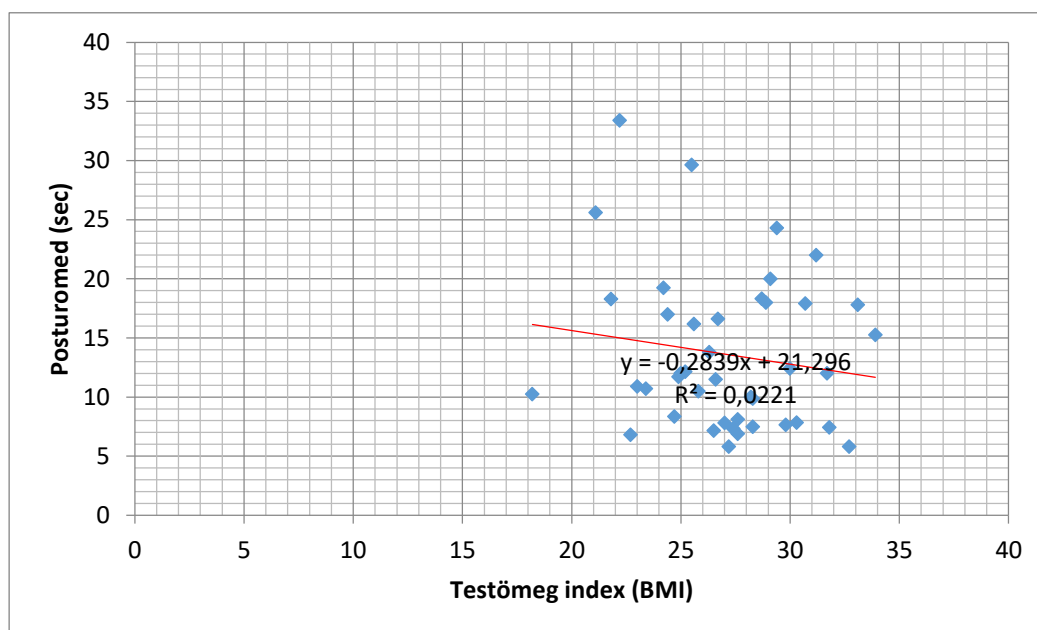
A szolgálati feladatok ellátása során kiemelt szerepet kap, főként a beavatkozó/végrehajtó állomány tekintetében a kondicionális képességek szintentartása, fejlesztése. Ennek érdekében jelentős szerepet kap a szolgálat érdekében a sportfoglalkozások, sportversenyek végrehajtása.

A szolgálati feladatok végrehajtása során kondicionális képességek szintje alapvetően meghatározza a feladatvégrehajtás gyorsaságát, eredményességét, amelynek létjogosultságát legszemléletesebben a tűzoltók szerelési feladataiban lehet nyomon követni egy egy beavatkozás során. A védőfelszerelésben végrehajtott magasba-mélybe történő sugárszerelések, sokszor légzőkészülék használata mellett a köztudatban lévő erő-gyorsaság-állóképesség hármasa mellett a kondicionális képességek negyedik fontos eleme a mozgáskoordinációs képesség (egyensúlyozó képesség, percepció, izületi mozgékonyaság stb.) szintje meghatározó a végrehajtásban.

Az alkalmasságvizsgálatok alkalmával a koordinációs képességek mérése, állapota nem jelenik meg, mint meghatározó tényező és mint teljesítmény összetevőt nem is vizsgáljuk. A gyenge teljesítményt sokszor tévesen a túlsúllyal vagy egyéb kondicionális képességek gyengeségével indokolják, miközben a koordinációs képességek megfelelő fejlesztésével megfelelő eredményt lehet elérni.

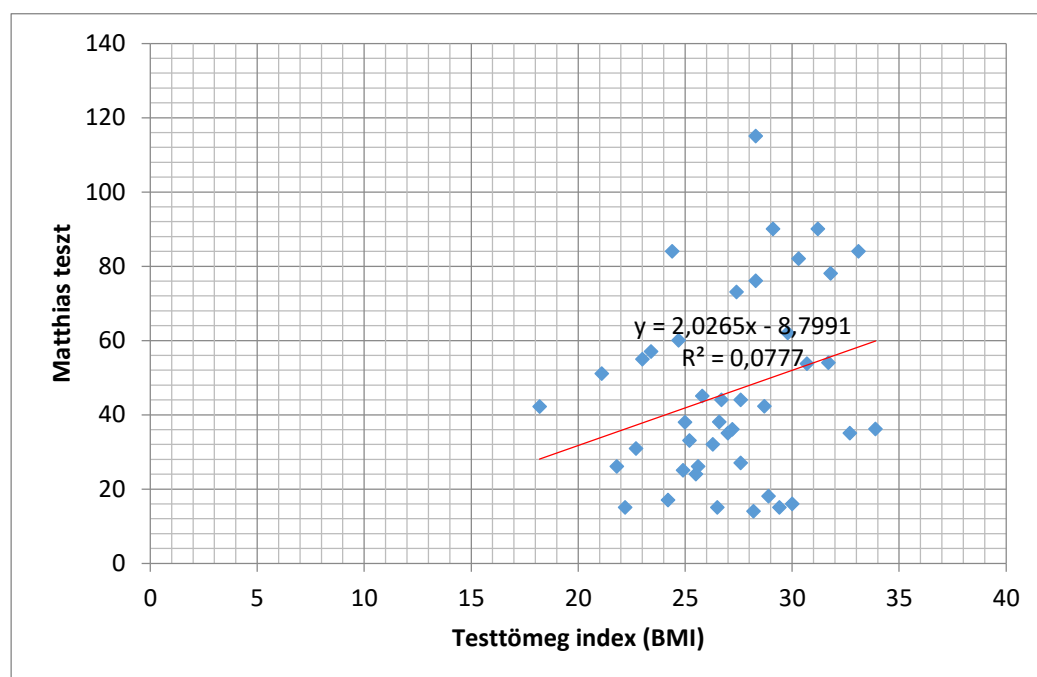
Kutatásom során végzett felmérésen feltételeztem, hogy az antropometriai összetevők és a koordinációs képességek mérésére szolgáló, validált nemzetközi tesztek eredményei között nincs összefüggés, amely alapján kijelenthető, hogy a testméretek, összetevők nem determinálják a koordinációs képességet. A mérési eredményeket matematikai statisztikai módszerekkel kiértékeltem, hogy a vizsgált alanyok testösszetétel és testméreteinek értékei, és a végrehajtott teszteredmények értékei között szignifikáns kapcsolat fennáll-e (korreláció), valamint ha fennáll ilyen kapcsolat, akkor az egyik változó értékeiből lehet-e előre jelezni a másik változó értékeit (lineáris regresszió).

A teszteredmények és az antropometriai mérések közötti korreláció, sem a Posturomeden végrehajtott mérés, sem a Matthias teszt végrehajtása során nem igazolódott, melyet, - jellemző példaként - az alábbi ábrákkal szemléltetnek.



6. ábra: Posturomed vizsgálat és a Testtömeg index (BMI) összefüggésének elemzése
Készítette: a szerző

A Pearson féle korrelációs érték ($R = -0,14877$, $R^2 = 0,0221$) alapján nincs szignifikáns kapcsolat a Posturomed eszközzel végrehajtott vizsgálat eredménye és a testtömeg index (BMI) között.



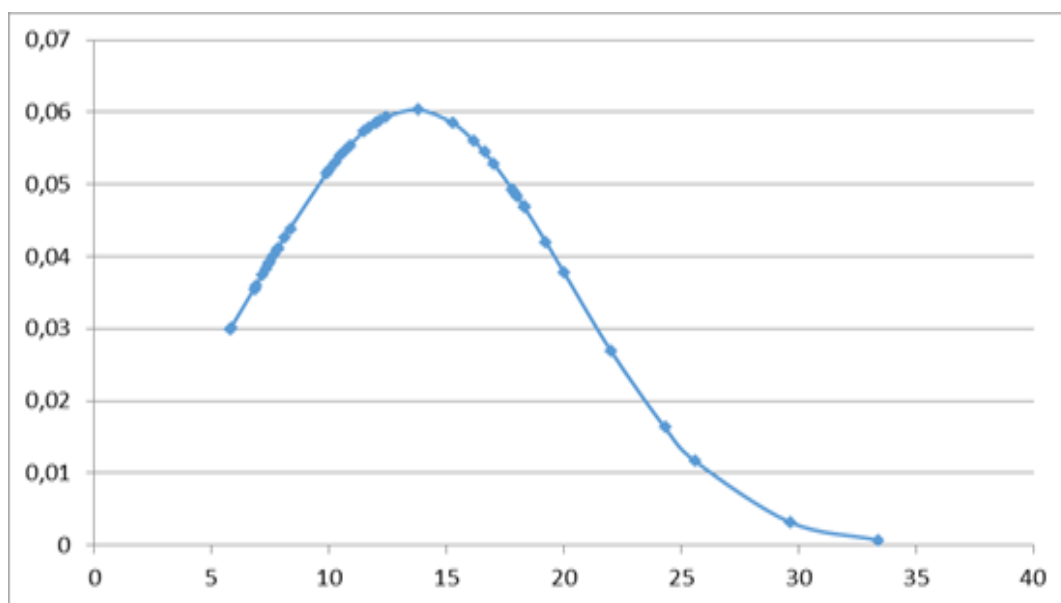
7. ábra: Matthias teszt és a Testtömeg index (BMI) összefüggésének elemzése
Készítette: a szerző

A Pearson féle korrelációs érték ($R = -0,2787473$, $R^2 = 0,0777$) alapján nincs szignifikáns kapcsolat a Matthias teszt eredménye és a testtömeg index (BMI) között. Ugyanezt az eredményt kaptam valamennyi testméret és összetevő összefüggésének vizsgálatánál.

Fentiekkel igazoltam, hogy a koordinációs képességek fejlesztésének eredményessége nem függ az egyén antropometriai jellemzőitől.

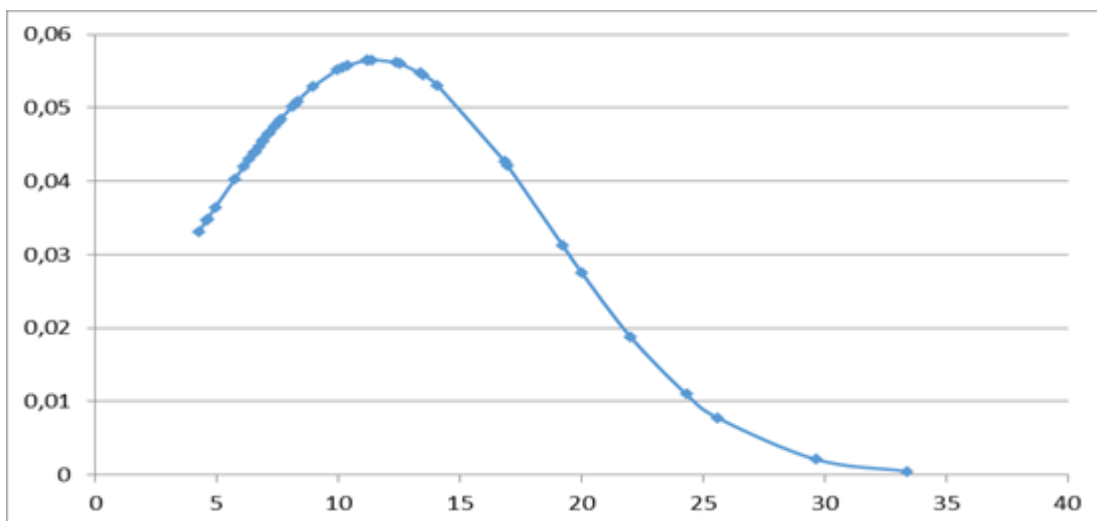
Feltételezésem szerint hogy a rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó sérülései, egészségkárosodása új, korszerű módszerek preventív jellegű alkalmazásával megelőzhetőek.

A szabadon lengő platformon végzett méréseim alátámasztották az előzetes feltevésem a helyességét, mely szerint az egyensúlyozó képességre pozitív hatással lesz az instabil közegben végzett tréning. Így az irodai ülőmunkát végző hivatásos állományú tűzoltók közül, akik részt vettek az intervencióban, az első mérésnél átlagosan $17,68 \pm 8,97$ mp alatt állították meg a mozgó platformot, azonban a fejlesztés követő mérés már sokkal jobb eredményeket mutatott, átlagosan $8,78 \pm 3,77$ mp alatt csillapították a felszín lengését. A vizsgált minta normál eloszlású volt, ezért az egymintás T – próba szignifikáns fejlődést mutatott ($p = 0,011$).

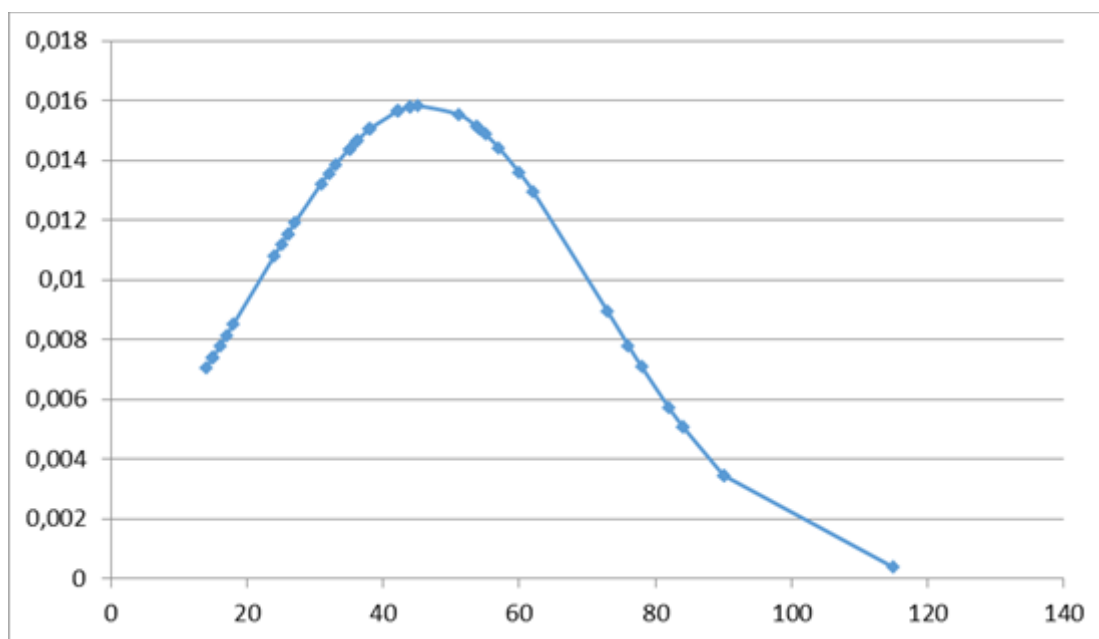


8. ábra: Posturomed vizsgálat eredménye a fejlesztés előtt

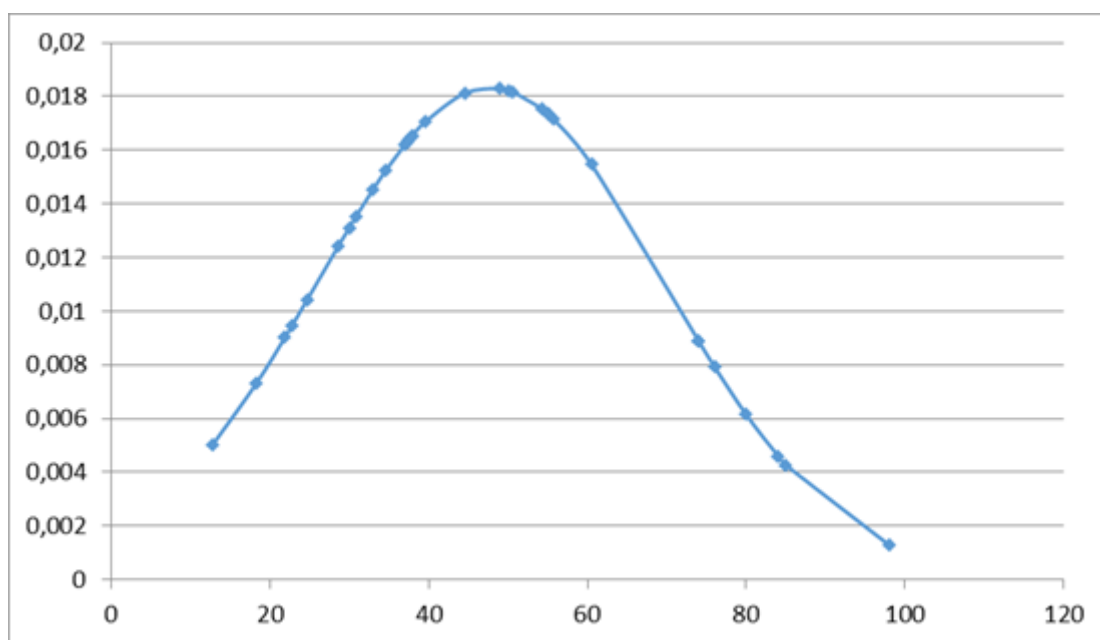
Készítette: a szerző



9. ábra: Posturomed vizsgálat eredménye a fejlesztést követően
Készítette: a szerző



10. ábra: Matthias test eredménye a fejlesztés előtt
Készítette: a szerző



11. ábra: Matthias teszt eredménye a fejlesztést követően

Készítette: a szerző

Bebizonyítottam, hogy kutatás során végzett fejlesztő program és az azt követő ismételt felmérés (visszamérés) eredménye szignifikánsan igazolta, hogy az instabil közegben végzett proprioceptív tréning hatására szignifikáns javulás érhető el az egyensúlyozó-képesség, a vertikális neuromuscularis stabilizáció, valamint a törzs izomerejének szintjében.

Az Egyesült Államokban készült kutatásban azt vizsgálták, hogy a védőfelszerelés milyen mértékű negatív hatással bír a teljesítőképességre. A 21 fő bevonásával készült kutatásban egy szimulációs tűzoltói akadálypálya teljesítése volt a feladat sportruházatban, majd védőruházatban, végül védőruházatban és légzőkészülékben.

Az akadálypálya a következő feladatokból állt, amelyeket megadott sorrendben kellett végrehajtani: lépcsőmászás, vízzel töltött tömlő húzása, felszerelések hordozása, létraállítás, forszírozott betörés, keresés és személymentés. Az akadálypálya teljesítése védőruházatban, illetve védőruházatban és légzőkészülék használatával szignifikánsan több időt vett igénybe, mint sportruházatban. Védőruházatban $38,3 \pm 12,6\%$ -kal, míg védőruházatban és légzőkészülékkel $44,5 \pm 15,5\%$ -kal hosszabb idő volt szükséges a feladatok teljesítésére, mint sportruházatban. Ezen eredmények alapján a cikk szerzői azt javasolják, hogy a tréningprogramokban kapjanak helyet a védőruházatban végzett feladatok is. Illetve a fizikai alkalmasság felmérésénél is pontosabb képet lehet kapni a teljesítőképességről a teljes védőfelszerelést használva. [191]

Punakallio kimondottan tűzoltók számára készült, funkcionális egyensúlyozást vizsgáló tesztet, felmérési protokollt dolgozott ki, ahol időre kell egy gerendán a tűzoltónak végigmenni, melynek paraméterei:

- hosszúság: 2.45 m
- szélesség: 0.09 m
- magasság: 0.07 m magas

A gyakorlat kiinduló pozícióját a gerenda elején egy lábnyom jelölés mutatja és a középső részé fél méter hosszú fekete jelölés található. El kell sétálni a gerenda közepéig, majd a közepén húzódó fekete jelölésen 180 fokos fordulatot kell tenni, ezt követően a középső jelöléstől hátrafelé lépve kell megtenni a hátralévő részt, ahol le kell lépni a gerenda ellenkező végénél található lévő lábnyom jelölésre. A gyakorlatot azonnal újra végre kell hajtani, mert így ér vissza a résztvevő a kiinduló pozícióba. Érvénytelen a gyakorlat, amennyiben: a tűzoltó elveszti az egyensúlyát és lelép a gerendáról, padlóhoz hozzáér a lába, vagy nem sikerült eléggé precízen a jelölésekre lépnie. [135]

A tűzoltási helyzetek alkalmával tipikusan nagy megterhelést jelentő feladatnak számít a tömlők emelése, ezekből a víz kiengedése, valamint a tömlők feltekerése. Ezek a mozdulatok leginkább a törzs, ezen belül is főleg a hát izmait terhelik meg, valamint a vállízület és a vállöv körüli izmokat veszik igénybe. [192] A napi feladatellátáshoz tartozó megterhelések megfelelő ergonómiai ismeretek, testtudat hiányában hosszútávon túlterhelődéshez vezetnek akár az izmok, akár a végtagok ízületei, vagy a gerinc szintjén.

A testtudatnak az a jelentősége a nagy megterheléssel járó mozdulatoknál, hogy az egyén képes úgy aktiválni a felületes és a mélyen fekvő izomzatot, amivel energetikailag a leggazdaságosabban, legpontosabban és az ízületek alkotásában résztvevő képletek szempontjából legpreventívebben tudja végrehajtani az adott feladatot. Ezeknek az izmoknak a tudatos aktiválása megtanulható és ezek az új ismeretek rendszeres gyakorlással, különböző progressziós lépcsőfokok mellett, amit például az instabil közeg is megtestesíthet, dinamikus sztereotípiává képesek válni.

A tűzoltói munkavégzéssel járó beavatkozások szervezetre gyakorolt egyéb hatásai

A riasztások alkalmával a stressz hatására a vegetatív idegrendszerben szimpatikus idegrendszert kezd el fokozottabban működni, ami élettani változásokat indít el a szervrendszerekben, mint például a percenkénti pulzus és légzésszám fokozódása, a vérrellátás redistribúciója, amikor a szervezet újracsoportosítja a rendelkezésére álló vérkészletet, ami jelen esetben a vázizomzat javára történik a belső szervek, illetve zsigerekhez képest. [193]

A beavatkozások során átélt nagyfokú fizikai megterhelés magas hőmérséklet mellett, a védőfelszerelés viselése hatással van a homeosztázisra (a belső környezet dinamikus egyensúlyi állapotának fenntartása), jelentősen igénybe veszi szív-érrendszert (kardiovaszkuláris) és hőszabályzó rendszert. Nagyfokú edzettség szükséges ahhoz, hogy ezek a hatások akár rövid, akár hosszú távon a szervezet részéről megfelelően tolerálhatóak legyenek. Ezekre a feladatokra speciális módon készülni kell, mert a szakma-specifikus feladatellátás során nem az égés, illetve a füstbelégzés okozza a tűzoltók halálát, hanem a fő halálok a hirtelen szívhalál (sudden cardiac death, SCD). Egy felmérés szerint, mely az 1984 és 2011 közötti időszakot vizsgálta, a beavatkozó tűzoltók halálának 45%-át hirtelen szívhalál okozta szolgálatteljesítés közben az Amerikai Egyesült Államokban. [194]

A tűzoltói munkakör változatossága nem mindig teszi lehetővé, hogy rendszeres, ideális időtartamú és felépítésű tréningekkel tarthassák formában magukat a dolgozók, pedig ez fenntarthatna egy olyan kondicionális állapotot, mely szív- és érrendszer védelme mellett csökkenthetné a kardiovaszkuláris kockázatot is. A rendszertelen és nem megfelelően adekvát edzésprogramok a hosszú időn keresztül tartó ülés, a szolgálati napok közötti elégtelen regeneráció egy-egy nagyobb megterhelés után fokozza a kardiovaszkuláris kockázatot, elhízáshoz vezethet, és komoly veszélyt jelenthet a metabolikus szindróma megjelenésének szempontjából. [195]

A szervezet belső egyensúlyának, a homeosztázisnak a fenntartása csak csekély hőmérsékleti változást enged meg. Ez a feltétele annak, hogy az enzimek működése optimális legyen a sejteken belül. Ennek érdekében a test törekszik arra, hogy a külvilág felé megvalósuló hőleadás és a belső hőtermelés egyensúlyban legyen a kiegyensúlyozott maghőmérsékletet biztosítása érdekében. A maghőmérsékletet több tényező is befolyásolja, mint például a cirkadián ritmus, napszak, a stressz szintje, étkezés, fizikai megterhelés, élvezeti cikkek (kávé, alkohol). [196] Ha hőtöbblet leadására van szükség, az a bőrben futó ereket elkezdi tágítani, aminek következtében a hőleadás, vezetés, áramlás, vagy párolgás útján valósul meg. [197] A tűzoltók hőszabályozására a magas hőmérséklet mellett végzett fizikai terhelés hatással van, melyet a védőfelszerelés is nehezít azáltal, hogy ellehetetleníti a hőelvezetést vezetékes, vagy áramlásos úton, ebből kifolyólag csak a párolgás, vagyis a nagyfokú verejték-elválasztás az egyetlen lehetőség a hőtöbblet leadására. A fokozott verejték elválasztás mindig együtt jár só veszteséssel is, amit a feltétlenül pótolni kell, hogy a test só-vízháztartása ne szenvedjen zavart.

Többek között a külső hőmérséklet és a körülmények függvénye is, de fokozott izzadásnál a szervezet óránként 2000-3200 ml folyadékot is veszíthet, vagy akár a teljes víztartalmának 5-7%-át is. A magas hőmérséklet az oxigén felhasználásra is hatással van, ha a test hőmérséklete 1°C-ot emelkedik, az 10%-al növeli meg az oxigénfogyasztást. A légzés fokozása is a hőleadással kapcsolatos kompenzációs mechanizmus része. [196] Ha a hőszabályozási mechanizmuson belül a hőleadás nem működik megfelelően, az egy komplex tünet együttest eredményez (UHS - uncompensable heat stress), melyet az emelkedett pulzusszám (tachycardia), a megemelkedett testhőmérséklet (hipertermia) és a csökkent szervezeten belüli folyadékmennyiség (hipohidráció) mutat. Ezeknek a kiküszöbölésére mindenképp lehetőséget kell biztosítani 20-30 perces szünetekre, az elvesztett só és folyadék pótlására, valamint arra, hogy a szünetek idején a védőfelszerelés ne gátolja a hőleadást. [197]

A nagyfokú hőterheléshez fontos fokozatosan hozzászoktatni a szervezetet. Az adaptáció a test részéről a hőszabályozást irányító reflexfolyamatokra épül és eredményeképpen a verejtékezés átalakul, gazdaságosabb lesz. Az akklimatizáció ideje nagyjából 2 hét, de a munkából való kiesés, például szabadság kedvezőtlenül hat a már elért adaptációra. [196]

2.5 Hivatali állományt érő megterhelések

A Magyar Honvédségnél és a Katasztrófavédelelnél folytatott kutatásaim során külön figyelmet szenteltem az irodai ülőmunkát végző hivatásos dolgozóknak. Vizsgáltam részletesen az ő testtartásukat, testösszetételüket, gerincük, ízületeik állapotát, koordináció és egyensúlyozó képességüket, részt vettek a kérdőíves felmérésben és a Katasztrófavédelelnél végrehajtott instabil közegben történő mozgásprogramban is.

Az ülőmunka hatásainak ismerete és a lehetséges intervenciós opciók szem előtt tartása azért is fontos, mert számos tanulmány felhívta már a figyelmet arra, hogy a passzív életmódnak nagy szerepe van a krónikus mozgásszervi betegségek kialakulásában. A fizikai aktivitás egy része a mindennapos tevékenységekkel együtt járó igénybevétel, de beletartozik a kedvtelésből végzett sporttevékenység is. A rendszeres fizikai aktivitás elősegíti a mozgató- a kardiovaszkuláris és az emésztőrendszer kiegyensúlyozott működését, pozitív hatással van a mentális állapotra és a degeneratív problémák megjelenése szempontjából preventív jelentősége van. [198]

A mozgatórendszerben bekövetkező sérülésekhez nagymértékben hozzájárul az alacsony aerob teljesítmény, fizikai állóképesség, és a fizikai aktivitás hiánya. [199] Számos, egészségre káros következménnyel jár a fizikai aktivitás hiánya. [157]

A hon- és rendvédelemben egyre több az olyan adminisztratív jellegű kötelezettség, amely ülő jellemzően testhelyzetben zajlik. Ilyen például az íróasztalnál végrehajtott tevékenységek, a monitor előtti munkavégzés, vagy a szolgálati autókban eltöltött idő. A tartós ülés nem csak mozgásszervi, hanem szív- és érrendszeri, valamint anyagszervi problémák formájában is megnyilvánulhat, mint például a cukorbetegség és az elhízás. [200] A mozgásszervi hatások leginkább a lágyrészek szintjén (izmok, inak kötőszöveti rendszer) és a csontrendszerben jelentkeznek, aminek előzménye leggyakrabban a statikus és kényelmetlen módon, túl hosszú időn keresztül fenntartott ülő testhelyzet.

Gyakori panaszként jelentkezik ülőmunka során a hát és a nyakfájás valamint a fejfájás és a szemkiszáradás. Ahhoz, hogy az ülőmunka káros hatásai minél nagyobb mértékben kivédhetőek legyenek, elengedhetetlen az ergonómia, mely első lépésként a helyes ülés elsajátításával tud a káros következmények ellen hatni. A hanyag tartás kifejezést legtöbbször álló testhelyzetben észrevett tartáshiba esetén alkalmazzuk, azonban ez hasonló módon megnyilvánulhat az ülés során is, amikor az izmok és az ízületek igénybevétele egyoldalúvá válik. Emiatt lesznek olyan izmok, amik veszítenek az erejükből, nem tudják betölteni azt a funkciójukat, ami a gravitációs erővel szemben történő stabilizációt jelentené. Ilyenek például a felületes és a mélyen elhelyezkedő hátizmok. Emellett lesznek olyan területek is, ahol kifejezetten zsugorodottá válnak az izmok, mint például a mellkas elülső része, a kis és nagy mellizom régiója. A hasizmok és a farizmok renyhülnek, a csípőhorpasz és a hamstring izomcsoport a csípőízület állandó hajlított helyzete miatt feszessé válik. A gerinc görbületei fokozódnak a hajítás irányába, ami túlterheli a gerinc mindhárom szakaszát és kifejezetten káros a porckorongokra nézve. A nyaki szakaszra gyakorolt hajlítás irányú hatás következményeként a fej előrehelyeződik, ami tovább fokozza az izmok kóros terhelését és a porckorongok szintjén akár gerincsérv elváltozásig jutó elváltozást okozhat. A háti szakasz fiziológias görbülete hajlított/domború (kifotikus) irányú, de ha a helytelen testtartás következtében ez túlzott mértékben fokozódik, akkor a lapocka helyzetét is negatívan befolyásolja, ami a korábban már említett izomproblémákhoz vezethet. Ez hatással lesz a vállöv és a vállízület mozgására is, megnöveli a sérülésveszélyt a fej fölött végzett tevékenységek esetén.

A naponta üléssel töltött idő nem kell, hogy mindenképp ebben a kóros testtartásban teljen. Többféle módon ergonomikusabbá tehető az ülőmunka. Ennek első lépése, hogyha nem kényszerítjük a testet hosszantartó statikus pozíciók elviselésére egyik testhelyzetben sem, mert ez nem csak az izmokra és az ízületekre, hanem a kötőszöveti rendszerre is káros hatással van. Az 50/1999. (XI.3.) EÜM rendelet [201], amely a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről szól, lehetőséget ad arra, hogy a munkavállaló a folyamatos képernyő előtti munkavégzést óránként legalább tízperces szünetekkel szakíthassa meg. Ezt a 10 percet legcélszerűbb valamilyen könnyű, egyszerű átmozgató tornával tölteni, melynek segítségével az addig egy pozícióban, statikusan tartott izmok, ízületek, kötőszövetek anyagcseréje felfrissül és a kardiovaszkuláris rendszert is fokozottabb működésre készíti, ami az összes szervrendszert friss oxigénnel és tápanyagokkal látja el. Hasonlóan jó hatású lehet egy könnyed séta is, azonban ez a típusú mozgás a felső végtagot nem mozgatja át kellőképpen.

Egy kutatócsoport azt vizsgálta, milyen hatással lehet, ha ülés közben rendszeresen állással, vagy sétával töltött pihenőket iktatnak be a dolgozók és azt tapasztalták, hogy jelentős kardiometabolikus változókban mutatkozott javulás, mint például a vérnyomás, a glükóz, valamint az inzulin mértéke. Azt is megállapították, hogy az ülés ergonomikusság tétele is nagyon lényeges, ezért javasolják azoknak az íróasztaloknak a rendszeresítését, melyeknél az asztallap magassága állítható. [202] Ergonómiai szempontból ideális munkakörnyezet olyan módon alakítható ki, ha a munkavégzés során használt szék is megfelel bizonyos követelményeknek, legyen kartámasza, háttámlája. Az ülőmunka során a testsúly úgy oszlik el, hogy egy része a háttámlán és a kartámaszokon nyugszik, másik része a padló felé továbbítódik. Az ülés, mint testhelyzet azért is kiemelt jelentőségű, mert az álláshoz képest a porckorongokon belüli nyomás 35%-al nagyobb az ágyéki szakaszon és ez fokozódik, hogyha az ágyéki gerinc nem a fiziológias alakjának megfelelően helyezkedik el. Olyankor a medence hátrabilenése következtében elsimul az ágyéki görbület (lordosis) és a porckorong nyomása elkezd növekedni, melynek következtében deformálódni fog, majd rendellenes helyzetet vesz fel. Hosszútávon ez gerincsérv előtti állapotot (protrusio) idéz elő, majd gerincsérvhez (discus hernia) vezethet. Végeztek kutatást arra vonatkozóan, hogy már 15 perc ebben a testhelyzetben, ahol az ágyéki szakasz teljes hajlított helyzetben van, diszkomfort érzést, vagy akár fájdalmat is tud provokálni olyan egészséges fiataloknál, akiknek korábban nem fordult elő ilyen problémájuk. [203]

A porckorongon belüli nyomás csökkentésének módszerei közé tartozik a háttámla által történő megtámasztása az ágyéki szakasznak, mert képes átvenni a törzs súlyának egy részét. Az ülés során kialakított és fenntartott testtartásra hatással van az asztal és a szék kialakítása, a korábban felvett üléssel kapcsolatos szokások, az ülés magassága és az a dőlésszög, amit a törzs felvesz. [146] Ezekon kívül nem elhanyagolható a felületes és mély hátizmok izomerejének és erő-állóképességének jelentősége, melyek segítségével aktívan képesek vagyunk bármelyik szakaszát a törzsnek fiziológiás helyzetben tartani. A legcélravezetőbb megoldás a törzsizmok, a core-izomzat izomerejének, rugalmasságának fokozása, mert ez képes csökkenteni a statikus terhelésből adódó fájdalmat. [204]

Az ülés hatásai ellensúlyozni célzó, ergonomikusan töltött munkaidő alternatívája lehet, hogyha pedálozó, vagy álló testhelyzetben történő munkavégzést lehetővé tévő munkaállomást tud biztosítani a munkáltató. [202]

A kérdőíves kutatásom során a Katasztrófavédelem hivatásos állományú, ülőmunkát végző dolgozói közül 112 fő válaszolt az 53 kérdésre, melyet számukra összeállítottam. A kérdőív tartalmazott ülési szokásokra és üléshez használható segédeszközökre vonatkozó kérdéseket. A 112 kitöltő 85,7%-a teljesít több mint 5 éve szolgálatot a Katasztrófavédelemnél. Az üléssel kapcsolatosan feltett kérdéseknél megfigyelhető volt az ergonómiával kapcsolatos tájékozottság. A megkérdezettek 95,4%-a tudja, hogy a tartós ülés következménye lehet mozgásszervi panasz is. A válaszadók több mint fele (67%) tudja, hogyan kell megfelelően beállítani az irodában használt széket, tisztában van a billentyűzet (62,5%) és a monitor (71,4%) elhelyezésének szabályaival és 83,7% tudja, hogy hogyan kell ergonomikusan ülni. A kérdőíves kutatásom válaszadói közül 88,4% nem használ segédeszközt az üléshez, viszont 59,8 % csak néha figyel oda a helyes testtartásra ülés közben, 70,5%-uk javítja a testtartását, ha észleli, hogy az helytelen ülés közben. Ha valaki hosszú időn keresztül a helytelen ülést szokta meg, az izmai és a kötőszöveti rendszere ehhez adaptálódott, ezért eleinte furcsa és idegen érzés lehet a fiziológiás görbületek mentén próbálni stabilizálni a gerincet. Az ergonomikus ülés fenntartása az izmokat statikus jellegű munkavégzésre készíti, mely eleinte fárasztó lehet, ezért célszerű ezeket a preventív munkahelyi egészségvédő programokat szervezett, gyógytornász által összeállított, a helyes testtartásért és a gravitációs erővel történő hatékony megküzdésért felelős izmok statikus teherbírását célzó és a testtudatot fejlesztő mozgásprogramokkal kiegészíteni.

A népesség nagy részét sújtó derékfájás egyik legfontosabb kockázati faktora szintén az ülőmunka. Több vizsgálatban foglalkoztak már számos aspektusból az ülőmunka és a derékfájás kapcsolatával, de a legtöbb tanulmány arra a következtetésre jutott, hogy az ülő testhelyzetben eltöltött órák száma önmagában nem egyenes út a derékfájdalomhoz, csak abban az esetben, hogyha a korábban említett hanyag tartással, helytelen gerincgörbületekkel és porckorong terheléssel társul. [205] Az általam vizsgált populációban a megkérdezettek 52,7%-a nagyon ritkán tapasztal derékfájdalmat és 38,4%-a „Soha”, 35,7%, pedig „Nagyon ritkán” érzett deréktáji panaszt az ülés miatt.

A gerinc szakaszai közül az ágyéki gerincen kívül a nyaki szakaszon is fájdalmat indukálhat az órákon keresztül fenntartott, helytelen ülő testhelyzet. Minél idősebb a dolgozó és minél régebben éri az üléssel kapcsolatos expozíció a gerincét, annál nagyobb eséllyel jelentkezik nála nyaki gerincprobléma az ülőmunka káros hatásaként. Tovább növeli a kockázatot a női nem, az hosszú időn keresztül megszakítás nélkül fenntartott ülő testtartás és a megnövekedett mentális terhelés. Az ergonómiailag és biomechanikailag helyes testtartás, nyaki gerinc fiziológiás mozgástartományának és izomerejének folyamatos karbantartása, a jó kondicionális állapot elősegíti, hogy az üléssel összefüggésbe hozható nyaki gerincpanaszok kivédhetőek legyenek. [206]

A megfelelő fitnessg azért is nagyon lényeges, mert bár nagymértékben eltér egymástól a hivatali egyenruhás dolgozók és beavatkozó állomány mindennapi terhelése, azonban az irodai ülőmunkát végzőknek is kötelezettségük évente teljesíteni a fizikai alkalmassági vizsgálatot. Számukra a fizikai felmérés ugyanazokat az alapkövetelményeket támasztja, mint amit beavatkozó állománynak teljesíteni kell, azonban a mindennapi munkavégzés során teljesen már ingerek érik a szervezetüket. Aki ülőmunkát végez, kevésbé aktívan tölti a mindennapjait, mint az, aki vonulós tevékenységet lát el, ezáltal a fizikai alkalmassági vizsgálatra történő felkészülés is különbözőképpen kell, hogy történjen. Egy statikus terhelésből kivett szervezetet nagyon gondosan kell előkészíteni a dinamikus munkára a sérülések elkerülése érdekében.

Megítélésem szerint szükséges lenne edzői végzettséggel rendelkező fizioterapeuta szakembert bevonni a kiképzési feladatokba, aki összeállítana az ülőmunkát végző hivatásos állomány számára egy bemelegítési protokollt, majd a kiképzőkkel együttműködve olyan edzésprogramok kidolgozásával támogathatná a dolgozók felkészülését, ahol maximálisan tudnak érvényesülni az ízületvédelmi és prevenciós szempontok.

Aki jellemzően statikus terheléssel tölti a mindennapjait, annak kevésbé van „ébren tartva” a testtudata, a proprioceptoroknak nem sok ingert kell feldolgozni: Ezáltal egy dinamikus mozgás összehangolásakor, egyenetlen felszínen való közlekedéskor, hirtelen irányváltásnál, nem elvárható, hogy a testtudat kiválóan működjön és megvédje az csontokat és a lágyrészeket egy esetleges sérüléstől. Ezek az ingerek nem csak egy fizikai alkalmassági vizsgálatkor, hanem a mindennapi élet során is jelen vannak, ezért fontos, hogy rendszeresen végezzünk olyan tréninget, mely a proprioceptoroknak is ad feladatot.

A statikus terhelés az általam vizsgált díszelgő katonákra is jellemző, ezért a fő célom az volt a fejlesztés összeállításánál, hogy a testtudatukra pozitív hatást gyakorló tréninget állítsak össze, emiatt esett a választásom a BOSU-ra, mint instabil eszközre. A szabadon lengő platformon végzett méréseim alátámasztották az előzetes feltevésem a helyességét, mely szerint az egyensúlyozó képességre pozitív hatással lesz az instabil közegben végzett tréning. Így az irodai ülőmunkát végző hivatásos állományú tűzoltók közül, akik részt vettek az intervencióban, az első mérésnél átlagosan $17,68 \pm 8,97$ mp alatt állították meg a mozgó platformot, azonban a fejlesztés követő mérés már sokkal jobb eredményeket mutatott, átlagosan $8,78 \pm 3,77$ mp alatt csillapították a felszín lengését. A vizsgált minta normál eloszlású volt, ezért az egymintás T – próba szignifikáns fejlődést mutatott ($p=0,011$).

Ha a törzset optimális, célzott és preventív terhelés éri, akkor ez kedvezően hat a csontok anyagcseréjére, a porckorongok terhelésére és a kötőszöveti rendszer rugalmasságára, az izmokra, valamint az ízületek adaptációs képességére a váratlan ingerekkel szemben. A törzs stabilitásának fejlesztését célzó tréningek során fontos a külső kontroll, egy olyan szakember, aki képes korrigálni a helytelen feladat végrehajtást, tehát rendelkezik azokkal a funkcionális anatómiai, mozgáselemzési ismeretekkel, melyek birtokában képes felismerni és kijavítani egy rosszul kivitelezett mozdulatot. Ehhez megfelelő háttértudással csak a fizioterapeuták és a magasan képzett edzők rendelkeznek.

Az alanyok szempontjából nem csak a fizikai tréningek során fontos ezen elvek szem előtt tartása, hanem a mindennapi testhelyzetek, tevékenységek közben is lényeges, hogy érvényesüljenek az ergonómiai alapelvek, mert ezzel nyerhet értelmet a feladatok fejlesztő hatása. A rosszul végrehajtott mozdulatokkal nem lehet elérni a kívánt fejlesztő hatást, ahogyan egy megfelelő törzsstabilitást sem.

A gerincfájdalom megjelenésével együtt járó jelenséggént figyelték meg a törzsstabilizáló izmainak gyengülését és ez az izomerő csökkenés gyorsabb fáradást eredményez, ami nem teszi lehetővé a mozdulatok optimális összehangolását, energetikailag nem gazdaságos izomműködés figyelhető meg. Ez a már fennálló tüneteket tovább ronthatja, aminek következtében a gerinc egyes szakaszainak mozgása is csökkenni fog, ami kihatással lehet a mindennapi életre, az önellátásra és a munkavégzésre is. [207]

Az ülő munkát végzőknél a gerinc régiójában jelentkező panaszok közül különösen a derékfájás esetén figyelték meg, hogy a fájdalom csökkentésének érdekében az ágyéki szakasz mozgásainak kiiktatására törekszenek a legtöbben, viszont ez a gerinc mellett futó paravertebrális izomzat és a multifidus izomcsoport kondicionális képességeinek romlását vonja maga után a propiocepció gyengülésével együtt. Ennek következtében a károsodott mozgás és helyzetérzékelés átalakítja a mozgásmintákat és megváltoztatja a motoros kontrollt, ami kihatással lesz a mozgásszabályozáson, túl a poszturális kontroll mechanizmusokra is. Az ebből kivezető út a fájdalom csökkentése, az izomerő helyreállítása és a propiocepció fejlesztése az ülő munkát végzőknél. [208]

A prevenciós tréningek elengedhetetlen része a testtudat fejlesztése a neuromuszkularis kontroll helyreállítása érdekében. A szalagokban lévő propioceptorok bántalma esetén az afferens ingerközvetítés átalakul, ezáltal a központi idegrendszerbe nem valós információ jut be és ettől romlik az egyensúly és fokozódik sérülésveszély. A hibás propiocepció megváltoztathatja az alany tömegközéppontjának a helyzetét, melynek következménye a gerinc szintjén a fiziológiás görbületek megváltozás, az izomzat szintjén izomdiszbalansz lehet. [209]

2.6 Részkövetkeztetések

A fejezetben ismertetett kutatási eredmények, a saját kutatásom, illetve a témában végzett külföldi kutatások tapasztalatai alapján az alábbi következtetéseket vontam le:

1. A statikus testhelyzet fenntartása (díszelgés, állás) kifáradást eredményez, emellett a statikus helyzetekhez történő adaptáció valamilyen negatív kompenzációs mechanizmussal jár a szervezet részéről (ízületek, izomegyensúly, talp szintjén). A statikus testhelyzethez való kondicionálás speciális fejlesztéssel biztosítható.
2. A feladat végrehajtás során a légzés és a törzsstabilitás úgy kapcsolódik össze, hogy a megnövekedett oxigénigény fedezésére légzési segédizomként használt izmok

nagy része a törzs stabilizálásában is részt vesz. A kettős igénybevétel – a kellő kondíció hiányában gyors kifáradáshoz vezet.

