

Szakács Zoltán orvos ezredes:

## ALVÁS ÉS A KATONAI SZOLGÁLAT

DOI: [10.35926/HSZ.2021.3.9](https://doi.org/10.35926/HSZ.2021.3.9)

**ÖSSZEFOGLALÓ:** Az idegtudomány, a pszichofarmakológia rendkívül gyorsan fejlődik, továbbá új tudományos eszközök állnak rendelkezésre az agyi tevékenység, valamint az elektromos és kémiai stimuláció és az emberi viselkedés közötti kapcsolatok alapvető megismerésére. Ezek a kutatási eredmények azonban hatással lehetnek a katonai erők működésére és hatékonyságára mind a szimmetrikus, mind az aszimmetrikus hadviselésben. A tartósan jelen lévő fokozott nappali aluszékonyosság az alvás-ébredés szabályozás súlyos zavara, melyet gyakran félrediagnosztizálnak és félrekezelnek. Gyakran jelentkezik fiatal felnőttekben, emellett szokatlan szellemi megterhelés is provokálhatja, ami a teljesítmény és a viselkedés komoly zavarához vezethet: megnöveli a balesetek kockázatát és éjszakai zavartsághoz vezethet. Az alvásmegvonás teljesítménycsökkenést, hatékonyságromlást és hangulatzavart okozhat; feszültséget, depressziót, agressziót, kimerültséget és zavartságot von magával. Ez hátrányt jelent a harcászásban, és hozzájárul az ún. harci stressz kialakulásához. A megfelelő hosszúságú alvásidő engedélyezése alapvető fontosságú, az alvásidő nem áldozható fel más tevékenységek javára. Ez különös jelentőséget akkor kap, amikor a munkakör szoros megszorításokat diktál (pl. több műszakos beosztás, katonai szolgálat), és a tartós, magas szintű éberség jelentős szerepet kap a munkatelésben, a döntéshozatalban és a túlélés szempontjából. Akik fokozott nappali aluszékonyágban szenvednek, azoknál rendkívül fontos meghatározni, hogy a háttérben a környezeti feltételek által okozott alváshiány áll-e, vagy valamilyen alvászavar. A kényelmetlen munka- és alváskörülmények, a gyors hadműveleti tempó, a tartós hadműveletek és az elégtelen ellátószemélyzet a fáradtságot egyre inkább a figyelem középpontjába helyezik. A katonai hatékonyság egyik jelentős eleme, közvetlen emberi tényezője a teljesítmény stresszes körülmények közötti romlása, különös tekintettel az alváshiányra. Ha az ellenség jelentős alvási előnnyel rendelkezik, akkor ez komoly veszélyt jelent.

**KULCSSZAVAK:** alvás, katonai szolgálat, katonai hatékonyság, stressz

## BEVEZETÉS

Az emberi teljesítmény kutatásának fontos szempontja a módszertan és az elfogulatlan, objektív mutatók meghatározása. Egy speciális tanulmány az amerikai Navy SEAL<sup>1</sup> egy csoportjának a teljesítményére gyakorolt hatásokat vizsgálta 72 órás intenzív kiképzés után, amely majdnem teljes alvásmegvonással járt. A vizsgálatnál különféle mutatókat alkalmaztak, beleértve a reakciósebesség és a mentális képesség számítógépes tesztjeit, a pszichiátriai önértékelési felméréseket és mesterlövészteszteket.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> SEa, Air and Land (SEAL) – az amerikai Haditengerészet tengeren, levegőben és szárazföldön bevezethető különleges csoportja.

<sup>2</sup> E. Williams et al.: *Human Performance*. The MITRE Corporation, McLean (Virginia), 03. 2008, 13–14. <https://fas.org/irp/agency/dod/jason/human.pdf> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 26.)

A teszt célja az volt, hogy meghatározzák az optimális koffeinadagot a fáradtság és a stressz hatásainak enyhítésére. A bemutatott eredmények számos kategóriában jelentős javulást mutattak a placebót kapott csoporthoz képest. Meg kell azonban jegyezni, hogy az eredmények javulását a koffeint nem kapott csoportnak a 72 órás intenzív kiképzést követően elért teljesítményszinthez viszonyítva állapították meg. A 72 órás majdnem teljes alvásmegvonás mindegyik csoport teljesítményét jelentősen rontotta. Például a pontatlan lövések százalékos aránya a jól pihent csapatoknál mintegy 3%, volt, ami körülbelül 35%-ra nőtt a magas stressztartalmú 72 órás kiképzés után. A teszt azt is kimutatta, hogy bár egyes mentális teljesítménymutatók a koffein hatására javultak, a lövés pontosság alig javult. Az is kiderült, hogy a tesztek általában hasznosak a személyi állomány általános helyzetének a felméréséhez, de nem extrapolálhatók egyszerűen a meghatározott katonai feladatok teljesítményszintjének előrejelzésére.

## AZ EMBERI TELJESÍTMÉNY

Az emberi alvás természetének megértése és esetleges manipulálása az emberi teljesítmény javításának egyik lehetősége. A jelentős tudományos áttöréseknek nemzetbiztonsági következményei lehetnek. A harctéren lévő katonák állandóan alváshiánytól szenvednek, időnként nagyon súlyos mértékben, és mivel az alváshiány jelentős teljesítményromláshoz vezet, ebből következik, hogy a katonák alvásmegvonás alatt történő viselkedésének javítására szolgáló bármely módszernek komoly következményei lesznek a saját erőnkre és az ellenfélre is. Amelyik félnek hamarabb sikerül előrehaladást elérnie ezen a téren, az jelentős előnyre tesz szert.

Az alváshiány (alváspepriváció) katonai következményeinek szemléltetése érdekében forduljunk a Lanchester-féle törvényhez. 1916-ban, az első világháború alatt Frederick Lanchester és Mihail Osipov különféle egyenletek sorozatát készítette el egymással szemben álló erők közötti hatalmi viszonyok bemutatására.<sup>3</sup> Ezek között szerepel Lanchester úgynevezett lineáris törvénye (a hagyományos harcra) és a Lanchester-tér törvény (a modern harci távolsági fegyverek, például lövegverek alkalmazásának szabályszerűségeiről).

Lanchester törvényei matematikai képletek a katonai erők relatív erősségeinek kiszámításához. A Lanchester-egyenletek differenciálegyenletek, amelyek leírják két hadsereg, A és B erősségének változását ( $\kappa$ ) az idő függvényében, ahol a vizsgált funkció csak A-tól és B-től függ.  $C_A = 1/2 * (\kappa_B / \kappa_A) * (B_i^2 / A_i^2)$

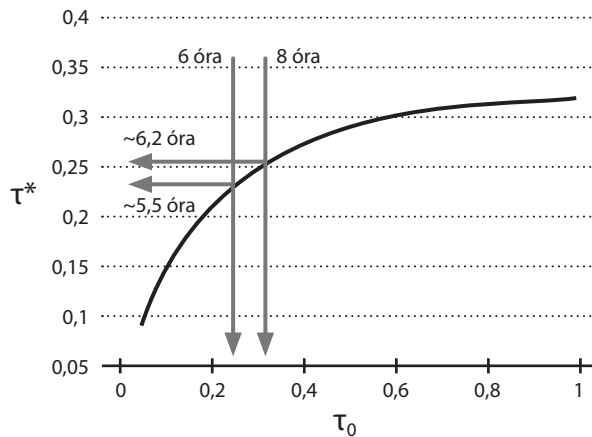
Az alvás kétféle módon változtatja ezt a modellt: Először, ha az A csapat katonái egy nap 24 órájának  $\tau$  részében alszanak, akkor az effektív erő mértékét  $1 - \tau$ -val csökkentik. Ennélfogva ha kezdetben az A csapatban N ember van, akik mindegyike a nap  $\tau$  részében alszik, akkor az iniciális erő az A csapatban  $A_i = N(1 - \tau)$ .

Az alvás második hatása az, hogy a fentiek szerint az A erők  $k_A$  hatékonysága csökken az alvásmennyiség csökkenésével. Ha  $\kappa_A = \kappa_A(\tau)$  egyenletet veszünk, azaz a hatékonyságot az alvásidő függvényében is vizsgáljuk, akkor ha  $\tau$  nullához tart ( $\tau \rightarrow 0$ ), úgy a hatékonyság is a nullához tart ( $\kappa_A \rightarrow 0$ ), míg ha  $\tau$  egyhez tart ( $\tau \rightarrow 1$ ), akkor az A csapat hatékonysága eléri a maximális értéket  $\kappa_A \rightarrow \kappa_A^*$ . Ökölszabályként tehát feltételezhetjük, hogy a  $\kappa_A$  formája  $\kappa_A(\tau) = \kappa_A^* \tanh(\frac{\tau}{\tau_0})$ , ahol  $\tau_0$  az alvás azon mennyisége, amely alatt az A csapat aktivitásában ( $\kappa_A$ ) már jelentős romlás mutatkozik. Átírva az eredeti egyenletet:

$$C_A = 1/2 * (\kappa_B / \kappa_A^*) * (B_i^2 N^2) * g(\tau)$$

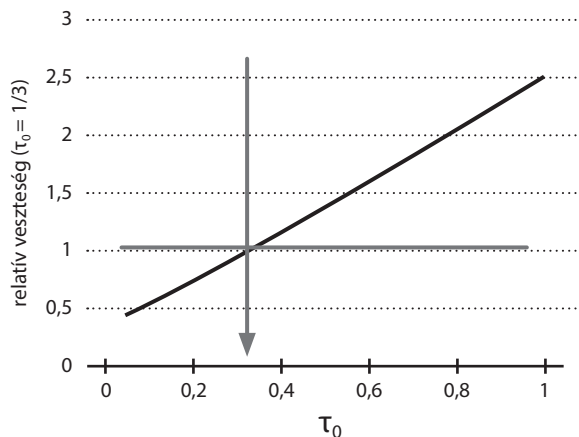
<sup>3</sup> Frederick W. Lanchester: Aircraft in Warfare: The Dawn of the Fourth Arm. Chapter 5. Constable, London, 1915. <https://archive.org/details/aircraftinwarfar00lanrich/page/n9/mode/2up> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 26.)

