

Horváth Mónika – Mayer Ágnes – Vásárhelyi-Nagy Ildikó

A mozgásszervi állapot felmérése és a fejlesztés lehetőségei a Magyar Honvédségben szolgálatot teljesítő katonák körében

1. rész

DOI 10.17047/HADTUD.2019.29.E.79

Rezümé:

A honvédelmi szervek hivatásos állománya szakmai tevékenysége során enormis megterheléseknek, szélsőséges egészségkárosító hatásoknak van kitéve. Ilyen tényező a szervezetet érő egyoldalú statikus terhelés, mely komoly kihatással van a keringési, a mozgató, a légző, de még az emésztőrendszer működésére is. Hipotézisünk, hogy az egyensúlyozó képesség fejlesztése alkalmas a statikus terhelés hatásainak csökkentésére. A díszelgő katonák és a díszőrök a napi munkavégzés során többségében statikus, egyoldalú terhelésnek vannak kitéve. Ezért hipotézisünk igazolására a 32. Nemzeti Honvéd Díszegység állományának tagjainál végeztünk egészségfelmérő, valamint a koordinációs és az egyensúlyozó képesség felmérését célzó kutatást. Tudományos közlemény-sorozatunkban a kutatás, ezen belül a felmérés, a fejlesztés menetét, részleteit kívánjuk bemutatni, a szakmai következtetések levonásával.

Kulcsszavak:

Díszőrök; statikus terhelés; egyensúlyozó képesség; felmérés; fejlesztés.

Horváth, Mónika – Mayer, Ágnes – Vásárhelyi-Nagy, Ildikó

Assessment of Motoric Organ State and Development Opportunities among Soldiers Serving within the Hungarian Army Part 1

Abstract:

In the course of their specialist operations, the professional strength of national defence corps are exposed to enormous loads and extreme impacts detrimental to health. Such factor is static load affecting the human body one-sidedly, which has substantial impacts on the functioning of circulatory, motoric, respiratory and even digestive systems. Our hypothesis is that the development of balancing ability is suitable for reducing the impacts of static loads.

Saluting soldiers and protocol guards are mostly exposed to one-sided static loads in the course of their day-to-day work. Therefore, in order to verify our hypothesis, we have conducted research aimed at assessing one's physical condition, coordinating and balancing ability with the members of the strength of the 32nd National Defence Protocol Unit.

The present series of scientific publications aims to present the course and details of assessment and development through drawing specialist conclusions.

Keywords:

Protocol guards; static load; balancing ability; assessment; development.

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 fontosságú megvizsgálni minden olyan lehetőséget, melyekkel csökkenthetők az állomány mortalitási-, morbiditási mutatói, redukálható a maradandó egészségkárosodások és a táppénzes napok száma, ugyanakkor

maximalizálható a szolgálatban, a szakmai kiteljesedésben eltöltött évek száma, illetve a várható életminőség.¹

A hivatásos katonák szervezetét az adott pályaspecifikumok függvényében különböző terhelések, fizikai behatások érik, amelyek (nem ritkán) együttesen előfordulva, a teljesítőképesség csökkenését, hosszabb távon egészségkárosodást eredményezhetnek. A fizikai hatások mellett nem hagyható figyelmen kívül az idegrendszeri fáradás sem, amely a baleseti kockázatot is növeli. Ezért az állomány teljesítőképességének hosszú távú megőrzésében szerepet kell, hogy kapjon az idegrendszer ilyen irányú fejlesztése.

A szervezetet érő fizikai hatások közül a dinamikus terhelések (például az ugrás, a futás, a rúgások, a felállás, az emelés, a hajítások) közismertebbek. Ugyanakkor a tartós és/vagy rendszeres statikus igénybevétel hatása és következményei is számottevők, ezért szükséges lépéseket tenni a megelőzés és az esetleges egészségkárosodás mértékének csökkentése érdekében.

Hipotézisünk szerint az egyensúlyozó képesség fejlesztése alkalmas a statikus terhelés hatásainak csökkentésére. Ennek igazolása érdekében a MH vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár 32. Nemzeti Honvéd Díszegység állományának tagjainál végeztünk egészségfelmérő, valamint a koordinációs és az egyensúlyozó képesség felmérését célzó kutatást.

Az előzetes felméréseket követően a fejlesztési csoport egy többhetes stabilizációs tréningprogramot hajtott végre egy speciális eszköz, a Bosu Balance Trainer igénybevételével. A mozgásprogram minél specifikusabb összeállításához előzetesen tanulmányoztuk a díszegységnél szolgáló katonák napi megterhelését. A tréningprogramot követően a visszamérést – az első felméréshez hasonlóan – a Semmelweis Egyetem Mozgásvizsgáló Laboratóriumában hajtottuk végre.

