

Statusartikel

Ugeskr Læger 2021;183:V08200579

Søvnmangel og døgnrytmeforstyrrelser ved klinisk natarbejde

Jesper Mølgaard¹, Casper Schwartz Riedel² & Anders Sode West³

1) Anæstesiaafdelingen, Center for Kræft og Organkirurgi, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 2) Dansk Center for Søvnmedicin, Neurocenteret, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet, 3) Neurologisk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Rigshospitalet

Ugeskr Læger 2021;183:V08200579

HOVEDBUDSKABER

- Voksne har brug for at sove 7-9 timer/døgn, og øget søvnpres samt søvnunderskud kan nedsætte reaktionsevnen, forværre evnen til at foretage rationelle handlinger, og påvirke helbredet.
- Man bør overveje, hvordan ens døgnrytme er, når man vælger speciale.
- Der er forskellige strategier til at imødegå søvnunderskud og døgnrytmeforstyrrelser.

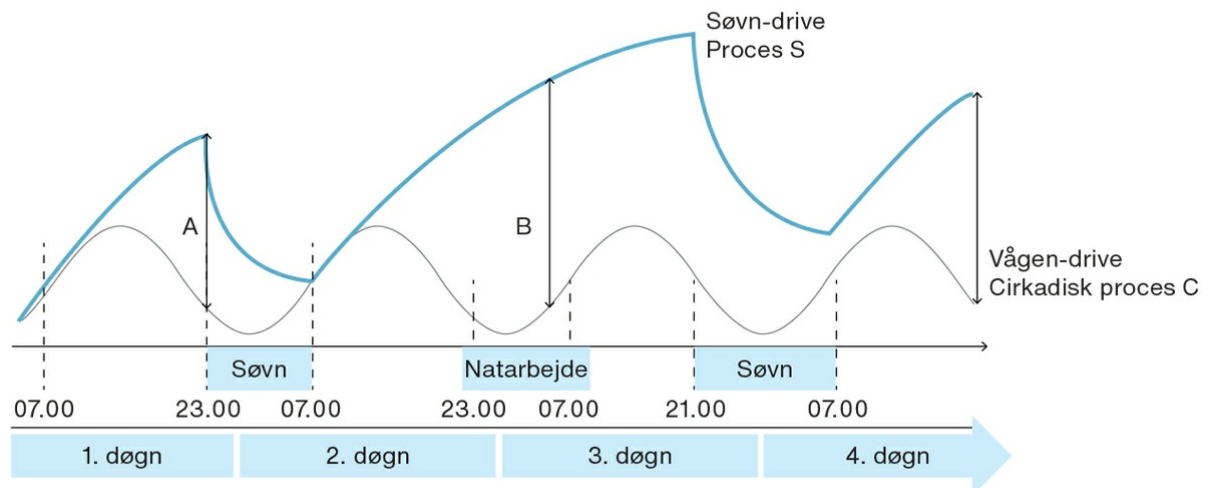
Søvn er en essentiel proces for alle levende væsner. Hvordan søvnen påvirker mennesker bliver stadig diskuteret, men effekten af søvn viser sig på forskelligartede funktioner såsom psykomotoriske og højere kognitive funktioner, metabolismen, immunforsvaret, mental sundhed og hjerte-kar-systemet [1, 2].

I skematisk form kan man se søvn-vågen-cyklussen som et sammenspil mellem søvnbehov og døgnrytmen (Figur 1) [3]. Det er vigtigt for den grundlæggende forståelse af vores søvnbehov at adskille døgnrytmen fra søvnbehovet, da de to systemer kan fungere uafhængigt af hinanden, men samtidig har indflydelse på hinanden og dermed vores søvn-vågen-cyklus.

Det gennemsnitlige søvnbehov for voksne antages at være 7-9 timer i døgnet [4]. Søvnmangel har vist sig at forårsage en dosisafhængig nedgang i humør, kognitiv ydeevne og motoriske færdigheder [5], og der ses en lineær sammenhæng mellem søvnmangel og kvaliteten af udførte psykomotoriske test [6].

