

de
Evocircadian Code

MEER INZICHT
IN GEZONDHEID EN ZIEKTE



De Evocircadian is een E-letter welke meerdere keren per jaar verschijnt.

Het geeft informatie als aanvulling op de opleiding en boeken van de Evocircadian Code.

SCRO

Slaap & Circadiaans Ritme Ontregelingen

“Het leven is een nachtmerrie het houdt ons uit onze slaap”

Alles aan ons is ritmisch: de elektrische impulsen die worden gegenereerd in ons zenuwstelsel, onze hartslag, de afgifte van hormonen uit de verschillende klieren, de contracties van onze spieren die onze vertering in het maag-darmkanaal mede regelen en een waaier aan andere processen die endogene veranderingen in ons lichaam bewerkstelligen.

Enzymen, hormonen, neurotransmitters, eiwitten, vetten en koolhydraten moeten geproduceerd, geabsorbeerd, gemetaboliseerd en afgebroken worden op de juiste tijd voor o.a. groei, voortplanting, beweging, vormen van herinneringen, defensie van het lichaam en reparatie van weefsel. Dit allemaal vraagt om een biologie en gedrag die werkzaam zijn op de juiste tijd van de dag. Zonder de precisie werking van onze interne biologische klok zou onze biologie één chaos zijn. Centraal in het lichaam, wat betreft ons circadiaans ritme staat de productie van SCN (Suprachiasmatic nucleus) in de hypothalamus, het is de “meesterklok”. Onze cellen en organen hebben allemaal hun eigen klok, die allemaal net iets op een andere tijd tikken en het SCN is de dirigent van het klokkenorkest. Zonder SCN wordt een symfonie een kakafonie. Licht en donker zijn belangrijke signalen voor SCN en donker betekent voor de meeste dieren slaap. De menselijke fysiologie evenals die van de meeste andere dieren is georganiseerd rond de 24-uurs cyclus van activiteit en rust. Het belang van slaap staat in deze E-letter centraal.



Slaap

Slaap is essentieel voor de gezondheid van mens en dier, het is een van nature terugkerende toestand van lichaam en geest. Bij de mens gekenmerkt o.a. door een veranderd bewustzijn, verminderde acties met de omgeving, verminderde spieractiviteit en remming (verlamming) van bijna alle willekeurige spieren tijdens de REM-slaap.

Slaap helpt daarnaast de hersenen te verjongen inclusief het zuiveren van bijproducten van het metabolisme die zich in de dag ophopen.

Slaap is een massief onderdeel van onze biologie en neemt gemiddeld 36% van ons leven in beslag.

Slaap is een verspilling van tijd en overblijfsel van onze dagen in grotten zei de man van het elektrische licht, Thomas Alva Edison. Daartegenover stond Oscar Wilde die vond dat het leven een nachtmerrie was die ons uit onze slaap hield. Beide verwoordden het met een glimlach aangezien ze wisten dat het leven slaap nodig heeft; toch is het nog steeds mysterieus waarom slaap in de evolutie is ontstaan.

Het is aangetoond dat slaap bij de mens nauw verbonden is met vele fysiologische en cognitieve mechanismen zoals:

- *Het werkgeheugen
- *Aandacht
- *Visueel-motorische prestaties
- *Besluitvorming
- *Groei & herstel (afgifte groeihormoon)
- *Een goede immuun functie
- *Een goede functie van hart & bloedvaten

Veel factoren veranderen wereldwijd het slaappatroon en de slaapkwaliteit door de tijd heen, waaronder een uitgebreid gebruik van kunstlicht, ploegendiensten, aparte slaapkamers, het gebruik van schermen (computer-mobiele telefoon-televisie-tablets e.d.), zachtere bedden en buitensporige omgevingsprikkels (geluid en licht) in stedelijke omgevingen.



Ik weet wie ik was vanmorgen, maar ik denk dat ik verschillende keren sindsdien ben veranderd. (Lewis Carroll)

Zoogdieren

Van alle primaten heeft de mens de kortste slaap, maar het hoogste percentage REM-slaap. De relatieve hersenmassa heeft dus geen verband met de slaapduur, maar een grotere hersenomvang is wel gerelateerd in een langere REM-slaap bij zoogdieren. Zoogdieren met een langere draagtijd slapen daarnaast ook minder. Soorten die meer slapen hebben meer witte bloedcellen en daardoor minder parasieten. Het predatierisico, het risico opgegeten te worden door een ander dier, is een belangrijke voorspeller van de slaaparchitectuur van zoogdieren, waarbij veilige slaadopties leiden tot meer slaap. Zo slapen herbivoren minder dan carnivoren.

