

Dr. K.S. Simons

Internist-intensivist, afdeling Intensive Care, Jeroen Bosch Ziekenhuis, 's-Hertogenbosch

LEERDOELEN

Na bestudering van dit artikel weet u dat het bioritme van IC-patiënten verstoord is, mede door afwijkende lichtblootstelling. Het lijkt zinvol om nachtelijke lichtoverlast te beperken, maar er is nog weinig bewijs voor het inzetten van lichttherapie op de IC. Er is veel geluidsoverlast op de IC, voor een belangrijk deel veroorzaakt door beïnvloedbare factoren. Dit biedt aanknopingspunten om excessief geluid te beperken en daarmee de uitkomst van patiënten te verbeteren.

TREFWOORDEN

Intensive Care, IC, licht, geluid, slaap, delirium.

SAMENVATTING

De IC is een gespecialiseerde afdeling waar de allerzwaarste patiënten worden behandeld. Dit gaat gepaard met veel licht- en geluidsoverlast waarvan de laatste jaren de impact op de patiënt steeds meer duidelijk wordt. Het natuurlijke dag-nachtritme is bij IC-patiënten ernstig verstoord, mede als gevolg van te weinig lichtblootstelling overdag en te veel 's nachts. Dit kan onder meer bijdragen aan verstoring van de slaap en delirium. Het lijkt zinvol om excessieve nachtelijke lichtblootstelling te voorkomen, maar voor het gebruik van lichttherapie om het dagnachtritme te beïnvloeden bestaat weinig bewijs. Naast lichtoverlast is er tevens veel geluidsoverlast op de IC; ook dit kan bijdragen aan de slaapproblemen. Geluidsoverlast wordt voor een belangrijk deel ook door spraak en personeel zelf veroorzaakt. Aanpassing van gedrag, het gebruik van oordopjes, implementeren van stille perioden en alarmmodificatie zijn mogelijkheden om het geluid te beïnvloeden.

LICHT- EN GELUIDS- HINDER OP DE IC

EFFECTEN OP IC-PATIËNTEN

INLEIDING

De Intensive Care (IC) als gespecialiseerde afdeling waar de allerzwaarste patiënten worden behandeld is ontstaan tijdens de polio-epidemieën in de jaren vijftig. Door de jaren heen hebben de afdelingen zich steeds meer gespecialiseerd en zijn er meer mogelijkheden om patiënten te bewaken en orgaanfuncties te ondersteunen. Hierbij ligt de focus van de behandeling in het algemeen op het bestrijden van de onderliggende ziekte en het stabiliseren van de vitale parameters. De hele inrichting van de IC is dan ook ingericht op dit doel. In de laatste tien jaar is er meer oog gekomen voor negatieve effecten van deze IC-omgeving op de IC-patiënt. Te denken valt aan geluidsoverlast door alarmen, de beadingsmachine en activiteiten van personeel, in het bijzonder 's nachts, maar ook aan te veel licht in de nacht; het gebrek aan uitzicht, beperkte

bezoektijden etc. Dit leidt tot slechte slaap en verstoringen in het natuurlijke dag-nachtritme. Daarnaast ontwikkelen IC-patiënten in tot wel 80% van de gevallen een delirium. Hoewel de oorzaak van een delirium vaak multifactorieel bepaald is, hebben verstoorde slaap en het verstoorde dagnachtritme hierop invloed.¹ Een delirium is niet onschuldig en patiënten die een delirium ontwikkelen hebben een grotere kans op overlijden, permanente cognitieve stoornissen en een grotere kans om na ontslag uit het ziekenhuis naar een verpleeghuis ontslagen te worden. Aangezien de IC-omgeving voor een deel bijdraagt aan deze negatieve consequenties, is een kritische beschouwing van de IC-omgeving gerechtvaardigd. In dit artikel is daarom gekeken naar effecten van licht en geluid op de IC-patiënt.

