

Projektrapport

Forebyggelse af helbredsproblemer ved skifteholdsarbejde - hvilken effekt har designet dynamisk lys på intensiv-personalets søvnkvalitet?



Kolding 2013-2015

Projektnummer 12-2012-09

Indholdsfortegnelse

Resume	3
English resume	4
Baggrund	5
Formål og hypoteser	6
Formål	6
Hypotese	6
Metode	6
Design	6
Deltagere	6
Inklusion/eksklusion	6
Del 1. Søvnmonitorering	6
Del 2. Spørgeskemaundersøgelse	7
Del 3. Melatonin-måling	7
Del 4. Måling og dokumentation af belysningen i Kolding og Vejle	7
Dataanalyse	8
Projektorganisation	9
Etik	9
Økonomi	9
Resultater	10
Søvnmonitorering	11
Søvndagbog	11
Melatonin	13
Spørgeskema	14
Lysmålinger	15
Diskussion	17
Konklusion	19
Perspektivering	19
Formidling	20
Publicering	20
Bevillinger	20
Referencer	21
Bilag 1	23
Besvarelser fra spørgeskema vedr. brug og oplevelse af designet, dynamisk lys	23
Bilag 2	24
Kommentarer om det røde læselys aften/nat	24

Resume

Baggrund

Det er velkendt, at der kan være en sammenhæng mellem det psykiske arbejdsmiljø i form af skifteholdsarbejde og forskellige helbredsproblemer, som træthed, dårlig søvn og stofskifteforstyrrelser. Endvidere er der en mulig sammenhæng mellem skifteholdsarbejde og hjerte-kar sygdomme, forskellige kræftformer og andre kroniske sygdomme. En af årsagerne til helbredsproblemerne er sandsynligvis forstyrrelser i produktionen af døgnrytme-hormonet melatonin. På intensivafsnittet på Kolding Sygehus blev der i 2010 installeret designet dynamisk lys, der skifter farve og intensitet i løbet af døgnet for at opnå lysforhold så tæt på almindelig døgnvariation som muligt under hensyn til afsnittets arbejdsrytme.

Formål

At undersøge hvilken indvirkning designet dynamisk lys har på intensivpersonalets søvnkvalitet i forhold til subjektiv oplevelse af søvnkvalitet, samlet søvn-efficiency, antal af opvågninger og bibeholdelse af normal melatonin-produktion.

Design

Interventionsstudie.

Metoder

Plejepersonalet på Kolding intensiv var interventionsgruppe, og plejepersonalet på Vejle intensiv var kontrolgruppe. Deltagerne blev søvnmonitoreret i 10 dage, førte søvndagbog, opsamlede spytpøver for melatonin i to døgn (vagtdøgn og dagvagt/fridag), og besvarede spørgeskemaer vedr. generel oplevelse af vagtarbejde og specifikt vedr. oplevelse af lyset. Endvidere medvirkede Statens Byggeforskningsinstitut med måling og dokumentation af lyset. Dataindsamlingsperioden var februar til maj 2013.

Resultater

Der deltog 55 plejepersonaler (89 %) fra interventionsafsnittet og 58 (88 %) fra kontrolafsnittet. Udover sammensætning af vagter var der ingen signifikante forskelle mellem de to grupper i forhold til baggrundskarakteristika. Interventionsgruppen beskrev deres arbejdslys som behageligt og afslappende, mens kontrolgruppen beskrev arbejdslyset som institutionelt og kunstigt. Deltagerne fra interventionsgruppen følte sig generelt mere udhvilede efter søvn, når de ikke var i vagt ($p=0,02$) og havde færre problemer med at falde i søvn efter vagt ($p=0,01$) sammenlignet med kontrolgruppen. Ved vurdering af søvnkvaliteten efter konkrete søvnperioder oplevede interventionsgruppen sig mere udhvilede (OR 2.03, $p=0.003$) og følte sig mere vågen ved opvågning (OR 2.35, $p=0.001$) sammenlignet med kontrolgruppen. Kontrolgruppen havde 16 % flere opvågninger sammenlignet med interventionsgruppen ($p=0,05$), men der blev ikke fundet signifikante forskelle i samlet søvn-efficiency og melatonin-niveau mellem grupperne. Deltagerne i interventionsgruppen fik meget mere lys end kontrolgruppen i både dag- og aften timer.

Konklusion

Der blev ikke fundet signifikante forskelle i monitoreret kvalitet af søvn og i melatonin-niveau, men interventionsgruppen var glade for at arbejde i det designede lys, og deres subjektive oplevelse af deres søvnkvalitet var på nogle områder signifikant mere positiv end kontrolgruppens.

English resume

Background

It is known that there may be a correlation between the psychological working environment in the shape of shift work and different health issues such as fatigue, poor quality of sleep, and metabolic disturbances. Furthermore, there is a plausible correlation between shift work and cardiovascular disease, different kinds of cancers, and other chronic diseases. Disturbance in melatonin-production is probably one of the reasons for the found correlations between shift work and health issues. At the intensive care unit (ICU) at Kolding Hospital designed dynamic light that changes colour and intensity with time of the day and the work rhythm was installed in 2010. The light changes colour and intensity during the day to create lighting conditions as close to daylight variations as possible.

Purpose

To examine the effect of designed dynamic light on staff's quality of sleep with regard to sleep efficiency, number of awakenings, and level of melatonin in saliva.

Design

Intervention study

Methods

Nursing staff from Kolding ICU was the intervention group and nursing staff from Vejle ICU the control group. Participants used sleep monitors for 10 days and filled in a sleep diary, they collected melatonin saliva samples for two days (an evening/night shift and a day shift or day off) and answered a questionnaire about subjective perceptions of well-being, health, and sleep quality and of the lighting. Light conditions were measured by the Danish Building Research Institute. Data was collected between February and May 2013.

Results

A total of 55 nurses (89%) from the intervention ICU and 58 (88%) from the control ICU participated. Apart from composition of shift, there were no significant differences between the two groups regarding personal characteristics. The nurses from the intervention ICU described their work light as comfortable, relaxing and natural compared to artificial, institutional and gloomy in the control ICU. The intervention group felt generally more rested when sleeping after a shift ($p=0.02$) and had fewer problems falling asleep after a shift ($p=0.01$) compared to the control group. When assessing quality of sleep connected to specific periods of sleep, the intervention group felt more rested (OR 2.03, $p=0.003$) and assessed their condition on awakening as better than the control group (OR 2.35, $p=0.001$). The control group had 16% more awakenings than the intervention group ($p=0.05$), but no significant differences in total sleep efficiency or melatonin level were found. Intervention-ICU nurses received far more light both during day and evening shifts compared to the control-ICU.

Conclusions

The study found no significant differences in monitored sleep efficiency and melatonin level, but the intervention group was happy working in the dynamic designed light and they subjectively assessed their sleep as more effective than participants from the control-ICU.

Baggrund

Omkring 20 % i den vestlige verden arbejder helt eller delvist i skiftehold (1). Skifteholdsarbejde kan defineres som arbejde, der ligger ud over tidsrummet mellem kl. 6 og 18 (2). På hospitalsafdelinger med akut funktioner, som f.eks. intensive afsnit, er andelen af skifteholdsarbejdere højere.

Skifteholdsarbejde er en del af det psykiske arbejdsmiljø, og personer, der arbejder i skiftehold, påvirkes af bl.a. træthed (3), dårlig søvn (4), og metaboliske forstyrrelser (5). Ligeledes er der en mulig sammenhæng mellem skifteholdarbejde og kardiovaskulær sygdom (6), forskellige kræftformer (1;5) og andre kroniske sygdomme (5).

En af årsagerne til en sammenhæng mellem skifteholdsarbejde og helbredsproblemer er forstyrrelser i melatonin-produktionen (1;7). Vores døgnrytme, herunder søvn, er bl.a. reguleret af hormonet melatonin, som er lysfølsomt. Melatoninproduktionen vil normalt være lav om dagen og høj om aftenen/natten (8). Ved skifteholdsarbejde, hvor der arbejdes i almindeligt lys også aften og nat, vil melatonin-produktionen blive undertrykt (8).

En anden factor i forbindelse med søvnforstyrrelser er eksponeringen til lys i dagtimerne, hvor eksponering for klart lys har vist sig effektivt til at minimere søvn forstyrrelser og træthed (9;10). Lys regnes for den vigtigste factor for den menneskelige tidsregulator, og det er sandsynligvis kombinationen af lyseksponering dag og nat, der er vigtig (11-13).

Et review foretaget af Neil-Sztramko et al. viste forskelligartede resultater i forhold til sundhedseffekten ved eksponering for lys: nogle studier viste forbedret søvnefficiency, andre studier ikke, og også i forhold til sammenhængen mellem stærkt lys og melatonin niveau blev der fundet forskellige resultater (13). Andre studier, ikke inkluderet i reviewet viste også forskellige resultater. Et studie viste, at det var muligt at få melatonin-niveauet til at stige ved at dæmpe lyset om aftenen hos personer med søvn-problemer pga. lav melatonin-produktion (14). Et andet studie påviste, at skifteholdsarbejders brug af briller, der afskærmede for lys, betød en normal stigning i melatonin-produktionen (15). Så vidt vides har ingen studier set på sammenhængen mellem designet lys, melatonin produktion og søvnkvalitet hos skifteholdsarbejdere.

