

**ZNANSTVENA PRILOGA
SCIENCE SUPPLEMENT**

UREDNIK/EDITOR:

**prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.**

**Prim. prof. dr. Marjan Bilban,
dr. med.**

Zavod za varstvo pri delu d. d.
Chengdujska 25
1260 Ljubljana Polje

Vsebina - Contents

NOČNO DELO IN VPLIV NA ZDRAVJE

POVZETEK

Izmensko delo definiramo kot delo, katerega časovni razpored je permanentno ali pogosto zunaj standardnega delovnega časa. Izmensko delo vpliva na večino telesnih funkcij, ki so sinhronizirane s 24-urnim ritmom, najizraziteje pa na spanje, avtonomne vegetativne procese (metabolizem, telesna temperatura, srčna frekvenca, krvni tlak, izločanje hormonov) in sposobnost za delo. Težave, ki jih imajo izmenski in nočni delavci, so številne in segajo na več področij. Posledice dela se lahko izražajo na telesnem in duševnem počutju ter zdravju in tudi na družbenem, družabnem in družinskem življenju posameznika.

Ključne besede: nočno delo, cirkadiani ritmi, utrujenost, spanje, prehranjevanje

HEALTH IMPACTS OF NIGHT SHIFT WORK

ABSTRACT

Shift work can be defined as any work that is consistently of frequently scheduled outside of standardized working hours. Shift work affects most bodily functions synchronized with the 24-hour rhythm, most significantly sleep, autonomous vegetative processes (metabolism, body temperature, heart rate, blood pressure, hormone secretion), as well as work readiness. Problems experienced by shift workers and night workers are numerous and multifaceted. Such work may thus affect physical and mental health and well-being, as well as the social and family life of an individual.

Keywords: night shift work, circadian rhythms, tiredness, sleep, diet

Nočno delo in vpliv na zdravje

Uvod

Pod nestandardno obliko dela prištevamo: izmensko delo, nočno delo, delo konec tedna, nepopoln delovni čas, deljen delovni čas, fleksibilen delovni čas, sezonsko delo, delo v pripravljenosti ipd.

Izmensko delo definiramo kot delo, katerega časovni razpored je permanentno ali pogosto zunaj standardnega delovnega časa.

Delež nočnega dela je precej porasel v zadnjih štirih do petih desetletjih. Izmensko delo je prisotno v določenih uslužnostnih dejavnostih, pri katerih javnost pričakuje, da so jim vedno dostopne: zdravstvena služba, policija, transport, gasilci, elektro podjetja in podobno. V industrijsko razvitih državah obstaja tehnološki imperativ za izmenskimi delom, npr. v metalurgiji, tekstilni, kemijski, prehranski in drugih dejavnostih. V zadnjem času pa se kontinuirano delo v izmenah začne vse pogosteje pojavljati tudi v dejavnostih, v katerih včasih to ni bilo običajno – finančne usluge, marketing ...

Čeprav je rotacija dnevnih izmen (dopoldne in popoldne) najpogostejša oblika izmenskega dela, več kot 18 odstotkov delavcev EU opravlja delo v eni od oblik, ki vključuje tudi nočno delo, od tega pa kar 7 odstotkov odpade na stalno nočno delo.

Rezultati v EU kažejo, da so delavci, ki delajo v izmenah, manj zadovoljni z delovnimi razmerami, izmensko delo je povezano tudi z manjšo avtonomijo pri delu, percepcijo večjega neravnotežja med poslovnim in družinskim življenjem kot tudi percepcijo večjega tveganja za varnost in zdravje pri delu.

Človekov cirkadiani ritem budnosti in sna se navadno povezuje s periodami njegove bazalne temperature, ki ima dva vrha in dve dolini; najgloblja dolina je okrog dveh, treh zjutraj, ko je pripravljenost za delo najmanjša. S pripravljenostjo za delo vendarle interferirajo še druge okoliščine, zato se v praksi ne pokriva povsem z ritmom temperature.

Tako bazalna temperatura v zgodnjih popoldanskih urah raste, pripravljenost za delo (budnost) pa pada. Do tega padca pride tudi, če človek poprej ni kosil, ne gre torej za preusmeritev krvi v poln želodec. Domneva se, da je intervenirajoči dejavnik utrujenost, ki se je nakopičila med dopoldansko aktivnostjo.

Pripravljenost za delo je največja okrog štirih popoldan. Takrat je tudi bazalna srčna frekvenca najvišja. Zato je nesmiselno končati enozmenskno dnevno delo takrat, ko je pripravljenost zanj dosegla dnevni vrh.

Res pa je, da obstajajo jutranji in nočni tipi, ki so bolj

živahni bodisi zjutraj bodisi oživijo šele proti večeru. Pri jutranjih tipih je bazalna temperatura zjutraj višja kot pri nočnih in obratno. Medtem ko cirkadiani ritem jutranjih tipov traja okrog 24 ur, se morajo nočni tipi stalno prilagajati okolju; njihov cirkadiani ritem je namreč daljši od 24 ur. Do neke mere je pripravljenost za delo individualno različna in se zato enake delovne razmere občutijo različno težke. Jutranje ljudi tipiziramo kot introvertirane, nočne pa kot ekstrovertirane, ti naj bi nočno delo težje prenašali.

Za nočno delo obstajajo trije glavni razlogi: tehnološki, gospodarski in preskrba prebivalcev. Železarske peči npr. ni mogoče kuriti le 8 ur in je za 16 ur pogasiti. Marsikdaj produkcijski proces ni končan, a tudi stroški za ponovni zagon (ogrevanje) bi bili višji. Kemični procesi pogosto tečejo kontinuirano in se v taki industriji ni mogoče odreči delu niti ob nedeljah in praznikih. Tehnološkim razlogom se ne da ugovarjati.

Nasprotno pa so vprašljivi gospodarski razlogi. Draga proizvodna sredstva, posebej če se hitro starajo, naj bi se kar najintenzivneje uporabljala vseh 24 ur na dan. V deželah v razvoju, kjer je delavec veliko, delovnih mest pa malo, je visoka nabavna cena opreme kajpada relativna; zanje je tudi manj sofisticiran stroj draga investicija. V to skupino spada npr. naša tekstilna industrija.

Nočno delo zaradi preskrbe prebivalstva je konec koncev v veliki meri odvisno od njegove zahtevnosti. Težko se je odpovedati nočnim prevozom z vlakom, ladjo, letalom, tisku časopisa, funkcioniranju pošte, policije ali zdravstva. Toda tudi svež rogljiček se prebivalcem zdi prijeten začetek dneva, čeprav ga mora pek začeti peči v času svoje največje nočne depresije in se mu je mogoče odreči.

20 odstotkov delavcev se na izmensko delo nikoli ne prilagodi. Njihova sposobnost za aktivacijo in dezaktivacijo je manjša kot pri ostalih 60 do 70 odstotkih ter ga sprejemajo kot nujnost, povezano s poklicem, ki so se mu posvetili. Približno 10 odstotkov delavcev v nočnem delu vidi zase celo prednost. Neprilagodljive delavce je treba premestiti, še bolje pa je, če jih odkrijemo že pred nastopom dela. Na žalost so za odkrivanje na razpolago predvsem subjektivni, dokaj nezanesljivi kriteriji, kot motnje spanja, prebave, utrujenost in razdražljivost. Objektivno imajo ti delavci manjšo 24-urno amplitudo bazalne temperature, kar je seveda bolj statistično kot individualno uporabno dognanje.

Izmenske delavce je treba zdravstveno nadzorovati, zlasti njihovo kakovost spanja. Strokovnjaki so ugotovili, da nočni delavci težje zaspijo, se pogosteje prebujajo, mora-

jo bolj pogosto jemati uspavala in mučno sanjajo. Po jutranji izmeni spijo daljši čas, ko so prosti (npr. ob nedeljah), pa daljši čas v primerjavi s tistimi, ki so stalno zaposleni dopoldan. Nočni delavci najdlje spijo, kadar imajo popoldansko izmeno, in najmanj, kadar delajo ponoči. Prisilna menjava cirkadianega ritma zmanjšuje apetit. Prebavne težave so bolj pogoste. Po polnoči delavci težko sprejemajo nočni obrok hrane, saj takrat sekrecija želodčnega soka skoraj povsem usahne. Nočno delo je neprimerno za delavce s prebavnimi boleznimi, slabo kompenziranim diabetesom, epilepsijo, endogeno oziroma reaktivno depresijo, nočno slepoto in med rehabilitacijo po svežem infarktu.

