

## Puberteit

---

*Gebruik informatie 1 tot en met 5 om vraag 44 tot en met 54 te beantwoorden.*

### Informatie 1: GH en gonadotrofinen

---

In de puberteit treden allerlei lichamelijke veranderingen op. Hierbij spelen hormonen uit de hypofyse een rol. Eén van die hormonen is GH, een groeihormoon. Dit hormoon zorgt ervoor dat kinderen tijdens de puberteit sneller gaan groeien. Zo'n snelle groei wordt een groeispuurt genoemd. Andere hormonen die de hypofyse maakt, de gonadotrofinen, beïnvloeden de werking van de eierstokken en de zaadballen. Deze hormonen regelen de productie van zaadcellen, het rijpen van eicellen en het vrijkomen van rijpe eicellen uit de eierstokken. Ook stimuleren de gonadotrofinen de productie van geslachtshormonen in de eierstokken en in de zaadballen. Onder invloed daarvan ontstaat er haargroei onder de oksels en in de schaamstreek, worden bij jongens de penis en de balzak groter en worden meisjes ongesteld.

### Informatie 2: Acne

---



Onder invloed van hormonen verandert de huid tijdens de puberteit. Talgklieren in het gezicht worden groter en produceren meer talg, waardoor ze verstopt kunnen raken. Door bacteriën in de talg kunnen de talgklieren ontstoken raken en kunnen puistjes ontstaan. Dit wordt acne genoemd. Bij ernstige acne kan een crème gebruikt worden. Hierdoor schilfert het deel van de opperhuid waarin zich dode cellen bevinden sneller af en wordt de talg beter afgevoerd.

### Informatie 3: Energiebehoefte en gewicht

De energiebehoefte van mensen hangt af van een aantal factoren. Eén van die factoren is de leeftijd. In tabel 1 is te zien dat de energiebehoefte het grootst is in de puberteit.

tabel 1

leeftijd (jaar)	gemiddelde energiebehoefte (kJ/dag)	
	mannen	vrouwen
1 - 3	5000	4700
4 - 8	7200	6500
9 - 13	10600	9500
14 - 18	14000	10400
19 - 30	12800	10200
31 - 50	12200	9700
51 - 70	11000	9000
71 en ouder	9300	7800

Als de voeding meer energie bevat dan iemand nodig heeft, bestaat de kans op overgewicht. Met de Body Mass Index (BMI) en tabel 2 kun je het lichaamsgewicht beoordelen.

Je berekent de BMI als volgt:

$$\text{BMI} = \frac{\text{gewicht in kg}}{(\text{lengte in m})^2}$$

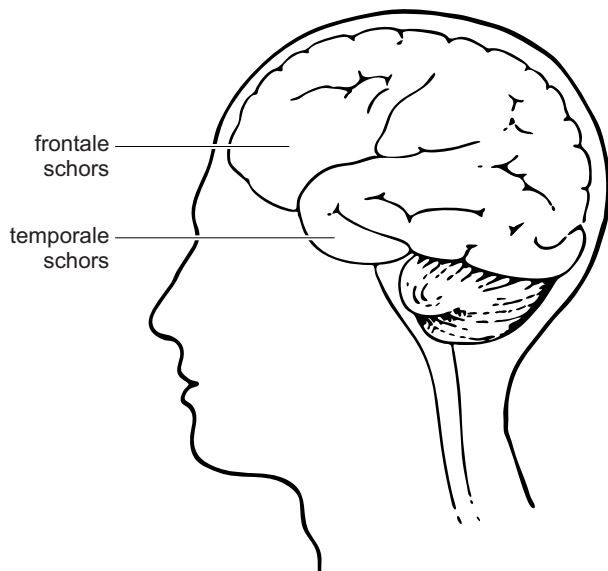
tabel 2

BMI	gewichtsklasse
< 18,5	ondergewicht
18,5 - 25	gezond gewicht
25 - 30	overgewicht
30 - 40	ernstig overgewicht

## Informatie 4: Het puberbrein

---

Tijdens de puberteit zijn de hersenen nog volop in ontwikkeling, met name delen zoals de frontale schors en de temporale schors (zie de afbeelding). Vooral het deel van de hersenen waarin zich lange uitlopers van zenuwcellen bevinden, neemt toe. Dit deel wordt de 'witte stof' genoemd.



Veel pubers gaan laat naar bed en moeten weer vroeg op om naar school te gaan. Dit kan een slaapttekort tot gevolg hebben. Slaapttekort kan leiden tot stress. Bij stress neemt in de bijnieren de productie van het hormoon cortisol toe. Een hoog cortisolgehalte heeft een negatieve invloed op de ontwikkeling van de hersenen.