A  $g(\tau)$ -on keresztül a veszteség mértéke a  $\tau$  alvásmennyiségének függvénye; ennél fogva van egy optimális  $\tau = \tau^*$ , ahol a veszteség aránya minimalizálódik.  $g(\tau) = 1/(1-\tau)^2 \tanh(\tau/\tau_0)$   
 Az optimális alvásmennyiséget a következő egyenlet fejezi ki:  $\tau_0 \sinh(2\tau^*/\tau_0) = 1 - \tau^*$



1. ábra Az optimális alvási idő ( $\tau^*$ ) a ( $\tau_0$ ) függvényében<sup>4</sup> (Szerkesztette a szerző)

Az 1. ábra az optimális alvási időt ( $\tau^*$ ) mutatja a  $\tau_0$  függvényében – emlékeztetőül:  $\tau_0$  az alvás azon mennyisége, amely alatt az A csapat aktivitásában ( $\kappa_A$ ) már jelentős romlás mutatkozik. Az optimális alvási idő  $\tau^* = 0,23$  (0,26), ami megfelel 5,5 (6,2) óra alvásnak éjszakánként. Másrészt a veszteség aránya  $\tau_0$ -tól szignifikánsan függ.



2. ábra A relatív veszteség aránya a ( $\tau_0$ ) függvényében<sup>5</sup> (Szerkesztette a szerző)

A 2. ábra a relatív veszteség arányát mutatja a  $\tau_0$  függvényében. Az eredményeket hozzá kell rendelni a  $\tau_0 = 1/3$  veszteségarányhoz, amely egy 8 órás alvásnak felel meg éjszakánként. Ez nagyjából megegyezik azzal az alvással, ami minden éjjel szükséges ahhoz, hogy hosszú ideig magas éberségi tesztet kapjunk.

<sup>4</sup> Williams et al.: i. m. 25.

<sup>5</sup> Uo. 26.

Ha a katona éjszakánként 5 órát alszik – ami 19%-kal kevesebb, mint az optimális 6,2 óra –, akkor a veszteség aránya csak 2%-kal növekszik. Ha a katona éjszaka csak 4 órát alszik, vagyis 35%-kal kevesebbet az optimálisnál, akkor a veszteség aránya 11%-kal növekszik.

A veszteség mértéke viszont gyengén függ attól, hogy a katonákat mennyivel több ideig engedik aludni. Ebben a modellben – vagyis ha feltételezzük, hogy a katonáknak éjszakánként kb. 8 órát kell aludniuk képességeik fenntartása érdekében, és mindaddig, amíg éjszaka legalább 5 órát tudnak aludni – a veszteség aránya nem növekszik jelentősen.

Tételezzük fel, hogy ugyanannyi ideig aludnának, mint egy zsiráf (1,9 óra éjszakánként). Ez a veszteségek arányának megközelítőleg kétszeres romlásához vezetne. Ugyanennek az eredménynek az eléréséhez normál alvásmennyiség esetén az ellenfélnek kb. 40%-kal kell növelnie a csapatszintjét!

Az idegtudomány, a pszichofarmakológia rendkívül gyorsan fejlődik, továbbá új tudományos eszközök állnak rendelkezésre az agyi tevékenység, valamint az elektromos és kémiai stimuláció és az emberi viselkedés közötti kapcsolatok alapvető megismerésére. Az emberi teljesítmény javítását elsősorban az orvosi szükségletek hajtják. Ezek a kutatási eredmények azonban hatással lehetnek a katonai erők működésére és hatékonyságára mind a szimmetrikus, mind pedig az aszimmetrikus háborúban.

A haderőfejlesztés forrásai meghatározóak a technológiai újítások területén. A hadsereg által használt Sleep Management System/Sleep Activity Monitor kereskedelmi változatait – BodyMedia Fit, Fitbit Flex, Jawbone UP, Sleep Manager Pro stb. – például fogyasztói alváskövető eszközökként széles vásárlói körben forgalmazzák.

A katonai hatékonyság egyik jelentős eleme, közvetlen emberi tényezője a teljesítmény romlása stresszes körülmények között, különös tekintettel az alváshiányra. Ha az ellenség jelentős alvási előnnyel rendelkezik, akkor ez komoly veszélyt jelent saját erőink számára.

A katonák a saját kezdeményezésük alapján gyakran használnak olyan étrend-kiegészítőket, amelyekről valamilyen teljesítményjavító hatást remélnek. Az ilyen kiegészítők hatása általában kicsi, és személyenként nagymértékben változik. Az ilyen hatások valószínűleg nem okoznak közvetlen katonai hasznot.

Az emberi teljesítményt módosító tevékenységek történelmi esetei – például a keletnémet olimpiai atléták esetében, az amfetamin használata a második világháború alatt, az amfetaminszerű hatású katesterje használata amerikai katonák által a szomáliai műveletekben – jól ismertek. Az agy működésének megértése, az agy- és gerincárosodás kezelésének fejlődése, valamint a pszichofarmakológia gyors fejlődést mutat. Az ezeken a területeken tapasztalható gyors fejlődés már komoly etikai aggodalmakat is felvetett a nem orvosi célú alkalmazásokkal kapcsolatban.

Katonai szempontból az lenne a cél, hogy úgy javítsuk a katonai személyzet képességét, hogy az megfeleljen a mai és a várható csataterék számos új kihívásának. Figyelembe kell venni azt is, hogy az egyéni teljesítmény optimalizálása érdekében folytatott kutatás során az ellenfeleinket esetleg nem ugyanazok a kulturális vagy etikai aggályok irányítják, mint amelyeket mi veszünk figyelembe. A megfontolt intézkedések közé tartoznak olyan egészségügyi lehetőségek, mint az agy hatékonyságának nem invazív módosítása például kiképzés és alvásoptimalizálás révén, a neurofarmakológia legújabb vívmányai és idegi implantátumok.

A háborús játékok és szimulációk értékes eszközök abban, hogy felkészítsék a katonákat a gyors és megfelelő döntések meghozatalára a gyorsan változó harcéri körülmények között.

A következő néhány évtizedre előretekintve valószínűleg aszimmetrikus hadviselési forgatókönyvekben veszünk részt, amelyek meglepetések erejét és viszonylag primitív *hit-and-run* taktikákat foglalják magukban, beleértve az öngyilkos támadókat is.<sup>6</sup>

## ALVÁS, ALVÁSDEPRIVÁCIÓ ÉS AZ EMBERI TELJESÍTMÉNY FOLYAMATOS MŰVELETI TEVÉKENYSÉG SORÁN

A harci/operatív környezet mind fizikai, mind mentális szempontból rendkívül megterhelő. A katonáknak a hatékonyságuk érdekében összetett, gyorsan fejlődő, változó és gyakran kétértelmű helyzeteket kell értelmezniük. Az egyéni kudarc az egység kudarcává válik, ami sebesülést és halált, a túlélők számára pedig a hosszú távú testi és szellemi fogyatékoság lehetőségét jelenti. Az öngondoskodás – a zokni cseréjétől kezdve annak biztosításáig, hogy megfelelő mennyiségű alváshoz jusson egy nehéz műveletben való részvétel után – elősegíti az egyén – és így az egység – hatékonyságát a műveleti körülmények között.

Csökken az áldozatok száma és nő annak valószínűsége, hogy hosszabb távon jobb eredményt érjen el az egység minden tagja. Az öngondoskodás területén, amelyet leginkább a műveleti tervezés részalmazának tekintenek, a parancsnok felel saját magáért is, mások számára példát mutatva a jó öngondoskodás – nevezetesen a megfelelő mennyiségű alvás – érvényesítéséért.

Az egyéni és az egység szintű hatékonyságot harci és más műveleti körülmények között számos tényező befolyásolja.

A harci tényezők a következők:

- a harc intenzitása és típusa;
- a morál, a vezetés, valamint a vízszintes és a vertikális kohézió;
- az edzettség és a fitness;
- a korábban megszerzett harci tapasztalat.

