

## STAND VAN ZAKEN

# Tijd van slapen

## VERSTORING VAN DE BIOLOGISCHE KLOK DOOR NACHT- EN WISSELDIENSTEN

Ybe Meesters en Marijke C.M. Gordijn

**Nu de 24-uurseconomie steeds nadrukkelijker haar stempel drukt op het maatschappelijke leven, worden de effecten van verstoring van het natuurlijke biologische ritme duidelijker.**

**Naast de effecten hiervan op slaap benoemen we in dit artikel de gezondheidseffecten op de langere termijn.**

**Tevens bespreken we potentiële maatregelen om de nadelige effecten van werken in nachtdiensten op het welbevinden, de slaap en de gezondheid voor zover mogelijk te reduceren. Licht en ritme spelen daarbij een rol.**

**Meer onderzoek is nodig naar de gezondheidseffecten van het werken in nacht- en wisseldiensten.**

Een 43-jarige vrouw woont samen met haar 15-jarige zoon en 13-jarige dochter; ze is 4 jaar geleden gescheiden. Ze werkt als verpleegkundige in een verpleeghuis. Het gezin heeft het financieel niet breed en daarom besloot de moeder 2 jaar geleden als nachtverpleegkundige te gaan werken nadat ze jarenlang overdag had gewerkt. Haar stemming was met name rond en na de scheiding niet optimaal en daarvoor kreeg ze medicatie voorgeschreven. Toch bemerkt ze dat ze toenemend depressief wordt en steeds slechter gaat slapen. Verhoging van de medicatiedosis lijkt maar beperkt te helpen.

In onze huidige 24-uurseconomie bieden allerlei hulpdiensten, ziekenhuizen en in toenemende mate ook commerciële bedrijven hun diensten gedurende de hele dag aan. Automatisering en ontwikkeling van gemechaniseerde arbeidsprocessen hebben ertoe geleid dat het economisch gezien onaantrekkelijk is om alleen gedurende 21,4% van de tijd, dat wil zeggen: de duur van een 36-urige werkweek, profijt te hebben van de gedane investeringen. Door uitbreiding van de medische mogelijkheden zijn ziekenhuizen bedrijven geworden die continu draaien en op allerlei maatschappelijke gebieden zijn mensen dag en nacht werkzaam om te zorgen voor onze veiligheid.

Dit leidt tot het werken in nacht- en wisseldiensten. Zo'n 16% van de Nederlandse beroepsbevolking werkt regelmatig in nachtdienst.<sup>1</sup> Mensen die 's nachts werken, als het donker is, stellen hun slaap uit tot overdag, wanneer het buiten licht is. Dit is tegen de 'natuur van de mens':

UMCG, Universitair Centrum Psychiatrie, Groningen.

Dr. Y. Meesters, klinisch psycholoog.

Chrono@Work, Groningen.

Dr. M.C.M. Gordijn, chronobioloog (tevens: Rijksuniversiteit Groningen).

Contactpersoon: dr. Y. Meesters (y.meesters@umcg.nl).

mensen zijn geëvolueerd als ‘dagdieren’ die overdag actief zijn en ‘s nachts slapen.<sup>2</sup>

Hoewel het bijna ondenkbaar is geen 24-uurssamenleving te hebben, betekent dat niet dat wij als ‘dagdier’ daar zonder problemen mee om kunnen gaan. De anatomie en fysiologie van de mens zijn niet meeveranderd met deze snelle maatschappelijke ontwikkelingen. Het werken in de nacht en slapen overdag en daardoor het blootstellen aan kunstlicht als het donker moet zijn gaat tegen ons biologische ritme in. Dit heeft zowel korte- als langetermijneffecten voor de prestatie en gezondheid.

Nu het einde van het ‘internationale jaar van het licht’ van UNESCO in zicht is en we uitzien naar de sfeerverlichting rond de kerstdagen is dit een uitgelezen moment om aandacht te geven aan de effecten van licht op ons dagelijkse leven. In dit artikel richten we ons vooral op de niet-visuele effecten die licht heeft op onze slaap en onze gezondheid als we in nacht- of wisseldiensten werken.

