

MAATSCHAPPIJ EN WELZIJN | 4

LEEF!

R U MY BFF?



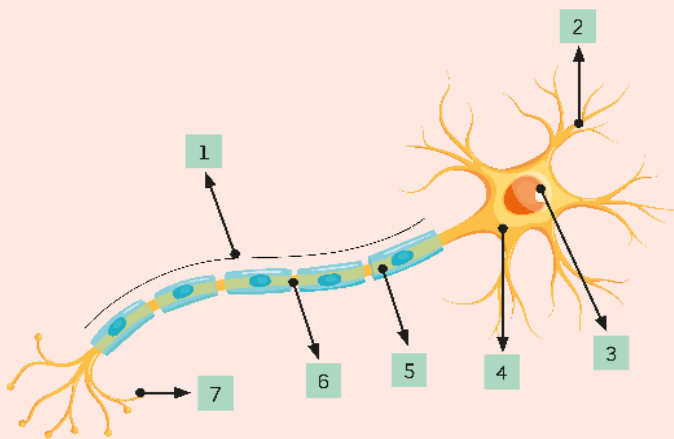
INSIDE OUT

- Ik leg uit hoe de impulsgeleiding binnen neuronen gebeurt. p. 299
- Ik som de kenmerken van de impulsgeleiding op. p. 299
- Ik geef de drie fasen van de impulsgeleiding aan. p. 299
- Ik geef aan dat de impulsoverdrachten van chemische aard zijn. p. 303
- Ik leg de impulsoverdracht tussen neuronen uit. p. 303
- Ik geef de kenmerken van een impulsoverdracht aan. p. 303
- Ik leg het verschil uit tussen het autonome en animale zenuwstelsel. p. 305
- Ik leg de werking van een reflex uit. p. 307
- Ik leg de werking van een gewilde beweging uit. p. 309

TERUGBLIK

1 A Bekijk de afbeelding.

B Benoem de onderdelen van het neuron.

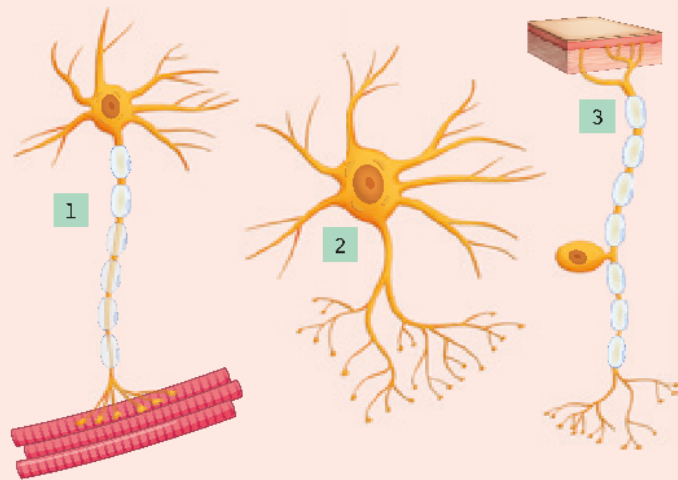


nummer	celonderdeel
1	axon
2	dendriet
3	celkern
4	cellichaam
5	myelineschede
6	knoop van Ranvier
7	eindknopje(s)

2 A Bekijk de afbeelding.

B Benoem de soorten neuronen.

1	motorisch neuron
2	schakelneuron
3	sensorisch neuron



C Kruis de functie van het neuron aan.

- Een sensorisch neuron ...
 - verbindt een receptor met het centrale zenuwstelsel.
 - verbindt het centrale zenuwstelsel met een effector.
 - verbindt neuronen in het centrale zenuwstelsel.
- Een schakelneuron:
 - verbindt een receptor met het centrale zenuwstelsel.
 - verbindt het centrale zenuwstelsel met een effector.
 - verbindt neuronen in het centrale zenuwstelsel.
- Een motorisch neuron:
 - verbindt een receptor met het centrale zenuwstelsel.
 - verbindt het centrale zenuwstelsel met een effector.
 - verbindt neuronen in het centrale zenuwstelsel.

3 A Lees de stellingen.

B Kruis aan.

C Motiveer je keuze.

- Een impuls bij een neuron zonder myelineschede heeft een tragere impulssnelheid dan bij een neuron met een myelineschede.
 - juist fout

De myelineschede zorgt voor een snellere impulsgeleiding.

- Elk neuron is omgeven door een myelineschede.
 - juist fout

Schakelneuronen hebben geen myelineschede rond het axon.

- De myelineschede voorkomt kortsluiting (of ongewenste impulsoverdracht) tussen neuronen.
 - juist fout

De myelineschede heeft een isolerende functie.

CASUS

Fransien (9 jaar) en Odet (8 jaar) zijn in de tuin aan het spelen. Fransien wil in de boom klimmen, Odet waarschuwt haar en zegt dat ze het geen goed idee vindt. Papa heeft duidelijk gezegd dat ze dat niet mochten! Fransien doet het toch en valt naar beneden. Odet gaat onmiddellijk papa halen. Ze loopt zo snel als ze kan. Papa haalt er de huisdokter bij om zeker te zijn dat alles in orde is. De huisdokter controleert met een hamertje de kniepeesreflex bij Fransien om zeker te zijn dat er geen schade is aan het ruggenmerg. Alles blijkt in orde te zijn, hoewel ze de komende dagen toch wel wat blauwe plekken en wat pijn zal hebben.

A Wat zijn de behoeften en wensen van Fransien?

Een controle op letsels van de dokter en eventueel een pijnstiller nadien.

B Wat zijn de eventuele moeilijkheden?

Ze heeft misschien schade aan haar rug opgelopen.

C Breng de gezondheid van Fransien in kaart aan de hand van het ICF-schema.

D Hoe denk jij dat je de gezondheid van Fransien kunt bevorderen en/of ondersteunen?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: voldoende rusten, zalf tegen blauwe plekken, pijnstiller geven ...

Check 'Hoe breng ik het totaal functioneren van het individu in kaart met het ICF-schema?' in de zorgfiche op pagina 21.

1 HOE GEBEURT DE IMPULSGELEIDING BINNEN NEURONEN/ZENUWCELLEN?

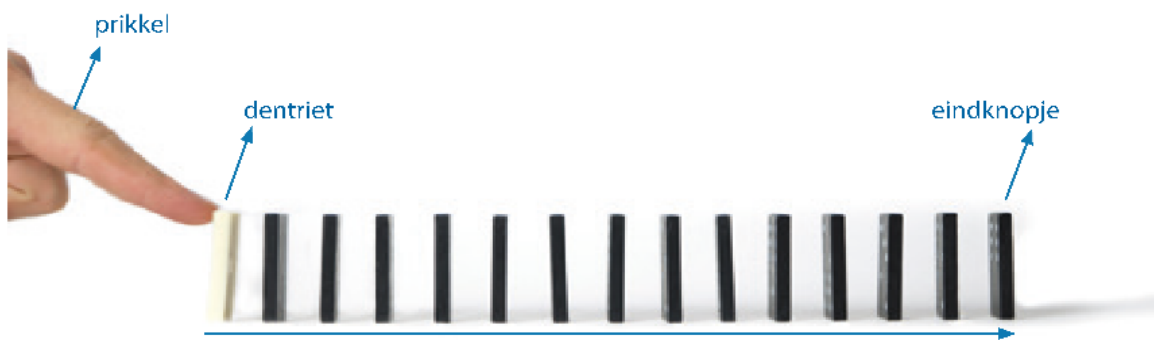
ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Lees de tekst.

- 1 De dominostenen die klaarstaan, stellen een neuron in rust voor. Ze zijn in staat om een impuls te ontvangen (rust).
- 2 Raak met een vinger een steen aan, zodat die omvalt en de impuls aan een volgende steen doorgeeft (actie).
- 3 Om de dominostenen te hergebruiken, moet je ze weer rechtop zetten (herstel).

B Bekijk de afbeelding.



C Kruis aan.

- De dominostenen vallen steeds ...
 - in dezelfde richting.
 - in verschillende richtingen.
- Het kost meer energie om de dominostenen ...
 - te laten omvallen.
 - weer rechtop te zetten.

D Noteer de begrippen op de afbeelding: eindknopje – impuls – dendriet.

E Duid met een pijl de richting van de zenuwimpuls aan.

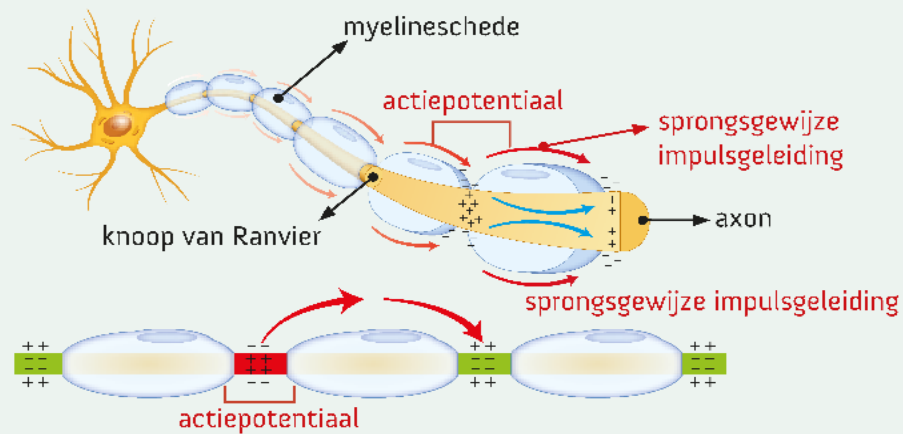
2 A Lees de tekst.

B Bekijk de afbeelding.

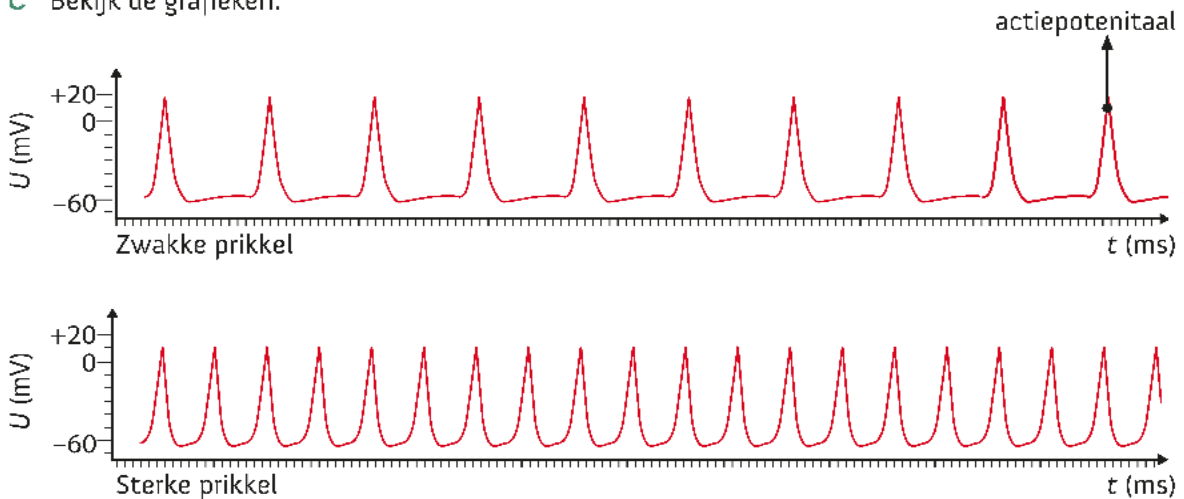
Een neuron in rust heeft een negatief geladen binnenkant en een positieve buitenkant.

Wanneer een voldoende sterke prikkel inwerkt op het neuron (= de prikkel drempel wordt overschreden), veroorzaakt dat een kortstondige instroom van positieve ionen. Daardoor wordt de binnenkant positief geladen ten opzichte van een negatieve buitenkant. In het neuron veroorzaakt het een soort kettingreactie, waardoor de actiepotentiaal wordt doorgegeven. Dat is de zenuwimpuls.

Daarna volgt een herstelperiode door een uitstroom van positieve ionen. Via deze ionenpomp wordt de rustpotentiaal hersteld en wordt de binnenkant van het neuron weer negatief.



C Bekijk de grafieken.



D Beantwoord de vragen.

- Wat is de gelijkenis tussen een zwakke en sterke prikkel?

Beide prikkels hebben eenzelfde actiepotentiaal (+ 20 mV).

- Wat is het verschil tussen een zwakke en sterke prikkel?

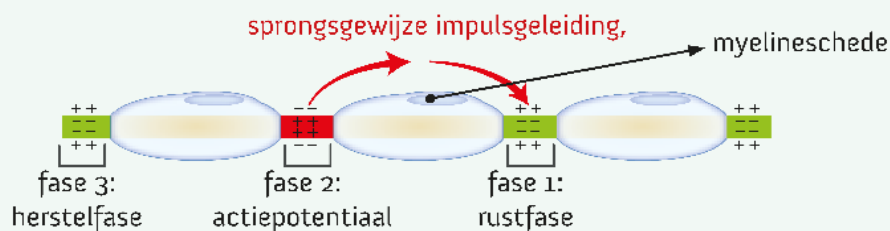
Bij een sterke prikkel volgen de actiepotentialen elkaar sneller op. De impulsfrequentie (aantal impulsen per seconde) is groter.

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe gebeurt de impulsgeleiding binnen zenuwcellen?

- Receptoren zetten prikkels om in impulsen. In de zenuwcellen wordt de impuls doorgegeven. Dat noemen we impulsgeleiding.
- De impulsgeleiding heeft een aantal kenmerken:
 - ✓ De impuls is elektrisch van aard.
 - ✓ Impulsgeleiding binnen neuronen verloopt altijd in één richting.
 - ✓ De impuls wordt opgevangen door de dendrieten, gaat vervolgens via het cellichaam naar het axon en eindigt in de eindknopjes.
 - ✓ De actiepotentiaal is overal dezelfde (20 mV), ongeacht de aard of sterkte van de prikkel.
 - ✓ De impulsfrequentie (aantal impulsen per seconde) neemt toe bij sterkere prikkels.
- De impulsgeleiding bestaat uit drie fasen:
 - ✓ Fase 1 is de rustfase: hierbij is de binnenkant van het axon negatief geladen en de buitenkant positief geladen.
 - ✓ Fase 2 is de actie(potentiaal): hierbij is de binnenkant van het axon positief geladen en de buitenkant negatief geladen.
 - ✓ Door de aanwezigheid van de myelineschede wordt de actiepotentiaal sprongsgewijs doorgegeven.
 - ✓ Fase 3 is het herstel: de binnenkant van het axon wordt (opnieuw) negatief geladen en de buitenkant positief geladen.



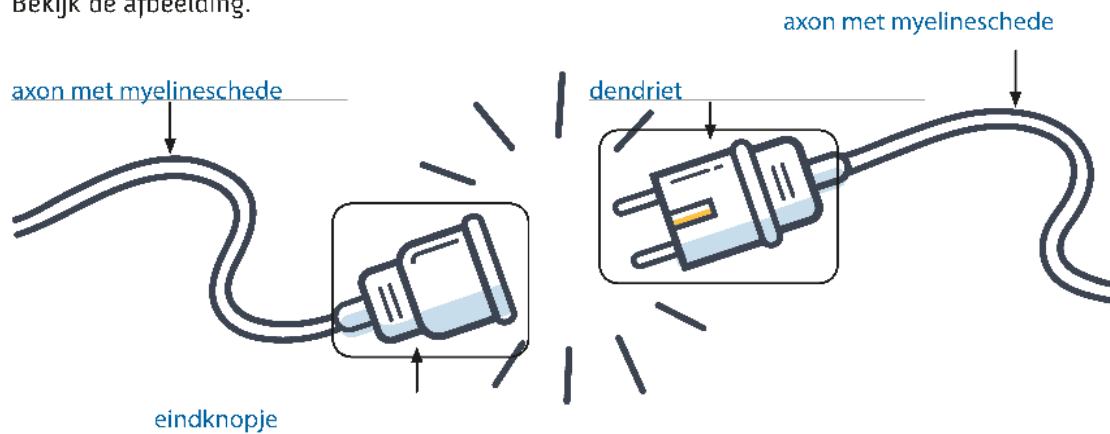
Check '4.4.2 Zenuwweefsel' in het naslagwerk op pagina 98.

2 HOE GEBEURT DE IMPULSOVERDRACHT TUSSEN ZENUWCELLEN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk de afbeelding.



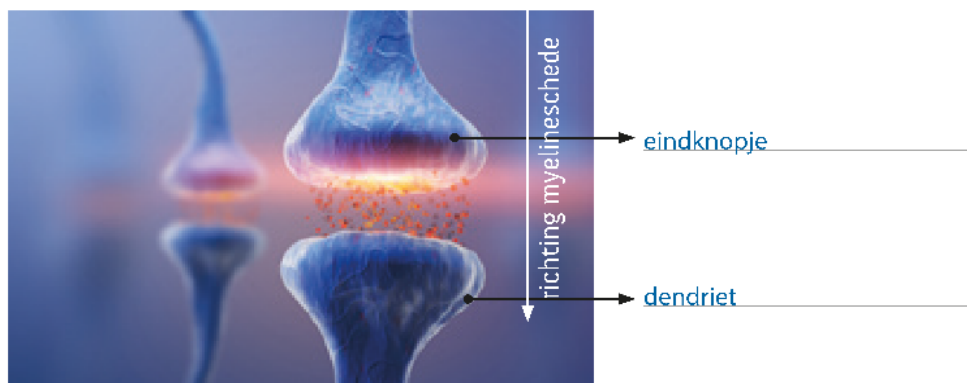
B Wat kan er niet doorgegeven worden bij een onderbroken stroomkabel?

elektriciteit

C Vergelijk de stroomkabels met een neuron.

