

prof. dr. Domien Beersma

hoogleraar chronobiologie, Rijks-
universiteit Groningen, voorzitter
wetenschappelijke adviesraad
SOLG, Eindhoven

dr. Luc Schlangen

senior principal scientist, Philips
Research Eindhoven, voorzit-
ter Stichting Onderzoek Licht en
Gezondheid (SOLG)

Toine Schoutens

directeur, Davita Tilburg, directeur
Stichting Onderzoek Licht en
Gezondheid

ONBEWUSTE WAARNEMING DOOR HET OOG REGELT ALERTHEID EN SLAAP-WAAKRITME

Invloed van licht op gezondheid onderschat



CORBIS

De onbewuste waarneming van licht is cruciaal voor de gezondheid, betogen hoogleraar Domien Beersma en collega's. Het zou goed zijn als artsen daar rekening mee houden bij oogheelkundige behandelingen. Zo is het standaard plaatsen van een gele lens bij een staaroperatie onverstandig.

Dat de bewuste waarneming van licht in het netvlies – zien – van grote waarde is voor ons welzijn en onze gezondheid, is bekend. Minder bekend is dat ook de onbewuste, niet-beeldvormende waarneming van licht in de hersenen reacties oproept die een grote rol spelen in ons gezond functioneren. Directe effecten van onbewuste lichtwaarneming zijn bijvoorbeeld veranderingen in onze alertheid: in een donkere zaal is de kans dat iemand tijdens een presentatie in slaap valt veel groter dan in een zaal met veel licht. Op de langere termijn heeft onbewuste waarneming van licht onder meer effect op iemands biologische klok en chronotype. Chronotype is gedefinieerd als het midden van de slaap op vrije dagen: als iemand op vrije dagen uit zichzelf om 23 uur naar bed gaat en om 7 uur opstaat, is zijn chronotype 3 uur. Extra lichtblootstelling in de avond zal het chronotype naar een later tijdstip verschuiven, extra licht in de ochtend juist naar een vroeger tijdstip.

Als mensen 's nachts werken, wijken ze af van hun chronotype en ontstaan er problemen met wakker en alert blijven, waardoor fouten en ongelukken op de loer liggen. Ook is het dan moeilijker om snel in te slapen en aan een stuk door te slapen. Dit verklaart bijvoorbeeld de slaap- en alertheidsproblemen bij jetlag. Veel mensen ervaren wekelijks een vorm van jetlag doordat hun slaaptijden op een vrije dag afwijken van hun slaaptijden op een werkdag. Dit wordt sociale jetlag genoemd.¹

Ganglioncellen

De niet-beeldvormende effecten van licht

zijn pas recentelijk op de onderzoek-agenda terechtgekomen, en het fysiologische systeem dat eraan ten grondslag ligt wordt nu in snel tempo ontrafeld. Een belangrijke rol hierin is weggelegd voor intrinsiek lichtgevoelige retinale ganglioncellen in het netvlies, in de Engelse taalige literatuur aangeduid als ip-RGC (*intrinsic photosensitive retinal ganglion cells*). Net zoals de andere ganglioncellen in het netvlies houden deze cellen zich bezig met de verwerking van informatie die verzameld is door de staafjes en de kegeltjes.

Niet alleen het zien bepaalt of een oog nog functioneert

Eén van de verschillen met andere ganglioncellen is dat deze cellen daarnaast ook rechtstreeks gevoelig zijn voor licht. Daartoe bevatten ze het fotopigment melanopsine, dat het meest gevoelig is voor blauw-groen licht (maximale absorptie in de buurt van 480 nanometer, zie *figuur*).² Een ander verschil heeft betrekking op de anatomie. Ip-RGC's komen op verschillende locaties in het netvlies voor en projecteren naar diverse gebieden in de hersenen, waaronder de nucleus suprachiasmaticus (SCN), de zetel van de biologische klok (zie *figuur*).