## Informatie 5: Geslachtschromosomen

---

Een afwijkend aantal geslachtschromosomen kan de ontwikkeling in de puberteit ernstig verstoren, zoals bij het syndroom van Klinefelter en bij het syndroom van Turner.

### 5.1 Het syndroom van Klinefelter

Het syndroom van Klinefelter is een aandoening waarbij jongens een extra X-chromosoom hebben in gewone lichaamscellen. Bij jongens met dit syndroom begint de puberteit meestal op de normale leeftijd, maar de zaadballen blijven klein. Deze jongens hebben vaak weinig baardgroei en soms is er sprake van borstvorming. De meeste mannen met dit syndroom zijn onvruchtbaar.

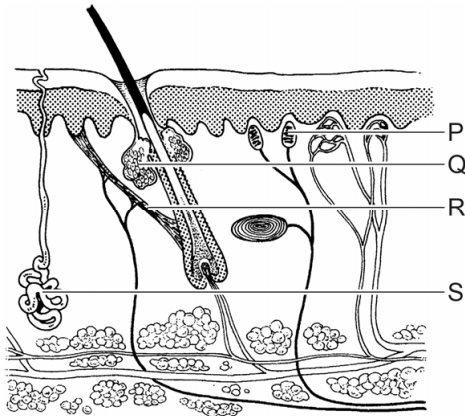
## 5.2 Het syndroom van Turner

Bij meisjes met het syndroom van Turner ontbreekt één van de twee X-chromosomen geheel of gedeeltelijk. Deze meisjes worden in de puberteit niet ongesteld. Bij de meeste meisjes met het syndroom van Turner bevatten de eierstokken geen rijpe eicellen.

## Puberteit

Gebruik de informatie in de bijlage om vraag 44 tot en met 54 te beantwoorden.

- 1p 44 GH en gonadotrofinen hebben invloed op processen in het lichaam. In een tabel op de **uitwerkbijlage** staan twee van die lichaamsprocessen.  
→ Kruis in deze tabel bij elk proces aan of dit volgens de informatie wordt beïnvloed door GH of door gonadotrofinen.
- 1p 45 In de afbeelding zie je een doorsnede van de huid.



Welke letter geeft een deel van de huid aan dat bij acne verstopt en ontstoken is?

- A letter P
- B letter Q
- C letter R
- D letter S

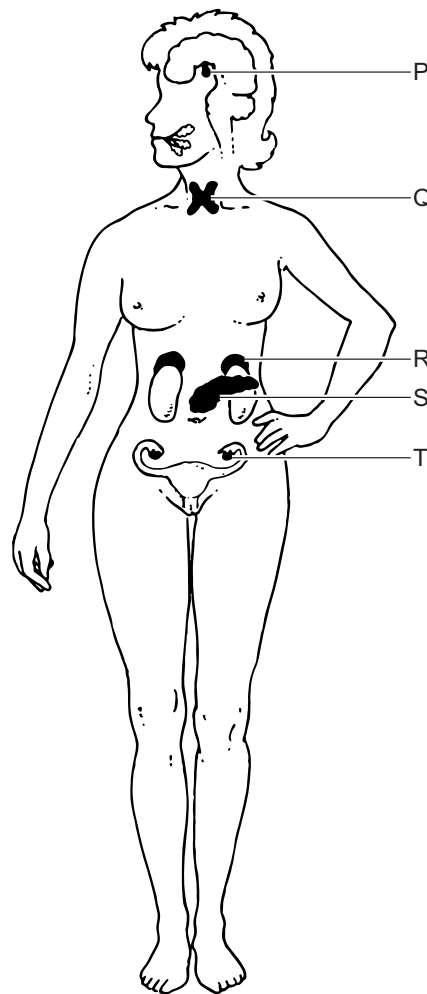
- 1p 46 In de informatie staat dat bij ernstige acne een bepaalde crème gebruikt kan worden.  
→ Hoe heet het deel van de opperhuid dat sneller afschilfert bij gebruik van deze crème?
- 2p 47 In de informatie staat een tabel met gegevens over energiebehoefte. Op de **uitwerkbijlage** staat een stuk grafiekpapier.  
→ Maak op dit grafiekpapier een staafdiagram van de gemiddelde energiebehoefte per dag van mannen in de leeftijdsgroepen 4-8 jaar, 9-13 jaar, 14-18 jaar en 19-30 jaar.
- 2p 48 In tabel 1 van informatie 3 is te zien dat na de puberteit de energiebehoefte per dag afneemt. Dit heeft onder andere te maken met de afname van de productie van GH.  
→ Leg uit waardoor de energiebehoefte afneemt als de productie van GH afneemt.

