

Eten en de biologische klok

Het menselijk metabolisme is afgesteld op het ritme van dag en nacht. De moderne mens laat zich daar echter steeds minder aan gelegen liggen. Mogelijk werkt dat overgewicht en diabetes in de hand.

Hebt u zich weleens afgevraagd hoe het kan dat we 's nachts makkelijk zonder eten kunnen, terwijl we overdag om de haverklap honger krijgen? Of waarom we naarmate de dag vordert, meer trek hebben in calorierijke, vette dingen? Dit wordt geregeld door de biologische klok in ons brein, die is gekoppeld aan het ritme van dag en nacht.

Andries Kalsbeek: "Eén nachtje slecht slapen geeft al een meetbare verslechtering van de glucosetolerantie."

Professor Andries Kalsbeek is onderzoeker bij de afdeling endocrinologie en metabolisme bij het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam. Hij onderzoekt de relatie tussen voeding en de biologische klok. De biologische klok heeft een duidelijke functie, stelt hij. "De klok is ontstaan in een tijd dat mensen nog heel erg volgens de natuur leefden. Als het licht was, was je wakker en kon je werken, als het donker was ging je slapen. Overdag zijn de metabole processen gericht op het opslaan van vet en glycogeen, 's nachts op het vrijmaken van energie."

Inmiddels is ons gedrag veel meer los komen te staan van het dag- en nachtritme. Dankzij kunstlicht kunnen we van alles doen terwijl het buiten donker is. Door elektriciteit, tv en internet beknibbelen we op onze slaaperperiode. Een toenemend aantal mensen is overdag weinig buiten en krijgt dus weinig zonlicht. Ook hoeven veel mensen overdag geen duidelijke lichamelijke inspanning te verrichten, terwijl de inname van hoogenergetisch voedsel tot 's avonds laat doorgaat.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat het verstoren van het natuurlijke ritme, leidt tot gezondheidsklachten en ziekte, stelt Kalsbeek. "Mensen die regelmatig nachtdiensten draaien, hebben een verhoogde kans op het ontwikkelen van gastro-intestinale problemen, zoals obstipatie, diarree of maagzweren. Ook lopen ze meer risico overgewicht te ontwikkelen, net als diabetes, hart- en vaatziekten en kanker. Mensen die vaak kort slapen, hebben een verhoogd risico op diabetes en overgewicht. Eén nachtje slecht slapen geeft al een meetbare verslechtering van de glucosetolerantie. Twee nachten vier uur slapen doet de eetlust met een kwart toenemen."

Om helder te krijgen hoe de verstoring van het natuurlijke ritme resulteert in gezondheidsklachten, is het onderzoeksprogramma 'On Time' opgezet. Binnen dit programma werken vijf onderzoeksgroepen van verschillende universiteiten gedurende zes jaar samen aan onderzoek naar de relatie tussen voeding, licht en de biologische klok. De onderzoekers willen ook weten hoe je door middel van voeding de

biologische klok beter kunt laten werken, zodat het lichaam beter functioneert. Kalsbeek: "We krijgen bijvoorbeeld veel vragen van mensen die in ploegendiensten werken, zoals wat ze 's avonds het beste kunnen eten als ze moeten werken, of wanneer ze moeten eten. Daar kunnen we nu geen goed onderbouwde antwoorden op geven. Ook is er bijvoorbeeld weinig bewijs voor het advies om drie maaltijden per dag te eten of regelmatig te eten."

Centrale en perifere klokken

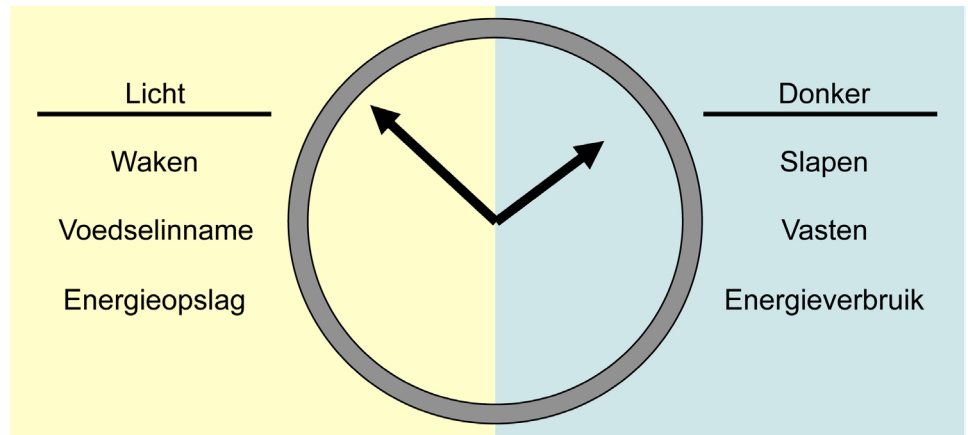
De biologische klok bestaat uit een complex systeem. De centrale biologische klok zetelt in de hersenen, bovenop de



Professor Andries Kalsbeek, onderzoeker bij de afdeling endocrinologie en metabolisme Academisch Medisch Centrum (AMC) Amsterdam.