3. A kondicionális képességek nem arányosak a nagy izomtömeggel, sőt, annak hátrányaként jelentkezik az izomtömeggel növekvő oxigénigény, amely a feladatellátás során gyorsabb fáradási folyamatot eredményez.
4. A törzsizomzat elfáradással szembeni ellenálló képességén túl szükséges a felső végtag állóképessége is, mert ha túl hamar jelentkezik a karokban az izomfáradtság, akkor, az kihatással lesz a mozdulatok végrehajtásának minőségére, illetve a balesetveszély kockázata is emelkedik.
5. A mozgássorok végrehajtása és a végrehajtás elemzése során megállapítható, hogy a tanult/tudatos ergonomikus végrehajtással a baleset, sérülés esélye jelentős mértékben csökkenhet.
6. A bevetési felszerelésként a testen viselt plusz teher korábban bekövetkező kifáradást, fizikai teljesítménycsökkenést eredményez. Ez egyrészt magas szintű kondicionális képességeket igényel, másrészt az irányító parancsnokoknak számolni kell a műveleti állomány teherbíró képességével.
7. A műveleti szakemberek a feladat végrehajtás során gyakran kerülnek gyors mozgást igénylő helyzetekbe. A rövid, robbanékony mozdulatok precíz kivitelezése a fizikai és mentális képességek magas szintjét egyaránt igényli.
8. A tűzoltói munkavégzés során jellemző több tényező (multifaktorális) együttes hatása, amelyek a kifáradáshoz vezetnek. Igazolt, hogy a fáradási folyamat lefolyásában és a mozgássorok végrehajtása során a balesetveszély elkerülésében az idegrendszeri tényezőknek kiemelt szerepe van a kondicionális képességek tekintetében.
9. A szolgálatellátás során elszenvedett sérülések mintegy fele (48%) egyensúlyvesztés miatt következik be, tehát a felkészítés kombinált erő- és egyensúlytréning alkalmazásával lehet kellően hatásos. (BOSU)
10. A látás szerepe szignifikáns a mozgáskoordináció és az egyensúlyozó képesség tekintetében. A bevetési feladatok korlátozott látási körülmények között (éjszaka, épület belső terében, füstben) zajlanak, de a kutatások szerint, a tűzoltónál már a légzőárlarc használata önmagában is negatívan hat a dinamikus egyensúlyozó képességre. A propiocepció javulásával kevesebb vizuális kontroll mellett is pontosabb és biztonságosabb a mozgás végrehajtása.

11. Az ülőmunka egészségügyi kockázatainak vizsgálata során, mozgásszervi szempontból magas fokú kitettséget igazoltam az érintett állomány vonatkozásában, amely az ergonómikus munkakörnyezet megteremtésével, az állomány ergonómiai ismereteinek növelésével, helyes alkalmazásával és a kondicionális fejlesztéssel együttesen kezelhető.

A fenti kutatási tapasztalatokkal teljesítettem azt a kutatási célkitűzésemet, hogy vizsgálom a rendvédelem egyes ágazataiban a bevetések során előforduló traumás sérülések és krónikus ártalmak bekövetkezésnek gyakoriságát, körülményeit, az eredményező tényezőket.

További kutatási célkitűzésem volt, hogy felmerés során tapasztalt veszélyeztető faktorokhoz hozzárendelem azokat a metódusokat, amelyek a prevenciót hatékonyan képesek biztosítani. Az általam javasolt preventív szemléletű előkészítési protokoll feladatai a 8. és 9. számú mellékletben találhatók.

A kutatásaim igazolták a hipotézisemet, hogy a rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó sérülései, egészségkárosodása új, korszerű módszerek preventív jellegű alkalmazásával megelőzhetőek.

A kutatás során végzett fejlesztő program és az azt követő ismételt felmérés (visszamérés) eredménye szignifikánsan bizonyította, hogy a BOSU sporteszközzel, az instabil közegben végzett proprioceptív tréning javítja a testtudatot, fejleszti az idegrendszer adaptációját az állandóan változó körülményekhez, aktiválja az ízületek mozgatásáért felelős izmokat, így egy megcsúszás, vagy egy egyensúlyvesztés hatékonyabban és gyorsabban korrigálható sérülés nélkül. Az instabil közegben végzett mozgássémák lényegesen több izomrostot aktiválnak, ezáltal hatékonyabbá válik az erőfejlesztés.

A BOSU egyensúlytrénerrel, valamint a hozzá kapcsolódó edzésprogrammal azonos idő alatt nagyobb izomerőbeli fejlődés érhető el.

A speciális bevetési területen dolgozók esetében rendszeresített mozdulatok aszimmetrikus terhelést jelentenek az ízületeknek. További prevenció jellegű hatás, hogy a BOSU-n elkerülhetőek ezek – az egyoldalú terheléssel összefüggő – helyzetek.

3. A HON-ÉS RENDVÉDELEM FIZIKAI ALKALMASSÁGI VIZSGÁLATÁNAK KIALAKULÁSA, ELEMZÉSE ÉS A FEJLESZTÉS LEHETŐSÉGEI

3.1 Bevezetés

A fizikai aktivitás felmérését sportcsapatok, katonai és rendőri egységek, valamint a tűzoltók köreiben is előírtan alkalmazzák. Elvégzésük lehetőséget nyújt a kondicionális képességek (erősségek-hiányosságok) feltérképezésére és nyomonkövetésére, valamint különböző fejlesztőprogramok, prevenciós programok hatékonyságának ellenőrzésére. Ezáltal megismerhetjük a munkavállalók egyéni paramétereit, illetve a munka- és/vagy sportfeladatok teljesítésének képességeit. Összefoglalva tehát a fizikai állapotfelmérés a fizikai egészség és a teljesítmény különböző aspektusainak objektív értékeléssel történő eredményeit foglalja magába. Ezek rendkívül jól hasznosítható információkat nyújtanak, melyeket a kiképzések vagy edzésprogramok megtervezésénél figyelembe véve, jelentősebb eredmények érhetők el. Ezenkívül - összegezve a kapott eredményeket – láthatóvá válik, hogy a szervezet mely részei kerülnek extrém terhelés alá.

A hon- és rendvédelmi állomány szolgálati viszonyának követelményeiről az ágazati jogszabályok (törvények és végrehajtási rendeletek) rendelkeznek. Ezek alapján a szolgálati viszony létesítésének feltételei - többek között - az egészségi, pszichológiai és fizikai alkalmasság. [2] A hivatásos szolgálat alatt a hivatásos állomány tagjának meg kell felelnie a miniszter által meghatározott, a szolgálati beosztásának és életkorának megfelelő egészségi, pszichológiai és fizikai alkalmassági követelményeknek. [2]

Az alkalmassági feltételeket a hivatásos állomány tagjának tudomására kell hozni, és az alkalmasságot rendszeresen ellenőrizni kell.

Jelen fejezetben az alkalmasságvizsgálat három pillére közül a fizikai alkalmasság vizsgálatát elemzem, a fejlődéstörténet, a jelenlegi gyakorlat és a további fejlesztési lehetőségek ismertetésével.

3.2 A fizikai alkalmassági vizsgálatHiba! A könyvjelző nem létezik. szabályozásának változásai

A hon- és rendvédelem állományában 1997-ben jogi szabályozással bevezetett fizikai alkalmassági vizsgálat előfutárának tekinthető a XX. század második felében, a Magyar Néphadseregben a katonákkal szemben támasztott fizikai követelmények meghatározása és

annak vizsgálata. A felmérést az MH állományába tartozó testnevelő tisztek, „A Magyar Honvédség Testnevelési és Tömegsport Szakutasítása” alapján végezték. [210]

A követelmények állománykategóriánként változtak, és elsősorban a szervezeti egységeket és az azokban folyó kiképzés eredményességét minősítették.

A hivatásos és továbbszolgáló állomány értékelésénél figyelembe vették a katonák nemét, és életkorát. A korosztályok a következők voltak:

- I. korcsoport: 29 éves korig;
- II. korcsoport: 30-39 éves;
- III. korcsoport: 40-45 éves;
- IV. korcsoport: 45 éves kortól.

A felmérés során végrehajtandó feladatok a következők voltak:

Férfiak:

- 12 perces futás (I-III. korcsoport);
- 7 perces futás (IV. korcsoport);
- 12 perces úszás (választható a futás helyett);
- Függeszkedés 5 méter magas kötélre (I-II. korcsoport);
- Húzózkodás nyújtón (III-IV. korcsoport);
- Gyakorló védő kézigránát célba dobás 30 méterre, 3 méter átmérőjű körbe (10 kísérlet).

Nők:

- 7 perces futás;
- 7 perces úszás;
- Felülés hanyattfekvésből.

A tesztek vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azok állóképességi és erő teljesítményt mértek, emellett a kézigránát gyakorlat összetett koordinációs képességet mért. A felmérési számok kiválasztásakor tekintettel voltak arra, hogy az életkor előrehaladtával csökken a szervezet fizikai teljesítő-képessége és terhelhetősége, ezért rövidebb, vagy más jellegű igénybevétel került be a rendszerbe. Ugyanakkor a katonáknak lehetősége volt választani az állóképességi felmérés során, a futás és az úszás között. Így mérhető volt a kardio-respiratorikus állóképességi teljesítmény abban az esetben is, ha az illető valamilyen sérülés, vagy betegség miatt nem tudott futni. Az úszás kevésbé terheli a szervezetet, elsősorban az úgynevezett antigravitációs izomcsoport kímélése révén.

Az egyes felmérési számok eredményeit négy-fokozatú skálán értékelték, majd ezt összesítve, az elért átlag alapján minősítették a katonákat az alábbiak szerint:

- Kiváló: 4,51-5,00;
- Jó: 3,51-4,50;
- Megfelelő: 2,51-3,50;
- Nem megfelelő: 2,51 alatt.

Ha a katona nem felelt meg a testsúly követelményeknek, akkor egy fokozattal rosszabb értékelést kapott,

A napjainkban hatályos felmérés rendszerrel összehasonlítva megállapítható, hogy kisebb hangsúlyt kapott az erő-állóképesség mérése. Csak a függeszkedés, illetve a húzódzkodás gyakorlatot találjuk a tesztek között, miközben jelenleg a három számból kettő, a fekvő-támasz és a felülés is ezt hivatott mérni.

Előre mutató ugyanakkor, hogy a mozgáskoordináció vizsgálata a kézigránát célba dobás esetében egy olyan gyakorlattal történt, ami a harci körülményeket modellezi, és katonai szempontból fontos képességet mér.

A különböző állománykategóriák számára az előírás a megfelelő minősítés megszerzése volt, ami nem fizikai alkalmasságot, hanem a fizikai követelmények évenkénti teljesítését jelentette. A szervezetbe belépő katona jelölttel szemben egészségi és pszichikai követelményeket támasztottak, a fizikai alkalmasságot nem vizsgálták.

Mérfőlkő a fizikai alkalmasság vizsgálata tekintetében *A fegyveres szervek hivatásos állományú tagjainak szolgálati viszonyáról 1996. évi XLIII. törvény* (továbbiakban: Hszt.) [211] megjelenése. A törvény hatálya eredetileg a fegyveres erők (Magyar Honvédség, Határőrség), a rendvédelmi szervek (a rendőrség, a polgári védelem, a vám- és pénzügyőrség, a büntetés-végrehajtási szervezet, az állami és hivatásos önkormányzati tűzoltóság), valamint a polgári nemzetbiztonsági szolgálatok (továbbiakban: fegyveres szervek) hivatásos állományú tagjainak szolgálati jogviszonyára terjedt ki.

A Hszt 75. § (1) bekezdése alapján a hivatásos állomány tagjának meg kell felelnie a miniszter által meghatározott, a beosztásának és életkorának megfelelő egészségi, pszichikai és fizikai alkalmassági követelményeknek. Az alkalmasság elérésének és szintentartásának feltételeit a fegyveres szerv biztosítja.

A Hszt. végrehajtására kiadott, *A fegyveres szervek hivatásos és szerződéses állományának egészségi, pszichikai és fizikai alkalmassága, az ideiglenes szolgálat-, keresőképtelenség, illetve az állomány megváltozott egészségi állapotú tagjai egészségügyi felülvizsgálatának elbírálásáról és a belügyi egészségügyi intézmények igénybevételeéről* 33/1997. (V. 13.) BM-IM-TNM együttes rendelet [212] tartalmazza a részletes szabályokat az egészségi, pszichikai, fizikai alkalmasság elbírálására a belügyminiszter irányítása alá tartozó

szervek állományába tartozó hivatásos és szerződéses szolgálati viszonyban álló személyek, továbbá e szerveknél hivatásos vagy szerződéses állományba, illetve a belügyi rendvédelmi tanintézeteknél felvételre jelentkezőkre.

A rendelet különbséget tesz (1. § (1) bekezdése) alkalmazásában az egészségi, pszichikai, fizikai alkalmasság elbírálása tekintetében:

- a hivatásos állományba vétel előtti alkalmassági vizsgálat
- időszakos alkalmassági vizsgálatok
- a rendvédelmi oktatási intézményekbe pályázók tanintézeti felvétel előtti alkalmassági vizsgálata esetében.

A hivatásos állomány 50 év alatti tagjainak fizikai alkalmasságának izsgálatához az állományt életkor alapján négy csoportba kellett besorolni: (21. §)

- I. korcsoport: a 18-25 év közöttiek,
- II. korcsoport: a 26-35 év közöttiek,
- III. korcsoport: a 36-45 év közöttiek,
- IV. korcsoport: a 46 év felettiek,

A fizikai vizsgálaton szereplő mozgásformák a következők: a) mellő fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás 30" alatt, hajlított karú függés, fekvő nyomás, 4x10 m-es ingafutás, helyből távolugrás, hanyattfekvésből felülés 1' alatt, 2000 m-es síkfutás időre. A fizikai alkalmassági vizsgálaton a 2000 méteres síkfutást, és további négy választott gyakorlatot kell végrehajtaniuk az alanyoknak.

Az értékelést az országos parancsnokok által összeállított feladat- és értékelési pontrendszer alapján kellett végrehajtani, melyhez a 18. számú mellékletet kondicionális pontérték táblázat kellett alapul venni, a besorolásnál a tárgyév szerinti életkort figyelembe véve. Az elérhető minősítések:

- Kiváló
- Jó
- Megfelelő
- Nem megfelelő

Nem megfelelő minősítés esetén ismételt állapotfelmérést kell végrehajtani az előző felmérést követően legkorábban 30 nap elteltével, legkésőbb 90 napon belül. Ismételt nem megfelelő minősítés esetén a fegyveres szerv egészségügyi szolgálatának bevonásával vizsgálni kell a kiváltó okokat, az érintett személynek a beosztás ellátására való alkalmasságát.

A hivatásos és szerződéses katonák egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról a Honvédelmi Miniszter 12/1997-es rendelete szól. [213]

Az ebben foglalt fizikai követelmények lényeges változást jelentettek a katonák számára. A vizsgálatok az MH Egészségügyi Alkalmasságvizsgáló Intézetben (MH EÜ. AVI) történtek. A fizikai alkalmasság ellenőrzésére háromfős bizottság volt hivatott, amely-ben orvos, testnevelő, illetőleg a fizikai terhelhetőség megállapításában jártas szakember kapott helyet (Fizikai Állapotvizsgáló Bizottság /FÁB/).

A fizikai alkalmasság-vizsgálatot a katonai szervezetbe való felvétel előtt, majd évente kell végrehajtani, és a következő minősítési fokozatokat lehet alkalmazni:

- Fizikailag alkalmas;
- Fizikai terhelhetősége jelenleg nem megfelelő;
- Fizikailag alkalmatlan.

Az 1997 előtt érvényben lévő eljáráshoz képest jelentősen változtak a korcsoportok:

- I. korcsoport 20 éves korig;
- II. korcsoport 21-25 év;
- III. korcsoport 26-30 év;
- IV. korcsoport 31-35 év;
- V. korcsoport 36-40 év;
- VI. korcsoport 41-45 év;
- VII. korcsoport 46-50 év;
- VIII. korcsoport 51 éves kortól

Az egyes korcsoportok lényegesen kisebb korkülönbséget tartalmaznak, ezáltal a követelmények pontosabban követhetik az életkori sajátosságokat. A nőknek – bár alacsonyabb követelményszinttel – ugyanazokat a feladatokat kellett végrehajtani:

- 3200 méter futás;
- Fekvőtámaszban karhajlítás 2 percig;
- Hanyattfekvésből felülés 2 percig.

A kiválasztott motoros tesztek közül a futás a kardio-respiratorikus állóképesség, a másik két szám az erő-állóképesség szintjének megállapítására hivatott. A tesztek gyorsan és bárhol elvégezhetők, nem kellene hozzá speciális sportlétesítmények és eszközök. A végrehajtás módja jól szabályozható, ezért objektivitása is nagyfokú. A futás teszt esetében a keringési rendszer nagy terhelése miatt orvos jelenléte indokolt.

A fizikai alkalmasság feltétele, hogy mindhárom számban legalább megfelelő szintű teljesítményt nyújtson a vizsgázó. [210]

A vizsgálathoz kapcsolódott a testösszetétel meghatározása is. A testzsír-százalékot a jelölt testalkati típusa szerint határozták meg. Külön érdekessége volt a rendeletnek, hogy a futás minimum követelményeit a katona testsúlya alapján is differenciálták.

Ehhez tartozik még, hogy a fekvőtámasz és a felülés esetében nem mindig látszanak megalapozottnak az egyes követelményszintek, ami azt jelenti, hogy az alkalmasság-vizsgálat minősítési szisztémája megkérdőjelezhető. [210]

Láthatóan eltérő rendszer jött létre az HM és a BM irányítása alá tartozó szervezeteknél. A MH a saját rendszerének kialakításánál az USA-ban alkalmazott modellt igyekezett alapul venni, de az eredmény nem volt tökéletes.

Az addig érvényben lévő rendszerhez képest egyszerűbb, kevesebb felmérési számot tartalmazó szisztéma már csak a katonák erőnlétére fókuszált. Egységes követelményt jelentett minden hivatásos és szerződéses katona számára.

Az alkalmassághoz mindhárom számban el kellett érni a megfelelő teljesítményt, ami sok katona számára megoldhatatlan feladatot jelentett. A követelményrendszerhez továbbra sem kapcsolódott a kiemelkedő teljesítmény elismerése, annál fenyegetőbbé vált a leszerelés veszélye. Ellentmondásos a testtömeg követelmény alkalmazása, a nagyobb testsúlyhoz egyeskorosztályoknál kisebb, más korosztályoknál nagyobb követelmények kapcsolódtak. Legnagyobb hiányossággként említhető, hogy az Amerikai hadseregtől átvett követelményszinteket nem vizsgálták felül, és nem pontosították a magyar viszonyoknak megfelelően. [210]

A 24/2001-es HM rendelet [214] megalkotásakor az alábbi lényeges változásokat alkalmazták:

- Megszűnt a fizikai alkalmasság négyfokozatú minősítése, „Fizikailag alkalmas” és „Fizikailag alkalmatlan” minősítést lehet csak szerezni;
- A motoros tesztek köre kibővült, a 3200 méteres futás helyett a 4 kilométeres gyaloglást, a fekvőtámasz helyett a húzódzkodást lehet választani.
- A tesztek minimum követelményei megszűntek, helyette minden teljesítményt pontoztak, az állóképességi számokban 0-160 pontot, az erő-állóképességi számokban 0-100 pontot lehetett elérni. A három felmérés alapján maximum 360 pontot lehetett, de a fizikai alkalmassághoz csak 216 pontot kellett elérni.

Mint a fentiekből kiderül, már a kezdetektől elvált a jogi szabályozás, és jelenleg sem azonosak az 1996-ban még a Hszt. alá tartozó szervezetek, a rendvédelmi szervek hivatásos állományában szolgálatot teljesítő, a honvédség dolgozói számára, illetve a NAV hivatásos állományába tartozó pénzügyőrök (a továbbiakban: hivatásos állomány) részére támasztott

pályaalkalmassági követelmények. Az ok korántsem az eltérő pályaszpecifikumokban keresendő, ahogy joggal gondolhatnánk, mindössze az ágazati szabályozók eltérésében.

Kutatásom megkezdésekor (2017) a vonatkozó jogszabályok a következők voltak:

- 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról; [10]
- 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjai egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, közalkalmazottai és köztisztviselői munkaköri egészségi alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint az egészségügyi alapellátásról; [12]
- 73/2013. (XII. 30.) NGM rendelet a Nemzeti Adó- és Vámhivatalnál foglalkoztatottak alkalmassági vizsgálatáról, valamint a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Képzési, Egészségügyi és Kulturális Intézete által nyújtott egészségügyi szolgáltatás igénybe vételére jogosultakról. [11]

A 2017-ben hatályos rendeletek előírásait az alábbi táblázatban foglaltam össze:

	Honvédség	Rendvédelmi szervek	NAV pénzügyőrök
Jogszabály	10/2015. (VII. 30.) HM rendelet	57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM rendelet	73/2013. (XII. 30.) NGM rendelet
Hatálya	hivatásos, szerződéses és önkéntes tartalékos állomány	hivatásos és civil állomány	hivatásos és kormánytisztviselői állomány
Jellege	előzetes és időszakos	előzetes és időszakos	előzetes és időszakos
Ciklusidő időszakos vizsgálatnál	1 évente	1 évente	2 évente bevetési áll.: 1 évente
Mentesség	54 év felett	56 év felett	50 év betöltésével
Korcsoportok	<25 év 25-29 év 30-34 év 35-39 év 40-44 év 45-49 év 50-54 év	I. korcsoport: 29 éves korig, II. korcsoport: a 30-35 éves kor között, III. korcsoport: a 36-40 éves kor között, IV. korcsoport: a 41-55 éves kor között	I. csoport: 29 éves korig, b) II. csoport: 30-35 éves kor között, c) III. csoport: 36-40 éves kor között, d) IV. csoport: 41-49 éves kor között, e) V. csoport: speciális bevetési egység tagjai
Vizsgát vezeti	MH központi eü. szervezete által kijelölt bizottság	sportszakmai képesítéssel rendelkező személy	sportszakmai képesítéssel rendelkező személy

Vizsgálati mozgásformák	a) mellő fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás b) húzódzkodás c) hanyattfekvésből felülés, d) hajlított karú függés, e) síkfutás: 44 éves korig 3200 m 45-49 év 2000 m 50 évtől 1600 m	a) mellő fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás, b) hajlított karú függés, c) fekvenyomás, d) 4x10 m-es ingafutás, e) helyből távolugrás, f) hanyattfekvésből felülés, g) 2000 m-es síkfutás.	a) mellő fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás, b) hajlított karú függés, c) fekvenyomás, d) 4x10 m-es ingafutás, e) helyből távolugrás, f) hanyattfekvésből felülés, g) 2000 m futás.
Minősítés	a) „Fizikailag alkalmas”, b) „Fizikailag alkalmatlan”.	a) „Fizikailag alkalmas”, b) „Fizikailag alkalmatlan”.	a) „Fizikailag alkalmas”, b) „Fizikailag alkalmatlan”.
Kivétel		Rendőrség különleges állomány Országgyűlési Őrség	NAV bevetési állomány

2. táblázat: Fizikai alkalmasságvizsgálatok összehasonlítása, készítette a szerző,

A fenti jogszabályok közös alapvetése, hogy a foglalkoztatottnak az adott munkakör betöltéséhez, alkalmassági kategória minősítéséhez szükséges egészségi, pszichikai és fizikai alkalmassági állapotát a szolgálati jogviszony létesítését megelőzően és annak fennállása alatt rendszeresen vizsgálni, illetve véleményezni kell a meghatározott alkalmassági vizsgálatok keretében. Az alkalmassági vizsgálat lehet előzetes, időszakos, soron kívüli és záró, illetve tartalmát tekintve lehet egészségi, pszichikai és fizikai.

A fizikai alkalmasság-vizsgálat definícióját a honvédelmi ágazati jogszabály tartalmazza: olyan teljesítmény-élettani vizsgáló eljárások összessége, amely a katonai szolgálat ellátásához szükséges fizikai adottságok és képességek, fizikai teljesítőképesség meglétét vizsgálja. A fizikai állapotfelmérés: a fizikai alkalmasság évenkénti ellenőrzése a honvédségi szervezeteknél. Definícióit és szemléletét tekintve is a leginkább korszerűnek ez a 2015-ben kiadott jogszabály volt tekinthető. Előre mutató abban a tekintetben, hogy teljesítmény-élettani vizsgáló eljárások összességéről szól, azonban a napi gyakorlatban, a speciális egységek állományát kivéve (rendőrségi speciális állomány, NAV SWAT állomány, stb.) a személyi állomány a fizikai állapotfelmérés végrehajtásával szembesült. Problémát jelentett, hogy a fizikai felmérés kötött feladatsorok végrehajtását tartalmazta, nem kapcsolódott rendszer jelleggel az egészségügyi és a pszichikai vizsgálatokhoz. [215]

3.3 A fizikai alkalmassági vizsgálat jelenlegi gyakorlatának bemutatása

3.3.1 A honvédelem területén

A jelenleg érvényes követelmények 2015-ben alakultak ki, felváltva a 2006-ban bevezetett eljárásrendet. A legfontosabb jellemzői az alábbiak:

A fizikai alkalmasság vizsgálatára, illetve az alkalmasság ellenőrzésére jellemzően évente kerül sor.

A felmérés során egy állóképességi (3200 méter sík futás 44 éves korig, 2000 méter sík futás 45-49 éves kor között, 2000 méter sík futás, vagy 1600 méter gyorsított menet 50 éves kortól), egy kar izom-erőállóképességi (férfiaknak mellső fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás két percig, vagy függésben karhajlítás-nyújtás, nőknek térdelő fekvőtámaszban karhajlítás-nyújtás két percig, vagy függésben karhajlítás-nyújtás) és egy törzs izom-erőállóképességi (hanyattfekvésből felülés két percig) gyakorlatot kell teljesíteni;

Az állóképességi teszten a maximálisan elérhető pontszám 160, a kar és törzs gyakorlatnál 100-100 pont a minimális 60, illetve 30-30 pont. Az értékelés az állóképességi teszt esetében nem és korosztály szerint, az erő-állóképességi tesztek esetében korosztály szerint differenciált;

Az a katona alkalmas (illetve fizikai állapota megfelelő), aki a mozgásformánkénti minimális pontszámot, és összesen legalább 220 pontot elér;

A követelményeket nem teljesítő katonát (ha nincs egészségügyi felmentése) 6 hónapon belül újra fel kell mérni, újabb sikertelenség esetén a katonai alkalmassága kerül vizsgálatra, és alkalmatlanság esetén a szolgálati jogviszonya a honvédek jogállásáról szóló törvény 79. § (4) bekezdése alapján megszűnik. [2]

A felmérés része a testösszetétel vizsgálata is, de nem követelményként, hanem ajánlasként van megfogalmazva az elvárt szint, amit a testtömeg index alapján határoztak meg. Az a katona, aki nem teljesíti az ajánlásban megfogalmazott testalkati értékeket, lehetőséget kap a Honvéd Testalkati Programban való részvételre, melynek lényege, hogy szakemberek segítségével – egy előzetes orvosi vizsgálat eredményétől függően – változtasson életmódján, többet sportoljon és megfelelően étkezzon. [10]

A fizikai állapotfelmérés eredménye az éves Teljesítmény Értékelés eredményének 20 %-át adja, vagyis azt, aki az adott évben nem teljesítette a követelményeket, legfeljebb 80 %-os teljesítménnyel lehet értékelni.

Általánosságban megállapítható, hogy az alkalmazott eljárás két évtized tapasztalatai alapján formálódott, több külföldi példával is hasonlóságot mutat.

Egyszerű, jól ismert mozgásokat alkalmaz, kis hely, eszköz és személy igényű, azonban az izom-erőállóképességet mérő mozgásformáknál érzékeny kérdés a szabályos végrehajtás, aminek ellenőrzése szakértelmet igényel. Alap képességeket mér, nem törekszik a feladat-specifikus mozgásformák alkalmazására. Kijelenthető, hogy inkább alkalmas a katonák rendszeres testmozgásra való ösztönzésére, mint a tényleges alkalmasság megállapítására, mivel adekvátsága és validitása megkérdőjelezhető. [9]

Eleki a legkomolyabb kritikát a fizikai alkalmassági követelmények pusztá létezésével szemben fogalmazza meg:

- Bevezetése óta túl nagy hangsúlyt kapott a követelményrendszer, és az erre való önálló felkészülés, ezáltal háttérbe szorította a fizikai felkészítés más területeit (testnevelés kiképzés, sport, stb.);
- Az önálló felkészülés nem könnyű feladat, a helyes edzésterv megalkotása szakmai felkészültséget igényel, a végrehajtása pedig külső motivációt (kiképző, csoportos foglalkozás, stb.);
- A 10/2015. HM rendelet 2. §. 5. pontja szerint a fizikai alkalmasság-vizsgálat a katonai szolgálat ellátásához szükséges fizikai adottságok és képességek, a fizikai teljesítő képesség meglétét vizsgálja. A 16. §. (3) bekezdése alapján, azonban ha a fizikai kondicionális képességi követelményt nem teljesíti, akkor „fizikailag alkalmatlan” minősítést kap. Vitatott, hogy a követelményeket nem teljesítő katonáról ki lehet-e jelenteni, hogy alkalmatlan. Valójában csak nem felkészült, ami azt jelenti, hogy azokat az újoncokat, akik nem tudják teljesíteni a fizikai követelményeket, de egészségügyileg és pszichológiailag alkalmasak, fel lehet készíteni fizikailag. A katonai szolgálat fontos része a felkészítés-kiképzés, ezzel szemben előbb mondják ki egy jelentkezőre, hogy fizikailag alkalmatlan, mint hogy megadták volna neki a lehetőséget a felkészülésre. [9]
- Az évenkénti egyszeri felmérés nem ösztönöz a rendszeres testmozgásra, annál inkább a felmérés előtti kétségbeesett edzésre, ami sérülést okozhat. [9]

Megállapítható, hogy a honvédelem területén a fizikai alkalmassági vizsgálat jelentős reformokra szorul, a külföldi és most már a rendvédelemben hatályos új szabályozás mintájára.

3.3.2 A rendvédelmi szervek állományában

Kutatásom ideje alatt jelentős változást eredményezett, hogy megjelent a 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet a belügyminiszter irányítása alatt álló egyes rendvédelmi feladatokat

ellátó szerveknél foglalkoztatott hivatásos állomány és rendvédelmi igazgatási alkalmazotti állomány alkalmasságvizsgálatáról. [13] A rendelet fontos paradigmaváltást jelent a korábbi szabályozáshoz képest.

Az alkalmasságvizsgálat a Kétlépcsős Integrált Alkalmasságvizsgálati Rendszerben (a továbbiakban: KLIR) valósul meg. A KLIR-t a rendvédelmi szerv a Komplex Kompetencia Alapú Kiválasztási és Képzési Rendszer (a továbbiakban: KOMP-rendszer) elnevezésű informatikai keretrendszer igénybevételével hajtja végre.

A szolgálati beosztásokat szerepkörökbe kell besorolni, amely során

- a szolgálatellátás sajátosságaiból adódó valóságos és rendszeresen felmerülő - az életet, testi épséget, egészséget fenyegető - kockázatot,
- a fegyverrel való szolgálatellátás, a fegyverhasználattal vagy annak lehetőségével járó helyzetek gyakoriságát,
- a szolgálatellátás külső körülményeit,
- a szolgálat ellátásához kapcsolódó belső körülmények, rezsimszabályok szigorúságát, kötöttségét, valamint
- a szakmai irányításból adódó többletfelelősséget, magasabb szakmai követelményeket kell figyelembe venni.

A szolgálati beosztások szerepkörök szerint az alábbi alkalmasságvizsgálati kategóriákba sorolhatók:

- támogató szerepkör
- adminisztratív vagy hatósági szerepkör
- tartozó beavatkozó vagy intézkedő szerepkör
- speciális szerepkör

A fenti szerepkörök tovább differenciáltak tiszti vagy tiszthelyettesi kategóriába, továbbá ha az állománytag közvetlen irányítása alatt a személyi állomány több tagja látja el feladatát, illetve vezetői besorolási osztályba tartozó szerepkörre.

A fizikai alkalmasságvizsgálat az egyén fizikai munkavégző képességének vizsgálatára terjed ki.

A személyügyi szerv a fizikai alkalmasság elbírálása szempontjából a vizsgálaton résztvevőket életkor alapján négy korcsoportba sorolja a következők szerint:

- a) I. korcsoport: 29 éves korig,
- b) II. korcsoport: 30-39 éves kor között,
- c) III. korcsoport: 40-49 éves kor között,

d) IV. korcsoport: 50 év és afeletti életkor.

A fizikai alkalmasságvizsgálat során elsőként a minimumfeltételeknek való megfelelés kerül ellenőrzésre. A fizikai minimumfeltételek között meghatározott gyakorlatsorok a keringési rendszer terhelhetőségét, illetve a láb és a felsőtest erő-állóképességét mérik. A gyakorlatok rendészeti munkához leginkább szükséges izomcsoportok és a kardiovaszkuláris rendszer terhelhetőségét vizsgálják.

A 4. melléklet szerinti feladatok közül a vizsgált személy a választása szerinti egy gyakorlatot végez el. A gyakorlat végrehajtása során a vizsgált személy korosztálya és neme szerinti minimum értéket kell teljesíteni a minimumfeltétel teljesítéséhez. A fizikai alkalmasságvizsgálat során elvégzett gyakorlatok végrehajtásának értékelése pontozással történik.

Korszakos változása a szabályozásnak, hogy lehetővé teszi szakmaspecifikus felmérő feladatok kidolgozását. A fizikai alkalmasságvizsgálat esetében saját fejlesztésű vizsgálati módszert kizárólag akkor lehet alkalmazni, ha annak kidolgozását és működését követhető módon, a szakma szabályainak megfelelően dokumentálták, valamint legalább 200 fős reprezentatív mintán bevizsgálásra, sztenderdizálásra került a rendvédelmi szervek hivatásos állományán.

A szakmaspecifikus felmérő feladatok alkalmazására a már állományban lévők esetében az időszakos alkalmassági vizsgálatok esetén, szerepkörnek megfelelően kerül sor. A későbbiekben a Katasztrófavédelem szervezetében dolgozó tűzoltók feladatsorát fogom elemezni és bemutatni.

A hivatásos állományba kinevezést megelőző fizikai alkalmasságvizsgálatot a jogszabály 4. melléklete szerinti feladatok végrehajtásával (Cooper-teszt), míg a rendvédelmi oktatási intézménybe felvételizők esetében a fizikai alkalmasságvizsgálatot az alábbi feladatokkal kell végrehajtani:

- 20 méteres ingafutás,
- átugrás zsámoly felett érkezés hason fekvésbe,
- falra dobás medicinlabdával

Alkalmas minősítést kap az a felvételiző, aki a feladatonként megjelölt nemenkénti minimum ismétlésszámot teljesíti és a három feladatból összesen legalább nők esetében 80, férfiak esetében 100 ismétlést összegyűjt. Érdekesség, hogy a minimum pontok meghatározásán túl a rendszer alkalmas rangsor meghatározására is.

Fontos változás, hogy az új rendelet felhatalmazza a rendvédelmi szerv vezetőjét a BM rendeletben írtaktól eltérő szabályozásra. Ezek alapján a BM rendelet csak a fizikai minimumfeltételeket határozza meg, amelyek a hivatásos szolgálati jogviszonyban állók fizikai alkalmassága tekintetében általánosságban vizsgálándók (az alábbi négy mozgásforma közül a hivatásos állomány tagjának választása szerint az egyiket kell teljesítenie: Cooper-teszt futásban, úszásban, evezős-ergométeren, kerékpárergométeren). Azonban a rendvédelmi szerv vezetője, további kategória feltételeket írhat elő.

A Katasztrófavédelemnél a szervezeti szintű szabályozást a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató 1/2021. (I. 21.) számú BM OKF utasítása a hivatásos katasztrófavédelmi szerv állományának alkalmasságvizsgálatáról (továbbiakban: Utasítás) biztosítja. [216]

Az Utasítás besorolja az állománytáblázat szerinti beosztásokat az alkalmassági kategóriákba, amit az alábbi táblázat szemléltet:

Munkaköri Csoportok		Beosztások, munkakörök besorolása	
Beosztott	Támogató	I.	Pl. előadó, főelőadó, kiemelt főelőadó, kiemelt főreferens, referens, segédelőadó (humán, gazdasági, titkárság, hivatal, ellenőrzési szakterület)
	Adminisztratív / hatósági	II.	Pl. előadó, főelőadó, kiemelt főelőadó, katasztrófavédelmi megbízott, műszaki biztonsági tiszt, kiemelt főreferens, referens, segédelőadó (hatósági szakterület, ügyelet, műveletirányítás), KML
	Beavatkozó / intézkedő	III.	Pl. beosztott tűzoltó, gépjárművezető, különlegesszer-kezelő, matróz, gépész
	Speciális	IV.	A hivatásos katasztrófavédelmi szervnél nem került megállapításra
Irányító	Támogató	V.	Pl. alosztályvezető, csoportvezető (humán, gazdasági, titkárság, hivatal, ellenőrzési szakterület)
	Adminisztratív / hatósági	VI.	Pl. parancsnokhelyettes, őrsparancsnok, vezető főügyeletes,
	Beavatkozó / intézkedő	VII.	Pl. KMSZ tűzoltásvezetői állomány, szolgálatparancsnok, rajparancsnok, szerparancsnok
	Speciális	VIII.	A hivatásos katasztrófavédelmi szervnél nem került megállapításra
Vezető	Támogató	IX.	Pl. igazgató-helyettes, szolgálatvezető, főosztályvezető, osztályvezető (humán, gazdasági, titkárság, hivatal, ellenőrzési szakterület)
	Adminisztratív / hatósági	X.	Pl. igazgató, kirendeltségvezető, hatósági szolgálatvezető, hatósági osztályvezető, főügyeleti osztályvezető, főosztályvezető (hatósági szakterület)
	Beavatkozó / intézkedő	XI.	Pl. megyei/fővárosi tűzoltósági főfelügyelő, tűzoltósági felügyelő, tűzoltóparancsnok
	Speciális	XII.	A hivatásos katasztrófavédelmi szervnél nem került megállapításra

3. táblázat: A beosztások, munkakörök alkalmassági besorolása

Forrás: BM OKF

Az Utasítás tartalmazza továbbá azt a szakma-specifikus akadálypálya leírást is, amelyet a beavatkozó/intézkedő kategóriába sorolt állománynak az időszakos fizikai alkalmassági vizsgálat keretében teljesítenie kell. A gyakorlatok ismertetése során elvégeztem azok preventív mozgásszervi elemzését.

Tűzoltó akadálypálya felmérés végrehajtása

1. feladat: a tűzoltó a kezdőpont bójájától indulva 10 méter megtétele után 2 db “B” tömlőt vesz fel és 40 métert tesz meg a bóját megkerülve. Ezután a tömlőket leteszi, felvesz 2 db “C” tömlőt, majd ismét megtesz 40 métert. Ezután a tömlőkkel a kezében egy lépcsőfokon (lehet fadoboz, 2 db tömlőhíd egymásra rakva vagy zsámoly is kb. 25 cm magas) huszonötször lép fel és le után-lépéssel, majd a tömlőket leteszi és visszamegy a kezdőpont bójához.



*14. kép: Az 1. felmérő feladat végrehajtása
(Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság)*

Az ergonomikus végrehajtás feltétele, hogy dolgozó ismerje, és készség szinten tudja alkalmazni a helyes emelési technikát a mozgást korlátozó védőfelszerelésben is. A helyes emelési technika során a hátizmok és a farizmok aktiválása elengedhetetlenül fontos, valamint a törzs izometriás megfeszítése a teher megemelésének pillanata előtt. Ennek a tónusnak a fenntartása lényeges végig a feladat végrehajtás során, tehát dinamikus mozgás közben. A gyakorlat egyes fázisainak elsajátítása során először tudatossá kell válni ezeknek az izmoknak az elhelyezkedésére és aktiválására, ahhoz hogy a testtudatba beépülhessenek. A farizmok aktiválása az emelés során támogatható azzal, hogy az alany szorítsa bele a talpait a talajba a teherrel való felegyenesedéskor. Fontos, hogy a gerinc görbületei is a fiziológiához a legközelebb helyezkedjenek el. Emeléskor elsősorban az ágyéki gerinc védelmét kell szem előtt tartani, mert ez a terület gyakran sérül a helytelenül kivitelezett tehercipelésekor, vagy mozgatásakor.

Megfelelő izomtudatossággal és technikai végrehajtással ez elkerülhető. Az izomtudat, testtudat fejlesztésében tud segíteni a proprioceptív tréning, mely a koordináció fejlődését is elősegíti, amire ennél a feladatnál a tömlővel való közlekedéskor, illetve a magaslatra történő fellépéskor van nagyobb szükség, amikor egy lábon kell egyensúlyozni a felszerelésben a kézben tartott plusz súllyal. A dobogóra való fellépéskor is fokozott figyelmet igényel a comb elülső részén elhelyezkedő m. quadriceps femoris izom tónusba kerülésére és nagyfokú erő kifejtésére van szükség azért, hogy a térdízület és a felső és alsó ugróízület (boka) ne terhelődjön túl.

2. feladat: a tűzoltó a kezdőkör bójájától indulva 10 méter megtétele után egy 50 kg-os, homokkal töltött zsákot húz a haladási iránynak háttal haladva. A bóják körül 80 métert (két kör) tesz meg, majd a zsák letétele után visszamegy a kezdőpont bójájához.



*15. kép: Az 2. felmérő feladat végrehajtása
Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság*

A feladat végrehajtása során a töltött zsák húzásához a hátizmok és a m. biceps brachii izom egymást támogató, agonista aktiválása és erő kifejtése szükséges. Ezen kívül ehhez a húzó feladathoz fontos, hogy korrekciós izommunka eredményeképpen a vállízület és a vállöv megfelelően stabil legyen. Ennek elengedhetetlen része a lapocka optimális elhelyezkedése a mellkasfalán, mely a vállízület vápáját fogja jelenteni, amihez a felkarcsont csatlakozik. A felső végtaggal kifejtett erőteljes izommunka során hátizmok és a lapocka körüli aktív stabilizációs munkája preventíven hat a gerincre és a porckorongokra is.

3. feladat: a tűzoltó a kezdőpont bójájától indulva 10 méter megtétele után alapvezetékot szerel úgy, hogy a tömlőket egyesével kigurítja, kifekteti, összekapcsolja és felkapcsolja a harmadik „B” tömlő végére az osztót. A tűzoltó visszamegy a 10 méteres bójához, ahol az első sugár felszereléseit az osztóhoz viszi, itt kigurítja és összekapcsolja az első sugár valamennyi kapcsát és kifekteti azt. Ezután visszamegy a kezdőpont bójához.



16. kép: A 3. felmérő feladat végrehajtása
(Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság)

A harmadik feladat végrehajtásának nagy része a törzs szempontjából előrehajlított helyzetben történik, melyhez a test hátsó részén elhelyezkedő myofascialis láncnak kellően rugalmasnak kell lenni ahhoz, hogy ez a testhelyzet ne okozzon túlterhelődést se az ágyéki szakasz, se a térdízület területén. Ez elkerülhető többek között azzal, hogyha a feladatvégrehajtás során mellőzzük a nyújtott lábbal történő előrehajlított testhelyzetet, ami degeneratív gerincproblémák esetén diszkomfort érzetet, vagy fájdalmat indukálhat.

4. feladat: a tűzoltó a kezdőpont bójájától indulva 10 méter megtétele után az épületen belül természetes feljárón keresztül fel kell hatolni az első emeleti ablakhoz (terasz stb. adottságtól függően). Ezt követően sugárcső-kötél segítségével felhúz 2 db – tömlőtartó kötéllal összekötött – „C” tekerestömlőt. A feladatnak és az időmérésnek a tömlők emeleti padlóra érkezésekor van vége.



17. kép: A 4. felmérő feladat végrehajtása

Forrás: Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság

A feladat alsó végtagi toló és felső végtagi húzó feladat kombinációja. A legfontosabb alsó végtagi toló izmok a farizmok és a m. quadriceps femoris. A farizmok szerepe jelen esetben a medence stabilizálása és a csípőízület nyújtása, melynek segítségével a lépcsőfokokon a test súlyát felfelé továbbítják, a m. quadriceps femoris a térdízület nyújtásával támogatja ezt. A felső test húzó jellegű feladatához szükséges a törzs, a vállízület és vállöv stabilitása, elsősorban a core izmok, a lapocka és a gerinc között található izmok, valamint a rotátorköpeny izometriás munkájával, valamint a mozdulat végrehajtásához a felkar elülső részén lévő m. biceps brachii a széles hátizom, a m. deltoideus hátsó része és a felületes és mélyen elhelyezkedő hátizmok koncentrikus és excentrikus (fékező) erő kifejtése. Miután a felhúzó jellegű feladat rész előredöntött testhelyzetben történik, ezért a nyak hátsó részén lévő izmokra is fokozott feladat hárul, mert stabilizálják a koponyát a sisak súlyából adódó plusz terhelés ellensúlyozására. Az előredöntött helyzetben az ágyéki szakasz védelme is fontos, melyet az izmok a felületes és mély hátizmok a farizmok és hamstring izomcsoport fokozott tartós, izometriás tónusával igyekeznek óvni a túlterhelődéstől.

A gyakorlatokat értékelve megállapítható, hogy azok elsődlegesen az egyén erőállóképességéről nyújtanak információt. A koordinációs képességek célzott vizsgálatát nem tartalmazzák.

Az akadálypálya teljesítésével maximum 100 pont érhető el a 125 pontos rendszerben.

A tűzoltó akadálypályát teljes védőfelszerelésben (rendszeresített tűzoltó védőkabát, védőnadrág, csizma, sisak, munkavédelmi kesztyű), folyamatos mozgással, munkatempóban, nem futva, szerelési feladatként kell végrehajtani.

Ezen felmérés bevezetésének fő célja a tűz- és káresetek során felmerülő, életszerű fizikai igénybevételhez hasonló mozgásforma felmérése volt. A gyakorlatok közelebb állnak a személyi állományhoz, mivel a készenléti állomány részére előírt feladatok tűzoltói beavatkozásokat imitálnak, a kollégák kihívásnak tartják, gyakorolnak rá.

A felmérést helyi, tűzoltóparancsnoksági szinten a kijelölt sportszakemberek végzik, az eredmények KOMP rendszerben történő rögzítéséért pedig a tűzoltóparancsnokok és a tűzoltósági felügyelők felelősek.