A fentiekén kívül a hatékonyságot befolyásolja:

- a terhelés;
- a hidratálás;
- az alvás;
- a táplálkozás.

Természetesen nem szabad figyelmen kívül hagyni a személyes és a családi tényezőket, valamint az egység, alegység etikai klímáját sem.

A felsorolt tényezők sajátos konfigurációja hatással van az egység, alegység műveleti eredményességére, befolyásuk túlmutat az adott műveleten, hosszú távon is befolyásolja az egyes katonák és az egységek, alegységek jövőbeni képességét a műveletek végrehajtására. Ha a tényezők adott konfigurációja egy csapat javára válik, akkor az eredmény egy sikeresebb művelet, kevesebb fizikai veszteség, alacsonyabb akut és késleltetett harci stressz, valamint kevesebb hosszú távú rokkantság.

A parancsnokok felelőssége a tényezők összeállítása során az, hogy ez – amennyire emberileg lehetséges – a csapat javára váljon. Ez a felelősség érint minden parancsnokot az irányítás minden szintjén – a hadtesttől a hadosztályon át a zászlóaljig, a szakaszig, a rajjig és végül az egyes katonáig.

<sup>6</sup> Williams et al.: i. m.

Az alvás alapvető a teljesítmény fenntartásában, az szoros kölcsönhatásban van a parancsnoki felelősséggel és a személyes felelősségvállalással a műveletek tervezése során azok jelenlegi és jövőbeni lebonyolításakor. Az eredmény itt tágan értelmezhető. Ez magában foglalja a művelet eredményét, az egység, valamint az egyes katonák eredményét.<sup>7</sup>

## ALVÁS, ALVÁSDEPRIVÁCIÓ ÉS A HARC/MŰVELETI TELJESÍTMÉNY

A hatékony kognitív teljesítmény központi szerepet játszik a sikeres harci műveletekben. A parancs, a kontroll, a kommunikáció és az intelligencia minden szinten nélkülözhetetlen a sikeres műveletekhez. A csaták bármilyen szinten nyerhetők vagy elveszítethetők, beleértve a kisalegységek szintjét is.<sup>8</sup> Egyetlen kis csoport – amely megfelelő erejű tüzerőt biztosít a megfelelő helyen és időben – meghatározhatja egy jelentős ütközet sorsát.<sup>9</sup>

Laboratóriumi vizsgálatok azt mutatják, hogy a mentális munka eredményessége 25%-kal csökken a folyamatos ébrenlét minden egyes 24 órája során. Az alváshiánnyal küzdő személyek képesek megőrizni a kognitív feladatok végrehajtásának pontosságát, ám az ébrenléti idő fokozódásával a sebesség csökken. Alváshiány esetén a katona gondolkodása lelassulhat arra a pontra, hogy a rendelkezésre álló időn belül nem tud helyes döntést hozni. Ha a döntés rendszerkritikus, akkor a rendszer meghibásodik. Az alváshiány rontja a magasabb, összetettebb mentális folyamatok hatékonyságát.

A katonák a harctéren elveszítik a tudatosságot. Elveszítik azt a képességüket, hogy az információkat a harcászati helyzet koherens és pontos értelmezésébe integrálják. Ezzel szemben az egyszerű mentális folyamatok nem érintettek. Az alváshiánynak az egyszerű és az összetett mentális képességekre gyakorolt hatása közötti különbözősége segít megmagyarázni a baráti tűz eseményeit. Alváshiányos állapotukban a katonák még mindig jól a célra irányítják a célkeresztet, de orientációjuk a terephez és a harcászati helyzethez romlik.

Pontosan tudnak célozni és löni, de már nem tudják megkülönböztetni a barátot az ellenségtől. Ez nem azt jelenti, hogy a katonák és a harci egységek nem tudnak harcolni alvásmegvonásban, csak kevésbé lesznek hatékonyak.

## ALVÁS AZ AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK HADSEREGÉNEK RANGER ISKOLÁJÁBAN ÉS A NEMZETI KIKÉPZŐ KÖZPONTJÁBAN (NTC<sup>10</sup>)

A folyamatos harcot rövid és fragmentált alvás jellemzi. A rövid, széttagolt alvást általában a tényleges harci műveletek anekdotikus beszámolóí említik, de azt a szimulált harci műveletek tanulmányai objektíve is igazolják. Az alvás/ébrenlét mintázatot egy a csuklón viselt aktivitásmonitor segítségével vizsgálták az Amerikai Egyesült Államok Hadseregének Ranger Iskolájában. Ez 58 napos szimulált könnyű gyalogsági műveletsorozatot foglalt magában egy erősebb erő ellen. Egy osztályban a jelöltek átlagosan napi 3,6 órát aludtak az iskola 58 napos kiképzése alatt.<sup>11</sup>

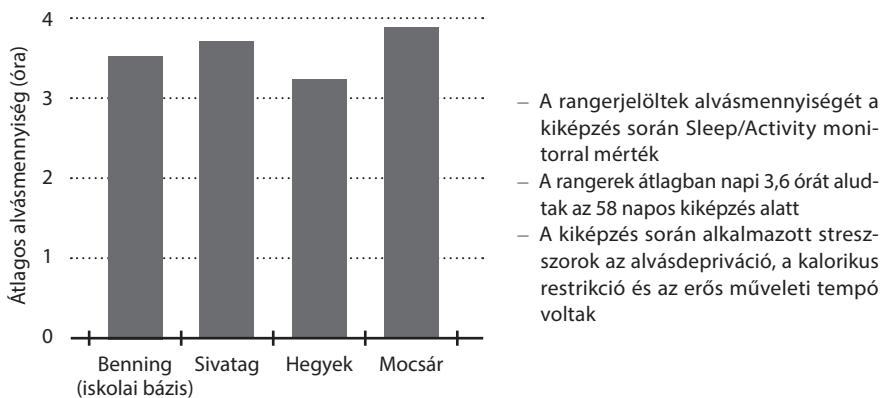
<sup>7</sup> Gregory Belenky: Sleep, Sleep Deprivation, and Human Performance in Continuous Operations. Join Services Conference on Professional Ethics, 1997. <http://isme.tamu.edu/JSCOPE97/Belenky97/Belenky97.htm> (Letöltés időpontja: 2020. 10. 12.)

<sup>8</sup> John A. English: On Infantry. Praeger, New York, 1984, 145–147.

<sup>9</sup> Samuel L. A. Marshall: Men Against Fire. Peter Smith, Gloucester (Massachusetts), 1978, 138–156.

<sup>10</sup> U.S. Army Ranger School és National Training Center.

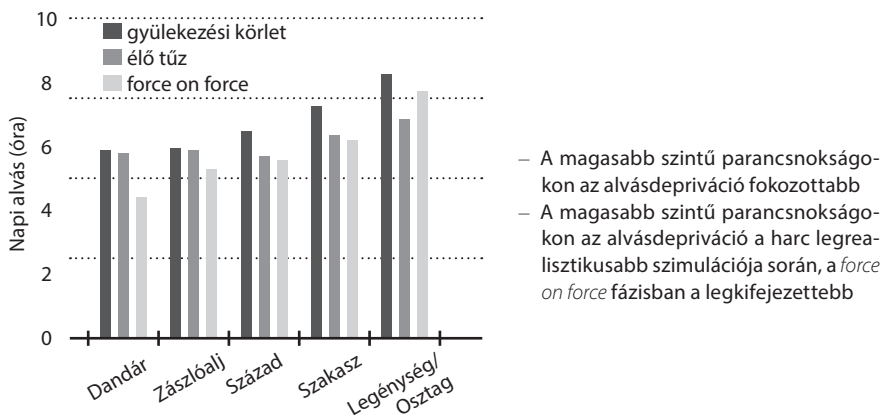
<sup>11</sup> Robert J. Pleban et al.: Characterization of sleep and body composition changes during ranger training. Military Psychology Vol 2, 1990, 145–156.



3. ábra Az átlagos napi alvásmennyiség a Ranger Iskola négy kiképzési fázisában<sup>12</sup> (Szerkesztette a szerző)

Ez az alvásidő azonban nem egyetlen, összefüggő alvási periódust jelent, hanem a nap 24 órájában szétterjedve, fragmentáltan, néhány szunyókálás során. Ők csak *droid* állapotnak hívják, vagyis a jelöltek egyik lábukat a másik elé helyezik, és reagálnak, ha megtámadják őket, de nehezen tudják átlátni a helyzetüket vagy saját kezdeményezésükre cselekedni.

Tanulmányozták az aktigráffal rögzített alvás-ébrenléti ciklust szimulált pán célozott és gépesített gyalogsági műveletek során is a Nemzeti Kiképző Központban (NTC), a dél-kaliforniai sivatagban. Ezek a műveletek zászlóalj méretű csoportokat érintettek, és 14 napos, éleslövészettel egybekötött gyakorlatokból álltak. Mint a Ranger iskolai tanulmányban, az NTC-ben regisztrált alvások is rövidek és szétaprózódottak voltak. Ebben a tanulmányban figyelemre méltónak bizonyult az egyértelmű fordított összefüggés az alvás mennyisége és a katonai beosztások szintje között (4. ábra).