- 2p 49 Tijdens de biologieles rekt Chantal haar BMI uit. Ze is 1,70 meter lang en weegt 58 kilogram.  
→ Wat is de BMI van Chantal? En tot welke gewichtsklasse behoort ze?  
Gebruik informatie 3.  
*Schrijf je antwoord zo op:*  
BMI: .....  
gewichtsklasse: .....

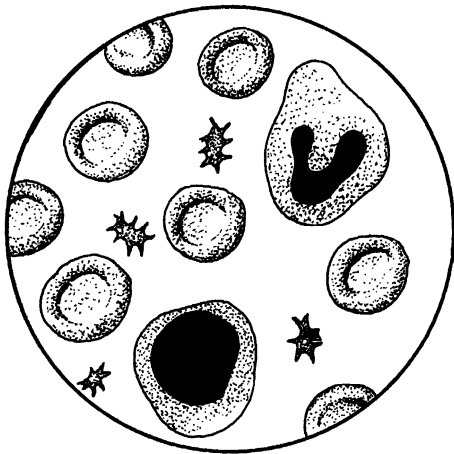
- 1p 50 Volgens informatie 4 zijn delen van het brein tijdens de puberteit nog volop in ontwikkeling, zoals de temporale en de frontale schors.  
→ Hoe heet het deel van de hersenen waarin zich de temporale schors bevindt?

- 1p 51 In informatie 4 wordt het hormoon cortisol genoemd.  
Welke letter in de afbeelding geeft een orgaan aan dat cortisol produceert?

- A letter P
- B letter Q
- C letter R
- D letter S
- E letter T



- 1p 52 In informatie 5 wordt de invloed van een aantal geslachtschromosomen op de puberteit beschreven.  
Welke geslachtschromosomen heeft een jongen met het syndroom van Klinefelter in een levercel?
- A XX
  - B XY
  - C XXY
  - D XYY
- 1p 53 Het syndroom van Turner wordt soms pas in de puberteit opgemerkt.  
→ Leg met behulp van de informatie uit waardoor het syndroom van Turner dan wél opgemerkt kan worden.
- 1p 54 Het syndroom van Turner kan vastgesteld worden door bloedonderzoek.  
Rode bloedcellen en bloedplaatjes zijn voor zo'n onderzoek niet geschikt.  
In de afbeelding zie je enkele bloeddeeltjes.



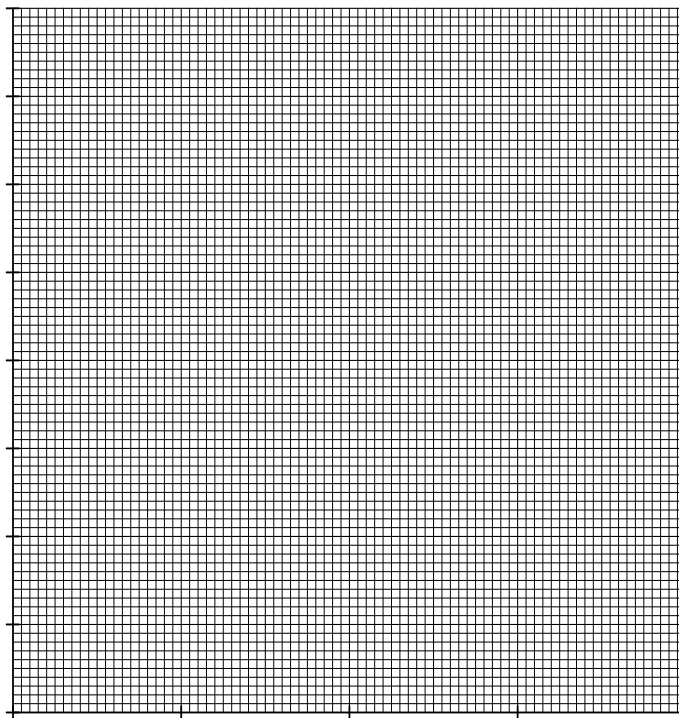
→ Leg uit dat alleen witte bloedcellen voor zo'n onderzoek geschikt zijn.

## uitwerkbijlage

44

lichaamsproces	GH	gonadotrofinen
groeispuurt		
ovulatie		

47



→ leeftijd mannen (jaar)