Zakonski vidik nočnega dela

Nočno delo je način organizacije delovnega procesa, ki je tudi v našem okolju precej razširjen, če ne kar običajen. Morda bi bila drugačna organizacija dela enako finančno učinkovita, vsekakor pa bi zahtevala mnogo več prilagodljivosti in organizacijskega dela. Nekateri delavci se kmalu navadijo na tak način dela, nekaterim postane nočno delo v zrelih letih prenaporno oziroma preveč stresno, nekateri pa se na nočno delo nikoli ne navadijo. Nočno delo je zagotovo z vidika zdravja in varnosti delavcev ter njegovega socialnega življenja bolj zahtevna oziroma manj ugodna organizacija dela. Vendar pa je dejstvo, da obstajajo razlogi, zaradi katerih se kontinuiteti dela ni mogoče izogniti. Prav zaradi tega je nočno delo obravnavano v številnih mednarodnih listinah:

- Konvenciji MOD 4/1919,
- Evropski socialni listini,
- Direktivi EU 93/104,
- Direktivi 94/45 o varstvu mladih pri delu,
- Konvenciji MOD 89 o nočnem delu žena,
- Konvenciji MOD 90 o nočnem delu otrok v industriji,
- Konvenciji MOD 171 o nočnem delu in drugih.

Po določitih zakona o delovnih razmerjih je nočno delo vsako delo med 23. in 6. uro. Za delo v nočni izmeni velja, da mora trajati nepretrgoma 8 ur in zajemati čas od 22. do 7. ure. Za nočnega delavca velja tisti, ki vsaj 3 ure svojega dnevnega delovnega časa dela ponoči oziroma ponoči opravi vsaj tretjino polnega letnega delovnega časa. Delovni čas nočnega delavca, ki mu na delovnem mestu ne pretijo večje nevarnosti za poškodbe ali zdravstvene okvare, mora biti razporejen tako, da v obdobju 4 mesecev delavec v povprečju ne dela več kot 8 ur na dan. Če pa dela ponoči na delovnem mestu,

na katerem iz ocene tveganja izhaja večja nevarnost za poškodbe ali zdravstvene okvare, sme delati največ 8 ur in te omejitve ne sme preseči noben dan. Ob tem mora imeti ustrezen počitek – vsaj 12 nepretrganih ur dnevnega počitka v obdobju 24 ur in poleg tega najmanj 24 ur neprekinjenih ur tedenskega počitka v obdobju sedmih zaporednih dni. Kadar je delo v izmenah organizirano tako, da je vključena tudi nočna izmena, mora biti vsakemu delavcu, ki dela v nočni izmeni, zagotovljena izmenjava po največ enem tednu dela v nočni izmeni. Zakon namreč prepoveduje, da bi delavec posamezne izmene ponoči delal dlje kot en teden (razen ob njegovi pisni privolitvi).

Zakon predpisuje tudi ugodnosti, ki jih morajo biti deležni nočni delavci (daljši letni dopust, prehrana med nočno izmeno, strokovno vodstvo proizvodnje tudi v nočnem času, časovna omejitev nadurnega dela kot podaljška nočne izmene). Delodajalec se mora o načinu dela posvetovati s sindikati in ugotoviti, ali je uvedba nočnega dela potrebna oziroma ali je tak način dela res še vedno potreben ali bi bilo mogoče delo z enakim izidom organizirati tudi drugače. Zakon določa tudi primere, ko delavec ne sme opravljati nočnega dela. Namenjen je zaščiti mladih in starejših delavcev ter zmanjševanju nevarnosti za poškodbe pri delu zaradi neustrezne sposobnosti za delo v stresnih razmerah nočnega dela. Tako velja prepoved nočnega dela za vse, ki so mlajši od 18 let. Za starejše delavce, ki sodijo v zaščiteni oziroma varovano kategorijo, velja, da ne smejo opravljati nočnega dela brez pisnega soglasja. Zakon nadalje prepoveduje nočno delo delavcu/delavki, ki neguje otroka, starega do 3 let, razen na podlagi pisnega soglasja delavca. Enako velja za delavca/delavko, ki je samohranilec/samohranilka in neguje otroka do 7. leta starosti ali prizadetega otroka. Pred nočnim delom pa so zaradi tveganja za zdravje matere in otroka zaščitene tudi noseče delavke in doječe matere. Nočno delo žensk lahko delodajalec uvede na podlagi soglasja ministrstva za delo, kadar je tak način dela potreben zaradi boljše izkoriščenosti delovnih sredstev, širjenja zaposlitve ali drugih ekonomsko-socialnih razlogov.

Delodajalec mora delavce, ki delajo ponoči, napotiti na preventivne zdravstvene preglede pred zaposlitvijo in nato na 12 do 36 mesecev. Če pooblaščen zdravnik (izvajalec medicine dela) meni, da bi se utegnilo delavčevo zdravstveno stanje zaradi nočnega dela poslabšati, ga mora delodajalec zaposliti na drugem delovnem mestu.

Zakaj sploh nočno delo

V zadnjih desetletjih opažamo povsod po svetu, še zlasti pa v razvitih državah, iskanje in razvijanje novih organizacijskih oblik ter novih oblik določanja in izkoriščanja delovnega časa. Vsa ta iskanja vsebujejo predvsem dve težnji:

- prizadevanja za boljšo izrabo delovnega časa, večjo delovno učinkovitost in večji zaslužek;
- osvobajanje delavcev pritiskov, ki jih prinaša neustrezno razporejanje dela in delovnega časa.

Urejanje delovnega časa ima številne cilje.

a) Interes delovne organizacije:

- za popolno produktivno zaposlenost in s tem povečano čim boljšo izkoriščanje vseh človeških in tehničnih zmogljivosti;
- za zvišanje storilnosti dela in zmanjševanje njegovih stroškov;
- za čim daljši obratovalni čas podjetja in njegovih kapacitet;
- za zagotavljanje možnosti za strokovno izpopolnjevanje delavcev in pospešeno tehnološko posodabljanje itd.

b) Na drugi strani in ne v nasprotju z delodajalci želijo delavci:

- čim več možnosti za usklajevanje svojega delovnega in zasebnega življenja;
- ustrezne pogoje za aktivno sodelovanje pri delu in odločanju;
- večje zadovoljstvo z delovnimi razmerami in delovnim okoljem itd.

Osnovni skupini delovnega časa:

- togi ali fiksni delovni čas – delovni čas je za vsakega delavca natančno določen tako po trajanju kot začetku in koncu delovnega časa ter razporeditvi delovnih dni v daljšem časovnem obdobju;
- spremenljivi ali variabilni delovni čas – delavec v večjem ali manjšem obsegu samostojno izbira začetek in konec delovnega dneva in največkrat tudi njegovo trajanje, mora pa v krajšem ali daljšem časovnem obdobju opraviti predpisano število ur oziroma izdelati postavljene delovne naloge.

Nujnost večizmenskega dela je prav tako različna. Včasih drugače sploh ne gre. Kadar pa so možne različne rešitve, bi morali temeljito proučiti vse prednosti in slabosti dolo-

čenih oblik. Prizadevanja morajo biti usmerjena k čim boljši usklajenosti med zahtevami delovnih organizacij na eni in željami delavcev na drugi strani. Proučiti je treba naslednja področja:

- dnevni čas (ura) zamenjave izmene;
- dolžina trajanja dnevnega delovnega časa posameznih izmen in
- ritem spreminjanja dela po izmenah.

Zamenjava izmen je nekako tradicionalna: ob 6., 14. in 22. uri. Taka menjava ima prednosti (npr. javni prevoz) in slabosti (gneča v prometu).

Na kaj vse vpliva izmensko delo

Izmensko delo vpliva na večino telesnih funkcij, ki so sinhronizirane s 24-urnim ritmom, najizraziteje pa na spanje, avtonomne vegetativne procese (metabolizem, telesna temperatura, srčna frekvenca, krvni tlak, izločanje hormonov) in sposobnost za delo. Delo z rotirajočim dnevno-nočnim ritmom zahteva konstantno izmenjavo faze ritma budnosti in spanja. Cirkadiane variacije ostalih funkcij v organizmu se prilagajajo zahtevi za spremembo faze počasneje in z različnim tempom, zaradi česar pride do disinhronizacije oziroma fazne neusklajenosti cirkadianih variacij različnih funkcij. To zmanjšuje funkcionalno sposobnost delavcev in posameznik, ki je izpostavljen kontinuiranemu izmenskemu delu, pogosto občuti utrujenost in zaspanost, ima težave zaradi nespečnosti, z dezorientacijo in preobčutljivostjo, zmanjša se mu mentalna agilnost in delovna uspešnost. Vsi ti znaki so poznani kot desinhronizacijski ali sindrom shift-lag.