Kutatásunkhoz előzetesen megkértük a MH vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár parancsnokának, a Honvédkórház parancsnokának, továbbá az MH Egészségügyi Központ Intézményi és Regionális Kutatásetikai Bizottság engedélyét.

A kutatásban nagy segítséget nyújtott számunkra az 50 fő honvéd, akik a vizsgálatban és a fejlesztésben önkéntesen, lelkes aktivitással működött közre. Nekik és a kutatás valamennyi közreműködőjének és támogatójának ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

Tudományos közlemény-sorozatunkban a kutatás, ezen belül a felmérés, a fejlesztés menetét, részleteit kívánjuk bemutatni, a szakmai következtetések levonásával.

A kutatás folyamata

A kutatásban résztvevő katonai szervezet

A Magyar Honvédség állományában szolgáló katonák a kiképzésüket követően hatféle feladatra specializálódnak: szárazföldi és légi erő haderőnem, harci és harci támogató szervezetek, harci kiszolgáló- támogató szervezetek és az adminisztratív támogató szervezetek.

A Magyar Honvédséget (továbbiakban MH) a Honvéd Vezérkar (továbbiakban HVK) főnöke irányítja. Az egyes szervezetek parancsnoki irányítás alatt állnak. A

¹ Vászárhelyi-Nagy Ildikó: *A fizikai alkalmassági vizsgálatok gyakorlata a fegyveres és rendvédelmi szervek állományának felvételi eljárásában*. Hadmérnök XIII. 4. (2018) 408–422.

parancsnokok teljes és oszthatatlan felelősséggel tartoznak a szervezet hadrafoghatóságért és a rájuk bízott szervezet személyi állományának kiképzéséért.

A katonák kiképzése az alapképzéssel indul, és a szakképzéssel folytatódik. Ez a folyamat eléggé összetett, magában foglalja a szakképzést, melynek során szakfeladatokat tanulnak, egyéni feladatokat és a kötelékben történő feladatok végrehajtását sajátítják el.²

A MH vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár alárendeltségében a 32. Nemzeti Honvéd Díszegység 2011. november 1-jén állították fel és feladatrendszerét hat alegység szolgálja ki. A Honvédelmi Minisztérium, a HVK és az MH által szervezett rendezvényeken kívül a nemzeti és állami ünnepek, valamint a kiemelt fontosságú állami rendezvények, protokolláris rendezvények alkalmával is fontos szerepet tölt be a MH 32. Nemzeti Honvéd Díszegység.

A díszegység állományába tartoznak a koronaőrök, a díszzászlóalj katonái és a palotaőrök.³

Egy 2015-ös HM-rendelet alapján a díszegység tagjai közepesen nehéz fizikai munkát végeznek külső térben, az időjárási körülményektől függetlenül. Szolgálati idejük legnagyobb részét álló testhelyzetben töltik, ami statikus terhelésnek számít, de ezen kívül dinamikus terhelés is jellemző. Feladatellátásuk során, a díszelgések alkalmával a zajterhelés károsító hatással lehet rájuk.⁴

A cél

A koordinációs és egyensúlyozó képességre vonatkozóan kijelenthető, hogy mint minden fizikai képesség, ennek az állapota is felmérhető, fejleszhető. A külföldi gyakorlatban többféle módon, instabil felszínű eszközök alkalmazásával készítették erre tréningprogramokat, melyeknek a menetét dokumentálták, hatékonyságát, testtudatra, testtartásra gyakorolt előnyeit biomechanikai laborban mérték fel.

Az instabil közeg mesterséges stresszhelyzetet idéz elő, a résztvevőt magasabb követelményeknek való megfelelésre kényszeríti. Ebben a speciális közegben a gyakorlatok pontos végrehajtásához magas szintű adaptációs képességre van szükség mind az idegrendszer, mind az izomzat, az ízületek részéről. Jelen kutatás tekintetében a cél: derüljön fény arra, hogy az egyensúlyozó képességet, az egyensúlytartást és a járást hogyan befolyásolja a 8–10 héten keresztül végzett, instabil közegben megvalósuló mozgásprogram.

A kutatás tárgya

A fejlesztést megelőzően, illetve azt követően felmérve a katonák egyensúlyozó képességét és a járás különböző paramétereit, megállapítható lesz, hogy mekkora szerepe van a katonák felkészítésében az instabil közegben végzett edzésnek. Az eredmények elemzése során, nyomon követhető lesz a kontroll csoport és a fejlesztési csoport fejlődése közötti eltérés, illetve az is, hogy az egyes csoportok saját magukhoz képest mennyit változtak a kutatás idején.

