

Szakács Zoltán

A többműszakos munkarend következményei a katonai szolgálat során és kezelési lehetőségeik

[DOI 10.17047/HADTUD.2020.30.4.149](https://doi.org/10.17047/HADTUD.2020.30.4.149)

A többműszakos munkakörökben a katonai szolgálat során a munkavégzés legalább 50%-a a reggel 8 és délután 4 óra közötti időszakon kívülre esik. E munkakörökben a konfliktus lényege: tartósan magas teljesítményigény és jelentős baleseti rizikó, az átlagostól eltérő, szokatlan ritmusban szervezett munkakörök viszonyai között. Az alvászéptelenség mellett napközben nem csupán az aluszékonyságra, hanem memória- és figyelem deficitre, kimerültség szindrómára, emésztőszervi, valamint kardiovaszkuláris következményekre számíthatunk. Megnövekszik a baleseti rizikó, a munkateljesítmény csökken. Súlyos kedélyzavar alakulhat ki. A krónikus alvászavar kialakulásának megelőzésében jelentős a szerepe van műszakrendeket kialakító és elrendelő parancsnokoknak. A katonaságban nagyszámú műszakoló szolgálattevő van, munkájuk és pihenésük ütemezése nagyon fontos, mert életminőségükben óriási különbséget jelent a helyesen megválasztott műszakrend és az alkalmazott védekezési lehetőségek.

KULCSSZAVAK: több műszak, alvászavar, alvásadósság

Some consequences of multi-shift jobs in military service and their management options

In multi-shift jobs, at least 50% of the work during military service is outside the period between 8 a.m. and 4 p.m. The essence of the conflict in these jobs is: persistently high performance requirements and a significant risk of accidents in the conditions of jobs organized at an unusual rhythm, which is different from the average. In addition to the inability to sleep, during the day we can expect not only drowsiness, but also memory and attention deficit, exhaustion syndrome, gastrointestinal and cardiovascular consequences. Accident risk increases, work performance decreases. Severe dysphoria may develop. Commanders who introduce and order shifts have a significant role to play in preventing the

Magyar Honvédség Egészségügyi Központ – Hungarian Defence Forces Medical Centre; alvas@t-online.hu; <https://orcid.org/0000-0001-7254-9850>

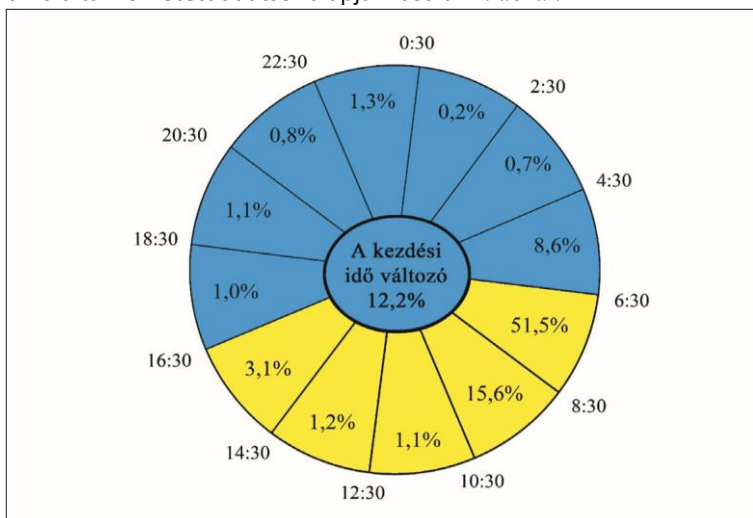
development of chronic sleep disorders. There is a large number of shift workers in the military, and scheduling their work and rest is very important because the right shifts and the defence options used play a huge difference in their quality of life. KEYWORDS: shiftwork, sleep disorders, sleep deprivation

Epidemiológia

Minél fejlettebb egy társadalom, annál nagyobb igénye van a 24 órát teljesen lefedő munkavégzésre az élet szinte minden területén. Az Egyesült Államok Munkaügyi Minisztériuma szerint 2017–2018-ban a munkavállalók 84%-a dolgozott nappali műszakban. 16%-uk nem nappali munkarendben, köztük 6% esténként és 4% éjszakánként. A többi munkavállaló forgó műszakban, osztott műszakban, szabálytalan, irreguláris műszakrendben vagy valamilyen más ütemezés szerint.

A nem nappali órákat dolgozók közül 39% a munka jellege miatt kényszerült erre, 19% személyes preferencia miatt és 12% azért választotta ezeket az órákat, hogy maradjon ideje az iskolára vagy más munkára, illetve a családjára. A több műszakos munkakör legnagyobb számban a szabadidős és vendéglátóiparban (37%), a közlekedésben és a közüzemi iparban, ideértve a kórházakat és a rendőrséget (26%), valamint a nagy- és kiskereskedelemben (25%) volt jelen.¹ A műszakkezdések is szétszóródnak a 24 órában.

A műszakkezdések szóródását egy 2004-es, ugyancsak az Egyesült Államok Munkaügyi Minisztériuma által közzétett adatsor alapján lásd az *1. ábrán*.



1. ábra.

Munkaidőkezdés főállású munkavállalóknál

(Bureau of Labor Statistics, May 2004 data alapján szerkesztette a szerző)

¹ News Release, Bureau of Labor Statistics U.S. Department of Labor. Job flexibilities and Work Schedules – 2017–2018. Data from the American Time use Survey, For release 10:00 a.m. (EDT) Tuesday, September 24, 2019. <https://www.bls.gov/news.release/pdf/flex2.pdf>

Katonai vonatkozások

A többműszakos munkarend nem műveleti időben is alapvető szüksége a haderőnek. Az alábbiakban haderőnemenként tekintjük át a sajátosságokat és az ezzel kapcsolatos kutatásokat és intézkedéseket.

Légi erő

Bár a balesetek elsődleges oka általában az emberi tényező, a gyors időzónaváltás (*Jet lag*) és az álomosság ritkán fordult elő hivatalosan az elemzések során a nem megfelelő működés okaként. A kutatások azonban egyértelműen azt jelzik, hogy az éjszakai, illetve az időzónák közötti repülések rontják a teljesítményt és csökkentik a biztonságot.² A bevetések, bombázások általában éjjel vannak és a parancsnokok, a repülő személyzet és a katonaoorvosok közös feladata, hogy optimalizálják a rendszeres éjszakai műszakok során a személyzet kognitív képességeit a küldetés sikerének biztosítására.³

Az ellenintézkedések kutatása a fedélzeti rövid időtartamú alvásra (*napping*), a személyzet bővítésére, a gyors időzónaváltás elleni viselkedési stratégiákra, a fényterápiára és a melatonin alkalmazására összpontosult. Emellett egyéni mérlegelés alapján a nappali alvás elősegítésére rövid hatástartamú altató, illetve éjjel az alvást meggátló serkentő szerek alkalmazása is szóba jönnek.

Tengeri haderő

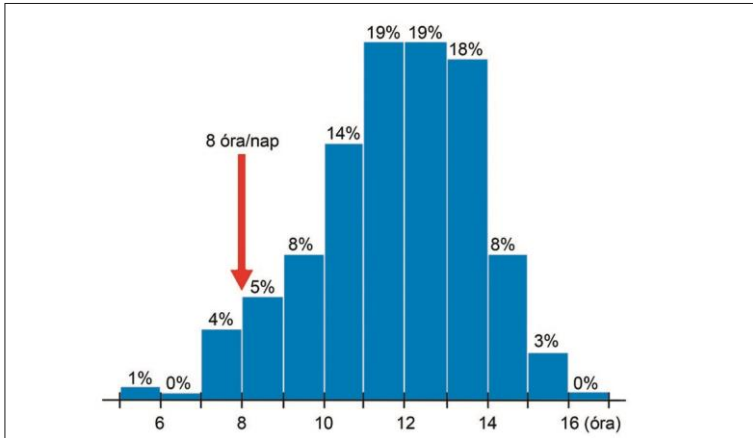
Képzelnék el, milyen lehet az élet atommeghajtású repülőgép-anyahajón. Sok ezer ember munkáját kell megszervezni a hibátlan működés érdekében. A személyzet számára a több műszakos munkarend magától értetődő. A tengeren minden nap munkanap. A munkák alapvetően két részre bomlanak. A tenger, a jelző műszerek, ellenőrző rendszerek folyamatos és nagy koncentrációt igénylő figyelése (*watch standing*), a másik a fegyverek, a meghajtó erőmű, a hajó állandó működését biztosító fenntartási munkák (*maintenance*). Egy felmérés alapján a tengerészek napi átlagos munkája 12±2 óra. A hét minden napján tart a szolgálat, nincs hétfégi pihenés. A tengerészek 11%-a többet dolgozik naponta, mint 14 óra⁴ (2. ábra).

Az alvási lehetőségeik a körletekben vannak, amelyek a második világháború óta nem változtak. Több százan alszanak egy állandóan megvilágított helységben, 3-4 alvófülke helyezkedik egymás fölött, amelyet egy függönnyel lehet a külvilágtól

² James Miller, Scott Fischer, Christina Cardenas: Air Force Shiftwork Fatigue Survey. Air Force Research Laboratory. Human Effectiveness Directorate Biosciences and Protection Division Fatigue Countermeasures Branch 2485 Gillingham Drive Brooks City-base TX 78235, 2005.

³ Anthony P. Tvaryanas, William T. Thompson: Fatigue in military aviation shift workers: survey results for selected occupational groups. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, Vol. 77. 2006 (11). 1166–1170. o.

⁴ V H Goh, T. Y. Tong, C. L. Lim, E. C. Low, L. K. Lee: Circadian disturbances after night-shift work onboard a naval ship. *Military Medicine*, Vol. 165. 2000 (2). 101–105. o.; Shattuck, N. L.: Shiftwork practices in the United States Navy: A study of sleep and performance in watchstanders aboard the USS Jason Dunham. *SLEEP*, Vol. 37. Abstract Supplement, 2014.



2. ábra.