I modsætning til andre erhvervsudøvere, herunder piloter og chauffører, som har ansvar for andre menneskers liv, er der ikke lovbestemmelser om lægers arbejdstid og søvn [7]. I denne artikel vil betydningen af søvn og søvnunderskud for lægers arbejde blive gennemgået med fokus på hvordan læger bedst håndterer natarbejde.

FIGUR 1 Afstanden mellem kurverne viser hvor stort søvnpreset er. I takt med at personen er vågen, tiltager søvnpreset, indtil man får sovet og får nulstillet dette. Bemærk, at pga. søvnmanglen opbygget på andet døgn, vender proces S ikke tilbage til udgangspunktet på trods af to timers ekstra søvn. Og det maksimale søvnbehov på fjerde døgn er derfor større end for første døgn.



A = maksimalt søvnpres i 1.-2. døgn; B = maksimalt søvnpres i 2.-3. døgn.

BETYDNINGEN AF SØVNUNDERSKUD VED LÆGEARBEJDE

Selvom der er individuelle forskelle, har utilstrækkelig søvn gennem længere tid negative helbredsmæssige konsekvenser og er associeret til en øget dødelighed på omkring 12% [1]. Dette understøttes af en metaanalyse, hvori man har påvist en sammenhæng mellem natarbejde og negative helbredsmæssige konsekvenser såsom ulykker, type 2-diabetes, vægtøgning, hjerte-kar-sygdomme, slagtilfælde og kræft, selvom de oprindelige undersøgelser viste mere blandede resultater [8].

I forhold til arbejdsevnen kan søvnunderskud, sammenligneligt med alkohol, påvirke den kognitive psykomotoriske præstation. Efter 17 timers vedvarende vågenhed er der beskrevet præstationsnedsættelse på niveau med en alkoholpromille på ca. 0,5, som er den lovmæssige grænse for at måtte køre bil i Danmark. Efter 24 timers vedvarende vågenhed er nedsættelsen i ydeevne beskrevet som værende sammenlignelig med en alkoholpromille på 1,0 [9]. Ligeledes er der beskrevet, at fragmenteret søvn og ufuldstændig søvn kan reducere ydeevnen [10].

I kliniske studier har man påvist en øget risiko for at begå fejl i tidsrummet fra midnat til kl. 6 om morgenen [11], hvorfor risikoen for lægefejl også øges i dette tidsrum. De funktioner, der især påvirkes af øget søvnpres, er blandt andet fleksibel tænkning, justeringer af beslutninger i forbindelse med uventet ny information, revision af planer og opmærksomhed [2, 5, 6, 12].

Dog tyder det på, at komplekse opgaver, så længe de er regelbaserede og logiske, ikke påvirkes nævneværdigt af søvnunderskud [2, 12-14]. Den øgede risiko for fejl formodes derfor ikke at være væsentlig, så længe lægen arbejder med sædvanlige kliniske problemstillinger eller operationer, men derimod kun ved uventede og atypiske opgaver.



Læger med vagtarbejde er hyppigt udsat for nætter med fragmenteret og/eller manglende søvn.

Da man i USA i 2011 reducerede den maksimale arbejdstid for førsteårs yngre læger til maksimalt 80 timer om ugen og 16 timer i forbindelse med en vagt, var det forbundet med forbedret sikkerhed og sundhed for lægerne, idet der i et efterfølgende studie blev fundet, at risikoen for ulykker med motorkøretøjer faldt med 24%, og frekvensen af opmærksomhedssvigt blev reduceret med 18% for de 15.276 læger, der deltog i studiet [15]. I et randomiseret kontrolleret forsøg, hvor man undersøgte læger på intensivafdelinger, blev det vist, at lægernes søvn og præstation blev bedre efter ophør af lange vagter – defineret ved vagter på 24 timer eller mere. Dog var medicinske fejl højere i gruppen med kortere vagter end i gruppen med lange vagter. Forfatterne forklarede resultatet med, at de korte vagter imidlertid også øgede lægernes arbejdsbyrde, hvilket understreger vigtigheden af at tilpasse arbejdsbyrden om natten [16].

I de fleste studier evalueres lægers risiko for fejl og ydeevne, hvorimod det for den enkelt læge også fylder, hvordan dennes generelle følelse af velvære er. Humør og irritabilitet har vist sig at blive påvirket tidligt efter søvnmangel, med en følelse af mangel på tid til dagligt aktiviteter, skyldfølelse over manglende familiesamvær og vanskeligheder med forældrerollen [17].