A kutatás menete

A kutatás során két felmérésen vettek részt a katonák: az első közvetlenül a fejlesztés megkezdése előtt, a második a 10 hetes tréningprogramot követően

² Téglási József: *Katonai alapismertetek*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2010. 52. p.

³ Ambrusz József–Besnyei Gábor–dr. Hegedűs Judit–Horváth Attila: *Közszolgálati protokoll IV. könyv, Hivatásrendek protokollja*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2018.

⁴ 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról.

történt. A két időpont között az edzéseken hetente kétszer Bosu Balance Trainerrel dolgoztak a fejlesztési csoport tagjai.

A felmérésben résztvevők

A kutatásban a MH vitéz Szurmay Sándor Budapest Helyőrség Dandár 32. Nemzeti Honvéd 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.

A felmérés módszerei

a) Kérdőíves felmérés

Ennél a módszernél főként arra voltunk kíváncsiak, hogy a felmérésben résztvevők hogyan ítélik meg az egészségi állapotukat, van-e alsó végtagi fájdalmuk, voltak-e korábbi alsó végtagi panaszai, sérüléseik, ha igen, abból hogyan épültek fel. Szabadidejükben milyen sportot űznek, hogyan készülnek a fizikai alkalmassági vizsgálatra. Milyen jártassággal rendelkeznek az újabb, ateljesítmény kedvező befolyásolására alkalmas módszereket illetően, mint például a kötőszövetek rugalmasan tartása, a bemelegítés során alkalmazható egyre népszerűbb, speciális nyújtógyakorlatok. Amennyiben ebben lemaradást tapasztalunk, akkor a kutatásban résztvevőket megismertettük azokkal a módszerekkel, melyeket a későbbiek során a napi edzéseikben és a fizikai alkalmassági vizsgálatra való felkészülésben prevenció jelleggel tudnak majd használni. A kérdőíves felmérésben a VAS-fájdalom skálával tájékozódunk az esetleges mozgásszervi panaszairól.

b) Mozgásszervi állapotfelmérés

Részletes mozgásvizsgálati lapot állítottunk össze a mozgásszervi állapot lehető legtöbb szempontból történő feltárására. A kiértékeléskor kapott információk megmutatják a gerinc, illetve a végtagok ízületeinek állapotát, a törzs izomzatának erejét, az alsó végtagok egyensúlyozó képességét és idegizom kontrollját, a láb mobilitását és az esetleg előforduló lábboltozati eltéréseket. Annak érdekében, hogy minél részletesebb és átfogóbb képet kapjunk a katonák fizikai állapotáról, végeztünk Thomas-tesztet, mely a csípőízületről és az azt körülvevő izmok állapotáról ad információt; Plank-tesztet és módosított Matthias-tesztet, mellyel a törzs izomzatának erejét vizsgáltuk, mértük a gerinc mozgásainak mértékét a fiziológiás tengelyek és síkok mentén. Ezen kívül különböző fizikális tesztekkel próbáltuk tovább differenciálni az esetleges testtartásbeli eltéréseket.

c) Műszeres felmérések

- Zebris FDM-T rendszer

Állás, járás, futás volt a feladat a futópadon. A statikus feladatok csukott és nyitott szemmel, valamint egy és két lábon. Az összes feladatot végrehajtották a katonák szabadidőruhában és díszelgő ruhában is, kivéve a futást, melyet csak kényelmes, edzésre alkalmas felszerelésben végeztek.

- Posturomed

Két lábbal, csukott szemmel, pihenő állásban az eszköz platformján a kibillentés után a lehető legrövidebb idő alatt kibillent platform teljes megállítása és az egyensúly visszanyerése volt a feladat. Ezt a feladatot

katonák szabadidőruhában és a díszruhához rendszeresített csizmában hajtották végre.

- **OMROMBF511 testösszetétel mérés**

Álló testhelyzetben az eszköz felszínén az eszköz kevesebb, mint 2 perc alatt elvégzi a testösszetétel analízisét. A mérés cipő, illetve zokni nélkül zajlik, a szervezetre nézve semmilyen terhelést nem jelent.

A felméréshez használt eszközök

1. 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 futópadban 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.