4. ábra Az átlagos napi alvásmennyiség a Nemzeti Kiképző Központban tartott szimulációs gyakorlat során függött a beosztástól<sup>13</sup> (Szerkesztette a szerző)

<sup>12</sup> Belenky: i. m.

<sup>13</sup> Belenky: i. m.

A csapat – egység, alegység és legénység – szintjén az állomány átlagosan 7-8 órát aludt éjszakánként, a zászlóalj és a dandár irányítási szintjén azonban egy éjszakára alig több mint 4 óra alvásidő jutott. Az alvás és annak a teljesítményre gyakorolt hatása szempontjából azt várhatnánk, hogy az alsó sávban dolgozó állomány hatékonyabb a magasabb sávban dolgozónál. A megfigyelések is megerősítették ezt, vagyis az alacsonyabb rangú, beosztású állomány javította teljesítményét a gyakorlat során, miközben az idősebb, magasabb rangúak „droiddá változtak”.

A tűzvezetési központ (Fire Direction Center, FDC) csapatai műveleteinek szimulációja során is tanulmányozták az alvásmegvonást. Az alvásdepriváció (alvásmegvonás) során a mentális funkciók komplex módon károsodtak. A résztvevők feladata az volt, hogy ábrázolják a célpont helyét – ahogyan azt a megfigyelők továbbadták számukra –, majd határozzák meg a távolságát, az irányát, a fegyvercső emelkedési szögét és az alkalmazandó töltetet.<sup>14</sup>

A célok szimulált előreküldött megfigyelők azonosították, majd azonnali, vagy a cél meghatározását követően egy későbbi tűzkiváltást (előre megtervezett célok) kértek. Az FDC-nek mindkét esetben meg kell határoznia a távolságot, az irányt stb., miután megkapta a célpontot.

Azonnali tűzfeladat esetén az FDC-nek ezt az információt azonnal el kellett küldenie a tüzérütegeknek, előre megtervezett célpont esetén pedig az FDC-nek ellenőriznie kellett az információt mindaddig, amíg az adott célponthoz tűzkiváltási parancsot nem kapnak. A célpont ábrázolásának folyamatában az FDC-nek frissítenie kellett a helyzetképet, valamint ellenőriznie kellett a célpontot a térképen, hogy megbizonyosodjon arról, hogy a feltüntetett hely nem egy kórház, iskola, templom vagy tilalom alá eső más hely. A tanulmány elvégzésének idején az FDC állománya képes volt egyidejűleg két tűzfeladat végrehajtására is.

Vizsgálatukban a 82. légi szállítású hadosztály FDC-állományát 36 órán át tesztelték szimulált folyamatos harci műveletek során. A 36 óra folyamán nem romlott az a képességük, hogy pontosan kiszámítsák a távolságot, az irányt, az ágyúcső emelkedési szögét és a töltést, de mintegy 24 óra elteltével abbahagyták a helyzetük frissítését és az előre megtervezett célokkal kapcsolatos számításokat.

Elvesztették a helyzettudatot, szituációs tudatosságukat és a felfogóképességüket a műveletben betöltött helyükről. Már nem tudták, hol vannak a baráti és az ellenséges egységekhez viszonyítva. Már nem tudták, mire tüzelnek.

A szimuláció elején, amikor egy kórházat kaptak célként, akkor a csapat ellenőrizte a helyzetet, megértette a cél természetét, majd elutasította a kérelmet. Később a szimulációban már megfelelő helyzettérkép nélkül habozás nélkül tüzet nyitottak, függetlenül a cél jellegétől.

A szimuláció elején, amikor két párhuzamos tűzcsapást indítottak, és volt egy előre betervezett célpont is, vagyis már előre elkészítették a tervezett célpontra vonatkozó információkat, gyorsan és pontosan lőttek mindháromra.

A szimuláció későbbi szakaszában azonban, amikor egyidejűleg két tűzfeladat volt és egy előre betervezett célpontra is megérkezett a tűzparancs, akkor az állomány már elhanyagolta, hogy előre megtervezze a korábban megadott cél elleni tűzcsapást, illetve információt szerezzen róla, a katonák tevékenysége általában rendezetlenné vált és összezavarodtak. A célokat, ha egyáltalán megtörtént a tűzkiváltás, csak hosszú késleltetés után pusztították el.

<sup>14</sup> Louis E. Banderet et al.: Artillery teams in simulated sustained combat: Performance and other measures. In: Laverne C. Johnson et al. (eds.): *The Twenty-Four Hour Workday: Proceedings of a Symposium on Variations in Work-Sleep Schedules*. US DHHS, Washington, 07. 1981, 581–604. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/pdfs/81-127.pdf> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 26.)



## BARÁTI TŰZ ESETE AZ ÖBÖLHÁBORÚBAN

A valóságos katonai műveletek során az alváshiányból adódó kudarcok gyakran katasztrofálisak. A laboratóriumi adatok a teljesítmény fokozatos, szisztematikus csökkenését mutatják. Realisztikus műveleti szimulációkban és a tényleges műveletekben a teljesítmény módszeres csökkenésének néhány napig nem lesz jelentős következménye, ha a feladat egyszerű, ismerős, valamint ha pontos, bár a lassabb teljesítés elegendő a feladat megfelelő végrehajtásához.<sup>15</sup>

A feladat azonban lehet bonyolult, ismeretlen vagy időben korlátozott. Például egy összetett, kritikus és lényegében időben korlátozott feladat az M1 Abrams harckocsi személyzete számára a célpont adatainak megszerzése és a cél leküzdése. Hirtelen és súlyos, akár katasztrofális kudarc lehet abból, ha a pontos döntés meghozatalához szükséges idő meghaladja a rendelkezésre álló időt. Ha az idő lejár, és a személyzet nem képes megfelelő döntést hozni, akkor kénytelen rögtönözni.

A szimulációk és a laboratóriumi vizsgálatok során megfigyelhető a teljesítmény fokozatos csökkenése hosszú távon, ami hirtelen teljes kudarcot eredményezhet. Ha a hibázó személy egy komplex rendszer kritikus eleme, akkor ez katasztrofális rendszerhibát jelent.

Dr. George Belenky ezredes egy harci egységet kísérő mentálhigiénés csapat részeként utóellenőrzéseket tartott a *Sivatagi Vihar* művelet során egy, a 100 órás földi háborúban zajló baráti tűzhelyzetekbe került állománnyal.<sup>16</sup> Alkonyatkor egy több mint 48 órás folyamatos – azaz rövid, fragmentált alvással végzett – műveletsorozat után egy hat Bradley gyalogsági harcjárműből álló szakasz parancsnokát utasították, hogy állítsa be a járműveket egy vonalba, mert másnap reggelig nem tervezték az alegység további mozgását. A szakasszal tartott két M113 páncélozott szállító jármű is, azok az iraki hadifogyokat kísérték. A hat Bradley-t egy négy M1 harckocsiból álló szakasz támogatta, amely tőlük 1-2 km távolságban állt le. Hajnali 2 óra körül a Bradley-k bal szárnya felé oszlopban hat iraki páncélozott harcjármű közeledett. Amikor közelebb értek, mindkét fél meglepődött a váratlan találkozás miatt, majd kitört a tűzharc, amelybe a harckocsik is bekapcsolódtak. Az M113 járműveket az összecsapás helyszínének elhagyására utasították. Az iraki harcjárműveket megsemmisítették. A bal szárnyon lévő két Bradley elindult az égő iraki járművek felé, de a jobb szárnyon lévő Bradley-k ellenségnek tekintették és 25 mm-es géppágyúkkal kilőtték őket, ezt a személyzetük szerencsére sikeresen túlélte.

A két M113 először hátravonult a saját vonalak mögé, majd vezetőik eltévedtek, és az irakiak felé haladtak tovább. A harckocsik őket is ellenségnek hitték és kilőtték, a menekülő személyzet ellen pedig a lövegcsővel párhuzamosított géppuskákat vetették be. A 12 fős személyzetükből öt fő meghalt, hat megsebesült a baráti tüztől, egy sérülés nélkül túlélte.

Az állomány kikérdezése során nyilvánvaló lett, hogy a jobb szárnyon lévő két Bradley parancsnoka és lövészei azt hitték, hogy inkább előre, mintsem balra lőnek, és nem nyitnak tüzet a saját sorukra. Noha ebben a szakaszban nem végeztek objektív intézkedéseket az alvás időtartamáról és a folytonosságról, a résztvevők önjelentése alapján az alvásuk az előző 48 órában rövid és széttagolt volt. Ez a baráti tűz összhangban áll az alváshiány teljesítményre gyakorolt, már ismert hatásával. Egy egyszerű feladat elvégzésének képessége

<sup>15</sup> David R. Thorne et al.: Plumbing human performance limits during 72 hours of high task load. In: Proceedings of the 24<sup>th</sup> DRG Seminar on the Human as a Limiting Element in Military Systems. Toronto, 1983, 17–40.