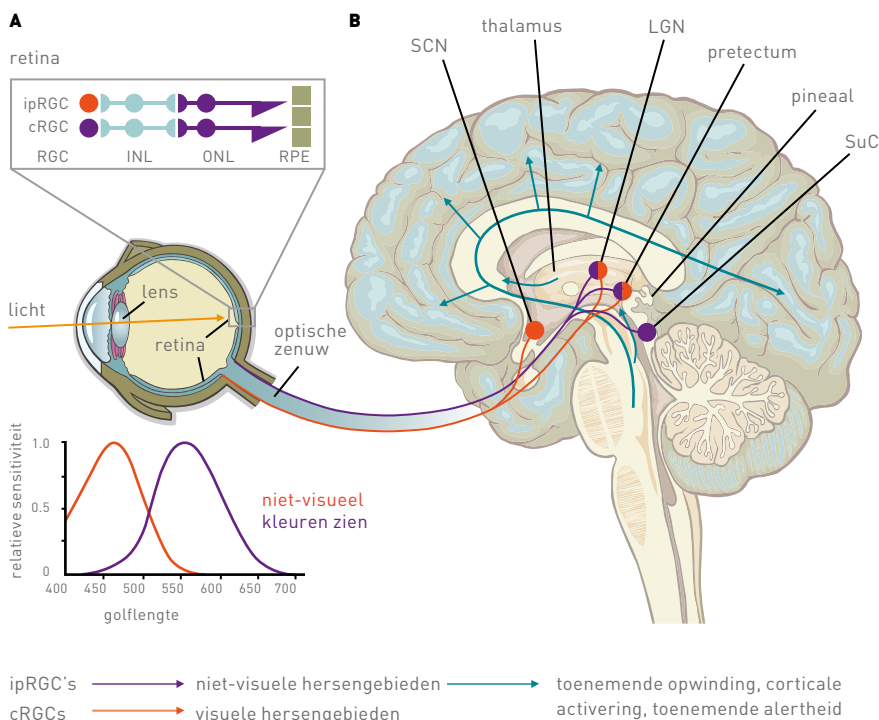
Blindheid en staar

De uitgestrektheid van het netwerk van projecties laat zien dat niet-visuele

effecten van licht op veel plaatsen in de hersenen een rol spelen. Het onderzoek daarnaar is nog maar net begonnen en de kennis zodoende fragmentarisch. Toch kunnen we in zijn algemeenheid al wel concluderen dat niet alleen het zien bepaalt of een oog nog functioneert en dat artsen daar bij oogheelkundige interventies rekening mee moeten houden. Mensen kunnen blind zijn terwijl het niet-beeldvormende systeem wel functioneert en het slaap-waakritme daardoor normaal synchroniseert met de licht-donkercyclus. Indien de ogen van blinde mensen worden verwijderd, verdwijnt hun mogelijk nog functionerende niet-visuele systeem, wat maakt dat het slaap-waakritme niet meer normaal door licht kan worden gesynchroniseerd. Dat kan slaapproblemen geven.³ Bij staaroperaties worden verder steeds vaker gele (blauw licht blokkerende) lenzen teruggeplaatst in plaats van neutrale lenzen. Deze lenzen maken dat er minder blauw licht op het netvlies valt waardoor het niet-beeldvormende systeem, dat vooral gevoelig is voor blauw licht, niet optimaal wordt aangesproken.

Lichttherapie

Een andere onontkoombare conclusie uit het onderzoek tot nu toe is dat het functioneren van de mens ritmisch is. Op sommige tijden van de dag functioneren wij uitstekend, en op andere tijden veel minder. In de nachtdienst worden bijvoorbeeld twee maal zoveel fouten gemaakt en er gebeuren tweemaal zoveel ongelukken als overdag. Ook de productiviteit is 's nachts vaak lager dan overdag.⁴ Niet-visuele effecten van licht kunnen worden ingezet om hierin verbeteringen aan te brengen. Het noodzakelijke onderzoek hiernaar staat nog in de kinderschoenen, maar is veelbelovend. Als therapie heeft helder licht bijvoorbeeld haar plaats al verworven binnen de geestelijke gezondheidszorg. Stemmingsstoornissen, al dan niet met een seizoensgebonden patroon, worden in de meeste ggz-centra met succes behandeld met lichttherapie en ook in de ouderenzorg wordt steeds vaker lichtbehandeling



Activatie van niet-beeldvormende hersengebieden

Routes van lichtgeïnduceerde activatie van niet-beeldvormende hersengebieden, met toestemming overgenomen uit Lockley et al.⁷

A Lichtblootstelling activeert melanopsine bevattende retinale ganglioncellen (ip-RGC's) rechtstreeks, en via de staafjes en kegeltjes. INL: binnenste kernlaag; ONL: buitenste kernlaag; RPE: pigmentlaag van het netvlies.

