

## Extrém környezeti terhelések hatása a térdízületre és prevenációs lehetőségek a Magyar Honvédség állományán belül

A Magyar Honvédség nemzetközi szintű szerepvállalásai az utóbbi időben megsokszorozódtak. Az állomány terhelése megváltozott. Extrém környezeti terhelések hatására a reakcióidő megnő, a fizikai teljesítőképesség csökken. A katonai állomány fizikai terhelése az átlag populációhoz mérten fokozott. Jelen tanulmányunkban kifejezetten a térdízületre ható terhelésekkel, a lehetséges sérülési módokkal, ezek kezelési lehetőségeivel és az ebből származó tapasztalatok feldolgozásával nyert adatok felhasználásával egy prevenációs szemlélet bemutatásával foglalkozunk.

**Kulcsszavak:** extrém környezeti terhelés, térdízület, Magyar Honvédség, megelőzés

---

### Alapfogalmak

---

Az extrém helyzet alatt azokat a hatások, körülmények által kialakított állapotokat értjük, amelyek a napi megszokott életvitelben, szolgálatellátásban, a rutinfeladatok során nincsenek jelen. [1] Ez a helyzet az általános, megszokott életvitel ingereit meghaladó behatásokat gyakorol a szolgálatot ellátó katonára. Az ingerek főleg fizikai eredetűek, és kimerülést, kimerülést okoznak, azonban a lelki ingereket sem hagyhatjuk figyelmen kívül, melyek alkalmasak félelem, pánik, kilátástalanság, tanácstalanság, agresszió, megalkuvás kiváltására.

A fizikai és lelki terhelés következtében létrejött kimerülés fokozott sérülékenységhez vezet. „A katona biológiai szempontból azon megterhelések idején van a legnagyobb veszélyben, amikor élettani kompenzáló mechanizmusait maximálisan igénybe veszi.” [2]

---

### Mozgásszervi betegségek

---

A testtájak közül az egyik legsérülékenyebb rész a térdízület. A sérülések közel negyedében (22%) ez az ízület szenved sérülést. [3] Figyelembe véve a honvédség állományában évente előforduló, sérüléssel összefüggő mozgásszervi panaszokat, fel kell ismernünk, hogy jelentős problémával állunk szemben.

Az extrém környezeti terhelés hatására megnövekedett sérülések növelik a térdizületi sérüléssel orvoshoz forduló katonák számát is. Ezért elengedhetetlen, hogy az ilyen terhelésnek kitett állomány felkészítésében figyelembe vegyünk a lehetséges sérüléseket, preventív célzattal intézkedéseket hozzunk, melyek csökkenthetik az előfordulás gyakoriságát, valamint e tervezés szakában számoljunk az ilyen módon kiesett állomány helyettesítésével és a sérültek lehetséges ellátásával.

„Hosszan tartó, kimerítő katonai tevékenység elégtelen regenerációval társulva csökkenő fizikai és kognitív funkciókat eredményez. A stressz indukálta immunfunkció-változás fertőzések gyakoribb kialakulásához vezet.” [5]

Jones és munkatársai az Egyesült Államok hadseregében végeztek kutatást. Kimutatták, hogy a muszkuloszkeletális sérülésekkel orvoshoz forduló katonák száma 2-3-szor magasabb volt, mint a második leggyakoribb betegség, a mentális problémák. [6] Ezt erősíti meg az a tanulmány, melyben kimutatták, hogy 2010-ben a missziós és nem missziós szolgálatot teljesítő katonák körében a leggyakoribb orvoshoz fordulási ok a mozgásszervi betegség volt. [7]

Cohen és munkatársai a 2004–2007 közötti időszakban vizsgálták az Amerikai Egyesült Államok iraki és afganisztáni misszióiból repatriált katonákat. Megállapították, hogy az ezen 3 éves időszak alatt bekövetkezett 34 000 repatriálás legfőbb oka nem harctéri helyzet következtében létrejött muszkuloszkeletális, azaz nem ellenség által okozott, azonban bevetés vagy harci körülmény alatt elszenvedett sérülés. [8] Ezek a körülmények kimerítik az extrém környezet fogalmát, tekintettel arra, hogy a napi rutin körülmények között nincsenek jelen.

A mozgásszervi sérülések aránya igen magas az újoncok körében. Ők általában kiképzés közben szenvedik el sérüléseiket. Részükre az első pár hét jelenthet extrém környezeti terhelést, hiszen addig megszokott életvitelük jelentősen megváltozik. Bell és munkatársai vizsgálatából kiderül, hogy az újonc férfiak 27%-a, még a nők 57%-a számol be kiképzésük alatt elszenvedett 1 vagy több mozgásszervi sérülésről.

