

**Dr. Vásárhelyi-Nagy Ildikó, Dr. Vass Gyula, Dr. Kóródi Gyula**

**A MEGTERHELÉSEK ÁLTAL OKOZOTT EGÉSZSÉGGÁROSODÁSOK  
HATÁSÁNAK MÉRSÉKLÉSÉT ÉS A REHABILITÁCIÓ FOLYAMATÁNAK  
GYORSÍTÁSÁT BIZTOSÍTÓ LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA A RENDVÉDELMI  
SZERVEKNÉL**

**Absztrakt**

Jelen tanulmányban a szerzők a szolgálati idő alatt megjelenő, elsősorban mozgásszervi problémák következményeinek csökkentésére szolgáló eljárásokat vizsgálják, melyek támogatják a visszatérés folyamatát és csökkenthetik azt a rehabilitációs időt, amíg a dolgozót a szolgálatból nélkülözni kell.

**Kulcsszavak:** egészségkárosodás, rehabilitáció, rendvédelmi szervezetek

**INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF ENSURING THE MITIGATION  
OF THE EFFECT OF HEALTH INJURIES CAUSED BY EXERCISES AND THE  
SPEEDING UP OF THE REHABILITATION PROCESS AT LAW  
ENFORCEMENT ORGANISATIONS**

**Abstract**

In this study, the authors examine procedures for reducing the consequences of musculoskeletal problems that appear during the service period, which support the return process and can reduce the rehabilitation time that the worker has to take off duty.

**Keywords:** health damage, rehabilitation, law enforcement agencies

**BEVEZETÉS**

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, 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.

Jelen tanulmányban a szerzők a szolgálati idő alatt megjelenő, elsősorban mozgásszervi problémák következményeinek csökkentésére szolgáló eljárásokat vizsgálják, melyek támogatják a visszatérés folyamatát és csökkenthetik azt a rehabilitációs időt, amíg a dolgozót a szolgálatból nélkülözni kell.

## 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 módszeréhez hasonlóan tájékoztak a testösszetételről, a fizikai képességekről, az 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. [1] Ugyancsak az USA-ban végzett felmérés során, az U.S. Army kötelékében 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 a 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 elkerülhető 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.

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. [2] Ezzel összefüggésben egy 2020-ban közzétett tanulmányban amerikai katonák térdízületi panaszait vizsgálták. Gyakori és terhelésre fokozódó fájdalommal jár, a térd elülső részén jelentkező patellofemorális fájdalom-szindróma (PFPS), melynek a fájdalomon kívül fontos jellemzője a teljesítménycsökkenés és a négyfejű combizom, az 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. [3]

### **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 propriocepciót 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 hártyák) túlterhelődése, vagy esetleges szöveti sérülése.

A szerzők kérdőíves kutatása 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, az ugrókötelezés.

#### 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 csuklóízületet megterheli és ez kihatással lesz a katonai közelharc, valamint az akadálypálya feladatainak kivitelezésére is. Ezen 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 hanyatt fekvésben végrehajtott törzsemelésekkel, illetve hátulról, a hason fekvésben megvalósított törzsemelésekkel erősítjük, akkor nem lesz ellenálló az oldalirányból érkező és a rotációs erőkkel szemben.

A katonai testnevelés jó lehetőség arra, hogy a fizikai alkalmassági vizsgálat feladataira 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. [4]

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 vizsgálták a katonák sérüléseit. Ezen kívül a katonák életmódjával kapcsolatosan is tájékoztak, 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 kérdőíves kutatás 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. [5]

### **A beavatkozó/műveleti állomány**

A katasztrófavédelem beavatkozó szervezetei hivatásos, önkormányzati, önkéntes, létesítményi tűzoltóságoknál teljesítenek szolgálatot. Szakmai tevékenységüket egészség és munkavédelem szempontjából is meghatározzák a szervezeti és intézkedési szabályzatok [6]. Természetesen az önkéntes alapon szerveződő tűzoltóságok (tűzoltó egyesületek) személyi állományára is szabályok érvényesek [7, 8].

A beavatkozó tűzoltók szervezetét a napi munkavégzés során változatos ingerek érik 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 prevenció és rehabilitációs módszerek kidolgozásának is számukra.

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 beavatkozó (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.

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 balesetet önkéntes, vagy hivatásos tűzoltó szenvedte el. A biztosítóknál 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 baleseteknél bekövetkező sérülések több aspektusból is, mint az utókezelés megszervezése, vagy a szolgálatszervezés 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 prevenció értékét képvisel.

### **A hivatali/irodai állomány**

A hivatásos állományú dolgozók nagy létszámban végeznek olyan szolgálati feladatokat, melyek kisebb fizikai igénybevételt jelentenek, azonban tartós ülással járnak és ez nyomot hagy a mozgató rendszeren megfelelő prevenció 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 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. [9] 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 prevenció 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. Az ülőmunkát végzők több időt töltenek a monitor előtt ülő testhelyzetben és a terhelésükre jellemzőek a 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. [10]

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.