A Terrorelhárítási Központ budapesti központi objektumában egyedi akadálypálya kialakítására került sor, az elsőként az Orlandóban (Florida állam, Amerikai Egyesült Államok) megépített komplexum mintájára. Az objektumban folytatott kutatás során, lehetőségünk nyílt előben is megtekinteni a 16 elemből álló rendszert. Az akadálypályát kiképzés és időszakos fizikai állapotfelmérés céljából használják.

Az akadálypálya különböző elemei a bevetési feladatok mintájára készültek. Olyan szerkezeteket foglal magában, melyek imitálják azokat a körülményeket, amikkel a műveleti szakemberek munkájuk során találkozhatnak. A 7. számú mellékletben egyenként ismertetem az akadályokat, végrehajtási sorrendjüknek megfelelően.

Az Orlando-i akadálypálya egy funkcionális terhelési modell, tehát olyan akadályokat prezentál, melyekkel a műveleti szakemberek éles bevetési helyzetben találkozhatnak. Az akadályok-elemek vizsgálata, valamint a műveleti szakemberek által prezentált végrehajtása alapján, a következő repetitív mozdulatokat, mozgásmintákat kell kiemelni a bemelegítési protokoll szempontjából:

Felső végtag jellemző feladatai, munkavégzése:

- erőfogás/kapaszkodás;
- függeszkedés;
- test felhúzása gravitációval szemben;
- test kitolása gravitációval szemben;
- ölelő mozdulat;
- támaszkodás-támaszhelyzet.

Alsó végtag jellemző feladatai:

- elrugaszkodás: robbanékonyság, egy lábról vagy két lábról;
- talajfogás: leérkezés magasból, egy lábra vagy páros lábra érkezés;

- akadályra fellépés/rálépés: az alsó végtag extrém flexios-abductios-kirotatios helyzetbe kerül;
- lábkulcsolás: kötélmászás; futás.

Aszimmetrikus mozgásminta:

- kúszás;
- falmászás;
- kötélmászás;
- általában fokozott mozgáspályát igényelnek.

Átfordulás: vestibularis rendszer alkalmazkodása.

Előnyújtott helyzet: fasciák elasztikus energiatárolási képességének kihasználása, lendületvétel.

Excentrikus izomműködés:

- érkezés magasból;
- lendület fékezése - mozgások sebességének kontrollálása.

Instabil felszín:

- core izomzat;
- megfelelő koordináció;
- talajminőség: elrugaszkodást, leérkezést befolyásolja.

Tehát ezek azok a legfontosabb tényezők, melyekre a bemelegítéssel facilitálnunk kell a szervezetet. Nélkülözhetetlen a test kondicionálása annak érdekében, hogy a gyorsaság mellett a mozgatórendszer épségét is megtartsuk. Az állandó koncentrikus-excentrikus izomműködés váltakozása, a folyamatos és lendületes irányváltások miatt elengedhetetlen a testtudatosságra nevelés. A bemelegítésben megjelenő gyakorlatok a fentiekben felsorolt szempontok és gyakran előforduló mozdulatok, jellemző terhelések figyelembevételével kerültek kialakításra.

3.4 A pályaalkalmasság vizsgálatának nemzetközi gyakorlata

A pályaalkalmassági vizsgálatok arra hivatottak, hogy egy átfogó képet mutassanak a hivatásos állományba felvételiző jelöltről a fizikai teljesítménye, az egészségügyi paraméterei és a pszichológiai képességei alapján. A hon- és rendvédelem területén ezek a tesztek jellemzően évente ismétlődnek és ez alapján felülbírálásra kerül a hivatásos állományba való alkalmasság.

Különböző országokban eltérő az a kiválasztási és időszakos alkalmassági vizsgálati protokoll, melynek alapján a fizikai képességeket tartják számon. Ahhoz, hogy egy átfogó képet mutathassak be a fizikai alkalmassági vizsgálatok gyakorlatáról, fontosnak tartottam megvizsgálni, hogy más térségekben hogyan zajlik a kiválasztás és az éves alkalmassági vizsgálat.

Németország

A németországi fizikai alkalmassági vizsgálatok korszerűsítése 2010-ben kezdődött, amikor a Kölnben található Sporttudományi egyetemet kérték fel arra, hogy véleményezze a jelenlegi gyakorlatot és tegyen javaslatot újabb tesztelési protokollal kapcsolatban, mely átfogóbb képet adhat az állomány fizikai állapotáról. A felkérésnek eleget téve az egyetem kidolgozott egy új, tudományos alapokra épülő fizikai alkalmassági gyakorlatot, melynek a legfőbb rendeltetése az lett, hogy szakma-specifikus feladatok segítségével lehessen tájékozódni az alany erejéről, állóképességéről és a koordinációs és egyensúlyozó képességéről. Ez alapján 4 feladatcsoportot határoztak meg:

- Erő és izomerő tesztelésére szolgáló gyakorlatok: fekvőtámasz, hajlított karú függés, CKCU (Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test) teszt, melyet a saját kutatásom során is használtam a vállöv stabilitásának, valamint a felső végtag támasz helyzetben történő funkcionális tesztelésének céljából; medicinlabda dobás oldalra, szlalom ugrálás, a kéz szorítóerejének vizsgálata.
- Koordinációs képességet vizsgáló gyakorlatok: rúdon egyensúlyozás, akadály kerüléssel plusz súllyal, valamint egy akadálypálya teljesítése, ahol különböző, kúszással, ugrással járó komplex feladatokat kell teljesíteni.
- Állóképesség felmérését célzó feladatok: 3000 m futás, 400 m futás.
- Szakma-specifikus feladatok: személy mentési feladat, szerkocsi létrájának megmászása időre, teljes védőfelszerelésben végrehajtott komplex akadálypálya teljesítése.

Az új protokoll 9 kötelező és 6 olyan választható feladatból áll, amellyel kötelező feladat cserélhető fel. [217]

Wales, Nagy-Britannia

A Walesben szolgáló tűzoltók fizikai alkalmassági vizsgálata összetett, komplex feladatokat tartalmaz az állóképesség tesztelésének különböző módszerei mellett. Az aerob állóképesség felmérését célzó egyik feladat a sportolók tesztfeladatiból átvett ingafutásos *beep teszt*, mely egy 20 méteres pályán zajlik.

Az oda-vissza futások végrehajtásának sebessége növekszik, a lejátszott hangjelzések ütemében. Egyre kevesebb idő telik el két sípszó között, ami azt jelenti, hogy a 20 méteres szakasz teljesítéséhez az elvárt sebesség a tesztelés kezdetén 8 km/h, ami fél km/h-val gyorsul kétpercenként. Minimumkövetelmény, hogy a nyolcadik szintig eljusson a résztvevő, ami 42,3 ml/kg/min oxigén felhasználást jelent.

Az ingafutásos teszten kívül további feladatok: különböző tűzoltói eszközöket kell 25 méteren át vinni meghatározott sorrendben, speciális pályán történő kúszófeladat bekötött szemmel, sérült személy mentése, tűzoltói felszerelések összeszerelése, illetve létrás feladatok, mint például felhúzás, emelés, létrára feljutás.

Ezután orvosi felügyelet mellett végrehajtják a Chester Treadmill Walk Testet. [218], mely futópadon végrehajtott tesztelési protokoll. Az eszközön 6,2 km/h sebességgel kell sétálni és a futópad meredekségi szöge 2 percenként 3%-ot nő. A teszt teljes ideje 12 perc, ahol az utolsó 2 percben már 15%-os az emelkedő és a test oxigénfogyasztása eléri a 41 ml/kg/min-t, tehát intenzív igénybevételnek számít. [219]

Halifax, Kanada

A Halifaxban szolgáló tűzoltók felmérése komplex és átfogó képet ad az egyes képességeket és az állóképességet illetően. A fizikai alkalmassági vizsgálat 20 méteres ingafutással veszi kezdetét, majd ezt követően 8 pálya-specifikus feladatot kell teljesíteni a résztvevőknek, mely a tűzoltói feladatokat modellezi, és egyben próbára teszi az alanyok erejét és állóképességét is.

A tesztfeladatok sorrendje:

- Létramászás: 9,1 kg-os légzőkészüléket viselve kell 12,2 méter magas létrára mászni és egy falra szerelhető tömlőt szétszerelni, aztán összerakni. Ez a tesztelési lehetőség alkalmas a tériszonnyal (acrophobia) és a kézügyességgel kapcsolatos tájékozódásra.
- Bezártság vizsgálata: Letakart szemekkel egy zárt helyiség bal felső sarkában elhelyezett csavaralátéteket kell megszámolni. A teszt célja a bezártságtól való félelem detektálása.

A további 6 feladat végrehajtása plusz súllyal történik, amely pontosan olyan nagyságú, mint a szakma-specifikus feladatoknál, az éles helyzetekben a védőruházat és a légzőkészülék súlya, tehát a résztvevők egy 14,5 kg-os súlymellényben és 1,8 kg-os bokasúllyal végzik el a gyakorlatokat.

- Tömlőhordozás: dinamikus egyensúly, alsó, felső végtagok, törzs és hát izomerejének és erőállóképességének vizsgálatára szolgáló feladat, melynek során öt emeleten keresztül kell vállon fel, majd levinni a 38,5 kg súlyú tömlőt.
- Tömlőhúzás: a beavatkozások során rendszeresített vízzel teli tömlő súlyának megfelelő (61,4 kg) terhet kell 15 méteres távon húzni. Ezzel a lábak, a törzs és a felsőtest izomereje mérhető.
- Súlyfelhúzás: ennél a feladatnál egy 22,5 kg nagyságú terhet kell felhúzni és leereszteni 20 méter hosszan. Ez a feladat azt modellezi, amikor a beavatkozások során különböző eszközöket kell tetőről, ablakból felhúzni. Információt ad a kézügyességről és felsőtest és felső végtagi izomerőt lehet a segítségével felmérni.
- Létraemelés: ez a feladat a tűzoltók rendszeres fej fölött végzett tevékenységeit modellezi. Egy 25,5 kg-os létrát kell egy 1,93 méter magas tartóról leemelni, majd visszatenni. Felső végtag, törzs és a hát izomzatának ereje és állóképessége mérhető vele.
- Mentés szimulálás: Bóják között szlalomozva kell húzni egy 91 kg súlyú babát 15 méteren át. A bóják 3 méterenként vannak feltéve a pályára. Ez a feladat információt ad a dinamikus egyensúlyról, az agilitásról, valamint a felső test, a törzs és az alsó végtagok izomerejéről.
- Betörés: A beavatkozások során oly gyakran előkerülő ajtó, illetve falbetörést szimuláló feladat, ahol egy gumiabroncsot kell pörölykalapáccsal a falig elűtni 30,5 cm hosszúságú távolságon. [220]

Olaszország

Az olasz beavatkozó tűzoltóknak a fizikai alkalmassági vizsgálat során egy 4 szakaszból álló feladatsort kell teljesíteniük. Minden egyes feladatrészt egy 1-től 10-ig tartó skálán értékelnek, de minimum 6 pontra kell teljesíteni, továbbá az összpontszám átlagának legalább 7-nek kell lenni.

A feladatok teljesítése időkövetelmények mellett történik és az először a vizsgabizottság egy feladatsor segítségével tájékozódik az alany izomerejéről, valamint arról, hogy milyen ismeretei vannak a különböző tűzoltói felszerelések használatát illetően.

A kötött sorrendű gyakorlatsort 5 perc alatt kell végrehajtani, de ha valamelyik feladatot nem fogadja el a vizsgabizottság, akkor meg újra megpróbálhatja a vizsgázó, de ez az 5 perces teljesítési időbe beleszámít.

Az első gyakorlat és egyben az időmérés is egy speciális kiinduló helyzetben indul, ahol 0,67 méter magas dobogón kell egy kézzel kapaszkodni az 1,75 méter magasan lévő kapaszkodóban és az azonos oldali alsó végtag a dobogó tetején van és ebből a helyzetből kell a dobogó tetejére feljutni az egyik kar húzó, illetve a láb toló-lökő mozdulatának segítségével. A dobogó felső részén található két rögzítő, melybe belecsúsztatja a lábait az alany és anélkül, hogy a sarkai elemelkednének, felnyúl a 1,975 méter magasan lévő gyűrűért, amit balra kezd el tekerni, amíg ki nem tudja húzni és a feladatnak akkor van vége, hogyha lehelyezte a lábát rögzítő elem elé a dobogó tetejére.

A következő feladat speciális, funkcionális helyzetben történik. Az eddig használt dobogó mellett lévő létrán úgy helyezkedik el, hogy a kék létrafok fölött átnyújtja a bal lábát és a piros létrafokot fogva felvesz egy ülő pozíciót, melyben stabilizálnia kell a testét. Innen lehajolva kell felemelni egy 10kg nagyságú terhet legalább 25 cm magasra, majd visszarakja.



Ülő pozíció



10 kg súlyú tárgy megemelése

12. ábra: Akadálypálya létrán végrehajtott feladatai [221]

A következő feladat a talajon zajlik, ahol vállra véve kell egy 40 kg-os bábút meghatározott útvonalon vinnie, melynek tízedik méterénél egy bóját kell megkerülnie és a kezdőpontra vinni a bábút. A feladat csak akkor érvényes, hogyha a baba egyszer sem ér hozzá a talajhoz. Ha ez megtörténik, előlről kell kezdeni a gyakorlatot.

A húzódzkodás feladat a nyújtón zajlik úgy, hogy vállszélességben megkapaszkodik, és felső madárfogásban felhúzza magát egészen addig, hogy az álla a nyújtó fölé kerüljön.

A többi feladat a koordinációról és az egyensúlyozó-képességről, valamint a reakcióidőről ad információt. A gyakorlatok sorrendje, kötött, végrehajtási idő: 4,5 perc.

- A feladat 5 méter magasan zajlik hevederes rögzítés mellett, az alany biztonsága teljes mértékben garantált legyen. Kötélen kell feljutni az 5 méteres magasságba és itt egy 4 méter magasan lévő platón végigmenni, majd egy mászórúdon a talajra ereszkedni.

Hibás végrehajtás, vagy leesés esetén kétszer lehet ismételni, de ez esetben 10 másodpercnyi büntetést írnak jóvá a vizsgabiztosok.

- A következő feladatnál 5 méteres, 10cm szélességű és 120 centiméter magasságú pallón kell végigmenni.
- A vizsgázónak át kell mászni egy 2 m magasságú, 2 méter szélességű és 4 cm vastagságú, fából kialakított palánkon, ami hasonló a rendészeti akadálypálya 6.feladatához, a függőleges palánk nevű feladathoz.
- A feladatnál egy 6 méteres alagúton kell végigmásznia, melynek átmérője 0,8 méter.
- A soron következő gyakorlat során a vizsgázó egy 11 fokú lépcsőt kell, hogy megtegyen tízszer úgy, hogy közben egy 10 kg-os hátizsákot visel.

A felmérő következő fázisában tájékozódnak többek között a vízben való mozgásképeségről. A medencében, ahol a végrehajtás zajlik, 5 darab akadály található, melyek 70 cm mélységig vannak lesüllyesztve. A résztvevőnek az akadályok alatt kell átúszni a 25 méteres medencében úgy, hogy a lemerülést követően csak az utolsó akadályt átúszva jöhet a felszínre. A gyakorlat végrehajtási ideje 35 másodperc.

Az utolsó feladatokra 20 perce van a résztvevőnek és itt a gyakorlati képességekről kell számot adni. Famodellt kell összeszerelni egy műszaki rajz alapján, kézi fűrész, satu, különböző lemezek és szögek használatával és szükséges ismernie néhány csomókötési módszert is. [221]

Az Egyesült Államok Tűzoltóságainál a kiválasztás a Közös Tűzoltósági Jelölt Képesség Teszt a alapján történik, melyet a Tűzoltók Nemzetközi Szövetsége rendszeresített. A teszt 8 részből áll és információt a fizikai képességekről, valamint a tűzoltói feladatokhoz kapcsolódó készségek meglétéről. A nyolc féle feladat: lépcsómászás, tömlőhúzás, felszerelés hordozása, a létra emelése és meghosszabbítása, erőszakos belépés, kereső labirintus, mentési szimuláció, mennyezettörés és húzás. [222]

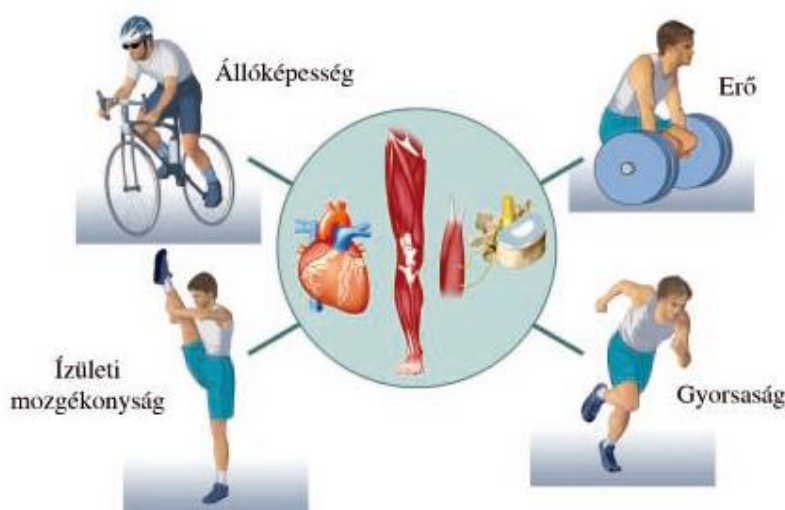
Ausztráliában az NSV Tűzoltóságnál teljes védőfelszerelésben és légzőkészülékben, meghatározott sorrendben kell végrehajtaniuk az alanyoknak a feladatokat n el kell végezni a teljesítendő feladatokat egymás után. A végrehajtandó gyakorlatok: létramászás, tömlőcsatlakozás, létrák emelése és süllyesztése, alagútban kúszás, gerendajárás, láncvágás, tömlőtekercs húzása, tömlő húzása és tartása, toronymászás és konténervontatás, toronymászás és vizuális felismerés. Ezek a tesztelési módszerek mind szakma-specifikusak és ezért innovatívnak számítanak.

3.5 A fizikai alkalmassági vizsgálat fejlesztésének lehetőségei

A motorikus képességek a különböző tevékenységek, mozgások megtanulásához és végrehajtásához szükségesek. Az alapján tud fejlődni, amilyen adottságokkal a világra jövünk és amilyen mozgással kapcsolatos ingerek érik a szervezetet. 3 kategóriája van a motorikus képességeknek koordinációs, kondicionális képességek és az ízületi mozgékonyosság. [223]

Kondicionális képességek

A műveleti, beavatkozó területen dolgozó hivatásos állományú dolgozóknak magas követelményeknek kell megfelelniük mind az alkalmassági vizsgálatok, felmérések, mind a bevetési helyzetek során. A követelményeknek csak úgy lehet megfelelni, ha a kondicionális képességeik mindegyikre magas szinten fejlett. A kondicionális képességek a testi adottságok azon csoportosítása, ahol az erő, a gyorsaság és az állóképesség a fizikai teljesítmény feltételeként jelenik meg.



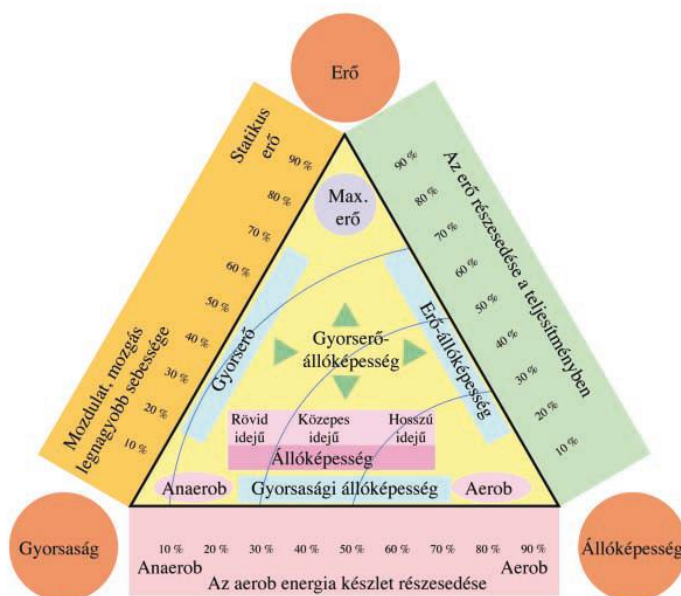
13. ábra: A kondicionális képességek fajtái

Forrás: Katics, 2015 [224]

Funkcionális feladatok végrehajtásánál ezeknek a képességeknek a különböző kombinációira van szükség az eredményes teljesítés érdekében, például a pálya-specifikus kihívást modellező tűzoltó lépcsőfutó bajnokságon a gyorsaságra és az állóképességre egyszerre van igény. A kihívást védőfelszerelésben kell teljesíteni, mely jelentős többletsúlyt képvisel, ezért szükség van izomerőre is, amivel a testen viselt plusz teher megtartása, hordozása kivitelezhető.

A hon- és rendvédelemben a legtöbb pálya-specifikus feladat komplex jellegű, több fajta képességet kell tudni összehangoltan működtetni, test szerte több ízületet mozgat meg, felületes és mély izomcsoportokat egyszerre, egy időben aktivál és készletet dinamikus, vagy statikus munkavégzésre, ezáltal az idegrendszer mozgásszabályozó képességét és az érzékszerveket is jelentősen igénybe veszi szemben az izoláltabb gyakorlatokkal, ahol sokkal kisebb az igénybevétel, koncentráltabb az erő kifejtés. Ennek a fontos különbségnek a következményeként jelenik meg az az igény, hogy a szakmai feladatellátásra történő felkészítés komplex ingereket kell, hogy tartalmazzon, ahol a kondicionális képességek egymást támogató módon tudnak a teljesítményhez hozzájárulni.

A kondicionális képességek jellemző kombinációinak megjelenési formáit a következő ábra szemlélteti:



14. ábra: Az erő, gyorsaság és állóképesség kölcsönhatásából származó további kondicionális képességek.

Forrás: Katics, 2015 [224]

A kondicionális képességek a motorikus képességek azon kategóriája, ami - a koordinációs képességekkel közösen - a megfelelő mozgás kivitelezés feltétele. A kondicionális képességek, így az erő, gyorsaság és az állóképesség és az izom különböző sajátosságai alapján határozhatóak meg. Az erő mértéke függ az izom összehúzódásától (kontraktilitásától). Az állóképesség, mely az izom adaptációja az elfáradással szemben az izom anyagcseréjével mutat összefüggést a munkavégzés során. [223]

A hon- és rendvédelemben szolgálatot teljesítő hivatásos állományú dolgozók túl azon, hogy a munkájuk sokszor extrém mértékű fizikai megterheléssel jár, ezek az ingerek sokszor mindenféle előkészítés nélkül és rapszodikusan követik egymást. Olyan fittséggel kell rendelkezniük, amelynek segítségével a testük képessé válhat arra, hogy ezt a nagyfokú és változatos fizikai terhelést akár különösebb előkészítése nélkül is képesek legyenek technikailag pontosan és sérülésmentesen végrehajtani. Ehhez nem elég csak egy motorikus képességet a legmagasabb szintre fejleszteni, hanem az összesnek átlag fölötti kapacitással és teljesítménnyel kell rendelkezni.

Különösen szenzitív ez az adaptációs időszak, amikor a szervezet még ismerkedik az új, szakma-specifikus expozíciókkal, de a szervezet még nincs teljes mértékben felkészülve ezeknek az elviselésére. Ebben az alkalmazkodási fázisban lenne nagy szerepe annak a prevenciós jellegű kiegészítő fejlesztésnek, amivel a kiképző és a gyógytornász közösen facilitálhatná azt a folyamatot, amin keresztül a neuromuscularis rendszer megtanulja hatékonyan, gyorsan és megfelelően lereagálni a komplex behatásokat.

Koordinációs képességek

A motorikus képességekhez tartoznak a pontos, célorientált mozgáskivitelezés összehangolásáért felelős koordinációs képességek, melyek a kondicionális képességekkel összhangban töltik be sokféle és változatos funkciójukat. A koordinációs képességek differenciálása alapján megkülönböztetünk:

- statikus egyensúlyozó képességet
- dinamikus egyensúlyozó képességet
- vegyes egyensúlyozó képességet
- téri tájékozódó képességet
- kinesztetikus differenciáló képesség
- reagáló képességet
- ritmus képességet,
- gyorskoordinációs képességet
- mozgásátállítódás képességet
- agilitás képességet

Az egyensúlyozás képességével képes a test egy egyensúlyi helyzet, vagy egy testhelyzet fenntartására, valamint korrekcióra az esés kivédése érdekében, abban az esetben, hogyha egyensúlyvesztés lép fel, mert a súlypont az alátámasztási felszín középpontjától elkezd eltérni, távolodni. Ebben a bonyolult és komplex működésben részt vesz a központi

idegrendszer és több érzékszerv is. [224] Az egyensúlyozás a poszturális kontroll közreműködésével valósul meg. A poszturális kontroll egy percepció folyamatnak az eredménye, mely a vizuális szomatoszenzoros és vesztibuláris rendszerekből származó afferens ingerek azonosítása és a velük kapcsolatos motoros reakciókra is hatással van. [104]

A statikus és a dinamikus egyensúlyozó képesség között az a különbség, hogy a statikus egyensúlyozás során az alanynek egy egyensúlyi helyzetet kell rögzíteni egyensúlyvesztés lehetősége mellett, ezzel szemben a dinamikus egyensúlyozás során állandóan változó körülmények között kell megőrizni a mozgásban lévő testet. [225] (Polgári & Szatmári, 2011)

Kutatásaim során vizsgáltam, hogy a hazai gyakorlatban jelenleg alkalmazott pálya-specifikus fizikai felmérő gyakorlatok (TEK, Katasztrófavédelem) milyen formában tartalmazznak koordinációs képességeket mérő elemeket.

Megállapítottam, hogy TEK-nél alkalmazott, orlandói mintára készített akadálypálya 16 feladata komplex módon képes mérni az egyén koordinációs képességeit.

A katasztrófavédelem szervezeténél alkalmazott tűzoltó akadálypálya esetében a koordinációs képességek célzott vizsgálata érdekében indokolt további feladat integrálása (pl. gerendán, pallón való közlekedés, feladat végrehajtás létrán). Megoldást jelenthet a jelenlegi feladatok átalakítása, pl. azzal, hogy a végrehajtás egyenetlen felszínen történik (1. feladat). A törmeléken, laza talajon való közlekedés modellezhető kavicságyon végrehajtott mozgással.

A fizikai felmérőre való felkészülés érdekében elsődlegesen az akadálypálya feladatait célszerű gyakorolni. Ennek során, az előzetes felkészítéssel az ergonómiailag optimális gyakorlat végrehajtás előbb tudatos, a rendszeres gyakorlással pedig készségszinten (dinamikus sztereotípiá) beépül a testtudatba.

3.6. További kiegészítő módszerek a fizikai alkalmasság vizsgálatára

Kardiorespiratorikus állóképesség vizsgálata

A fizikai alkalmassági vizsgálatok fókuszában leginkább a kardiorespiratorikus állóképesség áll, ezáltal kevésbé derül fény az erőállóképesség, valamint az izomerő aktuális állapotára. [226] A kardiorespiratorikus állóképesség állapotának megítélésére terheléses spiroergometriás méréseket használnak, melynek segítségével meghatározható a maximális oxigénfelvétel (VO_{2max}). Előfordul, hogy ezt a gázcsere analízist egyszerűbb feladatokkal helyettesítik, mint például Cooper 12 perces futótesztje, 20 méteres állóképességi ingafutás, Chester teszt.

Ahhoz, hogy a beavatkozó tűzoltó képes legyen a feladatait pontosan és biztonságosan ellátni és ezen felül a saját szervezetének az igényeit is fedezni, minimum 45ml/kg/min maximális oxigénfelvétellel kell rendelkeznie. [227][219]

Egészséges felnőtt személyek maximális oxigénfelvételének besorolása (ml/kg/min-ben kifejezve)

Életkor/ Nem	Alacsony	Gyenge	Átlagos	Jó	Magas
20-29 év					
Férfi	≤ 24	25 - 33	34 - 42	43 - 52	≥ 53
Nő	≤ 23	24 - 30	31 - 37	38 - 48	≥ 49
30-39 év					
Férfi	≤ 22	23 - 30	31 - 38	39 - 48	≥ 49
Nő	≤ 19	20 - 27	28 - 33	34 - 44	≥ 45
40-49 év					
Férfi	≤ 19	20 - 26	27 - 35	36 - 44	≥ 45
Nő	≤ 16	17 - 23	24 - 30	31 - 41	≥ 42
50-59 év					
Férfi	≤ 17	18 - 24	25 - 33	34 - 42	≥ 43
Nő	≤ 14	15 - 20	21 - 27	28 - 37	≥ 38
60-69 év					
Férfi	≤ 15	16 - 22	23 - 30	31 - 41	≥ 41
Nő	≤ 12	13 - 17	18 - 23	24 - 34	≥ 35

4. táblázat: Egészséges felnőtt személyek maximális oxigénfelvételének besorolása (ml/kg/min-ben kifejezve)

Forrás: Tékus et al., 2014 [174]

Harvard teszt

Ennek a tesztnek a segítségével a dinamikus terhelhetőség, valamint a fokozottabb igénybevételt jelentő fizikai terheléshez történő adaptáció minősége határozható meg.

A teszt végrehajtás során állandó ritmussal kell folyamatosan, váltott lábban 50cm magas padra lépkedni 5 percen át, percenként 30 lépést végrehajtva. A gyakorlat több izomcsoportot megmozgat és igénybe veszi a kardiorespiratorikus rendszert, valamint az alany testsúlyával arányos a terhelés mértéke. A megnyugvási pulzusértéket kell regisztrálni ahhoz, hogy a fitsségi indexet elő lehessen állítani, melynek segítségével kiértékelhető a teszt. A terhelhetőség mutatója a tesztet követően a keringés és a légzés nyugalmi értékekre történő megnyugvása alapján számolható.

Az 5 perces lépcsőzés után összesen háromszor kell a pulzusszámot regisztrálni: Egy perccel a befejezés után, 2-2,5 perc között és 3-3,5 perc között.

A fittségi index meghatározásnak módja:

$FI = 100 \times \text{teszt időtartama} / (2 \times \text{három mérés pulzusszámainak az összege})$

A teszt kiértékelése:

Értékelés	Gyenge	Átlag alatti	Átlagos	Jó	Kitűnő
Fittségi index	< 54	54 - 67	68 - 82	83 - 96	> 96

5. táblázat: Motorikus képességek mérése.

Forrás: Tékus et al., 2014 [174]

A biomechanikailag helyes testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának vizsgálatára szolgáló feladatsor alkalmazása

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság prevenciós programjának része a 12 feladatból álló gyakorlatsor, melyet gyógytornászok dolgoztak ki. Előnye, hogy a feladatsor egyszerűen értékelhető gyakorlatokból áll és a gyakorlatok kivitelezéséhez minimális az eszközigénye. A feladatok értékelésének szempontrendszere egyszerű. A Gerincgyógyászati Társaság a gyakorlatok értékelésének pontos szempontjait a saját, „Tartáskorrekció” című kiadványában részletezi, amely alapján a fizikai alkalmassági vizsgálatot végző kiképző képes alkalmazni a protokollt. A teszt végrehajtása hozzájárulna ahhoz, hogy mozgásszervi szempontból átfogó képet lehessen alkotni az állományról.

A kutatásom során végzett mozgásszervi állapotfelmérés része volt a biomechanikailag helyes testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának vizsgálatára szolgáló 12 lépéses feladatsor elvégzése, mely fontos információkkal egészítette ki az általam összeállított vizsgálati lap eredményeit. (A teszt részletes ismertetését az értekezés 1.3 fejezete tartalmazza.)

A 12 lépéses tesztsor nem csak bizonyos mozgásszervi kockázati faktorok, problémák beazonosítására szolgál, hanem egy módosított változatban preventív fejlesztő hatású mozgásprogramként is alkalmazható, ami komplexen javítja a törzs, illetve a test rugalmasságát, célzottan a hamstring izomcsoportét is.

Az kutatásomban a résztvevő állomány körében végrehajtott intervenció hatására bekövetkezett változások lényegesek a helyes testtartás és az egyensúlyozó képesség szempontjából, a megnövekedett izomerő pedig segíti a test térbeli stabilitását, továbbá a funkcionális, szakma-specifikus feladatoknál kamatoztatható.

3.7 Részkövetkeztetések

Megállapítható, hogy a 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet [13] kiadása és annak tartalma alátámasztotta az eredeti 2017-es hipotézisemet, hogy a fizikai szintfelmérés rendszere fejlesztésre, differenciálásra szorul, továbbá a pálya-specifikus megterhelésekhez igazodó tematikus fejlesztési módszertan szükséges a rendvédelmi szerveknél. A jogszabály megteremtette az egyes rendvédelmi szervek számára a szakmai tevékenységhez jobban igazodó pálya-specifikus felmérő feladatok megalkotását. Ugyanakkor különbséget tesz a követelmények között, a különböző fizikai felkészültséget igénylő beosztást betöltők esetében.

Részben alátámasztotta a hipotézisemet a hivatkozott jogszabály, amikor a 2019-ben tett előterjesztés indokolásában a következőket fogalmazta meg: *„Ha a fizikai alkalmassági vizsgálaton részt vevő személy egészségi állapota indokolja, úgy az alapellátó orvos indoklással ellátva az egyén egészségi állapota, képességei, teljesítőképessége figyelembevételével javaslatot tehet az egyénileg végrehajtandó mozgásformákra. Egy egyénileg, szakember által kialakított mozgássor ösztönzője lehet annak, hogy az állomány tagja a teljes hadrafoghatóságát gyorsabban visszaszerezze, nagyobb együttműködést tanúsítson.”*

A javaslat teljes összhangban van a saját tézisémmel, amely egyrészt az alkalmasság vizsgálatát az egyén szintjéig differenciálná (személyre szabott felmérés és fejlesztés) mozgásszervi állapot függvényében.

Másrészt kutatásom egyik alapvetése, hogy a hon- és rendvédelem szerveinél szükséges lenne specializálódott gyógytornász szakemberek foglalkoztatása, mind a kiképzési, mind az egészségügyi ellátó területen. A kiképzési szakterületen a fejlesztés tervezéséhez, végrehajtásához és annak kontrolljához, míg az egészségügyi területen az egyéni rehabilitáció folyamatában való hatékony közreműködésre. Bár a gyógytornászok foglalkoztatása eddig nem valósult meg, tudomásom szerint több rendvédelmi szerv is vizsgálja ennek lehetőségét.

A gyógytornászok hon- és rendvédelembe való specializációja elősegítésére dolgoztam ki a gyógytornászhallgatók képzésében megjelenő *Ergonómia a hon- és rendvédelemben*, című választható, 2 kreditpontos tantárgyat, melyet a Semmelweis Egyetem Kari Tanácsa elfogadott. A választható tantárgy elvégzésén kívül a hallgatóknak lehetőségük van szakdolgozati témaként is elmélyedni a hon és rendvédelem területén. A témakör konzulensi feladatait jómagam látom el.

4. A MEGTERHELÉSEK ÁLTAL OKOZOTT EGÉSZSÉGGÁROSODÁSOK HATÁSÁNAK MÉRSÉKLÉSÉT ÉS A REHABILITÁCIÓ FOLYAMATÁNAK GYORSÍTÁSÁT BIZTOSÍTÓ LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA

4.1 Bevezetés

Jelen fejezetben a szolgálati idő alatt megjelenő, elsősorban mozgásszervi problémák következményeinek csökkentésére szolgáló eljárásokat vizsgálom meg, melyek támogatják a visszatérés folyamatát és csökkenthetik azt a rehabilitációs időt, amíg a dolgozót a szolgálatból nélkülözni kell. A munkavégzéssel összefüggésbe hozható mozgásszervi problémák egy része a lágyrészeket érinti, és változatos formában nyilvánulhat meg, amelyek lehetnek a túlterhelések okozta gyulladások, degeneratív állapotok is. Ezek az akut, vagy krónikus elváltozások érinthetik az izmokat, a kötőszöveteket, az inakat, a környéki idegeket, ereket. A túlterheléses panaszok alapja általában a nem megfelelő testtartásban végzett mozdulatok, túl nagy, és/vagy túl hosszú időn keresztül végzett erőfeszítések, helytelen technikával kivitelezett mozdulatok, vagy részmozdulatok, sokszor ismétlődő mozgások, mely egyoldalú terhelést idéznek elő, hasonlóak a hosszú időn keresztül fenntartott statikus helyzetekhez. Jellemző a munkavégzéshez köthető, rendszeres igénybevételhez köthető sérülésekre, hogy hatással vannak rájuk olyan tényezői is, mint a nem, a végzettség, a nagyfokú fizikai igénybevétel, a fokozott pszichikai terhelés, a munkahelyi bizonytalanság. [179]

4.2 A jellegzetes sérülési mechanizmusok, foglalkozási ártalmak a hon- és rendvédelmi dolgozók körében

2013-ban tették közzé azt a tanulmányt, mely az Amerikai Egyesült Államok Missouri-völgy régiójában szolgáló tűzoltók sérüléseit, azok előfordulásának rendszerességét és a lehetséges kockázati faktorokat vizsgálta. Ebben a kutatásban a saját felmérési módszeremhez hasonlóan tájékozódta a testösszetételről, az fizikai képességekről, erőnlétről és az egészséggel kapcsolatos szokásokról. A kutatók arra voltak kíváncsiak, hogy van-e összefüggés a vizsgált tényezők és a sérülések között. Arra a megállapításra jutottak, hogy a tűzoltók legtöbbször ficamokat, szenvednek el és kevésbé gyakoriak a nyílt sebek, vagy a felületes károsodások. Ezen kívül kiderült, hogy a rendszeresen sportoló tűzoltó ritkábban sérül, szemben azokkal, akik csak alkalmanként, vagy egyáltalán nem mozognak.

Fontos következtetés volt az is, hogy abban a vizsgált populációban gyakoribb a különböző mozgásos programok során bekövetkező sérülések száma, mint a riasztások során. [228]

Ugyancsak az USA-ban végzett felmérés során, az U.S. Army kötelékeiben szolgálatteljesítő katonákat és a honvédelmen kívül dolgozó civil populációt érintő sérüléseket vizsgálták. A szisztematikus felmérést a Military Training Task Force végezte és az egyik fontos megállapításuk az volt, hogy a pályakezdő katonák körében a férfiak negyede, a nőknek, pedig a fele szenved sérülést, mely fizikai edzéshez köthető és ezeknek a bántalmaknak legalább 60-80%-a az lábakra lokalizálódik. Ezen kívül kiderült az is, hogy a rendszeresen hosszabb távokat futóknál nagyobb az alsó végtagi panaszok kialakulásának kockázata.

A felmérés eredményeinek tapasztalatai alapján a kutatócsoport összeállított egy olyan komplex sérülés-prevenációs programot, aminek segítségével elkerülhetőek az edzéssel összefüggésbe hozható bántalmak. Az intézkedés hatására 30%-kal kevesebb sérülés jelentkezett az újonnan belépő katonák körében, aminek következtében megjelent az igény arra vonatkozóan, hogy tartósan változtassanak az addigi fizikai edzések szerkezetén. Ezen kívül javaslatot tett a munkacsoport arra vonatkozóan, hogy rendszeresen és pontosan regisztrálni kell a sérülésekkel kapcsolatban, hogy milyen mennyiségben jelentkeznek, milyen jellegűek és mennyire súlyosak. [229]

Egy másik felmérésben, ami szintén az amerikai katonák mozgásszervi problémáit vizsgálta, arra a következtetésre jutottak, hogy a mindennapi terhelésük nagyon hasonló az elit atlétákéhoz, aminek következtében tízszer nagyobb a térdízületi problémák kialakulásának a lehetősége, mint az átlagpopulációban. [230] Ezzel összefüggésben egy 2020-ban közölt tanulmányban amerikai katonák térdízületi panaszait vizsgálták. Gyakori és terhelésre fokozódó fájdalmakkal jár, a térd elülső részén jelentkező patellofemorális fájdalom szindróma (PFPS), melynek a fájdalomon kívül fontos jellemzője a teljesítménycsökkenés és a négyfejű combizom, a m. quadriceps fokozatos sorvadása (atrófiája).

Különböző terápiás megoldások állnak rendelkezésre a panaszok csökkentésére, melyeknek a hatásait vizsgálta a kutatócsoport és arra jutottak, hogy a leggyorsabb javulást a kisfrekvenciás elektroterápiás kezelések (NMES, TENS, és kombinált NMES/TENS), valamint a célzott preventív mozgás kombinációjával lehet elérni. [231]

4.2.1 A honvédség

A honvédségnél rendszeresített, a felkészülés részeként hetente végrehajtott katonai testneveléssel, a műveleti állomány kötelező és irányított erő- és állóképesség fejlesztő edzésprogramokat a „képzési héten” hajtanak végre, melyre rendszeresen kerül sor. Ezek a programok nem tartalmazzak célzott propiocepciót fejlesztő feladatsorokat, néhány feladat közvetetten tud hatni erre a képességre, de kimondottan koordinációt és egyensúlyozó képességet fejlesztő tréning nincs az irányított foglalkozások alkalmával. Az edzések összeállításában gyógytornász nem vesz részt, ahogy a katonai testnevelés feladatainak kiválasztásában sem, és a fókusz a honvédelmi állománynál a robbanékony erő kifejtés, valamint a hosszú távú aerob állóképesség fejlesztésén van. Ezeknek a képességeknek a fejlesztését támogatná, ha az idegrendszer és a vázizmok között kommunikáció még kifinomultabb lenne az instabil felszínen végrehajtott mozgásprogramok által, mely jellegénél fogva megkövetelné a test szimmetrikus, izommunka és energia felhasználás szempontjából kiegyenlített használatát. Ezen kívül a tréning hatására javuló ízületi stabilizáció olyan alapot tudna biztosítani a dinamikus mozgások kivitelezéséhez, aminek segítségével javítható lenne a gyorsaság és elkerülhető lenne a mozgatórendszer passzív elemeinek (szalagok, ízületi tok, izmokat körülvevő kötőszöveti hárták) túlterhelődése, vagy esetleges szöveti sérülése.

A kérdőíves kutatásom során megkérdezett 112 fő katona több mint fele (62%) válaszolta azt, hogy a kötelező testnevelésen kívül rendszeresen végez sporttevékenységet, jellemzően futnak, illetve konditerembe járnak. Az aerob kapacitás növelésére alkalmas lehet még a futáson kívül a menetelés, a lépcsőzés, az úszás, a biciklizés, a sífutás, ugrókötelezés. [229]

Katonai testnevelés

A testnevelés kiképzés az általános kiképzés része. Célja a elsősorban a harc eredményes megvívásához, valamint a fizikai terhelésekkel szembeni ellenálláshoz szükséges fizikai képességek kialakítása. A Magyar Honvédség testnevelés kiképzési programja állománycsoport szerinti kategóriákat különböztet meg a fizikai terhelési mutatók eltérései alapján, így pl. felderítő és különleges műveleti; lövész, harckocsizó, tüzér, híradó, műszaki, ABV védelmi; hajózó; hadihajós és általános.

A testnevelés kiképzésben szereplő tárgykörök:

- Atlétikai jellegű mozgások (futások, ugrások, dobások);
- Természetes és mesterséges akadályok leküzdése;
- Katonai közelharc;

- Úszás, vízi kiképzés;
- Izom-erő, erő-állóképesség fejlesztés;
- Menetgyakorlatok;
- Speciális fizikai felkészítés (téli, hegyi, speciális hajózó, módszertani képzés).[9]

A csoportosan, egyszerre nagyobb létszámmal végrehajtott tréningek során lehetetlen az egyéni szempontok figyelembe vétele, és a mozgás kivitelezésben végrehajtott hibák korrekciója is nehezen megoldható. A túl sok egyoldalúan alkalmazott inger is panaszokat okozhat, hogyha egy tréningprogramban aránytalanul sok a szorítás és a támaszkodás, akkor az a csuklóízület megterheli és ez kihatással lesz a katonai közelharc, valamint az akadálypálya feladatának kivitelezésére is. Ezek kívül a változatos szakma specifikus feladatok miatt a törzsizomzatnak feladata, hogy minden irányból képes legyen stabilizálni a gerincet és közvetetten rögzíteni a végtagokat, ehhez azonban szükséges lenne, hogy a három dimenzió minden síkjából kapjon ingereket. Hogyha a törzset csak előlről a hanyattfekvésben végrehajtott törzsemelésekkel, illetve hátulról, a hason fekvésben megvalósított törzsemelésekkel erősítünk, akkor nem lesz ellenálló az oldalirányból érkező és a rotációs erőkkal szemben.

A katonai testnevelés jó lehetőség arra, hogy a fizikai alkalmassági vizsgálat feladatira való felkészülésben támogassa az állományt, azonban a fizikai alkalmassági vizsgálat feladataiból is hiányoznak azok a gyakorlatok, melyek megmutathatnák, hogy a törzs, vagy a medence oldalirányból, vagy a horizontális síkban mennyire stabil, a felső végtag izmai, ízületei hogyan tudnak megbirkózni egy fej fölött végrehajtott dinamikus feladattal. Ez a hiányosság nem csak a honvédségnél rendszeresített fizikai alkalmassági vizsgálatban jelenik meg, hanem a rendvédelemben is.

Ezen kívül fontos hiányzó elem, hogy sem az orvosi és a pszichológiai, sem a fizikai alkalmassági vizsgálat nem vizsgálja részletesen a koordinációs és egyensúlyozó képességet. Ennek hiányában nehéz meghatározni, hogy az egyén hogyan és milyen minőségben képes összehangolni akár a fizikai felméréshez szükséges mozdulatait, akár a szakma specifikus feladat végrehajtáshoz elengedhetetlen mozgásokat.