Mindezen tanulmányok bizonyítják a téma időszerűségét. Magyarországon eddig ilyen jellegű tanulmány nem született.

A sérülések előfordulását tekintve a gerinc és a hát, valamint az alsó végtagok sérülése fordul elő leggyakrabban. Hauret és munkatársai vizsgálatunkban kimutatták, hogy az összes sérülés 40%-a az alsó végtagokon jön létre. [10] Az alsó végtag sérülések közel fele térsérülés. A térsérülések a leggyakoribb kórházi ápolást igénylő mozgásszervi sérülések. [13]

## Rizikófaktorok

A térdízületi sérülések létrejöttében számos rizikófaktort sorolhatunk fel. Az alábbiakban összefoglaltuk a leggyakoribb okokat. (1. ábra)

Térdízületi sérülések létrejöttének rizikófaktorai a hadseregben:

- Női nemhez tartozás
- Állóképesség hiánya
- Extrém környezeti terhelés
- Dohányzás
- Hosszú távú futás
- Megelőző sérülések
- Sporttevékenység
- „Rossz” testtömegindex (BMI)

1. ábra: Térdízület sérülések rizikófaktorai (saját ábra)

Hill és munkatársai kimutatták, hogy előzőleg térd sérülést szenvedett katonáknál 7-10-szer gyakrabban alakulhat ki ismételt térdízületi sérülés, mint a korábban térd sérülést nem szenvedett társaiknál. [11] Az ismételt sérülés összefüggést mutat a korábbi sérülés jellegével, ebből következik, hogy a megelőző sérülés szerepet játszik mint fokozott rizikófaktor.

Az utóbbi idők kutatási témái közül Roy és munkatársai vizsgálták az összefüggést a védőfelszerelésben töltött órák, a felszerelés súlya és a napi megtett mérföldek, illetve az elszenvedett mozgásszervi sérülések között. Kimutatták, hogy a terhelés fokozásával szignifikánsan növekedett a sérülések száma. [12]

## Extrém terhelések hatásai

Az extrém környezeti terhelés közvetlen és közvetett hatással is bír a térdízületre. A megszokottól eltérő terepviszonyok, az éghajlat radikális változása, az állandó stressz, valamint a fizikai terhelés napi szintű, az átlagostól eltérő növekedése együttes hatásként kiemeri az extrém környezeti terhelés fogalmát.

Mindezek közvetlen hatása a katonára a talaj állapota, a környezeti hőmérséklet, a direkt fizikai hatások, a lövés és robbanásos sérülések és a mozgás következtében létrejött sérülések.

Közvetett hatása a kifáradás következtében létrejött sérülések: a felszerelés súlya által kiváltott többletterhelés és az ezzel járó fokozott ízületi megterhelés. Hasonlóképpen szerepet játszik, bár a környezeti hatásokhoz kevésbé társul a katona túlsúlya. Az extrém

környezeti hatások közvetett kiváltó oka a pánik. Az ezzel járó stressz fokozza a sérülések előfordulásának gyakoriságát.

---

## Gyakori térdízületi sérülésformák

---

A térdízületet ért hatások különböző sérülési formákat hozhatnak létre. Az elszervedett sérülés súlyossága függ a térdet ért erőbehatástól, a katona védőfelszerelésétől, az általános fizikai állapotától és edzettségi szintjétől.

A leggyakoribb az egyszerű ízületi rándulás, húzódás, mely pár napos pihentetésre spontán gyógyul. Ennél súlyosabbak az ízületi vagy ízület körüli bevérzések, melyek általában valamelyik szalag részleges vagy teljes szakadásával járnak együtt. Az ízületen belüli, félhold alakú porcsérülések kiváltó oka a hirtelen csavaró irányú mozgás. Ezen sérülések a szalagsérülésekkel egyetemben szinte minden esetben a misszió vagy a szolgálat időleges vagy teljes ellátási képtelenségével járnak, és a legtöbb esetben kórházi kezelést, hosszan tartó rehabilitációt igényelnek. A legsúlyosabb sérülés az ízületet alkotó csontok törése. Ez szinte kivétel nélkül műtéti megoldást, majd azt követő hosszan tartó rehabilitációt kíván.

Itt kell megemlíteni a nyílt sérüléseket. A bőr felszíni sérülései, melyek ízületi érintettséggel nem járnak, kiterjedésüktől függően, általában pár napos pihenést követően gyógyulnak, érdemben nem befolyásolva a katona szolgálatképességét. Azonban a kiterjedt lágyrész-sérülések, illetve nyílt ízületi sérülések kórházi ellátást igényelnek, melyek felépülési idejüket figyelembe véve a katona részleges vagy teljes szolgálatkiesését okozzák.