Izmenski delavci niso konstantno izpostavljeni preamknjenemu ciklusu med svetlobo in temo. Zaradi rotacije izmen in zaradi vračanja na ciklus izmenjave dneva in noči v času prostih dni se njihov organizem ne more popolnoma prilagoditi na spremembo izmen. Da se olajša adaptacija na delovne izmene, se izmenskimi delavcem priporoča konstanten razpored spanja, kadar je to le mogoče, spanje čez dan v zatemnjeni sobi in uporaba svetil večje intenzitete v času nočne izmene.

Težave, ki jih imajo izmenski in nočni delavci, so številne in segajo na več področij. Posledice dela se lahko izražajo na telesnem in duševnem počutju ter zdravju in tudi na družbenem, družabnem in družinskem življenju posameznika. Izmenski delavci živijo v okolju, kjer večina ljudi dela podnevi. Tako pride do prekinitve socialnih vzorcev, ki vključujejo njihovo družino in družinsko življenje na splošno. Nočni delavci morajo biti aktivni v času, ko bi

običajno spali. To ustvari konflikt med naravnim obrambnim mehanizmom, da človek ponoči ni aktiven, in zahtevami delovnega mesta. Posledice, s katerimi se delavec sooča, so lahko akutne ali kronične. Pojavljajo se lahko individualno in se od delavca do delavca razlikujejo glede na vrsto in intenziteto motenj. Ključna mehanizma individualnih razlik v toleranci izmenskega dela so motnje cirkadijalnih fizioloških regulacij in restitucija možganskih funkcij. Na toleranco vplivajo tudi različne sposobnosti delavcev v prilagajanju svojega načina življenja na spremenjene razmere spanja ter izpolnjevanje družinskih in družabnih potreb.

Biološki ritmi so načini prilagoditev organizmov na ritme v okolju; zunanji nastanejo kot neposredna posledica okoljskih dražljajev, za notranje pa je odgovorna notranja biološka ura. Od vseh bioloških ritmov je najbolj raziskan cirkadiani ritem s periodo približno 24 ur.

Cirkadiani ritem je lasten telesu, prirojen, neodvisen od temperature in ni posledica bioloških kemijskih reakcij. Pri človeku je endogena perioda nekoliko daljša od trajanja dneva. Tudi zato je pomembna sinhronizacija endogenega ritma z zunanjimi »dajalniki ritma« (zeitgeber – zlasti menjava svetlobe in teme), saj omogoči razmeroma natančno prilagoditev človeka okolju. Glavna komponenta notranje biološke ure je pri sesalcih v dveh gruščah nevronov hipotalamusa, imenovanih suprakiazmatsko jedro, ki ima preko mrežnično-hipotalamičnega trakta aferentne povezave z mrežnico. Eferentne povezave so slabše opredeljene, najbolj značilna pa je proga do epifize. Glavni »ritmovnik« v suprakiazmatskem jedru uravnava periferne oscilatorje v številnih parenhimskih organih preko živčnih in humoralnih poti. Suprakiazmatsko jedro posreduje epifizi informacijo o odsotnosti svetlobnega signala, kar v končni fazi sproži nastajanje in izločanje melatonina. Razen v epifizi nastaja melatonin tudi na mrežnici, prebavni cevi, kostnem mozgu in limfocitih.

Melatonin je hormon, ki posreduje svetlobni dražljaj organizmu; je endokrini označevalec noči, saj se sintetizira izključno v temi. Tvorbo uravnava aktivnost serotoninske N-acetil transferaze, ki se ponoči poveča za 30- do 70-krat. Izločanje ima obliko pulza, ki traja približno tako dolgo kot odsotnost svetlobe. Če pride do motnje cirkadijalnega ritma, se to ujemanje poruši. Melatonin je soudeležan pri uravnavanju številnih fizioloških funkcij. Pri posamezniku je dnevni vzorec sproščanja sorazmerno stalen, med posamezniki pa se vzorci zelo razlikujejo. Melatonin ima močno hipotermično delovanje, ki prispeva najmanj 40 odstotkov amplitude k cirkadijalnemu

nihanju temperature jedra pri ljudeh. Je dober antioksidant, nevtralizira različne proste radikale in stimulira delovanje nekaterih antioksidativnih encimov (iz tega je pričakovati, da lahko zavira in preprečuje vnetje). Na nivoju celice melatonin zavira nekrotično delovanje in apoptotsko odmiranje celic in s tem zmanjša poškodbo celic in tkiv, v eksperimentalnih modelih pa je dokazan njegov zaviralni učinek na kancerogenezo. Melatonin učinkuje tudi na imunski sistem (indukcija sproščanja raznih limfokinov iz celic T, vpliv na število vnetic v periferni krvi).

Ritem izločanja melatonina je le eden od telesnih (cirkadianih) ritmov. Nekateri je težje spreminjati, druge lažje. Posebej težko je doseči, da vsi ritmi tečejo sinhrono. Ob uvedbi novega zunanjega ritma imamo lahko tudi nekajtedensko stanje t. i. cirkadijalne disritmije.

Ritem spanja in budnosti je najlažje spremeniti, ritem nihanja telesne temperature pa je razmeroma vztrajen in ga uporabljamo tudi kot standard.

Telesna temperatura niha periodično za 0,3 stopinje C okoli povprečne vrednosti 36,5 stopinje C (temperatura skorje). Najnižjo vrednost doseže v spanju zgodaj zjutraj, nato pa raste in doseže najvišjo vrednost proti večeru; utirjena je na periodo 24 ur. Nihanju telesne temperature sledita tudi stopnja budnosti in pripravljenosti na delo (najvišja takrat, ko telesna temperatura raste ali je visoka).

Poleg melatonina nihajo tudi ravni drugih hormonov – kortizola (ob sovpadanju ritmov spanja in noči doseže vrh tik pred zbujanjem, sicer pa sta lahko prisotna tudi 2 vrhova), prolaktina, ravnega hormona, tireoideo stimulirajočega hormona (vsi trije vrh ponoči), noradrenalina itd. Po nakajdnevni odtegnitvi spanja se ohrani melatoninski ritem, ritem noradrenalina le delno, ritmi kortizola, prolaktina in TSH pa se rušijo. Amplitude nihanja hormonov se zmanjšujejo tudi s starostjo.

Cirkadiani ritem se vsakodnevno prilagaja menjavanju dneva in noči. Včasih že en sam dražljaj (npr. močan svetlobni impulz, ki deluje nekaj časa) vpliva, da se notranji ritem trajno premakne, tudi za več kot četrt dneva. Glavni dejavnik, ki določa premike faze, je čas v ciklusu, ko sprožilni signal vpliva na organizem: svetlobni pulz pred zoro bo povzročil premik faze naprej, močna svetloba po nastopu teme pa bo premaknila fazo nazaj.

Pri ekstrovertiranih in nočnih tipih ljudi je krivulja pripravljenosti za delo premaknjena proti poznim nočnim uram, če jih primerjamo z introvertiranimi in jutranjimi tipi glede na druge telesne ritme. Podobno je pri ljudeh,

ki delajo ponoči. Ni pa nujno, da ponoči dosežejo tisto zmogljivost, ki jo drugi ljudje dosežejo podnevi, ker je spanje podnevi navadno bolj moteno (svetloba, hrup), prilagoditi se je treba morebitnemu družinskemu življenju, pa tudi ves ostali urnik (socialno življenje) je prilagojen ljudem, ki delajo podnevi. Pri ponavljajočem se nočnem delu pride do premika cirkadialnega ritma (pri premiku dnevne aktivnosti v večerne ure zaostajanje, pri premiku v zgodnje jutranje ure prehitevanje; ciklusa melatonina in budnosti/spanja se ne ujemata). Zaradi njegove vztrajnosti je ob premiku lažje povečati pripravljenost za delo z drugimi dejavniki: dobro počutje, visoka stopnja motivacije, dobra izurjenost ... kot pa preamkniti cikel. S pogostimi menjavami izmen stalno motimo cirkadialni ritem, z izmenskim delom v (tedenskih) blokih pa ga motimo periodično; če so menjave pogoste, ne pride do faznega premika cirkadialnega ritma, le amplituda nekaterih nihanj se zmanjša.