#### LICHT EN DE BIOLOGISCHE KLOK

Licht is van grote invloed op ons biologische ritme, op hoe we ons voelen en hoe we functioneren. In de suprachiasmatische nuclei in onze hersenen zit een groep van zo’n 20.000 neuronen die onze biologische klok vormt. In deze cellen vinden moleculaire processen plaats die een ritme genereren van ongeveer 24 uur.<sup>3</sup> De activiteit van die neuronen samen vormt een klok, die ervoor zorgt dat allerlei processen in het lichaam variëren met een periode van ongeveer een dag, de zogenaamde circadiane processen. Zo variëren de temperatuur, het slaap-waakpatroon, de hartslag en de productie van hormonen, bijvoorbeeld melatonine en cortisol, gedurende de dag en dit zorgt ervoor dat we op het ene moment optimaal kunnen presteren en op het andere moment optimaal slapen.

Doordat het ritme van de biologische klok niet precies 24 uur is – onder constante omstandigheden worden er cycli waargenomen van 23,5-25,5 uur – loopt de klok niet altijd gelijk. Blootstelling aan licht op het juiste moment zorgt ervoor dat de klok gelijk blijft lopen, maar licht op het verkeerde moment laat ritmes uit de pas lopen.<sup>4</sup> We merken dit omdat we dan niet op tijd in slaap kunnen vallen of ‘s morgens niet wakker kunnen worden.

Naast het effect op de biologische klok heeft licht ook een direct effect op de stemming, de alertheid en onze prestaties.<sup>4</sup> Iemand functioneert beter in een helder verlichte kamer dan in het schemerdonker, ongeacht de tijd van de dag.

#### NACHT- EN WISSELDIENSTEN EN GEZONDHEID

Mensen die regelmatig in nachtdiensten werkzaam zijn, zijn vaak minder alert, regelmatig slechter gestemd, vaak vermoeider en minder geconcentreerd. Dit laatste ver-

hoogt het risico op het maken van fouten en bedrijfsongevallen. Tevens lopen werknemers in onregelmatige diensten een hoger risico op langetermijngezondheidsproblemen, zoals hart- en vaatziekten, overgewicht en diabetes mellitus type 2, stemmings- en slaapproblemen.

Het verhoogde risico op hart- en vaatziekten is een vaak gerapporteerd gezondheidsprobleem bij nachtdienstwerkers; zij hebben een risico dat 40% hoger ligt.<sup>5</sup> Studies naar de relatie tussen nachtdienstwerk en hoge bloeddruk komen niet altijd tot hetzelfde resultaat. Hoewel een verhoogd risico op een hoge bloeddruk werd gevonden in een recente studie bij medewerkers van een autofabriek vergeleken met dagwerkers (11 vs. 8%), werd dit effect vooral verklaard door factoren als een hoge BMI, weinig fysieke activiteit en slaapproblemen.<sup>6</sup>

Metabole problemen, zoals een verhoogde BMI en obesitas, zijn duidelijk gecorreleerd aan nachtdienstwerk. In dezelfde studie had 24% van de medewerkers met nachtdienst obesitas vergeleken met 11,5% van de dagwerkers.<sup>6</sup> In een recente Noorse studie werd eveneens een verhoogd risico op obesitas gevonden bij verpleegkundigen die in nachtdiensten werkten; ook was er een significante correlatie tussen het aantal gewerkte nachten in het voorafgaande jaar en de BMI.<sup>7</sup> De relatie tussen overgewicht en obesitas wordt mogelijk gemedieerd door slaapproblemen als gevolg van het werken in ploegendienst.<sup>8</sup>

Ook de effecten op de stemming, die vaak gekoppeld zijn aan slaapproblemen, zijn gerelateerd aan het werken in onregelmatige diensten en nachtdiensten. In een grote Koreaanse studie had 69% van de verpleegkundigen die onregelmatige diensten draaiden depressieve klachten vergeleken met 50% van de verpleegkundigen die niet onregelmatig werkten.<sup>9</sup> Bovendien waren de depressieve klachten van de eerste groep ernstiger. Dit fenomeen kan ook een rol spelen bij de verpleegkundige in de casus aan het begin van de tekst.