SCRO

SCRO is een algemene aandoening in veel sectoren van onze maatschappij, van teenagers tot zakenmensen en van nachtploegwerkers tot ouderen. Inadequate slaap is een belangrijk deel van SCRO en wordt o.a. gezien bij mensen die gemiddeld minder dan 7 uur per nacht slapen.

Tekenen van het begin van SCRO:

- *Langer slapen tijdens vrije dagen en vakantie
- *Meer tijd nodig om wakker te worden en alert te zijn.
- *Drang naar cafeïne & suikerrijke dranken.
- *Niet kunnen concentreren.
- *Excessief impulsief gedrag vertonen.
- *Slaperig en/of geïrriteerd in de dag.
- *Het meer last hebben van angst en depressieve symptomen.
- *Veranderd gedrag, vaak gezien door familie en vrienden:
 - vaker geïrriteerd
 - minder empathisch
 - meer impulsief

Shakespeare zij het zo: De dwaas denkt dat hij wijs is, maar de wijze man weet dat hij een dwaas is. Hoe meer SCRO we beleven, hoe minder wijs en hoe meer dwaas we worden.

DE 6 CATEGORIEËN VAN SCRO

Er zijn zo'n 83 verschillende slaaptypes. We behandelen de voornaamste die we in 6 categorieën indelen.

1. Slapeloosheid (Insomnia)

- De meest algemene, namelijk moeilijk in slaap vallen en/of in slaap blijven. Dit is ook vaak de reden voor slaperigheid en/of vermoeidheid overdag.

De reden kunnen divers zijn b.v. stress-gerelateerd – drank-gerelateerd (koffie, alcohol) – effecten van te veel licht of geluid - afname seksehormonen (Oestradiol (V), Testosteron (M))

Vanuit de ingeprente genen gezien bevorderen moeders genen een meer geconsolideerde slaap, terwijl genen van pa een grotere waakzaamheid bevorderen. In het algemeen kan gezegd worden dat moeders genen een goede doorslaap bevorderen en vaders genen meer betrokken zijn bij lichter slapen.

2.Circadiaans ritme slaap/waak ontregeling

- Het vertraagde slaapfasesyndroom (VSFS)

Een chronische stoornis, waarbij de biologische klok van de patiënt niet synchroon loopt met het ochtend/opstaan – avond/slapen patroon van de meeste mensen. Mensen met VSFS vallen pas laat in slaap en hebben vaak problemen met s 'morgens opstaan. Hun normale behoefte aan slaap ligt vaak tussen 4uur nachts en 12uur middag.

-Het versnelde slaapfasesyndroom

Is een verstoring van het circadiaans ritme waarbij iemand zich vroeg in de avond (18-20uur) al erg moe voelt en naar bed wil of gaat en erg vroeg in de ochtend wakker wordt (3-4uur nachts). Dus tegengesteld aan VSFS.

-Vrij lopende slaap

Dit is een slaappatroon dat niet is aangepast aan de 24uurs-cyclus in de natuur noch aan een kunstmatige cyclus.

-Fragmentarische slaap

Je slaapt redelijk snel in maar wordt alweer snel, binnen 1 uur, wakker en dit gaat zo de hele nacht door. Lage niveaus van Oestradiol bij vrouwen kunnen hier o.a. voor verantwoordelijk zijn.

3.Slaap-geassocieerde ademhalingsproblemen

- Slaapapneu obstructief.

Deze vorm van slaapapneu treedt op wanneer de kracht in de spieren die de bovenste luchtwegen ondersteunen tijdens de slaap zo afneemt dat ze niet kunnen voorkomen dat de krachten die op de luchtwegen inwerken een collaps veroorzaken, wat vervolgens de luchtweg blokkeert. De ademhaling kan meerdere keren per uur worden geblokkeerd, wat resulteert in hijgen, ontwaken en verlaging van bloedzuurstof.