Zaspanost, kronična utrujenost in fluktuacija pazljivosti in budnosti pri izmenskih delavcih so dejavniki, ki lahko povečajo frekvenco napak in lahko ogrozijo varnost pri delu. Zaspanost, napake in nezgode imajo podobno 24-urno distribucijo. Okrog 60 odstotkov nezgod v industriji se v jutranji izmeni zgodi v prvi polovici, v nočni izmeni pa v drugi polovici izmene. Pri izmenskih delavcih se tveganje za nezgodo izredno poveča po osmih urah dela. Relativno tveganje za nezgode raste v funkciji časa od zadnjega počitka, zato se zdi, da je lahko 12-urna nočna izmena s pogostejšimi odmori varnejša kot krajša 8-urna, ki ima samo en odmor.

Družbene in družinske aktivnosti so večinoma prilagojene dnevnemu ritmu oziroma normalnemu obrazcu budnosti in spanja. Zato lahko izmensko delo privede do pomembnih težav v družbenih in družinskih odnosih, kar lahko predstavlja dodaten izvor stresa za delavce, ki delajo v izmenah. Rezultati raziskav so celo pokazali, da je lahko rezultat negativnega vpliva izmenskega dela na socialnem nivoju izolacija in socialna marginalizacija izmenskega delavca.

V raziskovanju povezanosti izmenskega dela in zdravja se kažejo dva metodološka problema. Na prvem mestu gre za efekt zdravega izmenskega delavca, kar razumemo kot dokazovanje boljšega zdravstvenega statusa izmenskih delavcev v primerjavi z ostalimi delavci. Delavci, ki se ne morejo adaptirati na izmensko delo, in tisti, ki so oboleli zaradi njegovih škodljivih vplivov, tako delo zapustijo. Zato se lahko v nekaterih raziskavah podcenjuje vpliv takega dela. Prav tako pa je pri teh delavcih treba upošte-

vati tudi zdravstvene težave zaradi staranja, ki niso odraz izključno le nočnega oziroma izmenskega dela. Kljub temu pa raziskave potrjujejo, da imajo izmenski delavci večje število zdravstvenih problemov kot delavci, ki delajo le v prvi izmeni. Pri tem je največja povezanost z izmenskim delom dokazana pri problemih, povezanih s spanjem, prebavo, utrujenostjo in razdražljivosti. Kot izraz slabe prilagojenosti na izmensko delo se javljajo ali poslabšujejo peptična ulkurna bolezen, koronarna bolezen srca, sladkorna bolezen, reproduktivne motnje ipd. Rezultati raziskav kažejo, da imajo izmenski in nočni delavci večji delež prebavnih težav: bruhanje, zgaga, bolečine v trebuhu, izguba apetita, driska, zaprtost, pa tudi diagnosticirane bolezni, kot so razjede želodca in dvanajstnika. Dolgotrajno delo v rotirajočih izmenah je povezano z večjim indeksom telesne mase, čeprav ni povsem jasno, ali je to vzrok spremenjenih prehranskih navad ali metabolnih sprememb. Delo v izmenah interferira z običajnim ciklusom obrokov hrane, s čimer so porušeni cirkadiani ritmi metabolnega funkcioniranja organizma (npr. presnova glukoze, lipidov, izločanja inzulina), kar lahko povzroči porušenje fiziološkega ciklusa prehrane in izkoriščanja energije. Z druge strani se izmenski delavci velikokrat nezdravo prehranjujejo, posegajo po t. i. hitri prehrani, pijejo večje količine stimulirajočih in alkoholnih pijač. Kajenje cigaret je pri njih prav tako pogostejše.

Zaradi nočnega in izmenskega dela, podaljševanja dela oziroma izmen in posledično slabše kakovosti spanja se pojavi **utrujenost**. Zunanji znaki utrujenosti, na katere je pozoren tudi delodajalec, so:

- slabša delovna učinkovitost zaradi slabše sposobnosti zaznavanja, ki je posledica nižje budnosti, večje število napak, manj natančni gibi, večja variabilnost rezultatov, slabša koordiniranost, večje tveganje nezgod;
- mikrospanje (kinkanje, ki traja običajno le nekaj sekund) lahko močno vpliva na natančnost zaznave in tudi na motorične reakcije. Zaradi tega se spremeni psihično funkcioniranje (kot npr. pri alkoholu);
- motnje pozornosti, poslabša se koncentracija, teže zazna manjše razlike v informaciji, teže presoja dogodke in oceni čas, poslabša se prilagodljivost, mišljenje postane togo in nefleksibilno; pri presoji dogodkov in informacij upošteva manj informacij, mišljenje je bolj premočrtno;
- motorično odzivanje je manj natančno, gibi so manj koordinirani in manj natančni, reakcijski čas se podaljša;

- socialni stiki se zaradi občutka ogroženosti kažejo v konfliktnosti, razdražljivosti in slabši sposobnosti socialne komunikacije; preutrujenost povzroča občutek ranljivosti, pojavi se razdražljivost, ker se spremeni prag aktivacije;
- psihosomatske motnje, ker preobremenjenost vodi do sprememb psihičnega funkcioniranja in duševnega zdravja, tesnoba in depresivnost se stopnjujeta, lahko pride do znakov izgorelosti, tesnobo odzivanje pa vodi do socialnih konfliktov, razdražljivosti in psihosomatskega odzivanja.

Izmenko delo ima škodljive vplive tudi na psihično dobrobit. Izmenki delavci pogosteje tožijo zaradi nevroze in problemov s seksualnostjo, kar ima za posledico večjo uporabo zdravil za spanje in pomirjanje. Prav tako pogosteje tožijo nad čustveno izčrpanostjo, delovnim stresom, izgorevanjem na delu oziroma nad splošno nižjo psihično kondicijo. Ti podatki reflektirajo kombinacijo kronične utrujenosti in problemov s spanjem, ki nastanejo kot posledica interference izmenskega dela z normalnim cirkadianim ritmom z ene strani in porušenega družbenega in družinskega življenja. Vse to lahko vodi do konfliktov med družbenimi (socialnimi) in delovnimi zahtevami in kroničnim stanjem stresa, kar je še posebno značilno za ženske. Dolgoročne posledice na psihično zdravje lahko vključujejo anksiozne motnje in depresijo, pri določenih osebnostnih lastnostih, kot je npr. nevrotizem, pa so lahko vključeni kot mediacijski dejavnik.

Depresija je eden najpogostejših psihiatričnih motenj pri izmenskih delavcih (predvsem zaradi spremenjenega ritma izločanja kateholaminov), motnje spanja pa eden glavnih simptomov depresivne epizode. Vedno več je raziskav, ki potrjujejo, da so v patogenezo depresije vpletene motnje uravnavanja cirkadijalnih ritmov in melatonergičnega sistema. Bolniki z depresijo doživljajo simptome, ki so odraz spremenjenih ritmov, kot so npr. depresivno razpoloženje, anhedonija (nezmožnost občutiti zadovoljstvo, srečo, veselje), anksioznost, motnje spanja in budnosti. Melatoninski receptorji so na istih področjih možganov in v istih nevronih kot tisti za dopamin; melatonin vpliva na sproščanje in metabolizem dopamina. Porušeno zaporedje spanja in budnosti neugodno vpliva na potek nekaterih psihičnih motenj, kot so shizofrenija, bipolarna motnja razpoloženja, ponavljajoča se depresivna motnja. Spremembe cirkadijalnih ritmov pri nekaterih ljudeh s temi motnjami privedejo do sprožitve ponovne epizode. Tudi sicer nekateri ranljivi posamezniki brez

predhodno znane psihične motnje po začetku nočnega dela razvijejo depresivno epizodo.