1. kép

Zebris FDM-T rendszer

(Forrás: <http://www.zebris.de/medizin/produkte-loesungen/ganganalyse-und-gangtraining/>)

2. Posturomed (Szabadon lengő platform)

Széles körben elterjedt eszköz, melyet Európában a neurológiai, ortopédiai és a sportrehabilitáció területén alkalmaznak terápiás eszközként és a sportsérülések megelőzésében is.⁵ Hirtelen irányváltoztatás utáni egyensúlyozó képesség modellezésére alkalmas, így a segítségével dinamikus egyensúly vizsgálata végezhető. Felépítése: a merev lap (60 cm x

⁵ M. Kiss Rita: *A new parameter for characterizing balancing ability on an unstable oscillatory platform.* Medical Engineering and Physics 33 (2011) 1160–1166

60 cm; 12 kg) nyolc darab 15 cm hosszú, azonos erősségű rugóval a merev keretre van felfüggesztve. A rugók segítségével a merev lap a vízszintes síkban szabadon tud mozogni. A felfüggesztett merev lap mozgása a rugók számával (4, 6, 8 rugóval) szabályozható. A rugókkal felfüggesztett 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, mivel a feloldás után a merev lap nyugalmi helyzetébe próbál visszatérni, amely a hirtelen irányváltást, lökést modellezi. A vizsgált személynek a mozgó lapon kell egyensúlyoznia, egyensúlyát visszanyernie. A vizsgálati módszer neve: hirtelen irányváltatási teszt (provocation test).



2. kép

Posturomed vizsgáló berendezés

(Forrás: http://www.eastin.eu/en-gb/searches/products/detail/database-rehadat/id-M_23618)

Az eszköz segítségével statisztikai szempontból értékelhető paraméterként Lehr-szám számítható, mely a merev lap mozgása csillapított lengőmozgás az elmozdítás irányába. A Lehr-féle csillapítási szám a tényleges és a kritikus csillapítás hányadosa. A Lehr-féle csillapítási szám értéke 0 és 1 között lehet. Ha $D=0$, akkor nincs csillapítás, a lengés csillapítatlan szabad lengés, azaz a vizsgált személy elveszti egyensúlyozó képességét. Ha $D=1$, akkor a csillapítás megegyezik a kritikus csillapítással, lengés nem jön létre, azaz az egyensúlyozó képesség ideális. Minél nagyobb a Lehr-féle csillapítási szám, annál jobb a tényleges csillapítása, azaz annál jobb az egyensúlyozó képesség. A merev lap mozgásából a Lehr-féle csillapítási szám számolható.⁶

3. OMRON BF511 testösszetétel elemző monitor

Az Omron BF511 testösszetétel analízátor, mely emberi testösszetétel 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 (legfeljebb 30 szintig)
- BMI (testtömegindex)

⁶ Vásárhelyi-Nagy Ildikó: *Az instabil felszínen végzett tréning hatása a járásra és az egyensúlytartásra kézilabdázóknál*. Diplomamunka. Semmelweis Egyetem, Budapest, 2017

- Vázizomzat (%)

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



3. kép

OMRON BF511 testösszetétel elemző monitor

(Forrás: <https://www.omron-healthcare.com/hu/products/weightmanagement>)

A fejlesztés célkitűzései

A vizsgálatok során kapott eredmények alapján nyolchetes tréningprogramot dolgoztunk ki instabil felületek alkalmazásával. A program heti két alkalommal zajlott a laktanyában, melynek időtartama alkalmanként körülbelül maximum egy óra, vagy a fejlesztés a mindennapi mozgásszervi tréningprogramba illesztve.

Annak érdekében, hogy a szervezetük hosszú távon fitt és egészséges maradjon, igyekeztünk változatos, de a specifikus feladataik pontos és esztétikus kivitelezéséhez hasznos kiegészítő feladatokat tartalmazó feladatsorokat összeállítani. Ez magában foglalta a kondicionális képességek fejlesztésének változatos variációit. A gyakorlatsorok tartalmaztak állóképesség-fejlesztő, erőfejlesztő, koordinációs és egyensúlyozó képességet javító, valamint a hajlékonyság, a rugalmasság fejlesztését célzó, úgynevezett „mobilizáló” gyakorlatokat.

A mozgásprogram befejeztével ismételt felmérést végeztünk a mozgásvizsgáló laborban a mozgásprogram hatékonyságának ellenőrzése céljából. A kutatásunkban résztvevő 50 fő megosztva alkotta az intervenció-, valamint a kontrollcsoportot. A vizsgálatban való részvétel anonim és önkéntes, a kiválasztás véletlenszerű volt.

A fejlesztéshez használt Bosu Balance Trainer eszköz

A BOSU Balance Trainert Amerikában fejlesztették ki 2000-ben. Feltalálójá David Weck volt, aki ezzel egy innovatív és sokoldalú, a fitnessben és a rehabilitációban egyaránt sikeresen használható terméket hozott a létre. 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 púpos, tehát a „dome” oldalán, illetve a lapos, „platform” oldalán.