Az Egyesült Államok Haditengerészete USS Nimitz repülőgép-anyahajóján szolgálatot tevő tengerészek munkaórája naponta (n=895)

(Shattuck 2018. alapján szerkesztette a szerző)

és a fénytől elszeparálni. Nyilvánvalóan az állandó mozgás és zaj nem biztosítja az alváshoz szükséges csendet és sötétséget. Vannak, akik nagyon ritkán kerülnek a felszínre, és látnak egyáltalán napfényt (3. ábra). Ennek az alvásnak kell kiszolgáltatnia a folyamatos több műszakos munkát, ami nagy koncentrációt és figyelmet, gyakran azonnali döntéskényszerrel jelent. Az ilyen körülmények között szolgáló katonák gyorsabban fáradnak el hosszú távon, és megérthető miért kerülnek hamarabb nyugdíjba, mint a civilek.

Érthető, hogy a katonákat legkevésbé megterhelő műszakrendek kialakítására számos kutatás és próbálkozás történt és történik napjainkban is.

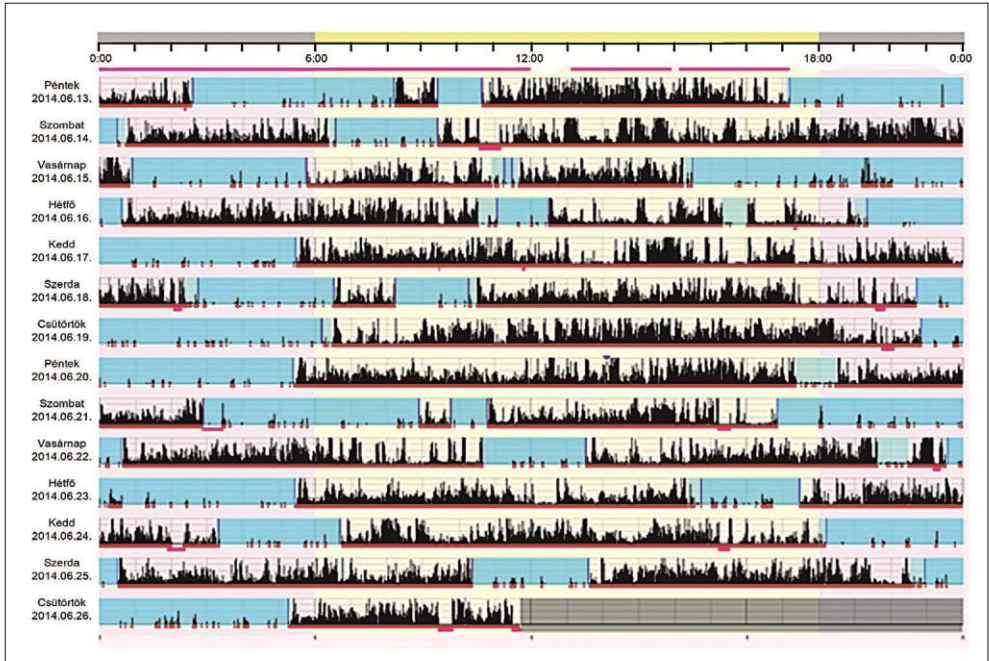
Szárazföldi haderő

A bevetésen nem volt katonai személyzet kevesebbet alszik, mint a civilek (4. ábra).

De már az iskolai tanulmányok során is tetten érhető a különbség a civilek javára.⁵ A Brown Egyetem hallgatói szignifikánsan többet alszanak egy vizsgálat alapján, mint a velük egykorú kadétkok az Egyesült Államok Katonai Akadémiáján (USMA) West Point-ban (5. ábra). Ahogy ott említették: „Az alvási adósság a szolgálat első napján elkezdődik...”⁶

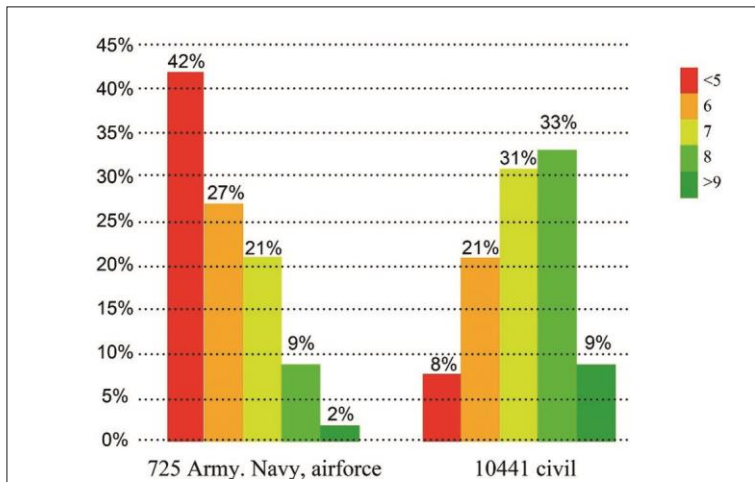
⁵ Mysliwiec V., Gill J., Lee H. et al.: Sleep disorders in US military personnel: a high rate of comorbid insomnia and obstructive sleep apnea. *CHEST*, 144. (2013) 549–557. o.; Patrick M. Krueger, Elliot M. Friedman: Sleep duration in the United States: a cross-sectional population-based study. *American Journal of Epidemiology*, 169. (2009 May) 9. 1052–1063. o.

⁶ Miller N. L.; Tvaryanas A. P., Shattuck L.G.: Accommodating adolescent sleep-wake patterns: the effects of shifting the timing of sleep on training effectiveness. *SLEEP*, 35. (2012) 1123–1136. o. Lásd még: Shattuck N. L., Matsangas P.: Work and sleep patterns in military shift workers: promoting health and wellness through informed shift schedules. *SLEEP*, Vol.40., Abstract Supplement, 2017. A63.



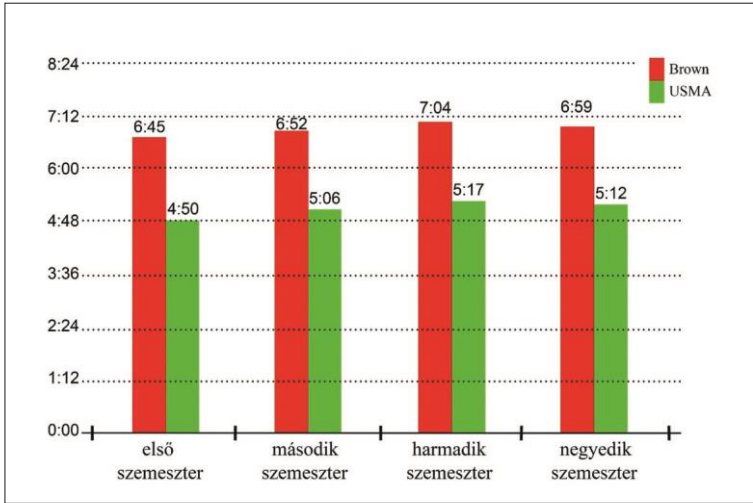
3. ábra.

**Tipikus alvás/ébredés mintázat (aktigráfias vizsgálat) a tengeren
(repülőgép-anyahajón) szolgáló tengerész 12 napja**
(Shattuck 2018 alapján szerkesztette a szerző)



4. ábra.

A bevetésen nem volt katonai személyzet kevesebbet alszik, mint a civilek
(Myśliwiec, McGraw, Pierce, Smith, Trapp, Roth 2013 és Krueger 2009 alapján szerkesztette a szerző)



5. ábra.

A Brown Egyetem hallgatói szignifikánsan többet alszanak, mint a velük egykorú kadétek az Egyesült Államok Katonai Akadémiáján (USMA) West Point-ban

(Miller 2010 alapján szerkesztette a szerző)

Alvásdepriváció

„Dezorientációt, mindent elsöprő álomosságot, parancsadási és kapási képtelenséget, figyelmetlenséget és memóriazavart figyeltem meg” – említi George Marshall tábornok a normandiai partraszálláskor az Overlord hadművelet során 1944 júniusában. A műveletek és bevetések során az egyik legfélelmetesebb ellenfél, a súlyos alvásadósság okozta fáradtság. A csapatok kifáradásának megelőzése nagyon fontos biztonsági szempont. Az emberi teljesítményt ugyanis meghatározó módon befolyásolja a cirkadián variabilitás és az alvásmegvonás. A fáradtság hibákat eredményez, csökken a harcképes légénység aránya és csökken az operációs sebesség. A kemény kijelentések tulajdonképpen az alapvető igazságot jelentik: „Messzebb érsz, ha többet alszol”. Végső soron a kialakult fáradtság döntő módon befolyásolja a teljesítményt (1. táblázat). A túlzott mértékű nappali aluszékonyság közvetlen és közvetett megnyilvánulásait a 2. táblázat mutatja.

1. táblázat.

A fáradtság hatása a teljesítményre

(Szerkesztette a szerző)

Csökken a logikai készség és a döntéshozó képesség
Csökken az éberség és a figyelem
Lassul a mentális feladat megoldási sebesség (például számolás)
Eltűnik a szituációs tudatosság

Lassul a reakció idő

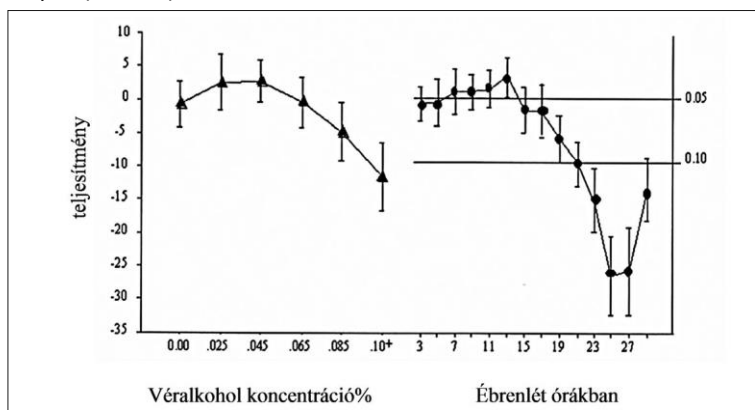
2. táblázat.