---

## Prevenációs lehetőségek

---

„A fokozott követelményeket támasztó szolgálat megköveteli a hatékony kiválasztást a felvételek során. A megfelelően végrehajtott felvételi szűrés jelentős segítséget nyújt ahhoz, hogy ne kerüljön felvételre egészségügyi szempontból alkalmatlan ember. A jó felvételi, kiválasztási rendszer segít abban is, hogy a későbbi kiképzéseken, felkészítéseken kevesebb legyen a sérülés, illetve a későbbi egészségkárosodás.” [14] Ezért a prevenció első lépése mindenképpen a felvételi szűrés, a megfelelő alkalmassági vizsgálatok.

Számos, korábban a megszokás és a hagyományok miatt prevenciónak számító dologról kiderült, hogy ezek nem bírnak tudományos evidenciával. A Bullock és munkatársai által végzett vizsgálatból kiderül, hogy például a nyújtás, a futócipők rendszeres cseréje, a dohányzás abbahagyása vagy az izomerősítés limitált evidenciával bír mint prevenció lehetőség. Azonban a futás távolságának és gyakoriságának csökkentése, a neuromuszkuláris propiocepció, a gyorsaság fejlesztése, az állóképesség növelése, illetve

az extrém környezeti hatásokhoz szükséges különböző térdízületi ortézisek és védőfelszerelések használata erős evidenciával bíró prevenció lehetőség a mozgásszervi sérülések előfordulásának csökkentésében. [15] A kiképzés során törekedni kell az extrém környezeti tényezők modellezésére. A kiképzés során a katonát hasonló felszereléssel hasonló fizikai terhelésnek kell kitenni, lehetőség szerint hasonló terepviszonyok mellett, mint amikkel a szolgálatteljesítés során találkozni fog. [16]

A fizikai felkészítésen túl messzemenőig fontos a mentális készülettség fokozása. A Pentagon felmérése szerint a katonák 70%-a képes kiheverni a megpróbáltatásokat, míg 20%-uk már akut stresszkárosodást szenved el, valamint 10 százalékuknál stresszbetegség alakul ki. A pszichikailag jól felkészített katona stressztűrő képessége magas. „A stresszbetegség megelőzése szempontjából az egyik legfontosabb tényező a katonának a közösséghez, kis csoportokhoz való viszonya, valamint azonosulása a háború céljaival. Meghatározó szerepe van a parancsnok személyének: megfelelő gondoskodás, a feladathoz szükséges feltételek biztosítása, bajtársi szellem kialakítása, katonák bizalmának megszerzése, önbizalmuk erősítése által. Fontos a megfelelő tájékoztatás, informálás.” [5]

Tekintettel arra, hogy a nem harctéri sérülések kb. 20%-a sportsérülés, valószínűleg népszerűtlen, de ésszerű döntés lenne a rekreációs sportok szigorítása. Lehetőség szerint meg kell vonni az állománytól azon sportolási lehetőségeket, melyekben az illető katonák tapasztalatlanok vagy amelyek jelentősen növelik a mozgásszervi sérülések előfordulásának lehetőségét.

A Magyar Honvédség missziós felkészítési taktikája számos elemet tartalmaz a fenti ajánlások közül. Tekintettel az ország éghajlatára, extrém hideg, illetve meleg környezet imitálására nincs lehetőség. A szükséges felszerelés biztosítása, valamint a fizikai felkészítés a kor követelményeinek megfelelő. A missziókban történő egészségügyi biztosítás jól szervezett. A Magyar Honvédség rendelkezik bárhol bevethető pszichológiai csapattal a katasztrófák utáni mentális támogató tréning végrehajtására, mellyel a pszichés eredetű problémák, poszttraumás stressz zavar kialakulása megelőzhető, kezelhető, ezáltal a harcképesség fenntartható.

---

## Összefoglalás

---

Az extrém környezeti terhelések hatására a mozgásszervi sérülések bekövetkezése nő. A muszkuloszkeletális sérüléseken belül jelentős szerepet játszik a térdízületet ért sérülések száma. Az ilyen sérüléseket szenvedett katonák részben vagy teljesen alkalmatlanná válnak feladatuk folytatására. Mind gazdasági, mind társadalmi szempontból fontos feladat ezen sérülések megelőzése, az extrém környezeti terhelések felismerése és az állomány megfelelő felkészítése útján.