Som et virkemiddel til at forbedre arbejdsmiljøet blev der i forbindelse med en ombygning af intensiv afsnittet på Kolding Sygehus i efteråret 2010 installeret designet dynamisk lys, dvs. et lys, der skifter farve og intensitet i forhold til årstid og tidspunkt på dagen. Formålet er at skabe belysningsforhold, der ligger så tæt på de naturlige variationer i lyset som muligt. Dagsbelysningen er en imitation af naturligt dagslys, mens lyset om aftenen/natten skifter til grønlig og senere rødlig farve for at forhindre, at melatonin-produktionen undertrykkes. Kolding intensiv er formodentlig en af de første arbejdspladser, der har fået installeret denne form for designet dynamisk lys.

En spørgeskemaundersøgelse blandt sygeplejepersonalet på Kolding intensiv (før og efter installation af designet dynamisk lys) omkring generel trivsel og søvnkvalitet viste et signifikant fald i personale, der oplevede belysningen som et problem (fra 82 % til 24 %, $p < 0,001$). Endvidere var der tendenser til, at personalet før installation af designet dynamisk lys oplevede, at de havde sværere ved at falde i søvn, vågnede tidligere uden at falde i søvn igen og følte sig mindre udhvilede ved opvågning sammenlignet med efter installation af lyset.

Formål og hypoteser

Formål

At undersøge hvilken indvirkning designet dynamisk lys har på intensivpersonalets søvnkvalitet i forhold til subjektiv oplevelse af søvnkvalitet, samlet søvn-efficiency, antal af opvågninger og bibeholdelse af normal melatonin-produktion.

Hypotese

At designet dynamisk lys vil øge personalets søvnkvalitet, herunder subjektiv oplevelse af søvnkvalitet, indsovningstid, antal af opvågninger, total sovetid og bibeholdelse af normal melatonin-produktion.

Metode

Design

Et sammenlignende studie, hvor effekten af designet dynamisk lys blev undersøgt via en sammenligning mellem personale på Kolding intensiv, der arbejder i designet dynamisk lys og personale på Vejle intensiv, der arbejder i vanligt institutionslys.

Deltagere

Interventionsgruppe

Plejepersonale fra Kolding intensiv.

Kolding intensiv er en regional, generel intensiv afdeling med plads til 11 intensiv patienter, 2 intermediære patienter og 10 opvågningspatienter.

Kontrolgruppe

Plejepersonale fra Vejle intensiv.

Vejle intensiv er en regional, generel intensiv afdeling med plads til 8 intensiv patienter, 1 intermediær patient og 14 opvågningspatienter.

Inklusion/eksklusion

Inklusionskriterier

Sygeplejersker, social- og sundhedsassistenter og sygehjælpere på intensiv afsnit, der arbejder dag/aften, dag/nat, dag/aften/nat, fuldtidsaftenvagt eller fuldtidsnattevagt

Personale, der har både aften og nattevagter, indgår i projektet som enten aften eller nattevagt, afhængig af hvilken vagtform, de har flest af.

Eksklusionskriterier

Alle ansatte på intensiv afsnit, som ikke arbejder i vagter eller som ikke har hele vagtarbejdstiden på intensiv (ledelse, serviceassistenter, læger etc.)

Del 1. Søvnmonitorering

Alle deltagere fik lavet søvnmonitorering 10 dage. Perioden skulle indeholde mindst én fridag før og én efter en vagtperiode, en vagtperiode på mindst tre vagter og to dagarbejdsdage (fridage for fuldtidsvagter).

Søvnmonitorering indeholdt indsovningstid, antal af opvågninger, total sovetid og sleep efficiency og blev udført ved hjælp af søvnmonitorer (ActiSleep Armbånd).

Samtidigt førte deltagerne søvndagbog (fra Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, Lersø. Centeret gav skriftlig tilladelse til anvendelse af skemaet).

Del 2. Spørgeskemaundersøgelse

Alle deltagere udfyldte én gang i løbet af søvnmonitoreringsperioden et elektronisk spørgeskema, der indeholdt spørgsmål vedr. antal af vagter, subjektiv beskrivelse af søvn og søvnproblemer og generel helbredstilstand. Spørgeskemaet er udviklet af Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø, Lersø og er anvendt i et projekt på Bispebjerg, der undersøger nattevagters søvnkvalitet. Centeret gav skriftlig tilladelse til anvendelse af skemaet. Skemaet blev pilottestet i afsnittet, og der blev lavet få tilretninger derudfra (svarkategorier lev udvidet fra tre til fem, der blev tilføjet nogle spørgsmål vedr. lys på arbejde/hjemme). Skemaet blev også tilrettet i forhold til aftenvagter.

Kolding personalet, der arbejder i det designede lys, modtog derudover et elektronisk spørgeskema, der evaluerede Statens Byggeforskningsinstitut og pilottestet.

Del 3. Melatonin-måling

Alle deltagere opsamlede spytpøver på 2. vagtdag (for nattevagter kl. 21, 24, 03, 06 og 09, og for aftenvagter kl. 21, 24, 03 og ved opvågning, og 2. dagvagtsdag (ved opvågning og ved sengetid) (for fuldtidsvagter blev taget spytpøver på 2. fridag).

Prøverne blev mærket med projekt-id nummer, dato og tidspunkt, opbevaret i afdelingens eller eget køleskab under prøvetagning (prøver opsamlet hjemme blev afleveret i køleskab på afdeling indenfor 1 døgn efter opsamling af prøver). Herfra blev prøverne bragt til Laboratoriecenteret, Vejle Sygehus, hvor prøverne blev frosset ned. Efter afslutning af dataopsamling blev prøverne samlet sendt til analyse hos laboratorium i Holland (Ziekenhuis Gelderse Valleri), hvor prøverne blev destrueret efter analyse.

Del 4. Måling og dokumentation af belysningen i Kolding og Vejle

Statens Byggeforskningsinstitut analyserede lysforholdene på intensafsnittene i Kolding (intervention) og Vejle (kontrol). Hvert af de to afsnit blev inddelt i delområder, hvor der blev valgt målepunkter, for måling af bl.a. horisontal og vertikal belysningsstyrke. Delområderne dækkede de områder, som personalet arbejdede i, mens de var i vagt, og for hvert delområde blev der foretaget mindst to målinger.

Sammenlignelige delområder og målepunkter mellem interventions- og kontrolafsnit blev udvalgt og anvendt ved sammenligning af lysforholdene for de to lokaliteter. Sammenlignelige områder i hvert afsnit inkluderede 1) to observationsrum, 2) to patientstuer, 3) rent skyllerum, 4) urent skyllerum, 5) to arbejdspladser og 6) korridorer. Lysmålinger blev foretaget på en repræsentativ dag for forsøgsperioden og på udvalgte tidspunkter til at afbilde de daglige lysændringer på afsnittene. Der blev foretages horisontale and vertikale lux målinger 85 cm over gulvniveau på de forskellige udvalgte delområder. Derudover blev der i observationsrummene ved arbejdsstationerne målt lys horisontalt ved 85 cm på arbejdsfeltet og vertikalt ved typisk øjenhøjde i siddende stilling (120 cm

over gulvniveau). Dette mål beskriver det lys, som en person, der sidder ved en arbejdsplads, opfatter.

I interventionsafsnittet var der ikke dagslys i skyllerummene, adgangen til dagslys var sparsomt i observationsområdet, ved arbejdspladserne og korridorerne, men delvist tilstede på patientstuerne. I kontrolafsnittet var der ligeledes ikke dagslys i skyllerummene, sparsomt adgang til dagslys i korridorerne mens dagslys var delvist tilstede i både patientstuer, observationsrum og ved arbejdspladserne.

Belysningsstyrke målinger i delområderne blev foretaget med et Hagner E4-X Digital Luxmeter, Instr. No. 4111 (B. Hagner AB, Solna, Sweeden). Til de spektrale lysmålinger blev der anvendt en cosine tilpasset detektor (CC-3-UV-S, Ocean Optics, Inc, FL 34698, USA), som via optisk fiber blev koblet til et Ocean Optics HR4000 spectrometer (Ocean Optics, Inc, FL 34698, USA). Spectrometeret blev styret af softwaren SpectraSuite (SpectraSuite, Spectroscopy software, Ocean Optics Inc. 2008, FL 34698, USA).

Actiwatch Spectrum™ måleure blev anvendt til at dokumentere døgnrytmen for lysændringerne. To opsatte måleure dokumenterede lysændringerne i et af observationsrummene og 10 var monteret i korridorerne på hvert af de to intensivafsnit. Måleurene var monteret vertikalt på væggen i en højde af 1,5 meter og fordelt dækkende hele afsnittet. De vertikale lysmålinger fra Actiwatch er ikke sammenlignelige med Hagner sensor målinger, da sensor-responset fra Actiatches ikke er cosine justeret. Actiatches måler næsten ikke lyset fra indfaldsvinkler på over 60 grader (16;17). Derudover følger det spektrale respons af det hvide lys målt med Actiwatch ikke øjets følsomhedskurve, $V(\lambda)$ (16;17). Før opsætning af alle Actiwatch måleurene blev de kalibreret imod en reference belysningsstyrke sensor (Hanger® EC1-X, Instr. Nr. 54211 med connected Detector EC1-X, Instr. Nr. 54211, Sweden). Kalibreringen blev foretaget ved middagstid under en overskyet himmel. For hver af måleurene blev det røde (R lys), grønne (G lys) og blå (B lys) lys-mål normalisere/kalibreret i forhold til det gennemsnitlige R, G og B lys-mål for alle urene.