Az excesszív mértékű nappali aluszékonyság közvetlen és közvetett megnyilvánulásai

(Szerkesztette a szerző)

Közvetlen megnyilvánulás	Közvetett megnyilvánulás
Fokozott (folyamatos) alvászélesztetés	Közlekedési és munkahelyi balesetek
Alvásroham	Iskolai/munkahelyi teljesítmény romlik
Gyakori napközbeni szunyókálás	Depresszió, ingerlékenység
Automatikus cselekvések, amnesztikus epizódok	Családi/társadalmi kapcsolatok zavara
Memória és koncentráció képesség zavarai	Életminőség romlik
„Látászavar”	

Fizikálisan és szellemileg teljesen egészséges katonák is szenvedhetnek kóros mértékű aluszékonyságban, amelynek oka: az alvásmegvonás. „*Semmisem olyan heroikus, mint ébren maradni. Valójában azok a katonák, akik önmagukat alvásdepriválják, a küldetés sikerét veszélyeztetik. Az alvásmegvonás balesetekhez és rossz döntésekhez vezet*” – nyilatkozta Gregory Belenky ezredes, a Walter Reed Army Institute of Research vezető alváskutatója.⁷ Egyértelmű a megállapítás, hogy az alvásmegvonás legalább olyan veszélyes, mint az alkoholosan befolyásolt állapot. 20 órás tartós ébrenlét, olyan funkcionális károsodást okoz, mint a 0,1%-os véralkohol szint. nyelvtani feladatok megoldása során vizsgált átlagos relatív teljesítmény alkohol intoxikációban, illetve elnyújtott ébrenlét során rámutatott arra, hogy az alvásmegvonás drámaibb hatást gyakorol a katona teljesítményének romlásában, mint az alkoholos állapot (6. ábra).⁸



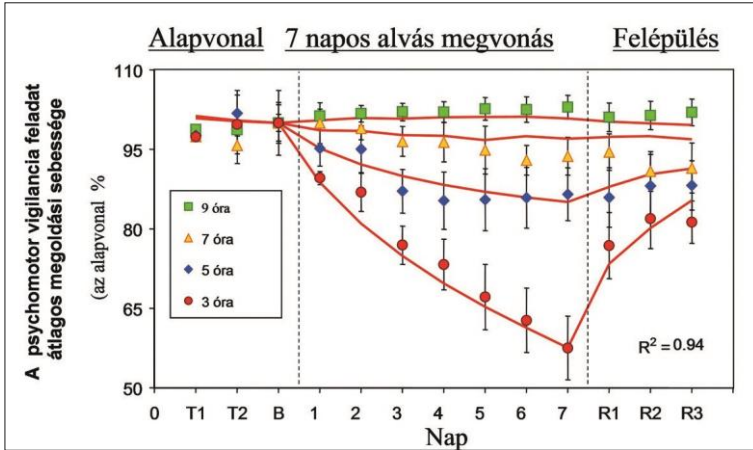
6. ábra.

⁷ Karen Fleming-Michael: Sleepy Soldiers, Fort Detrick Standard, Standard Staff Writer, March 20, 2003. ⁸ Workplace, Health and Safety Bulletin, RG027-Egonmics, Revised March, 2004.

A véralkohol szintjének és a tartós ébrenlétnek a hatása a logikai teljesítményre

(Nita Lewis Miller: Sleep: A Force Multiplier Power Point, 17. dia www.uscg.mil/hq/g-w/g-wk/wks/JSSC/Sleep.pps alapján szerkesztette a szerző)

A Walter Reed Katonai Kutató Intézet alvásmegvonással foglalkozó tanulmánya rámutatott, hogy az egy héten át tartó alvásmegvonás mértéke a feladatok megoldási sebességének folyamatos és egyre fokozódó romlását eredményezi. A teljesítmény még az alvásmegvonást követő harmadik napon sem áll vissza a kiindulási értékre (7. ábra).⁸



7. ábra.

Az alvásmegvonás hatása a pszichomotor vigilancia teszt átlagos megoldási sebességére

(Nita Lewis Miller: Sleep: A Force Multiplier Power Point, 52. dia www.uscg.mil/hq/g-w/g-wk/wks/JSSC/Sleep.pps
WRAIR Restricted Sleep Study:PVT Adaptation to Chronic Sleep Restriction alapján szerkesztette a szerző)

Kognitív tünetek

A ma katonájától azt követeli a modern ütközet, hogy a terhelések mellett is nyitott legyen az információk számára, azokat helyesen értékelje, elhatározását pedig komplex cselekvésben hajtsa végre, ezért kiemelten fontos, hogy ellenálljon a tevékenységével együtt járó kimerítő pszichikai hatásoknak.

Az alváshiány, mint elemi szükségleti deficit, komplex módon jelzi az igénybe vehetőség korlátozottságát. Mind a kognitív tevékenység, mind a mozgásos cselekvés mennyiségi és minőségi mutatói jelentősen romlanak, és ebben az állapotban az egyén fokozottan veszélyhelyzetbe kerülhet.

Az alváshiányt a beteg éjszakáról-éjszakára maga előtt görgeti, egyre inkább növelve alvasádósságát. Szakemberek azt találták, hogy egészen 60 órás alváshiányig nem mutatható ki sem az aerob sem az anaerob munkavégzésben semmiféle eltérés. Főként igaz

⁸ Gregory Belenky, Nancy J. Wesensten, David R. Thorne, Maria L. Thomas, Helen C. Sing, Daniel P. Redmond, Michael B. Russo, Thomas J. Balkin: Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep dose response study. *Journal of Sleep Research*, 2003:12. 1–12. o.

ez, ha az elvégzendő munka izgalmas, intenzív. Más a hatása a mentális oldalra. Az alváshiány hamar érinti az érzékelő, koncentráció funkciókat. Az eredmények szerint az első 18 óras alváshiány után az érzékelési képesség 20–25%-kal csökken. Amennyiben 42 órán át nem alszunk, újabb 20–25%-os csökkenést észlelhetünk. Amennyiben izgalmas, nehezen megvalósítható feladatot kell végrehajtanunk, ezt kevéssé befolyásolja az alváshiány. A gond a monoton, ismétlődő jellegű feladatokkal van.

A békeműveletek jellemzőikben eltérnek a fegyveres küzdelemtől, többek között itt nem állandó az idegfeszültség, a feladat- és szolgálatellátás ciklikus. Esetünkben is éppen a monotonitás az, ami szerepet kap. Az ebben a helyzetben ügyeletet vagy őrszolgálatot ellátó katonára a fent említett módon reagál a váratlan eseményre (támadás, robbanás, rajtaütés, légitámadás, tömeges méretű civil áldozatok stb.), ennek alapján cselekvésképtelenné válik. Ha ügyeletben van, nem tud intézkedni, nem tudja társait riasztani, veszélyeztetni mások életét, az objektum épségét.

Mindennapi tapasztalatra építünk, mikor úgy gondoljuk, hogy a mérsékelt mennyiségű alváshiány nem eredményez semmiféle normálistól eltérő megnyilvánulást. Finom pszichológiai elemzések, vizsgálatok sora mégis arra mutat, hogy az alvás személyre jellemző mennyiségének nagyon is célszerű okai vannak. Zavarok elsősorban az egy óránál is hosszabb koncentrációt igénylő feladatok esetén jelentkeznek. A pihent állapothoz képest különösen az egyszerű ismétlődő mozgásokban vagy alacsony szellemi igénybevétellel járó, azaz monoton tevékenységekben következnek be váratlan nehézségek.

Tapasztalat szerint akár tíz-tizenöt órás alváshiány is legyőzhető bonyolult és érdekes feladatok esetén. Ilyenkor a koncentrációs zavarok oldódnak, és a tanulási teljesítmény sem csökken számottevő mértékben. Az élettani vizsgálatok eredményei azonban nem mutatnak ilyen biztató képet. Az említett körülmények között a megfelelő teljesítmény csak extra fiziológiai erőbedobással érhető el. Az izmok tónusa növekszik, a szívritmus általában gyorsabb, a légzés felszínesebbé válik. Száz, alvás nélkül eltöltött óra után már csak a szervezet vészreakciók (intenzív fizikai vagy pszichikai stressz, súlyos betegség) esetén mozgósított energia-felszabadítási módjai képesek fenntartani az ébrenlétet. Ilyen helyzetben már jelentős teljesítményromlás látható. Száz óránál hosszabb ébrenlét után bekövetkezik a személyiség és a racionális viselkedés fokozódó leépülése. Paranoid, vádaskodó, agresszív viselkedés alakul ki. Az érzékelés megváltozik, a tárgyak vékony pókhálóval borítottak tűnnek. Jellemző szorítópánt érzése a fej körül. Az álmoság hullámokban jelentkezik. Egyébként a magatartás normálisnak tűnhet, de nem ritkák a komoly érzékcsalódások sem. Ezek a panaszok – általában – az alvásciklusnak megfelelően éjszaka halmozódnak. Négy-öt, alvás nélkül töltött nap után az esetek többségében intenzív, kóros lelki jelenségek uralják a személy magatartását. A kóros megnyilvánulások azonban az alvásmegvonást követő 10–12 órás alvás után utóhatások nélkül megszűnnek.⁹

Az éberség hanyatlása, a figyelem csökkenése, az információ feldolgozásának meglassulása és a rövidtávú memória működészavara, egyértelmű következménye az alvás töredezettségével járó kórképeknek (obstruktív alvási apnoe, nyugtalan láb szindróma). Ezek a kórképek az alvásstruktúrát súlyosan károsítják, a mély alvás százalékos aránya

⁹ Bernáth László – Révész György (szerk.): A pszichológia alapjai. Budapest, Tertia Kiadó, 1994.

jelentősen csökken, és úgynevezett mikroébredések igen nagyszámban jelentkeznek. Következményük a homloklebenyhez köthető végrehajtó funkciók hanyatlása lesz, például gátlástalanság, szétszórtság, a figyelem megosztásának képtelensége, a tervezési képesség megszűnése.