Metabole processen zijn overdag gericht op het opslaan van vet en glycogeen. Tijdens de donkerperiode zijn ze gericht op het vrijmaken van energie. Verstoring van deze koppeling leidt waarschijnlijk tot ziektes.

Bron: Voeding en de biologische klok, Stenvers D.J. e.a. Informatorium voor Voeding en Diëtetiek, april 2012.



kruising van de beide oogzenuwen in een gebied genaamd de hypothalamus. De centrale klok is gevoelig voor omgevingslicht en wordt continu gelijk gezet doordat licht via de ogen op de biologische klok valt, en past zich zo aan aan het seizoen en de breedtegraad. Kunstlicht is te zwak en heeft slechts een geringe invloed. De centrale biologische klok stuurt allerlei processen in het lichaam aan. De klok geeft signalen af en reguleert zo onder andere het dagelijkse slaap-waak ritme, de dag-nachtritmes van hormonen, zoals melatonine en cortisol, en de variatie in eetlust. De opzet is dat die processen gekoppeld zijn aan licht en donker en aan activiteit en inactiviteit.

Tegelijk zijn er, verspreid door het hele lichaam, zogenaamde perifere klokken, zoals in de lever, de maag, de darmen, de alvleesklier, de longen en het hart. Deze klokken zijn vooral gevoelig voor energie. Een probleem ontstaat als de licht-donkersignalen vanuit de centrale biologische klok niet corresponderen met de signalen van het energiemetabolisme. Bijvoorbeeld als we eten terwijl we al horen te slapen of actief te zijn zonder te hebben ontbeten. Dit speelt waarschijnlijk een rol in het ontstaan van overgewicht en diabetes. De hypothese is dat de mismatch tussen de biologische klok en de 'sociale klok' ertoe leidt dat processen niet meer optimaal verlopen. Een voorbeeld is de hoeveelheid glucose in het bloed. "Overdag krijgen we meer energie binnen dan we op dat moment nodig hebben voor de energiehuishouding", illustreert Kalsbeek. "Die glucose wordt opgeslagen, in eerste instantie in de lever als glycogeen. 's Nachts, als we liggen te slapen, breken we die glycogeen weer af. Dankzij de biologische klok kan het lichaam, bijvoorbeeld de lever, zich daarop voorbereiden. Als we dan juist nog wat extra's eten voor de tv, wordt dat proces verstoord. Dat zou ervoor kunnen zorgen dat je van laat op de avond eten sneller dik

wordt dan van eten overdag." Het onderzoek moet dit duidelijk maken.

Verder varieert bijvoorbeeld de afgifte van insuline en de gevoeligheid van het lichaam voor insuline gedurende de dag. 's Ochtends is het lichaam gevoeliger voor insuline dan 's avonds. Dat zou kunnen betekenen dat 's avonds eten sneller tot insulineonvoeligheid en daarmee tot diabetes leidt. Ook de vetstofwisseling wordt beïnvloed door de biologische klok. "Als je eet op het verkeerde moment heeft dat invloed op vetopbouw en vetafbraak. Normaal zijn we 's nachts meer vet aan het verbranden terwijl overdag juist vet wordt aangemaakt en opgeslagen in het vetweefsel. Het zou zo kunnen zijn dat als je 's avonds eet, die energie eerst wordt verbruikt. Dan blijf je dus vet stapelen."

Ontbijtexperiment

Kalsbeek doet onderzoek met muizen en ratten om bijvoorbeeld klokken in de hersenen en de lever te bestuderen. Hij meet onder andere de afgifte van insuline en de opname van glucose. Dit legt een aantal basale mechanismen bloot. Aan de hand hiervan wordt bepaald wat goede onderzoeken zijn om te begrijpen wat de rol van de biologische klok bij mensen is. Zijn collega's Susanne la Fleur en Mirreille Serlie voeren het humane deel van het onderzoek uit. Zo worden er vrijwilligers geworven voor een experiment waarbij één groep normaal ontbijt en een andere groep het ontbijt overslaat. Na twee weken wordt hun insulinegevoeligheid gemeten. Ook het type ontbijt wordt getest. Het idee daarbij is dat mensen snel energie nodig hebben in de ochtend en dan meer gebaat zijn bij koolhydraten dan bij een vetrijk ontbijt.

Zelf helpt Kalsbeek de biologische klok waar mogelijk een handje, bijvoorbeeld door de gordijnen in de slaapkamer wat

*Jacqueline Jansen:
"Vliegend personeel moet
tegenwoordig grotere
tijdsverschillen overbruggen
in minder tijd."*

open te laten. “Ik heb het idee dat ik daardoor ’s zomers beter wakker word. Verder neem ik altijd een ontbijt. En ik vermijd snacks laat op de avond.”