FYSIOLOGISCHE EFFECTEN VAN LICHT OP IC-PATIËNTEN

Blootstelling aan zonlicht is essentieel voor het leven op aarde. Biologische effecten van licht vinden plaats via speciale retinale fotoreceptoren die verbonden zijn met de nucleus suprachiasmaticus. Hierin bevindt zich de biologische klok. De fotoreceptoren zijn maximaal gevoelig voor blauw licht met een golflengte van 459-483 nm.²

De biologische klok genereert ritmes van ongeveer 1 dag, circadiaan genoemd (circa = ongeveer, diaan = dag). Het bekendste circadiane ritme is het dag-nachtritme, maar ook lichaamstemperatuur, eetlust en genexpressie hebben een circadiane ritme. Het ritme ontstaat autonoom maar wordt gesynchroniseerd door 'Zeitgebers', waarvan blootstelling aan licht via de eerdergenoemde fotoreceptoren de belangrijkste is. Effecten van de biologische klok op het lichaam worden vooral gereguleerd door afgifte van het neurohormoon melatonine vanuit de pijnappelklier. Normaal is de melatonineafgifte overdag laag en stijgt zij in de avond, als de lichtsterkte afneemt, wat leidt tot slaperigheid. Naast effecten op het slaap-waakpatroon blijkt dat melatonine tumorgroei kan onderdrukken, de geslachtsontwikkeling kan beïnvloeden en de immunofunctie kan verbeteren.³ Veranderingen in natuurlijke lichtblootstelling kunnen leiden tot bekende stoornissen van het dag-nachtritme, zoals jetlag. Daarnaast treden stoornissen in het circadiane ritme frequent op bij psychiatrische en neurodegeneratieve aandoeningen, zoals depressie en de ziekte van Alzheimer.

LICHTBLOOTSTELLING TIJDENS EN VOOR IC-OPNAME

IC-patiënten worden verpleegd in kamers, omringd door apparatuur die veel licht en geluid produceert en daarnaast soms natuurlijk daglicht blokkeert. IC-zorg gebeurt 24 uur per dag, soms weken tot maanden lang. Dit leidt tot onnatuurlijke lichtblootstelling, waarbij de lichtniveaus overdag vaak veel lager zijn dan normaal en er 's nachts juist vaak te veel licht is. Deze abnormale lichtomstandigheden kunnen leiden tot afgenomen of afwezige synchronisatie van het circadiane ritme, dat daardoor verstoord kan raken. Deze verstoringen van het circadiane ritme komen bij vrijwel alle IC-patiënten voor en kunnen onder andere bijdragen aan een slechtere slaapkwaliteit.⁴ In vergelijking met gezonde proefpersonen ervaren IC-patiënten veel meer fragmentatie van de slaap, worden ze vaker wakker 's nachts en is het percentage REM-slaap veel lager. Zowel deze slaapproblemen als verstoringen van het circadiane ritme zijn geassocieerd met het optreden van een delirium op de IC, hoewel de precieze relatie onduidelijk is.

Ook is gebleken dat blootstelling aan licht over een langere periode de immunofunctie kan beïnvloeden.⁵ Aangezien IC-patiënten veelal te maken hebben met infecties, zou dit dus ook een rol kunnen spelen in de uitkomst van IC-patiënten. Studies naar de associatie tussen de hoeveelheid daglicht waaraan patiënten zijn blootgesteld voor IC-opname en sterfte op de IC hebben wisselende resultaten laten zien.^{6,7} Interpretatie van deze data wordt bemoeilijkt door de veelheid aan factoren die de uitkomst van IC-patiënten bepalen, en door problemen met het vaststellen van lichtblootstelling per individu.