A súlyos, alvástöredezettséget okozó, alvás közbeni légzéskimaradással (alvási apnoe) küszködő betegek elme működésének (kognitív) teljesítményét kezelésük előtt vizsgálva megállapítható volt, hogy elsősorban az agy homloklebenyének ún. premotoros funkcióiban mutatkoztak zavarok. A korrekt kezelés során a betegek mentális teljesítményében több funkcióban tapasztaltunk jelentős javulást: a dinamikus praxis, a szóbeli tanulás, az incidentális vizuális memória-feladatszervezés, a pszichomotoros tempó, az auditív figyelem-hanganalízis, valamint a szubjektív panaszok terén. Az adatok elemzése arra utal, hogy obstruktív alvási apnoe-ban szenvedő betegek homloklebeny-figyelem-koncentráció-memória folyamataiban jelentkeznek funkció-zavarok, továbbá hangulatuk, közérzetük romlik, napi aktivitásuk, hatékonyságuk csökken.

Homloklebeny funkciózavar (Frontal disturbance, FD)

Gyakori, hogy még a túlzott mérték nappali aluszékonyság fellépése előtt, vagy azzal egy időben – ép éberségi szint mellett – az alábbi reakciókészséget és problémamegoldó képességet súlyosan rontó tünetek lépnek fel: Memória zavar, a beteg képtelen célszerűen kivitelezni cselekedeteit, nem tud a változásokra reagálni, képtelen hosszabb cselekvési sorokat véghezvinni, elsajátítani. Súlyosabb lehet a jelenség, és lelki fásultság, érzelmi elsivárosodás, beszédmegértési képesség csökkenés alakulhat ki.

A tünetek mind a homloklebeny funkciózavarának jelei. Felléptük magyarázata az, hogy ez az agyi terület a legérzékenyebb a mély, lassú hullámú alvás hiányára. Az erre utaló bizonyítékok közül kiemelkednek ezek közül azok, melyeket hivatásos katonák körében, illetve éjszakai munkakörökben dolgozók körében végeztek az Egyesült Államokban.

Nehéz és komplex – többek között vezetési szimulátor – feladatokat is végrehajtó 20-25 év közötti katonáknál megfigyelték, mi a legkisebb alvásidő, ami mellett még igen magas, emellett irreguláris alvásmegvonással járó feladataikban teljesítményük szignifikánsan még nem romlik.¹⁰ Az alvástartam minimuma 4 óra volt. Az alvás szerkezete azonban a teljesen megváltozott, csak mély, lassú hullámú alvást és csekélyebb mennyiségű, ún. álomfázist tartalmazott. Az alvásnak kb. felét kitevő és az alvás plaszticitásában fontos szerepet játszó egyéb fázisok eltűntek. Az alvások idején a leglassabb agyi elektromos (EEG) hullámok a homloklebeny felett halmozódtak.¹¹

¹⁰ Lentino C. V., Purvis D. L., Murphy K. J., Deuster P. A.: Sleep as a component of the Performance Triad: the importance of sleep in a military population. *US Army Medical Department Journal*, 2013. Oct–Dec. 98–108. o.

¹¹ Durmer J. S.; Dinges D. F.: Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars in Neurology*, 25. (2005:1) 117–129. o.

Kóros kimerültség (Fatigue, F)

A panaszokban jól elkülöníthető fentiektől a kóros kimerültség. A betegek állandóan gyengének, energiátlanok érzik magukat, állandó pihenési késztetést éreznek, dekoncentráltak. A tünetek mind szellemi, mind fizikai téren jelentkeznek.

A jelenség háttere részleteiben még ismeretlen, de sok adat szól amellett, hogy a homloklebény elülső részének, az agyalapi területeknek, az agyalapi mirigynek és a mellékvese kéregnek van kialakulásában szerepe. Ez a rendszer különösen érzékeny arra, ha megszokott cirkadián ritmusa tartósan töredezett.¹²

A kóros kimerültségre panaszoló betegek a vezetési tesztekben ugyanazon hibákat vétik, mint a túlzott mértékű nappali aluszékonysággal (*excessive daytime sleepiness*, EDS) küzdők. A közlekedés biztonságról szóló kiterjedt irodalomban használt fogalmak nem tiszták. Aléírásokban mindent kóros kimerültségnek (*Fatigue*) neveznek, jól megkülönböztetve azt az egyszerű fáradékonyságtól (*tiredness*). A „fatigue” fogalom alatt sok helyen az EDS tünettana szerepel. Az akadémikus megkülönböztetés egyelőre azért nem fontos, mert a közlekedésbiztonság szempontjából első körben lényeges alvászavarok esetében – eltérő arányban ugyan – de mindkettő megjelenik.¹³

A gépjárművezetés a tevékenység megfelelő szintű ellátásához olyan neuropszichológiai funkciókat igényel a gépjárművezetővel szemben, mint az állandó éberség, a tartós figyelem és koncentráció, továbbá a gyors, felelősségteljes döntéshozatal kényszere. A feladat ellátásához azonban gyakran nehéz külső körülmények társulnak, mint például a monotonitás, a zord időjárási tényezők vagy a váltott műszak, amelyek komoly megterhelést jelentenek a gépjárművezető számára.

A több műszakos beosztás azonban megtöri a gépjárművezető cirkadián ritmusát, anyagcsere- és hormonális változásokat idéz elő, és komoly befolyást gyakorol viselkedésére, és az adott teljesítmény során mélyen alul maradhat önmagához képest is. Végső soron a kialakult fáradtság döntő módon befolyásolja a teljesítményt.

Nem mindenki képes adaptálódni az ilyen feltételekhez, különösen hátrányban vannak az elsődleges alvászavarban szenvedők. Éppen ezért különös jelentőséggel bír a több műszakos munkakör betöltése a primer alvászavarok körében. A súlyos obstruktív alvási apnoeában szenvedők nappali alvászavarok kóros mértékben fokozódnak, és a több műszakos munkakörülmények között figyelmük, koncentrációképességük, éberségük, munka- és kognitív teljesítményük társaikhoz képest jelentős mértékben hanyatlak.

A több műszak és az alvásmegvonás okozta betegségek a katonaságnál

Egy 2001–2003-ban (2004–2006-ig tartó utánkövetéssel) felvett longitudinális kohort vizsgálatban a hadsereg egészségi állapotának felmérését tűzték ki célul. A vizsgálat

¹² Keramidis M. E.; Gadefors M.; Nilsson L. O.; Eiken O.: Physiological and psychological determinants of whole-body endurance exercise following short-term sustained operations with partial sleep deprivation. *European Journal of Applied Physiology*, 118. (2018:7) 1373–1384. o.

¹³ Haslam D. R.; Abraham P.: Sleep loss and military performance. In: Belenky G.: *Contemporary Studies in Combat Psychiatry*. Westport, Greenwood Press, 1987. 167–184. o.

keretében Afganisztánban és Irakban 30 190 bevetésre nem kerülő, 1771 aktuálisan bevetésben éppen részt vevő és 9264 bevetésben korábban részt vett katonát vizsgáltak 3 év távlatában. A vizsgálat katonák önbecslése alapján alvási idejük éjszaka 6,3 és 6,8 óra között mozgott. Nagyon kicsi volt a variabilitás az életkort, a nemzet, a szolgálati ágat és a fizetési nívót tekintve. Érdekes megfigyelés volt, hogy a poszttraumás stressz betegség, a depresszió és a harci expozíció csak kis hatást gyakorolt az alvás időtartamára.¹⁴ Alvászavarral a tesztek alapján 25%, 30,5% és 27,1% küzdött.

Egy 2016-os felmérés alapján az Egyesült Államok hadseregében az inszomnia prevalenciája 19,9%. Ami nagyon magas számnak tűnik, miszerint minden ötödik katona alvászavarral (el- és átválás zavarral, korai ébredéssel és visszaalvás képtelenséggel) küzd. Az inszomnia a vizsgálat alapján összefüggést mutatott a magasabb életkorral, a hosszabb szolgálati idővel, a házasságok számával, a bevetésekkel. Ötszöröseire emelkedett a besorozott személyeknél. Az inszomnia prediktora lett a fejsérülés, a poszttraumás stressz betegség, a szorongás, a depresszió, alkoholfogyasztás, fejfájás, hát és végtag fájdalom, fáradtság, alacsonyabb vezetői támogatás és egység kohézió.¹⁵

Az alvás-ébredés ritmus cirkadián zavarainak gyógyszeres terápiai lehetőségei

Csak egyetlen lehetőség van legyőzni az alvásdepriváció hatásait: növelni az éjszakai alvásmennyiségét a biológiai alvásszükséglet kielégítéséhez. Az alvást nem lehet mással pótolni. Az alvásmennyiség kezelésének alábbi lehetőségei hosszantartó ébredlést és teljesítményt követelő harcászati műveletek során csak rövidtávon csökkenthetik az alvásdepriváció következményeit. Nem jelentenek hosszú távú megoldást, és nem állítják helyre az éberséget és figyelmet a nem alvásdeprivált szintre.

1. Amfetaminok
2. Koffein
3. Modafinil
4. Orexin receptor agonisták és hisztamin agonisták

A szükséges mennyiségű alvás szervezése analóg, más logisztikai ellátó rendszerekéhez (ruha, étel, víz, üzemanyag, lőszer). Ezen analógián haladva például a harcokcsik üzemanyag utánpótlásának szervezése során tudni kell a rendelkezésre álló mennyiséget és a tervezett újratöltési számot. Ez ugyanígy igaz, az alvásmennyiség tervezésénél hosszantartó, adekvát szintű éberség és teljesítmény igény mellett is.

A legtöbb katonai vezető felismerte, hogy a teljes alvásmegvonás és a rövid, fragmentált alvás jelentős károkat okoz mind az egyén, mind egység teljesítményében. A probléma az, hogy a parancsnok kezében nincs objektív becslési lehetőség, hogy mennyi

¹⁴ Seelig A. D.; Jacobson I. G.; Smith B. et al.: Sleep patterns before, during, and after deployment to Iraq and Afghanistan. *SLEEP*, 33. (2010:12) 1615–1622. o.

¹⁵ Daniel J. Taylor, Kristi E. Pruiksma, Willie J. Hale, Kevin Kelly, Douglas Maurer, Alan L. Peterson, Jim Mintz, Brett T. Litz, Douglas E. Williamson, STRONG STAR Consortium: Prevalence, Correlates, and Predictors of Insomnia in the US Army prior to Deployment. *SLEEP*, 39. (2016:10). 1795–1806. o.

alvásra van szükségük alárendeltjeiknek, amellyel az elkövetkező órákban és napokban nem csökken effektivitásuk.

