

## SPAVA LI ANESTEZIOLOG ČVRSTO?

ANTE SEKULIĆ, BRANKA MAZUL SUNKO<sup>1</sup> i MERI TADINAC<sup>2</sup>

*Zavod za anesteziologiju, poslijeoperacijsku skrb, intenzivno i postintenzivno liječenje  
Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Klinički bolnički centar Zagreb,  
<sup>1</sup>Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Klinička bolnica "Sv.Duh" i  
<sup>2</sup>Odsjek za psihologiju, Filozofski fakultet, Zagreb, Hrvatska*

Rad u smjenama i noćni rad utječu na zdravlje, raspoloženje i kognitivne funkcije. Specijalizanti i specijalisti anesteziologije rade u dugim smjenama i noću. Promjena kognitivnih funkcija može smanjiti kvalitetu rada anesteziologa, povećati broj grešaka u radu i ugroziti bolesnika. Promjena bioloških ritmova može ugroziti i zdravlje anesteziologa. Zabilježene su promjene cirkulacije, metabolizma, memorije, fine motorike, raspoloženja i pažnje. Nakon noćnog rada raste vjerojatnost prometnih nezgoda. Negativne učinke noćnog rada se pokušalo smanjiti tako da je skraćena ukupna dužina radnog tjedna. Rasprave o učinkovitosti toga poteza živahne su i trajne. Osobito su zanimljive u tom smislu sljedeće sastavnice: kvaliteta izobrazbe liječnika na specijalizaciji, učestalost grešaka u radu i kvaliteta skrbi o bolesniku. Nakon skraćanja radnog tjedna nema jasnih pokazatelja u navedenim smjerovima koji bi sa sigurnošću potvrdili učinkovitost takve odluke. Skraćenje radnog tjedna uklapa se u "kulturu sigurnosti" u anesteziologiji.

*Ključne riječi:* anesteziologija, nedostatak spavanja, kognitivne funkcije, umor, radni tjedan

*Adresa za dopisivanje:* Ante Sekulić, dr. med.  
Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje  
Klinički bolnički centar Zagreb  
Kišpatićeva ul. 12  
10000 Zagreb, Hrvatska

### UVOD

U Republici Hrvatskoj je 17. rujna 2011. službeno objavljen novi program specijalizacije liječnika iz anesteziologije koja je produljena na pet godina. Budući da su sva tri autora ovoga teksta mentori mladim ljudima u procesu izobrazbe, činilo se uputnim osvjetliti nedovoljno istraženi problem smjenskog rada i nespavanja tijekom specijalizacije.

Rad u smjenama utječe na ljudsko zdravlje (1), raspoloženje (2), i kognitivne funkcije (3). Specijalizacija iz anesteziologije uključuje rad u dugim smjenama od 24 sata, dežurstvima, u kojima je stres prisutan u znatnoj mjeri. Osim prirode samoga posla ne treba zaboraviti činjenicu da se radi o nedovoljno iskusnim ljudima koji su u raznim fazama anesteziološke izobrazbe. Dosadašnja iskustva pokazuju da su neispavani specijalizanti skloniji pogreška-

ma u svladavanju uobičajenih zadataka, a osobito je to izraženo kod zadataka koji traže neprekidna ponavljanja radnje ili stalnu pozornost (4). Potpuni nedostatak sna (engl. *total sleep deprivation*) u specijalizanata anesteziologije koji rade noću izaziva progresivni gubitak pozornosti, promjenu raspoloženja i sve lošiju izvedbu radnih zadataka (5). Studija turskih autora pokazuje da rad u noćnoj smjeni narušava kognitivne sposobnosti specijalizanata anesteziologije (6). Američki autori navode da je klinički rad noću lošiji zbog umora, pa u rasporedu rada i odmora treba toj činjenici obratiti pozornost (7). Nakon rada noću u specijalizanata anesteziologije se, prema elektroencefalografskim kriterijima (8), produljuje latencija spavanja. Pokazalo se da i samo jedna neprospavana noć provedena u operacijskoj dvorani značajno utječe na njihovu pažnju i radno pamćenje (9). Polusatni odmor tijekom radnog vremena od 7,5 sati nije dao nikakva značajna poboljšanja u testovima pažnje i radnog pamće-

*Anestezija je stanje u kojem polu-uspavanom čovjeku  
na operacijskom stolu anesteziju daje polu-budni  
čovjek pokraj anesteziološkog stroja.  
(Usmena anesteziološka predaja)*

nja specijalizanata anesteziologije (10). Izostanak sna i kod specijalizanata i kod specijalista anesteziologije (11) remeti rezultate u testovima pozornosti i budnosti, ali i obavljanje uobičajenih zadataka vezanih uz klinički rad.