## Irodalomjegyzék

1. Dr. Zsigovits László: Extrém terhelés modellezésének lehetőségei. Tanulmány a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások Civil rendszerek/Humánvédelem – Békeművelési és veszélyhelyzet- kezelési eljárások fejlesztése projekt megvalósítása keretében.
2. Kóródi Gyula: A digitális katona személyi védelem a honvédorvos szemszögéből. *Hadmérnök*, 2006 (különszám), 1–7. o.
3. Keith G. Hauret, MSPH, MPT, Bruce H. Jones, MD, MPH, Steven H. Bullock, DPT, MA, Michelle Canham-Chervak, PhD, MPH, Sara Canada, MPH: Musculoskeletal Injuries Description of an Under-Recognized Injury Problem Among Military Personnel. *Am. J. Prev. Med.* 2010;38(1S) S61–S70
4. Desert Operations Headquarters, Department of the Army US Marine Corps FM 90-3/FMFM 7-27, <http://fas.org/irp/doddir/army/fm90-3.pdf>
5. Dr. Jasztrab Jácint Szilárd: A Magyar Honvédség missziós egészségügyi biztosításának tapasztalatai. Új missziós kihívás – A harci (extrém) stressz. [www.biztonsagpolitika.hu/documents/1282752307\\_jasztrab\\_jacint\\_a\\_mh\\_egeszsegugyi\\_biztositasa\\_harci\\_stressz\\_-\\_biztonsagpolitika.hu.pdf](http://www.biztonsagpolitika.hu/documents/1282752307_jasztrab_jacint_a_mh_egeszsegugyi_biztositasa_harci_stressz_-_biztonsagpolitika.hu.pdf)
6. Jones, B. H., Canham-Chervak, M., Canada, S., Mitchener, T. A., Moore, S.: Medical surveillance of injuries in the U.S. Military descriptive epidemiology and recommendations for improvement. *Am. J. Prev. Med.* 38(Suppl. 1): S42–S60, 2010.
7. Armed Forces Health Surveillance Center. Brief report: Morbidity burden to attributable to illnesses and injuries in deployed (per Theater Medical Data Store TMDS) compared to nondeployed (per Defense Medical Surveillance System DMSS) settings, active component. U.S. Armed Forces, 2010.MSMR 18:14–15, 2011.
8. Cohen, S. P., Brown, C., Kurihara, C., Plunkett, A., Nguyen, C., Strassels, S. A.: Diagnosis and factors associated with medical evacuation and return to duty for service members participating in Operation Iraqi Freedom or Operation Enduring Freedom: A prospective cohort study. *Lancet*, 375: 301–309, 2010.
9. Bell, N. S., Mangione, T. W., Hemenway, D., Amoroso, P. J., Jones, B. H.: High injury rates among female army trainees: A function of gender? *Am. J. Prev. Med.* 18(Suppl. 3): 141–146, 2000.
10. Hauret, K. G., Jones, B. H., Bullock, S. H., Canham-Chervak, M., Canada, S.: Musculoskeletal injuries description of an under-recognized injury problem among military personnel. *Am. J. Prev. Med.* 38(Suppl. 1): S61–S70, 2010.
11. Hill, O. T., Kay, A. B., Wahi, M. M., McKinnon, C. J., and Haley, T. H.: Rates of knee injury in the U.S. active duty Army, 2004–2005. *Mil. Med.* In press.
12. Roy, T. C., Knapik, J. J., and Ma, S.: Factors associated with low backinjuries in soldiers during deployment to Afghanistan. (Abstract) Association of Military Surgeons of the United States Annual Meeting. San Antonio, TX, 2011.
13. Prevention and control of musculoskeletal injuries associated with physical training Technical Bullentin, [www.usarmy.mil/assets/docs/publications/guidance/tbmed592\\_musculoskeletal\\_injuries.pdf](http://www.usarmy.mil/assets/docs/publications/guidance/tbmed592_musculoskeletal_injuries.pdf)
14. Dr. Révai Róbert: Az egészségi alkalmassági vizsgálatok és a prevenció szerepe a megváltozott életkörülmények és veszélyhelyzetek tükrében a rendészeti szerveknél. PhD-értekezés. Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2010.
15. Bullock, S. H., Jones, B. H., Gilchrist, J., and Marshall, S. W.: Prevention of physical training-related injuries recommendations for the military and other active populations based on expedited systematic reviews. *Am. J. Prev. Med.* 38(Suppl. 1): S156–S181, 2010.
16. Prevention and rehabilitation of musculoskeletal injuries during military operations and training. Zambraski, E. J., Yancosek, K. E. J. *Strength Cond Res.* 2012 Jul;26 Suppl 2:S101-6.

## **Influence of Extreme Loading Conditions on Knee Joints and Possible Prevention in the Hungarian Army**

GÁSPÁR SZABOLCS – RÉVAI RÓBERT

The Hungarian Army's role in international missions has greatly increased in recent years. The load on the staff has changed. Due to the extreme environmental loads the reaction time has increased, the exercise capacity reduced. The military personnel's physical load is increased compared to the general population. In the present study we discuss the knee joint load, its potential damage and treatment options. The article presents prevention options using the data obtained from the experiences.

**Keywords:** extreme environmental load; knee joint; Hungarian Army; prevention