134 tanulmány foglalkozott a koffein hatásával alvásmegvonásban, 100 tanulmány az amfetaminok, 32 tanulmány a modafinil, 17 tanulmány methylphenidate hatásával. A közlemények elsősorban többsége a teljesítményre gyakorolt hatást vizsgálta, és a stimulánsok vizsgálatát kettős vak, placebo kontroll vizsgálat keretében végezték (3. táblázat).

3. táblázat.

**Az Egyesült Államok Kábítószer-elleni Hivatalának osztályozása és
Élelmiszer- és Gyógyszerengedélyeztetési Hivatala címkézési jelzései**

(Bonnet, Balkin, Dinges, Roehrs, Rogers, Wesensten 2005 alapján szerkesztette a szerző)

	Felezési idő, óra	Abuzus potenciál	Tipikus dózis, mg
Amphetamine	16–30	magas	5–20
Methylphenidate	2,5–3,5	magas	20–30
Modafinil	12–14	alacsony	200
Pemoline	12	alacsony	56,25–112,5
Koffein	3–6	nem vizsgált	100–200

Koffein

A koffein számos formában (folyadék, rágógumi, kapszula, tableta) hozzáférhető. A koffein az adenzin transzmissziót csökkenti mind az A(1), mind az A(2) receptrokban az agyban. Ezek a receptorok számos folyamatban szerepet játszanak, beleértve dopamin regulációt is.

Amfetamin

A leggyakrabban alkalmazott amfetamin a humán kutatásokban a dextroamfetamin, amely kétszer olyan hatásos mértékben segíti elő az éberséget és az ébrenlét funkcióit, mint l izomérje.

Az amfetamin rapid, közvetlen diffúzióval a neuronális terminálokba kerül. A molekulák a dopamin és norepinefrin transzporterekkel (DAT és NET) kerülnek a vezikulákba, és szabadítják fel a megfelelő neurotranszmittereket.

Modafinil

A modafinil 100, illetve 200 mg tablettás kiserelésben kapható. Az ébrenlétet elősegítő hatásának precíz mechanizmusa nem ismert még. Néhány evidencia igazolja, hogy modafinil szükséges a DAT gén ébrenlétet promotáló hatásához.

Egy tanulmányban dextroamfetamin, koffein és modafinil hatását vizsgálták psychomotor vigilancia teszt (PVT) eredményére 44 órás folyamatos ébrenlétet követően. Egyszeri dózisz 600 mg koffein, 20 mg dextroamfetamin, 400 mg modafinil és placebo relatív hatását mérték. A vizsgálatban a reakcióidőt, sebességet, minor és major hibákat mérték.

Mindhárom szer hatása szignifikánsan eltért a plácébóhoz képest. A szerek közötti különbséget eltérő mellékhatás profiljuk jelentette.¹⁶

Egy másik tanulmányban 2005-ben 600 mg koffein, 400 mg modafinil és 20 mg dextroamfetamine hatását vizsgálva az éberség mértékre és pszichomotoros vigilianciára alvás megvonást követően, nem találtak szignifikáns eltérést a három szer között. A vizsgálat tervezésénél extrém mértékű alvás megvonást (64–85 óra) alkalmaztak. Tapasztalat szerint hadműveleti körülmények között általában 44–61 órás folyamatos ébrenléttel számolnak.¹⁷

Orexin receptor agonisták

Jelenleg még kísérleti stádiumban lévő gyógyszerek. A mindennapokban alkalmazásuk még nem jellemző.

A gyógyszeres terápiás lehetőséget összegezve megállapíthatjuk, hogy a több napos alvás megvonás során a felépülés is több napig elhúzódik. A hadművelet tervezésénél a minimális alvásmennyiséget biztosítani kell a harcoló alakulatoknak. Ellenkező esetben hatékonyságuk jelentősen csökken. A harctéren, műveletek során aktigráfia (mozgást érzékelő monitor) segít állapotuk objektivizálására. A részleges alvás megvonással járó helyzetekben a koffein (folyadék, tabletták, rágógumi formájában) szignifikánsan javítja az éberséget és a teljesítményt kezdve a legalacsonyabb 75 mg hatásos dózistól. Elhúzódó (több mint 2 éjszaka) alvás megvonás esetén egyszeri dózissal 20 mg dextroamfetamin vagy egyszeri dózissal 400 mg modafinil alkalmazása javasolt. Ezek a dózisok és szerek mellékhatásokkal járnak, amelyek korlátozzák alkalmazhatóságukat. De nem lehet eleget hangsúlyozni azt, hogy az alvás megvonást csak alvással lehet kezelni. Mint ahogy a szomjúságot csak vízzel és a légszomjat csak levegővel. A gyógyszerek alkalmazása során azzal is számolni kell, hogy a kialvatlanság miatti kognitív tünetek jelentkezni fognak, megnyúlik a döntésekhez szükséges idő, a bonyolult feladatok átlátási és megoldási képessége megszűnik, akár csak a helyzet tudatosság és a taktikai érzék.

Az alvás-ébrenlét ritmus cirkadián zavarainak nem gyógyszeres terápiás lehetőségei

A cirkadián alvás-ébrenlét zavarok kezelésében az alváshigiénés szabályokat, kronoterápiát, melatonin és fényterápiát, illetve ezek kombinációit alkalmazzuk. Hatékonyságukat illetően az összegyűlt tapasztalatok alapján az Amerikai Alvás Akadémia 2007-ben különböző szintű ajánlásokat fogalmazott meg, melyek azóta is érvényesek.

Alváshigiénés szabályok

Betartásuk a megelőzés egyik eszköze.

¹⁶ Killgore W., Rupp T., Grugle n., Reichardt E., Lipizzi E., Balkin T.: Effects of dextroamphetamine, caffeine and modafinil on psychomotor vigilance test performance after 44 h of continuous wakefulness. *Journal of Sleep Research*, 17. (2008) 309–321. o.

¹⁷ Nancy J. Wassensten, William Killgore, Thomas J. Balkin: Performance and alertness effects of caffeine, dextroamphetamine, and modafinil during sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 14. (2005:3) 255–266. o.

Kronoterápia

Súlyos esetekben a környezettől lényegesen eltérő belső ritmust izolált környezetben mesterséges aktivitás-alvás és étkezés rend segítségével fokozatosan (naponta és óránként) közelítik a reális környezet rendjéhez. A közelítés sorrendje délelőtt-délután-éjszaka irány kell legyen.

Enyhébb esetekben nem szükséges a teljes izolálás. Megfelelő együttműködési lehetőség esetén sikeres lehet az alvásidő fokozatos (1-2 órával) történő előrehozása vagy késleltetése néhány napos tartamban. A módszer leginkább a *jet lag* esetében, melatoninnal, fényterápiával kombinálva válik be.

Fényterápia

A terápiás fehér fény erőssége 2500–10 000 lux között van. Ma már kihasználják azt a felismerést, hogy a halványkék fény (450–470 nanométer), 2500 lux erősséggel is hatékony. A kezelést fénytáblával, modern módszerekkel speciális szemüvegbe illesztve alkalmazzák fél-kétórás tartamban. A fényterápia időbeli pozíciója határozza meg az alvásciklusra gyakorolt hatást: esti kezelés késlelteti, reggeli terápia előre tolja az alvásperiódust, egyben fokozza a délelőtti vigílitást. Mind inkább bizonyosodik, hogy a fényterápia tartama jelentősebb a kiváltott hatásban, mint a fény intenzitása.

Többműszakos munkakörökben, szezonális depresszióban és ingerszegény környezetben élő idősök kezelésében jól bevált. A fényterápia kezdetekor a szemészeti vizsgálat nélkülözhetetlen. Lényegében a fényterápiához sorolható a környezet elsötétítésével vagy fényelnyelő szemüveg viselésével elért időszakos, pozícionált fénymegvonás is (5 luxnál kisebb környezeti megvilágítás).

Melatonin kezelés

A terápiás mennyiség általában 3–6 mg, melynek időzítése az adott kórismétől függ. Stabilizálja az alvásperiódust. Idős korban, májelégtelenségben, veseelégtelenségben szedése esetén óvatosság szükséges. *Jet lag*-ban, több műszakban és vakok alvászavarának kezelésében jól bevált. A bevételt követően egy órával már felmegy a vérszintje és álmoságot okozva segíti az elalvást.

Komplex tréningek

A krono-, fény- és melatonin terápiát gyakran összerendezett tréningben alkalmazzák. Ezek a módszerek különleges foglalkozási ágakban, különösen a *jet-lag* megelőzésében használatosak.

Munkaköri szabályok

A modern iparban, közlekedésben, fegyveres erőkből, egészségügyben már világossá vált, hogy a viszonyokat úgy kell szabályozni, ne feszítsék túl a tréningekkel is támogatott alkalmazkodási kapacitás határait.

Számos üzemben szigorú munkarendi szabályok vannak már a dolgozók egészségének és teljesítményének megőrzése érdekében.

Forgóműszakban az igen rövid ciklusok (1-1-1, 2-2-2 napok) alkalmazását javasolják, amit éjszakai műszak zár le, az éjszakai műszakok számának kétszeresét kitevő pihenőnapokkal. A forgás délelőtt-délután-éjszakai sorrendjét be kell tartani.

Éjszakai műszakban a délelőtti hosszabb és az éjszakai munka előtti rövidebb alvást preferálják. Mindezekhez a megfelelő étkezési rendet is szabályozzák.