Ved søvnmangel ses desuden en øget risiko for sygefravær. Personer, der sover mindre end syv timer, er næsten tre gange mere tilbøjelige til at blive forkølede end personer, der sover i otte timer. Dette stiger til over fire gange, hvis man sover mindre end fem timer [18]. Dette menes at være relateret til vågen-stress-signalstoffer, som inducerer en hæmning af immunforsvaret.

INDIVIDUELLE FORHOLD

Et vigtigt og ofte forsømt aspekt i søvnforskningen er, at nogle personer tåler natarbejde godt. Forståelsen af,

hvorfor nogle mennesker er mere modstandsdygtige over for natarbejdets gener end andre, er dårligt belyst. Forskningen tyder f.eks. på, at kvinder bliver mere kognitivt påvirket af natarbejde end mænd [19]. Meget tyder også på, at folk med morgenpræference (tidlige kronotyper/A-mennesker) viser en større kognitiv tilbagegang og en større reduktion i evnen til at løse komplekse opgaver, når de udsættes for søvnmangel – ydermere er disse effekter mest udtalte i de tidlige morgentimer. Disse fund tyder også på, at de personer, der er mest egnede til at kunne tåle skifteholdsarbejde, er sene kronotyper (»aftenmennesker«/B-mennesker) – der er trætte om morgenen, men føler sig vågne om aftenen. Sene kronotyper har lettere ved at sove om dagen (f.eks. efter en nattevagt) ligesom de har en mere fleksibel dag til dag-søvntid [20]. Derudover har unge mennesker ofte en senere døgnrytmefase, som aftager med alderen [21], hvilket potentielt gør dem bedre i stand til at tåle natarbejde og ændringer i søvnen.

Af disse årsager bør man som læge og skifteholdsarbejder i øvrigt tænke over både alder og kronotype, når man vælger speciale/erhverv. Det sidste gøres nemmest ved, at man f.eks. forholder sig til, om man er et »morgenmenneske« eller »aftenmenneske«, og hvad man trives med.

Vedvarende døgnrytmeforstyrrelser, der kan vise sig ved svær træthed under og efter natarbejde og/eller insomni, kan afdækkes ved hjælp af serielle melatoninmålinger (såkaldt dim light melatonin onset (DLMO)-test). Melatonin er et hormon, der udskilles fra corpus pineale og har stor betydning for organismens døgnrytme. Ved en DLMO-test bør den gennemsnitlige begyndende melatoninudskillelse nås omkring kl. 21, hvorefter den når maksimaludskillelsen i den tidlige nat. DLMO er påvirket af døgnrytmen og vice versa, og afvigelser kan således være en indikator for døgnrytmeforstyrrelser. Dog skal tolkning af en DLMO-test ske i samråd med en søvnspecialist, da fortolkningen er præget af usikkerhed, og en DLMO-test kan ikke stå alene, når ens døgnrytmeprofil skal bestemmes.

HÅNDTERING AF SØVN- OG DØGNRYTMEFORSTYRRELSER SAMT GODE RÅD

Lange arbejdsuger og nattevagter kan give både akutte og kroniske forstyrrelser af søvnen og døgnrytmen for læger. Afbødning af sundheds- og sikkerhedsrisici, som er forbundet med dette, kan inddeles i organisatoriske og individuelle strategier. Som ledelse skal man fokusere på at minimere utilstrækkelige søvn- og døgnrytmeforstyrrelser ved at sørge for mindst 11 timers restitutionstid mellem vagter og så vidt muligt undgå lange vagter (> 10 timer), samt undgå ugentlig arbejdstid > 60 timer. Det er også vigtigt at have fokus på arbejdsrutiner, der minimerer afbrydelser og forstyrrelser, især om natten, så man minimerer risikoen for fejl og sikrer mest optimale forhold for hvile og søvn. Man kan også sørge for, at nattevagter starter så sent som muligt, så søvnpresset fra arbejdet er mindst muligt i de kritiske timer af natten (Figur 1).

I **Tablet 1** er der angivet en liste med gode råd til klinisk personale med nattevagter.