OPLOSSINGEN VOOR VERSTOORDE LICHTBLOOTSTELLING OP DE IC

Terugdringen van excessieve nachtelijke lichtblootstelling

IC-zorg vindt 24 uur per dag plaats en er is dus voldoende (kunst)licht nodig, vooral 's nachts. Uit onderzoek is gebleken dat het bewust minimaliseren van lichtblootstelling 's nachts als onderdeel van een multimodale interventie om slaap bij IC patiënten te verbeteren zinvol lijkt te zijn,⁸ maar ook dat niet de continue lichtsterkte in het algemeen, maar variaties in lichtblootstelling (bijvoorbeeld door een licht in de kamer aan te zetten) meer verstorend waren. Het dilemma tussen de belangen van de patiënt (duisternis om te kunnen slapen) en de belangen van de zorgverlener (voldoende licht voor adequate zorg) maakt dat hiervoor geen pasklare oplossing is. Een op de individuele patiënt toegespitste benadering, waarbij rekening gehouden wordt met de noodzaak van nachtelijke interventies en medicatietoedieningen, in plaats van het routinematig doen van metingen lijkt hiervoor een zinnig compromis.

Oogmaskers

De laatste jaren is gebleken dat oogmaskers en oordopjes gunstige effecten hebben op slaapkwaliteit en leiden tot een afname in delierincidentie.⁹ Dit heeft ertoe geleid dat verschillende nationale en internationale richtlijnen deze interventies aanbevelen om de slaap bij IC-patiënten te verbeteren. Wel dient men bij geïntubeerde IC-patiënten rekening te houden met het risico op sensorische deprivatie wanneer men deze interventies inzet.

Het verbeteren van blootstelling aan daglicht op de IC

In geval van nieuw- of verbouw van een IC kan het installeren van nieuwe ramen of het groter maken van bestaande ramen een optie zijn. Naast effect op het bioritme kan ook het uitzicht op een landschap mogelijk

bijdragen aan het welzijn van de patiënten. Waar eerdere studies aantoonde dat buitenramen een gunstig effect hadden op uitkomsten van patiënten, laten recente en beter uitgevoerde studies hiervoor geen effect zien.^{10,11} Wetenschappelijk bewijs dat ramen met uitzicht naar buiten de uitkomsten van IC-patiënten verbeteren is er daarom op dit moment nog niet.

Kunstlicht op de IC

Aangezien lichtniveaus op de IC overdag in het algemeen laag zijn, zou een hoger lichtniveau met behulp van kunstlicht zinvol kunnen zijn. Inmiddels zijn effecten van kunstlicht op mensen in bijvoorbeeld bedrijven, scholen en andere gezondheidszorginstellingen bekend. Met betrekking tot de IC zijn in het verleden een aantal kleine studies gedaan naar effecten van kortdurende episodes van blootstelling aan fel licht op onrust en delier bij postoperatieve patiënten, die een gunstig effect toonden. Een recente grote randomised controlled trial echter, die effecten van continu feller en blauwachtig licht via speciale tl-buizen op 734 IC-patiënten onderzocht, liet geen effect zien van lichttherapie op delierincidentie en duur.¹² Verondersteld wordt dat IC-patiënten in het algemeen te ziek zijn om effecten van lichttherapie te ervaren. Daarnaast worden zij vaak beademd en geseed en hebben ze hun ogen meestal dicht. De blootstelling van het netvlies aan licht is daarmee vrijwel onmogelijk vast te stellen. Ook leidt het gebruik van sedativa op zichzelf tot verstoringen van het dag-nacht-ritme.

Naast effecten van lichttherapie op bioritme is een interessant gegeven dat lichtblootstelling ook direct de immuniteit beïnvloedt. Zo zijn bij ratten effecten aangetoond van lichtblootstelling op orgaanschade en de snelheid waarmee bacteriën gedood worden in experimentele sepsis- en ischemie-reperfusiemodellen. Een recente studie bij patiënten die een appendectomie hadden ondergaan, toonde aan dat de patiëntengroep die blootgesteld werd aan blauwachtig licht gedurende de eerste 24 uur na de operatie lagere spiegels van pro-inflammatoire cytokines had dan de controlegroep.¹³ Lichttherapie als een manier om het bioritme van IC-patiënten te herstellen en delier te voorkomen of te verkorten kan dus vooralsnog niet aanbevolen worden, maar het effect op andere uitkomsten wordt momenteel onderzocht.