<sup>16</sup> Gregory Belenky et al.: After-Action Critical Incident Stress. Debriefings and battle reconstructions following combat. In: James A. Martin et al. (eds.): The Gulf War and Mental Health: A Comprehensive Guide. Praeger, Westport (Connecticut), 1996, 110. <https://cutt.ly/kkbWa6w> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 26.)

(azaz a célpontra irányítás) változatlan maradt, de az a képesség, hogy bonyolultabb kognitív műveleteket hajtsanak végre – vagyis megfelelően tájékozódjanak a kialakult harcászati helyzetben, illetve megértsék azt – elveszett. Már nem voltak egyértelműen tisztában azzal, hogy hol helyezkednek el.

## AZ ALVÁS REGENERATÍV ÉRTÉKE

Az alvás rekuperatív (regenerálódási) értéke függ annak időtartamától és folytonosságától. A rövid, fragmentált alvásnak kevés vagy csaknem semmi a rekuperatív értéke, és a teljesítményre gyakorolt hatása hasonló a teljes alváshiányhoz. Bonnet fragmentálta a normál önkéntesek alvását azáltal, hogy az alvók környezetében 2-3 percenként hangot bocsátott ki, melynek hangerejét addig fokozta, amíg azok el nem érték az alvókban a mikroébredés kritériumát.<sup>17</sup>

A vizsgálati alanyok egyik csoportjában a mikroébredés helyett a teljes ébredés volt a kritérium, amit mozgásbeli és verbális válasz jelzett. A második csoport esetében a mikroébredés (*arousal*) kritériuma egy egyszerű testmozgás volt, szóbeli válasz nélkül. Egy harmadik csoport esetében a mikroébredés kritériuma egyszerűen az elektroencefalogram (EEG) változása volt, mozgás vagy szóbeli válasz nélkül.

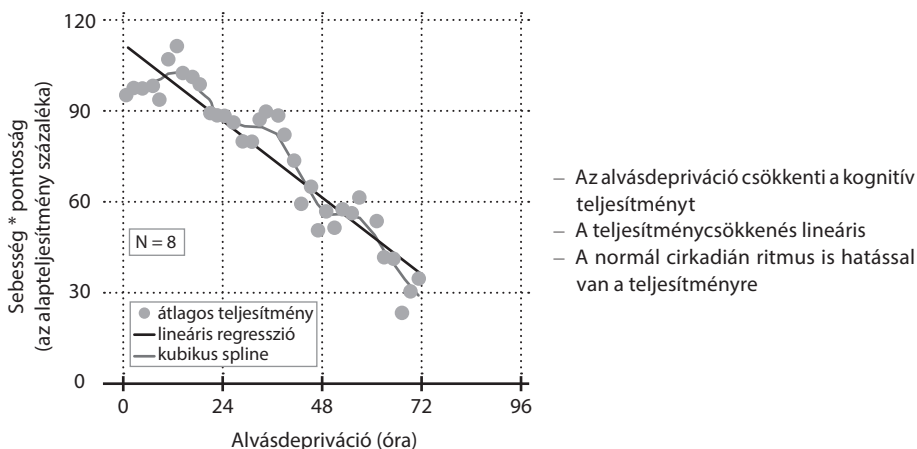
Mindhárom csoportban mindegyik mikroébredési kritérium mellett romlott az alvás rekuperatív értéke a másnap nappali éberség- és teljesítménymérés alapján. Bonnet eredményei nem az alvásmegvonás következményeit jellemzik, mivel mindegyik csoport alanyainak teljes alvásideje a normálhoz közeli volt, hanem inkább az alvás széttagoltságának következményeit. Még az az alvás is megsemmisíti a rekuperatív értéket, amelyikben a fragmentáció külső szemmel nyilvánvaló viselkedésbeli változás nélküli – azaz csak az EEG érzékelt. Nemcsak az alvás időtartama, hanem az alvás folyamatossága is fontos. Bonnet eredményei relevánsak a folyamatos harci műveletek során tapasztalt teljesítményváltozásokkal. Mindezek hangsúlyozzák az alvás jelentőségét és szükségességét.

A parancsnokok az alvás szükségességére vonatkozó tanácsot elfogadva gyakran azzal tértek vissza, hogy „négy órát szundítottam, és felébredve nem éreztem jobban magam, mint az alvás előtt”. Amikor megkérdezték őket, hol alszanak, egy tipikus válasz: „a TOC (taktikai műveleti központ) sarkában”. A folyamatos művelet során a TOC egy forgalmas, zajos hely (mozgás, beszélgetés és rádióforgalom) a nap 24 órájában. Magatartásuk szerint (feküdtek, csukott szemmel) ezek a parancsnokok a szundítás alatt aludtak. Azt a panaszukat, hogy a szundításnak nem volt értelme, valószínűleg a gyakori EEG-mikroébredés okozta, reagálva a környezeti zajra és a mozgásra, amely szétverte alvásukat és megsemmisítette annak rekuperatív értékét.

## AZ ALVÁSHIÁNY HATÁSA A TELJESÍTMÉNYRE

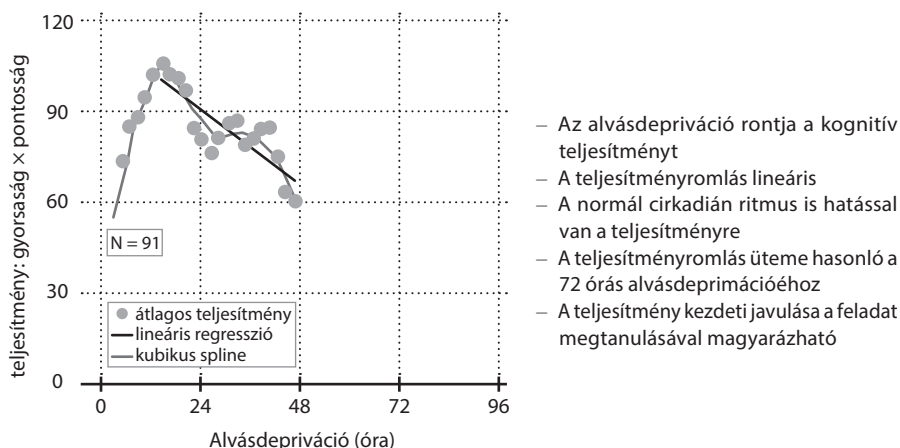
Az alváshiány rontja az éberséget, a kognitív teljesítményt és a hangulatot. A hasznos mentális munka elvégzésének képessége 25%-kal csökken minden egymást követő ébren töltött 24 óra után. A 72 órás teljes alváshiányt elszenvedett normál önkéntes alanyoknál megvizsgálták a kognitív teljesítményt számítógépes teljesítménytesztekkel. Az alanyok (N = 8) adatait és elemzéseit az 5. ábra foglalja össze.

<sup>17</sup> Michael H. Bonnet: Sleep restoration as a function of periodic awakening, movement, or electroencephalographic change. *Sleep* Vol. 10, Issue 4, 09. 1987, 364–373. <https://academic.oup.com/sleep/article/10/4/364/2742577> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 26.)



5. ábra Egymást követő összedás és kivonás teljesítménye 72 órás alvásdepriváció során<sup>18</sup>  
(Szerkesztette a szerző)

Az 5. ábrán szereplő teljesítményadatokat a végrehajtási sebesség és a végrehajtási pontosság szorzataként fejeztük ki. Alváshiány alatt az általános teljesítmény jellemzően csökken, elsősorban a sebesség csökkenésének eredményeként. A pontosság viszonylag megmarad az alváshiány során. A 6. ábra egy normál önkénteseken (N = 91) végzett másik tanulmány teljesítményadatait mutatja 48 órás alvásmentesség alatt.

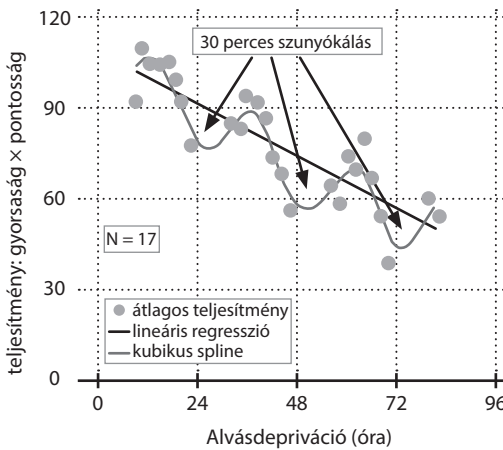


6. ábra Egymást követő összedás és kivonás teljesítménye 48 órás alvásdepriváció során<sup>19</sup>  
(Szerkesztette a szerző)

A fentebb említett 72 órás vizsgálatban szereplőktől eltérően a 48 órás vizsgálatban részt vevőket előzetesen nem képezték a kognitív teljesítményfeladatokra – a teljesítmény javulása a vizsgálat első szakaszában a tanulás eredményeként következett be. A lineáris regressziós vonal lejtése mindkét ábrán közel azonos. A 7. ábra normál önkéntesek (N = 17) 85 órás alvásmentességgel járó másik vizsgálatának teljesítményadatait mutatja.

<sup>18</sup> Belenky: i. m.