Navedene spoznaje o promjeni kognitivnih funkcija nakon noćnog ili dugotrajnog rada u smjenama, te njihovo praktičko značenje u radu s bolesnicima prepoznate su u Americi (12), Europi (13,14), Australiji (15) i Novom Zelandu (16). Pokrenuta je opsežna rasprava koja je obuhvatila više razina toga problema, a praktični rezultat je skraćenje broja radnih sati u tjednu, kako za one koji su u procesu anesteziološke izobrazbe, tako i za one koji su kroz taj process uspješno prošli. U raspravi koja niti izdaleka nije završena, posebno su zanimljive tri poveznice sa skraćanjem radnog tjedna: kvaliteta izobrazbe, možebitna promjena broja grešaka i neželjenih događaja u svakodnevnoj anesteziološkoj praksi te utjecaj na ukupnu smrtnost bolesnika.

Unatoč činjenici da se broj anesteziologa u Republici Hrvatskoj u zadnja tri desetljeća udvostručio te da su osnovane četiri anesteziološke katedre u većim sveučilišnim gradovima, navedeni problem smjenskog rada, dežurstava, i promjene kognitivnih funkcija u domaćoj se anesteziološkoj literaturi jedva može prepoznati u obrisima, a izvještaji iz Hrvatske o tome problemu u indeksiranim časopisima su rijetki (17,18).

Zadaća ovog teksta bila bi prikazati današnje spoznaje o problemu neispavanosti, umora te promjene kognitivnih funkcija anesteziologa koji rade u smjenama osobito noću. Također ćemo pokušati prikazati kako se skraćenje i promjene radnog vremena uklapaju u okvir svjetske medicinske prakse, s osobitim osvrtom na proces izobrazbe liječnika, te kakvoću skrbi o bolesnicima.

Budući da je u temelju svega ovog razmatranja poremećaj sna, složene tjelesne funkcije, s brojnim učincima na organizam i spoznajne procese, ukratko ćemo ponoviti temeljne patofiziološke spoznaje o poremećajima dnevnih ritmova (engl. *circadian rhythms*). Kratkim repetitorijem želimo samo bolje ocrtati složenost problema.

#### PATOFIZIOLOGIJA POREMEĆAJA DNEVNIH BIOLOŠKIH RITMOVA U LJUDSKOM ORGANIZMU

Pristup poremećajima sna (ili drugih tjelesnih funkcija) koji bi bio isključivo biološki, ne bi mogao obuhvatiti i potpuno rastumačiti sve pojave vezane za dnevne ritmove u ljudskom organizmu, jer su neke važne pro-

mjenljive veličine višestruko određene biološko-psihološko-socijalnim okvirom te zahtijevaju tumačenje pomoću novih paradigmi (19).