- Noteer de begrippen op bovenstaande afbeelding: eindknopje – axon met myelinschede – dendriet – cellichaam

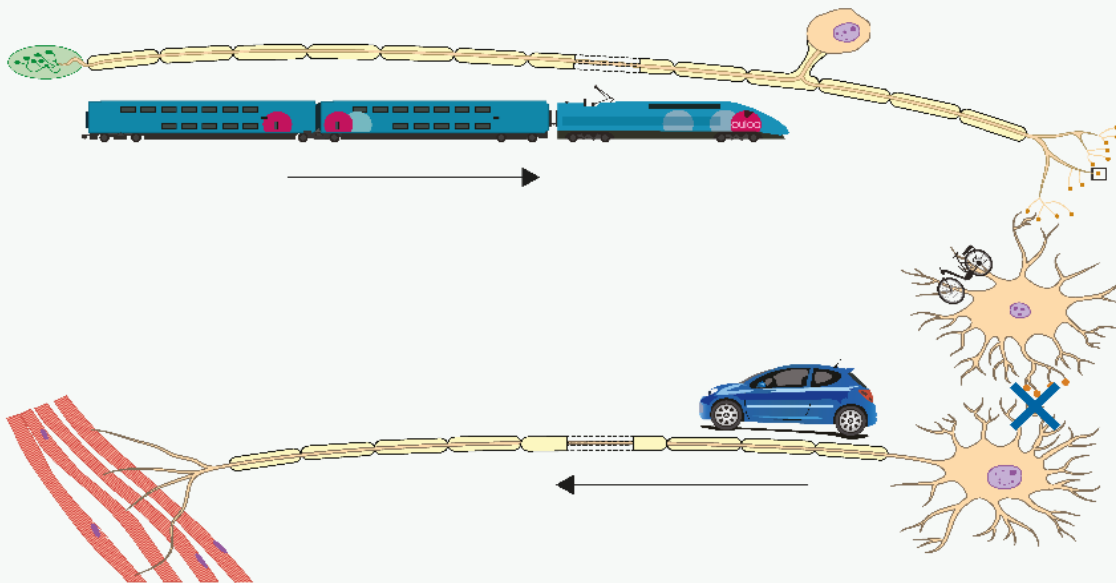
D Noteer de aangeduide delen op onderstaande afbeelding.



2 A Lees de casus.

B Bekijk de tekening.

Jean (8 jaar) vertrekt samen met zijn mama met de trein vlak bij de school naar het station dicht bij hun huis. Waar de trein stopt, moeten ze uitstappen. Ze lopen naar de fietsenstalling en met de fietssleutel openen ze het fietsslot. Ze rijden met de fiets tot aan de randparking van de stad, waar de auto staat. Ze stappen van de fiets, parkeren die en met de autosleutel openen ze de auto. Ze rijden met de auto naar huis.



C Kruis aan.

■ De receptor wordt hier voorgesteld als:

- je school
 je thuis

■ De effector wordt hier voorgesteld als:

- je school
 je thuis

D Markeer wat overeenkomt met impulsoverdracht tussen verschillende neuronen.

E Zet een kruisje op de plaats van beide impulsoverdrachten tussen de neuronen op de afbeelding.

F Noteer waarom je het fietsslot enkel met de fietssleutel kunt openen en de auto enkel met de autosleutel.

Elk slot kan enkel worden geopend met zijn unieke sleutel.

G Kruis aan hoe dat vergelijkbaar is met impulsoverdracht.

■ Het vervoermiddel is een ...

- elektrische impuls
- chemische stof

■ De sleutel is een ...

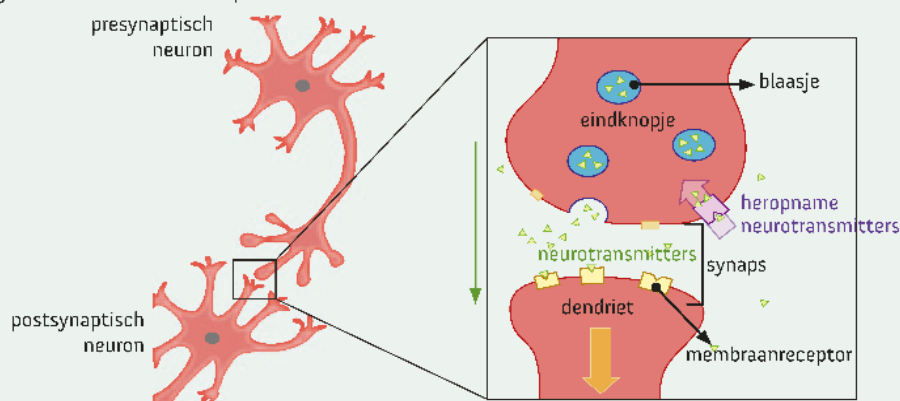
- elektrische impuls
- chemische stof

■ Het slot is een ...

- membraanreceptor
- effector

3 A Lees de tekst.

Tussen twee neuronen zit een smalle en vochtige tussenruimte: de synaps of synaptische spleet. Hij is slechts 0,000025 millimeter breed, maar toch kunnen de elektrische impulsen die afstand niet overbruggen. De elektrische impulsen die de zenuwcel doorlopen, worden daarom in de eindknopjes omgezet in chemische impulsen: de neurotransmitters.



- 1 In de eindknopjes zitten blaasjes die gevuld zijn met chemische stoffen: de neurotransmitters. Voorbeelden daarvan zijn dopamine, endorfine en serotonine ... Die neurotransmitters komen vrij wanneer een elektrische impuls de eindknopjes van het axon bereikt.
- 2 Vrijgekomen neurotransmitters zijn boodschapperstoffen die bewegen door de synaps (synaptische spleet). Ze passen als sleutels op een slot.
- 3 De sloten waarop de neurotransmitters passen, zijn de membraanreceptoren. Binden de neurotransmitters zich aan die specifieke receptoren, dan start een nieuwe elektrische impuls in het volgende neuron of wordt een spier of klier geactiveerd.

Kenmerken van impulsoverdracht:

- De synaps zorgt voor **eenrichtingsverkeer** van de chemische impulsoverdracht. Het overbrengen van neurotransmitters in de synaps duurt ongeveer 0,3 milliseconde.
- **Hoe sterker de prikkel, hoe meer neurotransmitters er vrijkomen.**
- **Neurotransmitters worden afgebroken of weer opgenomen voor hergebruik.** Ze werken ongeveer 0,5 tot 1 milliseconde in op de receptor. Daarna komen ze los en worden ze heropgenomen in het neuron dat hen produceerde.

B Hoe heet de ruimte tussen neuronen?

[de synaps of synaptische spleet](#)

C Hoe heten de stoffen die voor de chemische impulsoverdracht zorgen?

[neurotransmitters](#)

D Duid de kenmerken van de impulsoverdracht aan in de tekst.

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe gebeurt de impulsoverdracht tussen zenuwcellen?

- De impulsoverdracht heeft een aantal kenmerken:
 - ✓ De impulsoverdracht is een chemische impuls (met neurotransmitters).
 - ✓ De impulsoverdracht tussen neuronen verloopt altijd in één richting.
 - ✓ Vanuit het eindknopje komen de neurotransmitters vrij. Die komen in de synaps terecht. De neurotransmitters binden zich op de membraanreceptoren van de dendrieten of effectoren. Daardoor start een nieuwe elektrische impuls of spier- of klierwerking.
 - ✓ De hoeveelheid neurotransmitters bepaalt de sterkte van de prikkel.
 - ✓ Neurotransmitters worden afgebroken of weer opgenomen voor hergebruik.
- Impulsoverdracht bestaat uit drie stappen:
 - ✓ Stap 1: de impuls bereikt het eindknopje met blaasjes gevuld met neurotransmitters. De neurotransmitters komen vrij.
 - ✓ Stap 2: de neurotransmitters bewegen door de synaptische spleet.
 - ✓ Stap 3: de neurotransmitters binden zich aan de membraanreceptoren met specifieke receptoren (van de dendrieten). Er wordt een nieuwe elektrische impuls aangemaakt.

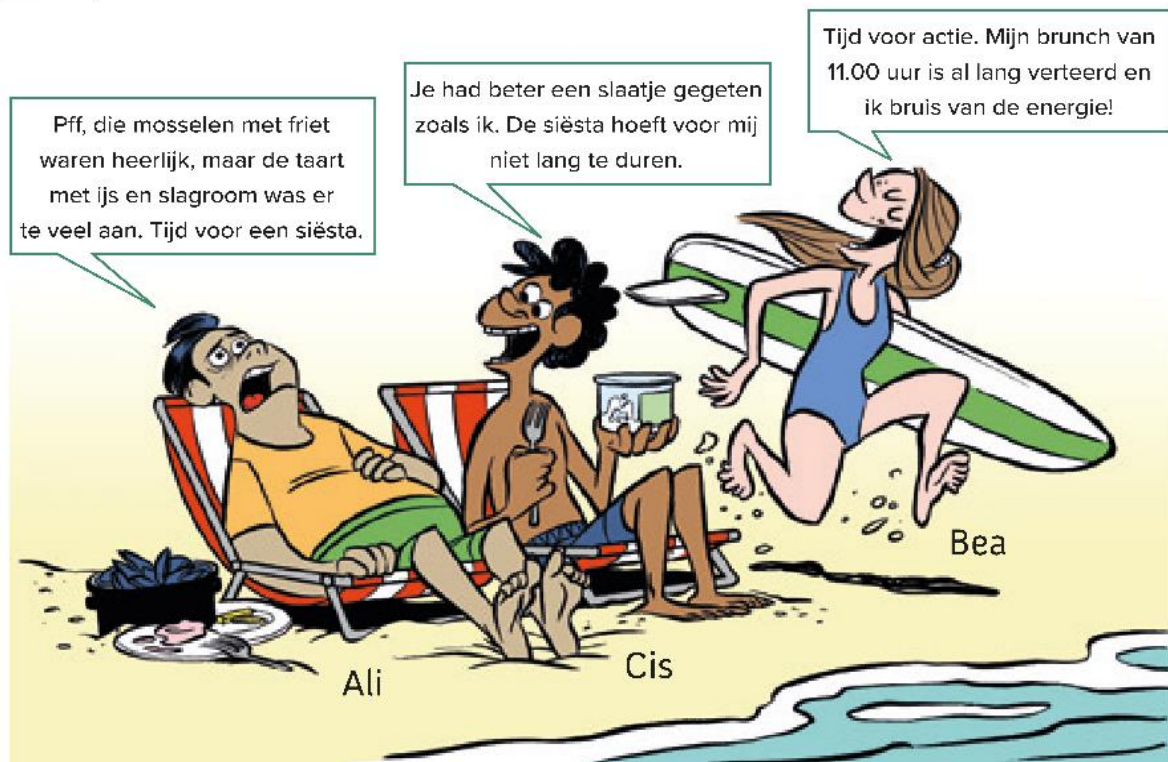
Check '4.4.2 Zenuwweefsel' in het naslagwerk op pagina 98.

3 WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN HET AUTONOME EN ANIMALE ZENUWSTELSEL?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk de cartoon.



B Kruis aan.

Actie wordt gecoördineerd door ...	autonoom zenuwstelsel (onbewust)	animaal zenuwstelsel (bewust)
Ali, Bea en Cis praten met elkaar.		×
Ali zweet door de warmte.	×	
De darmen van Ali verteren het voedsel.	×	
Cis produceert speeksel tijdens het eten.	×	
Bea rent naar de zee om te surfen.		×

Wat is het verschil tussen het autonome en animale zenuwstelsel?

- Het autonome zenuwstelsel staat niet onder invloed van je wil.
 - ✓ Het coördineert alle onbewuste bewegingen (gladde spieren, hartspier en reflexen).
 - ✓ Het coördineert de werking van de klieren.
- Het animale zenuwstelsel staat onder invloed van je wil.
 - ✓ Het coördineert alle bewuste gewaarwordingen en verwerkt die prikkels.
 - ✓ Het coördineert alle bewuste bewegingen (dwarsgestreepte spieren).

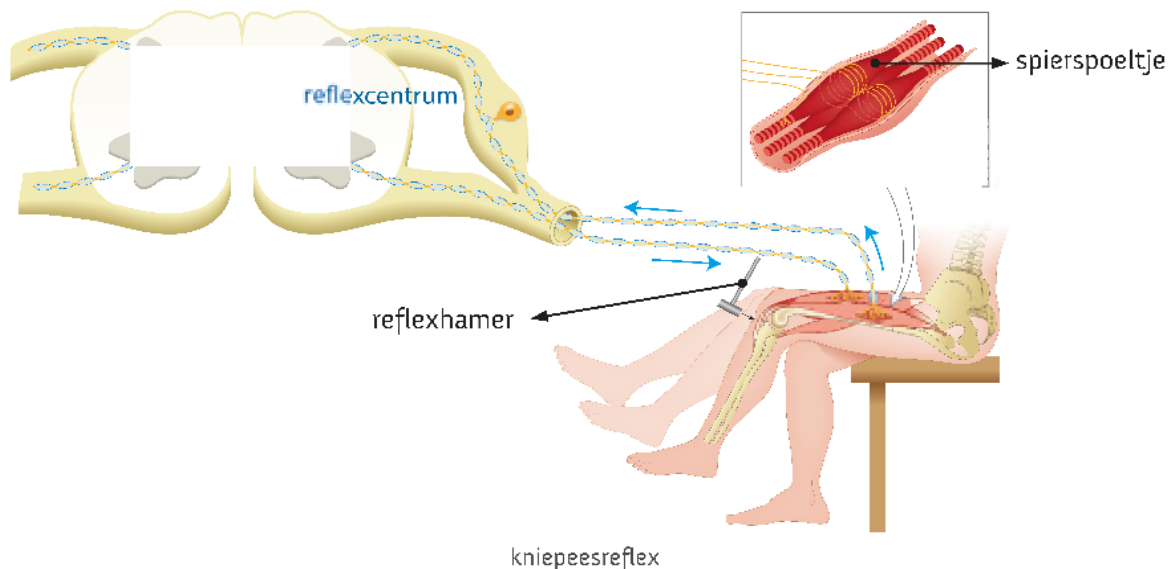
Check '4.4.4 Werking van het zenuwstelsel' in het naslagwerk op pagina 104.

4 HOE VERLOOPT DE WERKING VAN EEN REFLEX?

ONTDEK

OP EEN RIJ

- 1 A** Lees de casus op pagina 296 opnieuw.
B Bekijk de afbeelding.



- C** Voer samen met je buur de handelingen van de kniepeesreflex uit.
D Zet de stappen in de juiste volgorde.

volgorde kniepeesreflex	
<u>2</u>	Het spierspoeltje (= sensor in spieren) rekt uit en een zenuwimpuls vertrekt.
<u>1</u>	De reflexhamer of zijkant van de hand tikt op de kniepees van Fransien.
<u>4</u>	De synaps in het ruggenmerg zorgt voor impulsoverdracht. (Een schakelneuron naar de hersenen maakt je bewust van de reflex.)
<u>6</u>	De quadriceps trekt samen en het been wipt onbewust omhoog.
<u>3</u>	Een sensorisch neuron geleidt de zenuwimpuls naar het ruggenmerg.
<u>5</u>	Een motorisch neuron geleidt de zenuwimpuls naar de dijspieren.

- E** Omcirkel het reflexcentrum (= de plaats waar de overschakeling van sensorische naar motorische neuronen plaatsvindt) op de afbeelding.
F Welke soort neuronen ontbreekt in deze impulsoverdracht?
 de schakelneuronen

G Welke prikkel wordt afgebeeld?

[een tik van de hamer op de knie](#)

H Welke zijn de receptoren?

[de gevoelsreceptoren \(in spieren\)](#)

I Welke zijn de effectoren?

[de spieren](#)

J Is dit een bewuste of onbewuste reactie?

[een onbewuste reactie](#)

K Naar welk onderdeel van het centrale zenuwstelsel gaat de impuls?

[naar het ruggenmerg](#)

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe verloopt de werking van een reflex?

- Een reflex is een automatische reactie van het lichaam op een prikkel. De reactie kan zowel spieren als klieren activeren.
- Reflexen zijn een onwillekeurige reactie op een prikkel.
- Reflexen vallen onder het autonome zenuwstelsel.
- Vaak ben je je pas bewust van de reactie als er al een actie in de effectoren heeft plaatsgevonden.
- Reflexen verlopen heel snel. De overschakeling van sensorische naar motorische neuronen gebeurt in het reflexcentrum (het ruggenmerg of de hersenstam) zonder eerst naar de grote hersenen te gaan.
- De reflexboog is de weg die impulsen afleggen van de receptor tot aan de effector:
 - ✓ De receptor vangt de prikkel op en zet die om in een impuls.
 - ✓ De sensorische neuronen geleiden de impuls naar het ruggenmerg of de hersenstam.
 - ✓ Vanuit het ruggenmerg of de hersenstam wordt de impuls via de motorische neuronen naar de effectoren gestuurd.

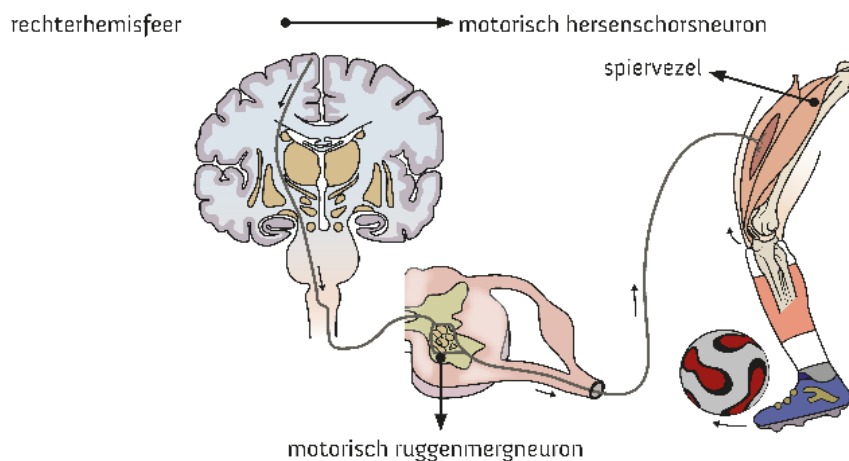
Check '4.4.4 Werking van het zenuwstelsel' in het naslagwerk op pagina 104.

5 HOE VERLOOPT DE WERKING VAN EEN GEWILDE BEWEGING?

ONTDEK

OP EEN RIJ

- 1 A** Lees de casus op pagina 296 opnieuw.
B Bekijk de afbeelding.



- C** Zet de stappen in de juiste volgorde.

volgorde stapbeweging	
3	Een sensorisch neuron geleidt de zenuwimpuls naar de hersenstam.
5	Schakelneuronen verbinden sensorische en motorische centra in de hersenen.
1	Odet ziet dat Fransien is gevallen.
7	Een motorisch neuron geleidt de zenuwimpuls naar de beenspieren.
6	Een schakelneuron vormt de verbinding tussen de hersenen en het ruggenmerg.
2	Lichtprikkels worden door de fotoreceptoren opgevangen en via de oogzenuw vertrekken impulsen.
4	Een schakelneuron vormt de verbinding tussen de hersenstam en de achterhoofdskwab.
8	De dijspier (quadriceps) trekt samen, waardoor het been van Odet strekt en ze een stap zet.

D Wat is de prikkel bij Odet?

[zien dat Fransien is gevallen](#)

E Welke zijn de receptoren?

[de lichtreceptoren \(in de ogen\)](#)

F Welke zijn de effectoren?

[de spieren](#)

G Is dit een bewuste of onbewuste reactie?

[een bewuste reactie](#)

H Naar welk onderdeel van het centrale zenuwstelsel gaat de impuls?

[eerst naar de hersenen, vervolgens naar het ruggenmerg](#)

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe verloopt de werking van een gewilde beweging?

