

## Стручни и научни радови

**Утицај сменског и ноћног рада на здравље**

З. Брајовић,<sup>1</sup> М. Богдановић,<sup>2</sup> Б. Шуштран,<sup>3</sup> М. Милановић-Чабаркапа,<sup>4</sup>  
В. Богдановић<sup>5</sup>

**Effects on Health of Shift and Night Shift Work**

Z. Brajovic, M. Bogdanovic, B. Sustran, M. Milanovic-Cabarkapa, V. Bogdanovic

**Сажетак.** Сменски и ноћни рад ремети физиолошки 24 часовни циркадијарни ритам и многе функције које су у вези са биолошким часовником. Процењује се да око 20 одсто свих радника у свету у неком облику раде ноћу. Стил живота се мења и људи и ван радних обавеза све више померају одлазак на починок.

Поремећај циркадијарног ритма утиче на сан, неуроендокрину контролу, психички стање, кардиоваскуларни систем, исхрану, имуни систем, радну ефикасност, ризик од повреда, породичне и социјалне односе.

Многа обољења и стања погоршавају се код дужег рада ноћу, те је неопходно радити на здравственој едукацији радника како да култивирају ефектне ноћног рада и пословања како да оптимизирају сменски рад и смање недовољне ефекте на здравље.

**Кључне речи:** ноћни рад, циркадијарни ритам, здравствени ефекти.

**Summary.** Work in the night shift disturbs the physiological (24 h) circadian rhythm and many body function which are connected with the biological clock.

It is estimated that approximately about 20% of workers in the world are exposed to the night shift work. Style of life is changing and people without work obligations are postponing their bed time.

Disturb of circadian rhythm influence on quality and quantity of sleep, neural control of hormonal secretion, psychological disturbs, cardiovascular disease gastrointestinal distress, immunological system, work performance, increased accidents, injuries and errors, negative family and social ramification.

Shiftwork may elicit medical, psychological, and social problems, exacerbate preexisting conditions. Workers for whom shiftwork is problematic should be educated on coping strategies, and employers should be educated on how to optimize schedules to allow increased productivity, greater worker satisfaction, and the least-negative health consequences.

**Key words:** Night shift work, circadian rhythm, health effects.

<sup>1</sup> Др Зорица Брајовић, специјалиста медицине рада, Институт за медицину рада и радиолошку заштиту „Др Драгомир Крајовић“ Београд.

<sup>2</sup> Др сц. мед. Милка Богдановић, специјалиста медицине рада, Институт за медицину рада и радиолошку заштиту „Др Драгомир Крајовић“ Београд.

<sup>3</sup> Прим. др Бранка Шуштран, специјалиста медицине рада, Институт за медицину рада и радиолошку заштиту „Др Драгомир Крајовић“ Београд.

<sup>4</sup> Др Мирјана Миловановић-Чабаркапа, специјалиста медицине рада, Институт за медицину рада и радиолошку заштиту „Др Драгомир Крајовић“ Београд.

<sup>5</sup> Прим. др Весна Богдановић, специјалиста педијатар, Дом здравља „Звездара“, Београд.

## Увод

Развој друштва и бројна индустријско-технолошка достигнућа свакако су променили услове живота и рада човека. Сменски и ноћни рад постали су неизбежна карактеристика савременог друштва. Процењује се да је око 15-20 одсто радничке популације у свету укључено у неки облик сменског и ноћног рада.

За многа занимања и делатности сменски рад и рад ноћу је обавезујући (здравство, обезбеђење, милиција, транспорт, поште, пекарне и други) са тенденцијом да се шири и у друге секторе (забава, услуге и слично).

Нормално физиолошко функционисање људског организма подразумева, како период будности, тако и период спавања током 24-часовног времена. Човек је заправо дневно активно биће које ноћ проводи у спавању. Природни циклуси будности и спавања су еволуцијом и генетски дефинисани у виду биолошких, односно циркадијалних ритмова.

Рад ноћу ремети природни циклус будности и спавања, излаже људски организам дејству светлости у атипичном биолошком времену, доводи до промена навика у исхрани и ремети друштвене и породичне активности и обавезе.

## Биолошки ритмови човека

Данас постоји посебна наука која се бави изучавањем биолошких ритмова под називом хронобиологија односно хрономедицина.