Ipak, biološki pogled je moguć i dopušten, a često i dostatan, jer su promjene ritmova vrlo slične u svih sisavaca (20). Već površni biološki pogled na to područje pokazuje čvrstu vezanost promjene količine svjetla koja ulazi u retinu (dan ili noć) i dnevnih oscilacija pojedinih tjelesnih funkcija. Glavni fotoreceptorski pigment u određivanju vremenskih promjena bioloških ritmova čini se da je melanopsin u ganglijskim stanicama retine (21). Suprahijazmatska jezgra u mozgu reagira na promjene intenziteta svjetla koje pada u mrežnicu. Retinohipotalamički trakt je izravan spoj između spomenutih neuralnih struktura (22), ali treba reći da i druga anatomska područja mogu neizravno utjecati na suprahijazmatsku jezgru, primjerice N. raphe, čak i signalima koji nisu posljedica promjene intenziteta svjetla. Ne treba zaboraviti ni genikulohipotalamički trakt, treću strukturu koja izravno utječe na suprahijazmatsku jezgru (23). Sama jezgra je središnje mjesto regulacije dnevnih bioloških ritmova u organizmu, iako svaki organ posjeduje i svoje vlastite odrednice ritma (24). Prema utemeljenim spoznajama i mišljenjima upravo je ta činjenica da organi, pa čak i stanice, imaju svoje vlastite regulatore ritma, važna u tumačenju patofiziologije oscilacije dnevnih ritmova. Naime, ekspresija se gena u suprahijazmatskoj jezgri relativno polako adaptira na fazni pomak u oscilaciji intenziteta svjetla, kakav se događa kod onih koji rade u smjenama ili u onih koji dugo lete preko meridijana. Istodobno se oscilatori u mišićima, jetrima, i plućima usklađuju svaki na svoju posebnu frekvenciju (25), ali su rijetko svi zajedno usklađeni. Poučan primjer faznog pomaka u biološkim oscilatorima mozga i probavnog sustava jesu radnici u noćnim smjenama, koji su budni i aktivni te jedu veći obrok noću. Ujutro, na putu kući, velika količina svjetla, u međusobnoj interakciji oka i mozga, snažno pokreće ciklus hranjenja, ali s kašnjenjem od nekoliko sati. Stoga je potpuna prilagodba na rad noću nemoguća. Takvo stanje ima duboki i dugotrajni utjecaj na raspoloženje, spavanje i zdravlje općenito (26), a poseban problem jest promjena tjelesne težine (27).

#### NEISPAVANOST I GREŠKE U ANESTEZIOLOGIJI

Neispavanost liječnika u službi postala je vrlo zanimljivom nakon izvještaja da se nakon 24 sata nespavanja greške u izvođenju zadataka mogu izjednačiti s greškama koje se događaju ako ispitanik ima u krvi 0,1% alkohola (28). Budući je opasnost od alkoholiziranih liječnika socijalno jasno označena, specijalizanti su se našli u nezavidnu položaju, jer se postavilo pitanje mogu li uopće dežurati na dosadašnji način (dugi

smjenski i noćni rad). Tako su neispavanost i umor liječnika na specijalizaciji postali važna i vruća tema. Složenost problema dodatno raste uzme li se u obzir činjenica da je istraživanje nesipavanosti doista težak metodološki problem (29,30).

U svrhu boljeg razumijevanja ovoga teksta neispavanost je moguće podijeliti na akutnu i kroničnu. Definicija akutne neispavanosti se znatno promijenila. Pozornost čitatelja usmjerit ćemo onim definicijama koje se pojavljuju u anesteziološkoj literaturi. Od početnog izvještaja da nespavanje tijekom 46 sati neznatno utječe na izvođenje zadanih zadataka (31) definicija akutne neispavanosti se promijenila pa danas vrijedi spoznaja da stalna budnost duža od 16 sati znači da broj grešaka u radu raste, a pozornost pada (32,33). Kronična neispavanost je spavanje kraće od 5 sati nekoliko noći uzastopce (34). Obje vrste neispavanosti su važne u razmatranju umora i pogrešaka anesteziologa. Osim akutne i kronična neispavanost znatno utječe na kognitivne funkcije, ali u velikoj meta-analizi literature o problemu neispavanosti od 60 uključenih studija samo ih se 6 bavilo i kroničnom neispavanošću (33).

Neispavanost utječe na izvođenje zadataka koji su sastavni dio liječničkog rada, kognitivne funkcije, radno pamćenje, budnost i pozornost, finu motoriku i raspoloženje (35-41). Također su dobro dokumentirane promjene u obavljanju stručnih radnji (42). Neispavani liječnik slabije razaznaje aritmije srca. Poznat je izvještaj da neispavani specijalizant očitava elektrokardiogram s dvostruko više grešaka kada je neispavan nego kada normalno spava (43). Umor uzrokuje sporije odluke u simuliranim kliničkim scenarijima (44). Neispavani liječnici su opasnost u prometu i znatno su češće sudionici u prometnim nezgodama od drugih osoba (45).