4. kép

A Bosu Balance Trainer felépítése

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

Az eszköz „dome” oldala, speciális, magas minőségű gumiból készült, mely a Goodyear gyár terméke. A Bosu Balance Trainer másik oldala, a platform része szintén nagy teherbírású, csúszásmentes felszínét 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 csuklózület 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 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 honvédségnél kiemelkedő fontosságú az egyes szakmai feladatok sikeres ellátásában.

A díszegységénél 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 vettük.

A díszegység tagjai a 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 hosszú időn keresztül fenntartott statikus testhelyzetek nemcsak mozgásszervi szempontból veszik igénybe a katonák szervezetét, keringés szempontjából sem kedvező a tartós mozdulatlanlanság.

Williardson és munkatársai által végzett kutatások során fény derült arra, hogy a BOSU Balance Trainer segítségével hatékonyan fejleszthetőek a helyes testtartásban kulcsszerepet játszó, a törzset stabilizáló és körülvevő (ún. core) izmok, a statikus egyensúly és a testtartás térbeli kontrollja. A testtartás tehát javítható az eszköz használatával. 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.⁷

Egy 2006-os kutatásban krónikus instabilitással vagy korábban sérült alsó végtagi ízületeket vizsgálata során arra az eredményre jutottak, hogy egy négyhetes egyensúly tréninggel jól fejleszthető az ízületek propriocepciók képessége, a nem sérült oldali végtagon is.⁸

A tréning felépítése

A mozgásprogram minden alkalommal egy általános és egy speciális bemelegítő gyakorlatokat tartalmazó feladatsorral kezdődött. Az általános ráhangolódás jellemzően gimnasztikai feladatokból állt és az ízületek minden síkban történő átmozgatását célozta, valamint az aznap a fejlesztés fő részében legnagyobb szerepet kapó kondicionális képesség előkészítését tartalmazta. Ha az adott napon az állóképesség került legjobban előtérbe az edzés fő részében, akkor a bemelegítésben is több nagyobb ismétlésszámmal végrehajtott, dinamikusabb gyakorlat követte egymást. Ha a napi program fő részében több erősítő jellegű gyakorlat volt, akkor a bemelegítésben is már saját testsúlyos, dinamikus feladatok készítették elő a későbbi terhelést. Miután a fejlesztés fő része instabil közegben zajlott, ezért minden esetben szükséges volt az idegrendszer megfelelő adaptációja az egyes foglalkozások előtt. Ahhoz, hogy instabil eszközzel biztonságosan lehessen dolgozni, fel kell készíteni előzetesen az idegrendszert erre. Ezek mindig egyszerű, közepes tempóban végrehajtható mozdulatok.

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

A fejlesztésben közreműködött a dandár két munkatársa, akiket előzetesen Bosu-instruktori képzésben részesítettünk, erről oklevelet kapnak. A fejlesztéshez szükséges eszközöket biztosítottuk.

Az intervenciók csoport fejlesztése

Ahhoz, hogy instabil közegben az idegrendszer, az izmok és az ízületek képesek legyenek az összehangolt működésre, biztosítanunk kell 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 idegrendszeri adaptáció gyakorlatai: fel-le lépegetés a Bosu dome oldalán; egyhelyben séta az eszközön; két lábbal, nyitott szemmel stabil állópozíció megtartása az eszköz felszínén, majd ugyanennek a testhelyzetnek a stabil megtartása csukott szemmel. Ezen kívül az általános, klasszikus bemelegítés gyakorlataiból is sok feladat integrálható a Bosu-ra (például: vállkörzés az eszköz

⁷ Willardson, Jeffrey M.: *Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs*. Journal of Strength and Conditioning Research, 21(3) (2007) 979-985

⁸ Yaggie, James A., Campbell, Brian M.: *Effects of Balance Training on Selected Skills*. Journal of Strength and Conditioning Research, 20(2) (2006) 422-428

tetején állva, gerinc flexiós, extenziós, rotációs, laterálflexiós irányú átmozgatása, előkészítése az eszköz tetején). A bemelegítésben alkalmazott dinamikus nyújtás gyakorlatai is végrehajthatók a Bosu segítségével, mely elsősorban a rövidülésre hajlamos, tónusos izmok előkészítéséről szól.

Az instabil közegben végrehajtott mozgások sokkal több izomrostot aktiválnak, ami az erőfejlesztés 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 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.

A mérési eredmények értékelése

A mérési célkitűzések elemzése

A nagyszámú változó vizsgálata miatt a kutatás eredményeinek kiértékelése és a feltárt összefüggések vizsgálata folyamatban van. Az eddig bizonyított eredményeket sorozatunk e részében ismertetjük.