Risicofactoren voor obstructieve slaap-apneu zijn obesitas, grote nekomtrek, alcoholgebruik en roken voor het slapen, maar ook de afname van Oestradiol bij de vrouwen aangezien vrouwen in en na de menopauze een 3x grotere kans op deze vorm van slaapapneu hebben dan voor de menopauze.

Hoewel de meeste patiënten kiezen voor een medische behandeling, kan preventie door een gezonde voeding, terugplaatsen van hormonen waar nodig en voldoende lichaamsbeweging ook een optie zijn.

-Centraal Slaapapneu (CSA)

Bij centraal slaapapneu wordt de ademhaling onregelmatig aangestuurd vanuit de hersenen. Er ontstaan korte pauzes in de ademhaling. Soms worden de pauzes afgewisseld met diepe ademteugen. CSA kan gepaard gaan met ademstops, oppervlakkig slapen, veel plassen. Overdag kan men last hebben van moeheid, slaperigheid en niet verkwikt wakker worden.

Deze vorm van slaap-apneu komt voor bij mensen met een hartziekte, na een beroerte. Ook kan het ontstaan bij mensen met een zenuw of spierziekte en door gebruik van pijnstillers die morfine bevatten.

-Slaap-gerelateerde hypoventilatie

Deze slaap aandoening heeft te maken met het feit dat de longen te weinig koolzuur uitademen, waardoor het in het bloed toeneemt. Obesitas, infectie, genetische afwijkingen en medicijnen als opiaten en benzodiazepinen zijn de belangrijkste veroorzakers.

-Slaap-gerelateerde hypoxie

Deze slaap-aandoening heeft te maken verminderde zuurstofniveaus gedurende slaap. Dit kan een oorzaak zijn van pulmonale hoge bloeddruk (hoge bloeddruk in de longen) of neurodegeneratieve ziektes, beroerte of epilepsie.

4.Parasomnieën

-Is een complex en gevarieerde groep van slaapontregelingen die ongewenste ervaringen laat zien als je gaat slapen, als je slaapt of als je wakker wordt. Dit kan inhouden abnormale bewegingen, gedrag, emoties of percepties van dromen. In veel gevallen slaapt men door tijdens het gebeuren en weet men bij wakker worden niet dat het gebeurd is. Hier vallen o.a. onder:

- * Slaapwandelen
- * Slaapterreur/ rechtop zittend in bed, schreeuwend met een angstig gezicht
- * Slaapverlamming / bij het wakker worden je lichaam niet kunnen bewegen
- * Slaap-gerelateerde eetontregeling / episodes van dwangmatige eetbuien in de nacht, s 'morgens weet men er niets meer van
- * Bruxisme / tandenknarsen en op elkaar klemmen.
- * REM-slaap-gedrag-ontregeling/ normaal ben je in je REM-slaap verlamd, dit is ook de periode waarin je droomt. Bij deze ontregeling wordt de verlamming opgeheven.

De dromen gaan dan gepaard met veel actie soms agressief. In een enkel geval zijn er in deze situatie moorden gepleegd. 50% van de mensen met deze aandoening ontwikkeld binnen 10 jaar Parkinson of dementie.

5. Narcolepsie

-Dit is een aandoening waarbij de persoon op elk moment van de dag in slaap kan vallen, in het bijzonder overdag. Sommige mensen vallen ineens, zonder waarschuwing, in slaap en verliezen tijdelijk de controle over hun spieren waardoor ze in elkaar zakken.

Het lijkt erop dat bij Narcolepsie een auto-immuunziekte is. Het komt doordat het neurohormoon Orexin verlaagd is. Orexin speelt een belangrijke rol in het wakker zijn en blijven. Het immuunsysteem lijkt de neuronen in de hypothalamus aan te vallen die Orexin produceren en/of de receptoren voor Orexin.

Belangrijk in deze is dat narcolepsie het meeste voorkomt bij mensen en gedomesticeerde dieren als paarden, schapen en honden, die nauw en regelmatig contact hebben. Dus mens en dier die eenzelfde omgevingsfactor ervaren. Besmettelijke virussen is één van de mogelijke omgevingsfactoren. Zo speelt het H1N1-influenza virus en de griepvaccins ervoor mogelijk een rol. Na de vaccinatiecampagne tegen H1N1-epidemie in 2009-2010 werden in Europa verhoogde aantallen narcolepsie gemeld. Ook in China werden na de epidemie meer gevallen van narcolepsie gemeld, echter deze lijken niet met de vaccinatie te maken te hebben maar meer met het virus zelf.

