

BIOKLOK



DE BIOLOGISCHE KLOK IN DE LES MODULE B HAVO



VERSTOORDE CHRONOTYPES

INLEIDING

Als het goed is, heb je een vragenlijst ingevuld om te testen of je een ochtendmens of meer een avondmens bent. Als je je resultaten met die van je klasgenoten vergelijkt, zul je zien dat er onderling veel verschillen zijn. Bij sommige mensen is het chronotype zo afwijkend dat er sprake is van een slaapstoornis. In deze module ga je je verdiepen in erfelijke en niet-erfelijke slaapproblemen en leer je wat de rol van de biologische klok kan zijn bij het ontstaan van deze problemen. Je bekijkt eerst een filmpje van iemand met een aangeboren slaapprobleem.

PROBLEMEN MET DE BIOLOGISCHE KLOK

Marloes heeft een slaapprobleem dat **vertraagd slaafase syndroom** wordt genoemd. Er bestaat ook een **vervroegd slaafase syndroom (ASPS)**. Dit is het omgekeerde van het vertraagd slaafasesyndroom.

1. Beschrijf hoe de dag verloopt van iemand met ASPS: wanneer is hij/zij moe of alert?

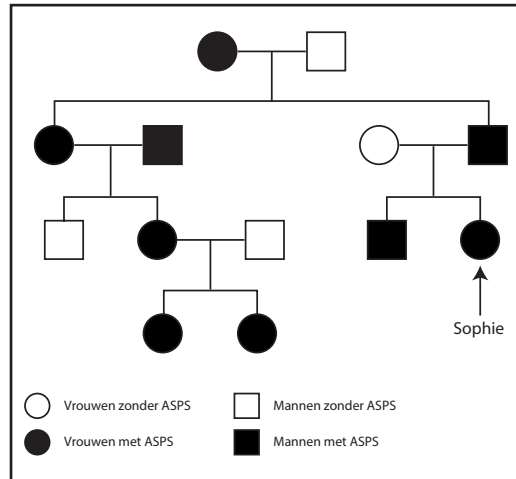
.....

.....

Sophie (17 jaar, 5 havo) vertoont symptomen van ASPS. Ze wil graag weten of hier een oplossing voor is. Haar huisarts stuurt haar door naar een arts die gespecialiseerd is in slaapproblemen.

Nadat de arts met Sophie heeft gesproken, vermoedt hij dat Sophie inderdaad ASPS heeft. Hij laat een melatoninebepaling uitvoeren en stelt als behandeling lichttherapie voor. Sophie moet dan aan het begin van de avond voor een felle lamp gaan zitten. Ook raadt hij Sophie aan haar slaapkamer zo donker mogelijk te maken, zodat ze juist 's ochtends minder wordt blootgesteld aan licht.

Sophie heeft de arts verteld dat dit gedrag in haar familie zit. De arts wordt nieuwsgierig, want ASPS is vrij zeldzaam en kan erfelijk zijn. Hij vraagt Sophie om een stamboom te maken van haar familieleden en aan te geven wie ook deze aandoening hebben.



2. Bekijk de stamboom hierboven. Van welke vorm van overerving is hier waarschijnlijk sprake? Geef ook een toelichting bij je antwoord.

- a. autosomaal dominant
- b. autosomaal recessief
- c. x-chromosomaal dominant
- d. x-chromosomaal recessief

Toelichting:

.....

De arts besluit verder op onderzoek uit te gaan. Hij weet dat deze slaapstoornis veroorzaakt kan worden door een verandering in de klokgenen. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat het klokgen hPer2 in één basenpaar afwijkt in de familieleden met symptomen van ASPS vergeleken met familieleden die normaal slaap-waak gedrag vertonen.

De afwijking in het basepaar is het gevolg van een mutatie die ooit in het genoom van één van Sophie's voorouders is ontstaan.

3. Is deze mutatie ontstaan in een lichaamscel of geslachtscel? Licht je antwoord toe.

.....

.....