A járásvizsgálat során a főbb paraméterek közül vizsgáltuk többek között a lépés szélességet, a lépéshosszt és a járásvonalat. A *lépésszélességet* is a járás vizsgálatokor rögzítettük mind szabadidőruhában, mind dísruhában és az eredményeket kétmintás párosított T-próbával számoltuk ki. A lépésszélesség normál értéke 5–10 cm között van.

Az eredményeket külön értékeltük az intervenció-, valamint a kontrollcsoport tekintetében. Eszerint a kontroll csoportnál sem a szabadidőruhában, sem a dísruhában elvégzett vizsgálatok nem mutatnak szignifikáns eltérést a két mérés során. A fejlesztési csoportnál ez másként alakult. Az ő esetükben a szabadidőruhában történt vizsgálatok során szignifikáns eltérés figyelhető meg, míg a dísruhában való vizsgálatoknál nem mutatkozott szignifikáns eltérés.

Az, hogy a dísruhában végzett mérések nem mutattak eltérést, csak a szabadidőruhában végzettek, mutathatja azt is, hogy ha a járásképen szeretnénk bármilyen irányban változtatni ennél az állománynál (például a láb és az alsó végtag egészségének megóvása érdekében), akkor egy ilyen időtartamú fejlesztéssel először csak a szabadidőruhában végzett teszteknel várhatunk javulást.

Ahhoz, hogy a dísruhában végzett mozdulatok, vagy akár a járás változni tudjon, hosszabb idejű fejlesztésre van szükség, hiszen a dísruhában végzett mozgás, járás elsajátítási ideje is hosszabb, mint 10 hét.

A *lépéshosszt* vizsgálva egyik csoportnál sem találtunk szignifikáns eltérést sem a szabadidőruhában, sem a dísruhában végzett méréseknél.

A *járásvonalat* vizsgáltuk szabadidőruhában és dísruhában, valamint arra is volt lehetőség, hogy a résztvevőknél a két alsó végtag működését is összehasonlítsuk ilyen szempontból. A fejlesztési csoport esetében a szabadidőruhában végzett vizsgálataink során találtunk szignifikáns javulást, viszont a kontroll csoportnál nem tapasztaltunk változást. Megvizsgálva a két alsó végtagot, az egymáshoz viszonyított értékekben nem volt kimutatható eltérés.

A fizikális tesztek során a fejlesztési csoport ágyéki gerincének mozgásterjedelme nőtt, amelynek megőrzése egy ilyen munkakörben, ahol számos statikus ingerrel találkozik a passzív mozgatórendszer, kulcsfontosságú.

Az eredmények kiértékelése során néhány változó tekintetében a fejlesztési csoport tekintetében nem következett be egyértelmű javulás, viszont a kontrollcsoport esetén romlást tapasztaltunk. Ilyennek mutatkozott például a talp boltozatának épségét vizsgáló *Nacvicular drop*-teszt. Azzal a fejlesztési programmal, amit alkalmaztunk, tehát garantálható lehet a láb boltozatának hosszú távú épsége, ami egy ilyen munkakörben, ahol a munkaidő jelentős része álló testhelyzetben telik, fontos előny lehet.

A törzsizomzat erősségét a Plank- és módosított Matthias-tesztekkel vizsgáltuk. A módosított Matthias-teszt esetében a kontrollcsoportnál figyelhető meg szignifikáns javulás. Az első méréskor rögzített 6,31 mp-es átlagértékről 10,28 mp-re változott a végrehajtás ideje. Ez azt mutatja, hogy a kontroll csoport felkészülési programja is alkalmas lehet arra, hogy a törzs izomerejét fejlessze, de ez nem jelenti automatikusan a koordinációs- és egyensúlyozó képesség fejlődését is.

A fejlesztési csoportban is növekedés volt tapasztalható, mégpedig a kezdeti 11,17 mp-ről a második mérésre 13,08 mp-re nőtt az átlagérték.

A törzs izomerejéről további információkat biztosító Plank-tesztnél mind a kontroll, mind a fejlesztési csoportnál szignifikáns javulást tapasztaltunk.

Az eredmények azt mutatták, hogy a fejlesztési csoportnál az első mérés alkalmával az átlag érték 6,63 mp volt. Ez a második mérés alkalmával 14,16 mp-re változott. A vizsgálat során csak a pontosan kivitelezett Plank-testhelyzetet fogadtuk el és a fejlesztési csoportban bekövetkezett javulás egyértelműen annak tudható be, hogy a törzs izomzatának erő-állóképessége nőtt, ugyanis a második mérésre a katonák a vizsgálati testhelyzetet képesek voltak hosszabb ideig fenntartani. Az instabil közegben a fejlesztés során végrehajtott feladatok kiinduló helyzetének és végrehajtásának pontos kivitelezéséhez szükség van a törzs izomzatának tudatos használatára, valamint a feladatok progressziója kapcsán ezen izmok fejlődése is követelmény. Ennek eredménye látszik a második mérés során a Plank-tesztnél.