Dataanalyse

Baggrundskarakteristika og spørgeskema: Sammenligninger mellem Kolding og Vejle blev foretaget vha. Mann-Whitney U-test, Chi2-test eller Fischer's exact test alt efter data. Data blev analyseret i Stata, version 13 (18).

For data fra søvndagbog (ordinale variable), søvnmonitorering og melatonin-prøver blev der anvendt forskellige regressionsmodeller for at besvare de kliniske hypoteser, og analyser blev udført i R (19).

Søvndagbog: De ordinale response variable blev analyseret ved hjælp af proportionale odds i 'ordinal'-R package. Søvnmonitorering og melatonin analyser: Antal opvågninger blev analyseret med en Poisson model, mens søvn efficiency and melatonin niveau blev analyseret med normal regression models efter logit and logaritme transformationer. Til disse analyser blev 'lme4'-R package anvendt.

Korrelationer på baggrund af multiple målinger blev håndteret ved at anvende individuel så vel som random effect. Indikatoren for kontrol eller interventionsgruppe blev anvendt som primær exposure variabel. Covariable inkluderede alder, body mass index (BMI), vagt type og aktuel vagt (søvn efter fridag eller efter dag-, aften- eller nattevagt). Egnede sine og cosine termer blev

inkluderet for at justere for prøver indsamlet på forskellige tidspunkter af året og tidspunkter af dagen (melatonin). Modellerne blev reduceret ved at fjerne ikke-signifikante effekter ved hjælp af likelihood ratio tests. Nogle af melatoninmålingerne kunne kun bestemmes som under 0,5 pg/ml eller over 50 pg/ml. Disse målinger er derfor at regne som delvist missing data og blev håndteret med multiple imputationer med egnede begrænsninger på sampling domain.

Projektorganisation

Styregruppe og projektansvarlige

Helle Vibeke Andersen, oversygeplejerske, anæstesiologisk afdeling, Kolding Sygehus

Lynge Kirkegaard, ledende overlæge, anæstesiologisk afdeling, Kolding Sygehus

Lisa Seest Nielsen, intensivlæge, intensiv afdeling, Kolding Sygehus

Dorthe Bank Madsen, afdelingssygeplejerske, intensiv afdeling, Kolding Sygehus

Arbejdsområder: Styregruppen var hovedansvarlig for projektets gennemførelse og bidrog løbende med input til projektets udvikling.

Projektgruppe

Hanne Irene Jensen (HIJ), projektleder, Anæstesiologisk Afdeling, Kolding og Fredericia Sygehuse

Tina Damgaard Thomsen (TDT) og Jette West Larsen (JWL), sygeplejerske, Intensiv Afsnit, Kolding Sygehus

Arbejdsområder: HIJ ledede planlægning og gennemførelse af projekt, analyse af data og formidling og publicering af resultater. Øvrige projektgruppemedlemmer deltog i planlægning af projekt, praktisk gennemførelse af dataindsamling og formidling af resultater.

Kontaktperson, Vejle Intensiv

Dorthe Marie Eg (DME), sygeplejerske, Intensiv Afdeling, Vejle Sygehus.

Arbejdsområde: Hjælp med praktisk gennemførelse af dataindsamling og deltog i formidling af resultater.

Samarbejdspartner

Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) ved Jakob Markvart

Arbejdsområde: SBI deltog med måling af lys, analyse af data og var medforfatter ved publicering

Statistisk bistand

Statistiker René Holst, Syddansk Universitet

Arbejdsområde: René Holst deltog med udvidede analyser af data.

Etik

Tilladelse til at gennemføre projektet blev givet fra Den Videnskabetiske Komité (S-20110140), og alle deltagere underskrev informeret samtykkeerklæring. Projektet blev også registreret hos Datatilsynet.

Økonomi

Den indledende del af projektet (planlægning, pilottestning og indkøb af søvnmonitorer) blev finansieret af Anæstesiologisk Afdeling, Kolding Sygehus og af en bevilling fra Udviklingsrådet, Sygehus Lillebælt. Gennemførelse af projektet, melatoninanalyser, dataanalyser, formidling og publicering blev finansieret af bevilling fra Arbejdsmiljøforskningsfonden.

Resultater

I alt 55 sygeplejersker (89 %) fra Kolding (interventionsafsnit) og 58 sygeplejersker (88 %) fra Vejle (kontrolafsnit) deltog i projektet.

I tabel 1 ses, at den eneste signifikante forskel mellem de to grupper var i forhold til vagtarbejde, både hvad angår antal af vagter pr. måned og i vagtkombinationer.

Table 1. Baggrundskarakteristika for projektdeltager

	Intervention (n=55)		Kontrol (n=58)		p ²
	Median	Kvartiler ¹	Median	Kvartiler ¹	
Alder	43	(35-50)	42	(36-53)	0.74
Antal år ansat i intensiv	10	(4-20)	10	(5-22)	0.33
Ansatt antal timer pr. uge	37	(33-37)	34	(32-37)	0.39
Antal vagter pr. måned ³	8	(6-10)	7	(5-8)	0.02
	Antal	%	Antal	%	p ⁴
Bor med partner	46	(84)	47	(80)	0.58
Har hjemmeboende børn	36	(65)	35	(59)	0.50
Vagttype:					<0.001
Dag/aften	11	(20)	23	(40)	
Dag/aften/nat	10	(18)	23	(40)	
Dag/nat	27	(49)	11	(19)	
Kun aften	5	(9)	0		
Kun nat	2	(4)	1	(2)	
Antal år med vagtarbejde					0.74
< 1 år	1	(2)	1	(2)	
1 - < 10 år	26	(47)	23	(39)	
10 år - < 20 år	18	(33)	19	(32)	
20 år eller mere	10	(18)	16	(27)	

1. Nederste og øverste kvartil

2. Mann-Whitney U-test

3. Ekskluderet dem, der arbejder fuld tid aften eller nat

4. Chi2-test eller Fischer's exact test afhængig af data

På grund af forskelle i vagtkombinationer var 40 % fra interventionsafsnittet i aftenvagtsgruppen mod 60 % i kontrolafsnittet (p=0,03).

Der blev ikke fundet signifikante forskelle på de to grupper for en række følgende parametre:

- Trives med vagtarbejde (p=0,67)
- Påvirker vagtarbejde familielivet (p=0,76)
- Vanskeligt at deltage i fritidsaktiviteter (p=0,40)
- Isoleret pga. vagtarbejde (p=0,21)
- Sammenlagt transporttid (p=0,45)
- Transportmiddel (p=0,17)
- Indflydelse på vagtplanlægning (p=0,73)
- A eller B menneske (p=0,43)
- Behov for søvn når ikke i vagt (p=0,98)
- Generel mulighed for ro fra omgivelserne ved søvn (p=0,80)
- Mulighed for at mørklægge soveværelse (p=0,26)
- Generel oplevelse af eget helbred (p=0,35)
- Længde af udendørs aktiviteter i dagtimer (p=0,18)
- Vurdering af sundhed af kostvaner (0,57)
- Egen oplevelse af fysisk form (p=0,38)

Søvnmonitorering

Der blev ikke fundet signifikant forskel på søvn efficiency eller længde af opvågninger under søvn, men sygeplejerskerne i kontrolgruppen havde 16 % flere opvågninger pr. søvn (p=0,05). Justerede analyser viste, at for en deltager på 43 år, med BMI på 24, and på dag 83 på året var den gennemsnitlige søvn efficiency efter dagvagt 89,5 % (CI: 88,3 %;90,7 %), efter aftenvagt 87,5 % (CI: 86,5 %; 89,3 %), efter nattevagt 90,9 % (CI:89.8%; 91.9%) og efter fridage 88.6% (CI: 87,4 %; 89,8 %). Søvn efficiency over 85 % defineres som normal søvn.

Søvndagbog

Tabel 2 viser deltagernes egen vurdering af deres søvn i den 10-dages dataindsamlingsperiode.

Vurderingerne er justeret for mulige confoundere (som beskrevet i det statistiske afsnit).

For vurdering af samlet søvnkvalitet blev der ikke fundet signifikant forskel mellem de to intensivafsnit, men for vurdering af søvnkvalitet af søvn efter nattevagter, vurderede

kontrolgruppen deres søvn til at have mindre kvalitet sammenlignet med interventionsgruppen (OR

2,18, p=0,03). Kontrolgruppen følte sig mindre udhvilede (OR 1,89, p=0,006) and vurderede deres

tilstand ved opvågning som værre end interventionsgruppen (OR 1,68, p=0,03).