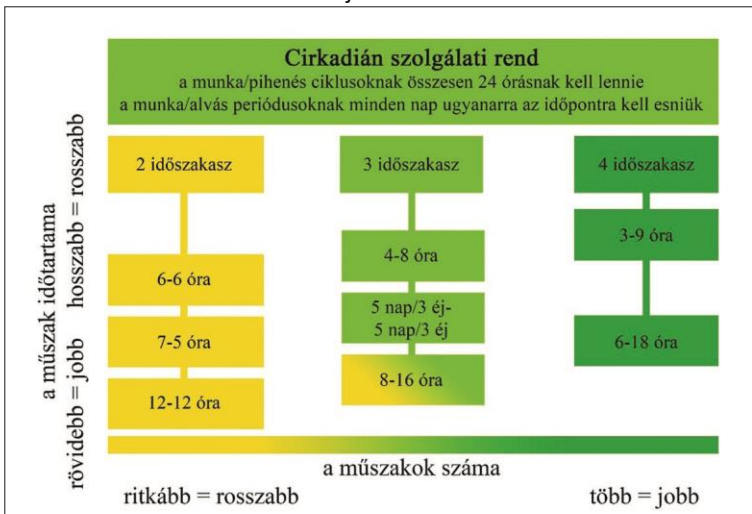
A 24-72 órás munkarend csak néhány munkakör igényeit elégíti ki. Ebben az esetben a résztvevők számára váltásban 4-6 óra alvást engedélyeznek.

Az elalvásos közúti és vasúti balesetek jelentős növekedése hasonló intézkedések meghozatalát hozta a közlekedés főszereplői (kamionvezetők, távolsági busz- és teherautó vezetők, vonatvezetők) esetében is Európában.

Az 561/20066/EK rendelet védi és egyben ellenőrzi is az aktív vezetést, a monotóniát, a megfelelő pihenést és napi alvást mennyiségét. Minimalizálni próbálja azt a terhet, amit a munkakörök jelentenek a komplex biológiai szabályozásra. Az 561/20066/EK rendelet szerint 5 hét munka után 2 hét szabadság, 24 óránként 11 óra alvás, 4,5 óra vezetés után 45 perc szünet betartása kötelező, és ezt tachográfal ellenőrzik.

Hogyan optimalizáljuk az éjszakai műszakok rendjét?

A parancsnokok számára biztosított kézikönyv, mely a légénységi állomány fittségének optimalizálására bocsátottak ki, külön fejezetben foglalkozik alvással. A haditengerészetnél javasolt műszakrendeket a 8. ábra mutatja.



8. ábra.

Javasolt műszakrendek

(Crew endurance handbook, A guide to applying circadian-based watchbills.

NPS Crew Endurance Resource website. <http://nps.edu/crewendurance> alapján szerkesztette a szerző)

Az alábbi alapelvek betartása kötelező a tengerészeknél (is).

Az ajánlások a következők:

- a pihenéssel és munkával töltött órák összegének 24-nek kell lennie, hogy ne törjék meg a cirkadián ritmust (cirkadián stabilitás);
- az alvásnak és a munkának minden nap ugyanarra az időpontra kell esnie;
- a 24 órán belüli műszakok számát tekintve a több (például 4 műszak) jobb, mint a kevesebb (2 műszak);
- a 24 órán belüli műszakok időtartamát tekintve a rövidebb (például 6 óra) jobb, mint a hosszabb (például 12 óra);
- kerüljük az 5 óra munka 10 óra pihenés (*five and dime*) műszakrendet (nem 24 órás);
- kerüljük a 6 óra munka 12 óra pihenés (klasszikus tengeralattjáró) műszakrendet (nem 24 órás);
- kerüljük az 5 óra munka 15 óra pihenés műszakrendet (nem 24 órás);
- az alvásidőtvédenikkel (neennekterhérehajtassanakvégre továb bifeladatokat);
- az alvó környezetet pedig fény- és zajmentessé kell tenni;
- kerüljük a nem-cirkadián (24 óra) alapú műszakbeosztást;
- kerüljük, hogy alvás/munka időszak napról napra más és más időszakban legyen.

A pihenő idő és az alvás idő nem ugyanaz. Az alvás idő során biztosítani kell a folyamatos és zavartalan alvás számára a sötét és zajtalan környezetet. A külön alvóhelyiségek a műszakok alapján minimalizálják a zavarokat. Mindezekhez megfelelő, a „csendes órákra” vonatkozó szabályozást szükséges kidolgozni és érvényesíteni. Az alvás időt a parancsnoknak is tiszteletben kell tartania, és nem használhatja fel ezt további munkák elvégzésre, mintegy az alvás idő rovására. Az étkezési lehetőségeket is úgy kell koordinálni, hogy a műszakban dolgozók az étkezésüket az alvási idő feláldozása nélkül is meg tudják oldani.

Ha ez nem biztosított, akkor az alvás zavart, töredezett és rövid lesz, nem tudja teljesíteni regeneratív feladatát, és a következő munkavégzés minősége elmarad a kívánttól. Pont ugyanolyan a helyzet, mintha nem biztosítanánk tiszta ivóvizet, megfelelő ruházatot és fegyvert, lőszert a katonának. Az alvás éppen olyan logisztikai feladat, mint a többi elem.

Útmutató, hogyan küzdjünk meg a többműszakos szolgálati rend nehézségeivel

Alapvető fontosságú, hogy a csak éjszakai szolgálattevők megtanulják, hogyan kezeljék nappali alvásukat. Bevezetőül rögtön néhány jó tanács: Amikor aludni tér, kapcsolja ki a mobiltelefont, húzza ki a vezetékes telefont, és fontolja meg a „Ne zavarj” felirat felállítását a hálószoba vagy a lakás ajtaján. A hálószobának a laktanya csendesebb részében kel lenni. Beszéljen a társaival, és tudassa velük, hogy éjszaka dolgozik. Hagyjon egy kis időt a lefekvés előtt relaxálni, amikor éjszakai műszak után visszatér (mint, ahogyan egy napi műszak után is). Ne essen pánikba, ha nem tud aludni. Ha még nem dolgozott az éjszakai műszakban, kérdezze meg kollégáit a megküzdési tippekről, de ne felejtse el követni a lenti ajánlásokat is.

Rögzített vagy forgó műszakváltás

Egy ideális világban mindannyian nappali órákban dolgoznánk, de ha ez nem lehetséges, általában jobb, ha legalább két hétig vagyunk egy stabil rutin mellett, mint inkább, hogy gyakran változtassuk. A gyorsan változó, forgó műszak olyan, mint egy állandó időzóna váltás, mintha minden nap egy másik kontinensre repülnénk. Minél több időnk van a különböző műszak típusok között alkalmazkodni, annál jobb.

Forgatás az óramutató járásával megegyező irányban

A legtöbb embernek alvási-ébredési ciklusát könnyebb változtatni, ha ébredési időt hosszabbítjuk, és nem rövidítjük, Más szavakkal kevésbé zavaró a nappali műszakokról az esti műszakokra, majd az estiről az éjszakai műszakokra történő váltás, mintsem a fordított irányban.

A hosszabb műszakok hosszabb idejű regenerálódást igényelnek

A hosszabb időtartamú, több mint 8 órás munkát igénylő műszakok általában kifejezettebb álmosággal és jóval nagyobb baleseti kockázattal járnak. Fischer és munkatársai 2016-ban kimutatták, hogy egy olyan műszakrendben, ahol egy 12 órás nappali műszakot 24 órás szabadidő, majd egy 12 órás éjszakai műszak és két teljes pihenőnap követ, az alvás, a munkabiztonság és a fáradtság szintje hasonló a folyamatos 8 órás nappali műszakéhoz.¹⁸

Van másik lehetőség?

Egyeseknek könnyebb alkalmazkodni a munkaidőváltásokhoz, mint más munkavállalóknak. Ha a belső óránk lassan és nehezen állítja át szervezetünket, akkor különösen óvatossá kell lennünk alvásidőnk védelmében, és be kell ismernünk, hogy csak rendszeres nappali műszakban vagyunk képesek dolgozni. Ha nincs lehetősége megváltoztatni a műszak beosztását, nagy figyelmet kell tulajdonítani annak és fegyelmet igényel, hogy mit csinál a műszak előtt, alatt és után, ugyanis ezek függvényében óriási különbségek lehetnek az álmoságérzésben és a hangulatban. Ezek a tippek hasznosak lehetnek az esti és éjszakai műszakokban is.

Az éjszakai műszak előtt

A legtöbb ember könnyen megbirkózik alvász-ébredési ciklusuk 2-3 órás időeltolódásával. Ha van néhány napunk az éjszakai műszak megkezdése előtt, fokozatosan toljuk el az alvász-ébredési időket az új ütemterv felé, például úgy, hogy minden nap két órával később keljünk fel, és két órával később menjünk ágyba aludni.

Szundikáljon a műszak előtt, hogy így csökkentse az álmoságát munka közben.

Ha veleszületetten rendszeres korán kelő, „pacsirta” típus, próbáljon meg egy, legfeljebb háromórás szundikálást beiktatni az alvásadósság csökkentésére. Ha a munkavállaló „éjszakai bagoly” típus, akkor jóval nehezebb lesz délután aludni, de ennek ellenére próbáljon ki legalább egy 15-20 perces szunyókálást, mielőtt a munkába áll.

¹⁸ Dorothee Fischer, Céline Vetter, Christoph Oberlinner, Sven Wegener, Till Roenneberg: A unique, fast-forwards rotating schedule with 12-h long shifts prevents chronic sleep debt shifts prevents chronic sleep disorders. *Chronobiology International*, 33. (2016:1) 1–10. o.

Legyen tudatában, hogy ha 30-40 percnél többet szundít, akkor a teste mély alvásba kerül. A mély alvás nagy előnye, hogy legjobban csökkenti az alvásadósságot, de körülbelül egy órát vehet igénybe, mire ismét teljesen éber lesz, tehát erre is hagyjon időt.
Maradjon éber, miközben dolgozik

Keressen erős fényt az éjszakai műszak előtt és lehetőleg a műszak kezdeti időszakában is. Annak ellenére, hogy a munkaterületek gyengén megvilágítottak, legyenek nagy fényerejű területek is. Ha a munkahelye túl sötét, beszéljen a munkáltatójával, és kérje a világítás fényerejének növelését.

Ha néhány napig ugyanabban a műszakban dolgozik, minden nap ugyanabban az időben étkezzen, hogy elősegítse a rendszeres testciklusokat. Ha több napot dolgozik éjjel, akkor tartson „ebédszünetet”, és egyen „ebédet” a műszak közepén.

A műszak közepében történő, legfeljebb 30-40 perces „intenzív alvás” jóval hatásosabb az éberség javítására, mint a kávé.