Naast H1N1-influenza virus worden ook andere microben zoals *Streptococcus pyrogenes*, veroorzaker van keelontsteking in verband gebracht met narcolepsie. De antilichamen tegen de verschillende microben vallen niet alleen de microbe aan maar ook de Orexin producerende neuronen in de hypothalamus.

6. Slaap-gerelateerde bewegingsontregeling

-Dit is simpel, bewegingen die je slaap ontregelen en tot slaapproblemen leiden. De meest voorkomende is het rusteloze benen-syndroom, waarbij de drang tot het bewegen van benen groter is in de avond en nacht dan overdag. Het lijkt erop dat net als bij REM-slaap-gedrag-ontregeling, dat Dopamine hierbij ook een belangrijke rol speelt.

Adolf Hitler was iemand met ernstige slaapproblemen, hij viel vaak tegen de morgen pas in slaap. Op 6 juni 1944 (D-Day) was dit ook het geval toen de geallieerden vroeg in de morgen bij Normandië Frankrijk binnenvielen. De generaals van Hitler mochten zonder zijn toestemming geen versterkingen naar Normandië sturen en niemand durfde hem wakker te maken, hij sliep door tot 12 uur s 'middags. Deze vertraging heeft de geallieerden enorm geholpen.



Dat we niet veel zeker, gekker en dwazer zijn is exclusief te danken aan het fenomeen slaap.

OUDER WORDEN

Ons circadiaans ritme en slaap veranderen als we ouder worden, al is er wel verschil tussen individuen. De hoeveelheid tijd dat we echt slapen neemt af als we ouder worden. Ons circadiaans ritme wordt minder robuust en kan onze slaap meer gefragmenteerd maken. De afname van robuustheid komt grotendeels door Cortisol (vaak s 'morgens lager en s 'avonds hoger) en in mindere mate door de afname van Melatonine.

Als we ouder worden gaan we meer de kant op van de morgen types (leeuwerik) en de slaaplengte verminderd.

Andere hormonen die een rol spelen met het ouder worden en het circadiaans ritme en slaap zijn de seksehormonen in het bijzonder Oestradiol bij de vrouw en in mindere mate Testosteron bij de man. We zien dit bij vrouwen vooral terug in de (peri)menopauze, waarbij een goede slaap een probleem kan zijn.

Met het ouder worden gaan er s 'nachts ook andere dingen spelen die de slaap beïnvloeden. De belangrijkste is nycturie, het s 'nachts moeten opstaan om te plassen. Uit onderzoek komt naar voren dat minder dan 5% van de jongvolwassenen nycturie heeft, dit cijfer gaat naar 50% boven 60 jaar en naar 80% rond 80 jaar. Het is hiermee één van de belangrijkste slaap-ontregelaars bij mensen ouder dan 60 jaar en zorgt mede voor slaperigheid overdag.

Voor lange tijd werd gedacht dat nycturie alleen bij mannen voorkwam als resultaat van een vergrote prostaat, maar recentelijke studies laten zien dat nycturie voorkomt bij zowel mannen als vrouwen. Eén van de redenen van nycturie bij ouderen is dat de opslagcapaciteit van urine in de blaas bijna gehalveerd is, ten opzichte van jongeren.

Ouderdom, hoge bloeddruk, prostaatproblemen, afname van de seksehormonen Oestradiol en Testosteron en ontregeling van Cortisol & Aldosteron naast bepaald medicijngebruik spelen een belangrijke rol bij nycturie.

Alzheimer, Dementie, Parkinson

SCRO is in veel gevallen aanwezig bij zowel Alzheimer, dementie en Parkinson. Het kan het ook betrokken zijn bij het ontstaan van de aandoeningen, maar in de meeste gevallen kan het de ziekte verergeren of versnellen.

Zo zorgt het glymfatisch systeem in de hersenen voor de afvoer van toxische stoffen uit het hersenvocht. Dit systeem werkt beduidend slechter bij SCRO.

70-80% van de mensen met dementie hebben een slaap-adem-ontregeling zoals slaapapneu. Hoe ernstiger de slaap-adem-ontregeling (SAO) hoe ernstiger de dementie. Mensen met SAO hebben een 2 tot 6x grotere kans op milde cognitieve problemen en het eerder beginnen van dementie. Het lijkt erop dat een tekort aan zuurstof naar de hersenen het grote probleem is.