Tabel 2. Søvnlogbog. Daglig vurdering af søvn

	Kvalitet af søvnperiode ^a			Grad af udhvilethed ^a			Tilstand ved opvågning ^a		
	OR	CI	p ^b	OR	CI	p ^b	OR	CI	p ^b
Intensivafsnit ^c	.	.	.	2.03	(1.28; 3.22)	0.003	2.35	(1.40; 3.94)	0.001
Vagtgruppe ^d	0.57	(0.36; 0.88)	0.01	.	.	.	.	.	.
Aktuel vagt: Aften ^e	0.80	(0.42; 1.52)	0.49	1.81	(1.18; 2.77)	0.006	1.73	(1.13; 2.65)	0.01
Aktuel vagt: Nat ^e	0.52	(0.28; 0.96)	0.04	0.95	(0.61; 1.49)	0.84	0.93	(0.60; 1.46)	0.76
Aktuel vagt: Fridag ^e	0.56	(0.33; 0.95)	0.03	0.89	(0.63; 1.25)	0.50	0.78	(0.56; 1.10)	0.16
Dagvagt*intensivafsnit ^f	0.71	(0.36; 1.41)	0.32	.	.	.	.	.	.
Aftenvagt*intensivafsnit ^f	1.51	(0.77; 2.95)	0.23	.	.	.	.	.	.
Nattevagt*intensivafsnit ^f	2.22	(1.10; 4.46)	0.03	.	.	.	.	.	.
Fridag*intensivafsnit ^f	1.39	(0.85; 2.28)	0.19	.	.	.	.	.	.
Søvnlængde	0.97	(0.88; 1.07)	0.53	0.74	(0.67; 0.82)	<0.001	0.78	(0.71; 0.86)	<0.001
BMI	0.99	(0.95; 1.04)	0.78	0.99	(0.94; 1.04)	0.56	0.98	(0.93; 1.03)	0.35
Alder	0.99	(0.97; 1.01)	0.32	0.98	(0.96; 1.00)	0.12	0.95	(0.92; 0.98)	<0.001
Årstidsvariation 1 ^g	0.31	(0.02; 4.96)	0.41	0.07	(0.00; 1.26)	0.07	0.02	(0.00; 0.11)	<0.001
Årstidsvariation 2 ^h	1.95	(1.07; 3.57)	0.03	1.07	(0.54; 2.13)	0.84	1.75	(0.85; 3.61)	0.13

a. Søvnkvalitet/grad af udhvilethed (scorer fra 1-5), tilstand ved opvågning (scorer fra 1-9); hver skala havde 1 som bedste niveau.

b. Ordinal logistisk regression

c. Kontrol intensivafsnit v interventionsafsnit. “.” Indikerer at variabelen ikke bidrog signifikant til associationen.

d. Nattevagtsgruppe v aftenvagtsgruppe

e. Aktuel vagt (aften, nat og fridag) v dagvagt

f. Interaktion mellem intensivafsnit og vagt

g. Sine variation

h. Cosine variation

Melatonin

Tabel 3 viser det mediane melatonin niveau for de enkelte tidspunkter.

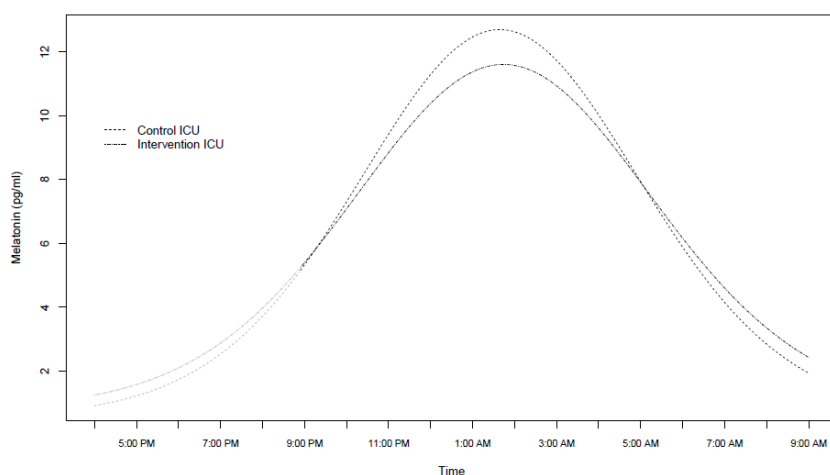
Tabel 3. Melatonin niveauer på forskellige tidspunkter. Sammenligning mellem interventions- og kontrolafsnit

	Interventionsafsnit			Kontrolafsnit			p ^b
	n	median	IQR ^a	n	median	IQR ^a	
Aftenvagtsgruppe							
Aftenvagt kl. 21	22	1.8	(0.6;2.4)	33	2.6	(0.8;8.1)	0.05
Aftenvagt midnat	22	7.0	(4.6;14.7)	34	10.5	(7.6;27.8)	0.14
Aftenvagt kl. 3	20	10.5	(3.7;50.0)	33	15.9	(9.3;41.2)	0.25
Aftenvagt ved opvågning (mellem kl. 6-9)	20	4.8	(3.6;7.1)	34	4.3	(1.7;6.3)	0.13
Dagvagt ved opvågning	6	9.4	(6.3;25.5)	17	7.2	(4.5;14.2)	0.53
Dagvagt før nattesøvn	6	10.7	(8.8;16.2)	18	7.2	(2.9;10.2)	0.05
Fridag ved opvågning	16	4.8	(3.6;12.8)	16	4.7	(2.9;6.8)	0.58
Fridag før nattesøvn	15	14.8	(4.6;47.4)	16	6.5	(3.2;18.9)	0.22
Nattevagtsgruppe							
Nattevagt kl. 21	32	3.2	(1.3;6.7)	21	1.1	(0.5;2.6)	0.05
Nattevagt midnat	32	10.3	(3.6;15.5)	22	10.2	(2.7;21.3)	0.89
Nattevagt kl. 3	32	12.7	(5.3;17.7)	23	15.0	(2.5;24.3)	0.77
Nattevagt kl. 6	31	7.1	(3.8;19.7)	23	8.0	(4.2;18.7)	0.75
Nattevagt før søvn (mellem kl.8-9)	32	2.0	(0.9;4.2)	22	2.4	(1.0;5.3)	0.46
Dagvagt ved opvågning	10	8.4	(3.9;18.3)	13	8.7	(4.7;33.5)	0.51
Dagvagt før nattesøvn	10	8.8	(6.1;14.3)	13	6.6	(3.0;17.0)	0.51
Fridag ved opvågning	22	4.7	(1.6;12.9)	7	3.9	(1.8;14.6)	0.84
Fridag før nattesøvn	23	12.2	(3.8;16.5)	8	8.0	(1.9;10.6)	0.05

a. Inter quartile range

b. Mann Whitney U-test

Med justering for mulige confoundere blev der ikke fundet signifikant forskel på melatoninniveau mellem de to grupper (Figur 1).



Figur 1. Justeret melatoninniveau

For begge grupper var der betydelig individuelle variationer med det mindste skift fra laveste til højeste værdi fra <0,5 to 3,7 pg/ml and højeste forskel fra 4,8 to > 50 pg/ml.

Spørgeskema

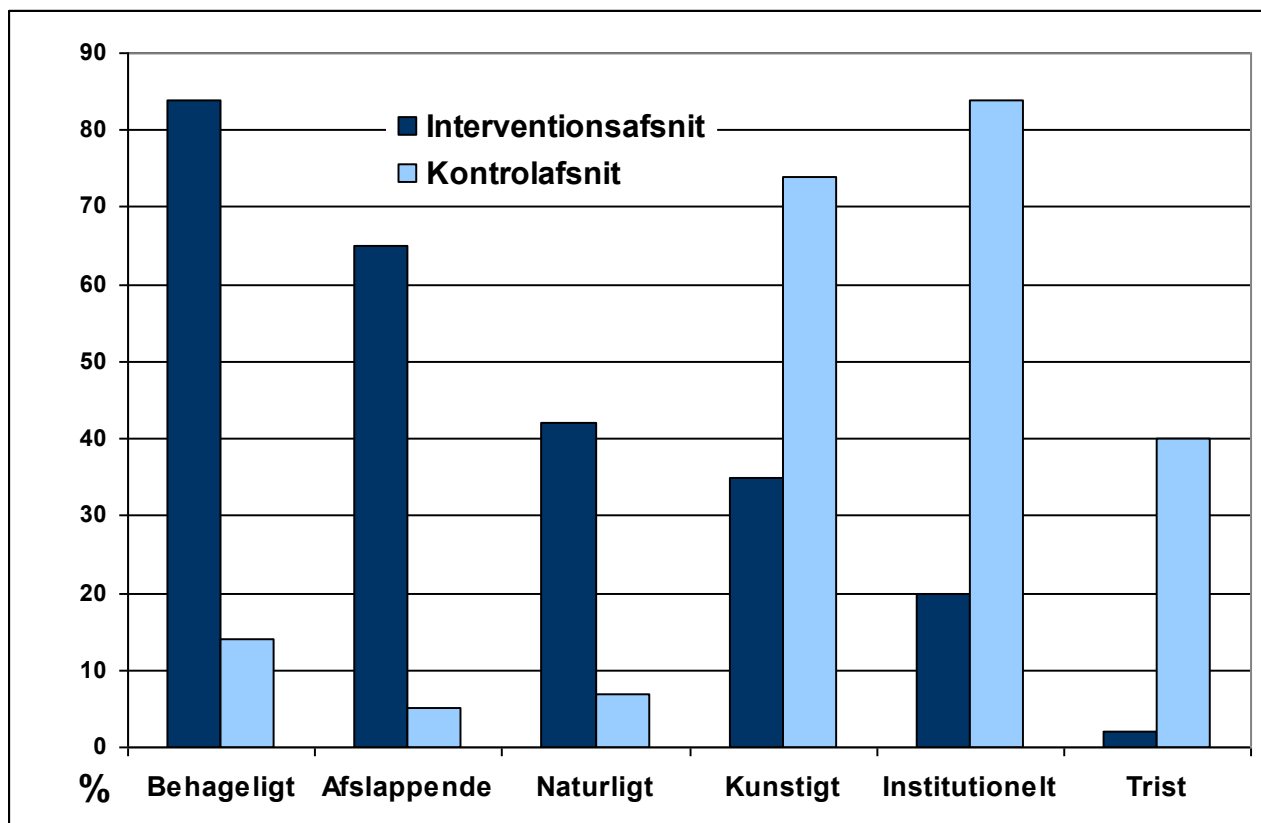
I forhold til deltagernes generelle oplevelse af deres søvnkvalitet, fandt interventionsgruppen det signifikant mindre svært at falde i søvn efter vagtarbejde og følte sig mere udhvilede efter søvn både efter vagter og ikke-vagt dage sammenlignet med kontrolgruppen (Tabel 4).