Karin Lassche

Literatuur

Voeding en de biologische klok, DJ. Stenvers, C.F. Jonkers, E. Fliers, P.H.L.T. Bisschop, A. Kalsbeek, Informatorium voor Voeding en Diëtetiek, Bohn Stafleu van Loghum, supplement mei 2012

Kalsbeek, A, Scheer, FA, Perreau-Lenz, S, La Fleur, SE, Yi, CX, Fliers, E, Buijs, RM: Circadian disruption and SCN control of energy metabolism. *FEBS Lett* 585:1412-1426, 2011

Spiegel, K, Tasali, E, Leproult, R, Van, CE: Effects of poor and short sleep on glucose metabolism and obesity risk. *Nat Rev Endocrinol* 5:253-261, 2009

Stenvers, D.J., C.F. Jonkers, E. Fliers, P.H.L.T. Bisschop and A. Kalsbeek – Nutrition and the circadian timing system. In: A. Kalsbeek, M. Meroz, T. Roenneberg and R. Foster (Eds): *The Neurobiology of Circadian Timing, Progress in Brain Research*, Vol. 199, Amsterdam, Elsevier, 2012.

Kalsbeek, A., Yi, C.X., La Fleur, S.E., en Fliers, E.: De rol van de biologische klok en het autonome zenuwstelsel bij wakker worden. *Neuropraxis* 6(2011)159-171.

Veel vliegend personeel slaapt slecht eet en klaagt over vermoeidheid. (De dame op de foto is niet de persoon in dit artikel).

Stewardess Jacqueline Jansen:

“Het is lastig om op gewicht te blijven als er geen regelmaat is”

Jacqueline Jansen vliegt al 32 jaar als stewardess bij de KLM, “op alle bestemmingen behalve Europa”. Na twaalf jaar fulltime vliegen koos ze er met het oog op haar gezondheid bewust voor om parttime te gaan werken.

In de loop der tijd heeft Jansen zo haar eigen methoden ontwikkeld om de biologische klok weer gelijk te zetten. “Wat mij enorm helpt, is om mij bij aankomst meteen aan te passen aan de lokale tijd. Als ik naar Los Angeles vlieg, is het tijdsverschil negen uur. Vaak is het dan middag als ik aankom. Dan probeer ik het naar bed gaan zo lang mogelijk te rekken, ook al ben ik heel moe. Ik ga naar buiten om daglicht mee te pakken en blijf eten, ook als ik geen trek heb. Dat doe ik om niet midden in de nacht wakker te worden van de honger. Ik eet wel licht, met weinig vet, zoals salade of fruit. En ik neem geen alcohol.” Andersom, bij terugkomst in Nederland, is het meestal ochtend. “Ik ga dan kort slapen, verder blijf ik de hele dag op. ’s Avonds ga ik dan rond een uur of tien naar bed, na een lichte maaltijd.”

Jansen ervaart dat een onregelmatig leven het lastiger maakt op gewicht te blijven. “Als je aan het werk bent, blijf je eten, ook al is het avond. Daarom sport ik veel. Dat voorkomt ook obstipatie.” Tijdens de vlucht drinkt ze twee flessen met anderhalve liter water. Voor het eten houdt ze het bij acht zelf meegebrachte boterhammen met kaas, verdeeld over de vlucht. “Daar zitten veel vezels in en het valt niet zwaar.”



Minder hersteltijd

Tegenwoordig is vliegen zwaarder dan vroeger, stelt Jansen vast. Dat heeft te maken met de moderne toestellen. “Vroeger had je een tussenstop als je naar de Singapore of Hongkong vloog. Met de toestellen van tegenwoordig gaat dat in één keer. Lokaal heb je twee dagen om uit te rusten en dan vlieg je naar Jakarta of Bangkok en weer terug naar Nederland. Vroeger was je voor zo’n reis elf tot twaalf dagen onderweg, nu vijf tot zes. In één dag heb je dan een tijdsverschil van zeven uur, terwijl dat vroeger geleidelijker ging. Ik zie ook dat veel vliegend personeel slecht eet en slaapt en klaagt over vermoeidheid.”

Met het oog op de gezondheid hanteert de KLM bij het indelen van personeel een formule die rekening houdt met het aantal uren dat de vlucht duurt en het aantal uren dat ’s nachts wordt gewerkt. Ook geeft de medische dienst voorlichting over voeding en beweging en het omgaan met tijdsverschillen. In het algemeen is er veel meer aandacht voor de gezondheidsaspecten van onregelmatig werk, vindt Jansen. “Steeds meer collega’s zijn zich ervan bewust dat ze goed voor zichzelf moeten zorgen. Gezond eten en bewegen is bij velen een issue.”