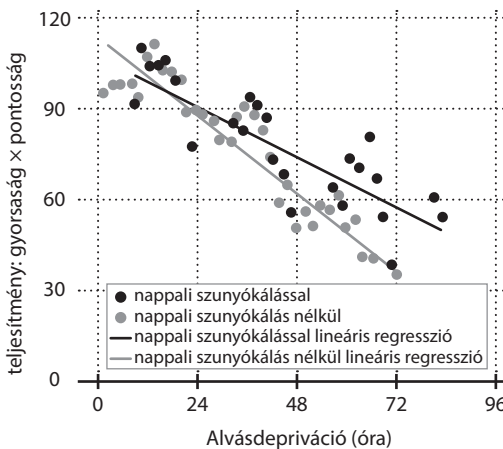
<sup>19</sup> Belenky: i. m.



- Az alvásdepriváció rontja a kognitív teljesítményt
- A rövid, periodikusan megengedett szunyókálás csökkenti a teljesítményromlás mértékét

7. ábra Egymást követő összeadás és kivonás teljesítménye 85 órás alvásdepriváció során, de megengedett napi 30 perces szunyókálással<sup>20</sup> (Szerkesztette a szerző)

Az első két vizsgálat résztvevőivel (72, illetve 48 óra alvásmentesség) ellentétben a 85 órás vizsgálatban részt vett személyeknek engedélyeztek napi 30 perc szunyókálást. Ez a rövid napi alvás csökkentette a teljesítmény romlásának sebességét, amit a lineáris regressziós vonal meredekségének csökkenése jelez. A 8. ábra a teljes alvásmentesség 72 órájából kapott meredekebb regressziós vonal, valamint a 85 órás alvásmentességből, de a napi 30 perces szunyókálásból adódóan kevésbé meredek regressziós vonal összehasonlítását mutatja. Amint láttuk, a teljesítmény romlásának sebességét a napi 30 perces szundítás lelassította.<sup>21</sup>



- Az alvásdepriváció rontja a kognitív teljesítményt
- Az alvás teljesítményre gyakorolt hatása rendkívül szenzitív már kis alvás mennyiségek esetén is
- A napi 30 perces szunyókálással jobb teljesítmény érhető el, mint a teljes alvásdeprivációval

8. ábra A kognitív teljesítmény romlása alvásdepriváció során napi 30 perces nappali szunyókálással, illetve nélküle<sup>22</sup> (Szerkesztette a szerző)

<sup>20</sup> Belenky: i. m.

<sup>21</sup> James A. Horne: Why We Sleep: the Functions of Sleep in Humans and Other Mammals. Oxford University Press, 04. 1988, 13–75.

<sup>22</sup> Belenky: i. m.

Az alváshiány rontja az összetett kognitív teljesítményt, beleértve a gyorsan változó körülmények közötti megértés, alkalmazkodás és tervezés képességét. Az alvásképzési problémákról szóló különféle tanulmányok azt sugallják, hogy a *prefrontal cortex* (prefrontális kéreg) bevonásával járó mentális folyamatok különösen érzékenyen romlanak az alváshiány által. Harminchat órányi alváshiány következetesen csökkentette a kognitív tesztek eredményeit, különösen a szófluenciát és a nonverbális tervezést. Mindkettő olyan feladat, amelyek végrehajtásában a prefrontális kéreg részvétele jelentős.<sup>23, 24</sup>

Az alváshiány okozta kognitív teljesítménycsökkenést fokozza egyszerű feladatok monoton ismétlődése, a motiváció hiánya is.<sup>25</sup>

A komplex mentális teljesítménnyel ellentétben az alváshiány nem befolyásolja az egyszerű pszichomotoros teljesítményt, a fizikai erőt és a kitartást. Például egy katona 90 óra alvásnélküliség után is ugyanolyan pontosan tud löni egy rögzített célponton lévő körökre, mint korábban, ha azonban olyan célokra kell lőnie, amelyek véletlenszerűen bukkannak fel egy lövészi tartományban, akkor a teljesítmény a kiindulási érték 10%-a alá esik.<sup>26</sup>

## AZ ALVÁSIRÁNYÍTÁS ÉS AZ ÉBERSÉG FENNTARTÁSA KEZELÉSÉNEK GYAKORLATI PROBLÉMÁJA A MŰVELETI TERVEZÉSBEN

Az alvás irányítása a teljesítmény fenntartása érdekében analóg a logisztikai ellátás bármely elemének kezelésével! Annak érdekében, hogy ez az állítás érthető legyen, vegyünk egy analógiát: a tüzelőanyag logisztikájának kezelésében tudni kell a rendelkezésre álló mennyiséget és az újbóli ellátás megtervezéséhez szükséges várható fogyasztási rátát.

Ugyanez vonatkozik az alvás kezelésére az éberség és a teljesítmény megfelelő szintjének fenntartása érdekében. A parancsnokok általában megértik az alvás jelentőségét a teljesítmény fenntartásában.

Mindenki tudja, hogy a teljes alvásmentesség és a rövid, szétaprózott alvás jelentős mértékben befolyásolja az egyének és az egységek teljesítményét. A probléma az, hogy a parancsnokoknak nincs lehetőségük objektíven felmérni, hogy mennyi alvást kaptak ők és beosztottaik, és nem tudják megbecsülni ennek az egyén és az egység hatékonyságára gyakorolt jövőbeni hatását.

Az üzemenyag-analógiához visszatérve nem ismerik sem a kezükben lévő fogyasztást, sem a várható fogyasztás mértékét. Így nem tudják szigorúan, objektíven és hatékonyan beépíteni az alváskezelést az operatív tervezésbe. Az Amerikai Egyesült Államok Hadseregének Orvosi Kutatási és Anyagi Parancsnoksága (USAMRMC<sup>27</sup>) által kifejlesztett alváskezelő rendszer biztosítja a parancsnokoknak azokat az eszközöket, amelyek az alvás mérésére és az azt követő teljesítmény előrejelzésére alkalmasak az összes vezetési és irányítási szinten, hogy az alváskezelést beépíthessék az operatív tervezésbe, és az alvást logisztikai tartalékként kezeljék.

<sup>23</sup> James A. Horne: Sleep loss and „divergent” thinking ability. *Sleep*, Vol. 11, Issue 6, 1988, 528–536.

<sup>24</sup> James A. Horne: Human sleep, sleep loss and behavior. Implications for the prefrontal cortex and psychiatric disorder. *The British Journal of Psychiatry* Vol. 1632, Issue 3, 03. 1993, 413–419.

<sup>25</sup> Yvonne Harrison – James A. Horne: Sleep loss impairs short and novel language tasks having a prefrontal focus. *Journal of Sleep Research*, (1998) 7, 95–100. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2869.1998.00104.x> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 27.)

<sup>26</sup> Diana R. Haslam – Peter Abraham: Sleep loss and military performance. In: Gregory Belenky (ed.): *Contributions in military studies*, No. 62. *Contemporary Studies in Combat Psychiatry*. Greenwood Press, Westport (Connecticut), 1987, 167–184.

<sup>27</sup> United States Army Medical Research and Materiel Command.

## AZ ALVÁSKEZELŐ RENDSZER

Az alvás fenntartja a hatékony harci teljesítményhez szükséges mentális képességek összességét. Az USAMRMC kutatói egy helyszínen telepíthető alváskezelő rendszert fejlesztettek (Sleep Management System, SMS) ki. Az SMS a harcos állapotjelzője (Warfighter Status Monitor) egyik alkotóeleme, amelyet minden katona viselhet műveleti környezetben. Az alváskezelő rendszer elősegíti az egyének és az egységek teljesítményének maximalizálását és a csatatéri tudatosság fenntartását a folyamatos műveletek során.

Az alvás mérésére a műveletek során kifejlesztették a csuklón viselt alvás/aktivitás figyelőt. Ez az eszköz méri és rögzíti a karmozgásokat, valamint elemzi ezeket az adatokat az alvás időtartamának és folytonosságának – az alvás rekuperatív értékét meghatározó tényezők – becsléséhez. Az alvás teljesítményre gyakorolt hatásának előrejelzése céljából kvantitatív alvás/teljesítmény modellt (Sleep/Performance Model) fejlesztettek ki, finomítottak és validáltak.

Az alvás/aktivitás figyelőbe (Sleep/Activity Monitor) integrált alvás/teljesítmény modell az alváskezelő rendszer magja. Az alváskezelő rendszer lényegében egy csuklón viselt mikroprocesszoros, önálló alvás/aktivitás figyelő (aktigráf), mely méri az alvás időtartamát, folyamatosságát és időzítését műveleti körülmények között. Alvás/teljesítmény modell képes a katona egyéni teljesítményének előrejelzésére a közelmúlt alvási előzményei alapján az alvás/aktivitás monitorral mérve.