## UČINAK PROMJENE RADNOG VREMENA

Istraživanja neispavanosti i umora liječnika zbog smjenskog i noćnog rada imaju i praktične posljedice. Nakon tragedije u New Yorku u kojoj je mlada žena preminula zbog umora liječnika koji su je primili i nepravilno liječili tijekom hitnog prijma (46), pozornost je usmjerena duljini rada liječnika na specijalizaciji. Diljem svijeta su radna vremena specijalizanata skraćena. U Irskoj je 1980. radni tjedan specijalizanata ograničen na 59 sati, u Francuskoj 1983. radni mjesec na 173 sata, u državi New York 1989. g. je radni tjedan ograničen na 80 sati, u Engleskoj je 1991. skraćen na 72 sata, u Sjedinjenim Američkim Državama 2003. gornja je granica postavljena na 80 sati, a od 2004. u Europskoj Uniji je radni tjedan ograničen na 58 sati (47-49). Svakako je najpoznatija promjena kojom se 2003. godine u Americi radni tjedan ograničava na 80 sati, ne-

prekidni rad u smjeni na 24 sata uz dodatnih šest sati koji se mogu koristiti za poslove koji nemaju izravnog dodira s bolesnikom, primjerice za izobrazbu (50). Izmijenjene preporuke, prema nalazu ekspertne skupine, objavljene su 2010. godine (51).

Mnogo je rasprava pokušalo odgovoriti na pitanje koje su opasnosti i koje su dobre strane promjene radnog vremena. Promijenio se stav prema neispavanosti pa se zahtijeva barem pet sati sna prije početka rada ili najmanje dvanaest sati odmora u zadnjih 48 sati. U francuskom izvješću prepoznali su da stres povezan s noćnim radom može uzrokovati mjerljive promjene kardiovaskularnih funkcija, želučani vried, metaboličke promjene, depresiju i neželjene događaje povezane s umorom. U tom smislu može pomoći skraćeni broj radnih sati, ali i smanjiti medicinske greške na jednu trećinu. Kako neredovitosti u spavanju idu s rastom broja godina, a nedostatak anesteziologa uzrokuje da su oni sve stariji, uveden je koncept "odmor za sigurnost" (franc. *repos de sécurité*) (52). Najvažnije je ipak spomenuti da se intenzivno istražuje odnos skraćanja radnog tjedna i moguće promjene smrtnosti u pojedinim skupinama liječenih bolesnika (53). Zanimljivo je zamijetiti da smrtnost nije snižena, a postoje izvještaji i o povećanoj smrtnosti u bolesnika s ozljedama središnjeg živčanog sustava (54). Ipak treba zamijetiti i razlike u francuskim i američkim izvješćima. U Americi su se rasprave tek razvile i nisu pokazani jasni rezultati ograničenja radnog vremena, a u Francuskoj se iznosi činjenica da je broj grešaka značajno pao.

Nove smjernice iz 2010. godine priznaju da postoji nekoliko značajnih problema nakon uvođenja gornje granice u trajanju radnog tjedna i smjenskog rada. Zamijećeno je da mladi liječnici imaju osjećaj kako briga za bolesnika prestaje istekom administrativnog broja sati u smjeni. Također je uočeno da je broj sati postao glavnom odrednicom u stvaranju programa izobrazbe, a značajniji i veći ciljevi u tom smislu nisu nikada ostvareni. U tome bi trebalo veću pozornost obratiti kontroli, nadgledanju i pomoći fakultetskih tijela, kako u pružanju skrbi bolesnicima, tako i u stvaranju studija koje istražuju odnos neispavanosti i obavljanja zadataka tijekom smjenskog rada. Sigurnost bi u najširem smislu trebala postati središnji pojam u traženju kvalitetnih rješenja problema neispavanosti i smjenskog rada specijalizanata. Treći čimbenik koji je jasno naznačen u komentaru smjernica iz 2010. godine jest činjenica da su mladi liječnici, unatoč skraćenom radnom tjednu, jednako neispavani i jednako umorni kao prije.