A koffein tartalmú italok, a kávé és a tea hasznos stimulánsok lehetnek a figyelem fokozására a műszak első felében, ám a műszak utáni lefekvést követően megnyújtják az elalvási időt, csökkentik a mély alvást és kevesebb alvási órát eredményeznek.

Hazaérkezés éjszakai műszak után

Ha éjszakai műszak után vezet, nagy a kockázata annak, hogy autóbalesetet szenved. Reflexei meglassultak, a döntőképesége lassú, pont úgy, mintha alkoholos befolyásoltság alatt lenne. Ha a tömegközlekedés vagy a taxi nem elérhető, változtatgassa a hazavezető útvonalat, így kevésbé valószínű, hogy „robotpilóta” módban vezet.

A nappali fény azt jelzi, hogy a testének ébren kell maradnia. Ezért hazafelé viseljen sötét szemüveget, hogy ösztönözze a melatonin termelődését, és készítse fel testét az alvásra.

Védje az alvásminőségét az éjszakai műszak után

Ugyanazt a rutint kövesse a lefekvésre való felkészülésben, mint a nappali műszakot követően. Ez a reggel és este azonos lefekvés előtti viselkedésmintázat indukálja testét, hogy készen álljon az alvására. Könnyű étkezés, meleg fürdő, fogmosás, nyugtató zene, relaxációs gyakorlatok vagy meditáció lehet a rutin része.

Kerülje el, hogy olyan óra vagy ébresztőóra legyen közelében, amit pihenőideje alatt láthat. A gyakori óránézegetés aggodalmaskodással és következményes szorongással járhat.

Használjon elsötétítő függönyt, hogy hálószobája legyen a lehető legsötétebb. Alternatív megoldásként egy jó szemmaszk ugyanazt eredményezi.

Ha zajos környezetben él, hangszigetelje hálószobáját dupla üvegezéssel, szőnyegekkel, nehéz függönyökkel vagy akár a fal szigetelésével is. A füldugók hozzájárulhatnak a béke és nyugalom megőrzéséhez.

Mobilját kapcsolja ki. Házállatai ne zavarják alvásában.

Készítsen látható nyilvántartást az alvásáról és munkaidejéről, hogy, családtagjai és munkatársai láthassák, és ne ébresszék fel véletlenül.

Helyezzen el egy figyelmeztetést a bejárati ajtón, hogy jelezze másoknak, hogy műszakban dolgozó munkavállaló próbál aludni, de persze, csak akkor, ha ez megérettő fülekre talál.

Altatók használata nem javasolt éjszakai műszak után, mert másnaposság lehetséges és addiktív hatásai vannak (hozzászokás).

Csak akkor szabad kitenni magát erős fénynek, ha készen áll a munkára.

Regenerálódás a műszakok között

Próbáljon keresni és találjon időt a testmozgásra. Ha képes fizikailag is fit maradni, akkor a teste jobban megbirkózik a testóra változásaival, és összességében kevésbé érzi majd fáradtnak magát.

Ha megpróbál visszatérni a természetes nappali műszakhoz, ne feledje, hogy az erős fény fokozza az éberséget. A nap spektrumát és intenzitását utánozó fényjelző órák és világító dobozok segíthetnek az alvás-ébrenlét ciklusának visszaállításában (cél ~ 2500 lux vs. normál megvilágítás ~ 150 lux).

Délutáni alvás

A délutáni alvás kiemelkedően fontos módja annak, hogy kipihenje magát az éjszakai műszak megkezdése előtt. A műszak előtti kétórás alvás csökkenti a fáradtság felhalmozódását, és sokkal könnyebben marad ébren és lesz aktív az éjszaka közepén lévő holtpontok alatt is.

Aludjon inkább délután, mint éppen a szolgálatba lépése előtt, mert a kora esti órákban a test leginkább éber, így az alvás nehezebb lesz. Ideális esetben ez a pihenés legalább két órán keresztül tartson, hogy magába foglalja a mély alvás jótékony időszakát is.

Erős fény

Tervezze meg, hogy maximalizálja a fénynek való kitettséget az éjszakai műszakban. Az éjszakai fénynek való kitettség, ideértve a világos asztali lámpa vagy a normál fényszórók beltéri fényét is, ébresztő hatással vannak az agyra és javítják a teljesítményt. Fontos szempont, hogy az intermittáló, időszakos fény expozíció majdnem ugyanolyan hatékony, mint a folyamatos expozíció.

Étkezés este

Egyen és igyon megfelelően, hogy ne kezdje el éjszakai műszakját éhes vagy kiszáradt állapotban. Éjszaka dolgozva nagyon könnyű elhagyni a megfelelő étkezést, mivel a cirkadián minták befolyásolják az étvágyat, és az étkezde létesítmények elérhetőségei korlátozottak. Bizonyíték van arra, hogy a magas fehérjetartalmú, alacsony szénhidrát-tartalmú étkezés a legjobb az éjszakai műszak éberségének fenntartásához. Egyen egy teljes étkezést, mielőtt szolgálatba lépne, a műszak közepén „ebédeljen”, és végül mielőtt lefekszik, könnyen emészthető ételt egyen, ha éhesnek érzi magát. Az éjszakai étkezése biztosításához, szerezze be saját ételeit.

Koffein

A koffeint stimulánsként használják, hogy segítsen ébren maradni. Széles körű használata ellenére a koffeinnek vannak mellékhatásai, és nem helyénvaló ösztönözni a koffeinnel történő visszaélést. A toleranciától függően túl sok koffein emésztőrendszeri zavarokat és izomrágást okozhat. Ezen túlmenően nem szabad legalább négy órával az éjszakai műszak vége előtt alkalmazni, mivel annak tartós hatásai miatt nehezebben tud a hazaérés után elaludni. Ha úgy dönt, hogy koffeint használ az éberség fokozására, akkor a legjobb, ha azt kis mennyiségben fogyasztja. Egy csésze kávé hatása már 20 perc múlva kialakul, és az egyéntől és a kávéfőzéstől függően, akár három vagy négy órán keresztül is tarthat. Hasonlóképpen, a koffeint tartalmazó energitalok segíthetnek ébren maradni.

Mielőtt lefekszik

Amikor hazaért, ne engedje, hogy más dolgok késleltessék a lefekvést. Minél tovább késik ezzel, annál inkább éberebb lesz, és annál nehezebben fog elaludni, függetlenül attól, hogy fáradt. Azok a többműszakos munkavállalók, akik reggel 10-kor lefeksznek, legalább négy órán át alszanak, míg azok, akik délben kezdik, egy órával kevesebbet alszanak. Ha éhes vagy szomjas, mindenképpen egyen és igyon, hogy például a szomjúság miatt felébredve nehogy megszakadjon az értékes nappali alvás. Kerülje az alkohol használatát, mivel bár a hatása elősegítheti az elalvást, az alvás minősége romlik, és hosszabb távon álmatlanságot okozhat. Az alkohol zavarja az alvás mély szakaszát. A következő műszak előtti órákig kerülje el az olyan tevékenységeket, amelyek növelik az éberségét.

Cirkadián mélypont

Ez az az idő, amikor a test természetes órája a legalacsonyabb, 3 és 6 óra között. Az éjszakai dolgozók ebben az időben hidegnek, remegőnek, hányingert keltőnek, és álmosnak érezhetik magukat. Ez egy normális reakció, mivel a testet ebben az időben kevésbé aktívnak programozták be. Nehéz ébren maradni, főleg ha alacsony a munkaigény. Ilyenkor ajánlatos enni és inni valami meleget (kerülje a koffeint). Ha lehetséges, ütemezzen be egy szünetet ebben az időben.

Ezek a gyógyszeres nem gyógyszer kezelési lehetőségek segítséget nyújtanak a parancsnoknak, hogy (nem műveleti körülmények között, mert ott hasonló elvek mellett más szabályok érvényesek) védjék beosztottaikat a cirkadián alvászavarok rövid és hosszú távú következményeitől, és magasabb színvonalon, precízebben hajtsák végre feladataikat.

Célok és főbb tanulságok

Az alvás-ébrenlét zavarok, a cirkadián szabályozás zavarainak jelentősége annál jobban nőtt, minél jobban előtérbe került a modern szervezetszerű iparosodás, a korszerű légi közlekedés, fontosabbá vált bizonyos társadalmilag nélkülözhetetlen tevékenységek (egészségügy, szállítás, fegyveres erők stb.) folytonossága. Létrejötték e területeken a feladatorientált és feladatvezérelt, eltérő szervezetszerű többműszakos munkakörök, megnőtt az e viszonyok közepett megkövetelt magas szintű szellemi munka követelménye, és felismertük az esetleges balesetek, tévedések súlyos következményeit is. Jelentős tényező volt a modern légi közlekedés következménye, az időzónaváltás-szindróma is.

Nem véletlen tehát, hogy ezen alvászavar csoport kutatására alakultak elsősorban az állami és töke támogatottságot élvező kutatóhelyek, intézetek, és fejlődnek rohamosan olyan részterületek, melyek a molekuláris biológiától kezdve a munkaegészségügyön, a hadtudományokon, a közlekedésszervezésen keresztül számos más területtel fennálló szoros együttműködésen alapulnak, középpontjukban a kronobiológia tudományával.

Mindezek jelentősen megváltoztatták az emberi ébrenlét alatti teljesítménye és az alvás regenerációs-helyreállító/felkészítő szerepe iránti követelményeket. E követelményekkel párhuzamosan nőtt meg a nem kívánt aluszékonyság és kimerültség is a mindennapi munkában, illetve nyilvánult meg a munkavégzés során bekövetkező hibákban, balesetekben. Ebben a megfogalmazásban mind az alvásadósságból következő napközbeni alvászórány, mind az ehhez kapcsolódó kóros kimerültség visszavezethető a fiziológias alvás-ébrenlét szabályozás ritmusának torzulására, az alvásfolyamat fragmentáltságára, a fokozott alvászórányra, az összetett biológiai óra interaktív zavarára.

A fokozott aluszékonyság és a kóros kimerültség súlyos gondokat okoznak különösen a veszélyes és hibák esetén nagy anyagi károkkal és emberi áldozatokkal fenyegető munkakörökben, például olajfinomítóknál, atomerőművekben, kamionés teherforgalomban, közúti és vasúti balesetekben, légi katasztrófákban, a védelmi szervek és az egészségügy munkájában.