TABEL 1 Gode råd til nattevagter.*Individuelle tiltag*

Beslutningshastigheden og kompleksiteten af opgaverne bør nedsættes mest muligt i nattevagter, også selvom man ikke føler sig søvning

Hvis man har en nattevagt ugentligt bør man sove i dagsbelysning efter endt nattevagt da lyset går igennem øjenlåg, for at stabilisere døgnrytmen

Melatonin kan være et supplement til lys der ligesom lys har en regulerende effekt på vores døgnrytme og et faserespons over døgnet

Melatonin kan tages før og efter en vagt hvis vedvarende døgnrytmeforstyrrelse påvises

Lur før aften-natte-vagt anbefales

Søvn kan godt deles i en lang lur og en kortere nattesøvn: 1,5/6,5 t.

Så længe man når den anbefalede mængde søvn undgår man at basale kognitive funktioner kompromitteres

Hvis man har mulighed for det bør man som læge og skifteholdsarbejder i øvrigt tænke over både alder og kronotype når man vælger speciale/ erhverv

Arbejdstilrettelæggelse

Arbejdsfordelingen i løbet af døgnet bør så vidt muligt tilpasses så fysisk anstrengende og stressende aktivitet reduceres mest muligt i aften- og nattetimerne

En nattevagt bør starte så sent som mulig så søvnpresset fra arbejde er mindst muligt i de kritiske timer om natten

Vagtplanen skal i videst muligt omfang tage højde for arbejdsbelastningen da for stor arbejdsbelastning i nattetimerne også øger risikoen for fejl

Overordnet er det ikke muligt at »vende« ens døgnrytme til natarbejde, da det vil kræve fuldstændig isolation fra dagslyset. Solllys (blåt lys) er den primære regulator af døgnrytmen, og registreres via nethinden i døgnrytmecenteret (nucleus suprachiasmaticus). Man er derfor nødsaget til at lade ens døgnrytme reguleres efter solens rytme. Derfor kan aften- og natarbejde inducere en desynkronisering imellem døgnrytmecenteret og døgnrytmen i de enkelte celler i det perifere væv pga. manglende solllys.

Søvn og hviletid før, under og efter nattevagter, især korte lure under aften-/natarbejde kan reducere de negative konsekvenser af en ændret søvncyklus. Hvis man samlet når den anbefalede mængde søvn, kan søvn godt deles i en lang lur og en kortere nattesøvn (1,5/6,5 timer), uden at basale kognitive funktioner bliver kompromitteret

[22]. Men generelt bør man undgå for sene lure efter natarbejde, da det kan ødelægge den efterfølgende nattesøvn.

Af ikkefarmakologiske tiltag har vi som nævnt lyset, især det blå spektrum, som den evidensmæssigt mest effektive regulator af døgnrytmen. Det betyder, at man skal undgå lys med blå spektrum (hvidt lys) fra tidlig aften og især tidlig nat til næste morgen omkring kl. 6 for at undgå forsinkelse af ens døgnrytme. Hvis dette ikke er muligt, skal lysstyrken i afdelingen reduceres til et minimum. Da døgnrytmereguleringen er særligt sensitiv for lys i morgentimerne, betyder det også, at det er vigtigt at få lys i dette tidsrum. Det kan anbefales at få udendørs lys (f.eks. ved at cykle til og fra arbejde), da sollys er omkring ti gange kraftigere end indendørs belysning. Ligeledes anbefales det, at man under evt. søvn i dagtimerne sover i et oplyst rum, da lyset går igennem lukkede øjenlåg. På den måde undgås det, at man fortsætter med at forstyrre sin døgnrytme, mens man reducerer sit søvnpres [23]. Anbefalingen efter en enkelt nattevagt må derfor være at sove i dagsbelysning. Døgnrytmen påvirkes desuden af det limbiske system, aktivitet og energibalancen, hvorfor arbejdsfordelingen i løbet af døgnet skal tilpasses, så fysisk og stressende aktivitet samt fødeindtag reduceres så vidt muligt i aften- og nattimerne [24, 25].