Delo v izmenah najizraziteje vpliva na **spanje**. V osnovi tega problema je inverzija faze 24-urnega ritma spanja in budnosti, ki jo povzroči nočno delo, okoljski dejavniki (hrup, svetloba in dnevne socialne aktivnosti) pa lahko dodatno rušijo dnevno spanje nočnega delavca. Težave s spanjem nočnega delavca najpogosteje vključujejo nespečnost, zmanjšano trajanje spanja in zaspanost in utrujenost v nočnih urah dela. K težavam s spanjem in kronično utrujenostjo še posebno prispeva delo v izmenah, ko delavec prihaja v novo izmeno, ko še ni bilo popolne adaptacije na prejšnjo izmeno. Delo v rotirajočih dnevno-nočnih izmenah od delavca zahteva neprestano desinhronizacijo in resinhronizacijo 24-urnega ritma spanja in budnosti. Daljša izpostavljenost takemu delu ima lahko trajne škodljive posledice na trajanje spanja in še posebej na kakovost spanja. Delavci, ki stalno delajo ponoči, spijo nekaj manj kot dnevni delavci. Njihovo povprečno spanje traja 6,7 ure dnevno in je še vedno daljše kot spanec hitro rotirajočih izmenskih delavcev, ki spijo v povprečju 5,8 ure na noč, in počasno rotirajočih delavcev, ki spijo v povprečju 6,3 ure na noč.

Nedvoumni pomen spanja dokazujejo tako vsakodnevne izkušnje in pojavi (zaspanost po ponočevanjih, delu v nočnih izmenah, jet-lagu) kot tudi poskusi na živalih. Pomanjkanje spanja v vseh primerih povzroči vedenjske spremembe, manjšo zmogljivost in celo psihotične spremembe pri ljudeh (po 60-urni odtegnitvi). Opažanja na živalih pa so pokazala, da odtegnitev spanja REM skrajša življenje. Smrt lahko nastopi zaradi odpovedovanja termoregulacije in hude imunske pomanjkljivosti, mehанизem pa še ni popolnoma razjasnjen.

Teorije spanja temu stanju zavesti pripisujejo številne funkcije. V osnovi je spanje regeneracijski proces, med katerim se lahko nadomeščajo zaloge neurotransmiterjev – živčnih prenašalcev informacij po nevronih, med katerim je pospešena sinteza nekaterih strukturnih proteinov, ko je spremenjena aktivnost avtonomnega živčevja in je oslABLJENA termoregulacija (REM), ko se nevroni obnavljajo in ko celotno telo porabi manj energije (in to v najhladnejšem delu dneva). V globokem ne-REM spanju se izločajo najvišje količine ravnega hormona.

Poleg tega opisujejo teorije tudi adaptacijsko vlogo spanja v smislu učenja (ponavljanje določenih vzorcev prženja iz budnosti med spanjem), brisanja spomina (nepomembne informacije, ki se akumulirajo med budnostjo), razvoja (pomen velike količine spanja REM pri otrocih) ter

osveževanja podatkov (tvorba trajnega spomina s proteinsko resintezo).

Potrebe po spanju se med posamezniki razlikujejo, prav tako se potrebe spreminjajo s starostjo (spreminja se tudi latentna doba uspavanja), v splošnem pa velja, da je približno razmerje med budnostjo in spanjem ena proti dve v korist budnosti in da vsaka ura spanja zadošča za dve uri aktivnosti (obligatorno spanje). Potrebe po spanju so zato povečane po daljših obdobjih budnosti, aktivnosti korteksa, hudem stresu in ekstremnem telesnem naporu. Pomanjkanje spanja ne moremo nadoknaditi vnaprej, temveč lahko zalogo (obligatornega) spanja nadomestimo šele po deprivaciji (posebej se to kaže pri spanju REM).

Spanje delavcev, ki delajo ponoči, je podnevi bolj rahlo zaradi motenj iz okolja (svetloba, hrup), skrajšajo si ga tudi zato, da vsaj deloma ohranijo stik z družino in prijatelji, ki živijo običajni dnevno-nočni ritem. Počitek je tako moten, utrujenost ponoči, ko delajo, pa večja kot pri dnevnem delu po kakovostnem nočnem počitku. Posledici sta zaspanost in manjša zbranost, podaljšani so reakcijski časi na dražljaje – tudi odziv na nevarnost. Sposobnost hitrega in učinkovitega razmišljanja je oslABLJENA, pojavljata se upočasnjenost in manjša učinkovitost pri delu, poveča se verjetnost napak, tudi tistih, ki predstavljajo nevarnost za nezgode in poškodbe. Večja utrujenost in zaspanost pri delu ponoči lahko privedeta celo do izkrivljenih zaznav okolja.

Kakovost spanja je eden od najpomembnejših kriterijev tolerance izmenskega dela. Ko govorimo o napovedovalcih kakovosti spanja oziroma toleranci izmenskega dela, je najpomembnejša dimenzija jutranjega oziroma večernega tipa osebnosti. Jutranji tipi imajo rigidnejši cirkadiani cikel od večernih tipov, ki kažejo večjo fleksibilnost v prilagajanju novemu razporedu delovnih izmen.

Nekateri zunanji signali, kot so svetloba, nihanje temperature ali socialna dejavnost, lahko zmotijo notranjo uro in premaknejo njeno fazo. Najpomembnejši je stalni vpliv menjave dneva in noči, ki utirja (sinhronizira) notranji ritem na 24 ur. Včasih pa že ena sama zunanja motnja trajno premakne fazo nihanja, kar se kaže v premaknjem ritmu notranje ure glede na lokalne spremembe dneva in noči. To se lahko zgodi kot posledica nočnega dela ali po premiku v drugi časovni pas po poletih prek poldnevnikov. Možnost premika faze notranje ure z zunanjimi dejavniki pa je mogoče uporabiti tudi za sinhronizacijo notranjega ritma z zunanjim ciklusom svetlobe in teme. Ta učinek se s pridom uporablja pri fototerapiji,

pri kateri z uporabo umetne svetlobe v določenem delu dneva, navadno pozno zvečer ali zgodaj zjutraj, utirimo notranji ritem na zunanji. Pri ljudeh se večina fizioloških funkcij spreminja sinhrono s ciklusom budnosti in spanja, torej s periodo 24 ur. Periodičnost se ohrani tudi pri tistih, ki živijo v izoliranih prostorih ali jamah, to je v okolju brez časovnih označevalcev, pa tudi pri slepih. Vendar pa se frekvenca njihovega cirkadianega ritma v prostem teku nekoliko razlikuje od 24 ur (navadno je bližja 25 uram). V teh razmerah ritma telesne temperature in ciklusa budnosti spanja sledita eden drugemu (stanje notranje sinhronizacije).

Ko se trudimo ostati budni navkljub urniku, ki ga narekuje naša cirkadiana ura, ni presenetljivo, da je tako naša umska kot telesna storilnost močno zmanjšana. Med okoliščine, povezane z motnjo cirkadianih ritmov, sodijo izmensko delo, hitro prehajanje časovnih pasov (t. i. »jet lag«) in druge motnje spanja, povezane s cirkadianimi ritmi. Pri hitrem prehajanju časovnih pasov čas za spanje in budnost v novem časovnem pasu ni usklajen z zunanjimi iztočnicami. Posledice so prekomerna zaspanost, slabo spanje, izguba koncentracije, slab motorični nadzor, upočasnjeni refleksi, siljenje na bruhanje in razdražljivost.

Večkrat lahko slišimo, da ljudje potrebujejo osem ur spanja, vendar ali to res velja za vsakogar? Kako je z otroki, mladostniki in starostniki? Videti je, da mnogi lahko shajajo z manj kot osmimi urami. Koliko spanja torej v resnici potrebujemo? Različne starostne skupine potrebujejo različno količino spanja. Potreba po spanju se razlikuje tudi med posamezniki. Ravno tako kot druge značilnosti, s katerimi se že rodimo, je lahko tudi količina spanja, ki jo potrebujemo za kar najboljše delovanje, pri vsakem človeku drugačna. Medtem ko se lahko najbolje počutimo, če spimo sedem ur na noč, bo morda nekdo drug za srečno in aktivno življenje potreboval nič manj kot devet ur spanja. Raziskave so pokazale, da znaša osnovna potreba po spanju pri zdravih odraslih osebah od sedem do osem ur vsako noč, stvari pa se zapletejo pri součinkovanju med osnovno potrebo in spalnim dolgom. Na primer: morda bomo vsako noč ali več noči zaporedoma uspeli zadostiti svoji osnovni potrebi po spanju, vendar bomo še vedno imeli »nepoplčan« spalni dolg, zaradi katerega bomo občasno bolj zaspani oziroma manj budni, še zlasti v povezavi s cirkadianimi padci, torej s tistimi časovnimi obdobji v 24-urnem ciklusu, ko smo biološko programirani, da smo bolj zaspani in manj budni, na primer v nočnih urah in sredi popoldneva.