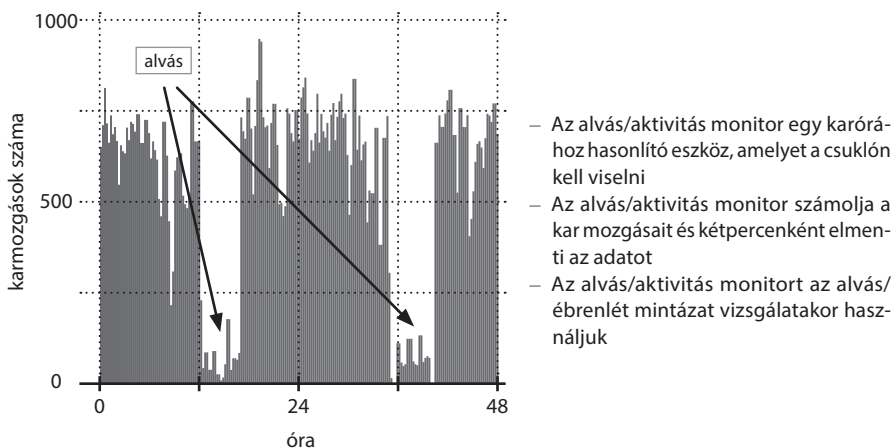
## ALVÁS MÉRÉSE MŰVELETI KÖRNYEZETBEN: AZ ALVÁS/AKTIVITÁS FIGYELŐ

Az SMS központi eleme a hardver és a szoftver, amely az alvás pontos, objektív és zavaratlan mérésére szolgál üzemi (műveleti) körülmények között. Az alvás önjelentése (például alvásnaplók vezetése) erőfeszítést igényel attól a személytől, akinek az alvását mérik. Általában megbízhatatlan, ráadásul kevés felhasználható információval szolgál. Ugyanígy keveset tudunk az alvás fragmentációjáról, ami a regenerálódás kritikus változója. A csuklón viselt, mikroprocesszoros, önálló, alvás/aktivitás figyelő – vagyis az aktigráf – adatsorából megállapítható az alvás időtartama, folytonossága, valamint az alvás alatti nyugtalanabb időszakok is, mindez műveleti körülmények között és viselőjét nem zavarva.

Mint fentebb leírtuk, a Sleep/Activity Monitor segítségével szisztematikusan mérték az alvást a Ranger Iskola és a Nemzeti Kiképző Központ állományánál. Az öbölháború alatt is alkalmaztak ilyen eszközöket. A monitor mérete egy csuklón viselt karórának felel meg, és a nem domináns (általában a bal) csuklón viselték.

Az eszköz rögzíti a karmozgásokat, összegzi azokat kétperces időközönként, és ezeket az értékeket a készülék memóriájában tárolja. A Sleep/Activity Monitor tartalmaz egy központi feldolgozóegységet, amely kezeli és tárolja a karmozgás adatait. Azokat elemezve egy alvási pontozási algoritmussal felméri az alvás és az ébrenlét időszakaszait, majd teljesítménybecslést végez egy beépített alvás/teljesítmény modell segítségével az alvás időtartama és folytonossága alapján.

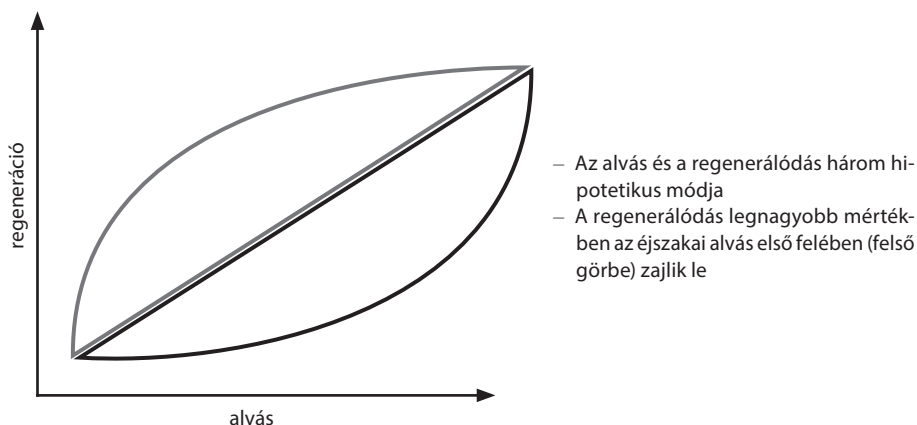
Az alvás/aktivitás monitor nem zavaró viselője számára, akár egy hónapig rögzíti az adatokat akkumulátorcsere vagy letöltés nélkül, és a vizsgált működési környezetekben (Ranger Iskola, Nemzeti Kiképző Központ, a *Sivatagi Vihar*) megbízhatónak bizonyult. Az alvás/aktivitás monitor jelenlegi verziójának van egy kijelzője, amely tájékoztatja viselőjét, hogy az elmúlt 14 napban mennyit aludt naponta, és az alvási előzmények alapján jelzi a pillanatnyi teljesítményszintet a teljesen kikapott állapotig (9. ábra)



9. ábra Egy alvás/aktivitás monitor (aktigráf) által rögzített adatok<sup>28</sup> (Szerkesztette a szerző)

## AZ ALVÁSHIÁNY TELJESÍTMÉNYRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK MODELLEZÉSE

A kifejlesztett alvás/tejesítmény modell egy olyan számítógépes modell, amely a korábbi alvásmennyiségek alapján előrejelzi a pillanatnyi és a jövőbeni teljesítményt.<sup>29</sup> A modellt úgy állították össze, hogy a két végpontnak a teljes alvásmentességet és a 8 órás alvást tekintették. Ezek a végpontok olyan adatokon alapultak, amelyek azt mutatták, hogy minden több mint 8 órás éjszakai alvás határozatlan ideig fenntartja a jó teljesítményt. Más tanulmányok alapján a modell azt is feltételezi, hogy a felépülés, vagyis a regenerálódás nagy része az éjszakai alvás első felében történik meg (10. ábra).



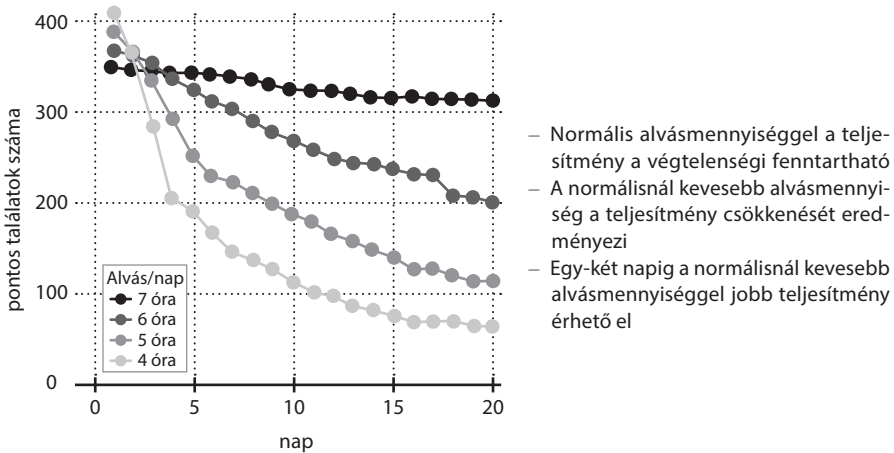
10. ábra Regenerálódás az alvás során<sup>30</sup> (Szerkesztette a szerző)

<sup>28</sup> Belenky: i. m.

<sup>29</sup> Donna Bareis: Evaluation of Sleep Discipline in Sustaining Unit Performance. Science Applications International Corporation, McClean (Virginia), 1989. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA392285.pdf> (Letöltés időpontja: 2020. 11. 27.)

<sup>30</sup> Belenky: i. m.

Kidolgoztak egy alvás/teljesítmény modellt egy tüzérüteg teljesítményének előrejelzésére folyamatos műveletek során (11. ábra). A modell szerint a legfeljebb 7 órás éjszakai alvás hosszabb távon a teljesítmény romlásához vezet, de az a tüzérüteg, melynek személyzete rövidebb ideig alszik, 1-2 napig még jobban teljesít a hosszabb ideig alvóknál, mert több ideje van lőni, és a célzási képessége, illetve a találati pontossága e rövid idő alatt alig romlott.



11. ábra *Alvás/teljesítmény modell egy tüzérüteg teljesítményének előrejelzésére folyamatos műveletek során*<sup>31</sup> (Szerkesztette a szerző)

A modell azt valószínűsíti, hogy a második, harmadik naptól a kevesebbet alvók – a célzási képességük romlása miatt – már kevesebb pontos lövést fognak végezni a 24 órás időszak alatt, bár továbbra is több időt töltenek a tüzeléssel. Az ábra szerint a lövési teljesítményvizsgálat 15. napján a 4 órát alvó üteg személyzetének teljesítménye a 7 órát alvó üteg személyzete teljesítményének kevesebb mint egyharmadára zuhant. Az alvás/teljesítmény modell tökéletesítésére és validálására normál önkéntesek részvételével készítettek egy másik tanulmányt is a 3, 5, 7 és 9 órás éjjeli alvás (8 egymást követő napon) teljesítményre gyakorolt hatásáról.