- Gewilde of bewuste bewegingen worden aangestuurd vanuit het animale zenuwstelsel.
- Bij een gewilde beweging gebeurt de overschakeling van de sensorische naar motorische neuronen in de grote hersenen.
- De impulsen worden eerst verwerkt in de grote hersenen voor er een reactie plaatsvindt.
 - ✓ Bewuste bewegingen van het hoofd, de hals en de nek verlopen via de hersenstam en de hersenen. De receptoren vangen de prikkel op en zetten die om in een impuls. Via de sensorische zenuwcellen wordt de impuls geleid naar de hersenstam. Schakelzenuwcellen geleiden de impuls verder naar de centra in de hersenen die de impuls verwerken. Schakelzenuwcellen brengen de impuls via het ruggenmerg naar de motorische zenuwcellen die de effectoren activeren.
 - ✓ Bewuste bewegingen van de romp verlopen via het ruggenmerg en de hersenen. De receptoren vangen de prikkel op en zetten die om in een impuls. Via de sensorische zenuwcellen wordt de impuls geleid naar het ruggenmerg. Schakelzenuwcellen geleiden de impuls verder naar de centra in de hersenen die de impuls verwerken. Schakelzenuwcellen brengen de impuls via het ruggenmerg naar de motorische zenuwcellen die de effectoren activeren.

Check '4.4.4 Werking van het zenuwstelsel' in het naslagwerk op pagina 104.

A Lees de casus op pagina 296 opnieuw.

B Waarom gebruikt de dokter de kniepeesreflex en niet de pupilreflex om eventuele schade aan het ruggenmerg te bepalen?

De pupilreflex passeert het ruggenmerg niet. Alle reflexen van het hoofd en de hals verlopen enkel via de hersenstam. Bij de kniepeesreflex moet de impuls wel het ruggenmerg passeren.

C Hoe komt het dat Fransiens kniepeesreflex nog steeds werkt?

Het ruggenmerg wordt beschermd door de ruggenwervels. Daardoor zijn de zenuwen niet beschadigd en kan de reflex nog steeds plaatsvinden.

D Hoe kun je de gezondheid van Fransien bevorderen en/of ondersteunen?

Fransien zou het best rusten en kan een pijnstillert krijgen om de pijn wat te verzachten.

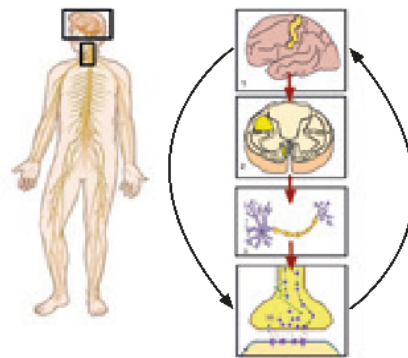
1 Begrippenlijst

Ken je van alle begrippen de betekenis?
Check online hun verklaring in de begrippenlijst.



2 Vul het schema aan de hand van de casus aan.

Odet loopt naar haar papa. Ondertussen roept ze: 'Papa, papa! Help! Fransien is uit de boom gevallen!' Papa springt recht uit de zetel en loopt naar buiten.



prikkel	Odet die papa om hulp roept _____
receptor	geluidsreceptoren in het oor _____
soort neuron	sensorisch neuron _____
De dendriet ontvangt de impuls. Vul het verdere verloop aan.	
dendriet → <u>cellichaam</u> → <u>axon met myelineschede</u> → <u>eindknopje</u>	
<u>Cellichaam</u> → <u>axon met myelineschede</u> → <u>eindknopje</u>	
De <u>zenuwimpuls</u> (vul het begrip aan) verplaatst zich door het neuron richting de hersenstam.	
Impulsoverdracht naar welk soort neuron?	<u>schakelneuron</u>

<p>Noteer in drie stappen hoe de impulsoverdracht tussen neuronen gebeurt.</p>	<p>1 Neurotransmitters van het eindknopje komen vrij.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2 Neurotransmitters steken synaptische spleet over.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3 Ze binden zich aan de membraanreceptoren van een dendriet.</p> <p>_____</p>
<p>Aan welk deel van het centrale zenuwstelsel wordt de prikkel doorgegeven?</p>	<p>de hersenen</p> <p>_____</p>
<p>Vervolgens gaat de prikkel via een schakelneuron richting het ruggenmerg (vul het begrip aan). Hier hebben we een laatste impulsoverdracht.</p>	
<p>soort neuron</p>	<p>motorisch neuron</p>
<p>effector</p>	<p>de spieren</p>
<p>reactie</p>	<p>rechtstaan en naar buiten lopen</p>

Test jezelf! Maak de digitale oefeningen over dit thema op Scoodle!

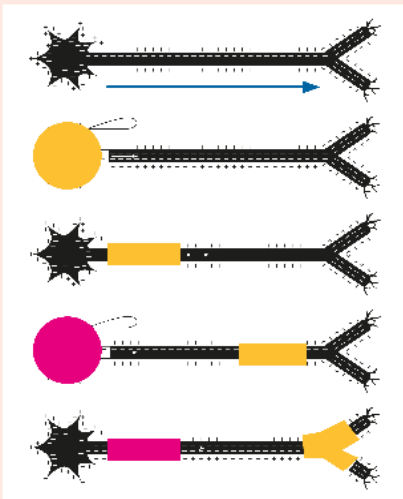


AAN DE SLAG

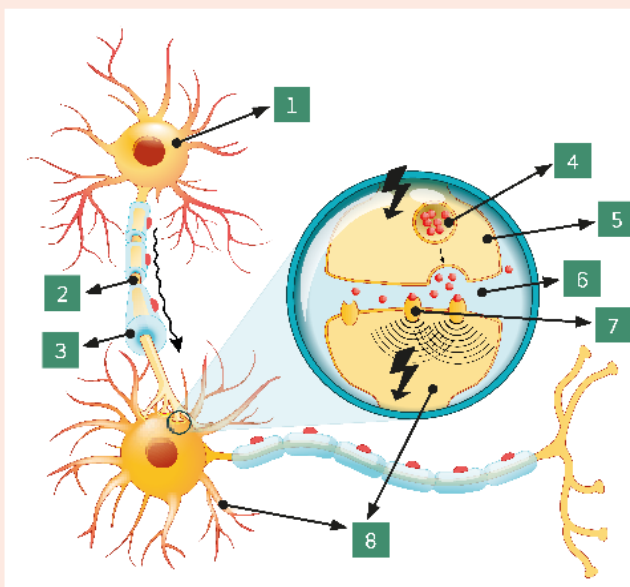
- 1 Noteer in je eigen woorden wat het begrip 'zenuwimpuls' betekent.

Het doorgeven van de actiepotentiaal door het axon van het neuron.

- 2 A Bekijk de afbeelding. De witte delen van het neuron stellen telkens een actiepotentiaal voor.
 B Teken een pijl in de richting van de impuls.
 C Kleur de eerste actiepotentiaal telkens geel.
 D Kleur de tweede actiepotentiaal telkens roze.



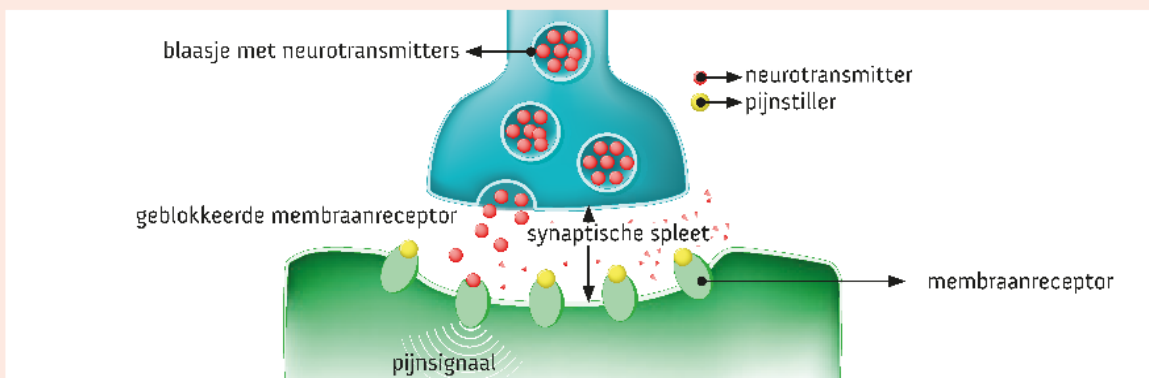
- 3 Benoem de aangeduide onderdelen.



1	cellichaam
2	axon
3	myelineschede
4	blaasje met neurotransmitters
5	eindknopje
6	synaptische spleet
7	membraanreceptor
8	dendriet

- 4 Rangschik het verloop van impulsgeleiding en -overdracht in en tussen neuronen.
- 1 De actiepotentiaal vertrekt uit de dendrieten van neuron 1.
 - 7 De actiepotentiaal vertrekt uit de dendrieten van neuron 2.
 - 5 De vrijgekomen neurotransmitters maken de oversteek in de synaps.
 - 6 De neurotransmitters binden zich op de membraanreceptoren van neuron 2.
 - 4 De elektrische impuls wordt omgezet in de chemische impuls.
 - 2 De actiepotentiaal verplaatst zich via het cellichaam en het axon in neuron 1.
 - 3 De actiepotentiaal komt toe in de eindknopjes van neuron 1.

5 A Bekijk de tekening.



B Wat doet de pijnstiller?

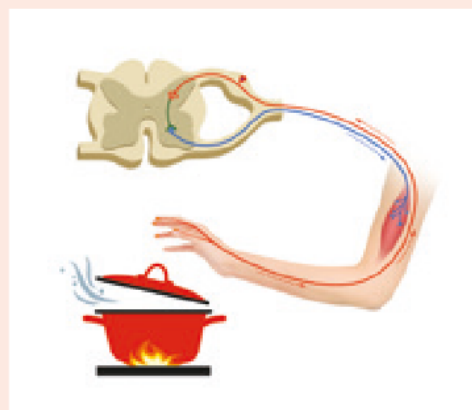
De pijnstiller bindt zich op de membraanreceptoren.

C Wat is het gevolg daarvan?

Het pijnsignaal kan niet of minder worden doorgegeven.

6 A Duid het juiste antwoord aan.

- Dit is een:
 - gewilde beweging
 - onbewuste beweging
- Deze reactie wordt aangestuurd vanuit het:
 - animale zenuwstelsel
 - autonome zenuwstelsel
- Het signaal passeert:
 - de hersenen en het ruggenmerg
 - enkel het ruggenmerg



B Noteer hoe je zo'n reactie noemt.

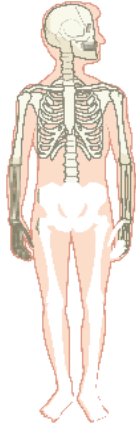


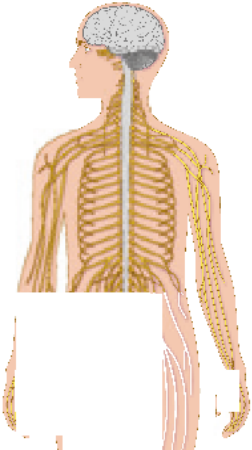
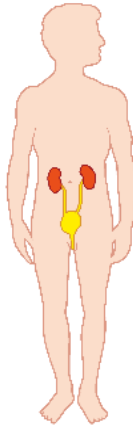
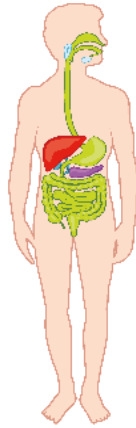
een reflex

INSIDE OUT

- Ik leg het verschil uit tussen secretie en excretie. p. 180
- Ik geef aan dat enkel exocriene klieren aan excretie doen. p. 183
- Ik leg het verschil uit tussen exocriene en endocriene klieren. p. 183
- Ik geef voorbeelden van endocriene klieren en hun werking in het lichaam. p. 183
- Ik duid de belangrijkste exocriene klieren in het lichaam aan en benoem ze. p. 185
- Ik geef nieren, talg-, speeksel-, traan-, melk- en maagklieren aan als exocriene klieren en licht hun werking toe in het lichaam. p. 185
- Ik duid de belangrijkste endocriene klieren in het lichaam aan en benoem ze. p. 188
- Ik geef aan dat prolactine, oxytocine, TSH, ACTH, GH, FSH en LH geproduceerd worden door de hypofyse. p. 188
- Ik geef van enkele belangrijke hormonen (zoals insuline, glucagon, oxytocine, prolactine, cortisol, prolactine, TSH, ACTH, GH, FSH en LH) hun functie aan. p. 188
- Ik leg uit hoe de alvleesklier de bloedsuikerspiegel regelt. p. 188
- Ik leg het werkingsprincipe van hormonen uit. p. 191

TERUGBLIK

- 1 A** Noteer de naam van het stelsel onder de afbeelding.
B Markeer de stelsels waarbij klieren een actieve rol spelen.

		
beenderstelsel	spierstelsel	ademhalingsstelsel
		
zenuwstelsel	uitscheidingsstelsel	spijsverteringsstelsel

- C** Noteer het stelsel dat een cruciale rol speelt in de ontwikkeling en uiting van de secundaire kenmerken.

het voortplantingsstelsel

- D** Noteer welke klieren de hormonen produceren in dit stelsel.

de eierstokken en de teelballen

- E** Noteer welke hormonen de klieren produceren in dit stelsel.

oestrogeen en progesteron bij de vrouw, testosteron bij de man

2 A Lees de stelling.

B Kruis aan of de stelling juist of fout is.

C Verklaar je antwoord.

1

Klieren produceren uitsluitend hormonen.

juist fout

De stelling is fout, want klieren produceren bijvoorbeeld ook spijsverteringsappen in het spijsverteringsstelsel die de spijsvertering bevorderen.

2

Klieren zijn effectoren.

juist fout

De stelling is juist, want klieren reageren via secretie (uitscheiding van stoffen) op een prikkel.

CASUS

Mona (13 jaar) heeft vorig jaar haar vader verloren. Sindsdien is Mona meer teruggetrokken. Ze spreekt veel minder af met haar vriendinnen. Ze luistert liever alleen naar muziek op haar kamer. Ze wil met niemand over haar verlies praten, zelfs niet met haar beste vriendin. Nu Mona ook in de puberteit zit, verandert er meer dan ze zou willen. Ze kreeg haar eerste maandstonden en ook lichamelijk ziet ze de gevolgen van de puberteit. Haar borsten beginnen te groeien en ze krijgt oksel- en schaamhaar. Mona kropt al haar gevoelens op. Door het verlies van haar vader en haar lichamelijke veranderingen ervaart ze veel stress. Dat uit zich in rode uitslag op haar hals, weinig eetlust, slecht slapen en piekeren.

A Wat zijn de wensen of behoeften van Mona?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: Mona heeft behoefte aan iemand waarmee ze over haar gevoelens kan babbelen. Ze heeft iemand nodig die haar leert hoe ze met haar gevoelens en lichamelijke veranderingen kan omgaan.

B Wat zijn eventuele moeilijkheden?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: Mona staat niet open om haar gevoelens bloot te geven.

C Markeer in de casus de onderdelen van het ICF-schema die de gezondheid van Mona in kaart brengen?

Check 'Hoe breng ik het totale functioneren van het individu in kaart met het ICF-schema?' in de zorgfiche op pagina 21.

D Hoe denk je dat je de gezondheid van Mona kunt bevorderen en/of ondersteunen?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: luisteren als Mona toch beslist haar hart te luchten, tips geven over hoe je met de menstruatie kan omgaan (bv. welke middelen je kunt gebruiken) ...

1 WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN SECRETIE EN EXCRETIE?

ONTDEK

OP EEN RIJ

- 1 A Bekijk de informatie in de tabel.
 B Kruis bij secretie en excretie de passende kenmerken aan.

secretie	excretie
	
Teelballen maken testosteron aan. Testosteron is onder andere verantwoordelijk voor de aanmaak van zaadcellen en zorgt voor de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken bij de man.	De nieren scheiden urine uit. Urine bevat overtollige en schadelijke (afval)stoffen uit het bloed.
Deze stoffen zijn ... voor het lichaam. <input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	Deze stoffen zijn ... voor het lichaam. <input type="checkbox"/> nuttig <input checked="" type="checkbox"/> schadelijk <input checked="" type="checkbox"/> overtollig
Deze stoffen <input checked="" type="checkbox"/> blijven in het lichaam. <input type="checkbox"/> verlaten het lichaam (zo snel mogelijk).	Deze stoffen <input type="checkbox"/> blijven in het lichaam. <input checked="" type="checkbox"/> verlaten het lichaam (zo snel mogelijk).

- 2 A Bekijk de foto.
 B Heeft talg een inwendige of uitwendige functie?
 uitwendige functie
 C Is dit een voorbeeld van excretie of secretie?
 secretie
 D Verklaar je antwoord.
 De talg is een nuttige stof voor het lichaam.



Talg houdt huid en haar soepel.

Wat is het verschil tussen secretie en excretie?

- De klieren in ons lichaam produceren verschillende stoffen of klierproducten als reactie op een prikkel. Klieren zijn effectoren, net als spieren.
- Klierproducten kunnen zowel nuttig als schadelijk en/of overtollig zijn voor het lichaam.
- Secretie is het afscheiden van nuttige stoffen die nog een rol te vervullen hebben voor het lichaam. Bij secretie kunnen de stoffen zowel in- als uitwendig een rol vervullen:
 - ✓ uitwendig: talgklieren produceren talg om huid en haar soepel te houden.
 - ✓ inwendig: de teelballen produceren testosteron om de aanmaak van zaadcellen te stimuleren.
- Excretie is het uitscheiden van schadelijke en/of overtollige stoffen die het lichaam het best zo snel mogelijk verlaten, bijvoorbeeld: nieren produceren urine. De nieren zuiveren het bloed. Hierbij wordt urine aangemaakt dat bestaat uit schadelijke en overtollige stoffen vanuit het bloed.