По временском трајању постоје различити циклуси:

- Циркадијални (24-25 часова)
- Диурални (12 часова дан-ноћ)
- Ултрадијални (кратки циклуси неколико минута до сати)
- Инфранијални (дужи циклуси - месечни сезонски, годишњи и др).

Сменски и ноћни рад највише ремети циркадијални ритам. Под циркадијалном контролом се налази: будност и спавање, телесна температура, кардиоваскуларни систем, ендокрини систем, имуни систем, га-

строинтестиналне функције, бронхијална хиперреактивност, репродуктивне функције, ренална функција, когнитивне функције, радна ефикасност, пажња, време реакције.

Циркадијални ритам има две фазе:

- будност која се везује за светли део дана („zeitgebers“) време давања
- спавање ноћу када је повишен ниво **мелатонина** који се сматра главним неурохормоном циркадијалног ритма и одговоран је за добар сан. Ниво мелатонина расте предвече, највиши ниво је током ноћи (24 до 03) у спавању и опада према јутру са свитањем и буђењем.

Биолошки часовник је лоциран у супрахиазматском једру хипоталамуса који је, као што је познато, са једне стране повезан са фоторецепторима у ретини ока преко тракта ретинохипоталамикуса, а са друге стране са хипофизом где се ствара мелатонин.

Прекурсор мелатонина је **серотонин**, и оба једињења су из групе аминокиселина. Серотонин је повишен у светлој - дневној фази и битан је за дневне активности. Ако се преко дана створи довољно серотонина синтетисаће се и преко ноћи довољно мелатонина, што значи да је за квалитетан сан потребно да квалитетно проведемо дан.

## Здравствени ефекти сменског и ноћног рада

Радници који раде ноћу имају инверзију дневне активности и спавања у односу на еволуцијски физиолошки ритам, што може довести до многих мањих и већих здравствених сметњи и тегоба.

### 1. Проблеми са спавањем

Дневни сан је у просеку краћи од ноћног и није квалитетан као ноћни (скраћује се II фаза спавања, ређи су REM и SNS периоди), што доводи до осећаја поспаности, умора, раздражљивости, напетости и сличних стања.

Нефизиолошки ритам рада и одмора погоршавају неуропсихијатријска обољења као

што су: инсомнија, депресије, анксиозност, биполарни поремећаји и друге психозе, епилепсија и друго.

## 2. Поремећаји органа за варење

Лучење ензима током ноћи није адекватно као код исхране током дана. Ниво шећера и масноћа у крви је виши после ноћног obroка него после дневног. Гојазност је чешћа. Радници који раде ноћу више се жале на диспептичне сметње, мучнину, опстипацију, бол у стомаку. Многа обољења се погоршавају после дуготрајног ноћног рада: пептичке улцерације, Кронова болест, улцерозни колитис.

Постоје лоше навике током ноћног рада, исхрана богата калоријама, више се пуши, пије кафа и конзумира алкохол.

## 3. Поремећаји ендокриног система

Шећерна болест и друга ендокринолошка обољења теже се регулишу ако радник ради ноћу, што доводи до погоршања болести, тешког успостављања стабилног стања и ране појаве компликација основне болести.

## 4. Болести срца и крвних судова

Код радника који раде ноћу постоји већи ризик од појаве исхемичне болести срца, хипертензије, изненадне срчане смрти. Тачан механизам настанка ових сметњи није потпуно јасан, али се може делимично објаснити повишеним масноћама у крви услед поремећаја ритма и квалитета исхране, учесталијим лошим навикама (пушење) и посебно поремећајем сна, што све заједно неповољно делује на срце и циркулацију. Напади ангинозних болова чешће се јављају ноћу и због преваге дејства парасимпатикуса.

## 5. Болести респираторног система

Радници који болују од астме а раде ноћу имају чешће асмаатске нападе, због бронхијалне хиперреактивности у ноћним сатима.

## 6. Зайаљењска обољења

Разне инфекције и инфламаторна обољења се погоршавају ноћу због нижег нивоа кортизола у крви у односу на дневне вредности.