Een van de bekendste aandoeningen die aan het werken in nachtdienst worden toegeschreven, is borstkanker. Naast een aantal andere risicofactoren hebben mensen die langer dan 20 jaar in nachtdienst werken een verhoogd risico op het krijgen van al dan niet hormoongevoelige borstkanker.<sup>10</sup> Ook de Gezondheidsraad trok al in 2006 de conclusie dat er een verband is tussen langdurig nachtwerk en borstkanker, maar vond dat er toen te weinig bewijs was om te concluderen dat nachtdienst de oorzaak was van dat verhoogde risico.<sup>11</sup> De raad adviseerde dan ook niet om maatregelen te nemen.

Inmiddels zijn er meer studies verricht naar het risico van nachtwerk op het ontwikkelen van kanker. Hoewel een causaal verband nog steeds niet kan worden aangetoond, zijn er nieuwe studies die een relatie vinden met borstkanker,<sup>12-14</sup> prostaatkanker,<sup>15</sup> en darmkanker,<sup>16</sup> maar niet met longkanker.<sup>17</sup>

De oorzaak voor de korte- en langetermijnproblemen bij mensen die in nachtdienst werken wordt gezocht in het feit dat men moet werken als het de optimale tijd is om te slapen. In de nacht stimuleert de biologische klok de aanmaak van melatonine, die aangeeft wanneer het het optimale moment is om te gaan slapen. Tevens zorgt melatonine als krachtige antioxidant voor het herstel van DNA-schade en de reductie van tumorgroei,<sup>10</sup> en remt het hormoon de werking van oestrogenen.<sup>18</sup> Onder invloed van nachtelijk licht wordt de aanmaak van melatonine geremd. De remmende werking op tumorgroei en op de schadelijke effecten van oestrogenen valt dan weg, wat als mogelijke reden wordt gezien van het verhoogde risico op borstkanker.

Het werken in nachtdienst of onregelmatige dienst zorgt er ook voor dat 24-uursritmes uit de pas lopen met elkaar en met het slaap-waakritme: de persoon slaapt korter en de moleculaire processen tijdens de slaap overdag zijn verstoord.<sup>19,20</sup> Dat de effecten van het uit de pas lopen van de biologische klok en het werken in wisseldiensten een rol spelen bij gezondheidsproblemen zien we ook doordat het chronotype – dat wil zeggen: de mate waarin men een ochtend- of avondtype is – van belang is voor het herstel na het werken in verschillende diensten,<sup>21</sup> en voor het risico op het ontstaan van diabetes mellitus type 2.<sup>22</sup> Recent dierexperimenteel onderzoek ondersteunt de conclusie dat directe verstoringen van de 24-uursprocessen het risico op het ontwikkelen van kanker verhogen.<sup>23</sup>

### INTERVENTIES

De effecten van verstoring van het biologische ritme op de gezondheid worden steeds duidelijker. Maar het is ook duidelijk dat de 24-uurseconomie niet meer is weg te denken. Hoewel het werken in nachtdiensten zo veel mogelijk beperkt zou moeten worden, is dat in sociaal-economisch opzicht moeilijk te realiseren en in individueel opzicht nauwelijks te beïnvloeden. Daarom wordt gezocht naar mogelijkheden om de nadelige effecten zo veel mogelijk te voorkomen of teniet te doen. Recente studies laten echter zien dat er geen eenduidige oplossing is.<sup>24</sup>

Na een zorgvuldige analyse van de beschikbare literatuur concludeerde de Gezondheidsraad onlangs dat goed gefundeerde interventies ontbreken voor het beperken van de gezondheidsrisico's van werken in de nacht.<sup>25</sup> Het werken volgens een voorwaarts roterend rooster en het houden van een powernap in de nacht worden genoemd als meest veelbelovende manieren om klachten als verminderde alertheid en afgenomen slaapkwaliteit te voorkomen. Bij een voorwaarts roterend rooster werkt iemand eerst ochtend-, dan middag- en dan avonddienst. Daardoor ontstaan langere rusttijden tussen de verschillende diensten.