De REM-slaap-gedrag-ontregeling (RSGO) is het meeste betrokken bij Parkinson en dementie. De normale spierverslaving tijdens de REM-slaap is verminderd of niet aanwezig. Fysieke activiteit en vaak agressieve dromen tijdens de REM-slaap zijn het gevolg en dit is niet bevorderlijk voor het slapen. RSGO kan fungeren als een bio-marker voor het begin van de Ziekte van Parkinson.

Bij Parkinson speelt verder mee dat er een afname is van Dopamine.

Dopamine is één van de neurotransmitters die een belangrijke rol spelen in de slaap/waakcyclus. Dopamine moet hoog zijn in de morgen net als Cortisol en Testosteron.

Slaappillen & verzorgingstehuis

Slaapmedicatie in de vorm van slaappillen moet niet als eerste overwogen worden. Benzodiazepinen die hiervoor vaak gebruikt worden versnellen de afname van cognitie en stemming, ze promoten dag-slapen en vergroten de kans op vallen. Daarnaast speelt verslaving een belangrijke rol bij deze medicijnen (drugs).

Verblijven in een verzorgingshuis werkt ook mee aan de ontwikkeling van SCRO. Onderzoek leert dat in verzorgingstehuizen de gemiddelde daglicht blootstelling zeer laag is, 100-200lux, met soms een uitschieter in de zomer naar een uurtje/dag 1000 lux als ze geluk hebben. Een dag zou minimaal 1000 en het liefst 3000-5000 lux moeten geven. (zon midden in de zomer= 100.000 lux)

Een vergelijking tussen ouderen in een verzorgingstehuis en ouderen die thuis leven liet heel duidelijk zien dat verzorgingstehuis bewoners een slechtere slaap hadden, meer slaperig waren overdag en meer depressieve symptomen hadden.

DE IMPACT VAN SCRO OP DE MENSELIJKE BIOLOGIE

1. Acute impact op emotionele reacties

Verhoging

- | | |
|---|-------------------------|
| *Fluctuaties van stemmingen | *Geïrriteerdheid |
| *Verlies van empathie | *Angst |
| *Risico's nemen | *Impulsiviteit |
| *Negatief opvallen | *Frustratie |
| *Gebruik van stimulans (b.v. cafeïne) | *Gebruik illegale drugs |
| *Gebruik sedatieven (b.v. alcohol-medicijnen) | |

2. Acute impact op cognitieve reacties

Verminderd

- | | |
|--------------------------------|--------------------|
| *Cognitief optreden | *Multi-taken |
| *Herinnering | *Concentratie |
| *Aandacht/Attentie | *Communicatie |
| *Beslissingen nemen | *Sociaal verbinden |
| *Creativiteit & productiviteit | |

3.Chronische impact op fysiologie & gezondheid

Verhoogde kans op:

- *Hart & vaatziekten
- *Slaperig overdag
- *Verminderde stressreactie
- *Metabole abnormaliteiten
- *Verlaagde immuniteit, infecties & ontstekingen
- *Kanker
- *Diabetes type 2
- *Depressie
- *Psychose

BASICS VOOR GOED SLAPEN

Overdag:

- *Ga naar buiten krijg zoveel mogelijk (morgen)licht.
- *Beweeg en sport maar niet laat in de avond.
- *Eet s' avonds zo weinig mogelijk.
- *Laat stress niet accumuleren.
- *Gebruik beperkt cafeïne-rijke dranken zeker niet in de avond.
- *Gebruik in de morgen van de lichtlamp kan ook helpen.
- *Gebruik zo weinig mogelijk producten met alcohol en suiker
- *Gebruik voldoende producten met vezels.

Voor het naar bed gaan

- *Verminder het licht in de avond.
- *Eet weinig in de avond en drink geen alcohol
- *Geen zware stressdiscussies in de avond.
- *Gebruik geen mobieltjes, computerschermen e.d. 1 uur voor bedtijd.
- *Gebruik geen farmaceutische slaapmiddelen en antihistaminica om te slapen.