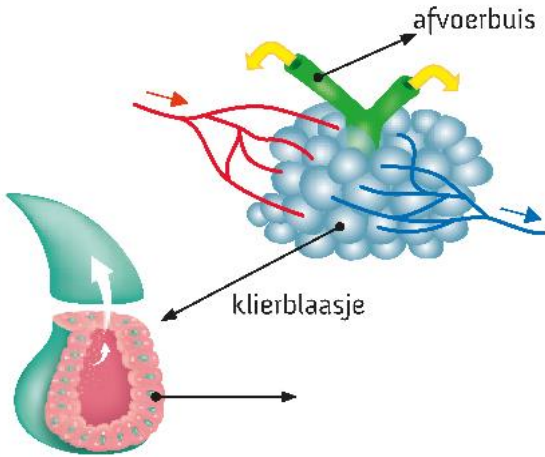
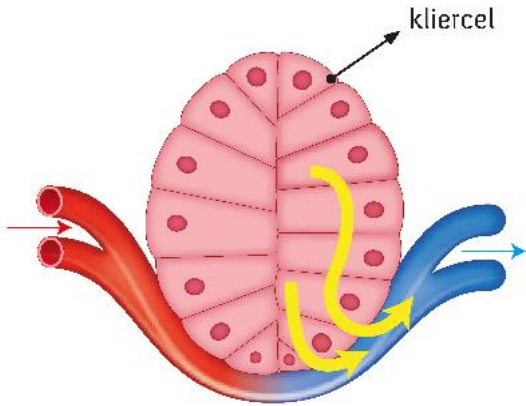
Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

2 WAT IS HET VERSCHIL TUSSEN EXOCRIENE EN ENDOCRIENE KLIEREN?

ONTDEK

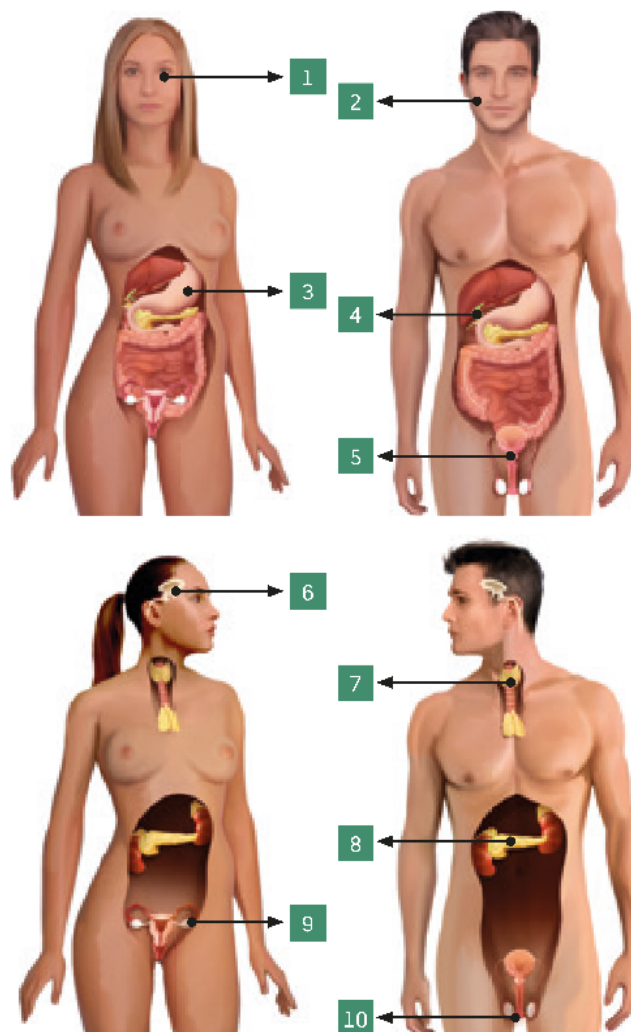
OP EEN RIJ

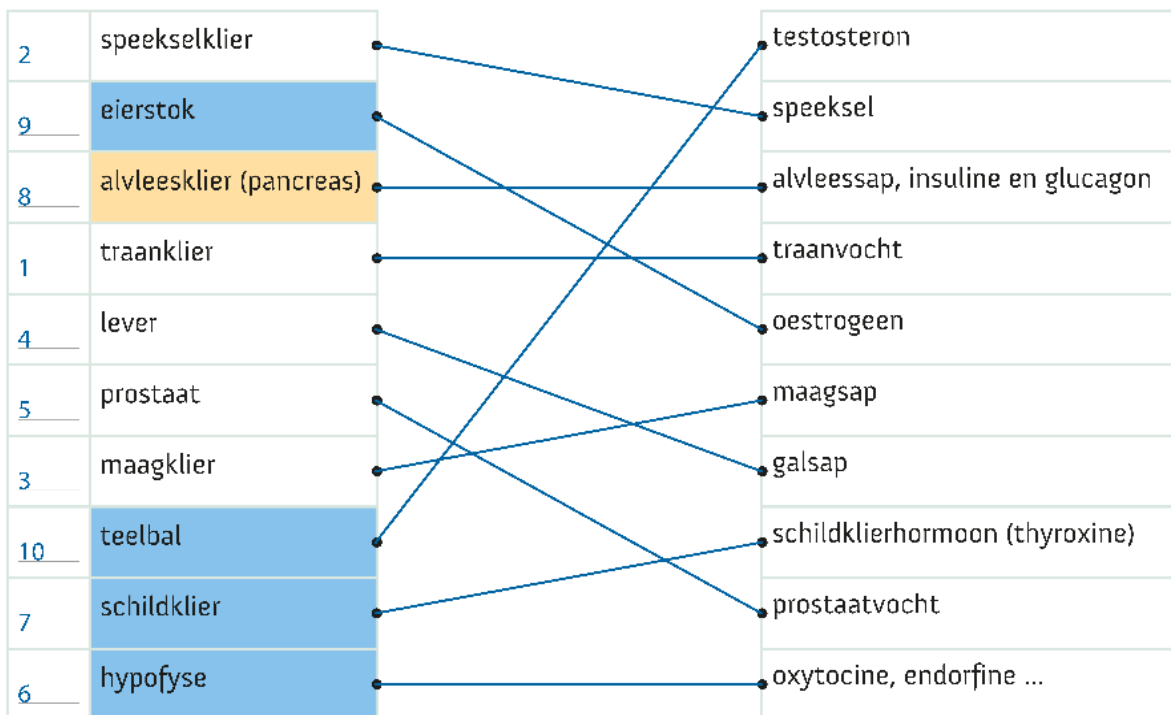
- 1 A Bekijk de informatie in de tabel.
B Vul de tabel aan.

exocriene klier	endocriene klier
	
Deze klieren in de lederhuid scheiden een vette stof af die huid en haar soepel houdt. Die stof zorgt er ook voor dat de huid water beter afstoot en ze biedt extra bescherming tegen ziekteverwekkers.	Deze klieren maken het mannelijke geslachtshormoon aan. Dat is onder andere verantwoordelijk voor de aanmaak van zaadcellen en zorgt voor de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken bij de man.
klier = talgklier	klier = teelbal
klierproduct = talg	klierproduct = testosteron
	
legende: rode pijl: toevoer bloed blauwe pijl: afvoer bloed gele pijl: afgifte klierproduct	legende: rode pijl: toevoer bloed blauwe pijl: afvoer bloed gele pijl: afgifte klierproduct

Waaruit worden de stoffen gehaald om dat klierproduct te maken? <u>uit het bloed</u>	Waaruit worden de stoffen gehaald om dat klierproduct te maken? <u>uit het bloed</u>
Waarvan wordt het klierproduct afgegeven? <u>aan het huidoppervlak (= uitwendig milieu)</u>	Waarvan wordt het klierproduct afgegeven? <u>aan het bloed</u>
Omschrijf de bouw van een exocriene klier. <u>De klierblaasjes liggen trosvormig gegroepeerd rond de afvoerbuïs. De klierzellen liggen in de klierblaasjes.</u>	Omschrijf de bouw van een endocriene klier. <u>De klierzellen zijn omgeven door haarvaten.</u>

- 2 A** Bekijk de afbeelding.
- B** Noteer het nummer van de klieren in de tabel.
- C** Markeer de endocriene klieren in de tabel in het blauw.
- D** Markeer de klier die zowel endocrien als exocrien is in de tabel in het geel.
- E** Plaats het klierproduct bij de klier door het cijfer in de tabel in te vullen.





F Noteer het soort klierproduct dat endocriene klieren aanmaken.

hormonen, bijvoorbeeld: testosteron, oestrogeen, schildklierhormoon ...

ONTDEK

OP EEN RIJ

Wat is het verschil tussen exocriene en endocriene klieren?

- Klieren zijn over het volledige lichaam verspreid. Ze zijn opgebouwd uit gegroepeerde kliercellen die het klierproduct aanmaken. Afhankelijk van waar het klierproduct wordt afgegeven spreken we van exocriene en endocriene klieren.
- Exocriene klieren geven rechtstreeks of via een afvoerbuis stoffen af aan het uitwendige milieu.
 - ✓ De kliercellen liggen trosvormig rond de afvoerbuis en het klierproduct wordt gevormd met stoffen uit het bloed.
 - ✓ Bijvoorbeeld: zweetklieren geven zweet af op de huid.
- Endocriene klieren geven hormonen af aan het bloed. Van hieruit worden de hormonen verder getransporteerd naar de rest van het lichaam. De hormonen blijven in het inwendige milieu.
 - ✓ De kliercellen halen de bouwstoffen voor hormonen uit het bloed. De kliercellen liggen omgeven door haarvaten. Ze hebben geen afvoerbuis.
 - ✓ Bijvoorbeeld: de teelballen maken testosteron aan en geven dit af aan het bloed.

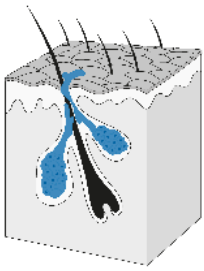
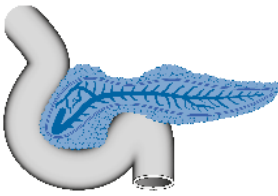
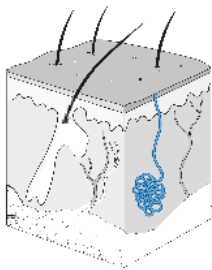
Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

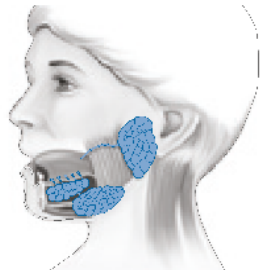


3 WAT IS DE FUNCTIE EN WERKING VAN EXOCRIENE KLIEREN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

- 1 **A** Bekijk de tekeningen.
- B** Kleur de exocriene klieren blauw.
- C** Vul de tabel aan.

	naam klierproduct	functie klierproduct	excretie of secretie?
<p>talgklier</p> 	talg	houdt huid en haar soepel en beschermt tegen uitdroging en ziekteverwekkers	secretie
<p>alvleesklier of pancreas</p> 	alvleessap	helpt bij vertering van koolhydraten, eiwitten en vetten	secretie
<p>zweetklier</p> 	zweet	afgifte van overtollige en schadelijke stoffen	excretie

	naam klierproduct	functie klierproduct	excretie of secretie?
speekselklier 	speeksel	bevochtigt het voedsel en helpt bij vertering van koolhydraten	secretie
traanklier 	traanvocht	bevochtigt en reinigt het oog	secretie
melkklier 	moedermelk	voedt de baby	secretie

ONTDEK

OP EEN RIJ

Wat is de functie en werking van exocriene klieren?

- Exocriene klieren kunnen aan secretie doen:
 - ✓ Ze helpen onder andere het spijsverteringsstelsel,
 - speekselklieren produceren speeksel en dat speeksel zorgt voor de afbraak van zetmeel tot glucose.
 - ✓ Ze helpen bij de verzorging van het lichaam,
 - talgklieren produceren talg dat de huid en het haar soepel houdt.
- Exocriene klieren kunnen ook aan excretie doen. Ze verwijderen schadelijke en overtollige stoffen uit het lichaam,
 - zweetklieren produceren zweet (bevat overtollig water en zout).

4 WAT IS DE FUNCTIE EN WERKING VAN ENDOCRIENE KLIEREN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

- 1 A** Lees de tekst.
- B** Markeer de hormonen in het blauw.
- C** Markeer de organen in het geel.

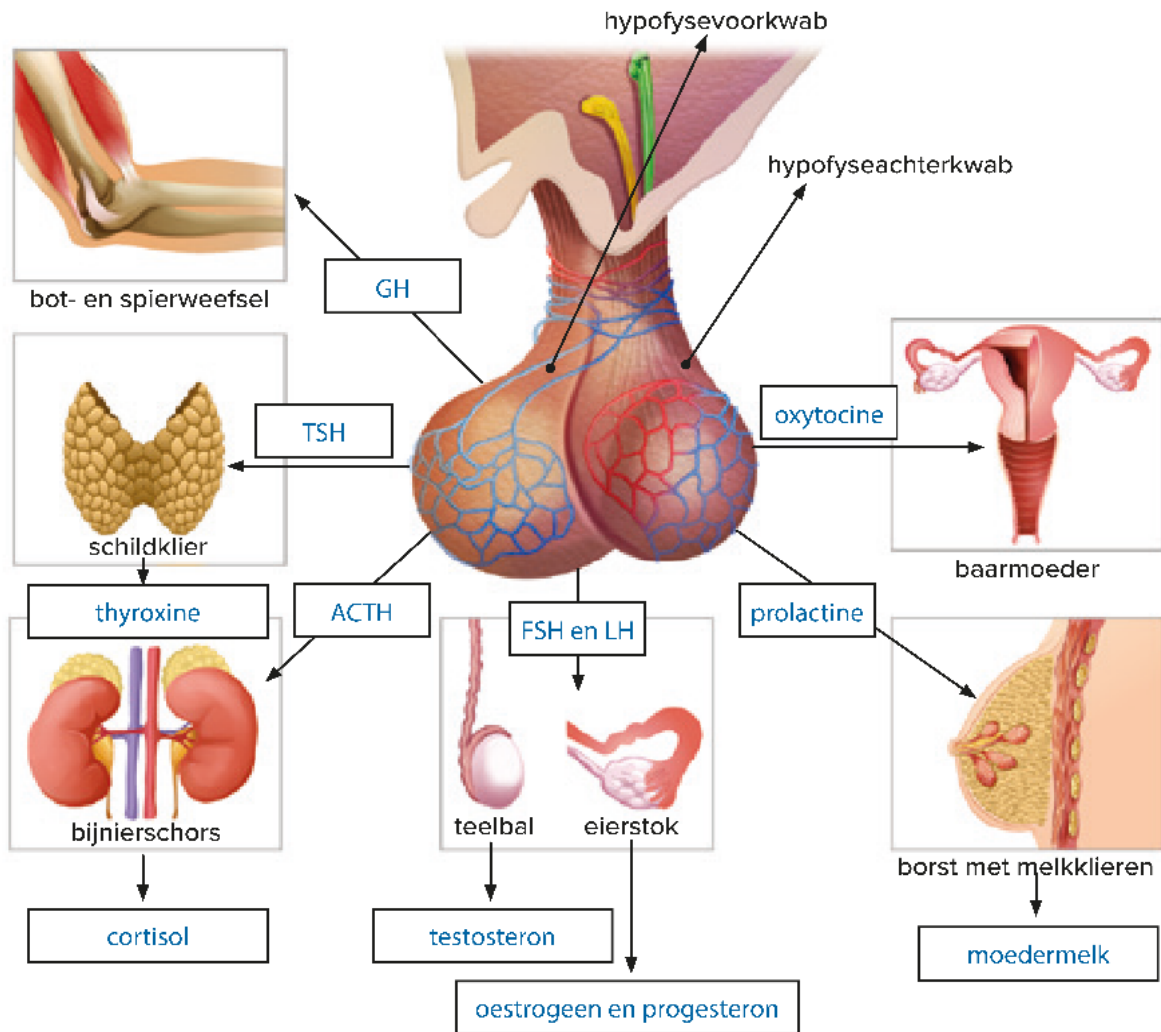
De **hypofyse** is het belangrijkste hormoonproducerende orgaan in het lichaam. Vanuit de **hypofyse** worden verschillende klieren aangestuurd. Zo wordt er het **groeihormoon (GH)** aangemaakt waardoor de celgroei in het spier- en beenderstelsel wordt gestimuleerd. Ook wordt er het **schildklierstimulerend hormoon (TSH)** aangemaakt. Zo krijgt de **schildklier (ook wel het thyroïd)** het signaal om **thyroxine** aan te maken. Dat is ook verantwoordelijk voor de groei van het lichaam en regelt het metabolisme.

Tijdens de puberteit geeft de **hypofyse** de **follikelstimulerend hormoon (FSH)** en het **luteïniserend hormoon (LH)** af. Dat geeft het signaal aan de **teelballen** of **eierstokken** om de geslachtshormonen **testosteron** of **oestrogeen en progesteron** aan te maken. Deze hormonen stimuleren op hun beurt de aanmaak of rijping van de geslachtscellen en de ontwikkeling van secundaire geslachtskenmerken.

Naar het einde van een zwangerschap toe zal de **hypofyse** het hormoon **oxytocine** aanmaken. Dat hormoon staat in voor de weeën (samentrekken van de **baarmoeder**) en zorgt ervoor dat de baarmoeder nadien weer zijn oorspronkelijke vorm aanneemt. **Oxytocine** speelt ook een rol bij het uitdrijven van de moedermelk. Tijdens de **borstvoeding** wordt **prolactine** aangemaakt. **Prolactine** stimuleert de melkproductie.

Bij een stresssituatie maakt de hypofyse meer **adrenocorticotrope hormonen (ACTH)** aan. De productie hiervan stimuleert de aanmaak van **cortisol** in de **bijnierschors**. **Cortisol** regelt de stofwisseling (zorgt ervoor dat er meer glucose in het bloed blijft indien nodig) en remt bepaalde ontstekingsreacties af. Daarnaast speelt cortisol ook een belangrijke rol in het slaap-waakritme.

D Vul de hormonen in de afbeelding aan.



2 A Lees de tekst.


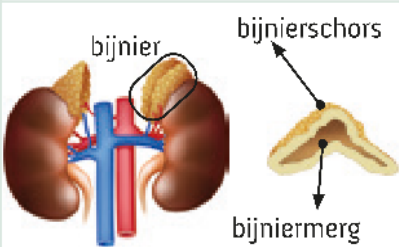
B Markeer de hormonen in het blauw.

Niet alle hormonen worden door de hypofyse aangestuurd. Enkele endocriene klieren sturen zichzelf aan of worden vanuit het zenuwstelsel aangestuurd. De alvleesklier (pancreas) is een endo-exocriene klier. Exocrien wordt alvleessap aangemaakt, maar endocrien worden twee hormonen aangemaakt in de eilandjes van Langerhans die de bloedsuikerspiegel regelen. De eilandjes van Langerhans liggen verspreid tussen het exocriene klierweefsel. Het teveel aan glucose in het bloed wordt door het hormoon **insuline** omgezet in glycogeen (wat in de lever- en spier-

cellen wordt opgeslagen). **Glucagon** is een hormoon dat glycogeen weer kan omzetten in glucose. De glucose wordt zo weer vrijgegeven aan het bloed.

De bijnieren bestaan uit bijnierschors aan de buitenkant en bijniermerg aan de binnenkant. Hoewel de bijnierschors wordt geregeld door de hypofyse, wordt het bijniermerg rechtstreeks aangestuurd vanuit de hersenen. In de bijnieren wordt het stresshormoon **adrenaline** geproduceerd. Het doet je hartslag en ademhaling versnellen, je wangen blozen, je pupillen vergroten en het maakt je alerter ...