Bij vervolgonderzoek zal er met name ook aandacht moe-

- **Kort of te kort slapen heeft een negatieve invloed op ons dagelijkse functioneren en onze gezondheid.**
- **Verstoring van ons dagelijkse biologische ritme heeft een negatieve invloed op de slaap en het dagelijkse functioneren.**
- **Werken in onregelmatige diensten of nachtdiensten kan leiden tot negatieve gezondheidseffecten.**
- **Blootstelling aan licht overdag en donker 's nachts is essentieel voor een goed slaap-waakritme.**
- **Bewezen effectieve interventies om negatieve gezondheidseffecten van onregelmatige diensten of nachtdiensten tegen te gaan zijn niet voorhanden, maar na een kerstdiner bij kaarslicht is het goed slapen.**

ten zijn voor de individuele verschillen in het chronotype. Als namelijk rekening wordt gehouden met de individuele chronotypering en de tijden van de te werken diensten daarop worden aangepast, verminderen de klachten en verbetert het slaappatroon.<sup>26</sup>

**Licht** Gezien het grote belang van de biologische klok en de 24-uursritmiek bij de nadelige gevolgen van werken in onregelmatige diensten of nachtdiensten, speelt ook licht een belangrijke rol. Daar ontstaat echter wel een dilemma. Om optimaal te functioneren in de nacht kan de biologische klok onder invloed van licht verschoven worden, met name door het toedienen van licht met een bepaalde korte golflengte in het begin van de nacht en het blokkeren daarvan gedurende de ochtend.<sup>27</sup> Ook zal blootstelling aan licht met een korte golflengte 's nachts, zelfs als het van computerschermen komt, de alertheid en prestatie bevorderen.<sup>28</sup> Maar dit is ook het type licht dat het effectiefst is in het onderdrukken van melatonine en het verstoren en verschuiven van de biologische klok.<sup>28</sup> Daardoor ontstaan mogelijk de eerder genoemde, nadelige langetermijngezondheidseffecten.

Spelen met de kleur en intensiteit van het licht met als doel de alertheid niet nadelig te beïnvloeden, en tegelijk de 24-uursritmiek niet te verstoren, heeft mogelijk de toekomst. Recent onderzoek laat zien dat 's nachts werken in een ruimte met licht waarvan de korte golflengtes eruit zijn gefilterd, de alertheid niet of weinig nadelig beïnvloedt en melatonine nauwelijks onderdrukt; er zijn ook geen nadelige effecten op het slapen de dag daarop.<sup>29</sup> Meer praktijkonderzoek naar interventie met licht is echter onontbeerlijk.

We bevinden ons nu in de donkere dagen vóór Kerstmis, de dagen waarin we de duisternis tegengaan met kaarslicht. Dit is warm licht van lage intensiteit. Met dit licht in de avond zullen de meesten van ons de slaap goed kunnen vatten, wat onze gezondheid ten goede zal komen.

Belangenconflict en financiële ondersteuning voor dit artikel: M.C.M. Gordijn ontving een onbeperkte onderzoeksubsidie en betaling voor consultancy van Philips Consumer Lifestyle.