Tabel 4. Deltagernes generelle oplevelse af deres søvn

	Meget ofte/		Oft		Af og til		Sjældent		Aldrig		p ^a
	Altid										
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Svært ved at falde i søvn udenfor vagtperioder											0.98
Interventionsafsnit	1	(1.8)	2	(3.6)	23	(41.8)	26	(47.3)	3	(5.5)	
Kontrolafsnit	4	(7.0)	7	(12.3)	16	(28.1)	29	(50.9)	1	(1.8)	
Svært ved at falde i søvn efter vagtarbejde											0.01
Interventionsafsnit	3	(5.6)	2	(3.7)	10	(18.5)	25	(46.3)	14	(25.9)	
Kontrolafsnit	8	(13.8)	1	(1.7)	18	(31.0)	25	(43.1)	6	(10.3)	
Urolig og afbrudt søvn udenfor vagtperioder											0.09
Interventionsafsnit	4	(7.3)	8	(14.6)	29	(53.7)	13	(23.6)	1	(1.8)	
Kontrolafsnit	2	(3.5)	21	(36.2)	25	(43.1)	9	(15.5)	1	(1.7)	
Urolig og afbrudt søvn efter vagtarbejde											0.23
Interventionsafsnit	4	(7.3)	11	(20.0)	24	(43.6)	14	(25.5)	2	(3.6)	
Kontrolafsnit	3	(5.2)	10	(17.2)	20	(34.5)	25	(43.1)	0	(0.0)	
Udhvilet efter søvn udenfor vagtperioder											0.02
Interventionsafsnit	9	(16.4)	33	(60.0)	11	(20.0)	2	(3.6)	.	.	
Kontrolafsnit	3	(5.2)	32	(55.2)	19	(32.8)	4	(6.9)	.	.	
Udhvilet efter søvn efter aftenvagt											0.04
Interventionsafsnit	4	(19.1)	10	(47.6)	3	(14.3)	4	(19.1)	.	.	
Kontrolafsnit	2	(5.7)	10	(28.6)	14	(40.0)	8	(22.9)	.	(2.9)	

a. Mann-Whitney U-test

Deltagerne blev også spurgt om hvilke tre ord (ud af 10 mulige), der bedst karakteriserede lyset på deres arbejdsplads. Det ses af figur 2, at personalet fra interventionsafsnittet havde en meget mere positiv opfattelse af deres arbejdslys end kontrolafsnittet



Figur 2. Beskrivelse af arbejdslys

Lysmålinger

Begge afsnit var karakteriseret ved ingen eller begrænset adgang til dagslys. Målinger på udvalgte og sammenlignelige områder viste, at der generelt var højere belysningsstyrker i interventionsafsnittet sammenlignet med kontrolafsnittet (Tabel 5).

Tabel 5. Horisontal and vertikal belysningsstyrke målt ved middagstid i to observationsrum, to patientstuer og rent og urent skyllerum; for hhv. interventions- and kontrolafsnit (n=2)

	Gennemsnitlig vertikal lux (85 cm)		Gennemsnitlig horisontal lux (85 cm)	
	Interventionsafsnit	Kontrolafsnit	Interventionsafsnit	Kontrolafsnit
Observationsrum 1	386	192 ¹	590	434 ¹
Observationsrum 2	346	73 ¹	451	69 ¹
Patientstue 1	519 ¹	195 ¹	548 ¹	440 ¹
Patientstue 2	674 ¹	80 ¹	683 ¹	98 ¹
Rent skyllerum	378	173	906	397
Urent skyllerum	378	100	906	430

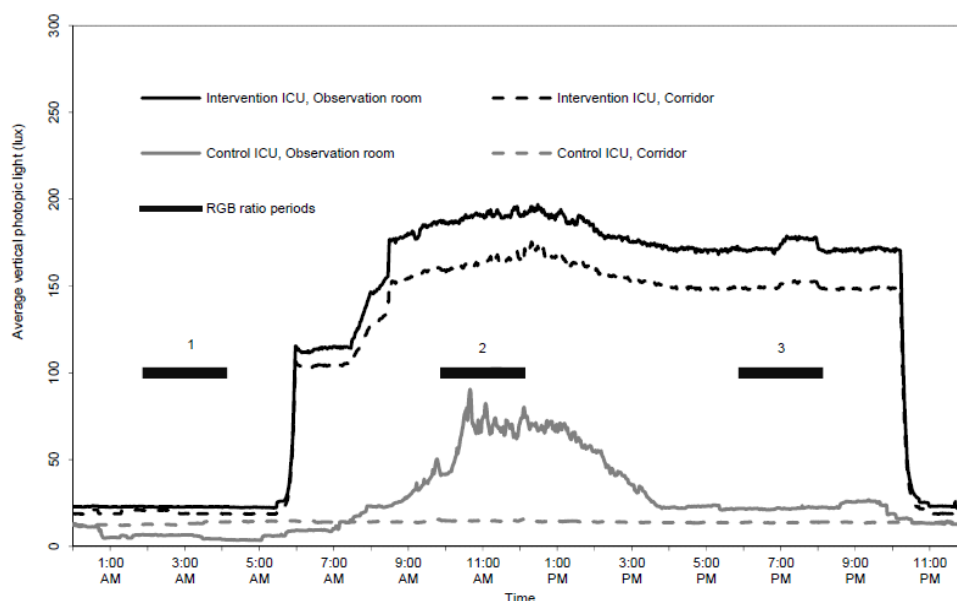
¹Data påvirket af begrænset dagslys

De gennemsnitlige belysningsstyrker målt ved arbejdspladserne var significant højere om dagen i interventionsafsnittet sammenlignet med kontrolafsnittet: omkring 29 % målt horisontalt (distribueret vertikalt) og 78 % målt vertikalt (distribueret horisontalt) (Tabel 5). Om natten var der mere lys ved arbejdspladserne i kontrolafsnittet, hvor den estimerede tid, der blev brugt i observationsrummet, var op til 39 %.

Den estimerede tid, der blev anvendt i interventionsafsnittets observationsrum (der var integreret med korridorerne) var om dagen 28 %, aften 42 % og nat 54 %. Lyset i interventionsafsnittets korridor var stort set det samme som ved arbejdspladserne, hvilket gav et gennemsnitlig horisontalt/vertikalt målt lys kl. 9 på 525 lux/292 lux, om eftermiddagen (kl. 15) på 579 lux /362 lux og om aftenen (kl. 19.15) på 433 lux/246 lux, hvilket i gennemsnit var 513 lux/300 lux. Om natten (kl. 23.45) blev dette tilsvarende målt til 68 lux/59 lux. Dermed var der om natten (i forhold til om dagen) mere lys målt vertikalt i forhold til det horisontalt målte lux, 85 cm over gulvhøjde.

Til sammenligning var der ved 100 % intensitet af den almene belysning i kontrolafsnittets korridorer horisontalt/vertikalt målt 311 lux/89 lux og ved 66 % intensitet 209 lux/60 lux. I kontrolafsnittets korridorer, hvor personalet opholdt sig mindre end 10 % af deres tid, var der i forhold til interventionsafsnittets korridor meget mindre vertikalt målt belysningsstyrke om dagen. De natlige belysningsstyrker i kontrolafsnittet svarede til hvad der blev målt om dagen, men den spektrale composition af lyset var dog om natten signifikant forskellig mellem afsnittene. Lyset i kontrolafsnittet var generelt mere vertikalt og nedad distribueret sammenlignet med lyset i interventionsafsnittet. Derfor fik sygeplejersker, der arbejdede i kontrolafsnittet, mindre lys på øjets cornea sammenlignet med sygeplejersker, der arbejdede i interventionsafsnittet, specielt i dagtimerne.