GELUIDSOVERLAST OP DE IC

Herrie wordt omschreven als ongewilde geluiden die het normale gehoor kunnen storen. Of geluid als herrie wordt gedefinieerd is uiteraard nogal subjectief en wordt

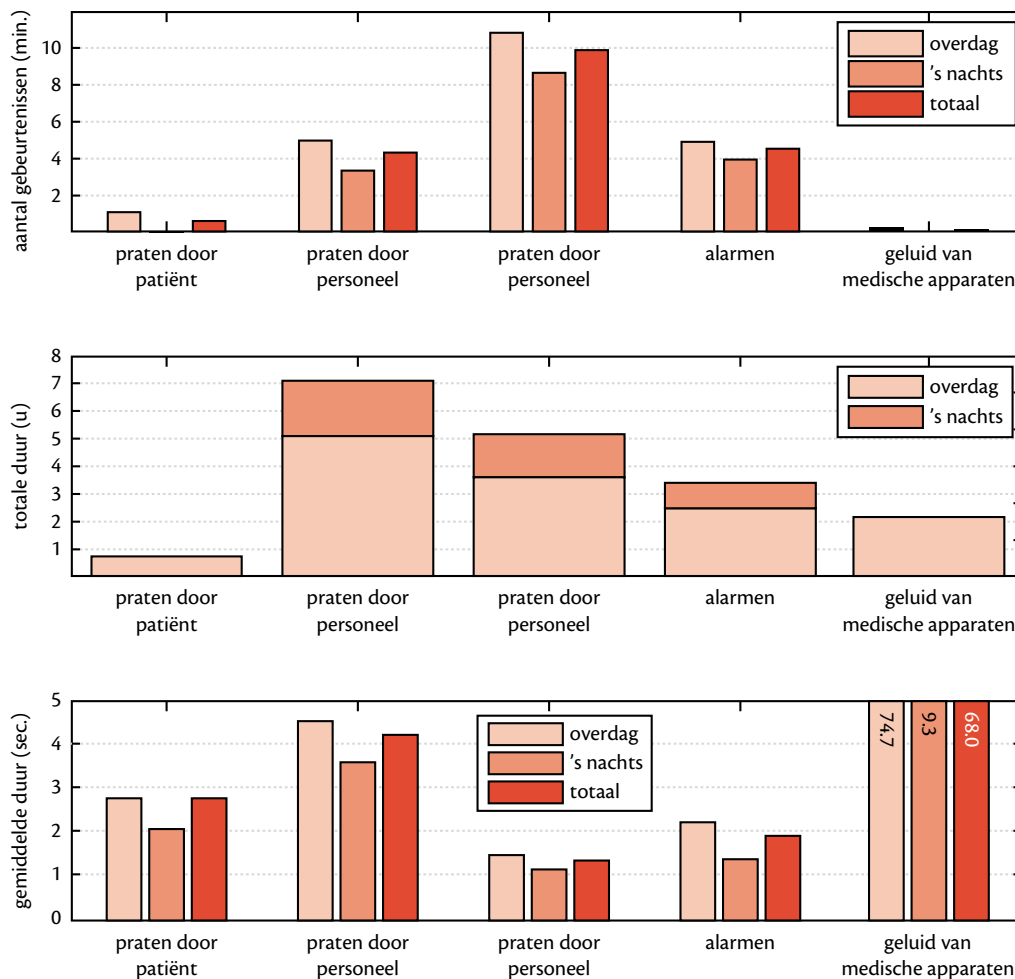
bepaald door vele factoren, waaronder de aard en sterkte van het geluid, de individuele waarneming, de mogelijkheid om er iets aan te veranderen, maar ook culturele en sociale factoren spelen een rol. Geluid wordt gedefinieerd aan de hand van de amplitude (geluidsniveau of -sterkte, uitgedrukt in decibellen (dB)), en frequentie, uitgedrukt in Hertz (Hz). Meestal wordt er bij het bepalen de geluidsterkte ook nog een correctie gedaan voor de verschillen in geluidspereceptie van het menselijk gehoor bij verschillende frequenties, de zogenaamde A-weging, en wordt de geluidsterkte uitgedrukt in 'A-gewogen decibellen' (dBA). Het menselijk gehoor functioneert optimaal bij frequenties tussen 1000 en 5000 Hz en de pijndrempel wat betreft geluidsterkte ligt bij ca. 120 dB.