Včasih bomo morda ob takem času – na primer malo pred spanjem ali kmalu po prebujanju – povsem nenadno začutili neustavljivo zaspanost. Nedvomno lahko dobro spanje, ki obnavlja naše duševno in telesno zdravje, dosežemo le z neokrnjeno naravno arhitekturo spanja.

Spanje običajno poteka v petih fazah (faza 1, 2, 3, 4 in faza REM). Pri normalnem vzorcu spanja si te faze sledijo ena za drugo, vse skupaj pa predstavljajo en cikel, ki se z različnimi dolžinami posameznih faz ponovi od 3- do 5-krat na noč.

Pri odraslem človeku je od skupne dolžine spanja faze 2 približno 50 odstotkov, faze REM od 15 do 20 odstotkov, preostali čas pa zastopajo faze 1, 3 in 4. Čez noč se dolžina posamezne faze REM podaljšuje na račun ostalih faz, traja pa od 5 do 30 minut.

Faza 1 je t. i. faza rahlega spanca, za katerega so značilni možganski valovi z visoko amplitudo, ki občasno prekinjajo valove alfa. V tej fazi se izmenjujeta stanji budnosti in spanja, zmanjša se mišična aktivnost in upočasnijo gibanje očesnih zrkel. Pri nekaterih ljudeh se lahko pojavijo občutki padanja, ki izzovejo nenadne mišične trzljaje.

V fazi 2, za katero so značilni možganski valovi teta, se upočasnijo utripanje srca, zniža se telesna temperatura in obmirujejo očesna zrkla.

V fazi 3 se pojavijo možganski valovi delta, ki jih občasno prekinjajo izbruhi nekoliko hitrejših valov. Ti izbruhi v fazi 4 popolnoma izginejo. Fazama 3 in 4 skupaj pravimo tudi faza globokega spanca. V tej fazi ni gibanja oči in nobene mišične aktivnosti. Osebo v globokem spancu je zelo težko zbuditi, če pa se to zgodi, je ta oseba običajno še nekaj minut povsem dezorientirana in omotična.

Za globokim spancem nastopi faza REM. V njej možgani oddajajo enake valove kot v budnem stanju; zaradi tega se spanje v tej fazi imenuje tudi paradokсна spanje. REM je kratica za Rapid Eye Movement – ang. hitro premikanje oči, kar je ena glavnih oziroma najbolj splošno znanih značilnosti te faze spanja. Poleg tega pride tudi do povišanja frekvence srčnega utripa, dviga krvnega tlaka, hitrejšega nepravilnega in plitvejšega dihanja, začasne popolne mišične paralize, nesposobnosti uravnavanja telesne temperature, pri moških do erekcije in pri ženskah do povečanja klitorisa. V fazi REM sanjamo.

Faze 3, 4 in REM so homeostatično uravnane, kar pomeni, da se primanjkljaji nadomeščajo na račun faz 1 in 2. Primer 1: če osebo zbudimo sredi faze REM, bo ta oseba, ko bo zopet zaspala, zdrsnila naravnost nazaj v fazo REM. Primer 2: daljša odtegnitev spanja (oziroma

podaljšanje budnosti) povzroča podaljšanje globokega in spanca REM pri naslednjem spanju. Iz tega strokovnjaki sklepajo, da sta fazi globokega in spanca REM ključnega pomena za ves proces spanja in njegove funkcije.

Spanje naj bi omogočalo rast in obnovo telesnih tkiv. V fazi globokega spanca se poveča izločanje rastnega hormona in snovi, ki so pomembne za delovanje imunskega sistema, kar spremeni/izboljša telesno odpornost.

Spanje naj bi imelo pomembno vlogo pri učenju in organizaciji in arhiviranju spominov. Dokazano je, da pomanjkanje spanja zmanjšuje sposobnost koncentracije in pomnjenja.

Ena od teorij pravi, da je spanje namenjeno zaščiti in ohranitvi organizma. Organizmi za hranjenje in ostale osnovne potrebe ne potrebujejo 24 ur dnevno, zato se zdi smiselno, da se preostanek časa ne izpostavlja nevarnostim (npr. močnejšim organizmom, ki jih je popadla lakota), pač pa se – ob najbolj varnem času glede na njihovo okolje – v varnem kotičku prepustijo spancu. Zaradi dejstva, da sta fazi globokega in spanca REM zaradi svojih značilnosti že v osnovi za organizem »nevarni« stanji, ima ta teorija veliko nasprotnikov.

Rahel spanec, globok spanec in spanec REM se ponoči večkrat izmenjujejo. V fazi rahlega spanca nas je najlažje prebuditi – na primer avto, ki trobi, ali pa hlad na koži, če potegnemo odejo s človeka. V globokem spancu take motnje manj registriramo, v fazi REM pa sploh ne. V tej fazi je človek najbolj ranljiv. Šumi ga ne zbudijo, temveč jih raje vključi v svoje sanje, enako kot padec s postelje, če ni preveč boleč.

Higiiena spanja:

- V posteljo pojdite vedno ob istem času in vstajajte ob isti uri; tega urnika se držite tudi ob koncu tedna ali na počitnicah.
- Postelja naj bo namenjena spanju, ne pa delu, gledanju televizije, branju.
- Izogibajte se popoldanskemu in večernemu dremežu.
- Pred večerjo ali v popoldanskih urah si privoščite telovadbo. Rekreativna je eden od najboljših pripomočkov za zdrav in sproščajoč spanec. Izogibajte pa se telesnim dejavnostim tik pred spanjem.
- Dve uri pred spanjem si privoščite toplo kopel. Ta spremeni telesno temperaturo ter omogoči hitrejši in lažji spanec. Kopel tik pred spanjem ima ravno nasproten učinek.
- Pol ure pred spanjem počnite kaj sproščajočega, npr. berite, meditirajte, pojdite na miren sprehod.

- Spalnica naj bo dobro prezračena in ne pretopla. V njej naj bo pred spanjem popolna tema.
- Ne glejte na uro.
- Pred spanjem se izogibajte preobilnim obrokom in napitkom s kofeinom. Zadnji obrok naj bo nekaj ur pred spanjem.
- Čez dan se gibajte na soncu in svežem zraku.
- Omejite ali prekinite kajenje, kajti nikotin slabo vpliva na spanec.
- Če po 20 minutah ne morete zaspati, raje vstanite, pojdite v drug prostor in počnite kaj sproščajočega. Nesmiselno je vztrajati v postelji in se v želji po spanju v nedogled premetavati.
- Če vas motijo partnerjeve spalne navade, se raje preselite v drug prostor.
- Alkohol lahko pomaga zaspati, vendar tudi zmanjšuje količino globokega in spanca REM.
- Antidepresivi krajšajo fazo REM.
- Uspavala ne omogočajo kakovostnega spanca, saj podobno kot antidepresivi motijo fazo REM.
- Cigarete oziroma nikotin lahko zmanjšujejo količino globokega spanca in spanca REM. Hudi kadilci se lahko zbujajo tudi zaradi padca količine nikotina v telesu.
- Stimulansi (npr. kofein) stimulirajo določene predele možganov in tako otežujejo prehod v spanje in globlje faze spanja.
- Prepoln želodec ali lakota otežujeta prehod v globlje faze spanja, včasih tudi v samo spanje.
- Zaradi zmanjšane sposobnosti uravnavanja telesne temperature v fazi REM lahko previsoka ali prenizka temperatura okolja onemogoča normalno spanje oziroma moti fazo REM.

Potrebe po spanju se med posamezniki razlikujejo (povprečje pri odraslih je 7 ur) in se spreminjajo tudi z leti (starejši ljudje potrebujejo manj spanja, ki pa mora biti redno). Razlike so tudi v tem, kdaj spimo (jutranji/nočni tipi).

Za dobro počutje in pripravljenost za delo moramo poskrbeti, da je

- spanja dovolj (sicer trpimo za pomanjkanjem – npr. dežurstva) in
- pojavljati se mora v približno istem obdobju dneva, torej mora biti redno (sicer pride do motenj cirkadialnega ritma – npr. izmensko delo v blokih).