A katonák fizikai felkészítésénél a szabályzatok a teljesítendő célt írják elő, az odáig vezető út nincs köbe vésve. Már kezdettől fogva nagyon fontos lenne a katonai ergonómia, viszont ez a gyakorlatban nem jelenik meg. A Magyar Honvédség szervezetén belül eltérő szerepkörrel járó egységek és szervezetek vannak, melyek más-más képességeket, fizikai felkészültséget, esetleg specifikus mozdulatok kivitelezésének ismeretét igényli. [232]

A szlovén hadsereg kötelékeiben szolgáló katonáknál beazonosításra került az a probléma, hogy a váz-izomrendszeri sérülések miatt évente túl sok táppénzes nap keletkezik, ami feladat ellátási, szolgálatszervezési problémákat von maga után. A testtájakat tekintve a térd (16-22%), az ágyéki gerinc (20%), valamint a boka régiója (13%) sérül. A felmérés során először a váz-izomrendszeri problémákról egy retrospektív analízis született, ezt követően egy vizsgálták a katonák sérüléseit. Ezen kívül a katonák életmódjával kapcsolatosan is tájékozódtak, többek között a sportolási szokásokról, régebben elszenvedett traumákról, különböző függőségekről és az alvási szokásaikról is. Vizsgálták a napi testnevelést is, és azt az 1 órás aktivitást, amit a 8 órás munkaidőből edzésre fordítanak azért, hogy fejlesszék a fizikai és a harcképességeiket. A katonák által leginkább preferált mozgásforma a futás, valamint a futball. Ezt a saját kérdőíves kutatásom is alátámasztotta, a magyar katonák is ezt a két mozgásformát részesítik leginkább előnyben a válaszok alapján. A felmérés eredményeképpen megállapították, hogy van kimutatható kapcsolat a korábbi sérülések, dohányzás, nyújtás, bemelegítés minősége és időtartama és a BMI index értékei között. Amennyiben a bemelegítés, nyújtás ideje hosszabb, valamint a gerincet stabilizáló, úgynevezett core izmok erősítése is megjelenik a tréningekben, akkor az pozitív hatással lesz a harci képességeik fejlődésére és az ágyéki szakaszon jelentkező panaszok esetszáma is várhatóan kevesebb lesz és kevesebb sérülés fog betegállományban töltött napokat generálni. [233]

4.2.2 A beavatkozó/műveleti állomány

A beavatkozó tűzoltók szervezetét a napi munkavégzés során változatos ingereknek éri és ez fokozott baleset- illetve sérülésveszélyt rejthet magában, ezért fontos beazonosítani az őket érő ingereket akár minden egyes szervrendszer és érzékszerv tekintetében, hogy ez által a munkavégzéssel összefüggésben hozható sérülések mechanizmusa átláthatóbbá váljon, mert ez teremti meg a lehetőségét a leghatékonyabb prevenciós és rehabilitációs módszerek kidolgozásának is számukra.

Németországban 2012-ben megjelent tanulmány a szolgálatban lévő tűzoltók botlással, eleséssel, vagy megcsúszással járó (SRS: *Solper*-, *Rutsch*-, *Sturzunfälle*) sérüléseinek jellegét, súlyosságát és jelentőségét mutatta be és megelőzéssel kapcsolatos megoldásokat is javasoltak. Feltárták azt a hiányosságot, hogy a sérülések regisztrálása Németországban nem teljesen pontos olyan szempontból, hogy a rögzített esetek nem térnek ki arra, hogy az adott balesetek önkéntes, vagy hivatásos tűzoltó szenvedte el. A biztosítónál feljegyzett adatokból az derül ki, hogy az elesésből keletkező munkahelyi balesetek aránya 20-48% között van.

Több nemzetközi (például amerikai és Finnországból származó) kimutatást összevetve kiderült, hogy gondot okoznak az ilyen jellegű balesetek miatt bekövetkező sérülések több aspektusból is, így az utókezelés megszervezése, vagy a szolgálatsszervezés biztosítása a betegállományban töltött idő miatt. A feltárt sérüléshez vezető faktorok ismeretében mindenképp nagyobb hangsúlyt kell, hogy kapjon a prevenció, mely a szakirodalomban fellelt kutatások alapján a legoptimálisabban erő és proprioceptív fejlesztés ötvözetével oldható meg.

Az egyensúlytréning instabil közegben, BOSU-n is végezhető, mely változatos ingereket biztosít a neuromuscularis rendszernek, ezáltal fokozza az adaptációt a váratlan ingerekhez és ez a típusú fejlődés hozzájárul a fent említett mechanizmussal bekövetkező balesetek számának csökkentéséhez, tehát komoly prevenciós értéket képvisel. [180]

4.2.3 A hivatali/irodai állomány

A hivatásos állományú dolgozók nagy létszámban végeznek olyan szolgálati feladatokat, melyek kisebb fizikai igénybevételt jelentenek, azonban tartós üléssel járnak és ez nyomot hagy a mozgató rendszeren megfelelő prevenciós stratégiák és rendszeres mozgás hiányában.

A főállású irodai munkavállalók 7-8 órás ülőmunkát végeznek, mely hatással van a medence mozgékonyására és gerinc alakjára, leginkább az ágyéki gerinc és a háti szakasz területén. Oldalról megtekintve a gerinc kettős S alakú fiziológiásan és akkor, hogyha megfelelő a testtartás, azonban a helytelenül kivitelezett ülés során megváltozik az alakja és oldalról nézve C-alakúvá válik, mely nem kedvez a porckorongoknak. Ezen kívül a mellizmok zsugorodni kezdenek és a nyaki gerinc fiziológiás helyzete is megváltozik a fej előrehelyeződésével. [234] Ez a helytelen testtartás egyoldalúan veszi igénybe a szervezetet és hosszútávon degeneratív panaszokat, izomegyensúly problémákat okozhat, melyek fájdalommal, mozgásbeszűküléssel és funkciócsökkenéssel járhatnak.

Az irodai ülőmunkát végzők számára a munkáltató is biztosíthat különböző mozgásos prevenciós programokat, melynek célja a testtudat fejlesztése, a testtartásjavítás, állóképességfejlesztés. Ezek alkalmazása csökkentheti az egyes mozgásszervi, belgyógyászati és kardiovaszkuláris betegségek kockázatát és segít a testsúly, a vércukor, a vérnyomás, valamint a lipidszint optimalizálásában. [235] Az ülőmunkát végzők több időt töltenek a monitor előtt ülő testhelyzetben és a terhelésükre jellemzőek precíziós, ismétlődő mozgással járó tevékenységek, mint például a gépelés, írás, egérhasználat. Ezen kívül jelen van a mentális terhelés, valamint az olvasás, ami szintén fárasztja az idegrendszert.

Ha mindez helytelen testtartásban történik, akkor nagy eséllyel váz- izomrendszeri problémákat fog előidézni, melyek gyakorisága több mint 50% az irodai ülőmunkát végzők körében. Ezek a panaszok jellemzően a nyaki szakaszon, a vállízület és a vállöv környékén, valamint az ágyéki szakaszon jelentkeznek. [236]

A gerincproblémák nem csak az ülőmunkát végzők körében gyakoriak, más foglalkozások is jelentenek kockázatot ilyen szempontból, például az egyoldalú, illetve az nagyfokú fizikai terhelés. A gerinc szakaszai közül a nyaki és az ágyéki szakasz rendelkezik a legtöbb mobilitással, valamint a nyaki gerincnek hordoznia kell a fej súlyát, az ágyéki gerincnek tartania kell az egész törzset. Ez önmagában akkora kihívás, hogy ha ez helytelen testtartással párosul, előbb-utóbb fájdalmakhoz vezet. [207]

A deréktáji panaszok a dolgozó népesség negyedénél okoznak olyan mértékű problémát, mely hatással van a munkavégző képességre és jellemzően a lakosság 45 éves kort még be nem töltött részét sújtja. [208] Az ülőmunka hatására az ágyéki szakaszon létrejövő panaszok kialakulásával kapcsolatban többféle tényező szerepe és ezek egymásra hatásának a jelentősége merül fel. Ilyen például a passzív mozgatórendszer szöveteinek fokozatos rugalmasságvesztése az egyoldalú, vagy a statikus terhelés miatt. Ugyanilyen fontos faktor, hogy az ülés közben kevésbé aktívan működik az izomzat. Ha ez a nap nagy részében fennálló hatás nincs kompenzálva valamilyen aktív, rendszeres, funkcionális, testtudatot is fejlesztő, változatos, stabilizáló mozgásprogrammal, akkor az izomzat fáradékonyabb lesz és képtelen lesz fenntartani azt az ülőpozíciót akár hosszú, akár rövid időn keresztül, amely a leginkább védi a mozgatórendszer passzív elemet, mint például a kötőszöveteket, a szalagokat, ízületi tokot. Az ülés közben az alsó végtag is passzív helyzetbe kényszerül az izomműködés szempontjából, ami negatív hatással van a keringésre, lassítja a vénás visszaáramlást a szív felé és a láb ödémájához vezethet. Az ágyéki gerinc területén kialakuló fájdalmakhoz hozzájárul az is, hogy megfelelő izomaktivitás hiányában a gerinc fiziológiás görbületeinek fenntartása lehetetlenné válik és az ágyéki szakaszon lévő fiziológiásan homorú irányú görbület (lordosis) kiegyenesedik, majd egy domború alakot vesz fel, ami túlterheléses panaszokhoz vezethet, és káros hatással van a porckorongokra is.

A hosszantartó ülés igénybe vesz a nyaki gerincet, valamint a vállöv és a vállízület környékét is, különböző diszfunkciókat okozva, melyek lehetnek neuromuscularis eredetűek és adódhatnak testtartási rendellenességekből. A nyaki panaszok megjelenésének a valószínűsége 60%-os a monitor előtt dolgozóknál, és akiknél kialakulnak a panaszok, azoknál megfigyelhető, hogy a fej stabilizálásához szükséges izomaktivitás jelentősen megváltozik.

Egyes izmok túlterhelődnek, mint például a felületesen futó nyaki gerincet hajlító izmok, vagy a M. Trapezius felső része, de a folyamat különösen káros hatással van az I-es típusú izomrostokra, melyekben olyan degeneratív szöveti átalakulások mennek végbe a túlságosan hosszan tartó nagymértékű igénybevétel és a kevés regenerációs idő miatt, ami tartós fájdalmakhoz vezethet.

Ülőmunkát végzők körében 2018-ban végeztek tájékozódó jellegű felmérést, ahol olyan dolgozókat vizsgáltak, akiket a pályájuk kezdetétől nyomon követtek. A 632 új számítógép felhasználó 50%-ánál jelentkeztek az első 12 hónapon belül a nyaki gerinc, valamint a felső végtag területén lágyrész eredetű panaszok. Egy másik, szintén ülőmunkát végzők körében végzett mozgásszervi állapotfelmérés azt mutatta, hogy szöveti és ízületi szinten nagyobb fokú ízületi és szöveti merevséggel, nyomásérzékenységgel rendelkeztek és kifejezetten jellemző a fejbiccentő izom (M. Sternocleidomastoideus) és a M. Trapezius izom felső részének a feszessége. [238]

A nyaki gerinc területén kialakuló panaszok elsődleges rizikófaktorai az előrehaladott életkor, a női nem, a fokozott munkaterhelés, melynek következtében a mentális terhelés és a stressz is nő, valamint a megszakítás nélkül töltött órák száma. A tünetek megjelenésével kapcsolatos prevenciót illetően hatékonyak bizonyult az ergonomikus ülő testtartás elsajátítása, a nyaki mozgásterjedelem fokozása és megőrzése és olyan fizikai tréning, melynek segítségével a releváns izmok erőnléte és állóképessége fenntartható. [Ezen kívül javasolt 15%-al előrehajlított nyaki gerinccel elhelyezkedni a monitor előtt, mely nem terheli túl az izmokat még hosszabb idő elteltével sem, viszont, hogyha a fej előrebillentése meghaladja a 30%-ot, az a nyaki gerinc hátrahajlítását végző izomcsoport korai elfáradását fogja eredményezni. [239]

Az ülőmunka okozta káros hatásokkal kapcsolatos prevenciós intervenciók azért kiemelt jelentőségűek, mert a munkavégzéssel összefüggésbe hozható panaszok figyelmen kívül hagyása azok krónikussá válását eredményezheti, melynek eredménye tartós egészségkárosodás lehet, ami hatással lesz a dolgozó életminőségére, de a megterhelést jelent a munkaadónak és az egészségügyi rendszernek is. [238]

A Katasztrófavédelem - kutatásomban részt vevő - hivatásos állományú, ülőmunkát végző dolgozóinak egy részénél, akik részt vettek az általam összeállított proprioceptív tréningprogramban, a fejlesztést követő visszamérés során azt tapasztaltam, hogy fejlődött a törzsizomzatuk és javult a testtartásuk. Ez a javulást mutató fal-nyakszirtcsont távolság mérésének eredményében mutatkozott meg.

A paraméter javulása azt jelenti, hogy optimalizálódott a nyaki gerinc csigolyáinak és porckorongjainak terhelése, valamint csökkent a háti gerinc domború irányú (kifotikus) görbülete. Ezt támasztották alá a Schober II teszt tapasztalatai is, amellyel a háti gerinc mozgékonyasága mérhető és a fejlesztést követő visszamérésnél szintén több hivatali dolgozónál javulás volt kimutatható ennek a tesztnek az értékeinél.

Az instabil felszínen végrehajtott tréning létjogosultságát az is alátámasztja, hogy az első méréskor az derült ki a Delmas-index értékei alapján, hogy a hivatali dolgozók is hasonlóan a beavatkozó állományhoz, inkább statikus jellegű gerinccel rendelkeznek, ami a napi munkavégzésük során jellemző egyirányú terhelésnek tudható be. Ahhoz, hogy a mindennapi, vagy a szakma specifikus, vagy a sportság specifikus dinamikus mozgások ergonomikusan hassanak a szervezetre, fiziológiás görbületekkel rendelkező, vagy ahhoz minél közelebb eső és megfelelően rugalmas gerinccel kell rendelkezni. Az ülőmunka jellegénél fogva statikus és egyoldalú és nem használja az idegrendszer propriocepciók képességét, ezért ennek kompenzálására mindenképp dinamikus, lehetőség szerint nem ülve történő (tehát nem kerékpározás, vagy spinning) és változatos, a koordinációs és az egyensúlyozó képességet is próbára tévő, törzset stabilizáló, mély izmokra ható mozgásformára van szükség. Ezeket a jellemzőket megvalósítja a BOSU-val végrehajtott, instabil felszínen történő edzésprogram. A kutatásom során alkalmazott intervenció a hivatali dolgozók csoportjában az egyensúlyozó képességet vizsgáló tesztekre nézve is pozitív hatással volt.

Az Y-Balance teszten teljesített értékek javultak és a szabadon lengő platformon, a Posturomed-en pedig szingifikáns javulás volt tapasztalható a mért értékek tekintetében.

A prevenciós beavatkozások nélkül töltött ülőmunka hatásai nem csak a mozgatórendszeren mutatkoznak, hanem káros hatással lehet a cardiovascularis rendszerre, a kognitív képességekre és az anyagcserére is. Fokozhatja a kettes típusú cukorbetegség, valamint néhány daganatos betegség kialakulásának kockázatát és epidemiológiai adatok szerint szerepe van az elhízásban és a korai halálozást illetően. [240]

4.3 A szervezeti egészségügyi ellátó rendszer szerepe a rehabilitáció folyamatában

A hon- és rendvédelmi szervek saját egészségügyi ellátó szervezettel rendelkeznek. Azonban ezek az ún. „csapatorvosi” szolgálatok – kevés kivételtől eltekintve általános orvosi, jellemzően belgyógyászati felkészültséggel és jogosultságokkal rendelkeznek. A szakorvosi vizsgálatokra külső egészségügyi intézménybe utalják be a dolgozót.

Problémát jelent, hogy a vizsgálatok, kezelések időtartama nagyban függ a külső ellátó rendszerek kapacitásától. Továbbá, a dolgozó mozgásszervi panasz esetén szervezeten kívüli szakemberhez kerül, aki kevés eséllyel specializálódott az egyenruhás állományra, nem ismeri a napi terhelésüket, a követelményeket, amiknek folyamatosan, vagy időszakosan meg kell felelniük. Nem lát rá a munkavégzéssel összefüggésbe hozható kockázati faktorokra kellőképpen, ezért kisebb az esély arra, hogy olyan megoldást tudjon javasolni, ami hosszútávon megoldhatja a problémát.

A csapatorvost emellett köti a szakorvos véleménye, a teljes gyógyulásig nincs lehetősége a szolgálatra való alkalmasság megállapítására. Emiatt az állomány tagja gyakran hosszú ideig távol van a szolgálatból.

Amennyiben a mozgásszervi rehabilitáció a szervezet saját állományú gyógytornászával történik, a folyamat gyorsítható, illetve állapottól függően „könnyített szolgálatban” a szolgálatellátás biztosítható lenne.

4.4 Az élsport és a műveleti/bevatkozó szakterület összehasonlítása

A sérülésmegelőzésen túl nagy szerepe van annak, hogy egy balesetet követően milyen minőségű rehabilitációban tud részesülni a hon-és rendvédelmi dolgozó. A legmodernebb és legjobb minőségű rehabilitációt biztosító eljárásokat az élsportolók utókezelésében érhetők el. A hon- és rendvédelmi dolgozók, különösen a beavatkozó állomány aktivitási szintjéből adódóan ki van téve annak, hogy pályája során különböző fizikai sérüléseket szenvedjen el. Ez hosszabb, vagy rövidebb időre kiszakítja a munkavégzésből a hivatásos állományú dolgozót, azonban nagyon nagy a jelentősége annak, hogy ez a betegszabadságon töltött időszak hogyan telik, mert ez meghatározza a visszatérés ütemét és hatással van a gyógyulás minőségére is.

Az élsportban fontos szempont akár egyéni, akár csapat-sportágról van szó, hogy a játékos minél hamarabb újra játék és edzésképes legyen, ezért egy sérülést követő időszak is aktívan kell, hogy teljen, amennyire az általános állapot és sérülés jellege megengedi. Ez magában foglalja az ép területek erőnlétének megőrzését, az állóképesség megtartását, amennyire csak lehetséges és a sérült terület célzott gyógytornáját, valamint fizioterápiás kezelését. A sérüléseket követően a passzív pihenés kapcsán romlik a kondicionális állapot, fogy az izomzat és a sérült terület anyagcseréjét sem szolgálja az immobilizáció.

Az élsportolóknál egy csapat, vagy egy egyéni versenyző mögött egy egész stáb áll, amely szakorvosból, gyógymasszőrből, gyógytornászból, erőnléti edzőből áll.

Ez a csapat az edzőkkel egyeztetve folyamatosan nyomon követi a sérült játékos állapotát és meghatározza számára azt az optimális kezelési tervet, amellyel a felépülését leghatékonyabban támogatják. Az állapot javulásának, vagy változásának függvényében ezt időről időre szakmai egyeztetés keretében módosítják, melyről a játékost tájékoztatják és a sportolónak kötelezettsége ezeket a szabályokat, ajánlásokat betartani annak érdekében, hogy minél hamarabb a teljesítményével támogathassa a csapatot.

A csapatsportok analógiája a hon- és rendvédelemben is megfigyelhető. Mindenkinek megvan a saját szerepe és jelentősége az adott szolgálati csoportban vagy osztagban, akár a posztok a csapatoknál. Ha egyvalaki is kiesik, akkor a pótlása csak valamilyen alternatív megoldással érhető el, tehát a hon- és rendvédelmek is érdeke az, hogy az eredeti szereplő, a sérült minél hamarabb visszatérhessen és 100%-osan bevethető legyen. Ez egyéni, csapat, szervezet és az ország érdeke is. Emiatt az igény miatt fontos lenne azokat a modern rehabilitációs eljárásokat a hivatásos állományú dolgozók számára is elérhetővé tenni, ami az élsportolók számára már a legtöbb helyen biztosított.

Egy ilyen stábnak nem csak a rehabilitációban van kulcsfontosságú szerepe, hanem akkor is, amikor épp nincs sérült, mert ilyenkor a sportolók teljesítményének fokozásához tudnak hozzájárulni különböző aktív és passzív eljárásokkal.

4.5 A korszerű rehabilitációs módszerek adaptálási lehetőségei

A hon- és rendvédelmi dolgozókat érő igénybevétel és a sokszor nem előre kalkulálható ingerek mellett, elkerülhetetlen, hogy valamilyen fizikai probléma is időnként megjelenjen, különösen egy hosszabb hivatásos állományban eltöltött karrier esetén.

A szolgálati nyugdíjazás rendszerének megváltozása óta megnőtt az aktív állomány átlagéletkora és ennek az is a velejárója, hogy olyan kopásos és egyéb degeneratív problémák is sújthatják az egyenruhásokat, mely problémák korábban egyáltalán nem, vagy nem ilyen nagy létszámban voltak jelen. Ahhoz, hogy a nyugdíjkorhatár eléréséig tartó szolgálati kötelezettségüknek eleget tudjanak tenni, segítséget kell nyújtani a számukra, hogy minél kevesebb időt töltsenek betegszabadságon és egy élhető, fájdalmak nélküli fizikális vonulhassanak nyugdíjba. Ehhez alapvető lépés a testtudat fejlesztése és ezen keresztül a kondicionális képességek szinten tartása. A testtudat fejlesztés a proprioceptív tréning útján is megvalósulhat. A kutatásom során a fejlesztőtréninghez használt BOSU használata nincs életkorhoz kötve. Előfordul, hogy amagyasabb életkorral rendelkezők egy lassabban szokják meg ezt az állandóan változó közeget, de egy beavatkozó állományú hivatásos dolgozó nem a Bosu Balnace Traineren fog először kiszámíthatatlan ingerekkel találkozni.

Ennek ellenére érdemes ilyenkor hosszabbra nyújtani a tréning elején az adaptációs időt és egyszerűbb gyakorlatokkal dolgozni, ha valakinek alacsony a testtudata, vagy az életkorából adódóan nem olyan éberséggel funkcionál minden érzékeszerve.

Minél magasabb az életkor, annál több társbetegség jelenlétére is számítani kell, ami befolyásolhatja a fizikai tréninget, például magas vérnyomás, vagy különböző szénhidrátanyagcsere betegségek, inzulinrezisztencia, pajzsmirigy problémák. Ezek a tényezők az alkalmassági vizsgálatokat szabályozó rendelet alapján nem kizáró okok, viszont együttesen jelen lehetnek egy gerincben lévő kisizületi, vagy egy vállizületi, vagy egy térdizületben jelentkező kopással. Az ilyen anamnézissel rendelkező személyek fizikai terhelésének szempontjai nagymértékben eltérnek az egészséges populációnál alkalmazott tréninget meghatározó elvektől. Ezért ennek az összeállításában gyógytornász szakember tudja segíteni a kiképzőt, aki ismeri ezeknek a patológiáknak a hátterét és tudja a mozgással kapcsolatos szabályokat, tiltott mozdulatokat, mozgásirányokat, terhelés típusokat.

Amennyiben belgyógyászati, mozgásszervi és ortopédiai problémák egyszerre vannak jelen az alanynál, ott az alkalmazott mozgásingerek hatását ismerni kell nem csak a mozgatórendszerre nézve, hanem arra vonatkozóan is, hogy ez hogyan hat a többi problémára, például egy szénhidrátanyagcsere problémával rendelkezőnél milyen irányba mozdtítja el a vércukorszintet és ennek megfelelően hogyan kell ütemezni az étkezéseket, azok mennyiségét és minőségét az edzésterhelés függvényében. Ugyanez igaz a vérnyomásproblémáknál is, mert ha gyógyszerrel egy nyugalmi állapt mesterségesen fenn is van tartva, lehetnek olyan testhelyzetek, amelyek mozgásszervi szempontból tehermentesítettnek tűnnek, azonban a vérnyomásra nincsenek kedvező hatással.

A gyógytornászok ezeket a patológiákat és a különböző betegségek kombinációban való együttes jelenlétének kezeléséhez kapcsolódó alternatíváit részletesen tanulják az egyetemi képzésükben. A hon- és rendvédelemben vannak olyan pályaspecifikus tényezők, követelmények, melyeket fontos ismerni azon gyógytornászoknak, akik hivatásos állományú páciensek problémáit szeretnék kezelni. Az erre való felkészülésre – kezdeményezésemre – immár önálló tantárgy keretében van felkészülési lehetőség a Semmelweis Egyetemen.

Ahhoz, hogy a későbbiekben hatékonyan tudják segíteni a hivatásos állományú dolgozókat a gyógytornászok, fontos megismerniük a különböző fegyveres szervezetek dolgozóinak fizikai felkészítési protokolljával, annak sajátosságaival, a szakma specifikus feladatellátás során őket érő terheléssel. Ezeknek a mozgatórendszeri és idegrendszeri, mozgásszabályozással összefüggő faktorok ismeretének birtokában képesek hatékony sérülés-prevenációs stratégiákat kidolgozni, melyek integrálása célszerű a kiképzési programokba.

A szakemberek emellett a sérülést szenvedett hivatásos állománytagok munkába való visszatérését tudnák támogatni és gyorsítani egyéni prevenciós lehetőségek kidolgozásával, krónikus panaszok esetén a visszatérő problémákért felelős tényezők megelőzését, kiküszöbölését segítenék elő.

A szolgálati idő alatt bekövetkező sérülések prevenciójával kapcsolatos beavatkozások megvalósításához szorosan kapcsolódik, hogy a hivatásos állomány rendszeres és részletes mozgásszervi állapotfelmérésen vegyen részt, mert ezzel azonosíthatóak be azok a testtájak, ízületek, mozgásbeszűkülések, csökkent funkciók, melyek köré szervezhető egy megelőző program.

Kutatásom során találtam testtartásbeli eltéréseket a beavatkozó tűzoltóknál, a katonáknál és a műveleti szakembereknél is, mely megnövekedett fal- nyakszirtcsont távolságot jelentett, ami a fej előrehelyezettségre utal. A fal- nyakszirtcsont távolság értéke maximum 5 cm lehet, e fölött a fej előrehelyezett helyzetbe kerül, ami túlterheli a nyaki gerincet és a regionális izomzatot. Ez a teszt a háti szakaszon található domború görbület fokozódásának kimutatására használható, mely gyakori eltérés azoknál, akik megterhelő fizikai igénybevétellel, cipekedéssel, változatos testhelyzetek felvételét szükségessé tevő, vagy előregörnyedt helyzetben végezhető szolgálati feladatot látnak el, ehhez hozzájárul a védőfelszerelés plusz súlyából adódó megterhelés.

Ennél az eltérésnél sűrűn előfordul, hogy az ágyéki görbület fokozódásával kombinálódik. Ha a nyakszirtcsont és a fal távolsága meghaladja az 5cm-t, akkor fokozottnak tekinthető a háti görbület. [46]

A teszt kiértékelésekor a beavatkozó tűzoltóknál $6,93 \pm 2,13$ cm átlagérték született, ami jelentősen a normál tartományon kívül esik. Ennek hátterében állhat az összes olyan plusz teher, amit a fejükön, illetve a hátukon viselnek, például a légzőkészülék, valamint a sisak. Ezek miatt előre kell, hogy dőntsék a törzset és hátrébb kell a fejüket hajtani. A rendőri műveleti állomány esetében is átlagérték fölötti eredmények születtek, a műveleti szakembereknél $7,18 \pm 1,88$ cm volt az átlagérték.

Nem csak a gerinc felső részén tapasztaltam eltérést a beavatkozó tűzoltóknál és a felszámoló állomány általam vizsgált csoportjánál. Ez a Delmas-index értékeiből derült ki. A normál tartomány ennél a változónál 94 és 96 közé esik, azonban a vonulós tűzoltók $96,90 \pm 1,24$ átlagértékkel rendelkeztek, a műveleti szakemberek, pedig $96,56 \pm 2,82$ cm volt az átlagérték, ami ez arra utal, hogy többüknek kiegyenesedettebbek a görbületei, ami egy statikusabb, merevebb gerincet eredményez.

Ez adódhat abból, hogy a felszerelésből adódó terhek viseléséhez így tud alkalmazkodni a törzs abban az esetben, hogyha a mélyen fekvő stabilizáló izmok nem tudják megfelelően kompenzálni a fokozott megterhelést.

A háton viselt súly nem csak a tűzoltók járására, testtartására van hatással. Katonák körében végeztek kutatást 20 fő bevonásával arra vonatkozóan, hogy hogyan hat a háton viselt súly a testtartásra, mozgásra és járásra. Súllyal és plusz teher nélkül kellett sétálniuk a katonáknak és az egyes szegmentumok mozgását, változásait a testükre felhelyezett 17 marker jelezte.

A járásban az általuk regisztrált változások elsősorban a nyílrányú (sagittalis) síkban mutatkoztak és a járás fázisai közül a kettőstámasz növekedett a plusz teher hatására, a lépéshossz pedig csökkent. A súly a törzs előredöntésére és a fej előrehelyezésére kényszerítette az alanyt, ezen kívül a megnövekedett talajreakciós erő elnyelésének segítéséhez, valamint a plusz teher hordozásához szükséges nagyobb mértékű izomaktiváláshoz nagyobb mértékű csípőízületi és térdízületi hajlításra, valamint azon a ponton, amikor a járás során a nagylábujj elemelkedik a talajról, fokozott csípő nyújtásra volt szükség. [188]

A háti gerinc hajlítási képességét mutató Schober II. teszt is a Delmas index tapasztalatát támasztotta alá, ugyanis a normál érték ennél a tesztnél 4-5 cm, de a vonulós állomány $3,84 \pm 2,32$ cm átlagértékkel rendelkezik és a vizsgált csoport fele nem érte el a 4 cm-es alsó határértéket. A műveleti szakemberek hasonló átlagértékeket értek el ebben a tesztben ($3,88 \pm 2,25$ cm).

Ahhoz, hogy a nyaki gerinc képes legyen az aktív hajlításra és a horizontális síkú rotációra, szükséges a háti szakasz együttműködése is, mely a hajlítás irány esetén 33%-ban, a fordítás esetén 21%-ban támogatja az elmozdulást. Ebből az következik, hogy ha a háti szakasz mozgástartománya beszűkül, akkor az a nyaki gerinc mozgásait is korlátozni fogja. [241]

A gerinc harmonikus mozgékonyága különösen fontos egy tűzoltó számára, mert előfordul a pálya-specifikus feladatok ellátása során extrém véghelyzeti terhelés, például magas épület felső részének oltásakor, amikor tartósan felfelé kell nézni hátrahajlított nyaki gerinccel és ebben az esetben még a védőfelszerelés részét képező sisak súlyát is viselnie kell az ízületeknek és a nyakizmoknak. Ebben az esetben, hogyha a háti szakasz nem veszi ki a részét az elmozdulásból, akkor az komoly túlterhelődést, porckorong problémát, fájdalmakat eredményezhet.

A háti gerinc mozgása nem csak a nyaki szakaszra van hatással, hanem befolyásolja a vállízület mozgékonyágát is, mert ha a háti görbület fokozódik, akkor a vállízület vápáját biztosító lapocka is rendellenes pozíciót vesz fel a mellkasfal hátsó részén és ez nem fog kellő alapot biztosítani az elmozdulásokhoz, különösen a beavatkozó állomány életében gyakran megnyilvánuló fej fölött végzett feladatoknál. Ez a feladat végrehajtás akkor tud harmonikus lenni, hogyha a lapocka pozíciója megfelelő a mellkasfalon és a háti gerinc képes követni a kar vízszintes sík fölötti mozgásait a kiegyenesedés. majd hátrahajlás irányú elmozdulásával. Ha a háti szakaszból hiányzik ez a kiegyenesedési képesség, akkor az a vállízület körüli izmok, különösen a rotátor köpeny diszfunkciójához és az ízület és az őt körülvevő képletek túlterhelődéséhez, degenerációs folyamataihoz fog vezetni.

A gerinc oldalra hajlásának mértéke esetén a fiziológiás érték függ a testmagasságtól olyan módon, hogy a testmagasság minimum 10%-ának kell lennie mindkét oldalon. Az általam vizsgált vonulós tűzoltóknál jobb oldalon $20,62 \pm 3,83$ cm, a bal oldalon $19,69 \pm 3,93$ cm átlagértéket kaptam és ezeket összevetve a testmagasság értékekkel, minden résztvevő elérte, vagy meghaladta a 10%-os értéket.

Az ágyéki gerinc mozgástartományát Schober I. teszttel mértem és itt tűzoltók átlagértékeihez képest a műveleti állomány magasabb értékeket ért el, mely adódhat abból, hogy a tűzoltók mozgatórendszere egyes szakmai feladat végrehajtása közben statikus, egyoldalú, aszimmetrikus terhelést kap. Tűzoltók átlagértéke $5,30 \pm 1,44$ cm, műveleti szakembereké $6,35 \pm 1,96$ cm volt.

A gerinc adaptációja a pálya-specifikus megterhelésekhez prevenciós proprioceptív tréninggel, a kötőszövetek dinamikus energiatároló képességét hasznosító dinamikus bemelegítő programokkal nagymértékben javítható. Ezek nélkül is alkalmazkodik valahogy a szervezet és az idegrendszer, de az a kutatásom során is kimutatott módon a passzív mozgatórendszer, fiziológiástól eltérő deformálódásának útján valósul meg. Ezt a fejlesztés előtti mérések mutatták meg, mellyel egy átfogó képet kaptam az állomány mozgásszervi állapotáról, testösszetételéről és egyensúlyozó képességéről. Ezen kívül fontos tapasztalatok voltak a fejlesztés utáni mérések során a kontroll csoport eredményei, akik intervenció hiányában néhány változó esetén rosszabb eredményt produkáltak, mint az első mérés során.

A fejlesztőprogramom során használt BOSU népszerű a sportolók, futballisták, jégkorongozók, karatésok, kosárlabdázók körében. Az eszköz segítségével prevenciós és rehabilitációs, valamint teljesítménynyfokozó programokat lehet megvalósítani. Ennek a hatásai egyre több külföldi kutatás témáját képezi.

A BOSU-val szívesen dolgoznak többek között atléták és vívók, a különböző tréningekbe integrálva a propiocepció, a gyorsaság, koordinációs és az egyensúlyozó képesség, és az állóképesség fejlesztésére. [242] [243]

Egy 2020-ban közölt tanulmányban 90 férfi futballjátékos vett részt abban a kutatásban, melynek során 45 fő BOSU-val végrehajtott propioceptív tréninget végzett 6 héten keresztül, 45 fő pedig a kontrollcsoportot alkotta, akik a labdarúgás-specifikus edzések mellett általános tréning programot hajtottak végre. A fejlesztést megelőzően és azt követően is mérték a gyorsaságukat és az irányváltoztatási gyorsaságot mindkét csoportnál és a propioceptív tréninget követő visszamérés során a fejlesztési csoport szignifikáns fejlődés következett be. [242]

A propioceptív instabil közegben végrehajtott tréning hatására bekövetkező legfontosabb eredmények:

A beavatkozó tűzoltóknál szignifikáns javulást tapasztaltam a fejlesztési csoportnál a váll, a vállöv és a törzs dinamikus stabilitását vizsgáló CKCUEST tesztnél mindkét végrehajtási módjában. Fontos tapasztalat volt, hogy a testzsír százaléértékek és a CKCUEST teszt eredményei között fordított arányosságot találtam, tehát kevesebb ismétlésszámot produkált az a résztvevő, aki magasabb testzsír-százalékkal rendelkezett. A beavatkozó tűzoltók szakma specifikus feladatellátásuk során gyakran használják hasonló módon, zárt kinematikus láncban a felső végtagjukat és a törzset, mint ahogyan ebben a tesztben vizsgáltam, ezért informatívak lehetnek az eredményei nem csak egy speciális fejlesztést követően, hanem akár az előzetes, vagy az időszakos kiválasztási alkalmassági vizsgálatokban is.

Hasonlóan jól hasznosítható a Matthias teszt is, mely a vertikális neuromuscularis stabilizáció, valamint a törzs izomerejének objektív vizsgálatára alkalmas. Ennél a tesztnél szintén szignifikáns fejlődést tapasztaltam az intervenciót követő visszamérés során a fejlesztési csoport esetében.

A két teszt értékei az első méréshez képest az instabil közegben végrehajtott tréning hatására pozitív irányba változtak, ami azt jelenti, hogy az intervenciót vállaló beavatkozó tűzoltóknak javult az izomereje és az erőállóképessége, valamint a váll, a vállöv és a törzs dinamikus stabilitása, ami nem csak a mindennapi feladatellátásuk szempontjából fontos eredmény, hanem a gerinc, illetve az ízületek egészségmegőrzésének szempontjából is lényeges.

Erősebb törzsizomzattal kisebb az esélye a túlterhelődésből származó panaszoknak és könnyebben fenntartható az ergonómikus testtartás akár statikus, akár dinamikus igénybevételről van szó.

A fejlesztőprogramot követően jelentős javulást mutattak a háti gerinc mobilitását jelző Schober II teszt értékei is és azok a tesztek is, melyek a lapocka mellkasfalán történő elhelyezkedését mutatják. Ha a lapockák elhelyezkedése optimális, akkor az a vállízületre nézve is pozitív hatással lesz, ugyanis a lapocka biztosítja a vállízület vápáját, melyhez a felkarcsont illeszkedik.

Akár élsportolóról, akár hon- vagy rendvédelem területén hivatásos szolgálatot ellátó dolgozóról van szó, meghatározó a fizikai aktivitás és az egészség szempontjából, ha volt már korábban elszenvedett sérülése. Egy tanulmány szerint, melyben sportolók sérülési kockázatait vizsgálták, az egyik legszámottevőbb faktor az előzetes trauma. [244]. Hasonlóan alakul ez a katonák esetében is, ugyanis megfigyelték, hogy a bokatájón bekövetkezett ficamok, rándulásokat követően nagyobb eséllyel alakul ki túlterhelés miatt létrejövő panaszok akár az érintett, akár az ellenoldalon. [245] Kedvezőtlen statisztikai adat, hogy a korai pályaelhagyás, leszerelés elsődleges indoka mozgásszervi probléma. [246] A mozgásszervi panaszok kockázatát csökkenteni lehetne szakszerű módon, gyógytornász bevonásával összeállított preventív előkészítő és fejlesztőprogramok segítségével, melyek a mozgások szabályozásában résztvevő idegrendszert is sokoldalúan igénybe veszik. [247] A mozgásszervi sérülések kockázatát csökkentő programok pozitívan befolyásolják a fizikai terhelhetőséget. [248]

Ezen kívül a regenerációban, rehabilitációban alkalmazott korszerű mozgásterápiás és fizikoterápiás módszerekre nagyobb hangsúlyt fektetve jobb minőségű és gyorsabb gyógyulást és visszatérést lehetséges elérni. Ezeket a korszerű módszereket a profi sportolók körében folyamatosan széles körben kutatják és a tapasztalatoknak megfelelően folyamatosan keresik a leghatékonyabb kezelési és megelőzési protokollokat, melyek segítségével a legjobb teljesítmény érhető el. A hon- és rendvédelemben kevéssé vannak jelen ezek a módszerek és kevesebb az ilyen irányú kutatás.

Preventív előkészítő program hatásait vizsgálták 2016-ban 276 fő bevonásával, akik a katonai légierőnél teljesítettek szolgálatot. A funkcionális mozgásokat tartalmazó és a törzs dinamikus stabilizációját támogató bemelegítő program gyakorlatait heti két alkalommal végezték a kutatás alanyai az edzéseiket megelőzően. A rendszeresen alkalmazott preventív előkészítő program hatására, a mozgásszervi sérülések miatt betegállományban töltött napok száma jelentősen, közel a felére csökkent, havi 146 napról 73 napra. [160]

4.6 A prevenció és teljesítményfokozás lehetőségei

A beavatkozó tűzoltók számára javasolt preventív és teljesítményfokozó edzésformák, a felkészítésében alkalmazott tréningek célja nem csak a mozgásszervi egészségmegőrzés és teljesítményfokozás. Nagyon fontosak azok a körülmények is, melyek munkavégzés közben hatnak a szervezetükre, mint például a védőfelszerelések súlya és a mozgásra, egyensúlyozó képességre gyakorolt hatásai, a nagyfokú izommunka a nagyfokú hyperthermia és dehidráció, mely jelentősen igénybe veszi a kardiovaszkuláris rendszert. A felsorolt tényezők alapján 2011-ben az USA-ban javaslatot tettek beavatkozó tűzoltók számára hasznosnak tartott edzésprogramokra: aerob tréning, Sprint intervallum tréning (továbbiakban: SIT), funkcionális tréning és rezisztencia tréning. Ezeknek a segítségével hosszútávon csökkenthetővé válnának a kardiovaszkuláris megbetegedések, mely a vezető haláloknak számít a beavatkozó állományban dolgozóknál. Ezeknek a tréning fajták bevezetésénél is felhívják a figyelmet a fokozatosság elvének betartására és ezek a módszerek alkalmasak lehetnek az aerob és az anaerob kapacitás fejlesztésére is. A funkcionális tréning során változatos, a lehető legtöbb sikot és mozgástartományt igénylő feladatokkal fejlesztik az izmok erejét, stabilizáló funkcióját, az erőállóképességet.

A rezisztencia tréning esetén lehet az ellenállás állandó, vagy elasztikus és a segítségével a stabilitás és az izomtömeg, izomerő fokozható. Preventív hatással bír a balesetek bekövetkezésének rizikójával kapcsolatban. [249]

A TF20 nevű nagy intenzitású preventív funkcionális edzés program szintén tűzoltók számára került kidolgozásra, amelynek segítségével fokozható a mobilitás, az izomerő és az erőállóképesség. A 24 hétre tervezett edzésprogram online formában zajlik és a jellege köredzés. A programmal kapcsolatban végeztek egy kutatást tűzoltói kiképzésen lévő újoncok körében, amelynek keretében 10 héten keresztül végezték a programot és több változót is rögzítettek a tréningprogram megkezdése előtt és után: testmagasság, testsúly, testzsír százalék, BMI, aerob kapacitás, a kéz szorító ereje. A tesztelés részét képezte továbbá egy 2 perces fekvőtámasz teszt, távolugrás és felülési teszt, a törzs mobilitásának felmérése és egy funkcionális tűzoltói képességeket mérő teszt. A 10 hetes edzésprogram után a visszamérések során fejlődést tapasztaltak a funkcionális tesztek esetén, a test összetételénél és az erőfelmérő feladatokban. A vizsgálatban közreműködő újoncok jelezték, hogy segítség lett volna számukra egy szakember jelenléte az edzések alkalmával, aki közreműködhetett volna a mozdulatok kivitelezésének korrekciójában. [250]

Proprioceptív tréning szerepe a baleset megelőzésben

A beavatkozó tűzoltók körében előforduló balesetek gyakran adódnak elesésből, egyensúlyvesztésből, valamint a védőfelszerelés is hatással van a mozgáskoordinációjukra, ezért lényeges megtalálni azokat a prevenciós módszereket, melyekkel ezeknek a sérüléseknek a száma csökkenthető. [180] A beavatkozó tűzoltók mozgásával, egészségmegőrzésével, szolgálati feladatellátás közben bekövetkező baleseteivel kapcsolatos kutatásokban rendszeresen felmerül a koordináció és az egyensúlyfejlesztés fontosságára és ezek fejlesztését szolgáló mozgásprogramok integrálását preferálják a kutatók. [185][190]

Hasonló szemlélettel próbáltak tájékozódni az USA SWAT (Special Weapons and Tactics Team) beavatkozó állomány tagjainak fizikai megterheléséről, valamint a kondicionális paramétereikről. A kapott értékeket összevetették nem műveleti területen dolgozó hivatásos állományú rendőrök adataival. A vizsgált felszámoló állomány napi szintű fizikai megterhelése, a fegyverzet és a védőfelszerelés viselése miatt bekövetkező igénybevétel és a szolgálati feladatok változatosabb jellege okán jóval meghaladja a nem műveleti területen dolgozó hivatásos állományú rendőrökét, ezáltal magasabb mozgásszervi és állóképességi (kardiopulmonális) követelményeket támasztva. Ezeknek a kihívásoknak csak folyamatosan megfelelő szinten tartott és fejlesztett fittség mellett lehet sérülés, vagy túlterhelés nélkül megfelelni. A jellemző mozgásminták és szakma specifikus feladatok elemzése során a kutatás során beazonosított legfontosabb képességek: aerob kapacitás, core izomzat megfelelő aktiválási képessége és izomereje, törzs és végtagok perifériás izmainak ereje, rugalmasság, robbanékonyság. [251]

Egy másik tanulmányban szintén a SWAT, amerikai különleges műveleti egységének rendőreit vizsgálták abból a szempontból, hogy milyen kapcsolatban áll egymással a taktikai és védőfelszerelések hordozása, valamint a derékfájás. A vizsgálat fontos eredménye volt, hogy a törzs izomzatának és a gerincnek a terhelése jelentősen megnő a taktikai és védőfelszerelés, valamint a fegyverzet hordozásának hatására és ez fokozza a mozgásszervi túlterhelődésből adódó sérülések, panaszok megjelenésének az esélyét, ezért a kutatók szerint hasznos lenne a célzott törzsstabilizáló, a core izomzatot fejlesztő tréning bevezetése. [252]

A kutatásban is említett mozgásformán kívül a felszámoló állomány számára hasznos lenne még a kötőszövetek dinamikus energiatároló képességének használatát célzó aktív kötőszöveti (fascia) tréning rendszeresítése, melyet az élsport területén szintén előszeretettel alkalmaznak a lehető legjobb teljesítmény elérése érdekében.

Minden ízületi elmozdulást le kell követnie a kötőszövetes rendszernek is, mely a test minden részén megtalálható, izmok körül jellemzően különböző rétegződésű és vastagságú hárttyakat alkotnak. Miután ennyire szoros kapcsolatban állnak az izmokkal, ezért a sérüléseknél is szinte mindig közvetlenül, vagy közvetetten érintetté válnak ezek a képletek, ezért a rehabilitáció során is külön figyelmet kell szentelni a bennük keletkező eltérések helyreállításának, valamint a prevencióban is hangsúlyt kell fektetni ezen típusú szövetek rugalmasságának, ellenálló képességének a fenntartására, melyet a statikus testhelyzetek, az egyoldalú igénybevétel kedvezőtlenül befolyásol.

A fascia tréning olyan speciális mozgásokat tartalmaz, melyek kimondottan ennek a rendszernek a mobilitását célozzák különböző síkokban. Ennek a rendszernek a védelmét szolgálja az SMR (Self Myofascial Release), melynek sokoldalú módszertanában különböző módszerek találhatók és ezeket célszerű lenne a beavatkozó és a felszámoló állomány körében is szervezett tréningek formájában népszerűsíteni preventív és rehabilitációs céllal egyaránt. Ebbe beletartozna a sportolók körében is népszerű SMR henger helyes és célzott alkalmazásának elsajátítása. [253] Ennek az eszköznek az ismeretere a saját kutatásomban használt kérdőívben is rákérdeztem.