Af farmakologiske tiltag kan melatonin være et supplement til lys i forhold til døgnrytmeregulering, da melatonin ligesom lys har en regulerende effekt på hjernens døgnrytme-center [26]. Indtag af melatonin har vist øget søvnlængde og mindre søvnlatens, men evidensgrundlaget er dog baseret på mindre studier [27]. Dog er der stærk evidens for effekten af melatonin ved påviste døgnrytme-forstyrrelser, f.eks. hvis rytmen forbliver forsinket [28], hvorfor melatonin kun anbefales ved påvist og symptomgivende forsinket døgnrytme i relation til aften- og natarbejde eller ved en medfødt døgnrytme-forstyrrelse. I så fald kan det tages om aftenen på vagtdagen (obs. 40% angiver sløvende effekt) og den efterfølgende aften. Som nævnt ovenfor jf. DLMO, bør melatonin tages kl. 20 for ikke at skubbe ens døgnrytme yderligere.

Herudover skal det nævnes, at nonsteroidale antiinflammatoriske stoffer og betablokkere bør undgås i aften- og nattimerne, da disse sænker niveauet af melatonin. Koffein reducerer virkningen af adenosin, som hæmmer hjerneaktiviteten, og vil øge døgnrytme-centerets sensitivitet for lys. Derfor vil kaffeindtag om aftenen og natten øge risikoen for en forstyrret døgnrytme, hvorfor man bør undgå overdrevet koffeinindtag under sine aften- og nattevagter [29]. Omvendt kan koffein om morgenen af samme grund have en positiv effekt på opretholdelse af døgnrytmen. Andre centralstimulerende midler før og under vagt frarådes [30].

KONKLUSION

Læger med vagtarbejde er hyppigt udsat for nætter med fragmenteret og manglende søvn. Dette kan have en effekt på patientsikkerheden, egen sikkerhed, humør og helbred.

Evnen til at tage rationelle beslutninger forsvinder med søvnunderskud, hvorfor man bør forsøge at træffe de rette forholdsregler. At mangle søvn er ikke noget, man kan træne. Nedsæt kompleksiteten og beslutningshastigheden mest muligt under aften-/nattearbejdet, således at svære og afgørende beslutninger kan træffes af det udhvilede daghold. Undgå desuden så vidt muligt at køre motorkøretøj efter nattevagter med utilstrækkelig søvn.

Der findes flere individuelle og organisatoriske tiltag, der kan reducere risikoen for døgnrytme-forstyrrelser og dermed gøre kroppen hurtigere klar til ny vagt. Disse tiltag vil kunne beskytte helbredet på sigt. Blandt andet kan man beskytte sin døgnrytme ved at sørge for at tage en lur efter nattevagt i et lokale, hvor der er adgang til dagslys, eller tage melatonin for at regulere døgnrytmen.

Korrespondance *Jesper Mølgaard*. E-mail: moelgaard.jesper@gmail.com

Antaget 28. april 2021

Publiceret på ugeskriftet.dk 28. juni 2021

Interessekonflikter ingen. Forfatternes ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2021;183:V08200579

SUMMARY

Consequences of sleep deprivation on healthcare workers

Jesper Mølgaard, Casper Schwartz Riedel & Anders Sode West

Ugeskr Læger 2021;183:V08200579

Healthcare workers doing night shifts are at risk of lack of sleep or/and circadian rhythm disturbances. The ability to make complex rational decisions is reduced with sleep deprivation; thus, one should try to take the proper precautions. This can be done by reducing the complexity and decision speed as much as possible at nights. Furthermore, as suggested in this review, several individual and organisational measures can reduce the risk of circadian rhythm disorders and make the body ready for a new shift more quickly. Driving motor vehicles should be avoided after night shifts with insufficient sleep.