A kontrollcsoport tekintetében a teszt a következőképpen alakult: 5,08 mp-ről 11,7 mp-re nőtt az átlagérték, melyből kiderül, hogy a fejlesztési időszak kezdetekor nem volt nagy különbség a két csoport végrehajtási eredményei között, azonban a második mérésnél a fejlesztés csoport értékei jócskán megelőzték a kontrollcsoportét.

A teszt végrehajtási idejét tekintve találkoztunk néhány extrém időértékkel: a fejlesztési csoportban az első mérésnél 22,0 másodperc volt a maximális teljesítési idő, míg a második mérés során volt, aki 40,8 másodpercig is képes volt helyesen fenntartani ezt az igencsak megterhelő testhelyzetet.

A fentiek alapján tehát egyértelmű javulás mutatható ki az intervenció csoport törzs izomzatának erejét tekintve. Annak tudatában, hogy ez egy instabil közegben végrehajtott mozgásprogram keretében történt, feltételezzük, hogy a test térben való koordinációjának képességét tekintve is javulás következett be.

Következtetések, megállapítások

A kutatásunk során alkalmazott fizikális tesztek során javulást mutató eredmények az intervenció hatásának tudhatóak be. A mozgásterápia hatására változást nem mutató eredményeink egyik oka az lehet, hogy nem volt kellően hosszú a terápia időtartama. Hosszabb időtartamban, vagy gyakrabban végzett fejlesztés esetén valószínűsíthetően ezen eredményeink is mutattak volna javuló tendenciát.

Azoknál a változóknál, ahol nem találtunk eltérést, a szignifikancia hiányának másik oka lehet az ún. mérési hiba, ami a program időtartamának növelésével szintén nagyobb mértékben lenne küszöbölhető. Mérési hiba alatt nem hibásan végzett mérést kell érteni esetünkben, hanem a hibahatár elérését eredményező körülmények előfordulását, ami adódhat például abból, hogy milyen állapotban, milyen terhelést követően érkeztek a vizsgálatra, milyen az aktuális fizikai állapotuk.

A mintavételből eredő adatingadozást, az ún. mintavételi hibát a tréningprogram időtartamának növelésével lehetett volna mérsékelni, melyre jelen kutatás esetében nem volt lehetőségünk. Így viszont számolnunk kellett azzal, hogy a korábban említett fizikai és mentális adaptáció néhány résztvevő esetében több időt igényelt és ez is hatással tudott lenni a mérés eredményeire. Sajnos ez a speciális program, amit alkalmaztunk nem olyan elterjedt és közismert még, hogy számítani lehessen arra, hogy a test találkozott már korábban ilyen típusú ingerekkel, mint például egy ugrókötelezés, vagy labdavezetés esetén, mellyel feltételezhetően mindenki találkozott gyermekkorában, vagy az élete során

Mérési eredményeinket befolyásolta továbbá, hogy összesen 50 főt tudtunk bevonni a kutatásunkba, ebből tevődött ki a kutatási és kontroll csoportunk. A tréningprogramban részt vevő érdemben 25 fő volt. A mérési adatokban tapasztalt nagy szórás a vizsgált minta méretével hozható összefüggésbe.

A Magyar Honvédség palotaőreinek és díszelgőinek fizikai állapotát vizsgáló kutatásunkban fontos következtetésként állapítottuk meg, hogy a díszelgő egyenruházat viselésekor változást mutatnak a járás egyes paraméterei.

A katonák mozgásszervi és egyensúlyozó képességét vizsgáló kutatásunkban a katonák mindennapi terhelését tanulmányozva csoportosítottuk, hogy melyet azok a területek, amelyek nagyobb terhelésnek vannak kitéve. Ennek a munkavégzésnek egyedi jellemzője, hogy a sok statikus, álló testhelyzetben végzett feladat kihatással van a láb boltozatára, valamint az egyensúlyozó képességre és a gerinc, valamint a különböző ízületek mozgékonyására is. A fejlesztés hatásaként vártunk az ezekkel a testtájakkal kapcsolatos teszteknel a fejlődést, ami részben igazolódott is, ugyanis mind a gerinc mobilitásában, mind a lábboltozat minőségében, mind az egyensúlytartás tekintetében tapasztaltunk pozitív változást.

A következtetések levonásához tartozik az is, hogy a kutatásunkban résztvevő díszelgők és palotaőrök 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. A mindennapi terhelésük során is hasonló igénybevételnek vannak kitéve, ezért ha a neurális kapcsolatok már voltak kimerülve aznap, abban az esetben nem tudtak megfelelően teljesíteni ahhoz, hogy szignifikáns javulást láthassunk a kutatásunk végére.