Az SMR henger használata során a különböző kötőszöveti feszülések, összetapadások oldáshoz segítségül szolgál, hogy a test súlya nehezedik az eszközre és így lehet oldani ezeknek a lágyrészeknek a tónusát. A kompressziós erő hatására bekövetkező szöveti lágyulás hatására az adott terület izmainak anyagcseréje fokozódik, ami a regeneráció, rehabilitáció szempontjából előnyös helyzetet teremt. Ezen kívül a fájdalomérző receptorok szenzitivitása is mérséklődik, tehát fájdalomcsillapító hatással is bír. [254]

Az eszköz biztonságos használatával és a segítségével végrehajtható gyakorlatokkal kapcsolatban fontos néhány szabály betartása, ezért lényeges, hogy az állomány szervezett formában, az SMR henger használatában megfelelően jártas, erre speciális képzésben részesült szakembertől, lehetőség szerint gyógytornásztól kapjon információkat akár tematikus képzés formájában. Ezek a prevenciók stratégiák azért is fontosak, mert a speciális bevetési területen dolgozók krónikussá vált sérülései komoly hátrányt jelenthetnek a kondicionális képességek fejlesztésében. Ugyanis egy korábban elszenvedett sérülés után lévő testrész nem fog tudni ugyanazon fejlesztési protokoll alkalmazása során az egészséges oldal szintjének megfelelően fejlődni, így fennáll a veszélye további károsodások kialakulásának. [253]

4.7 Részkövetkeztetések

A fejezetben ismertetett kutatási eredmények, a saját kutatásom, illetve a témában végzett külföldi kutatások tapasztalatai alapján az alábbi következtetéseket vontam le:

1. A pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatása korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásával eredményesen mérsékelhető, a rehabilitáció folyamata gyorsítható, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.
2. Az élsport területén jelenleg alkalmazott módszerekkel, eszköz- és szakember állomány biztosításával a hon- és rendvédelem területén jelentős eredmények érhetők el a mozgásszervi rehabilitáció területén. Az eszközök használatára módszertani útmutatót, ajánlást készítettem.
3. A hon- és rendvédelmi szervek a személyi állományuk gyors és sikeres rehabilitációja érdekében saját állományú gyógytornász/ok foglalkoztatásában érdekeltek. A Semmelweis Egyetemen tanuló gyógytornász hallgatók közül azok, akik ezen a területen szeretnének a tanulmányaikat követően elhelyezkedni, az *„Ergonómia a hon- és rendvédelemben”* választható tantárgy formájában szerezhettek specifikus ismerteket a hon- és rendvédelem területén előforduló szakmaspecifikus sajátosságok prevenciós és rehabilitációs lehetőségeivel kapcsolatban.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

I. A hon- és rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó repetitív sérüléseinek, tartós egészségkárosodásának megelőzése területén.

1. Kutatási célkitűzésemnek megfelelően mozgásszervi és kondicionális komplex felmérést és fejlesztést végeztem a hon- és rendvédelem meghatározott szervezeteinek személyi állománya bevonásával. Széleskörűen tanulmányoztam a témával kapcsolatos releváns szakirodalmat és a megismert tanulmányok alapján terveztem meg a résztvevő állomány mozgásszervi, koordinációs és egyensúlyozó képesség aktuális állapotának felmérését. Hazánkban eddig nem készült ilyen átfogó felmérés, a nemzetközi kutatásokat alapul véve, saját felmérési protokollt dolgoztam ki, validált tesztek felhasználásával. Ennek alapján a felmérésem eredményeit összevettem a külföldi tapasztalatokkal. Az értékelés és az összehasonlítás során arra a következtetésre jutottam, hogy a hazai védelmi szektor állománya körében azonos kockázatok vannak jelen, mint a külföldi hivatásrendek esetében.

2. Az első körben végrehajtott felméréseket követően az MH Nemzeti Díszegység és a Katasztrófavédelem állományában instabil közegben végrehajtott propioceptív fejlesztési tréninget végeztem a kijelölt intervenciók csoportok állományában. A fejlesztéshez tréningprogramot dolgoztam ki, amely magában foglalta a kondicionális és koordinációs képességek fejlesztésének változatos variációit. A mozgásprogram befejeztével ismételt felmérést végeztem a fejlesztés hatékonyságának ellenőrzése céljából. A kapott mérési adatokat statisztikai módszerekkel kiértékelve, azt a következtetést vontam le, hogy a propioceptív tréning több változónál szignifikáns javulást eredményezett az intervenciók csoportok esetében, ezzel igazolta az erre irányuló kutatási célkitűzésem.

3. Kutatásom során mindhárom szervezetnél végeztem egészségmagatartással kapcsolatos kérdőíves felmérést. A Magyar Honvédségnél a díszelgők, a TEK állományában a műveleti területen dolgozó szakemberek válaszait dolgoztam fel. A Katasztrófavédelem vonulós tűzoltói mellett az irodai ülőmunkát végző hivatásos állományú dolgozók egészségi állapotáról is tájékozódtem. A kérdőívek elkészítésénél irányadó külföldi felméréseket is alapul vettem. A kérdéssorok általános és speciális, munkakörhöz kapcsolódó kérdéseket tartalmaznak. A kérdőíves kutatás tartalmában illeszkedett a mozgásszervi és kondicionális komplex felméréshez, a kiértékelés során arra a következtetésre jutottam, hogy a kapott információk kiegészítetik, esetenként alátámasztják a felmérés során kapott eredményeket.

4. Kutatásom további célja volt annak igazolása, hogy a hon- és rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó sérülései, egészségkárosodása új, korszerű módszerek preventív jellegű alkalmazásával megelőzhetőek. A Bosu Balance Trainerrel végrehajtott intervenció program és az azt követő ismételt felmérés (visszamérés) eredménye szignifikánsan bizonyította, hogy az instabil közegben végzett proprioceptív tréning javítja a testtudatot, fejleszti az idegrendszer adaptációját az állandóan változó körülményekhez, aktiválja az ízületek mozgatásáért felelős izmokat, megelőzve ezzel egyensúlyvesztésből adódó sérüléseket. Az instabil közegben végzett mozgássémák révén hatékonyabbá válik az erőfejlesztés, javul a kondíció. A speciális bevetési területen dolgozók esetében jelentkező aszimmetrikus ízületi terhelés hatásai a BOSU rendszeres alkalmazásával csökkenthetők. Fentiek alapján azt a következtetést vontam le, hogy az instabil közegben történő fejlesztés integrálása a sport- és kiképzési foglalkozásokba, jelentős mértékben hozzájárul a mozgásszervi prevencióhoz.

A fenti megállapításaimra alapozva igazoltnak látom az 1. hipotézisemben leírtak teljesülését, amellyel megalapoztam az 1. tudományos kutatási eredményemet.

II. A hon- és rendvédelem területén, az alkalmassági vizsgálatok keretében elvégzett fizikai szintfelmérés rendszerének fejlesztési lehetőségeit, a szakma-specifikus igények fokozott érvényre juttatása területén

1. Kutatásom során részletesen tanulmányoztam a hon- és rendvédelem területén a fizikai alkalmassági vizsgálatok jelenlegi gyakorlatának kialakulását, a fejlődéstörténeti előzményeket, a vonatkozó ágazati jogszabályok és a szervezeti szabályozók tartalmát, követelményeit. Figyelembe vettem a kutatásom megkezdése óta a rendvédelmi szervek esetében történt releváns jogszabályváltozást. A szabályozók elemzése alapján elsődlegesen azt a következtetést vontam le, hogy a fizikai alkalmassági vizsgálatok szabályai ágazatonként eltérőek, a támasztott alapkövetelmények az egyes szervezeteknél nem egységesek.

2. Vizsgáltam a kutatásom ideje alatt hatályba lépett 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet tartalmát, a szabályozás hatását a fizikai szintfelmérés gyakorlatára, módszereire. Arra a következtetésre jutottam, hogy az új jogszabály alátámasztotta az eredeti, 2017-es hipotézisemet, azzal, hogy a jogszabály megteremtette az egyes rendvédelmi szervek számára a fizikai szintfelmérés szakmai tevékenységhez jobban igazodó pálya-specifikus felmérő feladatok megalkotását. Ugyanakkor a Magyar Honvédség hivatásos állományára hasonló szabályozás eddig nem készült.

3. Kutatásom során vizsgáltam a TEK és a Katasztrófavédelem szervezeténél a fizikai szintfelmérés pálya-specifikus feladatait. Elemeztem, hogy az említett szervezeteknél a pálya-specifikus követelmények vizsgálatára alkalmazott akadálypályák milyen mértékben képesek felmérni a kondicionális és a koordinációs képességeket. Megállapítottam, hogy TEK-nél alkalmazott, orlandói mintára készített akadálypálya 16 feladata komplex módon képes mérni az egyén koordinációs képességeit. A katasztrófavédelem szervezeténél alkalmazott tűzoltó akadálypálya esetében a koordinációs képességek célzott vizsgálata érdekében indokolt további feladat integrálása. Levontam azt a következtetést, hogy a koordinációs képességek hatékonyabb felmérése érdekében további feladatok kidolgozása szükséges, amire javaslatot tettem. Javasoltam továbbá, a nemzetközi gyakorlatban is alkalmazott további kiegészítő felmérési metódus bevezetését.

III. A hon- és rendvédelemben a pálya-specifikus, ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatásának mérséklését, a rehabilitáció folyamatának gyorsítását biztosító lehetőségek vizsgálata, korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásának bevezetése területén

1. Kutatásom során a hivatásos szolgálati ideje alatt megjelenő, elsősorban mozgásszervi problémák következményeinek csökkentésére szolgáló eljárásokat vizsgáltam meg, melyek támogatják a visszatérés folyamatát és csökkenthetik azt a rehabilitációs időt, amíg a dolgozót a szolgálatból nélkülözni kell. Elemeztem a hazai és külföldi tapasztalatokat a jellegzetes sérülési mechanizmusok, foglalkozási ártalmak kockázati faktorait és az előfordulás gyakoriságát. Külön figyelmet szántam az irodai állomány esetében, elsősorban az ülőmunka következtében kialakuló mozgásszervi problémáknak. Fontos megállapítás, hogy a műveleti állomány esetében több sérülés keletkezik a sportfoglalkozások során, mint a bevetéseknél, és ezek jellemzően a végtagokat érintik. Az ülőmunkát végzők esetében a statikus testhelyzet következtében a gerinc ágyéki és nyaki szakaszán jelentkeznek panaszok. A következtetésem, hogy fenti problémákra megoldást a célzott preventív mozgásprogrammal lehet elérni. Az irányított, szakember által kidolgozott mozgássorok végrehajtásánál kiemelten fontos a bemelegítés szerepe. A bemelegítésre protokollt dolgoztam ki, melyet értekezésem mellékletében szerepeltetek.

2. Megvizsgáltam a hon- és rendvédelmi szerveknél működő egészségügyi ellátó szervezetek szerepét a rehabilitáció folyamatában. Megállapítottam, hogy az alapellátó, „csapatorvosi” szolgálatok általános orvosi, jellemzően belgyógyászati felkészültséggel és jogosultságokkal rendelkeznek.

A szakorvosi vizsgálatokra külső egészségügyi intézménybe utalják be a dolgozót, emiatt az állomány tagja gyakran hosszú ideig távol van a szolgálatból. Következtetesként levontam, hogy a mozgásszervi rehabilitáció a szervezet saját állományú gyógytornászával gyorsítható, illetve állapottól függően „könnyített szolgálatban” a szolgálatellátás biztosítható lenne.

3. Kutatási célkitűzésemnek megfelelően vizsgáltam az élsportban alkalmazott módszerek adaptálását a hon-és rendvédelem területén. Az élsportban kiemelt szempont, hogy a sérült minél hamarabb újra játék és edzőképes legyen, ugyanez a szolgálatképesség tekintetében is megfogalmazódik. A sérüléseket követően a passzív pihenés kapcsán romlik a kondicionális állapot, fogy az izomzat és a sérült terület anyagcseréjét sem szolgálja az immobilizáció. A rehabilitáció gyorsítását szakorvosból, gyógytornászból, erőnléti edzőből gyógymasszőrből álló stáb szolgálja, amelynek feladata az ép játékos teljesítménynyomozása is. Emellett számos korszerű eljárás áll rendelkezésre, ezek egyike az általam is vizsgált proprioceptív tréning. Következtetesként megállapítottam, hogy a rehabilitáció folyamata szakember és eszközállomány biztosításával, korszerű eljárások adaptálásával gyorsítható.

A fenti megállapításaimra alapozva igazoltnak látom az 3. hipotézisemben leírtak teljesülését, amellyel megalapoztam a 3. tudományos kutatási eredményemet.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Kutatómunkám alapján az alábbi új tudományos eredmények elfogadására teszek javaslatot:

1. Az ún. propioceptív, instabil közegben végzett, a rendszeres és előírt protokoll, valamint a szakma-specifikus igények figyelembe vételével végzett kutatásaim alapján, módszertani és a gyakorlati felkészítésre szolgáló útmutatót **dolgoztam ki**, amelynek végrehajtásával a felkészítés hozzájárul a fizikai teljesítőképesség növelése mellett, a központi idegrendszer fejlesztéséhez.
2. A laboratóriumi és teljesítménydiagnosztikai módszerek alkalmazásával lefolytatott kutatásaimmal **igazoltam**, hogy a fizikai szintfelmérés és a kiképzési szakterületen a fejlesztés tervezéséhez, végrehajtásához és annak kontrolljához a testnevelési szakemberek mellett fiziotrapeuta (gyógytornász) foglalkoztatása szükséges, akik felkészítéséhez konkrét kurzus programot és oktatási módszertant **dolgoztam ki**, amely biztosítani képes a pálya-specifikus megterhelésekhez igazodó tematikus fejlesztési kompetenciákat a hon-, és rendvédelmi szerveknél.
3. A rehabilitációs folyamatok fejlesztésére vonatkozó kutatásaim során végzett komplex felmérés eredményei, továbbá a hazai és nemzetközi gyakorlat ez irányú tapasztalatai alapján **bizonyítottam**, hogy az élsport területén jelenleg alkalmazott módszerekkel, eszköz- és szakember állomány biztosításával a hon-, és rendvédelem területén jelentős eredmények érhetők el, amelyek figyelembe vételével a pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatása eredményesen mérsékelhető, a rehabilitáció folyamata gyorsítható, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.

Az értekezés hipotéziseinek, kutatási célkitűzéseinek és tudományos eredményeinek egymásra épülését a **11. mellékletben** lévő táblázat szemlélteti.

AZ ÉRTEKEZÉS AJÁNLÁSAI

Az értekezésemben foglalt kutatási eredményekkel kapcsolatban az alábbi ajánlásokat teszem:

1. Kutatásaim során végzett mozgásszervi és kondicionális komplex felmérés és fejlesztés eredményei alapján, az instabil közegben végzett fejlesztésre kidolgozott módszertani útmutatót javaslom felhasználni a hon- és rendvédelem állományának gyakorlati felkészítésére.
2. Kutatásaim során végzett komplex felmérés eredményeivel, továbbá a nemzetközi gyakorlat széles körű tanulmányozása következtetéseivel igazolt tematikus fejlesztési módszertan szükségességét, illetve a rendvédelmi szerveknél gyógytornász szakember foglalkoztatásának indokoltságát javaslom figyelembe venni a hon- és rendvédelem szerveinél fizikai alkalmassági vizsgálatok szervezeti szintű szabályozásánál, továbbá a kiképzési szakterület szervezet-alakításánál.

A hon- és rendvédelemre szakosodott fiziotrapeuta (gyógytornász) szakemberek képzését az általam kezdeményezett és kidolgozott, a Semmelweis Egyetemen oktatott „*Ergonómia a hon-és rendvédelemben*” tantárgy tematika képes elősegíteni.

3. A pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatásának csökkentését célzó elemző és értékelő munkám során szerzett tapasztalatok széleskörűen alkalmazhatók a hon- és rendvédelmi szervek állományának rehabilitációja során. A javasolt korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásával eredményesen mérsékelhető az egészségkárosodások mértéke, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.

A KUTATÁSI EREDMÉNYEK GYAKORLATI FELHASZNÁLHATÓSÁGA

A kutatómunka kutatási eredményeit az alábbiak szerint javaslom felhasználni:

1. A kutatásaim során végzett mozgásszervi és kondicionális komplex felméréssel és fejlesztéssel előállított, a statisztikai módszerekkel kiértékelt eredmények alkalmasak további szakmai és műszaki kutatások tudományos megalapozására.
2. Az értekezésemben a fizikai alkalmasságvizsgálat tárgykörében levont következtetések, a konkrét módszertanra kidolgozott javaslatok felhasználhatóak a vonatkozó szabályozók (jogszabályok, belső szervezeti szabályozások) elkészítésére, illetve azok gyakorlati használhatóságának alátámasztására, végrehajtásának fejlesztésére.
3. Az értekezésem felhasználható oktatási tematika elkészítéséhez a felsőoktatási intézményekben folytatott fizioterapeuta-gyógytornász (Semmelweis Egyetem) és testnevelési szakemberek (Testnevelési Egyetem) szakmai képzésében.

Budapest, 2022. október 20.



Vásárhelyi-Nagy Ildikó

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] *2012. évi CCV. törvény a honvédek jogállásáról*
- [2] *2015. évi XLII. törvény a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek hivatásos állományának szolgálati jogviszonyáról*
- [3] Kanyó F.: A tűzoltók fizikai alkalmasságának felmérése az új évezredben. Laboratóriumi és pályavizsgáló teljesítménydiagnosztikai eljárások alkalmazási lehetőségei a tűzoltók teljesítménymérésében. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, 2008.
- [4] Kovács P.: Terhelés-, és teljesítmény-élettani mutatók vizsgálata a magyar honvédség és a civil szféra hadrafoghatóság szempontjából érintett területein. Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, 2005.
- [5] Sandra S., Mocsai L., Sticz L., Rivasz G., Vásárhelyi-Nagy I., Oláh Cs., Tihanyi K.: A speciális bevetési területen szolgálatot teljesítők fizikai megterhelése kapcsán esetlegesen kialakuló szövődmények megelőzése, illetve terápiája. Honvédségi Szemle, 145 (5) 2017, 90-100.
- [6] Eggherman, M.: Flexibility & Firefighting. Fire Rescue Magazine, 7 1 (2011).
- [7] Ellis, J.: How to Train for a Department Physical Ability Test. Fire Rescue Magazine, 3 5 (2008).
- [8] Funk, S., Jacob, T., Ben-Dov, D., Yanovic, E., Tirosh, O., Steinberg, N (2018): A balance and proprioception intervention programme to enhance combat performance in military personnel. BMJ Journals – Journal of the Royal Army Medical Corps, 164(1), 52-57. doi.org/10.1136/jramc-2017-000809 (letöltés: 2017.05.18)
- [9] Eleki Z.: A Magyar Honvédségben folyó fizikai felkészítés elemzése, fejlesztési lehetőségei a „Total Force Fitness” elgondolás figyelembevételével. Budapest: Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtiszt Képző Kar, Katonai Felsővezető Szakirányú Továbbképzési Szak. 2019.
- [10] *10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról.*
- [11] *73/2013. (XII. 30.) NGM rendelet a Nemzeti Adó- és Vámhivatalnál foglalkoztatottak alkalmassági vizsgálatáról, valamint a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Képzési, Egészségügyi és Kulturális Intézete által nyújtott egészségügyi szolgáltatás igénybevételére jogosultakról.*

- [12] 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjai egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, közalkalmazottai és köztisztviselői munkaköri egészségi alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint az egészségügyi alapellátásról.
- [13] 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet a belügyminiszter irányítása alatt álló egyes rendvédelmi feladatokat ellátó szerveknél foglalkoztatott hivatásos állomány és rendvédelmi igazgatási alkalmazotti állomány alkalmasságvizsgálatáról.
- [14] Pántya, P. (2008). A Magyar Köztársaság fegyveres és rendvédelmi szervei. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata*, 2 (2), 177-187.
- [15] Joseph, A., Wiley, A., Orr, R., Schram, B., & Dawes, J. (2018.). The Impact of Load Carriage on Measures of Power and Agility in Tactical Occupations: A Critical Review. *International journal of environmental research and public health*, 15.(1.). doi:10.3390 / ijerph15010088
- [16] Giotakos, O. (2003). Suicidal ideation, substance use, and sense of coherence in Greek male conscripts. *Mil Med*, 168(6), 447-450.
- [17] Bell, N. S., Amoroso, P. J., Yore, M. M., Smith, G. S., & Jones, B. H. (2000). Self-reported risk-taking behaviors and hospitalization for motor vehicle injury among active duty army personnel. *Am J Prev Med*, 18(3 Suppl), 85-95.
- [18] Horváth, M., Mayer, Á., & Vásárhelyi, I. (2019). A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Honvédségben szolgálatot teljesítő katonák körében 1.rész *Hadtudomány*, 79-92.
- [19] Almond, N., Kahwati, L., Kinsinger, L., & Porterfield, D. (2008). Prevalence of overweight and obesity among U.S. military veterans. *Mil Med*, 173(6), 544-549. doi:10.7205/milmed.173.6.544
- [20] Hoerster, K. D., Lehavot, K., Simpson, T., McFall, M., Reiber, G., & Nelson, K. M. (2012). Health and health behavior differences: U.S. Military, veteran, and civilian men. *Am J Prev Med*, 43(5), 483-489. doi:10.1016/j.amepre.2012.07.029
- [21] Vásárhelyi-Nagy, I. (2018). A beavatkozó állomány kondicionális képességei fejlesztésének új irányai, különös tekintettel a propioceptív módszerek alkalmazására. *Hadmérnök, XIII.* (4), 408-422.
- [22] Kanyó F., Vásárhelyi-Nagy I.: Research for New Physical Ability Testing Method for Firefighters in the V4 Countries *Műszaki Katonai Közlöny* 29: 1 pp. 161-166., 6 p. (2019)

- [23] Ambrusz J.- Besnyi G.- Dr. Hegedűs J.- Horváth A. (2018): Közzszolgálati protokoll IV. könyv, Hivatásrendek protokollja. Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Budapest. p. 100
- [24] Szenes, Z. (2005). Katonai kihívások a 21. század elején. *Hadtudomány: A Magyar Hadtudományi Társaság folyóirata*, 15(4).
- [25] Keeney, G. L., & Von Winterfeldt, D. (2010). Identifying and structuring the objectives of terrorists. *Risk Analysis*, 30(12), 1803-1816. doi:10.1111/j.1539-6924.2010.01472.x
- [26] 232/2010. (VIII. 19.) kormányrendelet a Terrorelhárítási Központról
- [27] Bebesi, Z. (2013). A Terrorelhárítási Központ. In I. D. Kobolka (Ed.), *Nemzetbiztonsági alapismeretek* (pp. 223-236). Budapest: Nemzeti Közzszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt.
- [28] 295/2010. (XII. 22.) Korm. rendelet a terrorizmust elhárító szerv kijelöléséről és feladatai ellátásának részletes szabályairól
- [29] *Terrorelhárítási Központ, szervezeti honlap, 2019.*). Forrás: [http://tek.gov.hu/\(2020.\)](http://tek.gov.hu/(2020.)).
- [30] „A szó elszáll.” (2010). A TEK irányítása, tevékenysége. Retrieved 2021. 04. 22. from http://tek.gov.hu/ellenorzes_iranyitas.html
- [31] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- [32] Varga, F.: A hazai mentő tűzvédelem szervezeti és technikai fejlesztési lehetőségeinek kutatása, különös tekintettel az önkéntes tűzoltóságok növekvő szerepére 199 p. Budepest, Nemzeti Közzszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, 2019
- [33] Kalron A.-Frid L. (2015): The “butterfly diagram”: A gait marker for neurological and cerebellar impairment in people with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences*, Elsevier. pp. 1-9.
- [34] M. Kiss R.: A new parameter for characterizing balancing ability on an unstable oscillatory platform. *Medical Enineering and Physics* 33 (2011) 1160–1166
- [35] Ringhof, S., & Stein, T. (2018). Biomechanical assessment of dynamic balance: Specificity of different balance tests. *Human Movement Science*, 58, 140-147. doi:10.1016/j.humov.2018.02.004

- [36] Petró B. – M. Kiss R. (2017) Directional ratio: a proposed new variable of dynamic balance regain. *Recent Innovations in Mechatronics (Rlim)* Vol. 4. No. 1. Bp. pp. 1-4 <https://doi.org/10.17667/riim.2017.1/1>.
- [37] R., M. Kiss (2011) A new parameter for characterizing balancing ability on an unstable oscillatory platform, *Department of Structural Engineering, Budapest University of Technology and Economics, Műegyetem 3, H-1111 Budapest, Hungary 1350-4533, Published by Elsevier Ltd.* doi:10.1016/j.medengphy.2011.04.017
- [38] <https://www.omron-healthcare.u/hu/digitalis-merlegek?useRequestLocale=1>
- [39] Novák, Zsótér, Rázsó: Harc az elhízás ellen: A Honvéd Testalkalmi program, *Honvédségi Szemle* 2017 (3)
- [40] Neves, L., Quadros de Souza, C., Stoffel, M., Lara, C., & Picasso, M (2017.) The Y balance test-how and why to do it? *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2(4), 99-100. doi: 10.15406/ipmrj.2017.02.00058
- [41] Lee D.-K. - Kang M.-H. - Lee T.-S.(2015): Relationships among the Y balance test, Berg Balance Scale, and lower limb strength in middle-aged and older females. *Brazilian Journal Physical Therapy* 19(3). Elsevier. pp. 227-234
- [42] Jagger, K., Frazier, A., Aron, A., & Harper, B. (2020). Scoring performance variations between the y-balance test, a modified ybalance test, and the modified star excursion balance test. *International journal of sports physical therapy*, 15(1), 34-41.
- [43] Garrett F. Coughlan, Karl Fullam, Eamonn Delahunt, Conor Gissane, Brian M. Caulfield (2012) A Comparison Between Performance on Selected Directions of the Star Excursion Balance Test and the Y Balance Test , *Journal of Athletic Training* 2012; 47(4): 366–371 doi: 10.4085/1062-6050-47.4.03
- [44] Games, K. E., Csiernik, A. J., Winkelmann, Z. K., True, J. R., & Eberman, L. E. (2019). Personal protective ensembles' effect on dynamic balance in firefighters. *Work*, 62, 507-514. doi:10.3233/WOR-192885
- [45] Wongsas, S., Amatachaya, P., Saengsuwan, J., & Amatachaya, S. (2012). Concurrent Validity of Occiput-Wall Distance to Measure Kyphosis in Communities. *Journal of clinical trials*, 2, 1-3.
- [46] Wiyanad, A., Chokphukiao, P., Suwannarat, P., Thaweewannakij, T., Wattanapan, P., Gaogasigam, C., Amatachaya, S. (2018). Is the occiput-wall distance valid and reliable to determine the presence of thoracic hyperkyphosis? *Musculoskeletal Science and Practise*, 38, 63-68. doi:10.1016/j.msksp.2018.09.010

- [47] Zhen Xiao, Wichai Eungpinichpong, Xingze Wang, Uraivan Chatchawan, and Ying Hu, (2020) Immediate effects of arm swing exercise therapy on shoulder range of motion and forward head posture: a pilot study in young adults *International Journal of geomate*, March, 2020, Vol.18, Issue 67, pp. 188-194, Japan
- [48] Kapandji, I. A. (2006). *Az ízületek élettana. III.kötet*. Budapest: Medicina Könyvkiadó
- [49] Parson, J., & Marcer, N. (2006). *Osteopathy: Models for Diagnosis, Treatment and Practice*. Harlow: Churchill Livingstone.
- [50] Borzabad, F. K., Venkatesh, C., & Marjani, V. K. A. (2017). *Therapeutic exercise for sports injuries* Chennai: Notion Press
- [51] Shadmehr, A., Sarafraz, H., Heidari Blooki, M., Jalaie, S. H., & Morais, N. (2016). Reliability, agreement, and diagnostic accuracy of the Modified Lateral Scapular Slide test. *Man Ther*, 24, 18-24. doi:10.1016/j.math.2016.04.004
- [52] Robert Cooperstein, Michael T. Haneline, Morgan D. Young, (2009) The location of the inferior angle of the scapula in relation to the spinal level of prone patients, *J Can Chiropr Assoc*. 2009 Jun; 53 (2): 121–128. PMCID: PMC2686033 PMID: 19488410
- [53] Prowse, A., Aslaksen, B., Kierkegaard, M., Furness, J., Gerdhem, P., & Abbott, A. (2017). Reliability and concurrent validity of postural asymmetry measurement in adolescent idiopathic scoliosis. *World J Orthop*, 8(1), 68-76. doi:10.5312/wjo.v8.i1.68
- [54] Cidem, M., Karacan, I., & Uludag, M. (2012). Normal range of spinal mobility for healthy young adult Turkish men. *Rheumatology International*, 32(8), 2265-2269. doi:10.1007/s00296-011-1953-4
- [55] Yen, Y.-R., Luo, J.-F., Liu, M.-L., Lu, F.-J., & Wang, S.-R. (2015). The Anthropometric Measurement of Schober's Test in Normal Taiwanese Population. *BioMed research international*, 2015, 256365-256365. doi:10.1155/2015/256365
- [56] James M. Daniels, Gina Pontius, Saadiq El-Amin, Keith Gabriel (2011) Evaluation of Low Back Pain in Athletes A Multidisciplinary Approach *Sports Health* 2011 3: 336 doi.org/10.1177/1941738111410861
- [57] Clarkson, H. M. (2005). *Joint Motion and Function Assessment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- [58] Norkin, C.C., & White Norkin, C. C., & White, D. J. (2016). *Measurement Of Joint Motion: A Guide To Goniometry*. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- [59] Goodman, C. C., & Snyder, T. E. K. (2013). *Differential Diagnosis for Physical Therapists Screening for referral*. <http://evolve.elsevier.com> (letöltés: 2019. 08. 16)

- [60] Hazel M. C., Gail B. G. (2000) Musculoskeletal assessment Joint Range of Motion and Manual Muscle Strength. Baltimore: Williams & Wilkins, p. 68.-77.
- [61] Muyor, J. M., Alacid, F., & López-Miñarro, P. A. (2011). Influence of hamstring muscles extensibility on spinal curvatures and pelvic tilt in highly trained cyclists. *Journal of human kinetics*, 29, 15–23. doi:10.2478/v10078-011-0035-8
- [62] Straight Leg Raise Test. (2022, August 24). Physiopedia,. URL: [www.physio-pedia.com/index.php?title=Straight Leg Raise Test&oldid=221424](http://www.physio-pedia.com/index.php?title=Straight_Leg_Raise_Test&oldid=221424) (letöltés: 2020.09.26.)
- [63] Camino Willhuber, G. O., & Piuze, N. S. (2020). Straight Leg Raise Test. In *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing
- [64] Kaynoosh Homayouni, Seyede Halimeh Jafari, Hossein Yari (2018) Sensitivity and Specificity of Modified Bragard Test in Patients With Lumbosacral Radiculopathy Using Electrodiagnosis as a Reference Standard, *Journal of Chiropractic Medicine*, Vol. 17, Issue 1, March 2018, p 36-43 doi.org/10.1016/j.jcm.2017.10.004
- [65] Jason E. Bennett, Mark F. Reinking, Mitchell J. Rauh (2012) the relationship between isotonic plantar flexor endurance, navicular drop, and exercise related leg pain in a cohort of collegiate cross country runners, *The International Journal of Sports Physical Therapy* Volume 7, Number 3, June, 2012 Page 267- Page 278
- [66] Betsch, M., Wild, M., Jungbluth, P., Thelen, S., Hakimi, M., Windolf, J., Rapp, W. (2010). The rasterstereographic-dynamic analysis of posture in adolescents using a modified Matthiass test. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 19(10), 1735-1739. doi:10.1007/s00586-010-1450-6
- [67] McPoil T. G. - Cornwall M. W. - Medoff L. - Vincenzino B.- Forsberg K. - Hilz D. (2008): Arch height change during sit-to-stand: an alternative for navicular drop test- *Journal of Foot and Ankle Research* 1:3, BioMed Central pp.1-11
- [68] Winkelmann, Z. K., Anderson, D., Games, K. E., & Eberman, L. E. (2016). Risk Factors for Medial Tibial Stress Syndrome in Active Individuals: An Evidence-Based Review. *Journal of athletic training*, 51(12), 1049-1052. doi:10.4085/1062-6050-51.12.13
- [69] Evan, T. (2020.). Navicular Drop Test. URL: [https://www.physio-pedia.com/Navicular Drop Test](https://www.physio-pedia.com/Navicular_Drop_Test) (letöltés: 2018.07.16)

- [70] Chester, R., Smith, T. O., Sweeting, D., Dixon, J., Wood, S., & Song, F. (2008). The relative timing of VMO and VL in the aetiology of anterior knee pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 9 (1), 64. doi:10.1186/1471-2474-9-64
- [71] Merchant, A. C., Fraiser, R., Dragoo, J., & Fredericson, M. (2020) A reliable Q angle measurement using a standardized protocol. *Knee*, 27(3), 934-939. doi:10.1016/j.knee.2020.03.001
- [72] Sac, A., & Tasmektepligil, M. Y. (2018). Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity. *Turk J Phys Med Rehabil*, 64 (4), 308-313. doi:10.5606/tftrd.2018.2366
- [73] Gurney, B. (2002). Leg length discrepancy. *Gait Posture*, 15(2), 195-206. doi:10.1016/s0966-6362(01)00148-5
- [74] Betsch, M., Wild, M., Jungbluth, P., Thelen, S., Hakimi, M., Windolf, J., Rapp, W. (2010). The rasterstereographic-dynamic analysis of posture in adolescents using a modified Matthiass test. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 19(10), 1735-1739. doi:10.1007/s00586-010-1450-6
- [75] Albertsen, I. M., Dettmann, K., Babin, K., Stücker, R., Schröder, J., Zech, A., & Hollander, K. (2018). Spinal postural changes during the modified Matthiass test in healthy children : Interday and interrater reliability of dynamic rasterstereographic measurements. *Orthopade*, 47(7), 567-573. doi:10.1007/s00132-018-3558-z
- [76] Kapitan, M., Pilbauerova, N., Vavrickova, L., Sustova, Z., & Machac, S. (2019). Prevalence of Musculoskeletal Disorders Symptoms Among Czech Dental Students. Part 2: The Predictive Value of Digital Assessment. *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 62(1), 6-11. doi:10.14712/18059694.2019.39
- [77] Dong – RouR Lee, LauRentius Jongsoon Kim (2015) Reliability and validity of the closed kinetic chain upper extremity stability test *Journal of Phys. Ther. Sci.* 27: 1071–1073, 2015 DOI: 10.1589
- [78] Roush, J. R., Kitamura, J., & Waits, M. C. (2007). Reference Values for the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) for Collegiate Baseball Players. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2(3), 159-163.

- [79] Tucci, H. T., Felicio, L. R., McQuade, K. J., Bevilaqua-Grossi, D., Camarini, P. M., & Oliveira, A. S. (2017). Biomechanical Analysis of the Closed Kinetic Chain UpperExtremity Stability Test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 26(1), 42-50. doi:10.1123/jsr.2015-0071
- [80] Degot, M., Blache, Y., Vigne, G., Juré, D., Borel, F., Neyton, L., & Rogowski, I. (2019). Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical Therapy in Sport*, 38, 44-48. doi:10.1016/j.ptsp.2019.04.017
- [81] Jimenez-Del-Barrio, S., Mingo-Gomez, M. T., Estebanez-de-Miguel, E., Saiz-Cantero, E., Del-Salvador-Miguel, A. I., & Ceballos-Laita, L. (2020). Adaptations in pelvis, hip and knee kinematics during gait and muscle extensibility in low back pain patients: A cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 33(1), 49-56. doi:10.3233/bmr-191528
- [82] Kim, G.-M., & Ha, S.-M. (2015). Reliability of the modified Thomas test using a lumbopelvic stabilization. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 447-449. doi:10.1589/jpts.27.447
- [83] Magee, D.J. (2008) *Orthopedic Physical Assessment—4th edition*, p. 631
- [84] Vigotsky, A. D., Lehman, G. J., Beardsley, C., Contreras, B., Chung, B., & Feser, E. H. (2016). The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ*, 4, 23-25. doi:10.7717/peerj.2325
- [85] Gardi Zs., Dr. Somhegyi A., Dr. Feszthammer A., Dr. Darabosné Tim I., Tóthné Steinhausz V. (2003): *Tartáskorrekció. Magyar Gerincgyógyászati Társaság.* Budapest, 2003. p. 40
- [86] Magee, D. (2011). *Orthopedic physical assessment. In Angewandte Chemie International Edition (Vol. 6).*
- [87] Szendői, M. (2009). *Ortopédia. Semmelweis Egyetem, Budapest, 2011.* URL: https://sotepedia.hu/media/aok/ortopedia/szendro%CC%8Bi_miklo_s_-_ortope_dia_-_ebook_to%CC%88mo%CC%88ri_tett_ke_pekkel.pdf (letöltés:2020. 12.18)
- [88] Gardi, Z., Feszthammer, A., Darabosné Tim, I., Tóthné Steinhausz, V., & Somhegyi, A. (2007). A Magyar Gerincgyógyászati Társaság tartásjavító mozgásanyagának elméleti alapjai. *Magyar sporttudományi szemle*, 8(29), p. 39-45.

- [89] Sömjén, K., Tóthné Steinhausz, V., & Monek, B. (2016). Integratív neuromuszkuláris balansztréning kontrollcsoportos hatásvizsgálata serdülőkorú férfi kosárlabdázóknál. *Sportorvosi Szemle*, 57(2), 47-56.
- [90] Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Catley MJ, McAuley JH The Roland-Morris Disability Questionnaire: one or more dimensions? *European Spine Journal : Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, (2016) 26(2) p 301-308 DOI: 10.1007/s00586-016-4890-9 PMID: 27885478
- [91] Ardalan Shariat, Joshua A. Cleland, Mahmoud Danaee, Mehdi Kargarfard, Vahide Moradi, Shamsul Bahri Mohd Tamrin: Relationships between Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire and Online Rapid Office Strain Assessment Questionnaire, *ran J Public Health*, Vol. 47 No.11, 2018, pp.1756-1762
- [92] Tan, C., Sasagawa, Y., Kamo, K-I., Kukitsu, T., Noda, S., Ishikawa, K., Yamauchi, N, Saikawa, T., Noro, T., Nakamura, H., Takahashi, F., Sata F., Tada, M., Kokai, Y.: Evaluation of the Japanese Metabolic Syndrome Risk Score (JAMRISC): a newly developed questionnaire used as a screening tool for diagnosing metabolic syndrome and insulin resistance in Japan, *Environmental health and preventive medicine* 2016 21(6):470-479. doi: 10.1007/s12199-016-0568-5.
- [93] Sótér, A. (2009). A Magyar Honvédség egészségkockázati térképe, a személyi állomány egészségmagatartásának helyőrségi különbségei. *Hadmérnök*, IV(3), 196-211.
- [94] Cunningham, R., Carter, K., Connor, J., & Fawcett, J. (2010). Does health status matter for the risk of injury? *N Z Med J*, 123(1327), 35-46.
- [95] Rice, V. J., Mays, M. Z., & Gable, C. (2009). Self-reported health status of students inprocessing into military medical advanced individual training. *Work*, 34(4), 387-400. doi:10.3233/wor-2009-0939
- [96] Jylha, M. (2009). What is self-rated health and why does it predict mortality? Towards a unified conceptual model. *Soc Sci Med*, 69(3), 307-316. doi:10.1016/j.socscimed.2009.05.013
- [97] Haddock, C. K., Poston, W. S., Pyle, S. A., Klesges, R. C., Vander Weg, M. W., Peterson, A., & Debon, M. (2006). The validity of self-rated health as a measure of health status among young military personnel: evidence from a cross-sectional survey. *Health Qual Life Outcomes*, 4, 57. doi:10.1186/1477-7525-4-57

- [98] Wagner, D. C., & Short, J. L. (2014) Longitudinal predictors of self-rated health and mortality in older adults. *Prev Chronic Dis*, 11, E93. doi:10.5888/pcd11.130241
- [99] Mavaddat, N., Kinmonth, A. L., Sanderson, S., Surtees, P., Bingham, S., & Khaw, K. T. (2011). What determines Self-Rated Health (SRH)? A cross-sectional study of SF36 health domains in the EPIC-Norfolk cohort. *J Epidemiol Community Health*,
- [100] Rice, V., Banderet, L., Marra, D., & Butler, J. (2011). The Relationship of Self-Reported Health to other Indices of Physical Health and Performance among Soldiers. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 55, 1140-1144. doi:10.1177/1071181311551238
- [101] Kazman, J. B., de la Motte, S., Bramhall, E. M., Purvis, D. L., & Deuster, P. A. (2015). Physical fitness and injury reporting among active duty and National Guard/Reserve women: associations with risk and lifestyle factors. *US Army Med Dep J*, 49-57.
- [102] Trump, D., Brady, J., & Olsen, C. (2004). Self-Rated Health and Subsequent Health Care Use among Military Personnel Returning from International Deployments. *Mil Med*, 169, 128-133. doi:10.7205/MILMED.169.2.128
- [103] HOLNAPY, G. (2015). A különböző típusú csípőízületi feltárások hatása a dinamikus egyensúlyozó képességre és a járás szabályosságára a csípőprotézis beültetését követő hat hónap során. Doktori (PhD) értekezés, Semmelweis Egyetem Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola, Budapest
- [104] Nagy, E. (2010). A poszturális kontroll és a fizikai aktivitás kapcsolata. *Acta Sana*, 5(2), 21-33.
- [105] Kerem, E., Oguz, Y., Seyma, O., Ilknur, Y., Alperen, Y., & Bulent, S. M. (2018.). The effect of sport on balance functions. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 18(2), 197. Forrás: <https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=gale%7CA570057872&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=fulltext&issn=2285777X&p=AONE&sw=w>
- [106] Cheng, H. S., Law, C. L., Pan, H. F., Hsiao, Y. P., Hu, J. H., Chuang, F. K., & Huang, M. H. (2011). Preliminary results of dancing exercise on postural stability in adolescent females. *Kaohsiung J Med Sci*, 27(12), 566-572. doi:10.1016/j.kjms.2011.06.032
- [107] Shimada, H., Obuchi, S., Kamide, N., Shiba, Y., Okamoto, M., & Kakurai, S. (2003). Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *Am J Phys Med Rehabil*, 82(7), 511-516. doi:10.1097/01.Phm.0000064726.59036.Cb

- [108] Petró, B.: (2015). Dinamikus Egyensúlyozó-képesség vizsgálata mérési adatok kiértékelésével. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Tudományos Diákköri Konferencia, Budapest
- [109] Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). Motor control: theory and practical applications. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- [110] Goddard Blythe, S. (2015). Egyensúly és az egyensúlyi (vestibularis) rendszer. In S. Goddard Blythe (Ed.), Reflexek, tanulás és viselkedés. (pp.58-63). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- [111] Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193-214. doi:[https://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](https://doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)
- [112] Nagy E.: A poszturális kontroll és a fizikai aktivitás kapcsolata. Doktori (Phd) értekezés, Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Elméleti Orvostudományok Doktori Iskola, 2008.
- [113] Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Med*, 37(6), 547-556. doi:10.2165/00007256-200737060-00007
- [114] Rubenstein, L. Z. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*, 35 Suppl 2, 37-41. doi:10.1093/ageing/afl084
- [115] L. Sturnieks, D., St George, R., & R. Lord, S. (2008). Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 38(6), 467-478. doi:10.1016/j.neucli.2008.09.001
- [116] Tarsoly, E., & Mészáros, T. (2011). Funkcionális anatómia gyógytornászhallgatók számára. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- [117] Sziliné Hangay, Á., & Gerencsér, Z. (2005). Mit tudhatunk a proprioceptív tréningről? *Mozgásterápia*, 14(3), 3-9.
- [118] Lephart, S. M., Warner, J. J., Borsa, P. A., & Fu, F. H. (1994). Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 3(6), 371-380. doi:10.1016/s1058-2746(09)80022-0
- [119] Hughes, T., Rochester, P. (2008). The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: A review of the literature. *Physical Therapy in Sport*, 9(3), 136-147. doi:10.1016/j.ptsp.2008.06.003
- [120] Corbin, D. M., Hart, J. M., McKeon, P. O., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2007). The effect of textured insoles on postural control in double and single limb stance. *J Sport Rehabil*, 16(4), 363-372.

- [121] McGuine, T. A., & Keene, J. S. (2006). The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *Am J Sports Med*, 34(7), 1103-1111. doi:10.1177/0363546505284191
- [122] Witchalls, J. B., Waddington, G., Adams, R., & Blanch, P. (2014). Chronic ankle instability affects learning rate during repeated proprioception testing. *Phys Ther Sport*, 15(2), 106-111., doi:10.1016/j.ptsp.2013.04.002
- [123] Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Med*, 41(3), 221-232., doi:10.2165/11538560-000000000-00000
- [124] de Noronha, M., Refshauge, K. M., Herbert, R. D., Kilbreath, S. L., & Hertel, J. (2006). Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *Br J Sports Med*, 40(10), 824-828; discussion 828. doi:10.1136/bjism.2006.029645
- [125] Cug, M., Duncan, A., & Wikstrom, E. (2016). Comparative Effects of Different BalanceTraining-Progression Styles on Postural Control and Ankle Force Production: A Randomized Controlled Trial. *Journal of athletic training*, 51(2), 101-110. doi:10.4085/1062-6050-51.2.08
- [126] Zemková, E. (2014). Sport-Specific Balance. *Sports Medicine*, 44(5), 579-590. doi:10.1007/s40279-013-0130-1
- [127] Dunai P.: A fizikai felkészültséggel szembeni követelmények meghatározásának módszere, mint a korszerű harc megvívásához szükséges képességek alapvető része, helye a katonai nevelés és felkészítés rendszerében, Budapest: Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, 2007
- [128] Erdélyi I: A füstben mi is vakok vagyunk. Tájékozódás és közlekedés az érzékszerveink segítségével. *VÉDELEM - Katasztrófa- és Tűzvédelmi Szemle*, XVI 4 (2009) 50-52., ISSN: 1218-2958)
- [129] Nagai, T., P. Abt, J., C. Sell, T., A. Keenan, K., McGrail, M., Smalley, B., & Lephart, S. (2016.). Effects of Deployment on Musculoskeletal and Physiological Characteristics and Balance . *Military Medicine*, 181.(9.), 1050-1057. doi:10.7205/milmed-d-15-00370
- [130] Chiou, s. S., keane, r. P.: Influence of Personal Protective Equipment Use on Fall Risk. *Fall Prevention and Protection: Principles, Guidelines, and Practices*, CA, CRC Press, 2016. URL:<https://www.scribd.com/document/362789756/Fall-Prevention-and-ProtectionPrinciples-Guidelines-And-Practices> (letöltés:2017.11.01.)