4. Is dit een puntmutatie of een genoommutatie geweest? Licht je antwoord toe.

.....

.....

In de onderstaande tabel staat het stukje DNA-code waarin de mutatie heeft plaatsgevonden.

	gezonde familieleden	familieleden met ASPS
DNA-streng	... CTC TCA CAC CTC CCA CAC ...
RNA-streng		
aminozuurvolgorde		

5. Vul de bovenstaande tabel verder in. Wat kun je hieruit afleiden?

.....

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat door de mutatie in het hPer2-gen het eiwit niet optimaal kan functioneren. Dit heeft gevolgen voor de productie van melatonine. Melatonine is een hormoon dat het slaap-waakritme beïnvloedt. De hoeveelheid melatonine hangt samen met het gevoel van slaperigheid: als we moe zijn is ons melatoninegehalte hoog. Licht remt de productie van melatonine.

In de grafiek hiernaast zie je het resultaat van een melatoninebepaling.

6A. Beredeneer aan de hand van de grafiek of de lijn hoort bij iemand met ASPS of bij iemand met een normaal slaap-waakritme. Licht je antwoord toe.

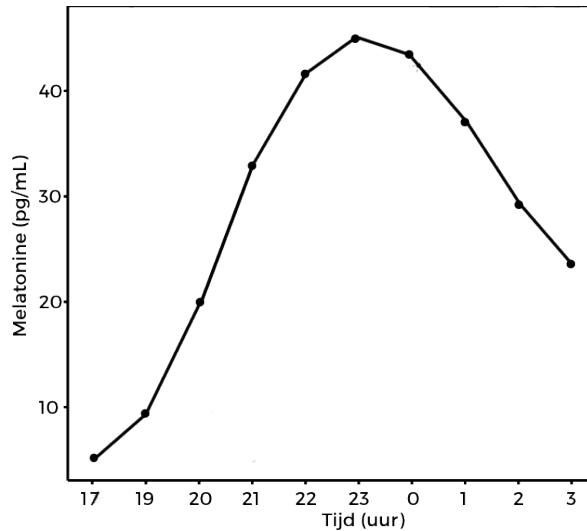
.....

.....

.....

.....

.....



6B. Teken in de grafiek een lijn die hoort bij de andere persoon dan je bij 6 a hebt geantwoord (dus iemand met ASPS of iemand met een normaal slaap-waakritme).

6C. Leg uit hoe lichttherapie in de vroege avond kan bijdragen aan het verminderen van de symptomen van ASPS.

.....

.....

JOUW BIOLOGISCHE KLOK

Aangeboren aandoeningen zijn niet de enige oorzaak van een verstoord chronotype. Ook je eigen gedrag beïnvloedt je biologische klok.

Je docent zal nu een aantal stellingen voorlezen. De ene kant van het klaslokaal wordt het 'eens'-vak en de andere kant het 'oneens'-vak. Ga in het 'eens'-vak staan als je jezelf in de stelling herkent. Ga in het 'oneens'-vak staan als je jezelf niet in de stelling herkent. Met elkaar bespreek je wat de effecten van dit gedrag kunnen zijn op je biologische klok. Nadat alle stellingen voorbij zijn gekomen, beantwoord je opdracht 7.

7. Welke externe factoren kunnen je biologische klok beïnvloeden?

.....

.....

ORGANISATIENIVEAUS

8. In deze module zijn heel wat begrippen voorbij gekomen. Deze begrippen zijn in te delen in verschillende organisatieniveaus. Vul de volgende begrippen in op de juiste plaats in de onderstaande tabel: **biologische klok, chronotype, DNA, eiwit, familie, genoommutatie, geslachtscel, hPer-2-gen, lichaamscel, licht-donkercyclus, melatonine, pijnappelklier, puntmutatie, sociale jetlag, transcriptie, translatie, RNA, zenuwcel**

organisatieniveau	begrip
molecuul	
cel	
orgaan	
organisme	
populatie	
ecosysteem	
systeem aarde	