C Vul de tabel aan.

	Welke hormonen worden er aangemaakt?	Wat is de functie van het hormoon?
	insuline	zet glucose in het bloed om in glycogeen waardoor bloedsuikerspiegel daalt
	glucagon	zet glycogeen (opgeslagen in lever- en spiercellen) om in glucose waardoor bloedsuikerspiegel stijgt
	adrenaline	stresshormoon, maakt je alert (hogere hartslag, snellere ademhaling ...)

ONTDEK

OP EEN RIJ

Wat is de functie en werking van endocriene klieren?

- Endocriene klieren doen aan secretie. Ze produceren hormonen die ze aan het bloed afgeven.
- Hormonen zijn signaalstoffen of chemische prikkels die een coördinerende rol spelen in het functioneren van het lichaam.
- De hypofyse is een belangrijke endocriene klier die verschillende klieren aanstuurt verspreid over het hele lichaam. Hij stuurt rechtstreeks de productie van hormonen aan:
 - ✓ oxytocine: zorgt voor het samentrekken van de baarmoeder (weeën) en de stuwning van de melkklieren,
 - ✓ prolactine: stimuleert de melkproductie,
 - ✓ groeihormoon: stimuleert de celgroei in bot- en spierweefsel.
- De hypofyse kan ook andere endocriene klieren aansturen:
 - ✓ De aanmaak van TSH activeert de schildklier. Hierdoor maakt de schildklier thyroxine aan. Thyroxine regelt de groei en het metabolisme.
 - ✓ De aanmaak van FSH en LH activeert de teelballen of eierstokken. Hierdoor wordt testosteron of oestrogeen geproduceerd. Testosteron en oestrogeen stimuleren de ontwikkeling van de secundaire geslachtskenmerken.
 - ✓ De aanmaak van ACTH stimuleert de bijnierschors om cortisol aan te maken. Cortisol zorgt voor meer glucose in het bloed en remt ontstekingsreacties af.

- Niet alle endocriene klieren worden vanuit de hypofyse aangestuurd.
 - ✓ alvleesklier: regelt de bloedsuikerspiegel door de aanmaak van insuline en glucagon,
 - ✓ bijniemerg: wordt geactiveerd vanuit de hersenen (onder invloed van stress), zorgt voor de aanmaak van adrenaline.

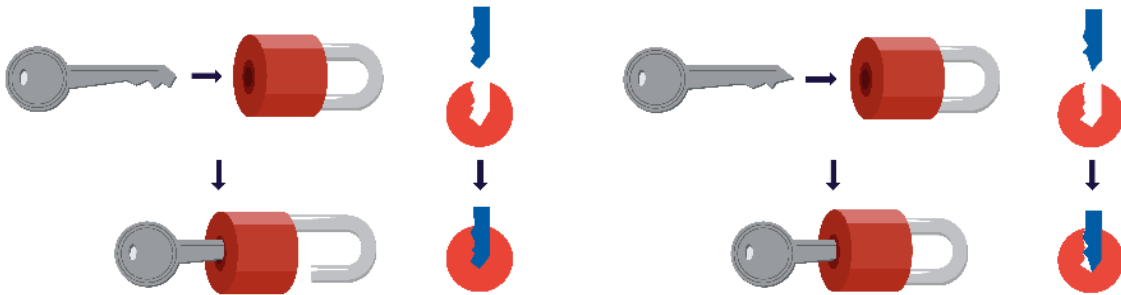
Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

5 WAT IS HET WERKINGSPRINCIPE VAN HORMONEN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk de tekening.



B Waarom kan de ene sleutel niet elk slot openen?

omdat de sleutel niet precies in het slot past

C Welke stoffen stellen de sleutels voor?

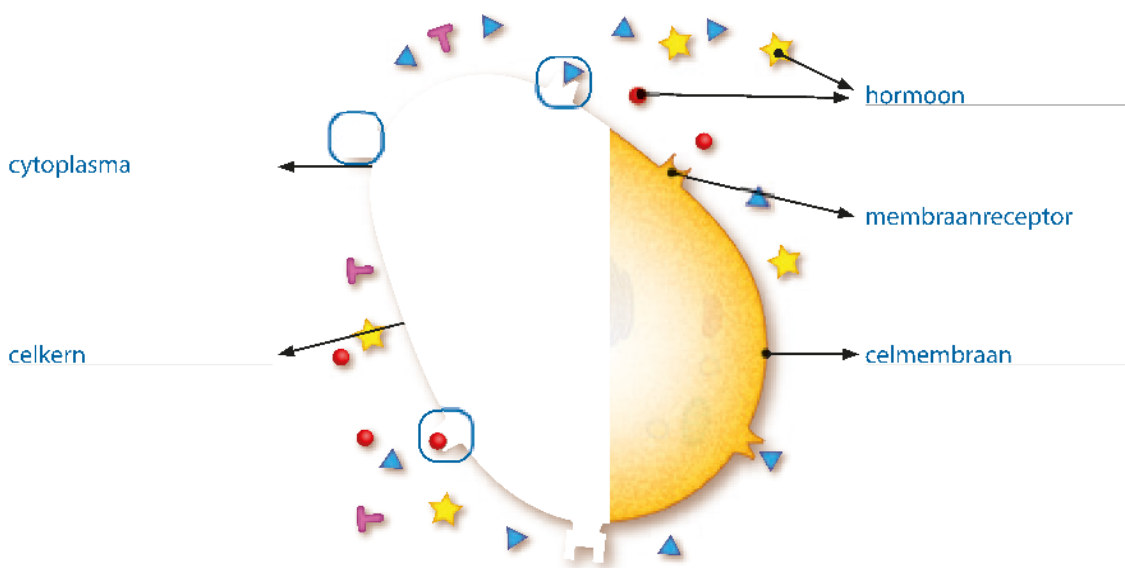
hormonen

2 A Bekijk de tekening.

B Noteer volgende begrippen op de juiste plaats.

Kies uit: hormoon – membraanreceptor – celkern – cytoplasma – celmembraan

C Omcirkel de geactiveerde membraanreceptoren.



D Hoe weten hormonen welke membraanreceptoren ze moeten activeren?

Elk hormoon heeft een eigen structuur. Een hormoon kan enkel een reactie veroorzaken als de cel de specifieke membraanreceptor heeft voor die hormoonstructuur.

ONTDEK

OP EEN RIJ

Wat is het werkingsprincipe van hormonen?

- Hormonen zijn chemische signaalstoffen die worden afgegeven aan het bloed en aangemaakt door endocriene klieren. Ze geven een boodschap door aan specifieke cellen die doorheen het lichaam verspreid kunnen zijn, waardoor een reactie plaatsvindt.
- In het celmembraan van doelwitcellen liggen membraanreceptoren. Elke membraanreceptor is gevoelig voor een specifiek hormoon. Zodra het hormoon aan een doelwitcel met de passende receptor voorbij komt, zal een binding plaatsvinden.
- Wanneer de binding voltooid is, wordt de membraanreceptor geactiveerd en zal een reactie plaatsvinden.
- Bijvoorbeeld: oestrogeen wordt aangemaakt in de eierstokken en wordt afgegeven aan het bloed. Als oestrogeen in contact komt met de doelwitcellen ter hoogte van de borstkas, wordt de groei van de borsten gestimuleerd.

A Verklaar waarom het verlies van Mona's vader leidt tot haar slaap- en eetproblemen?

Stress zorgt voor een hogere aanmaak van ACTH (in de hypofyse). Hierdoor maakt de bijnierschors meer cortisol aan. Een te hoge concentratie aan cortisol kan leiden tot problemen met het slaap-waakritme en met de stofwisseling.

B Hoe komt het dat Mona's borsten beginnen te groeien?

Gebruik hierbij volgende woorden: oestrogeen, hypofyse, FSH en LH, membraanreceptoren en doelwitcel.

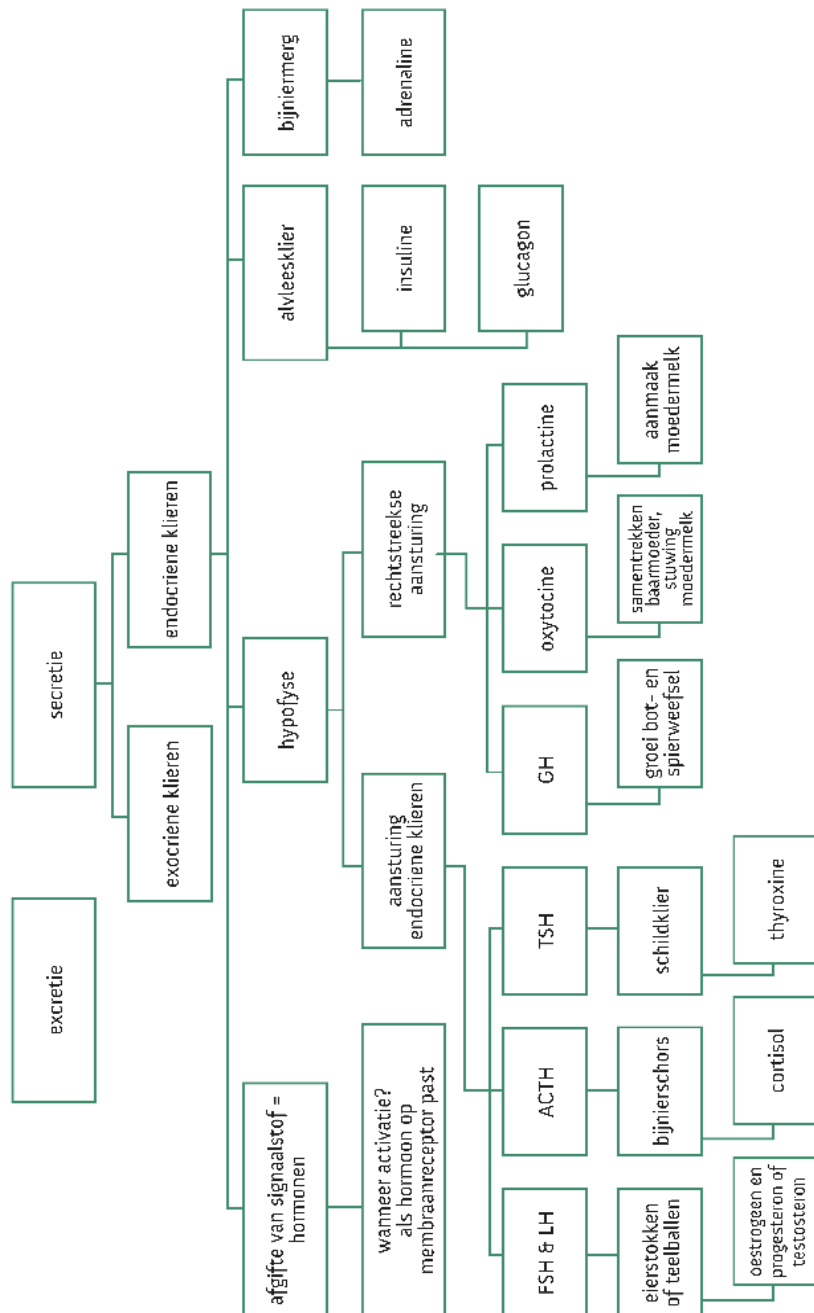
In de hypofyse worden FSH en LH aangemaakt. De membraanreceptoren op de eierstokken zijn gevoelig voor deze hormonen. Wanneer FSH en LH zich binden aan de doelwitcellen, kunnen de eierstokken oestrogeen aanmaken. Oestrogeen wordt afgegeven aan het bloed en doorloopt het hele lichaam. Als oestrogeen de doelwitcellen bij het borstweefsel activeert, groeien de borsten.

C Hoe kun je de gezondheid van Mona bevorderen en/of ondersteunen?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: Mona kan met een psycholoog praten. Hierdoor kan ze controle krijgen over haar gevoelens en de stress verminderen. Je kunt Mona helpen omgaan met haar maandstonden en andere lichamelijke veranderingen.

1 Begrippen.

Ken je de betekenis van alle begrippen? Check online hun verklaring in de begrippenlijst.



Test jezelf! Maak de digitale oefeningen over dit thema op Scoodle!



AAN DE SLAG

1 A Kruis de passende kenmerken aan.

B Vul de tabel aan.

	deze stoffen zijn ...	klierproduct	secretie of excretie?	kliertype
traanklier	<input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	traanvocht	secretie	exocrien
hypofyse	<input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	oxytocine, LH, FSH ...	secretie	endocrien
lever	<input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	galsap	secretie	exocrien
eierstok	<input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	oestrogeen en progesteron	secretie	endocrien
zweetklier	<input type="checkbox"/> nuttig <input checked="" type="checkbox"/> schadelijk <input checked="" type="checkbox"/> overtollig	zweet	excretie	exocrien
bijniermerg	<input checked="" type="checkbox"/> nuttig <input type="checkbox"/> schadelijk <input type="checkbox"/> overtollig	adrenaline	secretie	endocrien

2 A Lees de stelling.

B Kruis aan of de stelling juist of fout is.

C Noteer een verklaring.

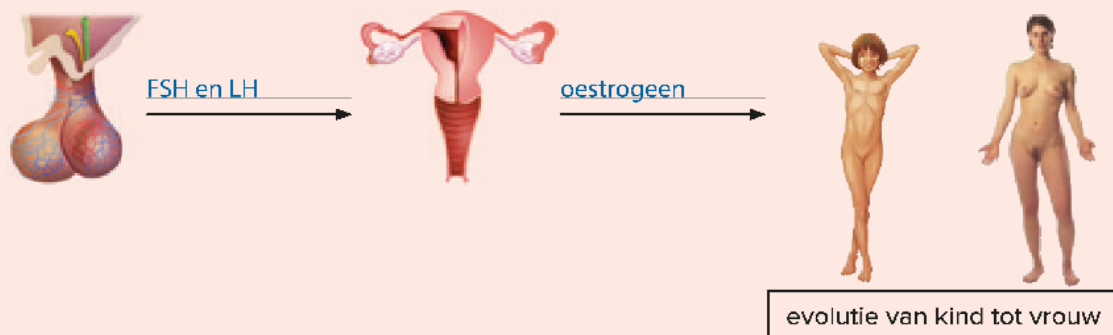
	juist	fout
Enkel exocriene klieren doen aan excretie.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hormonen komen vrij in het inwendige milieu.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
De aanmaak van adrenaline wordt aangestuurd vanuit de hypofyse. Het bijniermerg maakt adrenaline aan onafhankelijk van de hypofyse.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	juist	fout
Prolactine wordt gevormd in de melkklieren. <u>Moedermelk wordt gemaakt door de melkklieren. Prolactine wordt gevormd door de hypofyse.</u>		×
De alvleesklier is zowel een exocriene als een endocriene klier.	×	

3 A Lees de tekst.

De eierstokken maken oestrogeen aan onder invloed van FSH en LH. Deze hormonen worden aangemaakt door de hypofyse. Oestrogeen zorgt er in de puberteit onder andere voor dat borsten, schaamhaar, vrouwelijke vormen ... zich ontwikkelen.

B Vul de hormonen in onderstaand schema aan.

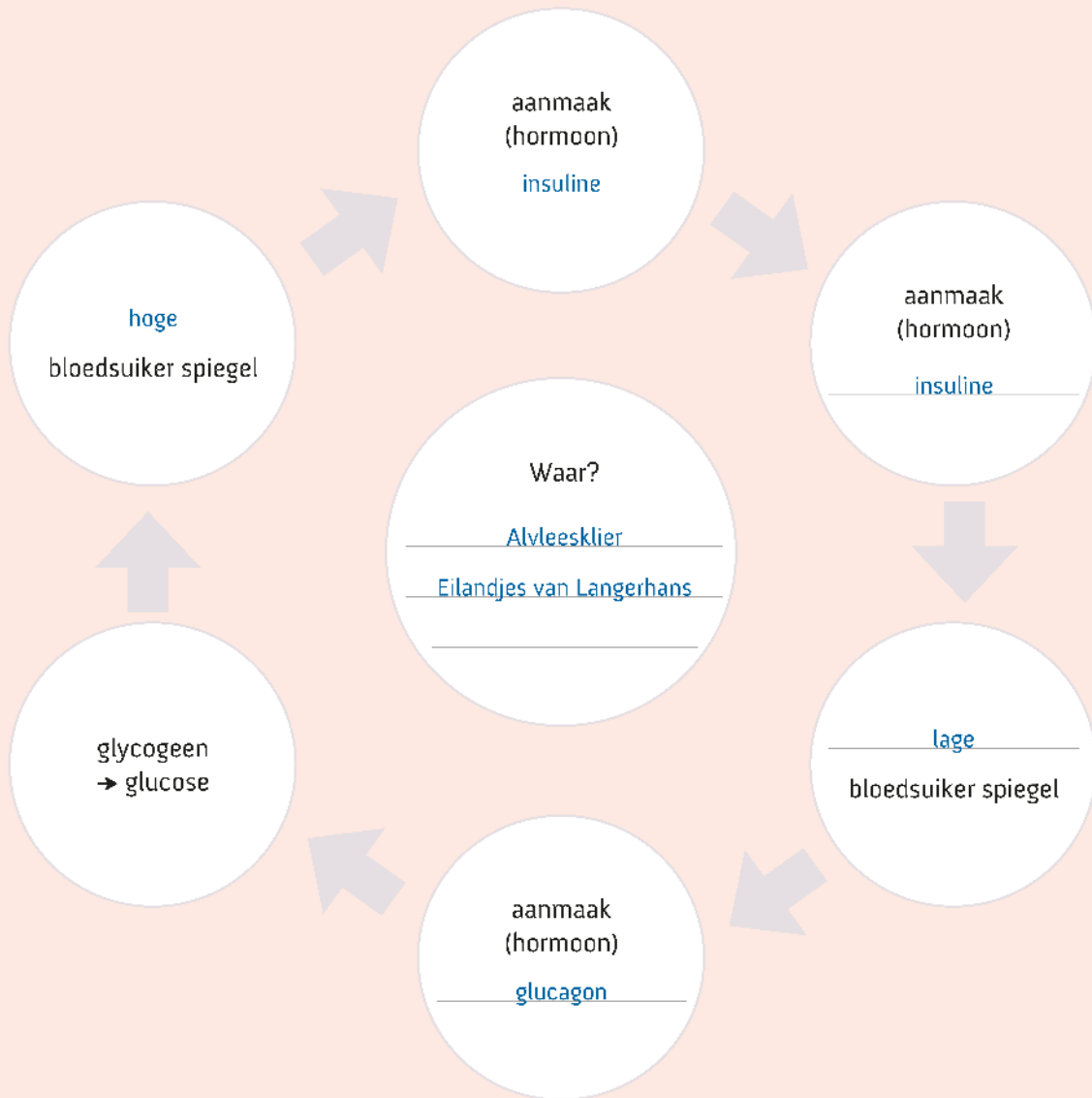


Vrouwelijke secundaire geslachtskenmerken komen tot uiting.