Målinger af hvordan lyset blev reguleret i løbet af døgnet, målt ved brug af Actiwatches, viste, at lyset i kontrolafsnittets observationsrum og korridorer typisk var konstant tændt, også om natten (Figur 3).



Figur 3. Lysets regulering over døgnet i de to afsnit for hhv. observationsrum (kontinuerlig) og korridorerne (stiplet).

Om dagen var dendominerende farve på lyset målt med opsatte ActiWatch måleure grøn for interventionsafsnittet, hvorimod de røde og grønne farver begge lå relativt højt for kontrolafsnittet (Tabel 6). Om natten dominerede det røde lys klart natlyset i interventionsafsnittet, hvorimod der ikke var betydelige ændringer i lyset mellem dag og nat i kontrolafsnittet (Figur 3, Tabel 6).

Tabel 6: Ratio af Actiwatch R, G og B lys i perioderne: 1) Mellem kl. 02.00 and 04.00 2) Mellem kl. 10.00 and 12.00, and 3) Mellem kl. 18.00 og 20.00

RGB ratio perioder (se Figur 2)	Interventionsafsnit, Observationsrum R:G:B bidrag (%)	Kontrolafsnit, Observationrum R:G:B bidrag (%)	Interventionsafsnit Korridor R:G:B bidrag (%)	Control ICU, Korridor R:G:B bidrag (%)
1	76:17:7	56:40:4	76:17:7	54:41:6
2	24:56:21	42:46:12	26:55:19	54:40:6
3	23:56:21	57:39:4	26:55:19	54:40:6

Forskelle i lysintensitet mellem afsnittene var især markant i dagtimer, hvor der blev målt lave belysningsstyrker i kontrolafsnittets observationsrum, patientstuer, korridorer og andre udvalgte rum. Derfor fik personalet fra interventionsafsnittet mere lys både om dagen og om aftenen, når de var på arbejde. Om natten var den estimerede tid, som personalet fra kontrolafsnittet tilbragte i observationsrummene, op til 39 % af arbejdstiden. Ved arbejdspladserne i kontrolafsnittet blev der anvendt hvidt lys, hvorimod natlyset i interventionsafsnittet først og fremmest var rødt.

Diskussion

Modsat hypoteserne viste studiet ingen signifikant forskel mellem de to grupper i forhold til søvn efficiency og melatonin-niveau. Sygeplejersker fra interventionsafsnittet fandt det designede dynamiske lys behageligt, og de bedømte subjektivt deres søvnkvalitet som signifikant bedre end sygeplejersker fra kontrolafsnittet.

Lysmålingerne viste, at personalet på interventionsafsnittet fik meget mere lys både dag og aften sammenlignet med personalet på kontrolafsnittet. Om natten var forskellen i lyset først og fremmest, at lyset i interventionsafsnittet var rødt og dermed mindre undertrykkende melatonin dannelsen end lyset på kontrolafsnittet (20;21). Lysets variation og dermed indvirkning på personalets døgnrytme var lille i kontrolafsnittet, sammenlignet med variationen i interventionsafsnittet, og dette kan have haft indflydelse på personalets søvnkvalitet. Årsagen hertil er formentlig, at eksponering for meget lys om dagen er effektivt i forhold til at bibeholde en normal døgnrytme, hvilke tidligere studier har vist (22;23). Derudover var der tydelig forskel på den rumlige udbredelse af lyset mellem de to afsnit, hvilket sandsynligvis har påvirket personalets opfattelse af, at lyset var behageligt i interventionsafsnittet og dystert i kontrolafsnittet.

Manglen på sammenhæng mellem designet dynamisk lys og melatonin niveau er i overensstemmelse med studier fra bl.a. Dumont et al. (24), hvor der ikke blev fundet evidens for en direkte melatonin suppression under natarbejde. Tilsvarende viste studiet af Grundy et al. (25) ikke nogen stærk korrelation mellem eksponering for lys og melatonin produktion mellem sygeplejersker,

der arbejdede i roterende skiftehold. De betydelige forskelle i individuel melatonin niveau er i overensstemmelse med andre (26), og kan delvist forklare manglen på signifikante forskelle i melatonin niveau mellem de to grupper. Melatonin blev målt i spyt, hvilket er en non-invasiv, praktisk og meget anvendt metode til melatonin analyse (8). En af udfordringerne ved at anvende spyt prøver er at få tilstrækkeligt med spyt til analyserne. I dette studie indeholdt kun 18 ud af 734 prøver (2,5 %) for lidt materiale til analyse. Af praktiske grunde indeholdt melatonin vagt profilen kun 4 prøver for aftenvagter og 5 prøver for nattevagter. Med den betydelige individuelle variation kan det betyde, at peak niveauet ikke altid er blevet målt (26).

Undersøgelsens styrker: Den høje deltagelsesprocent minimerede selektions bias, og multi-metode tilgangen nuancerede resultaterne. Studiet blev først gennemført 2½ år efter indførelse af lyset hvilket minimerer effekt kun baseret på forandring. Alle søvnmonitører blev testet både individuelt og for overensstemmende målinger.

Svagheder ved studiet: Da der var store forskelle i søvnmønstre og melatonin niveau ville et parret studie med før-efter målinger have reduceret risikoen for confoundere betydeligt. Da interventionsafdelingen blev renoveret, var det designede dynamiske lys ikke oprindelig en del af planen, men noget, der blev vedtaget undervejs i processen, og det var derfor ikke muligt at planlægge og gennemføre før- og eftermålinger. Selv om kontrolgruppen var fra samme region, havde lignende arbejdsopgaver og vagter, og der ikke blev fundet signifikante forskelle i personlige karakteristika mellem grupperne, var der forskel i fordeling af vagter, i opbygningen af afsnittene og sandsynligvis også i andre, ukendte faktorer. Derudover varierede fordelingen af ophold i forskellige rum sig betydeligt fra vagt til vagt i løbet af projektperioden, hvilket kan have udvisket evt. effekt af det designede dynamiske lys på søvnkvalitet og melatonin niveau. Hvis kontrolafsnittet på et tidspunkt installerer designet dynamisk lys vil det være muligt at gennemføre et studie med et før-efter design med resultater fra dette studie som baseline data.

Melatonin niveau kan ændre sig hurtigt ved ændrede lysforhold (27). Måletidspunkterne for målinger blev fastsat både baseret på litteraturen (15) og i overensstemmelse med et studie planlagt af Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø for at kunne sammenligne resultater. Det andet måletidspunkt var ved midnat, hvilket var relevant for nattevagter, som begyndte deres vagt kl. 23, men for aftenvagten ville kl. 23 nok have været et mere præcist tidspunkt, da de fik fri mellem kl. 23.15 og midnat og derfor har været udsat for varierende mængder lyspåvirkning udenfor afdelingen inden prøvetagning ved midnat. Dette var dog ens for begge afsnit, så det har sandsynligvis ikke haft stor påvirkning på forskellen mellem grupperne men mere på det generelle melatonin niveau.

Der var stor overensstemmelse mellem den monitorerede søvn og de selvrapporterede tider for søvn og søvnkvalitet (søvndagbog), men ikke for tid til at falde i søvn. Actisleep monitorerne registrerede tid til at falde i søvn som søvn, hvis deltagerne lå meget stille, selv om de var vågne. Derfor er monitoreret tid til at falde i søvn ikke analyseret. Tiden indgik dog i den samlede søvn efficiency som ekstra antal opvågninger, hver gang deltageren vendte sig, mens de prøvede at falde i søvn.

Deltagerne blev spurgt om hvor mange timer af dagen, de normalt tilbragte udendørs og om niveauet af lys i deres soveværelse, og der blev ikke fundet signifikante forskelle imellem

grupperne. Hvis deltagerne havde båret en lysmåler, ville det have været muligt at sammenligne og validere de selvrapporterede lysforhold udenfor arbejdspladsen.

Forskellene mellem hvor svært deltagerne oplevede det var at falde i søvn og følelsen af at være udhvilet ved opvågning kan være påvirket af mulige confoundere udenfor intensivafsnittet

Mens det ikke var muligt at påvise signifikante forskelle på objektive parametre viste studiet, at det designede dynamiske lys påvirkede deltagernes subjektive velbefindende af at arbejde i skiftehold. Forskellene i belysningen i dagtimerne i de to afsnit kan være en af grundene. Når der skal ombygges og planlægges nye institutioner, er belysningen en vigtig del i at skabe et behageligt arbejdsmiljø for personalet og derigennem måske også minimere de negative virkninger af at arbejde i skiftehold (28).

Konklusion

Der blev ikke fundet signifikante forskelle i monitoreret kvalitet af søvn og i melatonin-niveau, men interventionsgruppen var glade for at arbejde i det designede lys, og deres subjektive oplevelse af deres søvnkvalitet var på nogle områder signifikant mere positiv end kontrolgruppens.

Perspektivering

Selv om projektet ikke har været i stand til at skabe objektiv evidens for effekten af det designede dynamiske lys, har det vist, at det har positiv betydning for personalets arbejdsmiljø.

Projektet har endvidere været med til at afdække, at specielt dagslyset i kontrol afsnittet er utilstrækkeligt, og her er en arbejdsgruppe i gang med at undersøge muligheder for at forbedre forholdene. Dermed har projektresultaterne skabt grundlag for forbedringstiltag.