A deréktáji panaszok a dolgozó népesség negyedénél okoznak olyan mértékű problémát, mely hatással van a munkavégző képességre és jellemzően a lakosság 45 éves kortól még be nem töltött részét sújtja. 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 elemeit, 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 tájékoztató jellegű felmérést, ahol olyan dolgozókat vizsgáltak, akiket a pályájuk kezdetétől nyomon követték. 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 feszsége. [11]

A nyaki gerinc területén kialakuló panaszok elsődleges rizikófaktora 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 hatékonyan bizonyult az ergonómikus 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.

Az ülőmunka okozta káros hatásokkal kapcsolatos prevenciók 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 megterhelést jelent a munkaadónak és az egészségügyi rendszernek is.

A Katasztrófavédelem - kutatásunkban részt vevő - hivatásos állományú, ülőmunkát végző dolgozóinak egy részénél, akik részt vettek a szerzők által összeállított proprioceptív tréningprogramban, a fejlesztést követő visszamérés során azt tapasztaltuk, 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, fiziológias 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 proprioceptív 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 prevenció 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.

## **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.

## **AZ ÉLSPORT ÉS A MŰVELETI/BEVATKOZÓ SZAKTERÜLET ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

Az élsport és a műveleti vagy beavatkozó szervezetek állományának kérdéskörében számos azonos elemet is megtalálhatunk, amely sok esetben a hatályos szakterületi jogi szabályozás kialakításától jelentős mértékben függ [12, 13].

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 eljárások az élsportolók utókezelésében érhetőek 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 edzéseképes 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, gyógymasszörből, 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 rendvédelmnek is érdeke az, hogy az eredeti szereplő, a sérült minél hamarabb visszatérhessen és 100%-osan bevethető legyen. Ez egyéni, csapat, szervezeti érdek 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.

## **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 élehető, fájdalmak nélküli fizikális állapotban 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 kutatás során a fejlesztőtréninghez használt BOSU használata nincs életkorhoz kötve. Előfordul, hogy a magasabb életkorral rendelkezők 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 érzékszerve.

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 mozdítja 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 állapot 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 pályaszpecifikus tényezők, követelmények, melyeket fontos ismerni azon gyógytornászoknak, akik hivatásos állományú páciensek problémáit szeretnék kezelni. Az erre való felkészülésre önálló tantárgy keretében van 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 protokollját, annak sajátosságaival, a szakma specifikus feladatellátás során őket érő terheléssel együtt. 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 prevenciók 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.

Kutatásaink során találtunk testtartásbeli eltéréseket a beavatkozó tűzoltóknál, a katonáknál és a rendőri speciális műveleti szakembereknél is, mely megnövekedett fal-nyakszirtrcsont távolságot jelentett, ami a fej előrehelyezettségre utal. A fal-nyakszirtrcsont 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 az ágyéki görbület fokozódásával kombinálódik. Ha a nyakszirtrcsont és a fal távolsága meghaladja az 5 cm-t, akkor fokozottnak tekinthető a háti görbület.

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 rendőri speciális műveleti állomány esetében is átlagérték fölötti eredmények születtek, azaz  $7,18 \pm 1,88$  cm volt az átlagérték.

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

Ez adódhat abból, hogy a felszerelés terheinek 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 nyílirányú (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.

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 beavatkozó tűzoltó állomány  $3,84 \pm 2,32$  cm átlagértékkel rendelkezik és a vizsgált csoport fele nem érte el a 4 cm-es alsó határértéket. A rendőri speciális 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. [14]

A gerinc harmonikus mozgékonyasága 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 mozgékonyaságát 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 fiziológias érték függ a testmagasságtól olyan módon, hogy a testmagasság minimum 10%-ának kell lennie mindkét oldalon. A vizsgált beavatkozó tűzoltóknál jobb oldalon  $20,62 \pm 3,83$  cm, a bal oldalon  $19,69 \pm 3,93$  cm átlagértéket kaptunk és ezeket összevetve a testmagasság értékekkel, minden résztvevő elérte, vagy meghaladta a 10%-os értéket.

Az ágyéki gerinc mozgástartományát Schober I. tesztel mértük és itt a tűzoltók átlagértékeihez képest a rendőri speciális 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, rendőri speciális műveleti szakembereké  $6,35 \pm 1,96$  cm volt.

A gerinc adaptációja a pálya-specifikus megterhelésekhez preventív 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 kutatás során is kimutatott módon a passzív mozgatórendszer, fiziológiástól eltérő deformálódásának útján valósul meg. Ezt a fejlesztés előtti mérések mutatták meg, mellyel egy átfogó képet kaptunk 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 preventív és rehabilitációs, valamint teljesítményfokozó 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. [15]

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 csoportban szignifikáns fejlődés következett be.