Posebno treba primijetiti da studije koje koriste velike uzorke, koji obuhvaćaju široku nacionalnu razinu, nisu pokazale jasni pomak prema boljem liječenju bolesnika (55), nakon primjene smjernica iz 2003. godine.

## METODOLOŠKE ZAMKE

Istraživanje promjena kognitivnih funkcija koje nastaju u radnika koji rade u smjenama i noću, problema neispavanosti i promjene bioloških ritmova, nije lako niti jednostavno. Odmah treba reći da se danas rijetko u anesteziološkoj literaturi koriste samo psihometrijski testovi, već su vrlo često u istraživanje uključeni i neki zadaci koje anesteziolog mora znati obaviti tijekom svoga rada. Također raste uporaba kognitivnih stimulatora koji mogu precizno mjeriti vremena reakcije ili kašnjenja kod nekih zadataka, pa su istraživanja vjerodostojnija. Svakako treba obratiti pozornost na to kojim i kakvim metodama i s kojom preciznošću su autori obavili istraživanja.

Posebni komentar zaslužuje veličina uzorka. Čak i u velikim edukacijskim kućama, klinikama za anesteziologiju, teško je dosegnuti uzorak ispitanika koji premašuje brojku od sto specijalizanata ili specijalista anesteziologije. To odmah dovodi u sumnju rezultate, jer statističke metode ponekad traže puno veće uzorke ispitanika, ovisno o temeljnoj varijabilnosti neke ispitivane pojave. Za razliku od anesteziološke literature, ergonomska i epidemiološka istraživanja nude izvještaje o rezultatima koji su nastali na uzorcima od nekoliko tisuća ispitanika (56).

Istraživanja čiji su predmet specijalizanti ili specijalisti anesteziologije moraju u interpretaciji rezultata testova uzeti u obzir tradicionalističko gledanje da je ta skupina zdravstvenih radnika sklonija promjenama raspoloženja, pa i pravim depresijama, te da postoji povećana sklonost samoubojstvima, iako novija istraživanja o tom posljednjem izriču temeljitu sumnju (57). Definitivnih odgovora još nema, no autori koji se bave depriacijom spavanja ističu kako je nužno ispitivati njezine posljedice ne samo na kognitivne već i na emocionalne funkcije (58).

Poseban problem čini sama narav anesteziološkog posla. Naime, danas je moguće trajno u realnom vremenu pratiti preko četiri stotine promjenjivih veličina tijekom anestezije. Njihov prikaz zahtijeva istodobno gledanje nekoliko ekrana pa je distribucija pažnje anesteziologa daleko veća i dugotrajnija nego u kirurškim ili drugim medicinskim strukama (59,61). Dugotrajna distribucija pažnje znatno utječe na kognitivne funkcije (62,63). Poznata je anegdota o anesteziologu koji petnaest minuta gleda u kapnografsku krivulju koja stalno polako pada, a on ne poduzima ništa da se stanje promijeni (usmeno priopćenje na kongresu *European Society for Technology and Computing in Anesthesia and Intensive Care*, Golde, Austrija 1991).

## ZAKLJUČAK

Problem neispavanosti, umora i promjene kognitivnih funkcija u anesteziologa, specijalizanata i specijalista, djelomice je vezan uz smjenski i noćni rad. Promjena kognitivnih funkcija otvara prostor za greške u radu, lošiji proces izobrazbe te lošiju skrb o bolesnicima. Posebno treba istaknuti mogućnost razvoja poremećaja cirkulacije, promjene raspoloženja, povišenje tjelesne težine i sudionništvo u prometnim nezgodama onih liječnika anesteziologa koji redovito rade u smjenama i noću. Problem je u Republici Hrvatskoj nedovoljno prepoznat.