Projektet har sat fokus på arbejdsmiljøet og lysets betydning herfor. Interventionsafsnittet får jævnligt henvendelser fra interesserede, og med projektresultaterne er det muligt at give uddybende informationer til dem, der arbejder med at forbedre både det fysiske og psykiske arbejdsmiljø for skifteholdsarbejdere.

Formidling

Projektet har været præsenteret i forskellige medier:

- Nyhedsbrevet Tirsdag, Sygehus Lillebælt (januar 13)
- Indslag om projektet i P4 Trekanten (maj 13)
- Indslag om projektet i DR TV-avis (maj 13)
- Artikel i Jydske Vestkysten (april 13)
- Nyhedsbrevet Tirsdag, Sygehus Lillebælt (juni 15)
- Radiointerview. P4. (Juni 2015)

Projektet er blevet præsenteret lokalt på Sygehus Lillebælt i forskellige sammenhænge og også nationalt og internationalt:

- International Council of Nurses (ICN) kongres i Melbourne, Australien. Maj 2013 (TDT, JWL)
- Folkesundhedsdage Nyborg Strand, september/oktober 2013, Nyborg Strand (DME)
- Regional temadag for sygeplejersker i Region Syddanmark, december 2013, Middelfart (TDT, JWL)
- ISICEM. International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine, Bruxelles, marts 2014 (HIJ)
- Åben Forskerdag i Region Syddanmark, april 2014 (HIJ).
- Wellbeing at Work conference, København, maj 2014 (TDT, JWL)
- Arbejdsmiljøforskningsfondens årlige konference, København, januar 2015 (TDT, JWL)
- The 22nd International Symposium on Shiftwork and Working Time. København. Juni 2015 (JM).

Publicering

Hovedartikel: *Shift work and quality of sleep: the effect of working in designed dynamic light* er publiceret i "International Archives of Occupational and Environmental Health" (29).

Artikel baseret på spørgeskemaundersøgelsen om generelle oplevelser af forholdet mellem skifteholdsarbejde og privatliv og helbred er under udarbejdelse.

Endvidere arbejdes med artikel eller conferencebidrag med hovedfokus på lysmålingerne og spørgeskemaet om oplevelser af at arbejde i og med det designede dynamiske lys.

Bevillinger

Projektets indledende fase blev finansieret af anæstesiologisk Afdeling, Kolding sygehus, region Syddanmark og Udviklingsrådet, Sygehus Lillebælt.

Projektet blev gennemført ved hjælp af en bevilling fra Arbejdsmiljøforskningsfonden og fra Innovative Network for Danish Lighting

Referencer

- (1) Fritschi L, Glass DC, Heyworth JS, Aronson K, Girschik J, Boyle T, et al. Hypotheses for mechanisms linking shiftwork and cancer. *Med Hypotheses* 2011; 77:430-36.
- (2) Khosro S, Alireza S, Omid A, Forough S. Night work and inflammatory markers. *Indian J Occup Environ Med* 2011;15:38-41.
- (3) Akerstedt T, Wright KP. Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder. *Sleep Med Clin* 2009;4:257-71.
- (4) Axelsson J, Akerstedt T, Kecklund G, Lowden A. Tolerance to shift work-how does it relate to sleep and wakefulness? *Int Arch Occup Environ Health* 2004;77:121-9.
- (5) Wang XS, Armstrong ME, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occup Med (Lond)* 2011;61:78-89.
- (6) Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scand J Work Environ Health* 2009;35:163-79.
- (7) Haus E, Smolensky M. Biological clocks and shift work: circadian dysregulation and potential long-term effects. *Cancer Causes Control* 2006;17:489-500.
- (8) Mirick DK, Davis S. Melatonin as a biomarker of circadian dysregulation. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008;17:3306-13.
- (9) McCurry SM, Pike KC, Vitiello MV, Logsdon RG, Larson EB, Teri L. Increasing walking and bright light exposure to improve sleep in community-dwelling persons with Alzheimer's disease: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2011;59:1393-402.
- (10) Munch M, Bromundt V. Light and chronobiology: implications for health and disease. *Dialogues Clin Neurosci* 2012;14:448-53.
- (11) Czeisler CA. Perspective: casting light on sleep deficiency. *Nature* 2013;497:S13.
- (12) Lucas RJ, Peirson SN, Berson DM, Brown TM, Cooper HM, Czeisler CA, et al. Measuring and using light in the melanopsin age. *Trends Neurosci* 2014;37:1-9.
- (13) 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.
- (14) Rahman SA, Kayumov L, Tchmoutina EA, Shapiro CM. Clinical efficacy of dim light melatonin onset testing in diagnosing delayed sleep phase syndrome. *Sleep Med* 2009;10:549-55.
- (15) Kayumov L, Casper RF, Hawa RJ, Perelman B, Chung SA, Sokalsky S, et al. Blocking low-wavelength light prevents nocturnal melatonin suppression with no adverse effect on performance during simulated shift work. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:2755-61.

- (16) Figuerio MG, Hamner R, Bierman A, Rea MS. Comparisons of three practical field devices used to measure personal light exposures and activity levels. *Lighting Res Technol*. 2013; 45:421-434.
- (17) Price LLA, Khazova M, Hagan JBO. Performance assessment of commercial circadian personal exposure devices. *Lighting Res Technol* 2012;44:17–26.
- (18) Juul S. *An Introduction to Stata for Health Researchers*. Texas: Stata Press; 2006.
- (19) R Development Core Team. *R: A language and environment for statistical computing* Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing 2014.
- (20) Thapan K, Arendt J, Skene DJ. An action spectrum for melatonin suppression: evidence for a novel non-rod, non-cone photoreceptor system in humans. *J Physiol* 2001;535:261-7.
- (21) Brainard GC, Hanifin JP, Greeson JM, Byrne B, Glickman G, Gerner E, et al. Action spectrum for melatonin regulation in humans: evidence for a novel circadian photoreceptor. *J Neurosci* 2001;21:6405-12.
- (22) Shikder S, Mourshed M, Price A. Therapeutic lighting design for the elderly: a review. *Perspect Public Health* 2012;132:282-91.
- (23) Sloane PD, Figueiro M, Cohen L. Light as Therapy for Sleep Disorders and Depression in Older Adults. *Clin Geriatr* 2008;16:25-31.
- (24) Dumont M, Lanctot V, Cadieux-Viau R, Paquet J. Melatonin production and light exposure of rotating night workers. *Chronobiol Int* 2012;29:203-10.
- (25) Grundy A, Tranmer J, Richardson H, Graham CH, Aronson KJ. The influence of light at night exposure on melatonin levels among Canadian rotating shift nurses. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2011;20:2404-12.
- (26) Burgess HJ, Fogg LF. Individual differences in the amount and timing of salivary melatonin secretion. *PLoS One* 2008;3:e3055.
- (27) Wahnschaffe A, Haedel S, Rodenbeck A, Stoll C, Rudolph H, Kozakov R, et al. Out of the lab and into the bathroom: evening short-term exposure to conventional light suppresses melatonin and increases alertness perception. *Int J Mol Sci* 2013;14:2573-89.
- (28) Brawley EC. Enriching lighting design. *NeuroRehabilitation* 2009;25:189-99.
- (29) Jensen HI, Markvart J, Holst R, Thomsen TD, Larsen JW, Eg DM, et al. Shift work and quality of sleep: effect of working in designed dynamic light. *Int Arch Occup Environ Health* 2015. (DOI) 10.1007/s00420-015-1051-0

Besvarelser fra spørgeskema vedr. brug og oplevelse af designet, dynamisk lys

Deltagerne fra interventionsafsnittet udfyldte derudover et spørgeskema vedrørende det designede, dynamiske lys.

Anvendelse af de forskellige indstillinger

- Akut lys ved modtagelse af patient (70 %), ved dårlig patient (89 %)
- Ultralydlys ved ultralydsundersøgelser (76 %)
- Ved plejetiltag aften/nat anvender
 - 44 % det lys, der er
 - 30 % anvender overvågningslys
 - 20 % beroligende lys.
- Ved venflonanlæggelse anvender 50 % venflonlys, mens 46 % anvender det lys, der er.

I forhold til ændring af lys fra rødt til hvidt ved akut patient

- 81 % finder, at det er praktisk og velegnet (91 % af nattevagter, 67 af % aftenvagter)
- 11 % finder det praktisk, men ikke velegnet (24 % af aftenvagter, 3 % af nattevagter)
- De 8 % resterende finder det u hensigtsmæssigt (10 % af aftenvagter, 6 % af nattevagter)

I forhold til det røde læselys ved arbejdsstationer (fra sidst på aftenen til hen på morgenen) oplever

- 58 % det som behageligt eller meget behageligt
 - 28 % det som hverken behageligt eller irriterende.
 - 13 % oplever det som irriterende eller meget irriterende.
- Ingen signifikant forskel på fordelingen mellem aften- og nattevagter ($p=0,80$).

Ændring af læselys fra rødt til hvidt

- 60 % ændrer ikke på lyset
 - 30 % gør det sjældent.
- Heller ikke her er der forskel mellem aften- og nattevagter ($p=0,82$).