Aanvaard op 23 november 2015

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2015;159:A9601

 **KIJK OOK OP WWW.NTVG.NL/A9601**

## LITERATUUR

- 1 Hooftman WE, Mars GMJ, Janssen B, de Vroome EMM, van den Bossche SNJ. Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2014. Methodologie en globale resultaten. Leiden: TNO; 2015.
- 2 Gerkema MP, Davies WIL, Foster RG, Menaker M, Hut RA. The nocturnal bottleneck and the evolution of activity patterns in mammals. *Proc Biol Sci.* 2013;280:20130508.
- 3 Reddy AB, O'Neill JS. Healthy clocks, healthy body, healthy mind. *Trends Cell Biol.* 2010;20:36-44.
- 4 Münch M, Bromundt V. Light and chronobiology: implications for health and disease. *Dialogues Clin Neurosci.* 2012;14:448-53.
- 5 Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health.* 1999;25:85-99.
- 6 Ohlander J, Keskin M-C, Stork J, Radon K. Shift work and hypertension: Prevalence and analysis of disease pathways in a German car manufacturing company. *Am J Ind Med.* 2015;58:549-60.
- 7 Buchvold HV, Pallesen S, Øyane NMF, Bjorvatn B. Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise - a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2015;15:1112.
- 8 Givens ML, Malecki KC, Peppard PE, et al. Shiftwork, sleep habits, and metabolic disparities: results from the Survey of the Health of Wisconsin. *Sleep Health.* 2015;1:115-20.
- 9 Lee HY, Kim MS, Kim O, Lee IH, Kim HK. Association between shift work and severity of depressive symptoms among female nurses: the Korea Nurses' Health Study. *J Nurs Manag.* 6 mei 2015 (epub).
- 10 1Bonde JP, Hansen J, Kolstad HA, et al. Work at night and breast cancer—report on evidence-based options for preventive actions. *Scand J Work Environ Health.* 2012;38:380-90.
- 11 Nachtwerk en borstkanker: een oorzakelijk verband? U-723/DC/798-D. Den Haag: Gezondheidsraad; 2006.
- 12 Wang P, Ren FM, Lin Y, et al. Night-shift work, sleep duration, daytime napping, and breast cancer risk. *Sleep Med.* 2015;16:462-8.
- 13 Åkerstedt T, Knutsson A, Narusyte J, Svedberg P, Kecklund G, Alexanderson K. Night work and breast cancer in women: a Swedish cohort study. *BMJ Open.* 2015;5:e008127.
- 14 Papantoniou K, Castaño-Vinyals G, Espinosa A, et al. Breast cancer risk and night shift work in a case-control study in a Spanish population. *Eur J Epidemiol.* 24 juli 2015 (epub).
- 15 Papantoniou K, Castaño-Vinyals G, Espinosa A, et al. Night shift work, chronotype and prostate cancer risk in the MCC-Spain case-control study. *Int J Cancer.* 2015;137:1147-57.
- 16 Wang X, Ji A, Zhu Y, Liang Z, Wu J, Li S, et al. A meta-analysis including dose-response relationship between night shift work and the risk of colorectal cancer. *Oncotarget.* 2015;6:25046-60.
- 17 Kwon P, Lundin J, Li W, et al. Night shift work and lung cancer risk among female textile workers in Shanghai, China. *J Occup Environ Hyg.* 2015;12:334-41.
- 18 Sánchez-Barceló EJ, Cos S, Mediavilla D, Martínez-Campa C, González A, Alonso-González C. Melatonin-estrogen interactions in breast cancer. *J Pineal Res.* 2005;38:217-22.
- 19 Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol (Paris).* 2014;62:292-301.
- 20 Archer SN, Laing EE, Möller-Levet CS, et al. Mistimed sleep disrupts circadian regulation of the human transcriptome. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2014;111:E682-91.
- 21 Van der Ven HA, van der Klink JL, Vetter C, et al. Sleep and need for recovery in shift workers: do chronotype and age matter? *Ergonomics.* 4 augustus 2015 (epub).
- 22 Vetter C, Devore EE, Ramin CA, Speizer FE, Willett WC, Schernhammer ES. Mismatch of sleep and work timing and risk of type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2015;38:1707-13.
- 23 Van Dycke KCG, Rodenburg W, van Oostrom CTM, et al. Chronically alternating light cycles increase breast cancer risk in mice. *Curr Biol.* 2015;25:1932-7.
- 24 Neil-Sztramko SE, Pahwa M, Demers PA, Gotay CC. Health-related interventions among night shift workers: a critical review of the literature. *Scand J Work Environ Health.* 2014;40:543-56.
- 25 Nachtwerk en gezondheidsrisico's: mogelijkheden voor preventie. Publicatienummer 2015/25. Den Haag: Gezondheidsraad; 2015.
- 26 Vetter C, Fischer D, Matera JL, Roenneberg T. Aligning work and circadian time in shift workers improves sleep and reduces circadian disruption. *Curr Biol.* 2015;25:907-11.
- 27 Sasseville A, Hébert M. Using blue-green light at night and blue-blockers during the day to improve adaptation to night work: a pilot study. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2010;34:1236-42.
- 28 Chellappa SL, Gordijn MCM, Cajochen C. Can light make us bright? Effects of light on cognition and sleep. *Prog Brain Res.* 2011;190:119-33.
- 29 Van de Werken M, Giménez MC, de Vries B, Beersma DGM, Gordijn MCM. Short-wavelength attenuated polychromatic white light during work at night: limited melatonin suppression without substantial decline of alertness. *Chronobiol Int.* 2013;30:843-54.