- [131] Sell , T., Pederson, J., Abt., J., Nagai, T., Deluzio, J., Wirt, M., . . . Lephart, M. (2013.). The addition of body armor diminishes dynamic postural stability in military soldiers. *Military Medicine*, 178.(1.), 76-81. doi:10.7205/milmed-d-12-00185
- [132] May, B., Tomporowski, P., & Ferrara, M. (2009.). Effects of backpack load on balance and decisional processes. *Military Medicine*, 174.(12.). doi:10.7205/milmed-d-00-0809
- [133] Nagai, T., P. Abt, J., C. Sell, T., A. Keenan, K., McGrail, M., Smalley, B., & Lephart, S. (2016.). Effects of Deployment on Musculoskeletal and Physiological Characteristics and Balance . *Military Medicine*, 181.(9.), 1050-1057. doi:10.7205/MILMED-D-15-00370
- [134] Hur, P., Park, K., Rosengren, K. S., Horn, G. P., & Hsiao-Wecksler, E. T. (2015). Effects of air bottle design on postural control of firefighters. *Applied Ergonomics*, 48, 49-55. doi:10.1016/j.apergo.2014.11.003
- [135] Punakallio, A. (2004). Trial-to-trial reproducibility and test-retest stability of two dynamic balance tests among male firefighters. *International Journal of Sports Medicine*, 25(3), 163-169. doi:10.1055/s-2003-45251
- [136] Willardson J. M. (2007): Core stability training: Applications to Sports Conditioning Programs. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21(3). National Strength and Conditioning Association. 979-985.
- [137] Laudner, K. G., & Koschnitzky, M. M. (2010). Ankle Muscle Activation When Using the Both Sides Utilized (BOSU) Balance Trainer. 24(1), 218-222. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c490d4
- [138] Nepocaty, S., Ketcham, C. J., Vallabhajosula, S., & Balilionis, G. (2018). The effects of unstable surface balance training on postural sway, stability, functional ability and flexibility in women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1-2), 27-34. doi:10.23736/s0022-4707.16.06797-9
- [139] Bekris, E., Georgios, K., Konstantinos, A., Gissis, I., Papadopoulos, C., & Aristomenis, S. (2012.). Proprioception and balance training can improve amateur soccer players'. *Journal of Physical Education and Sport*, 12.(1.), old.: 81-89. URL: https://www.researchgate.net/profile/Evangelos_Bekris/publication/262117331_The_effect_of_a_balance_and_proprioception_training_program_on_amateur_basket_ball_players_passing_skills/links/5645df0908aef646e6cd7804.pdf (letöltés: 2018.06.16)

- [140] Fredericson, M., & Moore, T. (2005.). Muscular Balance, Core Stability, and Injury Prevention for Middle- and Long-Distance Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 16(3), 669-689. doi:10.1016/j.pmr.2005.03.001
- [141] 27/1996. (VIII. 28.) NM rendelet a foglalkozási betegségek és fokozott expozíciós esetek bejelentéséről és kivizsgálásáról
- [142] "Európai lakossági egészségfelmérés," (2014) Forrás: EU-OSHA honlap: Munkavégzéssel összefüggő megbetegedések | Safety and health at work EU-OSHA (europa.eu)
- [143] Kudász, F., & Isusi, I. (2019). Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. National report: Hungary, 23. URL: <https://osha.europa.eu/hu/publications/hungary-work-related-musculoskeletaldisorders-prevalence-costs-and-demographics-eu/view> (letöltés: 2019. 05. 08.)
- [144] Damrongsak, M., Prapanjaroensin, A., & Brown, K. C. (2018). Predictors of Back Pain in Firefighters. *Workplace Health Saf*, 66(2), 61-69. doi:10.1177/2165079917709020
- [145] Alon Lai, Andrew Moon, Devina Purmessur, Branko Skovrlj, Beth A. Winkelstein, Samuel K. Cho, Andrew C. Hecht, James C. Iatridis: Assessment of Functional and Behavioral Changes Sensitive to Painful Disc Degeneration Received 10 September 2014; accepted 15 January 2015 Published online 31 March 2015 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/jor.228335.
- [146] Pope, M. H., Goh, K. L., & Magnusson, M. L. (2002). Spine ergonomics. *Annu Rev Biomed Eng*, 4, 49-68. doi:10.1146/annurev.bioeng.4.092101.122107
- [147] Passias, P. G., Horn, S. R., Frangella, N. J., Poorman, G. W., Vasquez-Montes, D., Diebo, B. G., Errico T. J. (2018). Full-Body Analysis of Adult Spinal Deformity Patients' Age-Adjusted Alignment at 1 Year. *World Neurosurgery*, 114, 775-784. doi:10.1016/j.wneu.2018.03.079
- [148] Vu, V., Walker, A., Ball, N., & Spratford, W. (2017). Ankle restrictive firefighting boots alter the lumbar biomechanics during landing tasks. *Applied Ergonomics*, 65, 123-129. doi:10.1016/j.apergo.2017.06.006
- [149] Kong, P. W., Suyama, J., & Hostler, D. (2013). A review of risk factors of accidental slips, trips, and falls among firefighters. *Safety Science*, 60, 203-209. doi:10.1016/j.ssci.2013.07.016

- [150] Reichard, A. A., Jackson, L. L. (2010). Occupational injuries among emergency responders. *American Journal of Industrial Medicine*, 53(1), 1-11. doi:10.1002/ajim.20772
- [151] Mehri, S., Sadeghian, M., Tayebi, A., Aa, K. Z., & Asgari, A. R. (2010). Epidemiology of physical injuries resulted from military training course. *MilMed Journal*, 12, 89-92.
- [152] Taanila, H., Hemminki, A. J., Suni, J. H., Pihlajamaki, H., & Parkkari, J. (2011). Low physical fitness is a strong predictor of health problems among young men: a followup study of 1411 male conscripts. *BMC Public Health*, 11, 590. doi:10.1186/14712458-11-590
- [153] Grier, T., Canham-Chervak, M., McNulty, V., & Jones, B. H. (2013). Extreme conditioning programs and injury risk in a US Army Brigade Combat Team. *US Army Med Dep J*, 36-47.
- [154] Taanila, H., Suni, J., Pihlajamaki, H., Mattila, V. M., Ohrankammen, O., Vuorinen, P., & Parkkari, J. (2010). Aetiology and risk factors of musculoskeletal disorders in physically active conscripts: a follow-up study in the Finnish Defence Forces. *BMC Musculoskelet Disord*, 11, 146. doi:10.1186/1471-2474-11-146
- [155] Taanila, H., Suni, J. H., Kannus, P., Pihlajamaki, H., Ruohola, J. P., Viskari, J., & Parkkari, J. (2015). Risk factors of acute and overuse musculoskeletal injuries among young conscripts: a population-based cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*, 16, 104.
- [156] Godtfredsen, N. S., & Prescott, E. (2011). Benefits of smoking cessation with focus on cardiovascular and respiratory comorbidities. *Clin Respir J*, 5(4), 187-194. doi:10.1111/j.1752-699X.2011.00262.x
- [157] Owen, N., Sparling, P. B., Healy, G. N., Dunstan, D. W., & Matthews, C. E. (2010). Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clin Proc*, 85(12), 1138-1141. doi:10.4065/mcp.2010.0444
- [158] A., S. (2009). The risk map of the Hungarian Defence Forces; differences in the health behaviour of the personnel of the garrisons. *Mil Eng.*, 4(3), 196–211.
- [159] Szilágyi, Z., Németh, A., & Csukonyi, C. (2011). The comparative longitudinal examination of the Hungarian Defence Forces based on the results of the screenings of the military members between 2004 and 2007. *Mil Science*.

- [160] Shumway, J. D., Anderson, D. N., & Bishop, B. (2016). Effectiveness of an Injury Prevention Warm-up for Unit Physical Training: A Case Series of Two Flying Squadrons. *Military Medicine*, 181(5), 95-103. doi:10.7205/milmed-d-15-00190
- [161] Hartig, D. E., & Henderson, J. M. (1999). Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse injuries in military basic trainees. *The American journal of sports medicine*, 27(2), 173–176. doi:10.1177/03635465990270021001
- [162] Horváth, Mónika; Mayer, Ágnes Andrea; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: (2021) A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Honvédségben szolgálatot teljesítő katonák körében - 2. rész. *Hadtudomány* 31: E-szám pp. 118-129.
- [163] Vining, R., Minkalis, A., Long, C. R., Corber, L., Franklin, C., Gudavalli, M. R., Xia, T., & Goertz, C. M. (2018). Assessment of chiropractic care on strength, balance, and endurance in active-duty U.S. military personnel with low back pain: a protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 19(1), 671. doi:10.1186/s13063-018-3041-5
- [164] Mattila, VM, Kyröläinen, H, Santtila, M, Pihlajamäki, H.: Low back pain during military service predicts low back pain later in life. *PLoS One*. 2017 Mar 10; 12(3) doi: 10.1371/journal.
- [165] Rhon DI, O'Hagan E, Mysliwiec V, Lentz TA. Does Disordered Sleep Moderate the Relationship Between Pain, Disability and Downstream Health Care Utilization in Patients With Low Back Pain?: A Longitudinal Cohort From the US Military Health System. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 44(21), 1481-1491. doi:10.1097/BRS.0000000000003114. PMID: 31283558.
- [166] Joseph, A., Wiley, A., Orr, R., Schram, B., & Dawes, J. J. (2018). The Impact of Load Carriage on Measures of Power and Agility in Tactical Occupations: A Critical Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1). doi:10.3390/ijerph15010088
- [167] Butt, M. Q., Chatha, S. S., Ghumman, A. Q., & Farooq, M. (2016). Pattern of injuries of counter terrorism operations: an experience at a tertiary care hospital. *Pak armed forces med*, 66(3), 63-66
- [168] Karpman, S., Reid, P., Phillips, L., Qin, Z., & Gross, D. P. (2016). Combative ports Injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26(4), 332–334. doi:10.1097/jsm.0000000000000235

- [169] Epstein, D., Furman, M., Borohovitz, A., Iversen, Z., Shapira, S., Yanir, Y., & Ofir, D. (2015). Ambulatory physical activity during the initial training phase in a Naval Commando Unit. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, 162(4), 291–296. doi:10.1136/jramc-2015-000430
- [170] Holewun, M., & Lotens, W. A. (1992). The influence of backpack design on physical performance. *Ergonomics*, 35(2), 149-157. doi:10.1080/00140139208967803
- [171] Dempsey, P. C., Handcock, P. J., & Rehrer, N. J. (2013). Impact of police body armour and equipment on mobility. *Applied Ergonomics*, 44(6), 957-961. doi:10.1016/j.apergo.2013.02.011
- [172] Dawes, J., Orr, R., Elder, C., & Rockwell, C. (2014). Association between Body Fatness and Measures of Muscular Endurance Among Part-Time Swat Officers. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 22, 32-36.
- [173] Pavlik, G. (2013). *Élettan - Sportélettan* (Á. Gubics Ed.). Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.
- [174] Tékus, É., Meszler, B., & Márk, V. (2014). Motorikus képességek mérése. Pécs: Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Sporttudományi és Testnevelési Intézet.
- [175] Kozák, M. (2009). Értékkrend vizsgálata a vonulós tűzoltók körében. *Hadmérnök*, 4(1), 19-24.
- [176] Hornyacsek, J., & Vad, T., (2011). *Tűzoltók fizikai, szellemi és pszichés terhelése* (A tűzoltók felkészülése a mentési feladatokra a tűzoltóságok mindennapjai tükrében). *Hadtudományi szemle*, 4(4), 142-154.
- [177] Balogh, I. (1999). *Mozgás ABC*. Budapest: Tillinger Péter.
- [178] Birrell, S. A., Hooper, R. H., & Haslam, R. A. (2007). The effect of military load carriage on ground reaction forces. *Gait Posture*, 26(4), 611-614. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.12.008
- [179] Kodom-Wiredu, J. (2019). The Relationship between Firefighters' Work Demand and Work-related Musculoskeletal Disorders: The Moderating Role of Task Characteristics. *Safety and health at work*, 10(1), 61-66. doi: 10.1016/j.shaw.2018.05.004
- [180] Kibele, A. (2012). Ursachen und Präventionsansätze für SRS-Unfälle bei Feuerwehrangehörigen. *Brandschutz- Deutsche Feuerwehrzeitung*, 66(2), 111.
- [181] Kanyó, F. (2005). Tűzoltók kondicionális képességeinek fejlesztési lehetőségei. *Védelem Tudomány*, 12(6), 34-35.

- [182] Orr, R., Simas, V., Canetti, E., & Schram, B. (2019). A Profile of Injuries Sustained by Firefighters: A Critical Review. *Int J Environ Res Public Health*, 16(20), 3931. doi:10.3390/ijerph16203931
- [183] Stephanie M. Phelps, Dana C. Drew-Nord, Richard L. Neitzel, Margaret I. Wallhagen, Michael N. Bates, Oi Saeng Hong (2018) Characteristics and Predictors of Occupational Injury Among Career Firefighters, *Workplace Health & Safety* Volume 66, Issue 6, June 2018, Pages 291-301, doi:10.1177/2165079917740595
- [184] Campbell, R., & Evarts, B. (2020). United States Firefighter Injuries in 2019. Retrieved 2021.04.11 from <https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Firestatistics-and-reports/Emergency-responders/osffinjuries.pdf> (letöltés: 2020. 12. 18)
- [185] Pawlak, A., Gotlib, J., & Gałazkowski, R. (2016). The analysis outlining the occurrence and consequences of accidents in the work environment of the firefighters employed by the State Fire Service in Poland in 2008-2013. *Medycyna Pracy*, 67(1), 1-9. doi:10.13075/mp.5893.00086
- [186] Yoon, J. H., Kim, Y. K., Kim, K. S., & Ahn, Y. S. (2016). Characteristics of Workplace Injuries among Nineteen Thousand Korean Firefighters. *Journal of Korean Medical Science*, 31(10), 1546-1552. doi:10.3346/jkms.2016.31.10.1546
- [187] Koncsek, K. (2010). Milyen terhet viselnek az iskolások?: a hátizsák tömegének vizsgálata 3 általános iskolában. *Acta sana*, 5(1), 7-13.
- [188] Attwells, R. L., Birrell, S. A., Hooper, R. H., & Mansfield, N. J. (2006). Influence of carrying heavy loads on soldiers' posture, movements and gait. *Ergonomics*, 49(14), 1527-1537. doi:10.1080/00140130600757237
- [189] Wiszomirska, I., Iwańska, D., Tabor, P., Karczewska-Lindinger, M., Urbanik, C., & Mastalerz, A. (2019). Postural stability pattern as an important safety factor of firefighters. *Work*, 62(3), 469–476. <https://doi.org/10.3233/WOR-192881>
- [190] Brown, M. N., Char, R., Henry, S. O., Tanigawa, J., & Yasui, S. (2019). The effect of firefighter personal protective equipment on static and dynamic balance. *Ergonomics*, 62(9), 1193-1201. doi:10.1080/00140139.2019.1623422
- [191] Lesniak, A. Y., Bergstrom, H. C., Clasey, J. L., Stromberg, A. J., & Abel, M. G. (2020). The Effect of Personal Protective Equipment on Firefighter Occupational Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(8), 2165-2172. doi:10.1519/jsc.0000000000003384

- [192] Gentzler, M., & Stader S. (2010). Posture stress on firefighters and emergency medical technicians (EMTs) associated with repetitive reaching, bending, lifting, and pulling tasks. *Work*, 37(3), 227-239. doi: 10.3233/WOR-2010-1075.
- [193] Kanyó, F. (2007). A fáradtság kialakulásának folyamata a beavatkozáskor. *Védelem Tudomány*, 14(2), 28-29.
- [194] Fyock-Martin, M. B., Erickson, E. K., Hautz, A. H., Sell, K. M., Turnbaugh, B. L., Caswell, S. V., & Martin, J. R. (2020). What do Firefighting Ability Tests Tell Us About Firefighter Physical Fitness? A Systematic Review of the Current Evidence. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(7), 2093-2103. doi:10.1519/jsc.0000000000003577
- [195] Soteriades, E. S., Smith, D. L., Tsismenakis, A. J., Baur, D. M., & Kales, S. N. (2011). Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. *Cardiology in Review*, 19(4), 202-215. doi:10.1097/CRD.0b013e318215c105
- [196] Mósch, L. (1998). Hőszabályozás az emberi szervezetben. *Védelem*, 5(4), 15-16.
- [197] McEntire, S. J., Suyama, J., & Hostler, D. (2013). Mitigation and prevention of exertional heat stress in firefighters: a review of cooling strategies for structural firefighting and hazardous materials responders. *Prehospital Emergency Care*, 17(2), 241-260. doi:10.3109/10903127.2012.749965
- [198] Czeglédy K, Balajti N.(2005) Krónikus mozgásszervi betegségek, fizikai aktivitás, sport, *Hippocrates* 7(5): 302-306.
- [199] Knapik, J. J., Sharp, M. A., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J. F., & Jones, B. H. (2001). Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6), 946-954. doi:10.1097/00005768200106000-00014
- [200] Bauman, A., Chau, J., Ding, D., & Bennie, J. (2013). Too Much Sitting and CardioMetabolic Risk: An Update of Epidemiological Evidence. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 7. doi:10.1007/s12170-013-0316-y
- [201] 50/1999. (XI.3.) EÜM rendelet a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről
- [202] Edwardson, C. L., Yates, T., Biddle, S. J. H., Davies, M. J., Dunstan, D. W., Esliger, D. W., & Munir, F. (2018). Effectiveness of the Stand More AT (SMArT) Work intervention: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 363, k3870. doi:10.1136/bmj.k3870

- [203] Petersson, M., & Abbott, A. (2020). Lumbar interspinous pressure pain threshold values for healthy young men and women and the effect of prolonged fully flexed lumbar sitting posture: An observational study. *World J Orthop*, 11(3), 158-166. doi:10.5312/wjo.v11.i3.158
- [204] Shariat, A., Mohd Tamrin, S. B., Arumugam, M., Danaee, M., & Ramasamy, R. (2016). Office Exercise Training to Reduce and Prevent the Occurrence of Musculoskeletal Disorders among Office Workers: A Hypothesis. *Malays J Med Sci*, 23(4), 54-58. doi:10.21315/mjms2016.23.4.7
- [205] Swinton, P. A., Cooper, K., & Hancock, E. (2017). Workplace interventions to improve sitting posture: A systematic review. *Prev Med*, 101, 204-212. doi:10.1016/j.ypmed.2017.06.023
- [206] Jun, D., Johnston, V., McPhail, S. M., & O'Leary, S. (2020). A Longitudinal Evaluation of Risk Factors and Interactions for the Development of Nonspecific Neck Pain in Office Workers in Two Cultures. *Human Factors*, 18720820904231. doi:10.1177/0018720820904231
- [207] Żanna Fiodorenko-Dumas, Agnieszka Kurkowska, Małgorzata Paprocka-Borowicz (2018) Spine pain in the firefighter profession, *Medycyna Pracy* 2018; 69(4):365–373 doi: /10.13075/mp.5893.00679
- [208] Waongenngarm P., Areerak K., Janwantanakul P. (2018) The effects of low back pain, discomfort, and work productivity in office workers: A systematic review of randomized and non-randomized controlled trials, *Applied Ergonomics*, 68: 230-239.
- [209] Kim T. H., Kim E. U., Cho H (2014) The effects of the CORE programme on pain at rest, movement-induced and secondary pain, active range of motion, and proprioception in female office workers with chronic low back pain: a randomized controlled trial, *Clinical Rehabilitation* 29(7): 653-662.
- [210] Eleki, Z: A magyar katonákkal szemben támasztott fizikai követelményrendszer hatásfokának vizsgálata, és az optimalizálás lehetőségei. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Hadtudományi Doktori Iskola. Budapest, 2003.
- [211] *1996. évi XLIII. törvény a fegyveres szervek hivatásos állományú tagjainak szolgálati viszonyáról*
- [212] *33/1997. (V. 13.) BM-IM-TNM együttes rendelet a fegyveres szervek hivatásos és szerződéses állományának egészségi, pszichikai és fizikai alkalmassága elbírálásáról és a belügyi egészségügyi intézmények igénybe vételéről*

- [213] 12/1997. (V.16.) HM. rendelet, hivatásos és szerződéses katonák egészségi, pszichikai, és fizikai alkalmasságáról, Honvédelmi Közlöny 1997. 12. szám
- [214] 24/2001. (X. 20.) HM rendelet a hivatásos és szerződéses katonák egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról szóló 12/1997. (V. 16.) HM rendelet módosításáról
- [215] Vásárhelyi-Nagy Ildikó: (2019) Physical Aptitude Testing in Practice within the Admission Procedures of Staffs of Armed and Law Enforcement Agencies, Műszaki Katonai Közlöny 29 : 4 pp. 81-89. , 9 p.
- [216] 1/2021. (I. 21.) BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató BM OKF utasítása a hivatásos katasztrófavédelmi szerv állományának alkalmasságvizsgálatáról
- [217] Kleinöder H., Dörmann U., Wirtz N., Micke F., Dietzsch M, Wagner M., & S., S. (2017). Physische Eignungsfeststellung für die Berufsfeuerwehr in Deutschland. URL: <https://www.vfdb.de/vfdb-ev/aktuelles/aktuelle-nachricht/article/testhandbuch-30-erschienen/> (letöltés 2020.04.13.)
- [218] South Wales Fire and Rescue Service. (2018). Firefighter Physical and Practical Assessment. URL: https://www.southwales-fire.gov.uk/app/uploads/2018/07/2250-On-Call-Physical-and-Practical-Assessment-Booklet-2018_en_web.pdf (letöltés 2020. 04. 02.)
- [219] Morris, M., Deery, E., & Sykes, K. (2019). Chester treadmill police tests as alternatives to 15-m shuttle running. Occupational Medicine 69(2), 133-138. doi:10.1093/occmed/kqz014 138. doi:10.1093/occmed/kqz014
- [220] Work for Halifax Regional Fire & Emergency <https://www.halifax.ca/about-halifax/employment/work-halifax-regional-fire-emergency> (letöltés: 2020. 10. 07.)
- [221] Ministero dell'Interno. (2017). Prova motorio-attitudinale. URL:<http://www.vigilfuoco.it/aspx/ReturnDocument.aspx?IdDocumento=11599> (letöltés: 2020. 08. 17.)
- [222] Cziva, O., & Kanyó, F. (2008). Different international methods for testing the ability of firefighters. Hadmérnök, 3(3), 4-13.
- [223] Király, T., & Szakály, Z. (2011). A személyiséget alkotó képességek rendszere. In T. Király, & Z. Szakály (Eds.), Mozgásfejlődés és a motorikus képességek fejlesztése gyermekkorban (pp. 69-75). Pécs: Dialog Campus Kiadó.
- [224] Katics, L. (2015). Koordinációs képességek. In L. Katics (Ed.), Kondicionális és koordinációs képességek fejlesztése (a testnevelésben-, szabadidő- és versenysportban) (pp. 255-259). Pécs: PTE TTK.

- [225] Polgári, T., & Szatmári, Z. (2011). Egyensúlyozó képesség. In T. Polgári, & Z. Szatmári Motoros képességek. Pécs: Dialóg Campus Kiadó Nordex Kft.
- [226] Stevenson, R. D., Siddall, A. G., Turner, P. F., & Bilzon, J. L. (2017). Physical Employment Standards for UK Firefighters: Minimum Muscular Strength and Endurance Requirements. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(1), 74-79. doi:10.1097/jom.0000000000000926
- [227] Kales, S. N., Soteriades, E. S., Christophi, C. A., & Christiani, D. C. (2007). Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. *The New England Journal of Medicine*, 356(12), 1207-1215. doi:10.1056/NEJMoa060357
- [228] Jahnke, S. A., Carlos Poston, W. S., Haddock, C. K., & Jitnarin, N. (2013). Injury among a population based sample of career firefighters in the central USA. *Injury Prevention*, 19(6), 393–398. doi:10.1136/injuryprev-2012-040662
- [229] Bullock, S., Jones, B., Gilchrist, J., & Marshall, S. (2010.). Prevention of physical trainingrelated injuries recommendations for the military and other active populations based on expedited systematic reviews. *American Journal of preventive medicine*, 38.(1.), 156-181. doi:10.1016/j.amepre.2009.10.023.
- [230] Haley, C. A., & Posner, M. A. (2019). Knee Injuries in the Military. *The journal of knee surgery*, 32(2), 117. doi:10.1055/s-0038-1677014
- [231] Talbot, L. A., Solomon, Z., Webb, L., Morrell, C., & Metter, E. J. (2020). Electrical Stimulation Therapies for Active Duty Military with Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Trial. *Military medicine*, 185(7-8), e963–e971. doi:10.1093/milmed/usaa037
- [232] Dunai P. (2009.): A fizikai felkészítés elmélete. *Repüléstudományi Közlemények*. 3. szám, 21. évfolyam. Repülésirányító és Repülő-hajózó tanszék. pp. 1-13.
- [233] Kovcan B. - Vodicar J. - Simenko J. - Videmsek M. - Pori P. - Vedran H. (2018):Retrospective and Cross-sectional Analysis of Physical Training- Related Musculoskeletal Injuries in Slovenian Armed Forces, *Military Medicine* 00, 0/0:1, 2018. Oxford Academic pp.1-5
- [234] Czétényi, R. (2013). A helyes ülés.
URL: <https://semmelweis.hu/mediasarok/2013/05/22/a-helyes-ules/> (letöltés: 2021. 07. 05.)

- [235] Lavia C. J., Ozemek C, Carbone S., Blair S. N. (2019) Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health, American Heart Association doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.312669
- [236] Besharati, A., Daneshmandi, H., Zareh, K., Fakherpour, A., & Zoaktafi, M. (2020). Workrelated musculoskeletal problems and associated factors among office workers. *Int J Occup Saf Ergon*, 26(3), 632-638. doi:10.1080/10803548.2018.1501238
- [237] Angela Maria Lis, Katia M. Black, Hayley Korn, Margareta Nordi: Association between sitting and occupational LBP (2007) *Eur Spine J* (2007) 16:283–298 DOI 10.1007/s00586-006-0143-7
- [238] Holzgreve, F., Maltry, L., Lampe, J., Schmidt, H., Bader, A., Rey, J., & Ohlendorf, D. (2018). The office work and stretch training (OST) study: an individualized and standardized approach for reducing musculoskeletal disorders in office workers. *J Occup Med Toxicol*, 13, 37. doi:10.1186/s12995-018-0220-y
- [239] Baker, R., Coenen, P., Howie, E., Lee, J., Williamson, A., & Straker, L. (2018). Musculoskeletal and Cognitive Effects of a Movement Intervention During Prolonged Standing for Office Work. *Hum Factors*, 60(7), 947-961.
- [240] Tchir, D. R., & Szafron, M. L. (2020). Occupational Health Needs and Predicted Well-Being in Office Workers Undergoing Web-Based Health Promotion Training: Cross-Sectional Study. *J Med Internet Res*, 22(5), e14093. doi:10.2196/14093
- [241] Heneghan, N. R., Baker, G., Thomas, K., Falla, D., & Rushton, A. (2018). What is the effect of prolonged sitting and physical activity on thoracic spine mobility? An observational study of young adults in a UK university setting. *BMJ Open*, 8(5), e019371. doi:10.1136/bmjopen-2017-019371
- [242] Salot, C., & Sathya, P. (2020). Effects of Proprioceptive Training on Agility Performance in Male Football Players. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 14(1), 68-72. doi:10.5958/0973-5674.2020.00012.X
- [243] Aisha, E. (2016). Effects of ten weeks of instability resistance training (BOSU ball) on muscular balance and the learning level of fencing basics. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 16(2), 273-279.
- [244] Tyler, T. F., McHugh, M. P., Mirabella, M. R., Mullaney, M. J., & Nicholas, S. J. (2006). Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *Am J Sports Med*, 34(3), 471-475.

- [245] Larsson, H., Broman, L., & Harms-Ringdahl, K. (2009). Individual risk factors associated with premature discharge from military service. *Mil Med*, 174(1), 9-20. doi:10.7205/milmed-d-03-7407
- [246] Knapik, J. J., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Hoedebecke, E., Laurin, M. J., & Cuthie, J. (2001). Discharges during U.S. Army basic training: injury rates and risk factors. *Mil Med*, 166(7), 641-647.
- [247] Waterman, B. R., Belmont, P. J., Jr., Cameron, K. L., Deberardino, T. M., & Owens, B. D. (2010). Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med*, 38(4), 797-803. doi:10.1177/0363546509350757
- [248] Hrysomallis, C. (2013). Injury incidence, risk factors and prevention in Australian rules football. *Sports Med*, 43(5), 339-354. doi:10.1007/s40279-013-0034-0
- [249] Smith, D. L. (2011). Firefighter fitness: Improving performance and preventing injuries and fatalities. *Current Sports Medicine Reports*, 10(3), 167–172. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821a9fec>
- [250] Hollerbach, B. S., Jahnke, S. A., Poston, W. S. C., Harms, C. A., & Heinrich, K. M. (2019). Examining a novel firefighter exercise training program on simulated fire ground test performance, cardiorespiratory endurance, and strength: a pilot investigation. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 14, 12. doi:10.1186/s12995-019-0232-2
- [251] Pryor, Colburn, Crill, Hostler, and Suyama, J. (2012) Fitness characteristics of a suburban special weapons and tactics team. *Journal of Strength Cond. Res.* 26(3): 752–757 doi: 10.1519 / JSC.0b013e318225f177
- [252] Keeler, J. M. (2014). The Effect of Tactical Tasks and Gear on Muscle Activation of SWAT Officers. URL: https://uknowledge.uky.edu/khp_etds/19 (letöltés 2019.02.26)
- [253] Mike Robertson (2008) Self Myofascial Release, Robertson Training Systems 2008
Jeremy Robinson, Adam Roberts, Shane Irving, and Robin Orr (2018) Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police *International Journal of Exercise Science* 11(4): 987-998, URL: <https://digitalcommons.wku.edu/ijes/vol11/iss4/20/> (letöltés 2020.03. 24)
- [254] Thimo Wiewelhove, Alexander Döweling, Christoph Schneider, Laura Hottenrott, Tim Meyer , Michael Kellmann,, Mark Pfeiffer and Alexander Ferrauti (2019) A MetaAnalysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and recovery, *Exercise Physiology*, a section of the journal *Frontiers in Physiology* 2019. vol.10. page: 376. doi: 10.3389 / fphys.2019.00376

A TÉMAKÖRBŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓIM

LEKTORÁLT SZAKMAI FOLYÓIRATCIKKEK (ONLINE IS)

Idegen nyelvű mértékadó folyóiratban

- [1] Vásárhelyi-Nagy, Ildikó; Sandra, Sándor; Mocsa, Lajos; Sticz, László; Rivasz, Gábor; Oláh, Csaba; Tihanyi, Krisztina: *Complications of physical strain among servicemen in special deployment: prevention and therapy*
DEFENCE REVIEW: THE CENTRAL JOURNAL OF THE HUNGARIAN DEFENCE FORCES 2 pp. 145-147. , 200 p. (2017)

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban idegen nyelven

- [2] Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: *Physical Aptitude Testing in Practice within the Admission Procedures of Staffs of Armed and Law Enforcement Agencies*
MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 29 : 4 pp. 81-89., 9 p. (2019)
- [3] Kanyó, Ferenc; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: *Research for New Physical Ability Testing Method for Firefighters in the V4 Countries*
MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 29 : 1 pp. 161-166. , 6 p. (2019)

Magyar nyelvű mértékadó folyóiratban magyar nyelven

- [4] Horváth, Mónika; Mayer, Ágnes Andrea; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Honvédségben szolgálatot teljesítő katonák körében - 2. rész
HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA 31: E-szám pp. 118-129. , 12 p. (2021)
- [5] Kanyó, Ferenc; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: A beavatkozó tűzoltói állomány kompetencia alapú fizikai állapotfelmérése
VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT 6 : 1 pp. 204-217., 14 p. (2021)
- [6] Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: Új irányok az előzetes fizikai alkalmassági vizsgálatok rendszerében
VÉDELEM TUDOMÁNY: KATASZTRÓFAVÉDELMI ONLINE TUDOMÁNYOS FOLYÓIRAT V. : 3. pp. 207-224., 18 p. (2020)

- [7] Horváth, Mónika; Mayer, Ágnes; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Honvédségben szolgálatot teljesítő katonák körében - 1. rész
HADTUDOMÁNY: A MAGYAR HADTUDOMÁNYI TÁRSASÁG FOLYÓIRATA
29 : E-szám pp. 79-92., 14 p. (2019)
- [8] Vásárhelyi-Nagy, Ildikó: A beavatkozó állomány kondicionális képességei fejlesztésének új irányai, különös tekintettel a propioceptív módszerek alkalmazására
HADMÉRNÖK 13 : 4 pp. 408-422., 15 p. (2018)
- [9] Sandra, Sándor ; Mocsai, Lajos ; Sticz, László ; Rivasz, Gábor ; Vásárhelyi-Nagy, Ildikó ; Oláh, Csaba ; Tihanyi, Krisztina: A speciális bevetési területen szolgálatot teljesítők fizikai megterhelése kapcsán esetlegesen kialakuló szövődmények megelőzése, illetve terápiája
HONVÉDSÉGI SZEMLE: A MAGYAR HONVÉDSÉG KÖZPONTI FOLYÓIRATA
145 : 5 pp. 90-100., 10 p. (2017)

MELLÉKLETEK

1. Rövidítések jegyzéke

BMI - testtömeg-index, Body Mass Index

BMOKF - BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

BOSU - Bosu Balance Trainer, Both Sides Up/Utilized

CKCUES - Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test

CKC1 - Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, a két kar távolsága 91,44 cm

CKC2 - Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test, a két kar távolsága vállszélességű

COP - talpi nyomásközéppont, center of pressure,

EMS - sürgősségi orvosi feladatok végzők (emergency medical services)

EU - Európai Unió

EU-OSHA - Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség

FÁB - Fizikai Állapotvizsgáló Bizottság

FKI - Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóságon

HTP - Hivatásos tűzoltó-parancsnokság

KÖ - Katasztrófavédelmi őrs

KLIR - Kétlépcsős Integrált Alkalmasságvizsgálati Rendszer

LBP – derékfájás, Low back pain

MH - Magyar Honvédség

MH BHD - Magyar Honvédség vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár

NATO - Észak-Atlanti Szerződés Szervezete, North-Atlantic Treaty Organisation

NAV – Nemzeti Adó- és Vámhivatal

NAV SWAT - speciális bevetési területen dolgozó NAV hivatásos állomány

NDT - Navicular Drop teszt

OWD - Occiput Wall Distance, Fal-occiput távolság

PTSD - poszt traumás stressz szindróma

PPE - egyéni védőfelszereléseknek, Personal Protective Equipment

RIASZ - rendvédelmi igazgatási szolgálati jogviszony

SCBA - légzésvédelmi felszerelés, Self Contained Breathing Apparatus

SEBT - Star Excursion Balance Test Csillag egyensúly teszt

TPC - hőálló védőruházat, Thermal Protective Clothing

SMR - Self Myofascial Release

SWAT - Special Weapons and Tactics Team

TEK - Terrorelhárítási Központ

TPC - hőálló védőruházat, Thermal Protective Clothing

VAS skála - Visual Analog Skála

2. Fogalomjegyzék

1. **Alkalmasságvizsgálat:** a hivatásos állomány tagjának, a hivatásos állományba jelentkezőnek, továbbá a rendvédelmi oktatási intézménybe jelentkezőnek olyan vizsgálata, amelynek célja annak megállapítása, hogy a vizsgált személy megfelel-e a hivatásos szolgálat általános vagy az adott szolgálati beosztásban ellátandó feladat specialitásaihoz igazodó alkalmassági követelményeinek, alkalmas-e a fokozott megterheléssel és igénybevétellel járó tevékenységek elvégzésére.
2. **Állóképesség:** a szervezet, fáradással szembeni ellenálló-képessége.
3. **Egyensúlyozás képesség:** olyan koordinációs tulajdonság, amely segítségével lehetővé válik az adott egyensúlyi helyzet (testhelyzet) megtartása, illetve az egyensúly elvesztésekor, annak „kiegészítő mozgással” történő gyors, célszerű visszaállítása.
4. **Erő:** a sportmozgások során az izomfeszüléssel létrehozott, közvetlenül teljesítmény– meghatározó pszichofizikai kondicionális képesség és edzések hatására módosítható izomműködés megjelenési formája, amelynek révén az emberi testet, illetve annak egyes részeit mozgathatjuk, vagy a gravitáció ellenében megtarthatjuk és/vagy külső ellenállások legyőzésére használhatjuk.
5. **Az erő-állóképesség:** az a pszichofizikai, kondicionális képesség, amely viszonylag hosszantartó vagy ismétlődő terheléssel szembeni statikus és dinamikus ellenállást tesz lehetővé.
6. **Erőgyakorlatok:** az erőfejlesztés követelményeinek megfelelő terhelési összetevőkkel (ellenállás nagyság, ismétlésszám, pihenőidő, szériaszám, sorozatszám) ellátott erősítő hatású testgyakorlatok.
7. **Fizikai alkalmasság-vizsgálat:** olyan teljesítmény-élettani vizsgáló eljárások összessége, amely a katonai szolgálat ellátásához szükséges fizikai adottságok és képességek, fizikai teljesítőképesség meglétét vizsgálja.
8. **Fizikai állapotfelmérés:** a fizikai alkalmasság évenkénti ellenőrzése a honvédségi szervezeteknél.
9. **Kondicionális képességek:** az egyénnek olyan motoros tulajdonságai, amelyek a mozgások, mozgástechnikák eredményes végrehajtásának erőbeli, gyorsasági, állóképességi, ízületi mozgékonyasági fizikai feltételeit teremtik meg.
10. **Koordinációs képességek:** olyan motoros tulajdonságok, amelyek egymással, illetve a kondicionális képességekkel szoros kölcsönhatásban – a mozgásos cselekvések alatt – a szervezet, érzékelő, ellenőrző és mozgásszabályozó rendszerének összehangolt működését, elsősorban a mozgások végrehajtásának célszerű szabályozását segítik elő.
11. **Propriocepció:** a különböző testrészek és az ízületek helyzetének érzékelése.
12. **Rendvédelmi alapellátó orvos:** a vizsgált személy elsőfokú egészségi alkalmasságvizsgálatának elvégzésére jogosult orvos.
13. **Sportszakember:** a rendvédelmi szervnek a sport területén képesítéshez kötött tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítések jegyzékéről szóló kormányrendelet szerinti, egészségmegőrző és sportfoglalkozások, edzésprogramok vezetésére jogosító képesítéssel rendelkező, vagy fizikai alkalmasság felmérésében legalább kétéves sportszakmai tapasztalattal rendelkező foglalkoztatottja.

3. Jogi szabályozás jegyzéke

1. 2012. évi CCV. törvény a honvédek jogállásáról
2. 2015. évi XLII. törvény a rendvédelmi feladatokat ellátó szervek hivatásos állományának szolgálati jogviszonyáról
3. 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról
4. 73/2013. (XII. 30.) NGM rendelet a Nemzeti Adó- és Vámhivatalnál foglalkoztatottak alkalmassági vizsgálatáról, valamint a Nemzeti Adó- és Vámhivatal Képzési, Egészségügyi és Kulturális Intézete által nyújtott egészségügyi szolgáltatás igénybevételére jogosultakról
5. 57/2009. (X. 30.) IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet egyes rendvédelmi szervek hivatásos állományú tagjai egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról, közalkalmazottai és köztisztviselői munkaköri egészségi alkalmasságáról, a szolgálat-, illetve keresőképtelenség megállapításáról, valamint az egészségügyi alapellátásról
6. 45/2020. (XII. 16.) BM rendelet a belügyminiszter irányítása alatt álló egyes rendvédelmi feladatokat ellátó szerveknél foglalkoztatott hivatásos állomány és rendvédelmi igazgatási alkalmazotti állomány alkalmasságvizsgálatáról
7. 15/2020. (XII. 29.) PM rendelet a Nemzeti Adó- és Vámhivatalnál adó- és vámhatósági szolgálati jogviszonyban állók és tisztjelöltek alkalmassági vizsgálatáról, a gyógyító-megelőző egészségügyi ellátásról, valamint a pénzügyőrök szolgálatképtelenségének megállapításáról
8. 232/2010. (VIII. 19.) kormányrendelet a Terrorelhárítási Központról
9. 295/2010. (XII. 22.) Korm. rendelet a terrorizmust elhárító szerv kijelöléséről és feladatai ellátásának részletes szabályairól
10. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
11. 27/1996. (VIII. 28.) NM rendelet a foglalkozási betegségek és fokozott expozíciós esetek bejelentéséről és kivizsgálásáról
12. 50/1999. (XI.3.) EÜM rendelet a képernyő előtti munkavégzés minimális egészségügyi és biztonsági követelményeiről
13. 1996. évi XLIII. törvény a fegyveres szervek hivatásos állományú tagjainak szolgálati viszonyáról

14. 33/1997. (V. 13.) BM-IM-TNM együttes rendelet a fegyveres szervek hivatásos és szerződéses állományának egészségi, pszichikai és fizikai alkalmassága, az ideiglenes szolgálat-, keresőképtelenség, illetve az állomány megváltozott egészségi állapotú tagjai egészségügyi felülvizsgálatának elbírálásáról és a belügyi egészségügyi intézmények igénybevételéről
15. 12/1997. (V.16.) HM. rendelet, hivatásos és szerződéses katonák egészségi, pszichikai, és fizikai alkalmasságáról, Honvédelmi Közlöny 1997.12.szám
16. 24/2001. (X. 20.) HM rendelet a hivatásos és szerződéses katonák egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságáról szóló 12/1997. (V. 16.) HM rendelet módosításáról
17. 1/2021. (I. 21.) BM OKF utasítás a hivatásos katasztrófavédelmi szerv állományának alkalmasságvizsgálatáról

4. Ábrák, táblázatok és képek jegyzéke

Ábrák:

1. ábra: Az értekezés szerkezeti felépítése
2. ábra: A biomechanikailag helyes testtartás
3. ábra: A 12 lépéses teszt gyakorlati végrehajtása
4. ábra: Tűzoltás során előforduló sérülési okok megoszlása
5. ábra: Y Balance teszt összetett százalékos átlag tűzoltók eredményeit vizsgálva
6. ábra: Posturomed vizsgálat és a Testtömeg index (BMI) összefüggésének elemzése
7. ábra: Matthias teszt és a Testtömeg index (BMI) összefüggésének elemzése
8. ábra: Posturomed vizsgálat eredménye a fejlesztés előtt
9. ábra: Posturomed vizsgálat eredménye a fejlesztést követően
10. ábra: Matthias teszt eredménye a fejlesztés előtt
11. ábra: Matthias teszt eredménye a fejlesztést követően
12. ábra: Akadálypálya létrán végrehajtott feladatai
13. ábra: A kondicionális képességek fajtái
14. ábra: Az erő, gyorsaság és állóképesség kölcsönhatásából származó további kondicionális képességek

Táblázatok:

1. táblázat: Feladatok a Zebris tesztben
2. táblázat: Fizikai alkalmasságvizsgálatok összehasonlítása

3. táblázat: A beosztások, munkakörök alkalmassági besorolása
4. táblázat: Egészséges felnőtt személyek maximális oxigénfelvételének besorolása (ml/kg/min-ben kifejezve)
5. táblázat: Motorikus képességek mérése

Képek:

1. kép: Zebris FDM-T rendszer
2. kép: Posturomed vizsgáló berendezés
3. kép: Posturomed eszközzel végzett teszt kivitelezése
4. kép: OMRON BF511 testösszetételt elemző monitor
5. Kép: Testösszetétel mérés kivitelezése
6. kép: Y- Balance Kit eszköz
7. kép: Y Balance teszt végrehajtása, tűzoltói beavatkozó felszerelésben
8. kép: CKCUEST végrehajtása
9. kép: 2. számú feladat: A váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata
10. kép: 9. számú feladat: Az alsóháti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata
11. kép: BOSU Balance Trainer
12. kép: Gyakorlat végrehajtása a Bosu Balance Trainerrel
13. kép: Egyensúlyozó képesség mérése Y-Balance és Posturomed eszközökkel
14. kép: Az 1. felmérő feladat végrehajtása
15. kép: A 2. felmérő feladat végrehajtása
16. kép: A 3. felmérő feladat végrehajtása
17. kép: A 4. felmérő feladat végrehajtása

5. A kutatás során alkalmazott kérdőívek

5.1 Kérdőív a 32. Nemzeti Díszegység állománya számára

Születési év: _____

Mennyi ideje teljesít szolgálatot a Magyar Honvédségnél?

- a) kevesebb mint 1 éve
- b) 1-3 éve
- c) 3-5 éve
- d) több mint 5 éve

Mennyi ideje teljesít szolgálatot a 32. Nemzeti Díszegységnél?

- a) kevesebb, mint 1 éve
- b) 1-3 éve
- c) 3-5 éve
- d) több mint 5 éve

Egy munkanapján átlagosan mennyi időt tölt állva?

- a) kevesebb mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

Egy munkanapján átlagosan mennyi időt tölt ülve?

- a) kevesebb mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

Szabadnapokon átlagosan mennyi időt tölt állva?