C Noteer in je eigen woorden waarom FSH en LH enkel de eierstokken activeren en geen andere organen.

Enkel de membraanreceptoren van het celmembraan in de eierstokken zijn gevoelig voor deze hormonen.

4 Vul het schema aan.



INSIDE OUT

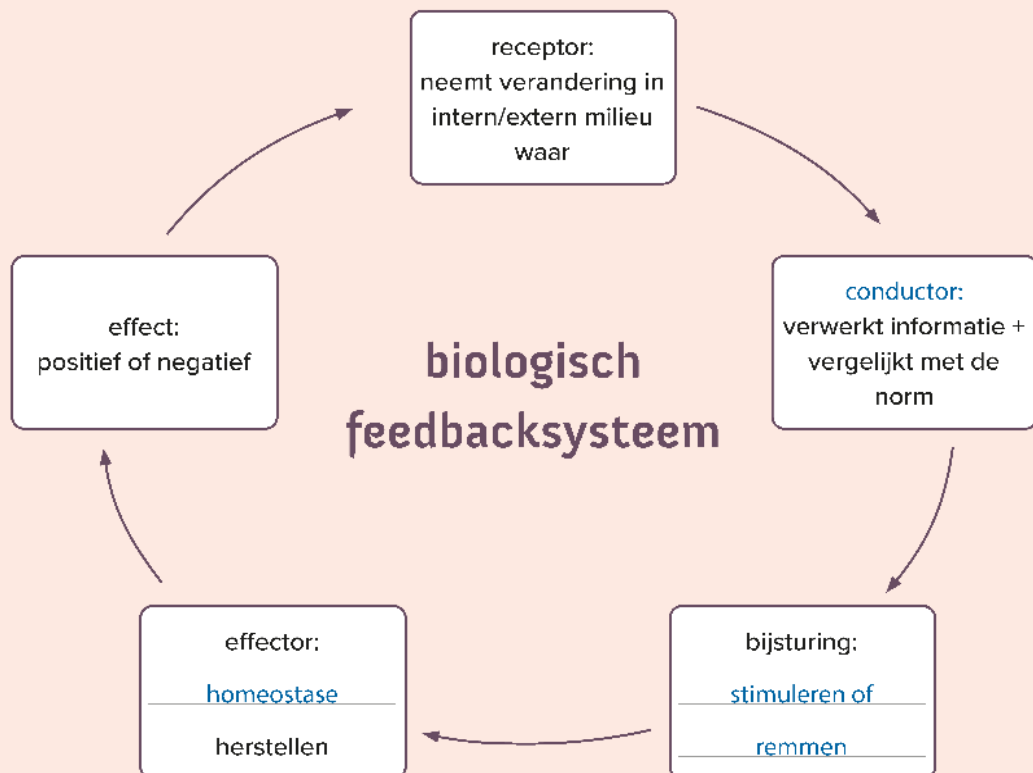
- Ik leg uit hoe het hormoonstelsel het lichaam coördineert aan de hand van een voorbeeld. p. 339
- Ik leg het verschil uit tussen het sympathisch en parasympathisch stelsel. p. 341
- Ik leg uit dat het sympathisch en parasympathisch stelsel tot het autonome zenuwstelsel behoren. p. 341
- Ik leg uit hoe het zenuwstelsel en het hormonaal stelsel samenwerken aan de hand van een voorbeeld. p. 343

TERUGBLIK

1 A Leg het begrip homeostase uit in je eigen woorden.

Homeostase is het stabiel houden van het interne milieu ondanks veranderingen in het interne of externe milieu.

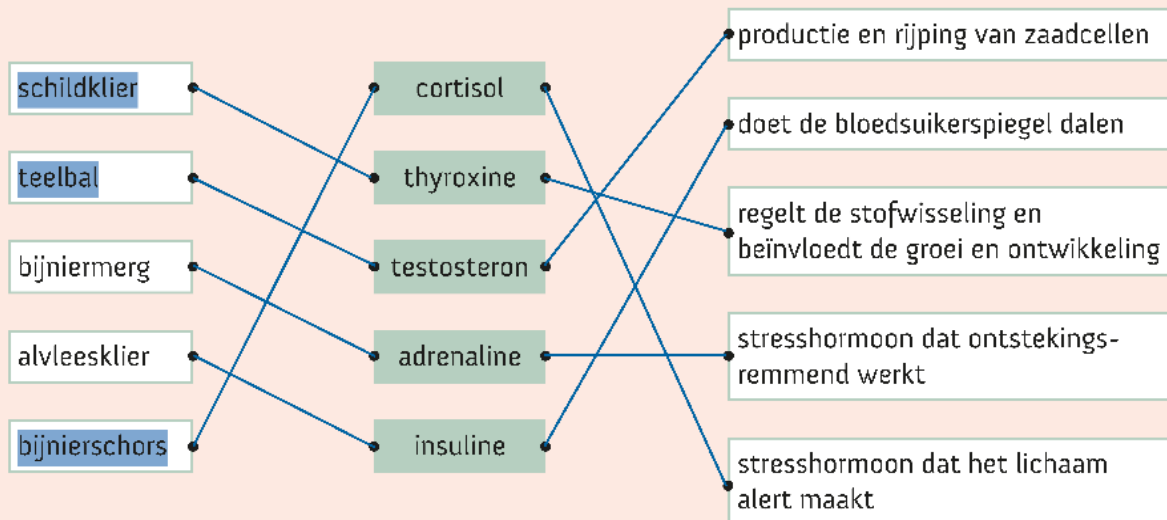
B Vul het schema van het biologisch feedbacksysteem aan.



2 Kruis aan tot welk zenuwstelsel de kenmerken behoren.

	autonoom zenuwstelsel	animaal zenuwstelsel
glad spierweefsel	×	
arm strekken of buigen		×
dwarsgestreept spierweefsel		×
niet onder de invloed van de wil	×	
speekselproductie	×	
hartspierweefsel	×	
reflexen	×	
onder de invloed van de wil		×

- 3 A Verbind de klier met het passende hormoon.
 B Verbind het hormoon met zijn functie.
 C Markeer de klieren die aangestuurd worden vanuit de hypofyse.



CASUS

Yentl (29 jaar) is net bevallen van haar dochtertje Ada. De eerste dagen lukte de borstvoeding niet zo goed. De melkproductie kwam maar moeizaam op gang waardoor Yentl zich heel gestresseerd voelde. De verpleegster in het ziekenhuis stelde Yentl gerust en gaf haar een paar tips waardoor de borstvoeding uiteindelijk beter lukte. De eerste slapeloze nachten beginnen door te wegen. Yentl is heel prikkelbaar en moet nog wennen aan de nieuwe gezinssituatie. Ada weent, want ze heeft honger. Yentl zet zich in de zetel om borstvoeding te geven. Op het moment dat Ada aan de borst ligt, voelt Yentl de stress wegebben.

A Wat zijn de wensen of behoeften van Yentl?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: tot rust komen, een nieuwe routine vinden ...

B Wat zijn eventuele moeilijkheden?

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: Yentl kan tepelkloven krijgen waardoor borstvoeding geven pijnlijk is, Ada wil niet drinken ...

C Markeer in de casus de onderdelen van het ICF-schema die de gezondheid van Yentl in kaart brengen.

D Hoe zou jij de gezondheid van Yentl kunnen bevorderen?

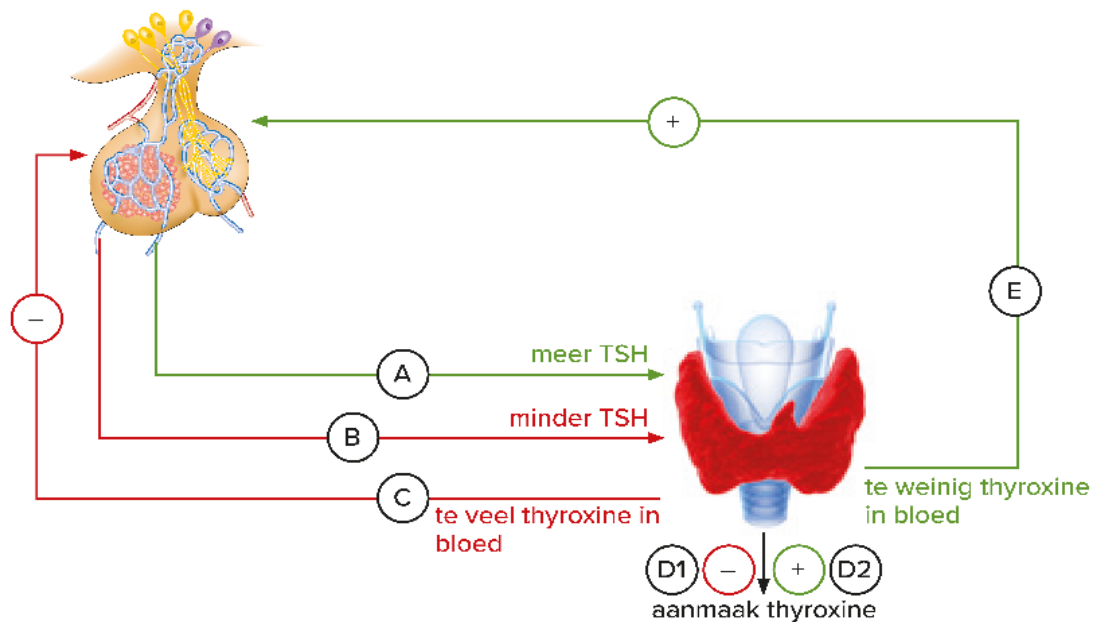
Eigen antwoord, bijvoorbeeld: je kunt helpen bij het huishouden en luiers verversen zodat Yentl voldoende kan rusten tussen de voedingen door.

1 HOE STUREN ENDOCRIENE KLIEREN HET LICHAAM AAN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk het schema.



B Noteer de letters van de pijlen bij de omschrijving van het feedbacksysteem.

D2	De schildklier maakt hierdoor meer thyroxine aan om zo de homeostase te behouden. Er is dan een optimale regulatie van de stofwisseling, groei, hartslag, doorbloeding, lichaamstemperatuur, darmwerking en vochthuishouding.
A	De hypofyse produceert hierdoor meer TSH (thyreoïdstimulerend hormoon) waardoor de schildklier geactiveerd wordt.
E	Dreigt de concentratie aan thyroxine in het bloed te laag te worden, dan registreren de receptoren in de hypothalamus dat. De hypothalamus maakt dan meer hormonen aan waardoor de hypofyse op zijn beurt geactiveerd wordt.
C	Dreigt de concentratie aan thyroxine in het bloed te hoog te worden, dan registreren de receptoren in de hypothalamus dat. De hypothalamus maakt dan minder hormonen aan waardoor de hypofyse wordt geremd in zijn werking.
B	De hypofyse produceert hierdoor minder TSH waardoor ook de schildklier wordt geremd.
D1	De schildklier maakt weer minder thyroxine aan om zo de homeostase te behouden. Er is dan een optimale regulatie van de stofwisseling, groei, hartslag, doorbloeding, lichaamstemperatuur, darmwerking en vochthuishouding.

2 A Lees de tekst.

Hoe reageert ons lichaam op een acute stresssituatie?

Bij stress doet ons lichaam er alles aan om zich te activeren en te wapenen tegen een bedreigende situatie (zowel fysiek als mentaal). De hartslag en bloeddruk nemen toe, de pupillen verwijden, de spierspanning neemt toe (waardoor de spieren startklaar zijn), de bloedsuikerspiegel en de ademhalingsfrequentie stijgen ... Tegelijk worden andere lichaamsfuncties op een lager pitje gezet, zoals de groei, het herstel, de spijsvertering en de voortplanting. De aanmaak van adrenaline wordt door het sympathisch stelsel (= deel van het autonome zenuwstelsel) gestimuleerd. Deze hormonen worden ook de *fight and flight*-hormonen genoemd. Verschillende membraanreceptoren in ons lichaam reageren onmiddellijk op een verho-

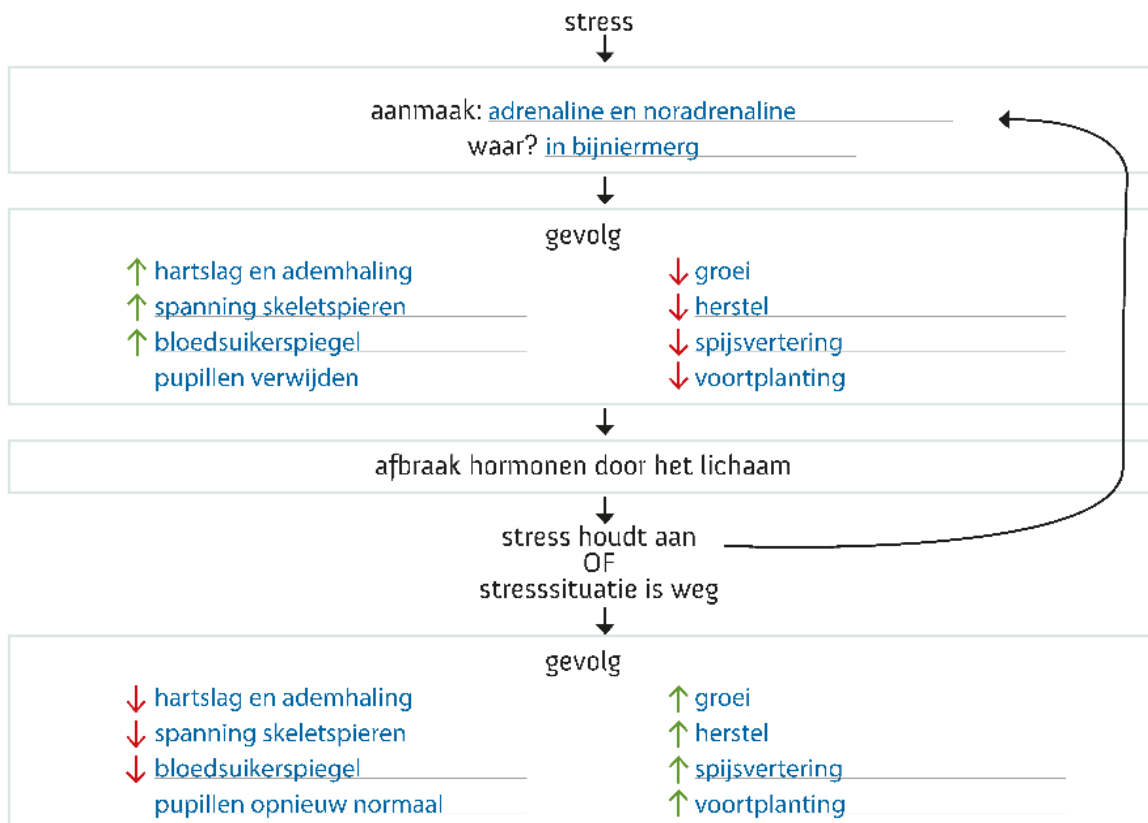
ging van het adrenalinegehalte in het bloed. Adrenaline en noradrenaline worden door het lichaam snel weer afgebroken. Als de stresssituatie weg is, zal het lichaam zich snel weer herstellen onder invloed van het parasympathisch systeem (= de tegenhanger van het sympathisch systeem). Er wordt endorfine aangemaakt waardoor stress en pijn onderdrukt worden. Het spijsverteringstelsel wordt opnieuw gestimuleerd en de hartslag en bloeddruk nemen weer af ...

De *fight or flight*-reactie (vecht-of-vluchtreactie) is een primitieve reflex van het lichaam. Het lichaam neemt een verdedigingsmodus aan als er acuut gevaar dreigt.

Bron: <https://www.uza.be/chronische-stress-niet-onschuldig>

B Markeer de hormonen blauw en de gevolgen ervan geel.

C Vul het schema aan.



Hoe sturen endocriene klieren het lichaam aan?

- De werking van endocriene klieren wordt gecoördineerd vanuit de hypofyse of vanuit de klieren zelf.
 - ✓ De hypofyse is een centrale endocriene klier die tal van hormonen aanmaakt. De hypofyse zelf wordt aangestuurd vanuit de hypothalamus. De werking van andere (endocriene) klieren of organen wordt van hieruit gecoördineerd.
 - ✓ De zichzelf aansturende klieren worden niet aangestuurd vanuit de hypofyse, het zij bijniemerg en alveesklier, maar via het zenuwstelsel vanuit de hypothalamus.
- Het feedbacksysteem is een zelfregulerend terugkoppelingssysteem dat zorgt voor homeostase.
 - ✓ Door de stimulatie (+) of remming (–) van de aanmaak van hormonen stuurt het systeem zichzelf bij.
 - ✓ Bijvoorbeeld: bij stress wordt de aanmaak van adrenaline in de bijnierschors gestimuleerd. Zodra de stressfactor verdwijnt, is er geen hogere concentratie aan adrenaline meer nodig. De aanmaak van adrenaline wordt dan afgeremd.



Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

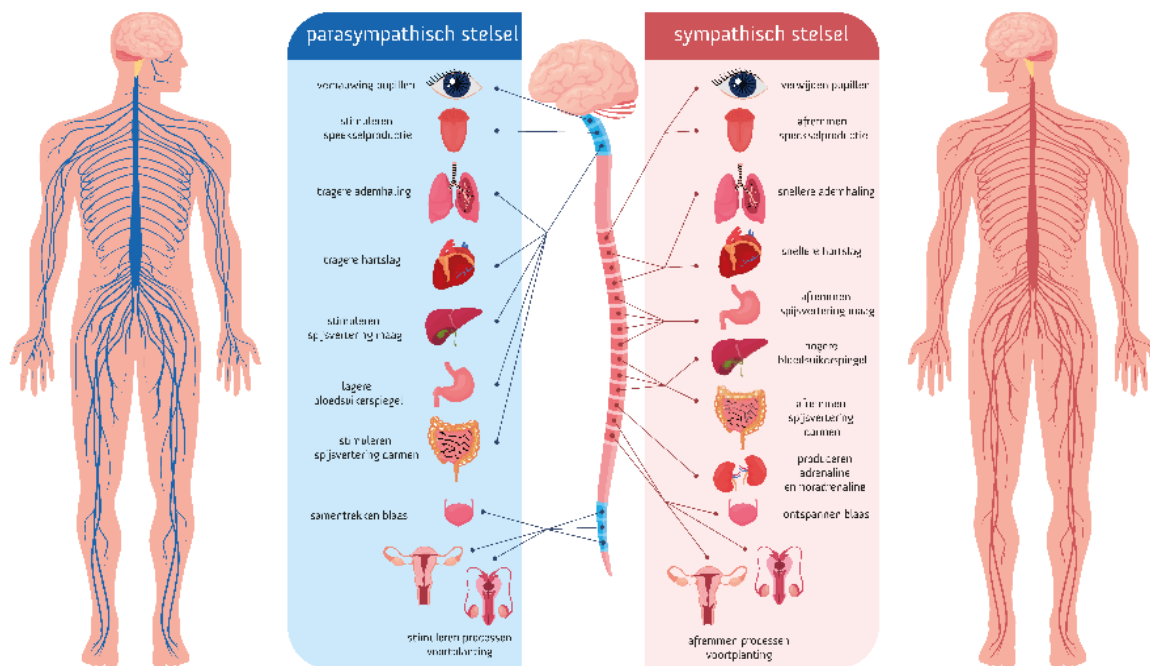
2 WAT IS HET SYMPATHISCH EN PARASYMPATHISCH ZENUWSTELSEL?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk het schema.