A propioceptív instabil közegben végrehajtott tréning hatására bekövetkező legfontosabb eredmények:

A beavatkozó tűzoltóknál szignifikáns javulást tapasztalható a fejlesztési csoportnál a váll, a vállöv és a törzs dinamikus stabilitását vizsgáló CKCUEST teszténél mindkét végrehajtott módjában. Fontos tapasztalat volt, hogy a testzsír százaléktételek és a CKCUEST teszt eredményei között fordított arányosság állapítható meg, 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 vizsgáltuk, 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 teszténél 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 ergonomikus 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.

Ezen kívül a regenerációban, rehabilitációban alkalmazott korszerű mozgásterápiás és fizioterápiás 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.

## **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 jelentős 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 síkot 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. [16]

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.

## **PROPRIOCEPTÍV TRÉNING SZEREPE A BALESET MEGELŐZÉSBN**

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.

A beavatkozó tűzoltók mozgásával, egészségmegőrzésével, szolgálati feladatellátás közben bekövetkező baleseteivel kapcsolatos kutatásokban rendszeresen felmerül a koordináció és az egyensúlyfejlesztés fontossága és ezek fejlesztését szolgáló mozgásprogramok integrálását preferálják a kutatók.

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. [17]

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.

A kutatásban is említett mozgásformán kívül a műveleti 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 hártályakat 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 találhatóak és ezeket célszerű lenne a beavatkozó és a rendőri speciális műveleti 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. [18]

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.

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 preventációs 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.

## ÖSSZEGZÉS

A tanulmányban ismertetett kutatási eredmények, illetve a témában végzett külföldi kutatások tapasztalatai alapján az alábbi következtetések vonhatók 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 útmutató alkalmazása ajánlott.
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 preventációs és rehabilitációs lehetőségeivel kapcsolatban.

## Irodalomjegyzék

[1] 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

[2] 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

[3] Dunai P. (2009.): A fizikai felkészítés elmélete. *Repüléstudományi Közlemények*. 3. szám, 21. évfolyam. Repülésirányító és Repülő-hajózó tanszék. pp. 1-13.

[4] Kovcan B. - Vodícar 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

[5] Czétyényi, R. (2013). A helyes ülés. URL: <https://semmelweis.hu/mediasarok/2013/05/22/a-helyes-ules/> (letöltés: 2023. 10. 14.)

[6] Bérczi, László ; Varga, Ferenc: Az önkéntes tűzoltóegyesületek tűzoltási és műszaki mentési feladatai. In: *Önkéntesség a katasztrófavédelemben*. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (2014) pp. 1-20.

- [7] Varga Ferenc: Önkéntes tűzoltó egyesületek napjainkig. VÉDELEM KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMLE (2064-1559): 22 6 pp 13-15 (2015)
- [8] Varga, Ferenc: Internationale Erfahrungen der freiwilligen Feuerwehren. HADMÉRNÖK 13 : I. különszám KÖFOP pp. 160-176., (2018)
- [9] 234 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
- [10] 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
- [11] 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.
- [12] Tóth, Nikolett Ágnes (2015) *A sportszerződések hazai jogszabályi háttere, különös tekintettel a labdarúgókra*. MAGYAR JOG, 62 (6). pp. 359-363. ISSN 0025-0147
- [13] Tóth, Nikolett Ágnes: The Application of Innovative Sports Policing Tools. CASOPIS POLICAJNA TEORIA A PRAX 2021 : 2 pp. 102-114. , 13 p. (2021)
- [14] 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
- [15] 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.
- [16] 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
- [17] 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](https://uknowledge.uky.edu/khp_etds/19) (letöltés 2023.10.15)
- [18] 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

### Szerzők

**Dr. Vásárhelyi-Nagy Ildikó** PhD, tanársegéd, Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Fizioterápiai Tanszék; Ildikó Vásárhelyi-Nagy PhD, assistant lecturer, Faculty of Health Sciences Department of Physiotherapy, Semmelweis University; email: [vasarhelyi-nagy.ildiko@semmelweis.hu](mailto:vasarhelyi-nagy.ildiko@semmelweis.hu); [orcid.org/000-0002-9304-0815](https://orcid.org/000-0002-9304-0815)

**Dr. habil. Vass Gyula** ny. t.ú. ezredes PhD, egyetemi docens, Nemzeti Közszerződési Egyetem Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézet; Ret. Col. Gyula Vass PhD, associate professor, Institute of Disaster Management, Faculty of Law Enforcement, University for Public Service; email: [gyula.vass@uni-nke.hu](mailto:gyula.vass@uni-nke.hu); [orcid.org/0000-0002-1845-2027](https://orcid.org/0000-0002-1845-2027)

**Prof. Dr. Kóródi Gyula** PhD, egyetemi tanár, Nemzeti Közszerződési Egyetem Államtudományi és Nemzetközi Tanulmányok Kar, Gyula Kóródi PhD, professor, Faculty of Public Governance and International Studies, University for Public Service email: [gyula.korodi@uni-nke.hu](mailto:gyula.korodi@uni-nke.hu); [orcid.org/0000-0003-0227-6695](https://orcid.org/0000-0003-0227-6695)