## 7. Малигна обољења

Постоји доста студија у свету које су испитивале везу циркадијалног ритма и малигних болести. Тако се наводи већи ризик за карцином дојке и колоректални карцином после 15-годишњег ноћног рада (најмање три пута у месецу). Сматра се да свака ћелија има свој биолошки часовник који је под контролом циркадијалног ритма. Ген за регулацију ћелијске пролиферације и апоптозе је под контролом „гена за време“. Сам мелатонин је јак антиоксиданс који снижава ниво слободних радикала. Такође се доста проучава његов утицај на пролиферацију тумора ин витро. Он снижава ниво естрогена. Сматра се да поремећај циркадијалног ритма убрзава прогресију туморских ћелија.

## Утицај сменског и ноћног рада на радну ефикасност

Због пада когнитивних функција, радна ефикасност је мања ноћу. Поремећај пажње и концентрације узрок су великих несрећа које су се углавном дешавале ноћу (Бопал, Чернобил). Број повреда на раду вишеструко је већи у ноћној смени.

## Индивидуални ризици за ноћни рад

### Пол

Жене теже подносе ноћни рад од мушкараца, што се донекле објашњава далеко већим породичним обавезама и неадекватним одмором током дана. Лучење фоликулостимулирајућег и лутеотропног хормона везано је како за менструални, тако и за циркадијални ритам и многе студије наводе проблеме са менструалним циклусом, утицај на

трудноћу (превремени порођај, мала порођајна тежина новорођенчета и повећан ризик спонтаних абортуса) и снижен фертилитет.

### *Ситароси*

Људи старији од 45 година, независно од посла који обављају, имају дисбаланс циркадијалног ритма, јер са годинама живота опада ниво мелатонина што доводи до поремећаја и проблема са спавањем и сном, које сменски и ноћни рад само још додатно погоршава. Старији радници, такође, имају потребу за чешћим и краћим одморима.

### *Тип личности*

Сматра се да екстревертне особе теже подносе ноћни рад, као и људи који се према циркадијалном ритму сврставају у раниоце, односно јутарње типове.

### *Хронофармакокинетика*

Оптимални ефекат неких лекова зависи од циркадијалног ритма, тј. оптимална доза и ефекат зависи у ком се периоду дана лек узима. То је важно код радника који раде ноћу а узимају лекове чији је ефекат везан за циркадијални ритам.

### *Социјални и породични проблеми*

Ноћни рад ремети породичне обавезе (на пример око деце, нарочито школског узраста, затим брачне обавезе), поремећени су уобичајени социјални контакти који се одвијају током дана. Дружење са пријатељима, спортске активности, бављење хобијем, везани су за дневни део дана који је сада због ноћног рада ангажован за одмор и спавање, док незадовољство и анксиозност врло често само још додатно прате недовољну социјалну комуникацију.

## **Закључак**

Сменски и ноћни рад су тековина савременог друштва и имају тенденцију ширења на велики број делатности и услуга. У данашње време је незамисливо да, на пример, здравствена услуга, као и ватрогасна служба, милиција, хотелско и особље ресторана, кафића и слично, нису доступни и током ноћи. Предвиђа се да ће у будућности рад ноћу обухватати све већи део радне популације, што захтева благовремено и организовано предузимање адекватних превентивних мера ради ублажавања његових штетних последица.

Стуб превенције су сазнања о штетним ефектима недовољног и правовременог одмора на здравље и радну способност. Следећи корак је таква организација рада која не доводи до превеликих оптерећења, како по учесталости, тако и по трајању, уз разумно време за опоравак. Потребно је, свакако, даље изучавање и евалуација свих могућих последица оваквог начина рада, пре свега због додатних информација које би се могле користити у превенцији, као и мониторингу и контроли сменског, односно ноћног рада.

### *Литература*

1. Costa G. Shift work and occupational medicine: an overview. *Occup Med (Lond)* 2003; 53:83-8.
2. Harrington JM. Health effects of shift work and extended hours of work. *Occup Environ Med* 2001;58:68-72.
3. Sjoblom TS, Kalimo R, et al.: Shift work, occupation and coronary disease – over 6 years of follow up in the Helsinki heart study. *Scand J Work Environ Health* 1997, 23(4):257.
4. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med (Lond)* 2003;53:103-8.
5. Spurgeon A, Harrington JM, Cooper CL: Health and safety problems associated with long working hours: a review of the current position. *Occup Environ Med* 1997 Jun; 54(6): 367-75.
6. Закон о раду Републике Србије, Сл. гласник Републике Србије, број 24/2005.