- a) kevesebb mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

Szabadnapokon átlagosan mennyi időt tölt ülve?

- a) kevesebb mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

Dohányzás:

- a) igen
- b) nem

A kötelező testnevelésen kívül szabadidejében szokott-e sportolni?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, milyen mozgásformát végez? _____

Milyen rendszeresen végzi ezt a testmozgást?

- a) naponta
- b) heti 3-4 alkalommal
- c) heti 1-2 alkalommal
- d) ritkábban, mint hetente

Mióta végzi ezt a sportot?

- a) kevesebb, mint 3 hónapja
- b) fél éve
- c) 1-2 éve
- d) 3-4 éve
- e) több mint 5 éve

Ha jelenleg szabadidejében nem sportol, akkor korábban sportolt-e?

- a) igen
- b) nem

Miért hagyta abba? _____

Milyen sportot űzött ? _____

Egy héten átlagosan hány napon végez intenzív testmozgást? : _____

(Intenzív testmozgásnak csak a 10 percet meghaladó testmozgás számít. Ebbe nem tartozik bele a sporttal eltöltött idő. Intenzív testmozgás: nagy erőfeszítést igényel, normálisnál jelentősen gyorsabb légzéssel, izzadással jár például nehéz teher pakolása, ásás, súlyos tárgyak felemelése, erőteljesebb kerti vagy házimunka.)

Egy héten átlagosan hány napon végez mérsékelt testmozgást? : _____

(Mérsékelt testmozgás: mérsékelt erőfeszítést igényel, normálisnál egy kicsit gyorsabb légzéssel jár például könnyű fizikai munka, könnyű házi vagy kerti munka vagy séta. A sportmozgások ne számoljuk bele ebbe az időtartamba.)

Van-e diagnosztizált mozgásszervi betegsége?

- a) igen
- b) nem

Ha igen, mi az? _____

Kezelteti-e?

- a) igen
- b) nem

Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra milyennek ítéli meg az egészségügyi állapotát?

- a) kiváló
- b) jó
- c) átlagos
- d) átlagosnál rosszabb
- e) nagyon rossz

Milyennek ítéli meg a mozgásszervi állapotát?

- a) kiváló
- b) jó
- c) átlagos
- d) átlagosnál rosszabb
- e) nagyon rossz

Korábban volt-e traumás sérülése, amely az alsó végtagot érintette? (csípő, térd vagy boka)

- a) igen
- b) nem

Ha igen, mikor? _____

Rehabilitáció történt-e?

- a) igen
- b) nem

Azóta volt-e fájdalma a sérült ízületben?

- a) igen
- b) nem

Milyennek ítéli meg az egyensúlytartását?

- a) kiváló
- b) jó
- c) átlagos
- d) átlagosnál rosszabb
- e) nagyon rossz

A munkavégzése során használ-e lábbelijébe lúdtalp vagy egyéb más talpbetétet?

- a) igen
- b) nem

Jelölje be mekkora fájdalmat érez az alábbi területeken. (0: Nincs fájdalom, 10: súlyos, elviselhetetlen fájdalom)

Nyak, vállöv



Hát



Derék



Csípő



Térd



Boka



Egyéb



5.2 Kérdőív a TEK műveleti állománya számára

1. Ön mely korosztályhoz tartozik?
 - a) 29 évesnél fiatalabb
 - b) 30-35 év közötti
 - c) 36-40 év közötti
 - d) 41-55 év közötti
2. Mennyi ideje teljesít szolgálatot fegyveres testületnél?
 - a) kevesebb, mint 1 éve
 - b) 1-3 éve
 - c) 3-5 éve
 - d) több, mint 5 éve
3. Mennyi ideje teljesít szolgálatot a Terrorelhárítási központnál?
 - a) kevesebb, mint 1 éve
 - b) 1-3 éve
 - c) 3-5 éve
 - d) több mint 5 éve
4. Azt megelőzően milyen munkakörben dolgozott?.....
5. Egy munkahéten átlagosan hány órát tölt intenzív fizikai tréninggel?
 - a) kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - e) több mint 8 órát
6. Ebből kardio tréning (pl.futás) hetente?
 - a) kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - e) több mint 8 órát
7. Ebből más jellegű erősítő tréning (pl.akadálypálya, erőfejlesztés) heti viszonylatban?
 - a) kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - e) több mint 8 órát

8. Ebből nyújtás heti szinten?

- a) kevesebb, mint 1 órát
- b) 1-2 órát
- c) 2-3 órát
- d) 4 -5 órát
- e) több mint 5 órát

9. Szokott-e Ön edzés előtt bemelegítést végezni és az edzés után levezetést tartani, miből áll?

Bemelegítés:

Levezetés:

10. Ismeri-e, használja-e az SMR hengert?

- a) igen, munkahelyi tréningek során
- b) igen, szabadidős sporttevékenység kapcsán
- c) nem használom
- d) nem ismerem

11. Egy munkahéten átlagosan hány órát tölt teljes bevetési felszerelésben?

- a) kevesebb, mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

12. Ebből intenzív fizikai tréning?

- a) kevesebb, mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

13. Egy munkanapján átlagosan hány órát van kitéve intenzív fizikai megterhelésnek?

- a) kevesebb, mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) több mint 8 órát

14. Elegendőnek érzi-e kiképzésének fizikai felkészítését munkaköréhez elvárt fizikális állapot megszerzéséhez/megtartásához?

- a) igen, ideálisnak érzem a kiképzés és/vagy a fenntartó edzések terhelését
(Aláhúzással válasszon!)
- b) nem (Mit hiányol?)

15. A kötelező testnevelésen kívül a szabadidejében szokott-e sportolni?

- a) igen
- b) nem

16. Ha igen, milyen mozgásformát végez?

- a) a) harcművészetet, mint:
- b) b) egyéb:

17. Milyen rendszerességgel végez szabadidős edzéstevékenységet?

- a) naponta
- b) heti 3-4 alkalommal
- c) heti 1-2 alkalommal
- d) ritkábban mint hetente

18. Mióta végzi ezt a sportot?

- a) kevesebb mint 3 hónapja
- b) fél éve
- c) 1-2 éve
- d) 3-4 éve
- e) több mint 5 éve

19. Ha jelenleg szabadidejében nem sportol, akkor korábban sportolt-e?

- a) igen, versenyszerűen
- b) igen, szabadidős tevékenységként
- c) nem

20. Miért hagyta abba?

21. Milyen sportot űzött, mennyi ideig, esetleges verseny eredményei?

.....

22. Átlagosan egy héten hány órát tölt intenzív testmozgással?

(Ebbe nem artozik bele a sporttal eltöltött idő) 1 Intenzív testmozgás: nagy erőfeszítést igényel, a normálisnál jelentősen gyorsabb a légzése, megizzad. pl.: nehéz teher pakolása, ásás, súlyos tárgyak felemelése, erőteljesebb kerti vagy házimunka.

23. Átlagosan egy héten hány órát tölt mérsékelt testmozgással?

(Mérsékelt testmozgás: mérsékelt erőfeszítést igényel, a normálisnál egy kicsit gyorsabb a légzése, pl.: könnyű fizikai munka, könnyű házi vagy kerti munka, séta.) A sportmozgásokat ne számoljuk bele ebbe az időtartamba.

24. Van-e diagnosztizált mozgásszervi betegsége?

- a) igen
- b) nem

25. Ha igen, mi az?

Kapott-e bármilyen kezelést fenti problémájához kötődően?

- a) igen (Milyet?)
- b) nem

26. Jelenleg van-e mozgásszervi panasza?

- a) igen:
- b) nem

27. Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra milyennek ítéli meg az egészségi állapotát?

- a) kiváló
- b) jó
- c) átlagos
- d) átlagosnál rosszabb
- e) nagyon rossz

28. Milyennek ítéli meg a mozgásszervi állapotát?

- a) kiváló
- b) jó
- c) átlagos
- d) átlagosnál rosszabb
- e) nagyon rossz

29. Korábban volt-e traumás sérülése, amely az alsó végtagot érintette (csípő, térd, vagy boka)?

- a) igen, (Mikor? Hogyan történt?):.....
- b) nem

30. Rehabilitáció történt-e?

- a) igen (Miből állt?):.....
- b) nem

31. Azóta volt-e fájdalma a sérült ízületben?

- a) igen, volt
- b) igen, jelenleg is van
- c) nem

32. Korábban volt-e traumás sérülése, amely a felső végtagot érintette (váll, könyök, csukló, kéz)

- a) igen, (Mikor, hogyan történt?):.....
- b) nem

33. Rehabilitáció történt-e?

- a) igen (Miből állt?):.....
- b) nem

34. Azóta volt-e/van-e fájdalma a sérült ízületben?

- a) igen, volt
- b) igen, jelenleg is van
- c) nem

35. Korlátozza-e fenti mozgásszervi fájdalmak bármelyike mindennapi, illetve munkahelyi teljesítményében?

Ha igen, melyik, miben?.....

36. Van-e jelenleg bármilyen kóros elváltozás a gerincében? (Több választ is bejelölhet.)

- a) a) nyaki szakaszon
- b) b) háti szakaszon
- c) c) ágyéki szakaszon
- d) d) keresztcsonti szakaszon
- e) e) nincs

37. Milyen elváltozás észlelhető? (pl. gerincsérv, gerincferdülés stb.)

38. Milyennek ítéli meg az egyensúlytartását?

- a) a) kiváló
- b) b) jó
- c) c) átlagos
- d) d) átlagosnál rosszabb
- e) e) nagyon rossz

39. A munkavégzése során érte-e bármilyen baleset, sérülés?

- a) a) igen: (Milyen?).....
- b) b) nem

40. Milyen gyakorisággal küzd izom fájdalommal (izomlázat nem számítva)?

- a) a) soha
- b) b) nagyon ritkán
- c) c) havonta
- d) d) hetente
- e) e) naponta

42. Milyen gyakorisággal küzd ízületi fájdalommal?

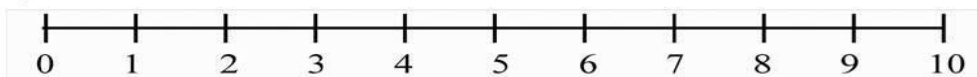
- a) a) soha
- b) b) nagyon ritkán
- c) c) havonta
- d) d) hetente
- e) e) naponta

43. Ezek többnyire ugyanazon ízületet érintik?

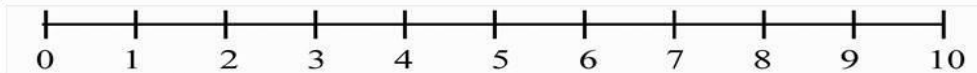
- a) a) igen: (Mely ízületet?).....
- b) b) nem: (Mely ízületeket?)

44. A következő kérdések a szubjektív fájdalomérzetre vonatkoznak. Kérjük az Önre leginkább jellemző választ jelölje. Mindenhol csak egy válasz jelölhető. Értékelje 0-10-ig terjedő skálán az önre jellemző fájdalom erősségét az alábbi területeken: 0=egyáltalán nem fáj, 10=erős fájdalom (a megfelelő számot karikázza be).

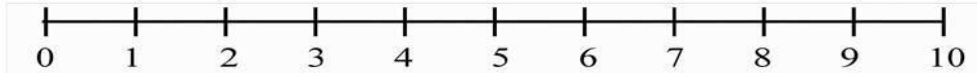
nyak, vállöv



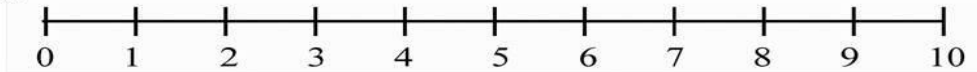
hát



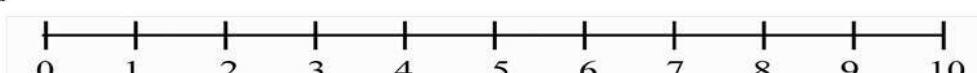
derék



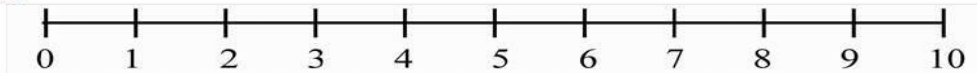
csípő



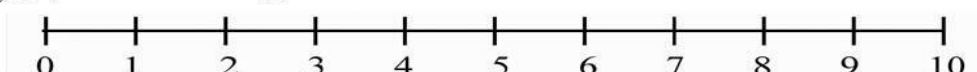
térd



boka



egyéb (kérem nevezze meg):



45. Mennyire találja hasznosnak az Orlando-i minta alapján kialakított akadálypályát?

Karikázza be! (1= egyáltalán nem; 5= teljes mértékben) 1 2 3 4 5

46. Hogyan ítéli meg az akadálypálya nehézségi fokát?

Karikázza be! (1=nagyon könnyű; 5=nagyon nehéz) 1 2 3 4 5

47. Mit gondol, milyen mértékben befolyásolja az akadálypálya a mozgásszervi panaszok kialakulását?

Karikázza be! (1= egyáltalán nem; 5= teljes mértékben) 1 2 3 4 5

48. Milyen aktívan vesz részt az Orlando-i akadálypályákon megrendezésre kerülő versenyeken?

Karikázza be! (1= nem veszek részt; 5=aktív résztvevő) 1 2 3 4 5

49. Keletkezett-e bármilyen sérülése az akadálypálya használata közben/következtében?

- a) igen: (milyen jellegű?).....
- b) nem

5.3 Kérdőív a katasztrófavédelem készenléti állománya számára

A kérdőívek kitöltése tudományos kutatás céljából, önkéntes és anonim módon történik!

1. Az Ön testsúlya: _____ kg
2. Az Ön testmagassága: _____ cm
3. Dohányzik?
 - a) Igen napi:.....szál
 - b) Nem
4. Ön melyik korosztályhoz tartozik?
 - a) 29 évesnél fiatalabb
 - b) 30-35 év közötti
 - c) 36-40 év közötti
 - c) 41-55 év közötti
5. Mennyi ideje teljesít szolgálatot a tűzoltóságnál?
 - a) Kevesebb, mint 1 éve
 - b) 1-3 éve
 - c) 3-5 éve
 - d) Több, mint 5 éve
6. Egy átlagos szolgálat alatt hány riasztáson szokott részt venni?

7. Egy átlagos riasztás mennyi időt vesz igénybe?

8. Egy munkahéten átlagosan hány órát tölt intenzív fizikai tréninggel?
 - a) Kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - e) Több mint 8 órát
9. Ebből kardió tréning (pl.: futás) hetente?
 - a) Kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - f) Több mint 8 órát
10. Ebből más jellegű erőtréning heti viszonylatban?
 - a) Kevesebb, mint 1 órát
 - b) 2-3 órát
 - c) 4-5 órát
 - d) 6-7 órát
 - e) Több mint 8 órát

11. Ebből nyújtás heti szinten?

- a) Kevesebb, mint 1 óra
- b) 2-3 óra
- c) 4-5 óra
- d) Több mint 5 óra

12. Szokott-e Ön edzés előtt bemelegítést végezni?

- a) Igen (Miből áll?)

- b) Nem

13. Szokott-e Ön edzés után levezetést végezni?

- a) Igen (Miből áll?)

- b) Nem

14. Egy munkahéten átlagosan hány órát tölt teljes beavatkozó felszerelésben?

- a) Kevesebb, mint 2 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) 8-9 órát
- f) Több, mint 10 órát

15. Egy munkahéten átlagosan hány órát van kitéve intenzív fizikai megterhelésnek?

- a) Kevesebb mint 1 órát
- b) 2-3 órát
- c) 4-5 órát
- d) 6-7 órát
- e) Több mint 8 órát

16. Tűzoltói tevékenység végzése során mi jelenti a legnagyobb kihívást számára?

- a) Rossz látási viszonyok
- b) Extrém magas hőmérsékletnek kitettség
- c) Tűzoltói teljes beavatkozó felszerelés súlya
- d) Nehéz tárgy/objektummal való kontaktkus
- e) Talaj szerkezetéből adódó nehézségek
- f) Egyéb: _____

17. Szabadidejében szokott-e sportolni?

- a) Igen (Milyen mozgásformát végez?)

- g) Nem

18. Milyen rendszerességgel végzi szabadidős edzéstevékenységét?

- a) Naponta
- b) Heti 3-4 alkalommal
- c) Heti 1-2 alkalommal
- d) Ritkábban, mint hetente

19. Mióta végzi ezt a sportot?

- a) Kevesebb, mint 3 hónapja
- b) fél éve
- c) 1-2 éve
- d) 3-4 éve
- e) Több, mint 5 éve

20. Ha jelenleg szabadidejében nem sportol, akkor korábban sportolt-e?

- a) Igen, versenyszerűen
- b) Igen, szabadidős tevékenységként
- c) Nem

21. Miért hagyta abba?

22. Átlagosan egy héten hány órát tölt intenzív testmozgással? (Ebbe nem tartozik bele a sporttal eltöltött idő) 1 Intenzív testmozgás: nagy erőfeszítést igényel, a normálnál jelentősen gyorsabb a légzése, megizzad. pl.: nehéz teher pakolása, ásás, súlyos tárgyak felemelése, erőteljesebb kerti vagy házimunka.

23. Átlagosan egy héten hány órát tölt mérsékelt testmozgással? (Mérsékelt testmozgás: mérsékelt erőfeszítést igényel, a normálnál egy kicsit gyorsabb a légzése, pl.: könnyű fizikai munka, könnyű házi vagy kerti munka, séta.) A sportmozgásokat ne számoljuk bele ebbe az időtartamba.

24. Volt-e mozgásszervi jellegű sérülése munkavégzéshez/munkahelyhez köthető feladatellátás közben?

- a) Igen
- b) Nem

25. Amennyiben igen, milyen munkahelyi feladathoz kötődött sérülés/balesete? (Több választ is megjelölhet)

- a) Helyszínre vonulás során
- b) Tűzoltási tevékenység végzése közben
- c) Műszaki mentés során
- d) Gépjármű szerelés/felszerelés javításhoz köthetően
- e) Tűzoltási vagy műszaki mentési gyakorlat során
- f) Munkahelyen végzett sporttevékenység során
- g) Egyéb: _____

26. Van-e diagnosztizált mozgásszervi betegsége?

- a) Igen
- b) Nem

27. Ha igen, mi az?

28. Áll-e kezelés alatt a fenti problémájához kötődően?

- a) Igen
- b) Nem

29. Jelenleg van valamilyen mozgásszervi panasza?

- a) Igen (Mi az?)
-

- b) Nem

30. Korlátozza-e fenti mozgásszervi fájdalmak bármelyike mindennapi, illetve munkahelyi teljesítményében?

- a) Igen (Miben, hogyan?)
-

- b) Nem

31. Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra milyennek ítéli meg az egészségi állapotát?

- a) Kiváló
- b) Jó
- c) Átlagos
- d) Átlagosnál rosszabb
- e) Rossz
- f) Nagyon rossz

32. Milyennek ítéli meg a mozgásszervi állapotát?

- a) Kiváló
- b) Jó
- c) Átlagos
- d) Átlagosnál rosszabb
- e) Rossz
- f) Nagyon rossz

33. Milyennek ítéli meg az egyensúlytartását?

- a) Kiváló
- b) Jó
- c) Átlagos
- d) Átlagosnál rosszabb
- e) Rossz
- f) Nagyon rossz

34. Milyen gyakorisággal küzd izomfájdalommal? (izomlázat nem számítva?)

- a) Soha
- b) Nagyon ritkán
- c) Havonta
- d) Hetente
- e) Minden nap

35. Milyen gyakran küzd ízületi fájdalommal?

- a) Soha

- b) Nagyon ritkán
- c) Havonta
- d) Hetente
- e) Naponta

36. Ezek többnyire ugyanazon ízületeket érintik?

- a) Igen (Mely ízületeket?)
-

37. Fizikai aktivitás közben tapasztalt lábszár vagy boka duzzanatot?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

38. Fizikai aktivitás közben szokta úgy érezni, hogy nehezen vesz levegőt?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

39. Fizikai aktivitás közben érez kellemetlen szívdobogás érzést?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

40. Szokott tapasztalni hidegverítékezést?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

41. Nehezen alszik el éjjel?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

42. Jelölje be az Önre jellemző étkezési szokást! (több válasz is lehetséges)

- a) Magas fehérjetartalmú étrendem van
- b) Magas szénhidráttartalmú étrendem van
- c) Magas zsírtartalmú étrendem van
- d) Gyakran eszem cukros, feldolgozott ételeket
- e) Akkor is szoktam enni, ha nem vagyok éhes
- f) Gyorsan eszem
- g) Gyakran kihagyom a reggelit
- h) Szeretem a sós ételeket
- i) Szeretem az erős ízeket

43. Étkezés után tapasztal gyomorégést?

- a) Igen, gyakran
- b) Néha
- c) Nem

44. Tűzoltói munkája mellett Ön dolgozik máshol is?

a) Igen (Milyen jellegű munkát végez, ha dolgozik másodállásban?)

b) Nem

45. Kapott valaha felmentést a fizikai alkalmassági vizsgálat elvégzése alól?

a) Igen

b) Nem

46. Ha kapott már felmentést ennek mi volt az oka?

47. Szokott egyénileg is készülni a fizikai alkalmassági vizsgálatra?

a) Igen (Hogyan szokott készülni?)

b) Nem

48. Ön számára mennyire okoz kihívást a fizikai alkalmassági vizsgálat teljesítése?

a) Egyáltalán nem okoz kihívást

b) Részben kihívást okoz

c) Nagy kihívást okoz

49. Elégedett volt-e legutóbbi fizikai alkalmassági vizsgálaton elért eredményével?

a) Igen

b) Nem (Miért nem volt elégedett?)

5.4 Kérdőív a katasztrófavédelem hivatali állománya számára

1. Ön melyik korosztályhoz tartozik?

☐ 29 évesnél fiatalabb

☐ 30-35 év közötti

☐ 36-40 év közötti

☐ 41-55 év közötti

2. Testmagasság: _____ cm

3. Testsúly: _____ kg

4. Dohányzik?

☐ Igen napi.....szál

☐ Nem

5. Mennyi ideje teljesít szolgálatot a tűzoltóságnál?

☐ Kevesebb, mint egy éve

☐ 1-3 éve

☐ 3-5 éve

☐ Több, mint 5 éve

6. Egy munkanapon átlagosan hány órát tölt ülve?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 órát
 - ☐ 4-5 órát
 - ☐ 6-7 órát
 - ☐ Több, mint 8 órát
7. Szabadidejében egy nap átlagosan hány órát tölt ülve?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 óra
 - ☐ 4-5 óra
 - ☐ 6-7 óra
 - ☐ Több, mint 8 óra
8. Egy munkanapon átlagosan hány órát tölt állva?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 óra
 - ☐ 4-5 óra
 - ☐ 6-7 óra
 - ☐ Több, mint 8 óra
9. Milyen rendszerességgel végez szabadidős edzéstevékenységet?
- ☐ Naponta
 - ☐ Heti 3-4 alkalommal
 - ☐ Heti 1-2 alkalommal
 - ☐ Ritkábban, mint hetente
 - ☐ Nem végzek
10. Egy munkahéten átlagosan hány órát tölt aktív fizikai tréninggel?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 óra
 - ☐ 4-5 óra
 - ☐ 6-7 óra
 - ☐ Több, mint 8 óra
11. Ebből kardio tréning (pl.: futás) hetente?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 óra
 - ☐ 4-5 óra
 - ☐ 6-7 óra
 - ☐ Több, mint 8 óra
12. Ebből, más jellegű erősítő tréning (pl. erőfejlesztés) heti viszonylatban?
- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
 - ☐ 2-3 óra
 - ☐ 4-5 óra

- ☐ 6-7 óra
- ☐ Több, mint 8 óra

13. Ebből nyújtás heti szinten?

- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
- ☐ 2-3 óra
- ☐ 4-5 óra
- ☐ 6-7 óra
- ☐ Több, mint 8 óra

14. Szokott –e Ön edzés előtt bemelegítést végezni?

c) Igen (Miből áll?)

d) Nem

15. Szokott-e Ön edzés után levezetést végezni?

c) Igen (Miből áll?)

d) Nem

16. Ismeri –e, használja-e az SMR hengert?

- ☐ Igen, munkahelyi tréningek során
- ☐ Igen, szabadidős sporttevékenységek kapcsán
- ☐ Nem használom
- ☐ Nem ismerem

17. Ha jelenleg szabadidejében nem sportol, akkor korábban sportolt -e?

- ☐ Igen, versenyszerűen
- ☐ Igen, szabadidős tevékenységként
- ☐ Nem

18. Miért hagyta abba?

19. Milyen sportot űzött, mennyi ideig?

20. Jelenleg van-e mozgásszervi panasza?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

21. Kapott-e bármilyen kezelést fenti problémájához kötődően?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

22. Visszatekintve az elmúlt 12 hónapra milyennek ítéli meg az egészségi állapotát?

- ☐ Kiváló
- ☐ Jó
- ☐ Átlagos
- ☐ Átlagosnál rosszabb
- ☐ Nagyon rossz

23. Milyennek ítéli meg a mozgásszervi állapotát?

- ☐ Kiváló
- ☐ Jó
- ☐ Átlagos
- ☐ Átlagosnál rosszabb
- ☐ Nagyon rossz

24. Milyennek ítéli meg az egyensúlytartását?

- ☐ Kiváló
- ☐ Jó
- ☐ Átlagos
- ☐ Átlagosnál rosszabb
- ☐ Nagyon rossz

25. Munkavégzés során érte-e bármilyen baleseti sérülés?

- ☐ Igen (Mi volt az?)

- ☐ Nem

26. Milyen gyakorisággal küzd izom fájdalommal? (izomlázat nem számítva)

- ☐ Soha
- ☐ Nagyon ritkán
- ☐ Havonta
- ☐ Hetente
- ☐ Naponta

27. Milyen gyakorisággal küzd ízületi fájdalommal?

- ☐ Soha
- ☐ Nagyon ritkán
- ☐ Havonta
- ☐ Hetente
- ☐ Naponta

28. Ezek többnyire ugyanazon ízületet érinti?

- ☐ Igen (Mely ízületeket?)

- ☐ Nem (Mely ízületeket?)

29. Munkavégzés során tapasztalt derékfájdalmat?

- ☐ Soha
- ☐ Nagyon ritkán
- ☐ Havonta
- ☐ Hetente
- ☐ Naponta

30. Előfordult már olyan, hogy derékfájdalma miatt fel kellett állnia munkavégzés közben?

- ☐ Soha
- ☐ Nagyon ritkán
- ☐ Havonta
- ☐ Hetente
- ☐ Naponta

31. Jelölje be az Önre jellemző étkezési szokást! (több válasz is lehetséges)

- ☐ Magas fehérjetartalmú étrendem van
- ☐ Magas szénhidráttartalmú étrendem van
- ☐ Magas zsírtartalmú étrendem van
- ☐ Gyakran eszem cukros, feldolgozott ételeket
- ☐ Akkor is szoktam enni, ha nem vagyok éhes
- ☐ Gyorsan eszem
- ☐ Gyakran kihagyom a reggelit
- ☐ Szeretem a sós ételeket
- ☐ Szeretem az erős ízeket

32. Étkezés után tapasztal gyomorégést?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

33. Nehezen alszik el éjjel?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

34. Fizikai aktivitás közben gyakran érzi úgy, hogy nehezen vesz levegőt?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

35. Fizikai aktivitás közben érez kellemetlen szívdobogás érzést?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

36. Tapasztal magán hidegverítékeztést?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

37. Fizikai aktivitást követően tapasztalt lábszár vagy boka duzzanatot?

- ☐ Igen, gyakran
- ☐ Néha
- ☐ Nem

38. Egy nap hány órát tölt monitor használattal?

- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
- ☐ 2-3 óra
- ☐ 4-5 óra
- ☐ 6-7 óra
- ☐ Több, mint 8 óra

39. Munkavégzés alatt mennyi ideig használ összesen olyan eszközöket, amelyek kézhasználatot igényelnek? (telefon, toll, billentyűzet, egér stb.)

- ☐ Kevesebb, mint 1 óra
- ☐ 2-3 óra
- ☐ 4-5 óra
- ☐ 6-7 óra
- ☐ Több, mint 8 óra

40. Munkavégzés közben van lehetősége megállni, szünetet tartani?

- ☐ Szinte soha
- ☐ Naponta 1-2 alkalommal
- ☐ Naponta 3-4 alkalommal
- ☐ Naponta 5-7 alkalommal
- ☐ Naponta 8, vagy több alkalommal

41. Munkavégzés közben átlagosan milyen gyakran kell helyváltoztató mozgást végeznie?

(pl.: elmenni a nyomtatóhoz, átmenni másik szobába, lépcsőzni stb.)

- ☐ Szinte soha
- ☐ Naponta 1-2 alkalommal
- ☐ Naponta 3-4 alkalommal
- ☐ Naponta 5-7 alkalommal
- ☐ Naponta 8, vagy több alkalommal

42. Összességében mennyire érzi „kényelmesnek” a munkakörülményeit? (gyakran használt eszközök, távolsága, feltételei, szék, asztal magasság stb.)

- ☐ Teljesen elégedett vagyok vele
- ☐ Részben elégedett vagyok vele
- ☐ Nem vagyok vele elégedett

43. Használ-e az üléshez valamilyen segédeszközt? (pl.: nagylabda, diner párna, stb.)

- ☐ Igen (Mit?)
-

- ☐ Nem

44. Ha nagylabdát használ, mekkora az átmérője?

_____ cm

45. Tudja-e, hogy az ülőmunka mozgásszervi elváltozásokat okozhat?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

46. Oda szokott figyelni a testtartására ülés közben?

- ☐ Igen, mindig
- ☐ Igen, néha
- ☐ Nem

47. Tudja, hogyan kell helyesen ülni?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

48. Jelölje be azokat a lehetőségeket, amelyekkel rendelkezik a széke!

- ☐ Állítható háttámla
- ☐ Nem állítható háttámla
- ☐ Kartámasz
- ☐ Kerekek
- ☐ Egyéb (Mi az?)

49. Tudja-e, hogyan kell beállítani a helyes székmagasságot?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

50. Tudja-e, hogyan kell helyesen elhelyezni a billentyűzetet és az egeret?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

51. Tudja-e, hogyan kell helyesen elhelyezni a monitort?

- ☐ Igen
- ☐ Nem

52. Észreveszi, ha helytelenül ül?

- ☐ Igen, korrigálni szoktam
- ☐ Igen, nem korrigálok
- ☐ Nem

53. Miben változtatna ergonómiai szempontból a mostani munkakörülményeit illetően?

6. A 12 lépéses teszt –A helyes testtartás ellenőrzését szolgáló gyakorlatok

A biomechanikailag helyes testtartásért felelős izmok erejének és nyújthatóságának vizsgálata . A 12 lépéses teszt gyakorlatai és azok részletes elemzése.

A teszt megismeréséhez a gyakorlatokat a Magyar Gericgyógyászati Társaság által kiadott Tartáskorrekció című kiadványból emeltem ki.

1. Állás-guggolás viszonyának vizsgálata az erő és a rugalmasság szempontjából

A guggolás egy komplex kihívás a koordináció és az izomműködés tekintetében. A bevetési területen dolgozók mindennapi feladatvégrehajtásában sűrűn megnyilvánul ez a mozdulat, gyakran a felszerelésből adódó plusz teher viselése mellett. A feladat helyes végrehajtása során a törzsizmok folyamatos kontrolált izometriás izommunkájára van szükség a mozgáspálya minden pontján, valamint a csípőízületet hajlító, a térdízületet feszítő és a csípőízületet feszítő izmok ereje mutatkozik meg. Ezen izmok nyújthatósága többek között abból követhető nyomon, hogy az alany mennyire képes megtartani a medence optimális helyzetét a guggolás egyes fázisaiban, illetve hogy képes-e a sarkait a talajon tartani, mely a vádli (M. triceps surae) és az Achilles-ín rugalmasságát is megmutatja. A gyakorlat végrehajtásának során, hogyha a térdízület nem tud a nagylábujj vonalában mozogni a guggolás közben, hanem megelőzi azt, vagy túlságosan a test középvonala felé dől, sikertelen végrehajtásnak minősül és fel kell deríteni az okát.



1. kép

kiindulóhelyzet :állásban



2. kép

véghelyzet :guggolás egyenes törzzsel

2. Váll-vállöv erő és nyújthatósági vizsgálata

A lapockát rögzítő és a kar teljes súlyát megemelni képes izmok ereje és a mellkas, illetve a törzs elülső részén elhelyezkedő izmok nyújthatóságát vizsgálja a második feladat egy speciális kiindulóhelyzetben azért, hogy a kompenzációs mechanizmusok minél inkább kiiktatásra kerüljenek.

Az ágyéki gerinc védelme érdekében a medence rögzítése a has és farizmok izometriás megfeszítésével és ennek a kontrakciónak a megtartásával történik. A szakmaspecifikus feladatellátás során a fegyveres erők gyakran használják a felső végtag izomerejét és mobilitását, valamint az megterhelő feladatoknál az erőátvitel fontos területe a vállöv és a vállizület környéke, ezért mindenképp fontos komplex módon tájékozódni a régió állapotáról.



3. kép:

kiindulóhelyzet: hasonfekve karok



4. kép:

véghelyzet: hasonfekve nyújtott karemelés

3. A hát és a csípő feszítő izmainak erővizsgálata

A feladat végrehajtása során hasonfekvésben, a has és farizmok megfeszítése mellett kell a karokat és a lábakat és a fejet megemelni, majd 3 másodpercig megtartani úgy, hogy karokat végig a fej magasságában kell tartani. A csípő és a törzs feszítését létrehozó, valamint a karok emelését végző izmok erejét vizsgálja a gyakorlat, ezen kívül a törzs, a mellkas és a csípő elülső részén elhelyezkedő izmok nyújthatóságát méri fel. A beavatkozó állomány terhelésében sokszor szükség van a test hátsó részén elhelyezkedő izmok statikus és dinamikus működésére például a felszerelésből adódó teher cipelésekor, vagy a húzó jellegű feladatoknál.



5. kép

kiinduló helyzet: hasonfekvés, karok



6. kép

véghelyzet: karok és lábak emelése nyújtva

4. A has izmainak felülről indított erővizsgálata

A feladat hasonló módon megjelenik a fizikai alkalmassági vizsgálatokban is. Míg a fizikai alkalmassági vizsgálatban alkalmazott módon teljesen fel kell ülni a végrehajtás során, itt csak addig tart a mozgástartomány, amíg a mozdulatot a hasizmok végzik, tehát a törzs hajlításáig és nem a csípő hajlított helyzetéig, ami a teljes felülés mozgástartományának utolsó egyharmada és a csípőizületet hajító izmok végzik, nem pedig a hasizmok.

A feladat a helyes kivitelezése tehát információt ad a hasizmok erejéről, melyeknek kiemelet szerepe van a vertikális testhelyzetek (ülés, állás, térdelés, féltérdelés) megtartásában, ezen kívül hatásuk van a medence helyzetére és elengedhetetlen a szerepük súlyok emelése során. Ezzel a célzott hasizomerő felméréssel kivédhetőek azok a nyíróerők, melyek a teljes felülés során a gerincre, a porckorongokra és a csigolyákra hatnak.



7. kép



8. kép

kiinduló helyzet: hanyattfekvés, lábak talpon

vég helyzet: felülés, karok nyújtva

5. A has izmainak alulról indított vizsgálata

A hasizmok (fékező) excentrikus izomműködését vizsgálja a feladat egy olyan kiindulóhelyzetben, mely biztosítja az ágyéki szakasz védelmét. A lábak leengedése során az ágyéki szakaszt végig a talajhoz kell szorítani. A lábak leengedése során a keletkező forgatónyomaték előre billentené a medencét, azonban ezt a hasizmok és a csípőizületet feszítő izmok együttes kontrakciója akadályozza meg stabilizálva ezzel az ágyéki gerincet. A felszámoló állomány felszerelésének súlya nagyrészt a test elülső részén helyezkedik el, valamint a szakmaspecifikus feladatellátás során többször kerül sor nehéz tárgyakat megemelésére, ezért kiemelten fontos a medence és az ágyéki szakasz stabilizációjáért felelős izmok állapotának felmérése és, ha szükséges, akkor a fejlesztése, az izomegyensúly helyreállítása.



9. kép

kiindulóhelyzet: hátonfekvés



10. kép

lábak nyújtása felfelé



11. kép

vég helyzet.: lábak közelítése
a talajhoz

6. A comb elülső izmainak erővizsgálata

A gyakorlat vég helyzetét, mely elsősorban a térdízület feszítéséért felelős négyfejű combizom és a nagy farizom izomerejét vizsgálja, 30 másodpercig kell megtartni úgy, hogy a derék, a hát és a tarkó hozzáér a falhoz. A négyfejű combizom 3 rövid feje gyengülésre hajlamos, míg a hosszú feje ami, előlről áthidalja a csípőízületet is, így részt vesz a csípő hajlításában is, zsugorodásra hajlamos. A térdízület feszítéséért felelős izmok nyílt kinematikus láncú működéskor nyújtják a térdízületet, de zárt kinematikus láncban az ülésből felállásban, a járásban és a lépcsőn járásban, a testsúly kontrollált süllyesztésében, vagy az ugrásokból való gyors landolás fékezésében vesznek részt. Ezek a funkcionális igénybevételek a bevetési területen dolgozók mindennapjaiban is rendszeresen megjelennek.



12. kép

falnak támaszkodva, a térdízület 90 fokos hajlított helyzete mellett

7. Az ágyéki gerincszakasz előreahajlításának vizsgálata

Az ágyéki gerinc gerinc egyik legnagyobb terhelésnek kitett szakasza, amin keresztül a törzs súlya áttevődik a medence közvetítésével az alsó végtagokra. Az ágyéki gerinc fiziológiás görbülete a lordosis, mely előreahajlás során először kiegyenesedik és ezt követően vesz fel egy hajlított, a lordosissal ellentétes, domború alakot. Ennek a szakasznak a mozgékonyága jelentős és ha nem eléggé mobilis, akkor az valamilyen kompenzációs mechanizmust eredményez, mely túlterhelődéssel fog együttjárni.



13. kép
kh: nyújtott ülés



14. kép
vh: nyújtott ülésben lábujjak érintése

8. Az ágyéki gerincszakasz hátrahajlításának vizsgálata

A gyakorlat során hasonfekvéből kell könyöknyújtással a törzset úgy elemelni a talajról, hogy a szeméremcsontnak és a csípőízületnek lent kell maradnia. A csípőízület hajlításáért felelős izmok feszülése, valamint a fájdalom korlátozhatja az ágyéki gerincszakasz extenziós mozgástartományát.



15. kép
kh.: hasonfekvés, tenyerek a váll alatt



16. kép
vh.:könyöknyújtással törzsemelés

9. Az alsó háti és ágyéki gerinc csavarodásának vizsgálata

A feladat kiinduló helyzete hanyattfekvés, ahol a karok oldalt vállmagasságban nyújtva vannak és a talpak a talajon helyezkednek el.

A két alsó végtagot el kell dönteni oldalra és a talajra kell fektetni, majd a fejet az ellentétes oldalra kell fordítani. A beavatkozó állomány törzse olyan sokoldalú ingereket tartalmazó terhelést kap, ahol elengedhetetlen, hogy a törzs a frontális síkban is megfelelően mozgékony legyen. Ennek hiányában a csípőízület szélsőséges terhelést kap.



17. kép

kh.:hanyatt, lábak talpon, karok oldalt



18. kép

vh.:hátonfekvés, lábak oldalra döntve

10. A comb és a lábszár hátsó izmai nyújthatóságának vizsgálata

A feladat kivitelezése során a keresztcsontot végig a talajhoz kell szorítani. A térdizületi hajlítók a comb hátsó részén futó hamstring izomcsoport és a vádli, azaz a M. Tricipes surae izom hajlamos a túlfeszülésre és zsugorodásra. A bevetési területen dolgozóknak sokszor van szükségük gyors elindulásra, megállásra, irányváltásra, fékezésre, mely fokozottan igénybe veszi az alsó végtag hátulsó részén elhelyezkedő képleteket, ezért fontos az állapotukról tájékozódni.



19. kép

kh.:hanyattfekvés, lábak a talajon



20. kép

vh.:egyoldali nyújtott lábemelés

11. A csípőt hajlító izmok nyújthatóságának vizsgálata

A teszt neve Thomas-teszt, melyet hanyattfekvésben végezzük egy vizsgálóágyon, vagy egy dobogón, ahonnan nem ér le az alany lába.

A gyakorlat során az egyik térdet a hashoz húzzuk, a másik alsó végtagot lazán lóg. Ha a csípőízületi hajlító izmok megfelelően rugalmasak, akkor a comb ráfekszik az asztalra, a térd pedig 90 fokos hajlított helyzetben helyezkedik el. Ha a csípőízületet hajlító izmok zsugorodottak, akkor a medence előrebillen, mely fájdalmat fog előidézni a gerinc ágyéki szakaszán. A műveleti szakemberek lumbális gerincszakasza fokozott terhelésnek van kitéve, ezért fontos, hogy a regionálisan éhelyezkedő izmok megfelelően erősek és rugalmasak legyenek.



19. kép
kh.:hanyattfekvés szekrényen,



20. kép
vh.:egyik láb hashoz húzva

12. A csípőízület nyújtási képességének vizsgálata

Az utolsó feladat végrehajtása hanyattfekvésben történik és az egyik alsó végtagot hashoz kell húzni úgy, hogy a másik oldali alsó végtag a földön nyújtva marad. Ennek a gyakorlatnak a segítségével lehet eldönteni, hogy előző tesztnél kapott eredmény, ami zsugorodottságra utal, a m.iliopsoas-ból ered-e, ugyanis itt a csípőízületet hajlító, de ugyanakkor a térdízületet feszítő négyfejű combizom, csípőízület hajlításáért felelős M. Rectus femoris része ennél a gyakorlatnál nem játszik szerepet.



21. kép
kh.:hanyattfekvés



22. kép
vh.: egyik lábat hashoz húzzuk

7. A TEK akadálypálya feladatai és elemzésük mozgásszervi szempontból

Az ún. orlandói mintára épített akadálypálya különböző elemei a bevetési feladatok mintájára készültek, melyek arra hivatottak, hogy imitálják azokat a körülményeket, amelyekkel a felszámoló állomány a szakma-specifikus feladatok végrehajtása során találkozhat.

1. akadály: Jákob lajtorja

Az első feladat végrehajtása során felváltva felülről, majd alulról kell átlendülni a hét fokból álló, enyhén emelkedő elem oszlopain. Ehhez szükséges a törzsizmok összehangolt működése, valamint a végtagok megfelelő izomereje és mozgásterjedelme is.



1. kép

Jákob lajtorja végrehajtása



2. kép

Jákob lajtorja végrehajtása

2. akadály: Kötél

A kötélmászást kétféle technikával lehet végrehajtani: lábkulcsolással, vagy függeszkedve. A feladat teljesítése jelentősen igénybe veszi a törzs felső részének és a végtagoknak az izomerejét és erőállóképességét.



3. kép

Kötélmászás folyamata



4. kép

Kötélmászás folyamata

3. akadály: Fent-lent akadály

A feladat során négy függőleges palánkon kell megadott módon, vagy felülről, vagy alulról átmászni. A végrehajtás közben vertikális és horizontális testhelyzetek folyamatos váltakozása történik, mely nagyfokú adaptációt kíván meg az idegrendszer és a mozgatórendszer részéről, zen kívül szükség van a poszturális kontrollra is, melynek segítségével a test helyzete meghatározható a térben a végrehajtó számára. Ezen kívül ennél a gyakorlatnál nagy mozgástartományban dolgozik a térd-, a csípő-, a könyök- és a vállízület.



5. kép
Átbújás a palánk alatt



6. kép
Átmászás a palánkon

4. akadály: Padlásfeljáró

A padlásfeljáró akadály is a bevetési feladatok egyik fajtájának imitálására hivatott. A végrehajtáshoz nagyfokú törzs és felső végtagi izomerőre és erőállóképességre van szükség, valamint a leugrások következtében a landolások csillapítása jelentős alsó végtagi fékező (excentrikus) izommunkát jelent és függ az egyéni ízületi és rugalmasságtól, mozgásterjedelemtől, a testsúlytól, a lágyrészek elasztikusságától és attól is, hogy milyen magasból történik az ugrás. Ez a feladat is csak alapos előkészítést követően végezhető biztonságosan a mozgatórendszer szempontjából.



7. kép
Padlásfeljáró – átbújás pillanata



8. kép
Padlásfeljáró – leugrás pillanata

5. akadály: Keresztgerenda

A feladat végrehajtása során az alsó gerendáról elrugaskodva a felső gerendának nekidőlve kell egy teljes testtel történő átfordulással a talajra érkezni. Az átfordulásból adódó lendület fékezéséhez erőteljes ölelő fogással történhez a felső gerendán, melyhez a felsőtest húzó jellegű mozdulatot végző izmainak nagyfokú izomereje szükséges elsősorban.



9. ábra

Keresztgerenda – felugrás pillanata



10. ábra

Keresztgerenda – átfordulás pillanata

6. akadály: Függőleges palánk

Ez a feladat komplex igénybevételt jelent a végtagok számára, ugyanis megjelenik a húzó és a toló jellegű erő kifejtés, saját testsúlyt kell gravitációval szemben mozgatni és attól függően, hogy a feladat végén a kötéll segítségével történő lemászást, vagy a kötéllhasználat nélküli leugrást választja a résztvevő, fékező jellegű (excentrikus) izommunkát végezni, vagy a leugrásból adódó landolást csillapítani. Az akadályt komplex jellegéből adódóan elengedhetetlen a megfelelő koordinációs és egyensúlyozóképesség a feladat biztonságos és időre történő végrehajtásához.