Nyilvánvaló, hogy a harcban gyakran vannak olyan helyzetek, amikor a külső szükségletek miatt nem lehetséges a megfelelő mennyiségű alvás. A fentiek azonban egyértelművé teszik, hogy a parancsnoknak nem szabad szándékosan megrövidítenie a katonái alvására számántható időt. Éppen ellenkezőleg, a parancsnok megfelelő alvási időt kell biztosítson mind saját maga, mind a beosztottak számára, amennyire csak lehetséges.

Az alváskezelő rendszert úgy tervezték, hogy a Warfighter Status Monitor hardverébe és szoftverébe integrálható legyen, és amelyet minden katonának viselnie kell műveleti környezetben. A Warfighter Status Monitor moduláris alkotóelemeként kevesebb mint 100 grammot ad hozzá a katona felszereléséhez.

## ALVÁS, ALVÁSMENTESSÉG, FOLYAMATOS MŰVELETEK ÉS A PARANCSNOKI FELELŐSSÉG

Térjünk vissza az öbölháború idején bekövetkezett baráti tűz eseményéhez, amelyben a Bradley harcjárművek csoportja szerepelt, és amikor a tűzharc során a szakasz jobb szárnyán lévő

<sup>31</sup> Belenky: i. m.



két Bradley a szakasz bal szárnyán lévő két Bradley-t támadta. Feltételezve, hogy valóban az alvásmenetség játszott szerepet ebben a baráti tűzben, vizsgáljuk meg, mi történt volna, ha a katonáknál lett volna alváskezelő rendszer.

A Bradley harcjárművek személyzetének tagjai rendelkezhetek volna alvás/aktivitás monitorral. Az alvásidejüket és a teljesítménnyel kapcsolatos előrejelzéseket maguk a katonák, a helyi katonai rádiófrekvencia-hálózaton keresztül pedig a parancsnokaik is láthatták volna.

A kérdéses egység katonáinak és parancsnokának saját megfigyelése szerint az érintett katonák jól kiképzettek, ügyesek, hozzáértőek és odaadók voltak. Mint minden baráti tűzesemény esetében, egyik résztvevőnek sem volt olyan szándéka, hogy baráti tűz elkövetője vagy fogadója legyen.

Tehát a folyamatos támadó műveletek során felhalmozódó alváshiányukat és az ebből következő, előre jelezhető teljesítménycsökkenést figyelembe véve a Bradley-csapat tagjai még Szaúd-Arábiában hatékony alvási tervet készíthettek volna, és ezt a földi háború alatt is tarthatták volna. Ha ők mégsem tették volna meg, akkor a tőlük beérkezett adatok alapján a parancsnokaik utasíthatták volna őket a pihenésre.

Kipihenten és éberen a Bradley-csapat tagjai megtarthatták volna helyzetfelismerésüket. Amikor az iraki páncélozott oszlop először látható lett, akkor azonnal reagáltak volna, hogy megsemmisítsék az iraki járműveket, nem pedig arra vártak volna, hogy azok megközelítsék saját vonalaikat.

Még ha az irakiak el is érték volna őket, a bal szárnyon lévő két Bradley személyzete a harcászati helyzet helyes értelmezésével tudatában lett volna annak, hogy veszélyben vannak a saját vonalukban és tüzet vonhatnak magukra, ha megközelítik a kilőtt iraki harcjárműveket.

## ÖSSZEGZÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az öngondoskodás kritikus eleme a megfelelő alvás. A laboratóriumi és terepi tapasztalatokra alapozott alvás/teljesítmény modell azt sugallja, hogy minden nap 7-8 óra alváásra van szükség a magas szintű teljesítmény napokon és heteken át történő fenntartásához. A nem megfelelő mennyiségű és minőségű alvás következményei a csökkent mentális képességek lesznek, különösen a magasabb rendű mentális képességek területén, amelyek fenntartják a helyzet tudatosságot és a harcászati megértést.

Ennek következményei: az egyén és az egység, alegység hatékonyságának a csökkenése, valamint hibák, balesetek, az ellenség fellépésének következtében megnövekedett veszteségek és a baráti tüzek. Ezek befolyásolják a művelet eredményét, illetve ronthatják a katonáknak azt a képességét, hogy fenntartsák a jövőbeni műveletek hatékonyságát.

Az alvás kezelése a teljesítmény fenntartása érdekében nehéz, mivel noha az alváshiány hatásai jól ismertek, hazai körülmények között még nem állnak rendelkezésre olyan eszközök, amelyek a katonák alvásmennyiségét és -minőségét mérik műveleti körülmények között. Ezeket az információkat a teljesítményre gyakorolt következmények előrejelzésénél lehet hasznosítani. Az amerikai hadseregben ezek az eszközök elérhetők a Warfighter Status Monitorba integrált alváskezelő rendszer formájában. Az alvás emberi neurobiológiai oktatását az alváskezelő rendszer által biztosított eszközökkel kombinálva a parancsnokok képesek lesznek fenntartani saját és egységeik hatékonyságát, csökkenteni az áldozatok számát, javítani a műveleti eredményt, valamint növelni a saját és katonáik esélyeit a sikerhez.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Banderet, Louis E. – Stokes, J. W. – Francesconi, R. – Kowal, D. M. – Naitoh, P.: *Artillery teams in simulated sustained combat: Performance and other measures*. In: Johnson, Laverne C. – Tepas, Donald I. – Colquhoun, W. P. – Colligan, Michael J. (eds.): *The Twenty-Four Hour Workday: Proceedings of a Symposium on Variations in Work-Sleep Schedules*. US DHHS, Washington, 07. 1981, 581–604. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/pdfs/81-127.pdf>
- Bareis, Donna: *Evaluation of Sleep Discipline in Sustaining Unit Performance*. Science Applications International Corporation, McClean (Virginia), 1989. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA392285.pdf>
- Belenky, Gregory: *Sleep, Sleep Deprivation, and Human Performance in Continuous Operations*. Joint Services Conference on Professional Ethics, 1997. <http://isme.tamu.edu/JSCOPE97/Belenky97/Belenky97.htm>
- Belenky, Gregory – Martin, James A. – Marcy, Scott C.: *After-Action Critical Incident Stress. Debriefings and battle reconstructions following combat*. In: Martin, James A. – Sparacino, Linette R. – Belenky, Gregory (eds.): *The Gulf War and Mental Health: A Comprehensive Guide*. Praeger, Westport (Connecticut), 1996. <https://cutt.ly/kkbWa6w>
- Bonnet, Michael H.: *Sleep restoration as a function of periodic awakening, movement, or electroencephalographic change*. *Sleep*, Vol. 10, Issue 4, 09. 1987, 364–373. <https://academic.oup.com/sleep/article/10/4/364/2742577>; DOI: 10.1093/sleep/10.4.364
- English, John A.: *On Infantry*. Praeger, New York, 1984.
- Harrison, Yvonne – Horne, James A.: *Sleep loss impairs short and novel language tasks having a prefrontal focus*. *Journal of Sleep Research*, (1998) 7, 95–100. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2869.1998.00104.x>; DOI: 10.1046/j.1365-2869.1998.00104.x
- Haslam, Diana R. – Abraham, Peter: *Sleep loss and military performance*. In: Belenky, Gregory (ed.): *Contributions in military studies, No. 62. Contemporary Studies in Combat Psychiatry*. Greenwood Press, Westport (Connecticut), 1987, 167–184.
- Horne, James A.: *Human sleep, sleep loss and behavior. Implications for the prefrontal cortex and psychiatric disorder*. *The British Journal of Psychiatry* Vol 1632, Issue 3, 03. 1993, 413–419. DOI: 10.1192/bjp.162.3.413
- Horne, James A.: *Sleep loss and „divergent” thinking ability*. *Sleep*, Vol. 11, Issue 6, 1988, 528–536. DOI: 10.1093/sleep/11.6.528
- Horne, James A.: *Why We Sleep: the Functions of Sleep in Humans and Other Mammals*. Oxford University Press, 04. 1988, 13–75.
- Lanchester, Frederick W.: *Aircraft in Warfare: The Dawn of the Fourth Arm*. Constable, London, 1915, Chapter 5. <https://archive.org/details/aircraftinwarfar00lancrich/page/n9/mode/2up>
- Marshall, Samuel L. A.: *Men Against Fire*. Peter Smith, Gloucester (Massachusetts), 1978.
- Pleban, Robert J. – Valentine, Patrick J. – Penetar, David M. – Redmond, Daniel P. – Belenky, Gregory L.: *Characterization of sleep and body composition changes during ranger training*. *Military Psychology* Vol. 2, 1990, 145–156. DOI: 10.1207/s15327876mp0203\_2
- Thorne, David R. – Genser, Sander G. – Sing, Helen C. – Hegge, Frederick W.: *Plumbing human performance limits during 72 hours of high task load*. In: *Proceedings of the 24<sup>th</sup> DRG Seminar on the Human as a Limiting Element in Military Systems*. Toronto, 1983, 17–40.
- Williams, E. – Abarbanel, H. – Brenner, M. – Despain, A. – Drell, S. – Dyson, F. – Joyce, G. – Lewis, N.: *Human Performance*. *The MITRE Corporation*, McClean (Virginia), 03. 2008. <https://fas.org/irp/agency/dod/jason/human.pdf>