Wat betreft ziekenhuizen heeft de WHO in een richtlijn aanbevolen dat het gemiddelde nachtelijke achtergrondgeluidsniveau niet boven de 30 dBA zou moeten komen en dat geluidspieken gedurende de nacht niet boven de 40 dBA mogen komen. Uit onderzoek blijkt echter dat geluidsniveaus in ziekenhuizen, en IC's specifiek, te hoog zijn met gemiddeldes van ca. 60-65 dBA op IC's. Dit komt ongeveer overeen met het geluidsniveau in een druk kantoor. Geluidspieken tot 85 dBA, wat overeenkomt met het geluid van een drillboor, komen tot 16x per uur voor. Naast geluid van alarmen en beademing, speelt ook geluid van activiteiten en praten van personeel een belangrijke rol in deze geluidsoverlast.

Impact

Geluidsoverlast wordt door zowel patiënten als zorgverleners op de IC een van de drie meest hinderlijke factoren gevonden. Vooral geluiden van alarmen, praten door personeel en geluid van dagelijkse activiteiten lijken bij te dragen aan een verminderde slaapkwaliteit (figuur 1). Wetenschappelijk onderzoek naar de relatie tussen geluidsoverlast en slaapkwaliteit op de IC laat echter tegenstrijdige resultaten zien. Slaap wordt meestal gemeten aan de hand van polysomnografie. Dit is een combinatie van een aantal neurofysiologische onderzoeken zoals elektro-encefalografie (EEG), elektro-oculografie (EOG) en elektromyografie (EMG). Door middel van deze combinatie van onderzoeken kunnen biofysische veranderingen die tijdens de slaap optreden gedetecteerd worden, en gecategoriseerd worden in gevalideerde slaapstadia.

Studies bij IC-patiënten tonen wisselende getallen als het gaat om de mate waarin patiënten gewekt worden door geluid. Dit wordt onder andere verklaard door verschillende methodologie en het feit dat de EEG-patronen die bij IC-patiënten gevonden worden, niet goed in de klassieke slaapstadia passen. Dit maakt dat er momenteel



Figuur 1 Gemiddeld aantal, opgetelde en gemiddelde duur van gebeurtenissen gedurende een periode van 24 uur van een IC-geluidsopname.¹⁴

ook naar specifiekere, op de IC-patiënt toegespitste slaapcategorisatie wordt gezocht. Naast het directe effect op slaapkwaliteit kunnen met name onverwachte geluiden ook leiden tot een verhoging van het stressniveau en de sympathicotonus, met negatieve effecten op bloeddruk en hartfunctie.

Mogelijkheden om excessief geluid terug te dringen

Praten en activiteiten door personeel

Communicatie tussen zorgverleners en geluid veroorzaakt door patiëntenzorg zijn natuurlijk onvermijdelijk op een IC, maar gebleken is dat een aanzienlijk gedeelte van communicatie tussen hulpverleners niet over patiënten gaat en daardoor misschien vermijdbaar is.¹⁴ Aanpassing van gedrag lijkt een redelijke benadering te zijn om de geluidsoverlast op de IC te beperken. Verschillende studies hebben het nut van nachtelijke geluidsreductiebundels onderzocht, bestaande uit onder andere het

clusteren van patiëntenzorg, het sluiten van deuren van patiëntenkamers, aanpassing van alarmen en het gebruik van periodes van absolute stilte. Deze studies lieten niet alleen een verbetering van slaap zien, maar er was ook een afname in delierincidentie.^{15,16} Het verbeteren van slaap door middel van een multicomponentstrategie, onder andere bestaande uit het reduceren van geluidsoverlast, lijkt daarbij ook nog eens patiëntenuitkomsten te verbeteren. Wel is van belang dat deze studies methodologische tekortkomingen hebben en dat daarom het harde bewijs voor deze relatie nog ontbreekt.