Az e körbe tartozó problémák teljes körű diagnosztikája és terápiás arzenálja egy, a korszerű követelményeknek minden szempontból megfelelő alvászóránytól is speciális képzettséget és készségeket követel meg.

A több műszakos munkavégzés biztonságát és hatékonyságát befolyásoló komplex tényezők:

– *Munkaszervezési oldal*

Műszakok szervezése, azok előírásai, a munkavégzés jellege komplexitása, a hatékonysági és gazdasági elvárások igényei szerint.

– *Rendészeti oldal*

Korlátozások tiltások, ellenőrzés és szankcionálás, az egyes résztvevő típusoknak megfelelő szabályok betartatása, kötelező szűrések rendszere és összeállítása.

– *Orvosi egészségügyi oldal*

Több részre bontható, sok diszciplínát fog össze.

- aluszékonyság/kimerültség okainak, megelőzési, kezelési és rehabilitációs lehetőségeinek vizsgálata és a megfelelő teendők kidolgozása;
- a személyiség jellemzők vizsgálata;
- az orvosmeteorológiai előrejelzések;
- az alkohol, drog, hosszú felezési idejű altatók, pszichoaktív szerek hatásának megállapítása a vezetési képességre, megfelelő tiltó listák készítése;
- balesetet okozók vizsgálata elsődleges alvászórány szempontjából forenzikus esetekben.

Alváshigiéne

Az alváshigiéne lényegében azon szabályok gyűjteménye, melyek garantálják, hogy átlagos körülmények között milyen módon vagyunk képesek fenntartani az aktivitás és az alvás fiziológiás arányát. A szűkebb alvásmedicina területén túl teljesen elhanyagolt terület. Jelentősége pedig igen nagy, hiszen tartós megszegése önmagában alvászavarok okát képezheti, emellett pedig megemeli a többműszakos munkával, illetve az elsődleges alvászavarokkal járó napközbeni aluszékonyosság mértékét is.

Oktatás, képzés kiegészítése az alkalmazott alvásmedicina ismereteivel

Az eddig felsoroltak elsősorban megfelelő protokollok, szervezetet, szűrési-informatikai rendszer kidolgozását, az egyes diszciplínák és a szakmai együttműködők közötti kollaboráció kialakítását igényelik. Mindezen túlmenően az alapvető ismereteknek meg kellene jelenniük az oktatás, képzés, felvilágosítás terén is.

Ezek természetesen nem csak az egészségügy szorosabban vett képzési feladatait jelentik, hanem alapos indok látszik arra is, hogy vezetési oktatások során kiegészítő anyag formájában is megjelenjenek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bernáth László – Révész György (szerk.): *A pszichológia alapjai*. Budapest, Tertia Kiadó, 1994.
- Bonnet Michael H., Balkin Thomas J., Dinges David F., Roehrs Timothy, Rogers Naomi L., Wesensten Nancy J.: The Use of Stimulants to Modify Performance During Sleep Loss: A Review by the Sleep Deprivation and Stimulant Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *SLEEP*, Vol. 28. (2005:9) 1163–1187. o. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.9.1163>
- Belenky Gregory, Wesensten Nancy J., Thorne David R., Thomas Maria L., Sing Helen C., Redmond Daniel P., Russo Michael B., Balkin Thomas J.: Patterns of performance degradation and restoration during sleep restriction and subsequent recovery: a sleep doseresponse study. *Journal of Sleep Research*, 2003:12. 1–12. o. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2003.00337.x>
- Bureau of Labor Statistics, May 2004 data; <http://www.bls.gov/news.release/flex.107.h>
- Durmer J. S.; Dinges D. F.: Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Seminars in Neurology*, 25. (2005:1) 117–129. o. <https://doi.org/10.1055/s-2005-867080>
- Fleming-Michael Karen: Sleepy Soldiers, Fort Detrick Standard. *Standard Staff Writer*, March 20, 2003.
- Fischer Dorothee, Vetter Céline, Oberlinner Christoph, Wegener Sven, Roenneberg Till: A unique, fast-forwards rotating schedule with 12-h long shifts prevents chronic sleep debt shifts prevents chronic sleep disorders. *Chronobiology International*, 33. (2016:1) 1–10. o. <https://doi.org/10.3109/07420528.2015.1113986>
- Goh V. H., Tong T. Y., Lim C. L., Low E. C., Lee L. K.: Circadian disturbances after night-shift work onboard a naval ship. *Military Medicine*, Vol. 165. 2000 (2). 101–105. o. <https://doi.org/10.1093/milmed/165.2.101>
- Haslam D. R.; Abraham P.: Sleep loss and military performance. In: Belenky G.: *Contemporary Studies in Combat Psychiatry*. Westport, Greenwood Press, 1987. 167–184. o.
- Keramidas M. E.; Gadefors M.; Nilsson L. O.; Eiken O.: Physiological and psychological determinants of whole-body endurance exercise following short-term sustained operations with partial sleep deprivation. *European Journal of Applied Physiology*, 118. (2018:7) 1373–1384. o. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3869-0>
- Killgore W., Rupp T., Grugle n., Reichardt E., Lipizzi E., Balkin T.: Effects of dextroamphetamine, caffeine and modafinil on psychomotor vigilance test performance after 44 h of continuous wakefulness. *Journal of Sleep Research*, 17. (2008) 309–321. o. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00654.x>
- Krueger Patrick M., Friedman Elliot M.: Sleep duration in the United States: a cross-sectional population-based study. *American Journal of Epidemiology*, 169. (2009 May) 9. 1052–1063. o. <https://doi.org/10.1093/aje/kwp023>

- Lentino C. V., Purvis D. L., Murphy K. J., Deuster P. A.: Sleep as a component of the Performance Triad: the importance of sleep in a military population. *US Army Medical Department Journal*, 2013. Oct–Dec. 98–108. o.
- Miller Nita Lewis: Sleep: A Force Multiplier Power Point prezentáció, 17. dia www.uscg.mil/hq/g-w/g-wk/wks/JSSC/Sleep.pps
- Miller James, Fischer Scott, Cardenas Christina: Air Force Shiftwork Fatigue Survey. Air Force Research Laboratory. Human Effectiveness Directorate Biosciences and Protection Division Fatigue Countermeasures Branch 2485 Gillingham Drive Brooks City-base TX 78235, 2005.
- Miller N. L.; Tvaryanas A. P., Shattuck L.G.: Accommodating adolescent sleep-wake patterns: the effects of shifting the timing of sleep on training effectiveness. *SLEEP*, 35. (2012) 1123–1136. o. <https://doi.org/10.5665/sleep.2002>
- Miller Nita Lewis, Shattuck Lawrence G., Matsangas Panagiotis: Longitudinal study of sleep patterns of United States Military Academy cadets. *SLEEP*, 33. (2010:12) 1623–1631. o. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.12.1623>
- Miller Nita Lewis, Ph.D.: Sleep: A Force Multiplier Power Point prezentáció, 52. dia www.uscg.mil/hq/g-w/g-wk/wks/JSSC/Sleep.pps WRAIR Restricted Sleep Study:PVT Adaptation to Chronic Sleep Restriction
- Mysliwiec V., Gill J., Lee H. et al.: Sleep disorders in US military personnel: a high rate of comorbid insomnia and obstructive sleep apnea. *CHEST*, 144. (2013) 549–557. o. <https://doi.org/10.1378/chest.13-0088>
- Mysliwiec Vincent, Leigh McGraw, Pierce Roslyn, Smith Patrick, Trapp Brandon, Roth Bernard J.: Sleep Disorders and Associated Medical Comorbidities in Active Duty Military Personnel. *SLEEP*, Vol. 36. (2013:2). <https://doi.org/10.5665/sleep.2364>
- News Release, Bureau of Labor Statistics U.S. Department of Labor. Job flexibilities and Work Schedules – 2017–2018. Data from the American Time use Survey, For release 10:00 a.m. (EDT) Tuesday, September 24, 2019. <https://www.bls.gov/news.release/pdf/flex2.pdf>
- Seelig A. D.; Jacobson I. G.; Smith B. et al.: Sleep patterns before, during, and after deployment to Iraq and Afghanistan. *SLEEP*, 33. (2010:12) 1615–1622. o. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.12.1615>
- Shattuck, N. L.: Shiftwork practices in the United States Navy: A study of sleep and performance in watchstanders aboard the USS Jason Dunham. *SLEEP*, Vol. 37. Abstract Supplement, 2014.
- Shattuck N. L, Matsangas P.: Work and sleep patterns in military shift workers: promoting health and wellness through informed shift schedules. *SLEEP*, Vol.40., Abstract Supplement, 2017. A63. <https://doi.org/10.1093/sleepj/zsx050.170>
- Shattuck Nita Lewis PhD, Crew endurance team: Naval Postgraduate School, Monterey California: US Navy practices at sea, you have to see them to believe it. Associated Professional Sleep Societies Conference, 2018 június Baltimore 02-06. C14 Sleep disorders in military personnel and veterans, how these populations are shaping the field of sleep medicine [precongress course].
- Taylor Daniel J., Pruiksma Kristi E., Hale Willie J., Kelly Kevin, Maurer Douglas, Peterson Alan L., Mintz Jim, Litz Brett T., Williamson Douglas E.: STRONG STAR Consortium: Prevalence, Correlates, and Predictors of Insomnia in the US Army prior to Deployment. *SLEEP*, Vol. 39. (2016:10) 1795–1806. o. <https://doi.org/10.5665/sleep.6156>
- Tvaryanas Anthony P., Thompson William T.: Fatigue in military aviation shift workers: survey results for selected occupational groups. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, Vol. 77. (2006:11). 1166–1170. o.
- Wesensten Nancy J., Killgore William, Balkin Thomas J.: Performance and alertness effects of caffeine, dextroamphetamine, and modafinil during sleep deprivation. *Journal of Sleep Research*, 14. (2005:3) 255–266. o. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2005.00468.x>
- Workplace, Health and Safety Bulletin, RG027-Egonmics, Revised March, 2004.