A kutatás a programban résztvevők egy ilyen felmérés kapcsán kaptak egy átfogó képet aktuális mozgásszervi állapotukról és annak esetleges változásairól a mindennapi terhelésük függvényében. A fejlesztésben résztvevők megismerkedhettek egy új preventív mozgásformával, mellyel a munkavégzésükből adódó hosszú és rövidtávú, az egészséget befolyásoló hatások mérsékelhetőek. Az instabil közegben végzett gyakorlatok egy újfajta mozgásélményt is jelentettek számukra, melynek során kihívást jelentő feladatokon keresztül tapasztalták meg, hogy hogyan lehet változatos gyakorlatok segítségével preventíven fejleszteni az egyes kondicionális képességeket. A fejlesztés során pontosan beállított és tudatosított kiinduló helyzetekkel dolgoztunk és ügyeltünk arra, hogy a gyakorlatok

végrehajtása során is optimálisan terheljük az ízületeket, ha kellett javítottuk a hibás technikát.

A fentiek tudatában javaslatot tettünk arra, hogy a BOSU-t, vagy egyéb instabil eszközt is építsék be a rendszeres testnevelés részeként.

Összefoglalás

A felméréseken kapott eredmények függvényében célunk az, hogy különböző innovatív módszereket dolgozzunk ki a katonáknak, amelyek segítségével hosszútávon megőrizhetik az egészségüket, illetve célirányosabban készülhetnek a fizikai alkalmassági vizsgálatra. Ezek az új eljárások az élsportban és a rehabilitációban, valamint a prevencióban már hosszú ideje alkalmazott technikákat jelentenek. Ide sorolható, – a teljesség igénye nélkül – a kötőszöveti (fascialis) tréning, mely a testet behálózó elasztikus szöveti rendszer rugalmasságát hivatott fenntartani aktívan kivitelezett, speciális mozdulatok segítségével. Továbbá az ízületvédelmi elveken alapuló, gyógytornász által kidolgozott és összeállított szakszerű bemelegítés, a különböző proprioceptív elven működő instabil közegben történő ideg-izomzat (neuromuscularis) tréningek elsajátítása, amelyet ebben a kutatásban is alkalmaztunk. Ennek a kulcsa tehát a test fokozatos hozzászoktatása az új ingerekhez, ami már a fejlesztést előkészítő ráhangolódás során elkezdődik.

Ezután a tréning fő részében megvan a lehetőség valamelyik kondicionális képesség fejlődését célzó, vagy instabil közegre adaptált szakma-specifikus feladatok, vagy részfeladatok végzésére is. Mindez akkor tud a leghatékonyabban eredményt hozni, ha a mozgásprogram maximálisan az adott állomány képességeihez, igényeihez illeszkedve kerül összeállításra, tehát szakszerű, anatómiai és idegrendszeri összefüggéseken alapuló felmérés előzi meg. Ezek az egészségmegőrző és a teljesítményt optimálisan és biztonságosan növelő új módszerek a későbbiek során a napi edzések és a fizikai alkalmassági vizsgálatra való felkészítő tréningek szerves részévé válhatnak.

Cikksorozatunk következő részében a felmérés során kapott további eredmények kiértékelése és a megállapított következtetések, javaslatok kerülnek ismertetésre.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Vásárhelyi-Nagy Ildikó: *A fizikai alkalmassági vizsgálatok gyakorlata a fegyveres és rendvédelmi szervek állományának felvételi eljárásában*. XIII. 4. (2018) 408–422.

Vásárhelyi-Nagy Ildikó: *Az instabil felszínen végzett tréning hatása a járásra és az egyensúlytartásra kézilabdázóknál*. Diplomamunka, Semmelweis Egyetem, Budapest, 2017

Téglási József: *Katonai alapismeretek*. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2010

M. Kiss Rita: *A new parameter for characterizing balancing ability on an unstable oscillatory platform*. *Medical Engineering and Physics* 33 (2011) 1160–1166

Willardson, Jeffrey M.: *Core Stability Training: Applications to Sports Conditioning Programs*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3) (2007) 979–985

Yaggie, James A., Campbell, Brian M.: *Effects of Balance Training on Selected Skills*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2) (2006) 422–428

Ambrusz József–Besnyi Gábor–Dr. Hegedűs Judit–Horváth Attila: *Közszolgálati protokoll IV. könyv, Hivatásrendek protokollja*. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest, 2018.

10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról. Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1500010.HM> (letöltés: 2019. 03. 15.)