REFERENCER

1. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P et al. Sleep duration and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep* 2010;33:585-92.
2. Killgore WDS. Effects of sleep deprivation on cognition. *Prog Brain Res* 2010;185:105-29.
3. Pickering L, Torstensen EW, Riedel C et al. Søvn og døgnrytmer. *Ugeskr Læger* 2018;180:V05180319.
4. Wehr TA, Moul DE, Barbato G et al. Conservation of photoperiod-responsive mechanisms in humans. *Am J Physiol* 1993;265:R846-57.
5. Pilcher JJ, Huffcutt AI. Effects of sleep deprivation on performance: a meta-analysis. *Sleep* 1996;19:318-26.
6. Alhola P, Polo-Kantola P. Sleep deprivation: impact on cognitive performance. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2007;3:553-67.
7. Bekendtgørelse af lov om luftfart. www.retsinformation.dk/eli/ta/2017/1149 (10. aug 2020).
8. Kecklund G, Axelsson J. Health consequences of shift work and insufficient sleep. *BMJ* 2016;355:i5210.
9. Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature* 1997;388:235.
10. Martin SE, Wraith PK, Deary IJ et al. The effect of nonvisible sleep fragmentation on daytime function. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:1596-601.
11. Mitler MM, Miller JC. Methods of testing for sleeplessness. *Behav Med* 1996;21:171-83.
12. Harrison Y, Horne JA. The impact of sleep deprivation on decision making: a review. *J Exp Psychol Appl* 2000;6:236-49.
13. Amirian I, Andersen LT, Rosenberg J et al. Laparoscopic skills and cognitive function are not affected in surgeons during a night shift. *J Surg Educ* 2014;71:543-50.
14. Amirian I, Mortensen JF, Rosenberg J et al. Admission medical records made at night time have the same quality as day and evening time records. *Dan Med J* 2014;61(7):A4868.
15. Weaver MD, Landrigan CP, Sullivan JP et al. The association between resident physician work-hour regulations and physician safety and health. *Am J Med* 2020;133:e343-54.
16. Landrigan CP, Rahman SA, Sullivan JP et al. Effect on patient safety of a resident physician schedule without 24-hour shifts. *N Engl J Med* 2020;382:2514-23.
17. Papp KK, Stoller EP, Sage P et al. The effects of sleep loss and fatigue on resident-physicians: a multi-institutional, mixed-method study. *Acad Med* 2004;79:394-406.

18. Prather AA, Janicki-Deverts D, Hall MH et al. Behaviorally assessed sleep and susceptibility to the common cold. *Sleep* 2015;38:1353-9.
19. Santhi N, Lazar AS, McCabe PJ et al. Sex differences in the circadian regulation of sleep and waking cognition in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2016;113:E2730-9.
20. Dijk D-J, Archer SN. PERIOD3, circadian phenotypes, and sleep homeostasis. *Sleep Med Rev* 2010;14:151-60.
21. Fischer D, Lombardi DA, Marucci-Wellman H et al. Chronotypes in the US--influence of age and sex. *PLoS One* 2017;12:e0178782.
22. Lo JC, Leong RLF, Ng ASC et al. Cognitive effects of split and continuous sleep schedules in adolescents differ according to total sleep opportunity. *Sleep* 2020;43:zsaa129.
23. Nagashima S, Osawa M, Matsuyama H et al. Bright-light exposure during daytime sleeping affects nocturnal melatonin secretion after simulated night work. *Chronobiol Int* 2018;35:229-39.
24. Bonham MP, Bonnell EK, Huggins CE. Energy intake of shift workers compared to fixed day workers: a systematic review and meta-analysis. *Chronobiol Int* 2016;33:1086-100.
25. Boege HL, Bhatti MZ, St-Onge M-P. Circadian rhythms and meal timing: impact on energy balance and body weight. *Curr Opin Biotechnol* 2020;70:1-6.
26. Burgess HJ, Revell VL, Eastman CI. A three pulse phase response curve to three milligrams of melatonin in humans. *J Physiol* 2008;586:639-47.
27. Li T, Jiang S, Han M et al. Exogenous melatonin as a treatment for secondary sleep disorders: a systematic review and meta-analysis. *Front Neuroendocrinol* 2019;52:22-8.
28. Munday K, Benloucif S, Harsanyi K et al. Phase-dependent treatment of delayed sleep phase syndrome with melatonin. *Sleep* 2005;28:1271-8.
29. van Diepen HC, Lucassen EA, Yasenkov R et al. Caffeine increases light responsiveness of the mouse circadian pacemaker. *Eur J Neurosci* 2014;40:3504-11.
30. Liira J, Verbeek J, Ruotsalainen J. Pharmacological interventions for sleepiness and sleep disturbances caused by shift work. *JAMA* 2015;313:961.