Pomanjkanje spanja prizadene tudi mentalne funkcije, fizične sposobnosti pa sprva skorajda niso prizadete (razen nekoliko zmanjšane vzdržljivosti pri večjih obremenitvah). Pomanjkanje spanja oslabi tudi imunsko obrambo.

Pri nočnih delavcih je predvsem moten ritem spanja (ki pa je tudi količinsko pomanjkljivo).

Motnja spanja zaradi izmenskega dela prizadene predvsem delavce, ki pogosto rotirajo nočne izmene. Pogostejša je pri ljudeh, ki imajo delavnik med 22. in 6. uro. Najpogostejši simptomi so nespečnost in prekomerna dnevna zaspanost, težave s koncentracijo, glavoboli in pomanjkanje energije. Posledice se lahko kažejo kot povečano število prometnih nezgod, nezgod na delovnih mestih, povečana odsotnost z dela, večja razdražljivost, motnje razpoloženja in tudi povečana pojavnost raka (npr. karcinoma dojke pri ženskah). Bolniki s prehodnimi motnjami spanja in budnosti največkrat niso primerni za izmensko in nočno delo. Mednje štejemo bolnike s hudimi oblikami nespečnosti, motnjami dihanja, vezanimi na spanje (sindrom apneje v spanju), hipersomnijo centralnega vzroka (narkolepsija s katepsijo, idiopatska hipersomnija), motnjami spanja, vezanimi na cirkadialne ritme itd.

Nevrovegetativna reakcija na porušenje cirkadianih ritmov privede do povečane **hormonalne reakcije** (kateholamini, kortizol) s posledicami za krvni tlak, srčno frekvenco, procese tromboze, metabolizma lipidov in glukoze. Manj ugodne življenjske razmere delavcev v izmenah, fiziološki napori, problemi s spanjem, prehrano in kajenje pa so prav tako pomembni tvegani dejavniki. Kontinuirano izmensko delo privede do višjega indeksa telesne mase in debelost je prav tako dejavnik v nastanku kardiovaskularnih bolezni izmenskih delavcev.

Osebe, ki opravljajo izmensko nočno delo, so podvržene za približno 40 odstotkov večjemu tveganju za razvoj **bolezni srca in ožilja** kot vrstniki, ki delajo le podnevi. Srčno-žilna obolevnost narašča sorazmerno s trajanjem izpostavljenosti nočnemu delu. K temu pri nočnih delavcih prispevajo predvsem presnovne posledice motenih cirkadialnih ritmov in povečana prisotnost klasičnih dejavnikov tveganja, kot so kajenje, nezdrava prehrana in izpostavljenost stresu. Spanje podnevi ne more v celoti nadomestiti spanja ponoči. Nočno delo zmanjšuje fiziološko znižanje krvnega tlaka med spanjem in povečuje srednji arterijski tlak. Epidemiološke raziskave pri izmenskih nočnih delavcih opisujejo povišano raven plazemskih trigliceridov in LDL-holesterola ter moteno toleranco za glukozo, kar predstavlja presnovni sindrom. Ugotovili so pomembno znižanje ravni leptina, beljakovinskega hormona iz maščevja, ki signalizira sitost, povečuje termogenezo in se vpleta v številne presnovne poti. Po nočnem obroku hrane je sproščanje energije v obliki

toplote za tretjino manjše kot pri enakem obroku hrane podnevi. Spremenjen presnovni odziv na zaužitje hrane ponoči v primerjavi s hranjenjem podnevi vodi v presnovni sindrom, povečanje telesne mase in pospešeno aterogenezo. Delavci, ki opravljajo nočno delo, so v povprečju tudi slabše izobraženi, imajo nižji družbenoekonomski standard, pogosteje kadijo, se nezdravo prehranjujejo, prekomerno uživajo alkohol, se ne gibljejo dovolj, so izpostavljeni kroničnemu stresu in so nezadovoljni s kakovostjo svojega življenja. Vsi ti dejavniki pa povečujejo tveganje za razvoj srčno-žilnih bolezni.

Ob odtegnitvi spanja je občutno zavrto normalno pulzno izločanje ravnega hormona (70 odstotkov količine se izloči v prvi polovici spanja). Zvišani sta ravni tiroidea stimulirajočega hormona in kortizola (tudi v času, ko je njegova koncentracija normalna nizka). Izločanje leptina (hormona sitosti) iz adipocitov je zmanjšano, grelina (hormona lakote) pa povečano, prav tako je bolj izražen subjektivni občutek lakote. Upočasnjena je presnova glukoze. Nočno delo pospešuje katabolizem – povišajo se vrednosti kalija, sečne kisline, glukoze, holesterola, sploh če kroženje izmen poteka v obratni smeri urinega kazalca. Vse to lahko vodi do porasta telesne mase in pripomore k razvoju metabolnega sindroma, debelosti in sladkorne bolezni tipa II.

Metabolni sindrom predstavljajo motenja presnove, ki se kažejo kot trebušna debelost, inzulinska rezistenca (odpornost telesa na inzulin), povišan nivo glukoze v krvi, dislipidemija in povišan krvni tlak. Nevarni so, ker povečujejo tveganja za nastanek bolezni srca in ožilja ter sladkorno bolezen. Bolnike z metabolnim sindromom spremlja kar dva- do štirikrat večje tveganje za pojav bolezni srca in ožilja ter petkrat večje tveganje za pojav sladkorne bolezni.

Na slabšo urejenost glikemije pri bolnikih, ki delajo ponoči, prispeva prehrana ponoči, kar povzroči postprandialno glikemijo ponoči in povišano vrednost glukoze na tešče. Bolnik ima po nočnem delu tudi porušen dnevni ritem prehranjevanja. Po nočnem delu navadno poje zajtrk, ki mu sledi običajna dopoldanska telesna aktivnost, kar prav tako povzroči višjo raven glikemije med dopoldanskim spanjem. Po spanju ima navadno še malico, pred katero bolniki, ki jemljejo tablete, tudi ne vzamejo zdravil. Relativno kmalu sledi kosilo, pred katerim pa vzamejo peroralni antiglikemik le tisti, ki jemljejo zdravila, kot je repaglinid (npr. novonorm) ali akarboza (npr. glucobay). Neustrezno prilagajanje zdravljenja in prehrane ima najmanj slabih učinkov pri bolnikih na intenzivirani inzulinski terapiji, ki lahko zaradi prilagoditve odmerkov

nekoliko bolje uredijo glikemijo in uspejo morda že po opoldanskem obroku doseči normoglikemijo. Starostno standardizirana prevalenca sladkorne bolezni tipa II narašča s številom let izmenskega/nočnega dela (nikoli – 3,5 odstotka, več kot 15 let – 5,6 odstotka). V starostni skupini nad 50 let imajo po raziskavah izmenski delavci pogosteje zvišane markerje inzulinske rezistence.

Izmensko delo vpliva na motnjo **ovario-menstrualnega ciklusa**, poveča tveganje za spontani splav, prezgodnji porod in nizko porodno težo novorojenčka, ni pa še dokazov o povezavi s kongenitalnimi malformacijami.

Izmensko delo se povezuje tudi z vplivi na **reproduktivno zdravje žensk**: težave z zanositvijo, večje tveganje za spontani splav, prezgodnji porod in upočasnjeno rast ploda, zato se ocenjuje, da je izmensko delo potencialno tvegano za reproduktivno funkcijo žensk, še posebej če gre za nočno delo.

Mednarodna organizacija za raziskave raka je **leta 2007 nočno delo uvrstila med karcinogene (skupina 2A)**. To pomeni, da za nočno delo obstajajo omejeni dokazi za rakotvornost pri ljudeh in zadostni dokazi za rakotvornost pri poskusnih živalih oziroma nezadostni dokazi za rakotvornost pri ljudeh, vendar zadostni dokazi za rakotvornost pri eksperimentalnih živalih in trden dokaz, da enak mehanizem deluje tudi pri človeku. Največje tveganje je bilo prikazano za razvoj raka na dojki, proučujejo pa se tudi vplivi na druge vrste raka, posebno na raka na prostati in prebavilih (kolorektalni tumorji) in tudi tumorji endometrija.