Slaapkamer

- *Kamertemperatuur bij voorkeur beneden 18 graden Celsius.
- *Zorg dat de kamer zeer donker is, geen licht doorlatende gordijnen.
- *Geen TV, computer, mobieltjes of tablets op de kamer.

In bed

- *Probeer steeds rond dezelfde tijd naar bed te gaan.
- *Een niet te klein bed, een goede matras en kussen.
- *Gebruik oordoppen als geluid je hindert.

Natuurlijke supplement ondersteuning voor slaap:

- *Melatonine
- *5-HTP
- *Valeriaan (Valeriana off.)
- *Passiflora (Passiflora incarnata)
- *Kava-Kava (Piper methysticum)
- *Magnolia (Magnolia off.)
- *Goudpapaver (Eschscholzia californica)

*Glycine (3 gr.)

*CBD-olie

Uitgezonderd Melatonine kunnen deze supplementen als het nodig is ook overdag gebruikt worden.

Tot slot: Cafeïne

Cafeïne is wereldwijd het meest gebruikte psychoactieve opwekkende middel en de 2 belangrijkste leveranciers hiervan zijn koffie en thee.

Zolang mensen koffie en thee drinken zijn er mensen van dokters tot kwakzalvers die waarschuwen en hebben gewaarschuwd voor de gezondheidsrisico's van deze dranken. Echter tot nu toe zijn er geen bewijzen dat deze dranken ongezond zijn. Integendeel met elk onderzoek wordt het duidelijker dat deze dranken juist een gezondheid bevorderend effect hebben, althans als ze niet in groten getale worden genuttigd en zonder suiker en melk.

Regelmatige consumptie van koffie en thee wordt in verband gebracht met een kleinere kans op verschillende soorten kanker, hart & vaatziekten, diabetes 2, Parkinson, dementie en depressie. Daarnaast zijn ze een belangrijke bron van antioxidanten. (ook cafeïnevrije koffie).

De belangrijkste werking waarom de mens cafeïne neemt is dat het de werking van de meeste cognitieve functies verbetert zoals geheugen, aandacht, alertheid, concentratie, waakzaamheid en leervermogen. Het verbetert het zogenoemde "Schijnwerperbewustzijn".

Er is echter ook een meer "donkere kant" aan cafeïne, het staat namelijk hoog op de lijst aan factoren en stoffen die ons uit onze slaap houdt en het heeft verslavende eigenschappen.

Het cafeïnemolecuul past namelijk op een belangrijke receptor van het zenuwstelsel, waar het de receptor bezet houdt die normaal gesproken voor adenosine is die eraan bindt en activeert. Cafeïne is een antagonist van adenosine en verhindert dat Adenosine zijn werk kan doen.

Adenosine heeft een slaapopwekkend effect, hoe meer de adenosine-niveaus stijgen in de dag hoe minder waakzaam we worden. Cafeïne gaat deze werking (tijdelijk) tegen.

Naast een werking op adenosine heeft cafeïne ook een indirecte werking op adrenaline, dopamine en serotonine, deze verhogen in het bloed. Daarnaast heeft het een vaatverwijdende werking en een licht diuretische werking. Dit geheel maakt dat cafeïne een belangrijke tegenstander van slaap is.

Het stoppen met het drinken van redelijke hoeveelheden koffie kan leiden tot ontwenningsverschijnselen zoals hoofdpijn, vermoeidheid, apathie, prikkelbaarheid, angst of concentratieproblemen.

Cafeïne wordt geproduceerd door de planten *Coffea* en *Camellia sinensis* (theeplant) en in mindere mate door de planten kola, cacao, maté en guarana.

Niet alleen de mens is verslaafd aan cafeïne ook veel andere dieren, wat vaak nadelig voor ze is. Zo maakt een spin op cafeïne geen symmetrische spinnenwebben meer, maar meer kubistische, asymmetrische en daardoor ineffectieve spinnenwebben. Ook bij bijen werkt cafeïne nadelig, bijen keren namelijk veel meer terug naar cafeïne houdende planten, die alleen maar nectar bevatten. Een kleinere honingvoorraad kan hier het gevolg van zijn.

Cafeïne tast net als bij mensen de kleine insectenhersentjes aan en krijgen net als mensen een roekelozer gedrag.

Cafeïne is de vijand van de slaap en de vriend van het wakker zijn.

Voor meer info over slaap & circadiaanse ritmes zie E-letter # 13