## LITERATURA

1. Knutsson A, Åkerstedt T, Jonsson BG, Orth-Gomer K. Increased risk of ischaemic heart disease in shift workers. *Lancet* 1986; 2: 9-92.
2. Woo JM, Postolache TT. The impact of work environment on mood disorders and suicide: Evidence and implications. *Int J Disabil Hum Dev* 2008; 7: 185-200.
3. Rouch I, Wild P, Ansiau D, Marquié JC. Shiftwork experience, age and cognitive performance. *Ergonomics* 2005; 48: 1282-93.
4. Samkoff JS, Jacques CH. A review of studies concerning effects of sleep deprivation and fatigue on residents' performance. *Acad Med* 1991; 66: 687-93.
5. Howard SK, Gaba DM, Smith BE i sur. Simulation study of rested versus sleep-deprived anesthesiologists. *Anesthesiology* 2003; 98: 1345-55; discussion 5A.
6. Saricaoglu F, Akinci SB, Gözaçan A, Güner B, Rezaki M, Aypar U. The effect of day and night shift working on the attention and anxiety levels of anesthesia residents. *Turk Psikiyatri Derg* 2005; 16: 106-12.
7. Cao CG, Weinger MB, Slagle J i sur. Differences in day and night shift clinical performance in anesthesiology. *Hum Factors* 2008; 50: 276-90.
8. Mathias LA, Coelho CM, Vilela EP, Vieira JE, Pagnocca ML. Short sleep latency in residents after a period on duty in anesthesia. *Rev Bras Anestesiol* 2004; 54: 693-9.
9. Bartel P, Offermeier W, Smith F, Becker P. Attention and working memory in resident anaesthetists after night duty: group and individual effects. *Occup Environ Med* 2004; 61: 167-70.
10. Coburn M, Henzler D, Baumert JH, Fimm B, Drüke B, Rossaint R. Influence of a 30-min break on divided attention and working memory in resident anaesthetists on daily routine. *Br J Anaesth* 2006; 97: 315-9.
11. Gander P, Millar M, Webster C, Merry A. Sleep loss and performance of anaesthesia trainees and specialists. *Chronobiol Int* 2008; 25: 1077-91.
12. Singer SJ, Gaba DM, Geppert JJ, Sinaiko AD, Howard SK, Park KC. The culture of safety: results of an organization-wide survey in 15 California hospitals. *Qual Saf Health Care* 2003; 12: 112-8.