Aanpassing van gedrag door middel van visuele feedback kan ook een optie zijn. Inmiddels zijn er apparaten zoals een stoplicht dat een rood licht afgeeft bij een te hoog geluidsniveau. Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van een dergelijk apparaat het gemiddelde geluidsniveau op een IC kan verminderen,¹⁷ maar bewijs voor het terugdringen van geluidsoverlast is erg beperkt tot op heden.

Oordopjes

Oordopjes worden frequent ingezet om geluid te dempen, bijvoorbeeld om thuis of onderweg beter te slapen, en zijn goedkope interventies om de slaapkwaliteit bij IC-patiënten te verbeteren. Uit een recente review, gebaseerd op 19 studies en 1379 proefpersonen, blijkt inderdaad dat het gebruik van oordopjes, alleen of in combinatie met oogmaskers, leidt tot betere slaap en afname in delierincidentie.¹⁸ Ook hier moet opgemerkt worden dat dit bij een geselecteerde groep patiënten is gebeurd en dat er verschillende manieren zijn gebruikt om de slaap te meten. Uiteraard dient men bij het gebruik rekening te houden met het risico op sensorische deprivatie, maar bij een wakkere en coöperatieve patiënt kan het een goedkope en effectieve manier zijn om de slaapkwaliteit te verbeteren.

Aanpassing van alarmeren

Zoals eerder vermeld dragen alarmeren significant bij aan de geluidsoverlast op de IC. Los van het geluidsniveau spelen ook de onbekendheid en het onverwachte aspect van alarmeren een rol in de perceptie. De meeste alarmeren die aangaan zijn valse alarmeren en maar een beperkt aantal alarmeren leiden daadwerkelijk tot een actie van de zorgverlener.¹⁹ Aanpassing van alarmeren is zinvol en leidt tot aanzienlijk minder alarmeren. Zo leidt het met enkele seconden vertragen van alarmeren tot een significante afname in valse alarmeren.²⁰ Ook brengt aanpassing van

alarmgrenzen en dagelijks vervangen van elektroden een significante afname in het aantal alarmeren teweeg.²¹

CONCLUSIE

In dit artikel is kort ingegaan op de fysiologie van licht en geluid en vooral op de impact van deze factoren op IC-patiënten. Terwijl in de laatste jaren duidelijk is geworden dat de IC-omgeving een negatieve invloed kan hebben op het herstel, is er nog steeds veel onduidelijk over de effecten van licht en geluid op de individuele patiënt. Een multimodale benadering, inclusief verbeteren van lichtblootstelling overdag en beperken van geluidsoverlast om slaap te verbeteren lijkt een redelijke en gemakkelijke eerste benadering om de zorg voor de IC-patiënten te verbeteren.

REFERENTIES

1. Van Rompaey B, Elseviers MM, Schuurmans MJ, Shortridge-Baggett LM, Truijien S, Bossaert L. Risk factors for delirium in intensive care patients: a prospective cohort study. *Crit Care* 2009; 13(3): R77.
2. Vandewalle G, Maquet P, Dijk DJ. Light as a modulator of cognitive brain function. *Trends Cogn Sci* 2009; 13(10): 429-38.
3. Brzezinski A. Melatonin in humans. *N Engl J Med* 1997; 336(3): 186-95.
4. Pisani MA, Friese RS, Gehlbach BK, Schwab RJ, Weinhouse GL, Jones SF. Sleep in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2015; 191(7): 731-38.
5. Walton JC, Weil ZM, Nelson RJ. Influence of photoperiod on hormones, behavior, and immune function. *Front Neuroendocrinol* 2011; 32(3): 303-19.

Voor de volledige literatuurlijst wordt verwezen naar www.a-en-i.nl.

Geen financiële banden, geen belangenverstrengeling.