Pogosta hipoteza za to je, da je za tako incidenco vsaj deloma odgovorno onesnaženje s svetlobo. Glavni dejavnik tveganja je vseživljenjska izpostavljenost estrogenu. Po teoriji nočne osvetlitve (light and night – LAN) je porast količine svetlobe v nočnem času eden izmed razlogov za globalne razlike v pojavnosti raka. Električna LAN zniža sintezo melatonina, to pa naj bi vplivalo na povečano sintezo estrogena in povzročilo spremembe v izražanju določenih genov, odgovornih za nadzor celičnega cikla. Hipoteza sloni na prekinitvi cirkadialnega ritma z večerno/nočno svetlobo in posledično redukcijo sinteze melatonina. Rezultati številnih raziskav nakazujejo, da bo verjetno nočno delo kmalu predstavljeno v prvo skupino kancerogenosti.

Izmenski/nočni delavci imajo **neredno prehrano**, pogosto uživajo hrano v naglici, izpuščajo posamezne obroke ali (redkeje) jedo prevečkrat, uživajo kalorično prebogato hrano in obroke nadomeščajo z (nezdravimi) prigrizki. Hrana, ki jo jedo, je velikokrat slabše kakovosti, zaužijejo

premalo tekočine in preveč poživil ter psihoaktivnih snovi (alkohol, nikotin ...). V nočnem času sta prebava in presnova upočasnjeni, ravni glukoze, trigliceridov in inzulina pa zvišane. Posledično imajo nočni delavci težave z napenjanjem, zaprtostjo ali drisko, flatulenco in spremenjenim apetitom. Razvije se lahko ulkusna bolezen želodca ali dvanajstnika, debelost ter ne nazadnje bolezni srca in ožilja.

Zdrav način prehranjevanja pri nočnih/izmenskih delavcih po eni strani izboljša splošno počutje, razpoloženje, odpornost organizma, vzorec spanja in delovno učinkovitost, po drugi strani pa zmanjšuje tveganje za zasplost pri delu, motnje spanja, prebavne motnje, debelost ter bolezni srca in ožilja.

Splošna priporočila za prehrano nočnih/izmenskih delavcev se ne razlikujejo od tistih za ostalo populacijo: posameznik naj zaužije od 3 do 5 obrokov dnevno, naj zajtrkuje, hrana naj bo uravnotežena (razmerje med energijskim vnosom maščob, beljakovin in ogljikovih hidratov = 30 : 15–20 : 50–55; 400 g sadja in zelenjave na dan), obroki pravilno sestavljeni in razporejeni čez dan.

Nočna izmena

- glavni obrok – pozno popoldne, pred začetkom dela (med 17. in 19. uro);
- obrok med delom med polnočjo in eno ponoči;
- prigrizek med 3. in 4. uro;
- zajtrk pred spanjem.

V splošnem naj bi imel obrok med nočnim delom največ 600 kcal, razmerje med kompleksnimi ogljikovimi hidrati in beljakovinami pa naj bi bilo 3 : 1. Pred spanjem naj delavec zaužije lahek obrok z enostavnimi ogljikovimi hidrati, ki uspavajo in ne otežujejo prebave med spanjem.

Priporoča se, naj delavec v nočni izmeni raje zaužije dva kalorično manj bogata obroka. Drugi obrok naj bi bil prigrizek med tretjo in četrto uro zjutraj, ko telesna temperatura pade in delavec postane zaspan. Med zdrave prigrizke sodijo kuhano jajce, nemastni siri, lahki jogurt s kosmiči, polnozrnata žemlja s sirnim namazom, rezina (50–100 gramov) nemastnega mesa (riba ali perutnina), 100-odstotni sadni ali zelenjavni sokovi, zelenjavna juha ipd. Čeprav kava poživlja, dviguje krvni tlak in pospeši pulz ter izboljšuje koncentracijo in koordinacijo, naj se nočni delavci izognejo uživanju prevelikih količin kave čez dan, naj je ne pijejo vsaj 4 do 5 ur pred spanjem in naj ob tem zaužijejo dovolj tekočine, saj kava deluje diuretično in še poveča dehidracijo organizma.

Literatura

- Bilban, M. Medicina dela, ZVD Ljubljana, 1999.
- Bilban, M. Nočno in izmensko delo v zdravstvu. Posvet Ergonomija v zdravstveni negi, Ljubljana, 2008, neobjavljeno.
- Blinc, A. Ogroženost srca in žilja pri izmenskem nočnem delu. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 87–90.
- Čehovin, L. Nočno in izmensko delo. Seminar – medicina dela, 2011.
- Dodič, F. M. Nočno delo kot kancerogen. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 97–100.
- Grošelj, D. L. Motnje spanja zaradi izmenskega dela. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 37–43.
- Kaltnekar, Z. Organizacijski vidik urejanja delovnega časa. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Cerklje 1996: 27–33.
- Koller, M. Occupational health services for shift and night workers. Applied ergonomics 1996; 27(1): 31–7.
- Kolstad, H. A. Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers – a critical review of the epidemiologic evidence. Scand J Work Environ Health 2008; 34 (1): 5–22.
- Koritnik, B. Nevarnosti, povezane s potovanjem (jet lag, kinetoze, venske tromboze). Med razgl 1999; 38: SUPPL 8: 63–72.
- Mikeln, P. Ergologija 1 in 2, Moderna organizacija, Kranj 2000.
- Močnik, U. Prehrana izmenskih in nočnih delavcev. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 101–4.
- Molan, M. Psihične motnje zaradi spremenjenega delovnega časa. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 23–32.
- Molan, M. Psihofiziološke osnove nočnega dela. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZD SZD, Združenje za medicino dela, Cerklje 1996: 109–15.
- Morikawa, Y., Nakagawa, H. et al. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers Scand J Work Environ Health 2005; 31 (3): 179–83.
- Mosendane, T., Rall, F. J. Shift work and its effects on the cardiovascular system. Cardiobasc J Afr 2008; 19: 201–5.
- Pelhan, B. Izmensko in nočno delo – vidik organizacije in tveganja za zdravje delavcev. Zbornik: Nočno in izmen-

sko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 5–8.

Pelhan, B. Ocenjevanje delazmožnosti delavcev, zaposlenih v izmenah in nočnem delu. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 111–4.

Philip, P., Akerstedt, T. Transport and industrial safety, how are they affected by sleepiness and sleep restriction? Sleep Med Rev 2006; 10(5): 347–56.

Pregelj, P. Cirkadiani ritmi in depresija. Zdrav Vestn 2008; 77: 767–71.

Pregelj, P. Depresija in delo v izmenah. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 33–6.

Rutenfranz, J., Colquhoun, P. Circadian rhythms in human performance. Scand J Work Environ Health, 1979; 5: 167–77.

Slišković, A. Problemi rada u smjenama, Arh. Hig. Rada, Zagreb 2010, 61: 465–77.

Starč, V. Cirkadiani ritmi in pripravljenost za delo I. Zdrav Vestn 1997; 66: 645–58.

Sušnik, J. Ergonomska fiziologija, Didakta, Radovljica 1992.

Šterbenc, K. Pravni vidik nočnega dela. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 13–22.

Tomažič, M. Sladkorni bolnik in nočno delo. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 93–6.

Vadnjal, G. Z. Nočno delo, mednarodne konvencije, varstvo pri delu. Zbornik: Nočno in izmensko delo. ZZZ SZD, Združenje za medicino dela, Rogaška Slatina 2009: 9–12.

Vidaček, S., Šarić, M. Circadian variation in alertness, readiness for work and work efficiently. Arh Hig Rada Toksikol 1991, 42 (1): 13–25.

VARNOSTNI ZNAKI



Nudimo vam **VARNOSTNE ZNAKE** v obliki nalepk in tabel:

- skladne z veljavno zakonodajo
- izdelane na kvalitetnih materialih
- vsebine lahko izdelamo glede na potrebe naročnikov



KATALOG VARNOSTNIH ZNAKOV

si lahko ogledate na: www.zvd.si



V prodaji tudi **SAMOSTOJEČE TABLE** Pozor! Spolzka tla

ter **POHODNE** in **MAGNETNE NALEPKE**



Kontaktna oseba:

Fanči Avbelj, T 01 585 51 21, G 041 658 953, F: 01 585 51 80, E fanci.avbelj@zvd.si

ZVD

ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.

Chengdujska cesta 25
1260 Ljubljana Polje
T: 01 585 51 00
F: 01 585 51 01
W: www.zvd.si
E: info@zvd.si