13. Pontone S, Brouard N, Scherpereel P, Boulard G, Arduin P. Results of a national survey by the French College of Anaesthesiologists (CFAR) and the French National Society of Anesthesia and Intensive Care (SFAR), supported by the National Institute for Demographic Studies (INED), *Eur J Anaesthesiol* 2004; 21: 398-407.
14. Tuffs A. German doctors claim shorter working hours threaten patient care. *BMJ* 2002; 24: 1240.
15. Williamson JA, Webb RK, Sellen A, Runciman WB, Van der Walt JH. The Australian Incident Monitoring Study. Human failure: an analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intensive Care* 1993; 21: 678-83.
16. Gander PH, Merry A, Millar M, Weller J. Hours of work and fatigue-related error: a survey of New Zealand anaesthetists. *Anaesth Intensive Care* 2000; 28: 178-83
17. Karanovic N, Carev M, Kardum G i sur. The impact of a single 24 h working day on cognitive and psychomotor performance in staff anaesthesiologists. *Eur J Anaesthesiol* 2009; 26: 825-32.
18. Carev M, Karanović N, Bagatin J i sur. Blood pressure dipping and salivary cortisol as markers of fatigue and sleep deprivation in staff anesthesiologists. *Coll Antropol* 2011; 35 Suppl 1: 133-8.
19. Orsucci FF. The Paradigm of Complexity in Clinical Neurocognitive Science. *Neuroscientist* 2006; 12: 90-7.
20. Klein DC, Moore RY, Reppert SM, ur. *Suprachiasmatic Nucleus: the Mind's Clock*. Oxford: Oxford University Press, 1991.
21. Hattar S, Lucas RJ, Mrosovsky N i sur. Melanopsin and rod-cone photoreceptive systems account for all major accessory visual functions in mice. *Nature* 2003; 424: 76-81.
22. Moore RY, Speh JC . Serotonin innervation of the primate suprachiasmatic nucleus. *Brain Res* 2004; 1010: 169-73.
23. Bezerra de Pontes AL, Galvão RC, Engelberth J, Expedito da Silva Nascimento. Serotonin and circadian rhythms. *Psychol Neurosci* 2010; 3: 217-28.
24. Schibler U, Ripperger J, Brown SA. Peripheral circadian oscillators in mammals: time and food. *J Biol Rhythms* 2003; 18: 250-60.
25. Yamazaki S, Numano R, Abe M i sur. Resetting central and peripheral circadian oscillators in transgenic rats. *Science* 2000; 288: 682-5.
26. Wirz-Justice A. Biological rhythm disturbances in mood disorders. *Int Clin Psychopharmacol* 2006; 21(suppl 1): 11-15.
27. Fonken LK, Workman JL, Walton JC i sur. Light at night increases body mass by shifting the time of food intake. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2010; 107:18664-9.
28. Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature* 1997; 88: 235.
29. Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, Phillips R, Dement WC. Quantification of sleepiness: a new approach. *Psychophysiology* 1973; 10: 431-6.
30. Curricio G, Casagrande M, Bertini M. Sleepiness: evaluating and quantifying methods. *Int J Psychophysiol* 2001; 41: 251-63.
31. Naitoh P. Sleep deprivation in human subjects: a reappraisal. *Waking Sleeping* 1976; 1: 53-60.
32. Lockley SW, Cronin JW, Evans EE i sur. Harvard Work Hours, Health and Safety Group. Effect of reducing interns' weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* 2004; 351: 1829-37.
33. Landrigan CP, Rothschild JM, Cronin JW i sur. Effect of reducing interns' work hours on serious medical errors in intensive care units. *N Engl J Med* 2004; 351: 1838-48.
34. Carskadon M, Dement WC. Cumulative effects of sleep restriction on daytime sleepiness. *Psychophysiology* 1981; 18: 107-13.
35. Friedman RC, Bigger JT, Kornfeld DS. The intern and sleep loss. *N Engl J Med* 1971; 285: 201-3.
36. Leung L, Becker CE. Sleep-deprivation and house staff performance — Update 1984-1991. *J Occup Med* 1992; 34: 1153-60.
37. Samkoff JS, Jacques CHM. A review of studies concerning effects of sleep-deprivation and fatigue on residents' performance. *Acad Med* 1991; 66: 687-93.
38. Schwartz AJ, Black ER, Goldstein MG i sur. Levels and causes of stress among residents. *J Med Educ* 1987; 62: 744-53.
39. Asken MJ, Raham DC. Resident performance and sleep deprivation: a review. *J Med Educ* 1983; 58: 382-8.
40. Garcia EE. Sleep deprivation in physician training. *NY State J Med* 1987; 87: 637-8.
41. Lingenfelter T, Kaschel R, Weber A, Zaiser-Kaschel H, Jakober B, Kuper J. Young hospital doctors after night duty – their task-specific cognitive status and emotional condition. *Med Educ* 1994; 28: 566-72.
42. Klose KJ, Wallace-Barnhill GL, Craythorne NWB. Performance test results for anesthesia residents over a five-day week including on-call duty. *Anesthesiology* 1985; 63: A485.
43. Friedman RC, Bigger JT, Kornfeld DS. The intern and sleep loss. *N Engl J Med* 1971; 285: 201-3.
44. Denisco RA, Drummond JN, Gravenstein JS. The effect of fatigue on the performance of a simulated anesthetic monitoring task. *J Clin Monit* 1987; 3: 22-24.
45. Dinges DF. An overview of sleepiness and accidents. *J Sleep Res* 1995; 4: 4-11.
46. Asch DA, Parker RM. The Libby Zion Case. *N Engl J Med* 1988; 12: 771-5.
47. Pickersgill T. The European working time directive for doctors in training. *BMJ* 2001; 321: 266.
48. Philiber I, Friedman P, Williams TW. New requirements for resident duty hours. *JAMA* 2002; 288: 1112-4.
49. Taoda K, Nakamura K, Kitahara T, Nishiyama K. Sleeping and Working Hours of Residents at a National University Hospital in Japan. *Industrial Health* 2008; 46: 594-600.
50. Philibert I, Friedman P, Williams WT. New requirements for resident duty hours. *JAMA* 2002; 288: 1112-4.
51. Nasca TJ, Day SH, Amis ES Jr, for the ACGME Duty Hour Task Force. The New Recommendations on Duty Hours from the ACGME Task Force. *N Engl J Med* 2010; 363: e3.
52. Mion G, Ricouard S. Rest for safety: which stakes?. *Ann Fr Anesth Reanim* 2007; 26: 638-48.