Kommentarer om det røde læselys aften/nat

Kommentarer fra deltagere, der er glade for det røde læselys.

Lyset føles naturligt og man skal ikke anstrenge sig for at se til hverken det praktiske arbejde eller læse/skrive.

Har ikke haft "trætte øjne" siden vi fik det nye lys og det var et STORT problem før!!
Det er behageligt for øjnene og let at se i. Jeg skygger ikke for mig selv - hvilket er en stor fordel.

Jeg kan altid finde en indstilling der er hensigtsmæssig både for mig og patienten.

Nat belysningen er behagelig at arbejde i. Den føles "blød" eller "skånsom" for hjernen. Jeg tror, den hjælper mig til at sove bedre efter nattevagter. Belysningen om dagen er også behagelig, det opleves som et "løft" at få så meget lys.

Lægger ikke mærke til det i det daglige

Har kunne mærke at jeg har gavn af det lys boost som jeg får mellem kl. 19-20 kunne godt tænke mig at det blev over en længere periode

Dejligt med hyggebelysning på et tidspunkt hvor familien er på stuen.

Rigtig godt med akutlys i akutte situationer. Det giver et godt arbejdslys i den situation.

Jeg synes lyset er et stort + for afdelingen.

synes især det er godt om natten, når man kommer ind på stuen og man kan se det der er nødvendigt.

Er generelt meget glad for lyset og ville nødigt tilbage til det gamle.

De særlige lysindstillinger til venflon, ultralys mm. vælger jeg hvis situationen kræver det, hvis undersøgelsen eller anlæggelsen af venflon kan klares uden ændring af lyset gøres dette.

Jeg synes det er rart med muligheden for at ændre lyset

Behagelig stemning om aftenen.

Godt "Akut lys"

Jeg oplever det skiftende lys positiv, undtaget det røde læselys. Der kan ikke se noget og er nødt til at tager briller på som ikke er nødvendigt med det hvide lys.

Det giver flere muligheder for at tilpasse de behov hver enkel patient kan have.

Det er godt at der er "det samme" lys i hele afd. Især om natten, hvor der før var spredte skarpe lyskilder. Synes det røde lys er godt ift pc arbejde om natten. Lyset fra skærmen fremstår knap så skarpt nu.

Jeg kan rigtig godt lide akutlyset til vigtige akutte opgaver

Dejligt at kunne vælge lys i følsomme situationer - f.eks. døende og afslapning for forældre/børn når børn er indlagt.

Meget dejligt at kunne orientere sig på stuen i nattevagt - det BEDSTE.

Generelt praktisk og behageligt lys.

Funktioner som akut, afslapning og sfære fungerer rigtig godt.

Man bruger næsten ingen tid på at gøre lyset behageligt for patient og pårørende. behageligt at der ikke er direkte lys, kun indirekte

Meget behageligt at arbejde i.

Jeg bliver ikke så træt i øjnene.

Det er lettere at se noget og orientere sig selvom man har brug for briller - særligt bemærket da jeg nu har brug for lys for at se sufficient

Jeg bliver ikke træt i øjnene - det er meget behageligt at arbejde . Overvågning nat lyset er velegnet til de fleste lidt større opgaver, og hvis der sker noget akut om natten, hvor akutlyset kan virke meget ubehageligt - for skarpt.

Synes, det er svært at vurdere, hvor gavnligt det er.

Synes, det er rart at kunne bruge forskellige belysninger afhængig af situationen på stuen.

Det er sjældent at jeg må bruge lommelygte i mine nattevagter. det er altid nok lys ind i stuen om natten for at læse time diurese osv. ret sjældent jeg behøves at ændre lyset i stuen for at se bedre.

Godt med muligheden for at vælge "sfære", ved afslutning af beh/pårørende der overvåger.

Lysniveauet stiger automatisk en anelse om natten ved tilsyn, men uden gene for patienten.

Nat overvågningslys til at arbejde i, men ikke for skarpt for

Det giver en beroligende stemning i aften/nattevagten, og føles som om man følger døgnets rytme.

Jeg har sjældent ondt i hovedet som efter nattevagter på min tidligere afdeling. Jeg oplever generelt at have nemmere ved at falde i søvn. Jeg synes det giver en god rytme på dagen, hvor patienterne kan følge lidt med i rytmen.

Jeg er meget glad for vores lys i afd. Desuden er jeg meget glad for, at vi har muligheden for at skifte belysning i forhold til vores opgaver.

Jeg oplever den stigende lysintensitet ved aktivitet på stuen om natten ofte er tilstrækkeligt til de fleste opgaver. Det er meget behageligt.

Ift. nattevagten er det rigtig godt med det gradvise skift til hvidt lys om morgenen.

Har kun været på afdelingen i 3 måneder, så har endnu ikke fundet så meget positivt ved lyset andet end at jeg synes det er behageligt at sidde i om natten og jeg har nemmere ved at falde i søvn når jeg har fri.

Behageligt for øjnene om natten.

Rart med beroligende lys.

Akutlysfunktion er god og nem.

Kommentarer fra deltagere, der er ikke glade for det røde læselys.

Synes der er dårlig lys ved computer om natten. Hellere en alm. lampe end det lys der lyser op ad.

Betegner det som dårlig arbejdsbelysning

Når pt. har behov for middagshvil, dæmper jeg lyset. Dette er ofte tilfældet.

Uhensigtsmæssigt at lyset kl. 12 ikke skifter til afslappende lys når vores pt. ofte får et middagshvil og kommer op igen kl. 14, hvor lyset så skifter automatisk.

Lidt generende ved aftenboost idet ptt. ofte ændre farve og kommer til at se

Aften og nat kunne det måske være en god ide hvis lyset ikke blev akut over hele afd.

Der mangler normalt lys, når der kommer natbelysning. Akutlys og venflonlys er for skrap. De andre Hyggeindstillinger er for svage.

Nogle læger mener det er meget fjollet og endda til tider irriterende når jeg tænder ultralydslyset, hvis de vil scanne eller lave ekko mm. Jeg ved ikke, om de ikke mener det virker. Andre er meget glade for det.

Læselys (rødt) er irriterende for mig.

Synes det fungerer dårligt ude omkring intermediaer. Hvor der om natten ofte er meget lyst.

Jeg synes det røde lys er irriterende som arbejdslys ved computerne. Vil meget hellere have at man havde det hvide lys ved arbejdspladsen uden for stuen og kunne slukke lyset helt når pladsen ikke bruges. Jeg bliver sløv af det røde lys.

Svært at indstille speciel lys for een seng på 2 sengsstuer.

Lidt svært at få ændring rigtig på plads i skifteperioderne. Morgenshift og boostershift. Her er den lidt svær at bryde ved behov.

Nogle gange skifter lyset tilbage fra det man manuelt har valgt.

Den "blå time" om aftenen kommer meget brat og kræver ofte en forklaring til patient eller pårørende.

Pt synes nogen gange at der er for meget lys

Om natten er det nogen gange uhensigtsmæssigt at lyset blænder op når jeg bare feks vil tømme timediurese

Det dæmpede lys i dagvagten syntes jeg bør starte omkring kl 12 - 12.30 og ikke først kl 14. Vores patienter hviler oftest indtil kl. 14.

Det er hårdt for øjnene når jeg bevæger mig udenfor de zoner hvor der ikke er det røde lys om natten.

jeg tror bare jeg generelt mangler noget information/ikke kan huske introduktionen til lyset.

Det slår mig særligt, da det er sjældent at jeg ændrer lys udover, hvis en læge fx beder om det - jeg er ikke bevidst om effekten af sfærellys og brug

Nogle gange er det akutte lys upraktisk i fht. vores 2 sengs stuer, da medpatienten bliver generet af dette.

Det røde læselys er MEGET svær at læse på papir i.

Det ville være rart, hvis man kunne slukke helt for lyset v vasken på stuen. Det er forstyrrende for pt om natten, når det tænder, fordi personalet kommer tæt på vasken.

mine øjne ofte brænder efter og i løbet af en nattevagt siden at vi bruger rød lyset.

Mange patienter ønsker at få lyset dæmpet ved middagssøvn, da det er mest naturligt for dem, men vi skal tænke på lyset som behandling, der skal være tændt hele tiden.

Jeg er desværre dårlig til, at benytte lyset til de opgaver de er designet til.

Og tit ønsker lægerne ikke ændret lys, hvis man spørger, så derfor indstiller jeg sjældent lyset til deres forskellige opgaver.

Jeg skifter lys, hvis det er nødvendigt

Man kan have lidt berøringsangst for at komme til at trykke forkert. Jeg synes det kan være svært at overskue hvordan man kommer tilbage til "standard" opsætning.

De fleste læger kan ikke brug ultralydlys. De siger: at de kan ikke se nogle ved ultralydsundersøgelsen. Derfor vælger jeg sluk.

Det er meget ubehagelig for mig og for pt, når lyset skifter for natbelysning til dagbelysning om morgen. Det gå

Jeg har somme tider aht. patienten brug for at slukke lyset helt, den funktion er vanskelig at få til at virke.

De fleste patienter sover glimrende ved det røde natlys, men en lille gruppe er generet af det.

Synes om morgenen at lyset pludseligt tænder på nogle stuer, mens ikke på andre.