11. kép

Függőleges palánk – mászás kezdeti fázisa



12. kép

Függőleges palánk – ereszkedés fázisa

7. akadály: Majomlétra

Ez a feladat egy olyan mászó keret, melynek végrehajtása rendkívül komplex izomrendszeri igénybevételt jelent. Többféle módon megengedett a fokokon történő haladás: a testhelyzet szempontjából előre tekintve vagy oldalazva, illetve egyesével minden fokot érintve, vagy egyszerre több fokot haladva. a feladat végrehajtása közben a test két irányban is kileng: sagittális és frontális síkban is. Ehhez a kilengéshez a lágyrészeknek rugalmasan kell tudni alkalmazkodni a sérülések elkerülése érdekében. A kapaszkodás és a függeszkedés jelentősen igénybe veszi a törzs felső részének, a felső végtagoknak, valamint az alkaron elhelyezkedő hajlító izmoknak az izomerejét és erőállóképességét. Ezt a komplex igénybevételt csak gondos előkészítést követően lehet biztonságosan végrehajtani.



13. ábra

Majomlétra – végrehajtás előre tekintve



14. ábra

Majomlétra – végrehajtás oldalazva

8. akadály: Ír asztal

A feladat végrehajtása során a deszkára történő felkapaszkodást követi a túloldalon történő leérkezés úgy, hogy a deszka körül, fejjel lefelé át kell fordulni. A felugráshoz és a felkapaszkodáshoz szükséges erő kifejtés a testtömeg és a testmagasság függvénye.



15. kép

Ír asztal – felkapaszkodás pillanata



16. kép

Ír asztal – átfordulás pillanata

9. akadály: Kúszófolyosó

A feladatnál egy rácsos szerkezet alatt kell átkúszni a talajon úgy, hogy a rács és a talaj között szűk tér áll rendelkezésre, ezáltal akadályozva van a szabad mozgás. A csípőízület és a vállízület fokozott mozgástartománya szükséges ahhoz, hogy a karok és a lábak megcserélésekor és a medence pozícióváltásakor a végrehajtó ne ütközzön bele a rácsba. Ezen kívül elengedhetetlen a megfelelő izomerő, erőállóképesség és stabilitás is. A szervezet számára a mindennapi tevékenységek során többe alkalmazott vertikális testhelyzetekhez adaptálódott az izomzat működése is, azonban itt a test leginkább horizontális síkú elmozdulást végez, ezt az előkészítés során figyelembe kell venni.



17. kép
Kúszás oldalnézetből



18. kép
Kúszás felülnézetből

10. akadály: Alpesi vagy ferde tető

A feladat végrehajtása során az alany fejjel lefelé, hason kezd meg a csúszást, a leérkezés pillanatában azonban már az akadálynak háttal van, és lábra érkezik. A csúszás során fellépő gyorsulást a súrlódás segítségével lehet fékezni, tehát minél nagyobb testfelszínen ér hozzá a lejtőhöz, annál kisebb lesz a gyorsulás. Ez az alsó végtagot a talajra érkezéskor erőerőbehatás mértéke miatt jelentős.



19. kép
Alpesi tető – ráhasalás pillanata



20. kép
Alpesi tető – lecsúszás pillanata

11. akadály: Matrózháló

A feladat végrehajtásakor függőleges kúszáshoz hasonló mozdulatokra van szükség instabil körülmények között. Ehhez a végtagok aszimmetrikus, összehangolt munkája szükséges, melyet tovább nehezít a háló lazaságából adódó folyamatos mozgása, melyek kontrollálásához elengedhetetlen a magassintű propriocepciós képesség.



21. kép

Matrózháló – mászás felfelé



22. kép

Matrózháló – átmászás a túloldalra

12. „X” akadályok

A szabályos végrehajtás során a teljes testnek X felső részén kell áthaladnia, úgy, hogy közben a két kar támaszkodik az akadályon, tehát a törzs és az alsó végtagok átlendítésével - indirekt extensios irányú elmozdulás és extensios ízületi helyzet jön létre a vállízületben egy olyan széles támaszban ahol a felkarcsont feje a vállízület vápájában hátrafelé forog és előre felé csúszik, aminek során fennállhat az elülső képletek sérülésének lehetősége megfelelő és alapos előkészítés hiányában.



23. kép

„X” akadály - átlendítés



24. kép

„X” akadály – leérkezés pillanata

13. akadály: Tűzoltótorony

Ez a feladat az akadálypálya legmagasabb és egyik legkomplexebb eleme. Először egy mászófalon lehet a második szintre eljutni. A mászófal hasonló igénybevételt jelent, mint a matrózháló, csak itt stabil körülmények között kell végrehajtani a felső és alsó végtagok aszimmetrikus mozgását vertikálisan a falon. Ezt követően a harmadik szintre érkezve egy fémoszlopon kell lecsúszni. A lecsúzás végén a talajra érkezéskor nagyfokú talajreakciós erők érik az alsó végtagot, ezért ez a lendületet csak nagyfokú izommunkával lehet fékezni.



25. kép

Tűzoltótorony – mászófal alkalmazása



26. kép

Tűzoltótorony – lecsúzás pillanata

14. akadály: Vizesárok

A feladat végrehajtása kétféle módon történhet vagy a víznek háttal, vagy azzal szembefordulva kell végighaladni az árok felett egy található rácsrendszer alatt, amibe meg lehet kapaszkodni. A gyakorlat kihívása, hogy a víz ellenállást jelent a mozdulatokkal szemben



27. kép

Vizesárok



28. kép

Vizesárok - kiindulóhelyzet

15. akadály: Negatív cső

Polikarbonátból készült felfelé enyhén emelkedő, zárt cső, mely anyagánál fogva csúszós felszínű. A csőben ülő pozícióban kell végighaladni, tekintettel előre, melyet karból történő tolással lehet megoldani, illetve a sarkakon támaszkodva tudja segíteni az alsó végtag a haladást.



29. kép

Negatív cső – bemászás kezdeti pillanata



30. kép

Negatív cső – kijutás előtti pillanat

16. akadály: Vízszintes kötél

A szabályos végrehajtás történhet úgynevezett ausztrál, vagy lajhármászásban. Az ausztrál mászás esetében a lógó lábbal lehet az egyensúlyt fenntartani ebben az instabil pozícióban. A lajhár mászás során kapaszkodva, a lábak kulcsolásával kell átérni a túloldalra.



31. kép

Vízszintes kötél – ausztrál mászás



32. kép

Vízszintes kötél – lajhármászás

8. Bemelegítési protokoll a TEK akadálypályához

1. gyakorlat:

A bemelegítést légző gyakorlattal kezdjük, hogy a keringést serkentsük és a vér oxigénszintjét növeljük. Helyes kiindulóhelyzet: medenceszéles terpeszben állunk, két lábunk párhuzamos, lábujjaink előrefele tekintenek. Törzsünk egyenes, nyakunk és fejünk a törzs folytatásába esik, tekintetünk előre néz. Lapockákat összezárjuk, alsó csücskeiket egymáshoz közelítjük, hasunkat is megfeszítjük. Karjaink törzs mellett helyezkednek el, két tenyerünk a comb felé néz, hüvelykujjunk előre tekint, többi ujjunk nyújtva és egymással összezárt helyzetben van. Két karunkat testünk előtt emelve, nyújtva a fül mellé visszük, miközben beengedjük a levegőt (a karok mozgását a hüvelykujj iránya vezeti). Ezzel egy időben fokozatosan lábujjhegyre emelkedünk, mikor a karok a fül mellé értek, a sarkainknak azzal egy időben kell a legmagasabb emelkedési pontot elérnie. A karok helyzete: miközben fül mellé visszük, ujjaink helyzetét tartjuk, a tenyerek mindvégig egymás felé néznek. Mikor karjaink elérték a függőleges helyzetet, felfelé megnyújtózunk, mindeközben a levegőt benntartjuk. Majd a nyújtózás végeztével a levegőt lassú tempóban, folyamatosan fűjük ki, közben a karokat fokozatosan visszaengedjük törzsünk mellé és a sarkakat is visszaengedjük a talajra, ellazítunk. A has feszítését végig tartjuk a végrehajtás közben, a nyújtózást kivéve. A gyakorlatot háromszor ismételjük meg.

2. gyakorlat:

Az előbbi feladat kiindulóhelyzetéből indítjuk a következő gyakorlatot. Tehát medenceszéles terpeszben állunk, két lábunk párhuzamos, lábujjaink előrefele tekintenek. Lapockákat összezárjuk, alsó csücskeiket egymáshoz közelítjük, hasizmot is megfeszítjük. Felkarunkat a törzs mellett tartva, két könyökünket derékszögben behajlítjuk és ebben a pozícióban csuklókörzést végzünk mindkét irányba, háromszor. Majd ezután két kezünket tarkóra tesszük, ujjainkat összekulcsoljuk. A két könyökünk egy síkban van és oldalra tekintenek. Ebben a helyzetben fejünket óvatosan először előre, majd hátrahajtjuk, végül jobbra is és balra is. Mindegyik irány végrehajtása előtt vissza kell térnünk a középhelyzetbe (középhelyzet: nyakunk, fejünk a törzs folytatása, tekintetünk előre néz). Mikor oldalirányba hajtjuk fejünket, figyelünk arra, hogy a tekintetünk továbbra is előre néz, külső hallójáratunkat közelítjük a vállcsúcs irányába.

(*Amennyiben adott személy nyaki porckorongsérvvvel rendelkezik, konzultáljon orvosával a feladat végrehajtásáról.)

3. gyakorlat:

További helyes álló pozíciót fenntartva (lásd 1-2. gyakorlat), jobb karunkat könyök és vállízületben is behajlítjuk és jobb vállunk felett bal lapockánk felső csücskének elérésére törekszünk. Mindeközben bal karunkat a jobb kartól eltérően csak könyökízületben hajlítjuk be, és hátunk mögött a jobb kéz irányába nyúlunk. Cél, hogy hátunk mögött a két kéz elérje egymást, akár össze is tudjunk fogni velük. Ezáltal a vállízület körüli területeket készítjük elő, egy nyújtó gyakorlattal. Majd a karok helyzetét tartva egyik lábunkat elemeljük a talajtól, hasizom feszítésével és fenntartásával. Cél a 90°-os hajlítás elérése mind a csípő, mind a térd, mind a bokaízületben (ez az úgynevezett triflexiós helyzet). Majd ezt a helyzetet fenntartva, törzskontrollal végig kísérve, a megemelt alsó végtaggal bokakörzést végzünk, mindkét irányba háromszor. Ha ez megtörtént elsőként a behajlított lábunkkal visszalépünk a másik mellé, majd a karokat is visszaengedjük törzs mellé. A feladatot természetesen az ellentétes irányba is elvégezzük, tehát bal karral felülről nyúlunk hátra a jobb lapocka irányába, jobb kezünkkel pedig alulról próbáljuk hátunk mögött elérni a bal kezünket. Ehhez a másik alsó végtagunk mozgását kapcsoljuk hozzá. Ha teljesítettük a feladatot, akkor először lábunkkal, majd karjainkkal is visszatérünk a kiindulópozícióba, ellazítunk.

4. gyakorlat:

Széles terpeszállást veszünk fel, olyan mértékben, melyet belső combjaink izomzatának feszülése enged. Lábaik rézsutosan, enyhén kifelé fordulva, teljes talpon helyezkednek el. Törzsünk egyenes, lapockákat közelítjük egymáshoz, tekintetünk előre néz. Jobb karunkat csípőre tesszük, bal karunkat felnyújtjuk a fül mellé (tenyerünk befelé, a testünk irányába néz, hüvelykujjuk hátrafelé "mutat"). Elhajolunk jobbra úgy, hogy törzssel nem fordulunk el, medencénk végig előre felé tekint. Majd visszatérünk középpálya és baloldalra is elvégezzük a mozdulatot, a karok helyzetének megcserélésével.

5. gyakorlat:

Tartjuk a 4. gyakorlatban felvett kiindulópozíciót, jobb karunkat ismételten csípőre tesszük és bal karunkkal nyújtva a mellkas előtt jobboldali irányba nyújtózunk és törzssel is kifordulunk jobbra, melyet ezúttal medencénk mozgása is követ. Ha a tőlünk várható teljes mértékben kifordultunk, abban a pozícióban a nyújtott karral (ez esetben a ballal) belenyújtózunk a mozdulat végébe, majd ez után térünk vissza középre és cseréljük meg a karok helyzetét. A gyakorlatot a másik irányba is elvégezzük.

6. gyakorlat:

Ugyanabban a széles terpeszállásban, jobb térdünket hajlítjuk, és bal karunkkal ráfogunk a jobb bokára, tehát törzsünk előre hajlik. Amennyire izmaink feszülése engedi (enyhe fájdalom tapasztalható a nyúlás miatt), ráhúzzuk törzsünket a jobb alsó végtagra. Bal kezünkkel tehát a jobb bokát fogjuk, közben jobb karunkat felnyújtjuk felfelé, minél függőlegesebb irányba (nyújtott ujjakkal). A ráhúzást óvatosan végezzük és óvatosan térjünk vissza álló helyzetbe, csigolyáról csigolyára egyenesedjünk fel, a karokat pedig törzs mellé engedjük. Az alappozíció felvétele után a gyakorlatot az előbbiekkal ellentétes irányokban és ellentétes végtagokkal is elvégezzük. (Bal térdet hajlítjuk, jobb kézzel bal bokát megfogjuk, jobb karunkat felfelé, nyújtva megemeljük.)

7. gyakorlat:

A terpeszállást megszüntetve lábainkat egymás mellé zárjuk, lábujjak előre néznek. Két tenyerünket combjainkon csúsztatva, lassan, csigolyáról csigolyára hajolunk előre, egészen addig, hogy tenyerünk leérjen a talajra (ha a hátsó comb nagyon feszül, a térdet be lehet hajlítani). Miután két tenyerünket letettük, előresétálunk kezeinken, olyan távolságra, hogy fekvőtámasz helyzetbe érkezzünk, nyújtott karral. (Fekvőtámasz helyzet helyes felvétele: belső talpszélek összezárva, alsó végtagok egymás mellett párhuzamosan, szintén összezárva helyezkednek el. Egész testünknek egy egybefüggő ferde vonalat kell alkotnia: figyeljünk, hogy nyaki, háti és ágyéki gerincszakaszunk egy vonalba essen. Fejünk nem lóg, de nem is hajtjuk hátra. Mellkasunk, medencénk nem esik be, lapockákat összezárjuk, feneket-hasat megfeszítjük. Két kezünk a két vállunk alatt támaszkodik, könyökök nagyon enyhén hajlítva vannak (ízület szalagjainak kímélése miatt), ujjaink előre néznek.) Ebben a feladatban azonban az elülső izomlánc megnyújtása a cél, tehát: medencénket beengedjük, a karok végig nyújtva maradnak (éreznünk kell a hasizmok nyúlását). Ezt követően medencénket visszaemeljük a törzs síkjába és kezeink segítségével visszasétálunk a lábak irányába, majd fokozatosan felegyenesedünk, zárt állásba. Ebből a helyzetből hátsó kitörést végzünk jobb lábbal hátra, térdet közelítjük a talaj irányába, a két kart pedig oldalsó vízszintes magasságba emeljük közben. Ezt követően a bal lábbal is hátsó kitörést végzünk. Mindkét végtaggal háromszor ismételjük meg a kitörést, mindig váltva. A kitörés közben is figyelünk arra, hogy törzsünk egyenes maradjon.

8. gyakorlat:

A következő gyakorlatot zárt állásból indítjuk. Jobb térdünket 90° -ban behajlítjuk, két combunk párhuzamos marad. Ebben a pozícióban felugrást végzünk úgy, hogy ugrás közben a két kart nyújtva a fül mellé visszük és kezünkkel tapsolunk a fejünk felett, jobb térdet végig tartjuk, nem tesszük le. A folyamatot nem megtörve a felugrás után egyből hajlunk előre, bal kézzel megérintjük a talajt (jobb kar oldalsó középtartásban), közben a jobb lábat hátrafelé kinyújtjuk olyan magasra, hogy a törzs folytatásába essen. Majd visszaemelkedünk és felegyenesedünk, karokat leengedjük, jobb térdet kinyújtjuk és lábunkat letesszük vissza a talajra. Az ugrást és a talajérintést ezután a másik oldalra is elvégezzük, ellentétes végtagunkával. Mindkét oldalra háromszor ismétljük meg a gyakorlatot, felváltva.

9. gyakorlat:

Az előző gyakorlat végén zárt állásba érkezünk. Innen medenceszéles terpeszt veszünk fel, lábaink körülbelül 45° -ban kifelé tekintenek. Ebben a pozícióban mély guggolást végzünk, a térdeket maximálisan behajlítjuk. Törzsünk egyenes, tekintetünk előre néz. Bal könyökkel bal térdünket kifelé irányban toljuk (belső comb nyúlik), jobb kezünket tarkóra téve jobbra kifordulunk mellkasunkkal, miközben a másik láb kifelé tolását fenntartjuk. A fordulást csak törzsből végezzük, medencénk végig előre felé tekint, nem fordul el a törzs után. Majd a kifelé tolást jobb könyökkel végezzük a jobb térdnél, és balra fordulunk az előbbi feltételek mellett.

10. gyakorlat:

Miután elvégeztük a guggolásban a gyakorlatot, két kezünket magunk előtt letámasztjuk (tenyerünket a talajra tesszük). Hátunkat domborítjuk, a medencét lefelé toljuk, így a hátsó lánc izmainak nyúlását kell éreznünk (hátizmok nyúlását). A nyújtásból kilépve hátrafele elrugaszkodunk páros lábbal úgy, hogy fekvőtámasz helyzetbe érkezzünk, tehát a lábak nyújtva, belső talpszél/combok összezárva legyenek (felvesszük az előbbieken ismertetett helyes fekvőtámasz pozíciót). Innen jobb lábunkkal a jobb kezünk mellé lépünk ki, tartva a fekvőtámasz helyzetet a lehetséges mértékben, másik láb marad nyújtva hátul. Ebben a helyzetben a bal kart felfelé, függőleges irányba megemeljük (nyújtott könyök és ujjak), valamint mellkasunkkal is utána fordulunk, belenézünk tenyerünkbe. Ezt a helyzetet pár másodpercig megtartjuk, majd visszafordulunk, visszatesszük a bal kart a talajra és a jobb lábunkkal is visszalépünk hátra a bal mellé. A feladatot a másik irányba is elvégezzük.

11. gyakorlat:

Átfordulás következik, melyet az előző feladat végén visszanyert fekvőtámasz pozícióból indítunk. Kivitelezés: jobb térdet hajlítjuk és letesszük a talajra, majd bal karral a jobb kar mögött (mely még mindig nyújtva támaszkodik) átnyúlunk a mellkas előtt a talajjal párhuzamosan jobbra. Ezáltal bal vállunk közeledik a talajhoz és óvatosan le is tesszük azt, majd lendületet véve először bal oldalunkról a hátunkra, majd onnan jobb oldalunkon az óramutatóval ellentétes irányba fordulunk és ismételten fekvőtámasz helyzetbe kell érkeznünk. Tehát egy dinamikus átfordulás végzünk a talajon úgy, hogy fekvőtámasz helyzetből fekvőtámasz helyzetbe érkezzünk. (Miután az akadálypályán több esetben is átfordulnak saját súlypontjuk körül a műveleti szakemberek, így már a bemelegítéssel is célszerű erre felkészíteni az egyensúlyozó, helyzetérzékelő rendszert (vestibularis idegrendszer)). Ha az első átfordulás után megérkeztünk a fekvőtámasz helyzetébe, akkor onnan karhajlítást végzünk és mindeközben bal térdünket hajlítjuk egészen addig, amíg azt a bal felkarra tudjuk helyezni (ezzel az alsó végtagot extrém flexios-abductio-kirotatio helyzetbe hozzuk, belső comb nyúlik). A kitolásnál pedig a bal lábunkat egyidejűleg visszanyújtjuk hátra a jobb mellé. A forgást az előbb ismertetett sorrendben elvégezzük a másik irányba is (óramutató járásának megfelelően), és a jobb láb felhúzásával végezzük el a karhajlítást.

12. gyakorlat:

Az előző feladatok testhelyzetét megtörve a fekvőtámasz helyzetből kilépünk. Először egyik, majd másik térdünket hajlítjuk és tesszük a talajra, testsúlyunkat fokozatosan áthelyezve az alsó végtag irányába, a sarkunkra ülünk. Elvégzünk 3x3 csuklókörzést jobb és bal irányba is. Majd fenekünket elemelve a sarkunkról, felfelé irányba mozdítjuk törzsünket és jobb lábbal kilépünk, féltérdelő állásba (jobb láb talpon, jobb lábszár függőleges, csípőben derékszög – bal lábszár a talajon marad, a bal comb pedig szintén függőleges állásba kerül). Innen lendületet véve felegyenesedünk és szökkenünk a jobb lábbal, úgy, hogy a bal láb is a levegőbe emelkedjen. Leérkezéskor fokozatosan visszasüllyedünk az előbb felvett féltérdelő pozícióba. Ezt a mozgulatsort háromszor végezzük el a jobb lábbal, majd visszatérve sarokülésbe megcseréljük a végtagok helyzetét és bal lábbal szökkenünk az előbbieken ismertetett módon. A karokat a szökkenéssel párhuzamosan nyújtva emeljük a fül mellé, úgy, hogy amikor elrugaszkodunk a karok már teljesen függőleges állásban legyenek. A leérkezés pillanatában a karokat elkezdjük leengedni, hogy mikor újra féltérdelő pozícióba érkezzünk, már a törzs mellett helyezkedjenek el.

13. gyakorlat:

Az utolsó szökkenést elvégezve, féltérdelő állásból ismételten visszaülünk a sarkunkra (hátsó comb a lábszárra fekszik). Majd innen tetszőleges irányba kiülünk a sarkunk mellé és a két alsó végtagot oldalon át előrehozzuk, hogy nyújtott ülésbe érkezzünk. Nyújtott ülés: két alsó végtag összezárva, térdek nyújtva, csípőben körülbelül 90°-ot zárunk be, kihúzzuk magunkat, lapockákat összezárjuk, vállakat lehúzzuk, karunkkal magunk mögött letámaszkodunk, ujjaink hátrafele tekintenek, nyaki gerincünk egyenes, fejünk egyenes (tekintetünk előre néz). Innen a sarkunkra támaszkodva, megemeljük a medencét úgy, hogy gerincünk minden szakasza egy egyenesbe essen (hátsó fekvőtámasz helyzet). Ezt a pozíciót végig tartva, hashoz húzzuk először a jobb térdünket, majd a balt. Ha ezt végrehajtottuk, visszanyújtjuk a bal lábat is és nyújtott lábakkal három terpeszugrást végzünk, "terpesz-zár" sorrendben. A törzskörüli izomfűző állandó feszítése szükséges ahhoz, hogy gerincünket kíméljük. Ezzel azon túl, hogy bekapcsoljuk és előkészítjük a mély hátizmokat, a törzs stabilitását is fejlesztjük.

14. gyakorlat:

Az előbbi feltételek mellett felvesszük a hátsó fekvőtámasz könnyített verzióját, tehát talpra tesszük mindkét lábunkat, ezzel térdünk behajlik. Ebben a pozícióban fenekünket a sarkunkhoz közelítjük, medencénket beengedjük, de nem tesszük le a talajra. A karok maradnak hátsó támaszban, ujjaink továbbra is hátrafele tekintenek. Ezzel a vállízület körüli szövetek nyúlását idézzük elő. Középhehelyzetbe visszatérve még kétszer megismételjük a nyújtást, majd a kezekkel előre, a sarkak irányába lépkedve, fokozatosan guggoló helyzetbe térünk át. Innen a már ismertetett módon, a térdek nyújtásával, csigolyáról csigolyára felemelkedünk álló helyzetbe és kihúzzuk magunkat. Vállakat leengedve, hátrafelé végzünk néhány nyújtott karkörzést, hogy a fekvőtámasz helyzetek után lelazítsuk a váll-vállövi komplexumot.

15. gyakorlat:

A zárt állás helyes felvétele után, 2x10 haránt irányú terpeszugrást végzünk, ellentétes karláb mozgással. Tehát elrugaszkodás után, ha jobb lábunkat tesszük előre, a bal kart emeljük nyújtva fül mellé és így a bal láb kerül hátra, a jobb kar pedig lent marad a törzs mellett (fontos, hogy mindkét kart feszesen, tónusosan tartsuk az ugrások közben). Leérkezéskor enyhe hajlítást engedünk meg a térdekben, az ízületet kímélve. A gyakorlatsort középhehelyzetbe visszatérve fejezzük be.

16. gyakorlat:

Utolsó gyakorlatként, a már jól átmelegedett ízületek és izmok mellett a keringésfokozást is bekapcsoljuk. A feladat az úgynevezett négyütemű fekvőtámasz gyakorlat végrehajtása, melyből egymás után 5 darabot végzünk, három körben, mindhárom forduló között 5 másodperc szünetet tartva. Ez felkészíti a szervezetet a ciklikusságra, hiszen egyik akadályról a másikra térve is körülbelül ennyi vagy még kevesebb idő telik el.

Négyütemű fekvőtámasz helyes kivitelezése: 1. ütem: guggolás; 2. ütem: elrugaszkodás páros lábbal hátrafelé, fekvőtámaszhelyzetbe érkezés; 3. ütem: fekvőtámasz helyzetben karhajlítás; 4. ütem: guggolásba visszaugrás és felállás. Fontos az egész test tónusának fenntartása az izomzat megfeszítése révén, ezáltal az ízületeket is kíméljük. A helyes fekvőtámasz helyzetet a korábbi gyakorlatokban ismertettem. A karhajlítás végzésekor a könyökök oldalra történő kitérésére, és a felkarok helyzetére kell nagy hangsúlyt fordítani (felülnézetből a két felkar egy vonalba esik). Fontos, hogy az ujjak előre nézzenek és a mellkast is csak addig engedjük be, amíg a felkarok párhuzamosak a talajjal, annál nagyobb mértékben nem szabályos a fekvőtámasz.

Levezetésképpen ismételten végezzük el néhányszor a legelső feladatot, mint légző gyakorlat.

További javaslat:

Az akadályok közötti távon a végrehajtó fut, hiszen időre kell teljesíteni a pályát. Ennek értelmében a futásra is célszerű előkészíteni a szervezetet. A bemelegítés legvégén javasolt maximum 5-8 perc lassú kocogás és néhány rajtgyakorlat elvégzése.

9. Bemelegítési protokoll Díszelgők és Palotaőrök számára

A feladatsor jellegénél fogva a katonai testbevelésbe integrálható és más egységek is tudják alkalmazni a szervezet előkészítésére a fizikai terheléshez.

1. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: állásban helyezkedünk el, két kar testünk mellett nyújtva, a tenyerek befelé néznek, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: oldalon keresztül felvisszük a két kart fül mellé, közben orron keresztül mély levegőt veszünk, engedjük lefelé a két kart, a jobb lábat hajlítva közelítjük a mellkasunk felé, két kézzel átfogjuk és odahúzzuk, közben a levegőt szájon keresztül kiengedjük. Majd az egészet újra ismételjük, csak a bal térdet húzzuk a mellkasunkhoz. A feladatot végezhetjük egyhelyben, vagy akár lassan haladhatunk is vele előre felé.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

2. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőnél szélesebb terpeszben állunk, két láb párhuzamosan, lábujjak előre felé néznek, két kar oldalsó középtartásban, tenyér lefelé néz, ujjak és a hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: köldökünket behúzzuk, farizmokat szorítjuk, jobb lábunk fölé vesszük a testsúlyt, hajlítjuk a jobb térdünket úgy, hogy a térdünk nem mehet a nagylábujj elé, a bal alsó végtag nyújtva marad, és a jobb karral elnyújtózunk jobb oldalra, törzsünk végig egyenes.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

3. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben állunk, két kar mellső középtartásban, tenyér lefelé néz, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: Lépünk hátra egy nagyot bal lábbal. Hajlítjuk mindkét térdet kb. 90 fokig, miközben a törzssel és a két karral ellenirányba (jobb) fordulunk. A bal kart hajlítjuk, könyököt húzzuk hátra, zárjuk a lapockát és nyújtjuk vissza a kart. Majd térjünk vissza a kiinduló helyzetbe és ismételjük meg a másik oldalra.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

4. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: jobb lábon állunk, amit egy picit hajlítunk. Két kar a törzs mellett helyezkedik el. Tenyér befelé néz, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: fejünk felett összeérintjük a két kart, ahogy hozzuk vissza, dőlünk előre csípőből, két kézzel megérintjük a talajt magunk előtt, a bal lábunkat pedig visszük hátra.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

5. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőnél szélesebb terpeszben állunk, két kéz a csípőn.

Gyakorlat: jobb láb fölé visszük a testsúly, bal alsó végtagot nyújtva picit elemeljük a talajtól, keresztbe visszük a test mögött, leengedjük a testsúlyt, vissza fel, nyújtjuk balra, majd onnan újból keresztbe a test előtt, szintén leengedjük a testsúlyt, vissza fel, nyújtjuk baloldalra a lábat és így folytatjuk a gyakorlatot.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

6. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőnél szélesebb terpeszben állunk, két kar oldalsó középtartásban, tenyér lefelé néz, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva. Gyakorlat: a karok végig vállmagasságban maradnak, előre dőlünk, fordítjuk a törzsünket, a jobb kézzel megérintjük a bal bokát, majd visszaemelkedünk, és bal kézzel megérintjük jobb bokát

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

7. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben helyezkedünk el, karok a törzs mellett, vállakkal nyújtózunk lefelé, tenyér a törzs felé néz, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: 90 fokban hajlítjuk a könyököket, tenyér befelé néz, hüvelykujjunk felfelé, és forgatjuk az alkart kifelé, kicsit mindig ráfeszítünk.

Ismétlésszám: 8-10

8. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben állunk, kézhátat a derékhoz tesszük. Gyakorlat: csúsztatjuk felfelé a kezét, hajlított könyökkel a lapockák irányába, törzsünket egyenesen tartjuk a gyakorlat közben.

Ismétlésszám: 8-10

9. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben állunk, két kar oldalsó középtartásban nyújtva, tenyerek lefelé néznek, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: a jobb kart előre felé fordítjuk addig, amíg a tenyér felfelé néz, a balt pedig hátra szintén addig, amíg a tenyér eléri a felfelé néző helyzetet. Megcseréljük a két kar helyzetét egy 360 fokos forgással, tehát a jobb kart hátrafelé, a bal felső végtagot pedig előre felé forgatjuk. Folyamatosan forgatjuk a két kart, a törzsünk végig egyenes.

Ismétlésszám: 8-10

10. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben állunk, két kar test mellett, tenyerek befelé néznek, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: hajtjuk előre a fejet, gördülünk lefelé nyaki gerinc szakasz, háti és ágyéki gerinc szakasz, hajlítjuk a csípőt és a térdet. Két kézzel megérintjük a talajt és lépegetünk előre felé, egészen addig, amíg fekvőtámaszhelyzetbe nem érünk. Közben a törzsünk végig egyenes, köldökünket behúzzuk. Majd visszalépegetünk az alsó végtag irányába, nyújtjuk a térdeket, kezünk már nem érinti a talajt, nyújtjuk a csípőt, gördülünk felfelé ágyéki gerinc szakasz, háti és nyaki gerinc szakasz és a fej az utolsó.

Ismétlésszám: 8-10

11. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: fekvőtámasz helyzetben helyezkedünk el. Két kar nyújtva, kezek a vállak alatt helyezkednek el, ujjak előre felé néznek, fej a gerinc folytatása. A törzsünk végig egyenes, köldökünket behúzzuk, farizmainkat szorítjuk. Lábujjhegyen támaszkodunk, a két sarkunkat összezárjuk.

Gyakorlat: a jobb alsó végtaggal kilépünk a jobb kéz mellé, jobb karral nyújtózunk fel, fordulunk ki a törzsünkkel. Majd vissza a kiinduló helyzetbe, és megismételjük a másik oldalra.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

12. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: fekvőtámaszban helyezkedünk el. Két kar nyújtva, kezek a vállak alatt helyezkednek el, ujjak előre felé néznek, a fej a gerinc folytatása.

A törzsünk egyenes, köldökünket behúzzuk, farizmainkat szorítjuk. Lábujjhegyen támaszkodunk, a két sarkunkat összezárjuk.

Gyakorlat: jobb térdet a mellkashoz közelítjük, apró, gyors mozgással váltogatjuk a kettőt.

Ismétlésszám: lábanként 4-5 felhúzás.

13. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: fekvőtámaszból hason fekvésbe engedjük magunkat, két karral nyújtózunk fel fül mellé, tenyerek befelé néznek, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva. Farizmokat szorítjuk, lábakat lefeszítjük (spicc), sarkakat összeszorítjuk.

Gyakorlat: emeljük a fejet, a mellkast és a két kart. Mikor a két kart megemeltük zárjuk a lapockát és emeljük hozzá a két alsó végtagot is. Majd visszatérünk a kiinduló helyzetbe.

Ismétlésszám: 8-10

14. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: hason fekvésben helyezkedünk el, két kar oldalsó középtartásban, tenyér lefelé tekint, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva. Farizmokat összeszorítjuk, lábakat lefeszítjük (spicc), sarkakat összezárjuk.

Gyakorlat: megemeljük a fejet, a mellkast és a két kart, megtartjuk ezt a helyzetet és közben a két karral kis emeléseket végzünk, zárjuk a lapockát.

Ismétlésszám: 8-10

15. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: hason fekvésből jobb oldalra fordulunk, az alul lévő alsó végtag nyújtva marad, a felül lévő hajlítjuk. Jobb karral átfogjuk a hajlított végtagot, a bal karral előre felé nyújtózunk úgy, hogy a tenyér lefelé néz. Ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva vannak.

Gyakorlat: bal karral, törzssel fordulunk hátrafelé. Majd vissza a kiinduló helyzetbe.

Ismétlésszám: oldalanként 4-5

16. gyakorlat:

Itt 2 feladat közül lehet választani:

Kiinduló helyzet: csípőszéles terpeszben helyezkedünk el, két kar mellső középtartásban, tenyerek lefelé néznek, ujjak és hüvelykujj nyújtva és összezárva.

Gyakorlat: hajlítjuk a két térdet úgy, hogy az nem mehet a nagylábujj elé, döntjük előre a törzset, két kézzel a két alsó végtag között megérintjük a talajt.

Innen felegyenesedünk, felugrunk, a fejünk felett összeérintjük a két kezet, a két alsó végtaggal pedig egy csípőszélesnél nagyobb terpeszbe ugrunk. Majd vissza csípőszéles terpeszbe, hajlítjuk a térdünket, előre döntünk és megérintjük a talajt és az előbb leírtak szerint folytatjuk tovább a gyakorlatot.

Ismétlésszám: 8-10

17. gyakorlat:

Kiinduló helyzet: állásban helyezkedünk el.

Gyakorlat: állásból leguggolunk, onnan kiugrunk fekvőtámaszhelyzetbe, abból leengedjük magunkat hason fekvésbe és onnan kitoljuk magunkat *plank helyzetbe*.

Ismétlésszám: 8-10

18. gyakorlat:

Ha a négyütemű fekvőtámaszt választja, akkor a következő feladat vonatkozik rá:

Kiinduló helyzet: hason fekvésben helyezkedünk el, farizmokat összeszorítjuk, lábainkat lefeszítjük (*spicc*), sarkakat összezárjuk. Jobb kezünk a tarkón, bal kézhátunk a derekunk felett helyezkedik el.

Gyakorlat: elemeljük a fejet és a mellkast a talajról, tartjuk a helyzetet és a két kar helyzetét oldalon keresztül vezetve megcseréljük.

Ismétlésszám: 8-10

10. Tantárgyi program bemutatása

Tantárgy neve:	Ergonomia a Hon-és Rendvédelemben				Kreditérték:	2
Angol elnevezése:	Ergonomics in military and law enforcement					
Neptun-kódja:						
A tantárgy besorolása:	szabadon választható					
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési						
A tanóra típusa:	ea.	szem.	gyak.	konz.		
Óraszám:	8		16			
Az oktatás nyelve(i) a magyaron kívül:						
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó	tematikus prezentáció, esetmegbeszélés, gyakorlati bemutató, intézménylátogatás					
Tantárgy neve:	Ergonomia a Hon-és Rendvédelemben				Kreditérték:	2
Angol elnevezése:	Ergonomics in military and law enforcement					
Neptun-kódja:						
A tantárgy besorolása:	szabadon választható					
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési						
A tanóra típusa:	ea.	szem.	gyak.	konz.		
Óraszám:	8		16			
Az oktatás nyelve(i) a magyaron kívül:						
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további módok, jellemzők:	tematikus prezentáció, esetmegbeszélés, gyakorlati bemutató, intézménylátogatás					
A megengedett hiányzások mértéke:	TVSz szerint					
A félévvégi aláírás követelménye:	jelenlét az órákon, beadandó dolgozat elkészítése és az oktató által történő elfogadása					
A számonkérés formája:	szóbeli				A számonkérés módja:	gyakorlati jegy
A számonkérés ütemezése:	vizsgaidőszakban					
Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további módok:	célja: az aláírás alapja, formája házi dolgozat és gyakorlati feladat, értékelés módja: megfelelt, vagy nem megfelelt, következménye: aláírás megtagadása					
Hány féléves a tantárgy?	1					
A tantárgy tantervi helye:	4					
Meghirdetés gyakorisága:	TVSz 21. § szerint					
Órarendi besorolása?	Neptun rendszerben rögzítettek szerint					
Előtanulmányi feltételek:	A végtagok mozgásainak funkcionális elemzése és vizsgálata					
A tantárgyi szakmai tartalom elsajátításnak célja:						
A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerhessék, hogy milyen fizikai terhelés éri a hon és rendvédelemben dolgozó ülmunkát, illetve speciális feladatot ellátó dolgozókat. Ennek a különleges terhelésnek a mozgásszervi, belgyógyászati, kardiológiai és neurológiai hatásaival foglalkozunk, valamint ezeknek a hatásoknak a mérési lehetőségeivel, a hatások negatív következményeinek megelőzési lehetőségeivel különböző fejlesztési lehetőségek bemutatásán keresztül.						
Tantárgy-leírás: az elméleti és a gyakorlati órák témáinak szövegszerű felsorolása						
Elméleti órák tematikája: - hon és rendvédelmi szervezetek ismertetése, kitérve a különböző sajátosságokra, az állomány összetételére, a feladatkörökre. (2 óra), az egyes feladatkörök ellátása során jelentkező, emberi szervezetre gyakorolt legfontosabb hatások ismertetése, valamint ezek mérési lehetőségei (2óra), a munka ellátása során fellépő hatások prevenció, illetve rehabilitációs lehetőségei (2 óra), fizikai alkalmassági vizsgálatok szabályozása és feladatainak ismertetése a hatályos jogszabályok alapján, ezek mozgásszervi hatásainak ismertetése. Gyakorlati órák felépítése: Fizikai alkalmassági vizsgálatok feladatainak gyakorlása, ehhez kapcsolódóan preventív bemelegítő program megismerése, Katonai testnevelés gyakorlatanyagának ismertetése, gyakorlása, továbbá speciális gyakorlatanyag elsajátítása a hon és rendvédelmi feladatok adaptálásával különböző eszközök és instabil közeg alkalmazásával.						

A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom felsorolása bibliográfiai adatokkal					
Szerző	Cím	Kiadás	Oldalszám	ISBN	Köt./ajánl.
Dr. Horváth Mónika - Dr. Mayer Ágnes - Vásárhelyi-Nagy Ildikó Dr. Révai Róbert	A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Az egészségi alkalmassági vizsgálatok és a prevenció szerepe a megváltozott	2019 (Hadtudomány folyóirat) 2010	79-92	ISSN 1588-06-05	
Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma	Iparbiztonságtan I. The Effect of Tactical Tasks and Gear on Muscle Activation of SWAT	2013		ISBN: 9786155344121	
Keeler, J. M. Vásárhelyi-Nagy Ildikó	A beavatkozó állomány kondicionális képességei fejlesztésének új	2014			
Prof. Dr. Kóródi Gyula	Az agykoponya lövési sérüléseinek korszerű ellátása szervezési- és szakmai	2018 (Hadmémők folyóirat) 2005		ISSN 1788-1929	
Sandra Sándor ny. orvos ezredes – Mocsai Lajos – Sticz László 57/2009. (X. 30.)	A speciális bevetési területen szolgálatot teljesítők fizikai megterhelése	2017 (Honvédségi Szemle)	90-99		
10/2015. (VII. 30.) HM	IRM-ÖM-PTNM együttes rendelet				
73/2013 (XII. 30.)	HM rendelet				
	NGM rendelet				
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemek amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul					
a) tudása					
b) képességei					
c) attitűdök					
d) autonómiaja és felelőssége					
A tantárgy oktatásáért felelős tanszék:	Fizioterápiai Tanszék				
	Név	Beosztás	Tudományos fokozat		
Tantárgy felelőse:	Dr. Mayer Ágnes Andrea	Főiskolai docens	PhD		
Tantárgy oktatásába bevont oktató(k):	Vásárhelyi-Nagy Ildikó	Főiskolai tanársegéd			
A szakmai gyakorlat (intézményen kívüli)	kreditértéke:		óra		
	időtartama:				
	jellege:				
	tantervi helye:				
Tartalmi leírása, szakmai követelményei, szabályok					
A szakmai gyakorlaton nyújtott hallgatói teljesítmény értékelési módszerei					
A szakmai gyakorláshely(ek), melyekkel a képző intézmény megállapodást kötött					
A szakmai gyakorlat szervezettsége, „külső” gyakorlatvezetők biztosítása, ellenőrzése					
Gyakorláshely intézményi felelőse:	Név	Beosztás	Tudományos fokozat		

11. A hipotézisek, kutatási célkitűzések és tudományos eredmények egymásra épülése

Vásárhelyi-Nagy Ildikó

A beavatkozó állomány kondicionális képességei fejlesztésének új irányai,
különös tekintettel a katasztrófák felszámolásánál jelentkező extrém hatások kezelésére

Sszám.	Tudományos probléma	Hipotézis	Kutatási célkitűzés	Javasolt kutatási eredmény
1.	A hon- és rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó sérüléseinek, egészségkárosodásának megelőzése.	1. Feltételeztem, hogy a rendvédelem területén a beavatkozó állomány bevetések alkalmával bekövetkező traumás és az ismétlődő megterhelésekből adódó sérülései, egészségkárosodása új, korszerű módszerek preventív jellegű alkalmazásával megelőzhető.	Kutatásom során vizsgálni tervezem a rendvédelem egyes ágazataiban a bevetések során előforduló traumás sérülések és krónikus ártalmak bekövetkezésnek gyakoriságát, körülményeit, az azt eredményező tényezőket. A felmerés során tapasztalt veszélyeztető faktorokhoz hozzárendelem azokat a metódusokat, amelyek a prevenciót hatékonyan képesek biztosítani.	Az ún. propioceptív, instabil közegben végzett, rendszeres és előírt protokoll, valamint a szakma-specifikus igények figyelembe vételével végzett kutatásaim alapján módszertani és a gyakorlati felkészítésre szolgáló útmutatót dolgoztam ki , amelynek végrehajtásával a felkészítés hozzájárul a fizikai teljesítőképesség növelése mellett, a központi idegrendszer fejlesztéséhez.

Sszám.	Tudományos probléma	Hipotézis	Kutatási célkitűzés	Javasolt kutatási eredmény
2.	A hon- és rendvédelem területén, az alkalmassági vizsgálatok keretében elvégzett fizikai szintfelmérés rendszerének fejlesztési lehetőségei, a szakma-specifikus igények fokozott érvényre juttatása.	2. Megítélésem szerint a fizikai szintfelmérés jelenlegi rendszerének újra gondolásával, átalakításával az előzetes kiválasztás és az időszakos pályaalkalmassági követelmények vizsgálata egzakt módon szolgálná az állomány hosszú távú egészségmegőrzését, ráirányítva a figyelmet a speciális munkakör ellátása során kimutatható expozíciós tényezőkre.	Vizsgálni kívánom, hogy a fizikai szintfelmérés általános követelményrendszere mennyiben alkalmazkodik a rendvédelem egyes ágazataiban fellépő valós terhelésekhez. Laboratóriumi és teljesítménydiagnosztikai módszerekkel igazolom, hogy a kondicionális képességekről valós képet a jelenleginél komplexebb felmérések képesek nyújtani. Célkitűzésem annak igazolása, hogy személyre szabott fejlesztéssel, az adott munkakör által támasztott követelmények teljesítése gyorsabban realizálható.	A laboratóriumi és teljesítménydiagnosztikai módszerek alkalmazásával lefolytatott kutatásaimmal igazoltam , hogy a fizikai szintfelmérés és a kiképzési szakterületen a fejlesztés tervezéséhez, végrehajtásához és annak kontrolljához a testnevelési szakemberek mellett fizioterapeuta (gyógytornász) foglalkoztatása szükséges, akik felkészítéséhez konkrét kurzus programot és oktatási módszertant dolgoztam ki , amely biztosítani képes a pálya-specifikus megterhelésekhez igazodó tematikus fejlesztési kompetenciákat a hon-, és rendvédelmi szerveknél.

Sszám.	Tudományos probléma		Kutatási célkitűzés	Javasolt kutatási eredmény
3.	A hon- és rendvédelem területén a pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatásának mérséklését, a rehabilitáció folyamatának gyorsítását biztosító lehetőségek vizsgálata, korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásának bevezetésével.	3. Álláspontom szerint a pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatása korszerű eszközök és komplex módszerek alkalmazásával eredményesen mérsékelhető a rehabilitáció folyamata gyorsítható, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.	Vizsgálni kívánom, hogy korszerű eszközök és komplex módszerek egyidejű alkalmazása hogyan befolyásolja a rehabilitációs folyamatot, milyen módon képes gyorsítani a munkakörbe való visszatérést. Kutatásom során kiemelten foglalkozom a propioceptív elven működő, minden kondicionális képességre pozitívan ható fejlesztési módszerekkel.	A rehabilitációs folyamatok fejlesztésére vonatkozó kutatásaim során végzett komplex felmérés eredményei, továbbá a hazai és nemzetközi gyakorlat ez irányú tapasztalatai alapján bizonyítottam , hogy az élsport területén jelenleg alkalmazott módszerekkel, eszköz- és szakember állomány biztosításával a hon-, és rendvédelem területén jelentős eredmények érhetők el, amelyek figyelembe vételével a pálya-specifikus ismétlődő megterhelések által okozott egészségkárosodások hatása eredményesen mérsékelhető, a rehabilitáció folyamata gyorsítható, elősegítve a munkakörbe való readaptációt.