53. Volpp KG, Rosen AK, Rosenbaum PR i sur. Mortality Among Hospitalized Medicare Beneficiaries in the First 2 Years Following ACGME Resident Duty Hour Reform. JAMA 2007; 298: 975-83

54. Hoh BL, Neal DW, Kleinhenz DT, Hoh DJ, Mocco J, Barker FG 2nd. Higher Complications and No Improvement in Mortality in the ACGME Resident Duty-Hour Restriction Era: An Analysis of Over 107,000 Neurosurgical Trauma Patients in the Nation wide Inpatient Sample Database. Neurosurgery 2012, Jan 6.

55. Volpp KG, Rosen AK, Rosenbaum PR i sur. Mortality among patients in VA hospitals in the first 2 years following ACGME resident duty hour reform. JAMA 2007; 298: 984-92.

56. Philibert I. Sleep loss and performance in residents and nonphysicians: a meta-analytic examination. Sleep 2005; 28: 1392-402.

57. Wieclaw J, Agerbo E, Mortensen PB, Bonde JP. Risk of affective and stress related disorders among employees in human service professions. Occup Environ Med 2006; 63: 314-9.

58. Walker MP. Sleep, memory, and emotion. Prog Brain Res 2010;185:49-68.

59. Weinger MB, Englund CE. Ergonomic and human factors affecting anesthetic vigilance and monitoring performance in the operating room environment. Anesthesiology 1990; 73: 95-1021.

60. Paget NS, Lambert TF, Sridhar K. Factors affecting an anaesthetist's work: some findings on vigilance and performance. Anaesth Intensive Care. 1981; 9: 359-65.

61. Loeb RG. A measure of intraoperative attention to monitor displays. Anesth Analg 1993; 76: 337-41.

62. Warm JS, Parasuraman R, Matthews G. Vigilance requires hard mental work and is stressful. Hum Factors 2008; 50: 433-41.

63. Tien G, Zheng B, Atkins MS. Quantifying surgeons' vigilance during laparoscopic operations using eyegaze tracking. Stud Health Technol Inform 2011; 163: 658-62.

## SUMMARY

### DOES THE ANESTHESIOLOGIST SLEEP SOUNDLY?

A. SEKULIĆ, B. MAZUL SUNKO<sup>1</sup> and M. TADINAC<sup>2</sup>

*University Department of Anesthesiology, Resuscitation and Intensive Care Medicine, Division of Neuroanesthesia and Neurointensive Care, Zagreb University Hospital Center, <sup>1</sup>University Department of Anesthesiology and Intensive Care, Sveti Duh University Hospital and <sup>2</sup>Department of Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb, Zagreb, Croatia*

Working in night shifts influences human health, mood, and cognitive functions. Anesthesia residents and consultants work in long shifts that include the night. Changes of cognitive functions may diminish the quality of anesthesiologist's work, increase the number of errors, and endanger the patient. Changes of biological rhythms can influence health of the anesthesiologist himself. The alterations in circulation, metabolism, memory, fine motor control, mood and attention have been recorded. After night work, the possibility of car accident for an anesthesiologist is higher. Attempts have been made to reduce negative influences of night work by shortening the number of working hours during the week. The debate about this step is vivid and still present. From this viewpoint, the most interesting aspects are the quality of educational process, the number of errors in practical work, and the quality of health care. After shortening of working hours, there are no clear indicators of the positive effects in any of these fields. Shortening of the working week is part of 'the culture of safety' in anesthesiology.

**Key words:** anesthesiologist, sleep deprivation, cognitive functions, fatigue, working week