B Ip-RGC's projecteren naar niet-visuele hersengebieden zoals de nucleus suprachiasmaticus (SCN), die weer projecteert naar de pijnappelklier (pineaal). Andere projectiegebieden zijn de laterale geniculate nucleus (LGN), het pretectum en de superior colliculus (SuC). Uiteindelijk bereikt de lichtinformatie, via nog onbekende routes, ook de ventrolaterale preoptische gebieden (VLPO) en het noradrenergic locus coeruleus-systeem (LC-systeem), die betrokken zijn bij de regulatie van alertheid en cognitie.⁸

toegepast, met name bij slaap/waakstoornissen en om de progressie van dementie te vertragen.⁵ In toenemende mate wordt licht ook gebruikt als behandeling bij vermoeidheidsklachten en burn-out.⁶ Hoewel lichttherapie in de eerste lijn redelijk goed bekend is, wordt toch nog vaak teruggegrepen op medicatie. En in de bedrijfsgeneeskunde is lichttherapie nog vrij onbekend, terwijl ook hier interessante mogelijkheden bestaan voor interventies, onder meer bij slaap- en stemmingsstoornissen, maar ook voor nachtdiensten. Er is daarom grote behoefte aan meer systematisch onderzoek, zodat we de niet-beeldvormende functies van het oog beter leren begrijpen en be-

wust kunnen beïnvloeden, met een betere gezondheid tot gevolg. ■

contact

schoutens@solg.nl
cc: redactie@medischcontact.nl

belangenverstrengeling

De Stichting Onderzoek Licht en Gezondheid (SOLG) zet zich in om de medisch-wetenschappelijke kennis over het belang van licht voor de gezondheid te bevorderen (ziesolg.nl). De stichting ontvangt donaties van de lichtindustrie (ETAP, Philips, Davita en Waldmann). Toine Schoutens is directeur van Davita en tevens van SOLG. Luc Schlangen is onderzoeker bij Philips en evenals Domien Beersma onbezoldigd lid van SOLG.

web

De voetnoten en eerdere MC-artikelen over dit onderwerp vindt u onder dit artikel op medischcontact.nl.

ONGEVRAAGD ADVIES

Onderweg naar onze vakantiebestemming strandden wij met autopech in Duitsland. Na analyse bij een garage bleek een bougiekabel defect. Die moest besteld worden, en dat zou enkele dagen duren. Vanwege mijn ANWB reisverzekering belde ik de alarmcentrale om een huurauto te regelen. Na twee uur wachten belde de alarmcentrale me terug: helaas omvatte mijn reisverzekering geen vervangend vervoer; ik moest dus zelf een huurauto gaan regelen. Vervelend, vooral het twee uur wachten voor niks, maar ik kon eigenlijk alleen mezelf verwijten dat ik een te schrale reisverzekering had afgesloten. Bij de alarmcentrale voelde men zich blijkbaar een tikkie schuldig, want men bood mij nog wel aan om met een wegwacht te praten om te horen of het verantwoord was om op één cilinder minder door te rijden. Vervolgens ging het mis.

Volgens de behulpzame wegwacht aan de telefoon was het vervangen van een bougiekabel een fluitje van een cent. 'U kunt natuurlijk wachten op de bestelde originele onderdelen, maar als u nu effe uitzoekt hoeveel weerstand die kabel heeft en hoe lang-ie moet zijn, dan haal je er gewoon een bij een auto-onderdelenwinkel, en dan zet u die er zó in.' Ongetwijfeld waar, maar niet besteed aan een atechnisch iemand als ik. Het resultaat was verwarring en stress.

's Avonds bij een koud biertje bedacht ik me dat ook wij dokters vaak ongevraagd advies geven, zonder na te denken of het aan de patiënt wel besteed is. Ik neem me voor dat niet meer te doen, maar eerst te vragen of men advies wil, en na te denken of de patiënt daar ook iets mee kán. Overigens had ik verder een heerlijke vakantie. Fijn dat u daar even naar vraagt.

Paul Brand