HET ZENUWSTELSEL



B Vul de tabel aan.

sympathisch stelsel	parasympathisch stelsel
wordt gestimuleerd wanneer lichaam actief/passief is.	wordt gestimuleerd wanneer lichaam actief/passief is.
De hartactiviteit, ademhaling wordt <input checked="" type="checkbox"/> verhoogd <input type="checkbox"/> verlaagd	De hartactiviteit, ademhaling wordt <input type="checkbox"/> verhoogd <input checked="" type="checkbox"/> verlaagd
De spijsvertering wordt <input type="checkbox"/> gestimuleerd <input checked="" type="checkbox"/> afgeremd	De spijsvertering wordt <input checked="" type="checkbox"/> gestimuleerd <input type="checkbox"/> afgeremd
deel van het <input checked="" type="checkbox"/> autonoom zenuwstelsel <input type="checkbox"/> animaal zenuwstelsel	deel van het <input checked="" type="checkbox"/> autonoom zenuwstelsel <input type="checkbox"/> animaal zenuwstelsel

- C Noteer waarom het sympathisch en parasympathisch systeem tot het autonoom zenuwstelsel behoren.

Ze sturen enkel glad spierweefsel en hartspierweefsel aan. Die staan niet onder de invloed van de wil.

- D Noteer waarom het sympathisch en parasympathisch systeem antagonisten zijn van elkaar.

Wanneer je lichaam actief is neemt het sympathisch systeem toe en het parasympathisch systeem af.

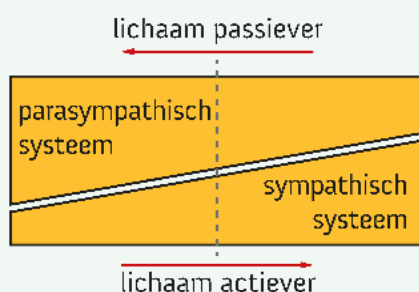
Ze hebben een tegengestelde werking.

ONTDEK

OP EEN RIJ

Wat is het sympathisch en parasympathisch zenuwstelsel?

- Het sympathisch en parasympathisch zenuwstelsel zijn een onderdeel van het autonome zenuwstelsel dat verantwoordelijk is voor de coördinatie en de samenwerking van de verschillende stelsels.
- Het sympathisch en parasympathisch systeem hebben een antagonistische werking. Hoe meer het sympathisch zenuwstelsel actief wordt, hoe minder het parasympathisch zenuwstelsel actief is. Als het parasympathisch zenuwstelsel wordt gestimuleerd, neemt het sympathisch zenuwstelsel af. Ze houden het lichaam in homeostase door organen te activeren of af te remmen.
- Het sympathisch zenuwstelsel zorgt voor een verhoogde activiteit van het metabolisme, de ademhaling, de hartslag ... wanneer het lichaam actief is. Tegelijk neemt bijvoorbeeld de werking van de spijsvertering af.
- Het parasympathisch zenuwstelsel verlaagt het metabolisme, de ademhaling en de hartslag wanneer het lichaam passief is. Op die momenten neemt de werking van bijvoorbeeld de spijsvertering net weer toe.



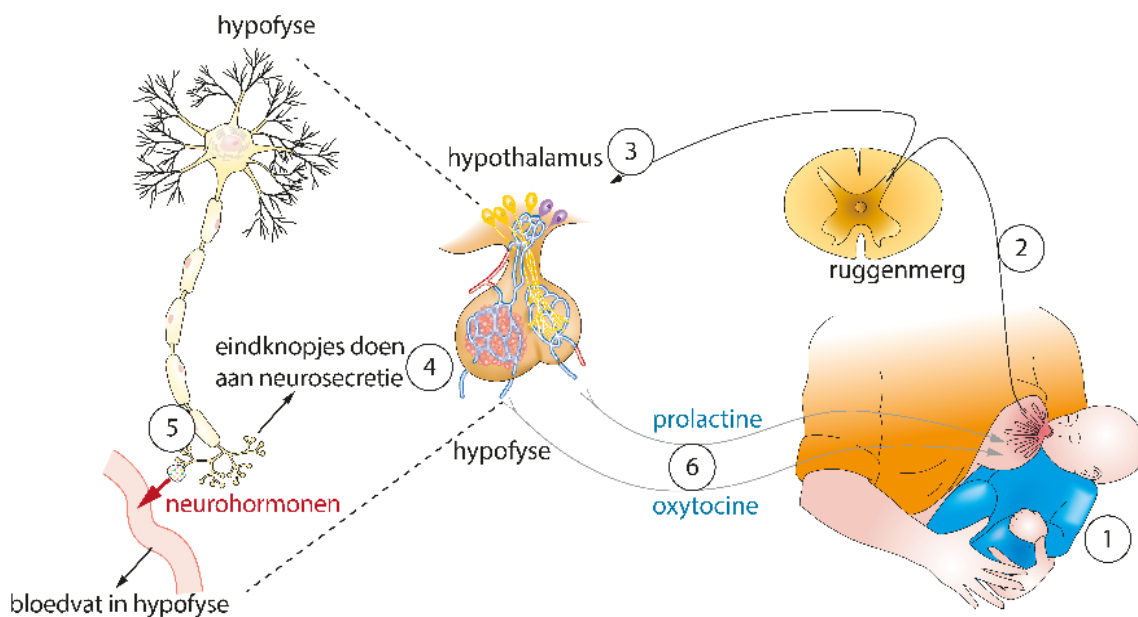
Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

3 HOE WERKEN HET HORMOONSTELSEL EN HET ZENUWSTELSEL SAMEN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Bekijk de schematische tekening.



B Vul aan hoe het zenuwstelsel en het hormoonstelsel samenwerken in het borstvoedingsproces.

1	Wanneer de baby aan de tepel zuigt, nemen de receptoren _____ in de huid mechanische prikkels waar. Deze prikkels worden omgezet tot impulsen.
2	Uit de tepelhof vertrekken die impulsen via (soort neuronen) sensorische neuronen _____.
3	Die neuronen zijn verbonden met het ruggenmerg _____.
4	De verbinding met de tussenhersenen wordt gemaakt via (soort neuronen) schakelneuronen _____.
5	Neurohormonen komen vrij uit de neuronen in de hypothalamus _____.
6	Hierop reageert de centrale endocriene klier, de hypofyse _____.
7	Die klier produceert twee hormonen: – voor de melkproductie: prolactine _____ – om de stuwning van de melkklieren te stimuleren: oxytocine _____
8	Als reactie komt er moedermelk uit de melkklieren.

C Noteer op de tekening de twee hormonen die de hypofyse richting de borst stuurt.

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe werken het hormoonstelsel en het zenuwstelsel samen?

- Beide stelsels werken nauw samen om de werking van het lichaam te coördineren. Het hormoonstelsel is verbonden met het autonome zenuwstelsel.
- In de hypothalamus doen neuronen aan neurosecretie (= hormonen worden afgescheiden door de eindknopjes van de neuronen). Neurohormonen activeren of remmen de hypofyse om zelf hormonen aan te maken.

Check '5.9 Hormoonstelsel' in het naslagwerk op pagina 190.

- A** Lees de casus op pagina 336 opnieuw.
- B** Lees onderstaande zin.

Oxytocine (ook bekend als het knuffelhormoon) is een natuurlijke tegenhanger van adrenaline.

- C** Noteer waarom Yentl tot rust komt wanneer ze Ada borstvoeding geeft.

Bij de borstvoeding komt oxytocine vrij. Daardoor wordt de adrenaline (sneller) afgebroken, met als gevolg dat Yentl weer tot rust komt. Ook door het huidcontact (knuffelen) wordt er oxytocine aangemaakt in de hypofyse.

- D** Noteer waarom stress de borstvoeding kan bemoeilijken.

Bij stress neemt het sympathisch stelsel de bovenhand. Daardoor wordt de werking van het voortplantingsstelsel op een lager pitje gezet en worden de melkklieren minder gestimuleerd.

- E** Noteer waarom bij vrouwen die borstvoeding geven de baarmoeder sneller herstelt tot haar oorspronkelijke omvang.


De hypofyse maakt oxytocine aan bij de borstvoeding. Oxytocine zorgt onder andere voor het samentrekken van de baarmoeder.

- F** Noteer hoe je de gezondheid van Yentl verder kunt bevorderen en/of ondersteunen.

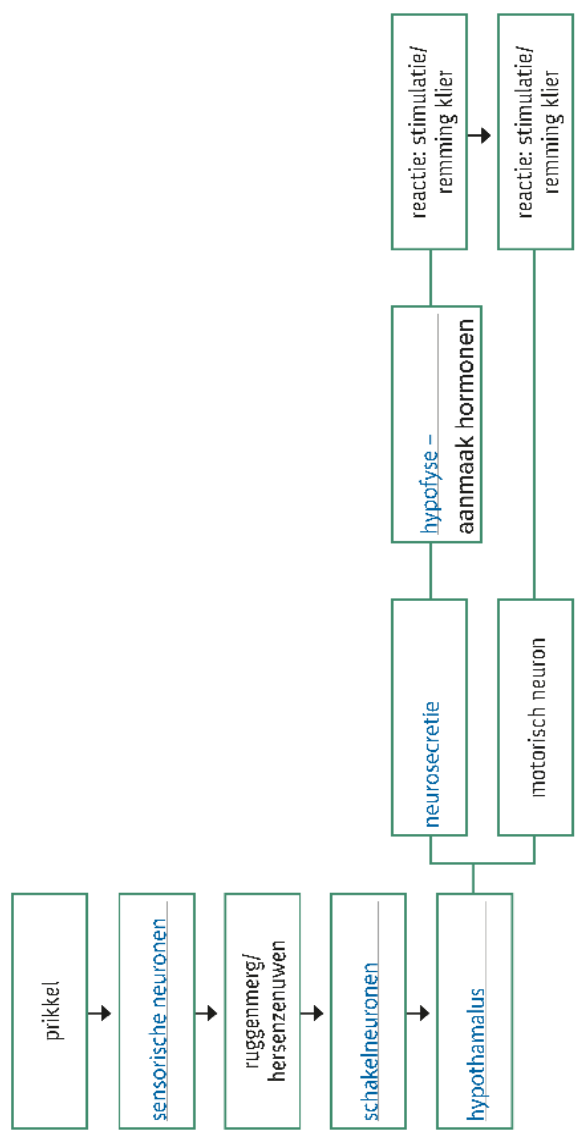
Eigen antwoord, bijvoorbeeld: Yentl helpen om tot rust te komen door enkele taken van haar over te nemen.


OP EEN RIJ

1 Begrijpen.

Ken je de betekenis van alle begrippen? Check online hun verklaring in de begrippenlijst. 

2 Vul het schema aan.



Test jezelf! Maak de digitale oefeningen over dit thema op Scoodle! 

AAN DE SLAG

1 A Lees het artikel.

B Markeer in het artikel de gevolgen van chronische stress op het lichaam.

Welk effect heeft chronische stress op ons lichaam?

In de eerste plaats leidt chronische stress tot een verhoogd risico op hart- en vaatproblemen. De vetuithouding raakt namelijk verstoord en de bloeddruk gaat de hoogte in, wat kan leiden tot aderverkalking en trombose, en dus een verhoogde kans op een hart- of herseninfarct. Ook de regeling van het suiker-

gehalte in het bloed en van het immuunsysteem kan verstoord raken. Een teveel aan stress geeft je ook een grotere kans op overgewicht en osteoporose. Maar dat stress het risico op kanker zou verhogen, is tot op vandaag nog nooit wetenschappelijk bewezen.

Bron: <https://www.uza.be/chronische-stress-niet-onschuldig>

C Noteer hoe het zenuwstelsel en het hormoonstelsel hier samenwerken.

Stress wordt in de hersenen geregistreerd. Het signaal gaat via het ruggenmerg naar het bijniermerg waar vervolgens adrenaline aangemaakt wordt.

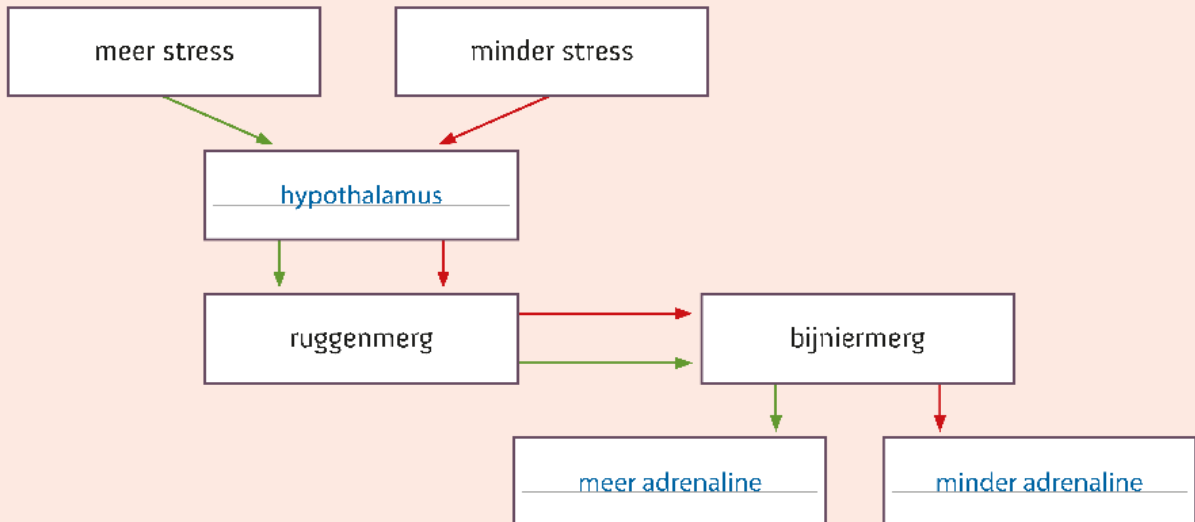
D Noteer welk systeem door aanhoudende stress verstoord wordt.

Het biologische feedbacksysteem wordt dan verstoord, want het lichaam heeft de kans niet om zich te herstellen. Er is geen homeostase.

E Noteer wat je kunt doen om chronische stress tegen te gaan.

Eigen antwoord, bijvoorbeeld: voldoende slaap, gezonde voeding, ontspanning, lichaamsbeweging ...

F Vul het schema aan.



2 A Lees de zegswijze.

De zegswijze 'het in je broek doen van de schrik' is niet zomaar uit de lucht komen vallen.

B Noteer de verklaring aan de hand van het sympathisch en parasympathisch stelsel.

Als je angstig bent, neemt het sympathisch stelsel de bovenhand. Daardoor ontspannen de spieren van de blaas en de sluitspier van de endeldarm.

INSIDE OUT

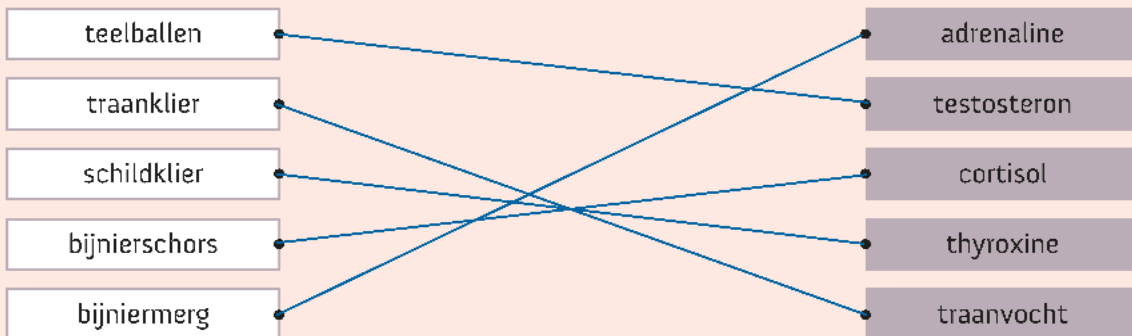
- Ik leg de regeling van de bloedsuikerspiegel in het lichaam uit. p. 470
- Ik leg het verschil uit tussen de verschillende types diabetes. p. 470
- Ik leg het verschil uit tussen hyper- en hypoglycemie. p. 470
- Ik leg de regeling van de calciumhomeostase in het lichaam uit. p. 473
- Ik leg uit wat osteoporose is. p. 473
- Ik licht het belang van vitamine D toe voor de calciumhomeostase. p. 473

TERUGBLIK

1 A Markeer de klieren die door de hypofyse aangestuurd worden.

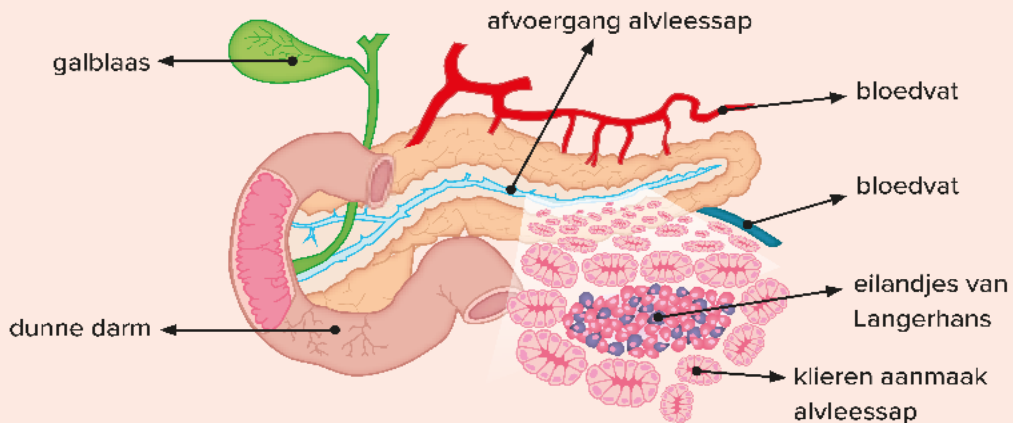
alveesklier	teelballen	maagklier	schildklier
bijnierschors	traanklier	melkklier	bijniermerg

B Verbind de klier met het klierproduct.



