

De wekker

Wakker worden van een wekker, koffie bij het ontbijt en 's avonds een glas wijn om weer in te slapen. Allemaal proberen we onze biologische klok te slim af te zijn. Maar hoe werkt die klok eigenlijk? Chronobioloog Martha Merrow doet er onderzoek naar.

TEKST > RALPH AARNOUT
FOTO > STIJNTJE DE OLDE



in jezelf

Ze komt terug uit de keuken met een teleurstellende mededeling: de koffie is op. De ochtend is al een eindje op streek, samen met haar collega's heeft ze inmiddels de nodige cafeïne achter de kiezen. In de onderzoeksgroep van hoogleraar Martha Merrow onderzoeken ze niet alleen de chronobiologie, ze zijn er ook zelf met huid en haar aan overgeleverd. Net als iedereen, trouwens. Merrow: 'Iedereen is ervaringsdeskundige. Als je wakker wordt van de wekker en 's ochtends moeilijk op gang kunt komen, bijvoorbeeld. Of als je bij de overgang van wintertijd naar zomertijd een poosje uit je doen bent. Of als je aan de andere kant van de wereld met een jetlag uit een vliegtuig stapt. Je eigen dagritme loopt dan niet synchroon met het dagritme van je omgeving.'

Schimmels, wormen, gisten

Met koffie, wekkers en vliegtuigen heeft Merrows werk echter weinig te maken, zo blijkt bij een rondleiding door haar chronobiologische laboratorium in het Biologisch Centrum in Haren. Er staan proefopstellingen met schimmels in buizen, gisten in grote potten en er worden, onder streng gecontroleerde omstandigheden, DNA-gel, menselijke weefselkweken en microscopisch kleine wormpjes bestudeerd. Merrow neemt een set buizen waarin de schimmel *Neurospora crassa* groeit en wijst op de patronen in groeiactiviteit. 'Normaal gesproken vormt deze schimmel elke vierentwintig uur sporen. Zo plant hij zichzelf voort. Maar als hij geen signalen van buitenaf krijgt, dus geen verschillen in licht en donker en geen verschillen in temperatuur "ervaart", zoals hier onder laboratoriumcondities, dan duurt die cyclus geen vierentwintig, maar tweeëntwintig uur.' De schimmel heeft dus normaal gesproken een enorm ochtend-humeur? Merrow lacht: 'De vergelijking tussen schimmels en mensen is helemaal niet raar. De menselijke biologische klok werkt in wezen net zo als de biologische klok van een schimmel.'

Dat er zoiets bestaat als een biologische klok, is al lange tijd bekend. De oude Grieken hadden al in de gaten dat de bladeren van de

tamarindeboom elke vierentwintig uur eenzelfde beweging doormaakten, en dat zelfs de groeisnelheid van de boom aan een dagelijks ritme onderhevig is. In de achttiende eeuw stelde de Franse onderzoeker Jean-Jacques d'Ortous de Mairan enkele fundamentele chronobiologische vragen. Merrow: 'Hij stelde vast dat de bladeren van zijn mimosaplant óók bewogen als de plant in een donkere kast stond. Uit de losse pols schreef hij een paar vragen op over de biologische klok van zijn mimosaplant. Inmiddels hebben belangrijke tijdschriften als *Nature* en *Science* volop aandacht voor chronobiologie, en is er grote concurrentie in het onderzoeksveld. Maar in wezen worstelen we nog met dezelfde vragen als De Mairan in de achttiende eeuw. Die Fransman had echt een ongelooflijk scherpe blik.'

Ritmische organen

Sinds de opkomst van het genetisch onderzoek is de chronobiologie in een stroomversnelling geraakt. Inmiddels zijn er enkele 'klokgenen' ontdekt: genen die invloed hebben op het interne, biologische ritme van levende materie. Bij planten, dieren en mensen spelen verschillende genen een rol, zo blijkt. Maar de processen die ze in werking stellen, zijn zeer verwant. Merrow: 'De rol van een van die biochemische processen, fosforylatie, is inmiddels redelijk in kaart gebracht. Maar welke andere processen binnen in de cel bepalen de biologische klok? Daar proberen we achter te komen. Ook willen we weten hoe het kan dat de ene cel 's nachts actief is en de andere overdag. En hoe die verschillende cellen hun ritmes op elkaar afstemmen. Want daar lijkt het op: dat alle menselijke organen in een gezamenlijk ritme functioneren. Maar hoe komt dat tot stand? Dat is nog een grote vraag.'

Beter inzicht in de werking van onze biologische klok leidt tot beter inzicht in onze gezondheid en ons welzijn. Als bij de toediening van medicijnen rekening wordt gehouden met de biologische klok, die bijvoorbeeld ook de celdelingssnelheid van gezonde cellen en kankercellen bepaalt, zou chemotherapie veel minder bijwerkingen kunnen opleveren, zo laat recent

Frans onderzoek zien. In recent Amerikaans onderzoek werd het klokgen in de lever van laboratoriummuizen uitgeschakeld. Hun lever raakte van slag en de beestjes werden doodziek. Een duidelijke aanwijzing voor het cruciale belang van klokgenen.

Scholen beginnen te vroeg

Maar ook op een veel praktischer, eenvoudiger niveau zou aandacht voor de biologische klok veel voordelen kunnen opleveren. Zeker in een samenleving waarin permanente bereikbaarheid en inzetbaarheid steeds normaler worden, waarin vrijwel niemand zich meer laat wekken door de zon. Merrow: 'We moeten meer aandacht besteden aan onze biologische klok. Een mooi voorbeeld zijn middelbare scholieren, die kampen op grote schaal met een *social jetlag*. Op latere leeftijd zorgt de biologische klok ervoor dat je 's ochtends redelijk gemakkelijk uit bed kunt komen, maar jongeren hebben het daar een stuk moeilijker mee. Dat komt niet alleen doordat ze vaak tot diep in de nacht in de disco staan, maar ook door de ontwikkeling die hun biologische klok doormaakt. De meeste jongeren zijn extreme avondmensen. Middelbare scholen zouden daarom beter wat later in de ochtend kunnen beginnen en wat langer doorgaan. Dat past beter bij het natuurlijke dagritme van de meeste jongeren.'

Een nog groter voordeel zou het opleveren, als het verschil tussen zomer- en wintertijd zou worden afgeschaft. De bedoeling ervan – meer van het daglicht profiteren – is uitstekend, maar de uitwerking is ronduit negatief, meent Merrow. 'In de wintertijd loopt de menselijke biologische klok synchroon met de dageraad: mensen worden wakker als de zon opkomt. Zodra de zomertijd ingaat, raakt dat patroon verstoord, zo blijkt uit ons onderzoek. Sommige mensen hebben weken nodig om aan de zomertijd gewend te raken. Mishandeling van de biologische klok, dat is het!'

> Geïnteresseerd in de werking van je eigen biologische klok? Vul de enquête op www.euclock.org in.