2 A Bekijk de tekening.

B Noteer welke klier hieronder wordt afgebeeld. [de alveesklier](#)



C Kruis aan.

Deze klier is endocrien exocrien

D Kruis aan.

Deze klier doet aan excretie secretie

E Noteer de twee hormonen die gevormd worden in de eilandjes van Langerhans.

[insuline en glucagon](#)

F Noteer waarvoor deze hormonen in het lichaam gebruikt worden.

[voor de regeling van de bloedsuikerspiegel](#)

CASUS

Rita (75 jaar) is de buurvrouw van Tom (45 jaar) en zijn dochter Selina (17 jaar). Net zoals Tom was Rita vroeger leerkracht. Ze was leerkracht wiskunde en daarom helpt ze Selina af en toe bij het studeren. Rita is een grote muzikliefhebber en speelt nog dagelijks harp.

Rita sukkelde de laatste jaren wat met haar gezondheid. De dokter stelde enkele jaren geleden diabetes bij haar vast. Selina probeert Rita te helpen om haar voedingsgewoonten te verbeteren. Tot een paar jaar terug was Rita een echte zoetekauw. Ze at regelmatig snoep, chocolade en koekjes door de dag heen.

Rita's beste vriendin Marcella (77 jaar) komt regelmatig op bezoek. Deze week gaat Rita op bezoek bij Marcella. Marcella is momenteel niet mobiel, omdat ze vorige week haar voet heeft gebroken. Omdat Marcella's osteoporose door de jaren heen toegenomen is, moet ze extra opletten. De dokter raadde haar ook aan om haar eetpatroon aan te passen.

Tijdens Rita's bezoek drinken de vriendinnen samen koffie. Marcella biedt een koekje aan, maar Rita moet de koekjes links laten liggen. Daar heeft ze het soms moeilijk mee. Opeens verslijkt Marcella zich en begint ze heel hard te hoesten. Gelukkig was het maar een beetje koffie dat in het verkeerde keelgat terecht kwam en herstelt Marcella snel. Wanneer Rita thuiskomt, voelt ze zich wat duizelig en beverig. Ze beslist haar bloedsuikerwaarden te controleren.

A Wat zijn de wensen of behoeften van Rita en Marcella?

Rita heeft hulp nodig om haar eetgewoontes aan te passen en om ze voort te zetten. Ze moet regelmatig haar bloedsuikerwaarden controleren.

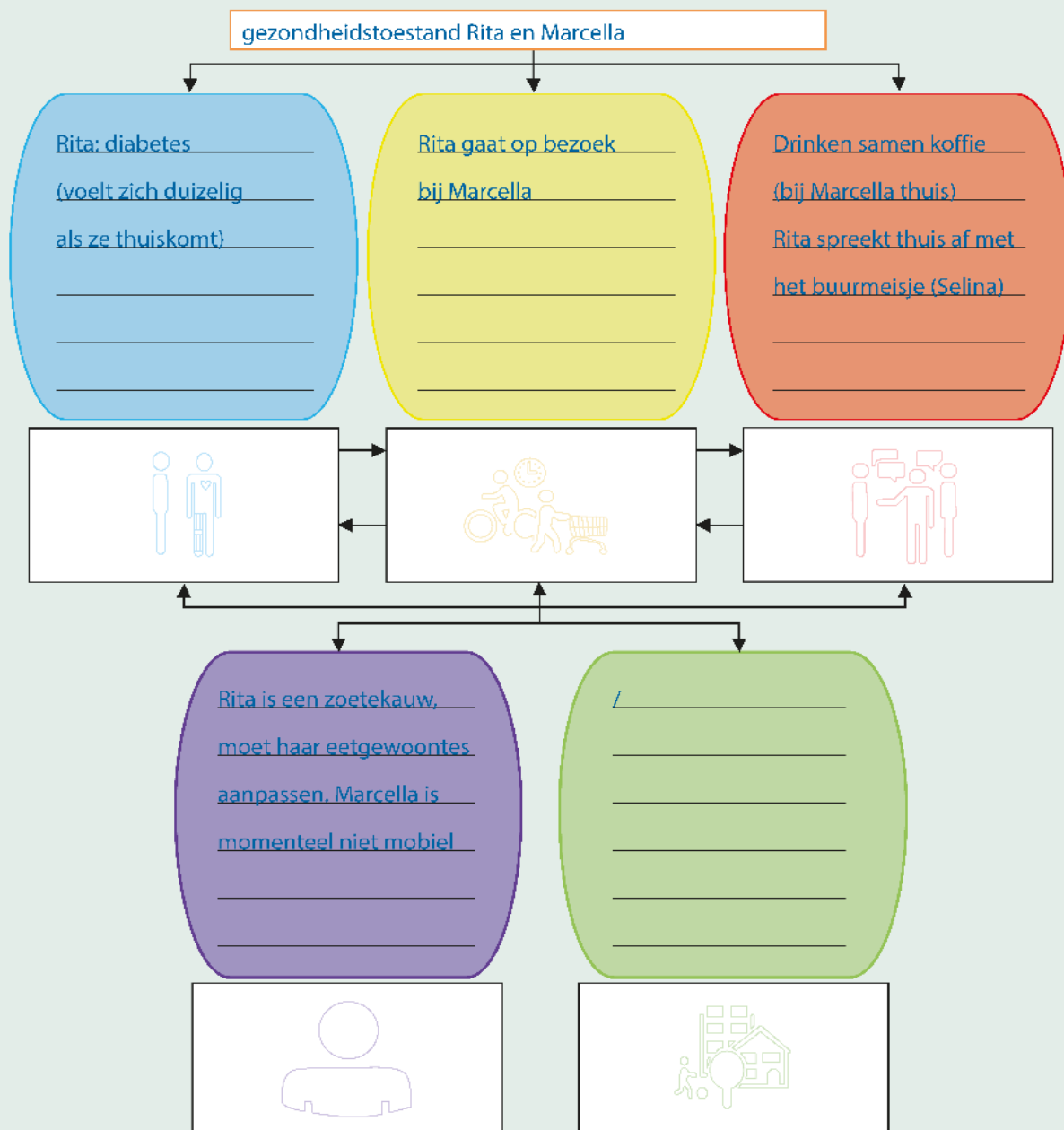
Marcella moet voldoende buiten komen en blijven bewegen. Ze kan ook iemand gebruiken die haar daarbij helpt.

B Wat zijn de eventuele moeilijkheden?

Rita kan haar nieuwe eetgewoontes niet voortzetten en houdt soms geen rekening met het advies van de dokter.

Marcella is niet gemotiveerd om te bewegen of om buiten te komen. Ze durft niet meer.

C Plaats de onderdelen die de gezondheid van Rita en Marcella beïnvloeden in het ICF-schema.



Check 'Hoe breng ik het totale functioneren van het individu in kaart met het ICF-schema?' in de zorgfiche op pagina 21.

D Hoe zou jij de gezondheid van Rita en Marcella kunnen bevorderen?

eigen antwoord

1 HOE KAN ONGEZOND LEVEN ONS LICHAAM BEÏNVLOEDEN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

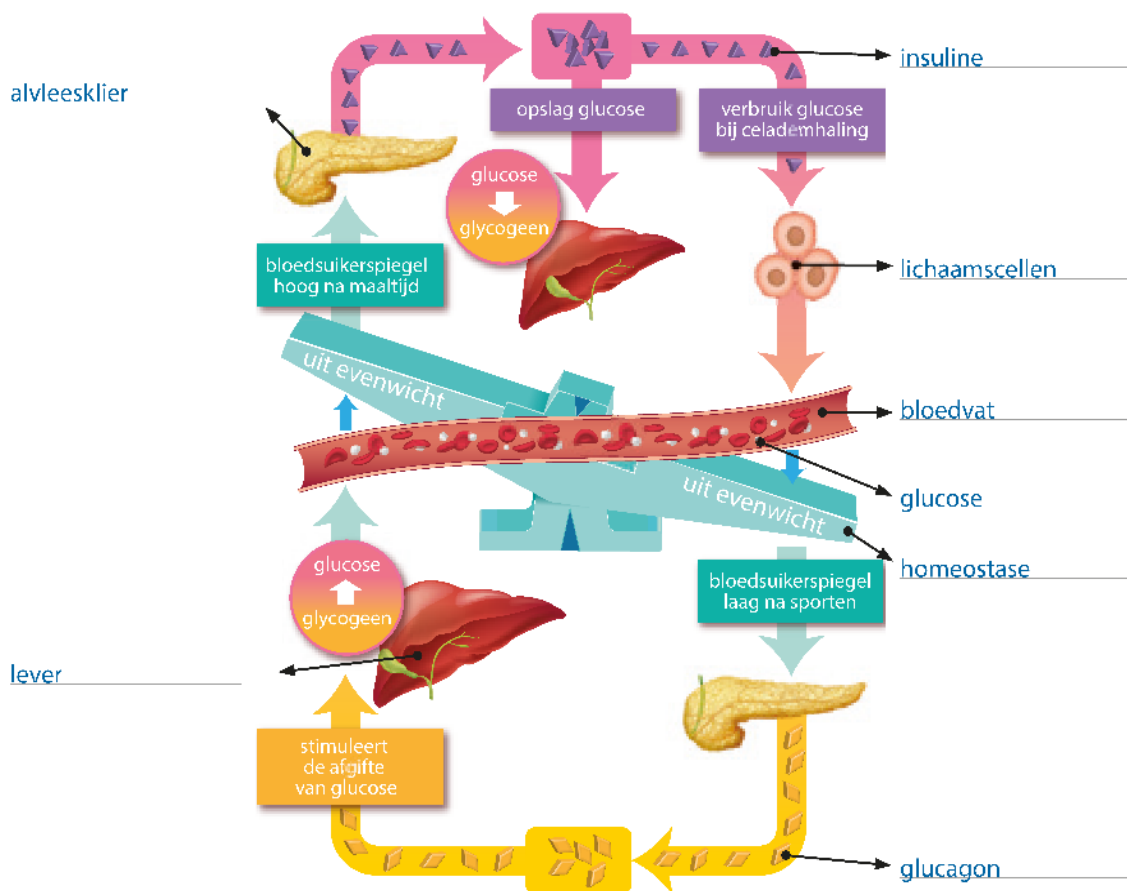
1 A Lees de tekst.

De alveesklier (pancreas) is een endo-exocriene klier. Exocrien wordt alveessap aangemaakt, maar endocrien, in de eilandjes van Langerhans, worden twee hormonen aangemaakt die de bloedsuikerspiegel regelen. De eilandjes van Langerhans liggen verspreid tussen het exocriene klierweefsel. Het teveel aan glucose in het bloed wordt door het hormoon insuline omgezet in glycogeen en dat wordt dan in de lever- en spiercellen opgeslagen. Glucagon is een hormoon dat glycogeen weer kan omzetten in glucose. De glucose wordt zo weer vrijgegeven aan het bloed.

B Bekijk het schema.

C Noteer de begrippen in het schema.

Kies uit: alveesklier – lever – insuline – glucagon – bloedvat – homeostase – lichaamscellen – glucose



D Hoe heet het streven naar een dynamisch evenwicht in het interne milieu?

homeostase

E Welk regelsysteem in het interne milieu van de mens zorgt voor dit dynamische evenwicht?

het negatieve feedbacksysteem

F Kruis aan.

- Kort na een maaltijd is er in het bloed een toename van ...
 glucose glycogeen insuline
- Tijdens en na intensief sporten is er in het bloed een toename van ...
 glucose glycogeen insuline

2 A Bekijk de tekeningen en lees de tekst.

B Markeer de drie types diabetes in het roze.

C Markeer de oorzaak van elk type diabetes in het geel.

D Markeer in het groen hoe elk type diabetes behandeld wordt.

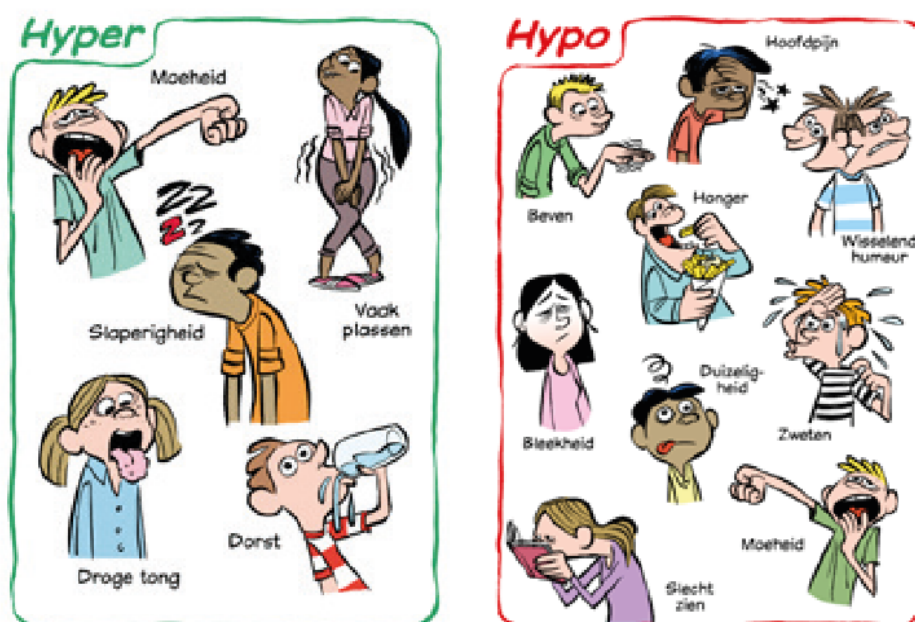
Diabetes type 1 heette vroeger ook wel jeugddiabetes, maar je kunt de ziekte op alle leeftijden krijgen. Het wordt veroorzaakt door het eigen afweersysteem dat de cellen voor insulineaanmaak vernietigt. 1 op de 10 diabetici heeft type 1-diabetes. De ziekte wordt behandeld met insuline-injecties. De hoeveelheid in te spuiten insuline wordt bepaald door regelmatig de bloedsuikerspiegel te controleren met een (onderhuids ingeplante) glucosemeter.

Diabetes type 2 werd vroeger ouderdomsdiabetes genoemd, maar hij treft ook jongere mensen. De ziekte wordt veroorzaakt door ongezonde leef- en eetgewoontes waardoor het lichaam te weinig insuline aanmaakt of er ongevoelig voor wordt. 9 op de 10 diabetici lijden aan deze stofwisselingsziekte. Meestal is ze te behandelen met een combinatie van medicatie, gezondere eetgewoonten en meer beweging. Soms is het toch nodig om insuline in te spuiten.

The diagram illustrates the mechanism of Type 2 diabetes. It shows a red blood vessel with glucose molecules (blue and green dots) entering from the left, labeled 'voeding glucose'. The vessel passes through the pancreas ('alvlesklier (pancreas)'), where insulin is produced. However, the text indicates 'insuline werkt niet goed' (insulin does not work well). Consequently, glucose is not stored ('geen opslag van glucose') in the liver and muscle cells ('lever en spiercellen'), leading to 'te veel suiker!' (too much sugar!). To the right, a photograph shows a pregnant woman holding a glucose meter to her abdomen.

Zwangerschapsdiabetes is een tijdelijke vorm van diabetes die zich soms voordoet tijdens de zwangerschap. Deze variant ontstaat onder invloed van hormonen tussen de 24ste en de 28ste week van de zwangerschap. Daarna verdwijnt de aandoening spontaan. Zwangerschapsdiabetes treft ongeveer 1 op de 20 zwangere vrouwen. Omdat deze vorm vergelijkbaar is met type 2-diabetes, volstaat meestal dezelfde behandeling: de voeding aanpassen en voldoende bewegen.

3 A Bekijk de cartoons met symptomen van een bloedsuikerspiegel die uit balans is.



B Lees de casussen.

C Noteer bij elke casus of de persoon last heeft van een lage (hypoglycemie) of een hoge bloedsuikerspiegel (hyperglycemie).

1 Joseph (81 jaar) lijdt aan type 1-diabetes. Hij voelt zich wat duizeling en merkt dat hij begint te zweten. De vriend van Joseph geeft aan dat hij er wat bleekjes uitziet. Wanneer hij zijn bloedsuikerspiegel controleert, blijkt dat zijn waarden te laag zijn. Joseph zou beter iets eten om zijn bloedsuikerspiegel te doen stijgen.

[hypoglycemie of lage bloedsuikerspiegel](#)

2

Karel (79 jaar) lijdt aan type 2-diabetes. Hij heeft deze namiddag op het verjaardagsfeest van zijn kleindochter een groot stuk taart gegeten. Enkele uren later heeft hij grote dorst en voelt hij zich slaperig. Bovendien heeft hij op een relatief korte periode al verschillende keren moeten plassen. Bij de controle van zijn bloedsuikerspiegel blijkt dat zijn waarden veel te hoog liggen. Karel moet dringend insuline spuiten.

hyperglycemie of hoge bloedsuikerspiegel

C Kruis aan.

- Bij hyperglycemie is het glucosegehalte in het bloed te hoog te laag
- Bij hypoglycemie is het glucosegehalte in het bloed te hoog te laag

ONTDEK

OP EEN RIJ

Hoe kan ongezond leven ons lichaam beïnvloeden?

- De alveesklier bevat naast exocriene kliercellen ook endocriene kliercellen, namelijk de eilandjes van Langerhans.
- Daar worden twee hormonen aangemaakt die de bloedsuikerspiegel of bloedglucosespiegel regelen:
 - ✓ Insuline doet de bloedsuikerspiegel dalen door glucose uit het bloed in de lever en spieren op te slaan als glycogeen.
 - ✓ Glucagon doet de bloedsuikerspiegel stijgen door het opgeslagen glycogeen uit de lever en spieren weer om te zetten naar glucose in het bloed.
- Bij diabetes (suikerziekte) wordt de bloedsuikerspiegel niet goed op peil gehouden en wordt de homeostase verstoord door een slecht werkende alveesklier.
 - ✓ Type 1-, type 2- en zwangerschapsdiabetes zijn drie soorten suikerziekte.
 - ✓ Type 2 kan ontstaan door een ongezonde levenswijze.
 - ✓ De behandeling kan bestaan uit insuline-injecties en/of aangepaste eet- en leefgewoonten.

2 HOE KAN OUDERDOM ONS LICHAAM BEÏNVLOEDEN?

ONTDEK

OP EEN RIJ

1 A Lees de tekst.

De schildklier maakt naast thyroxine ook nog andere hormonen aan, zoals calcitonine en parathormoon. De aanmaak van calcitonine en het parathormoon wordt niet vanuit de hypofyse aangestuurd. Calcitonine wordt in het schildkliermerg aangemaakt en parathormoon in de bijschildklieren. Deze klieren zijn beide zelfregulerend: ze vergelijken de calciumwaarden in het bloed met de normwaarde en maken naargelang calcitonine of parathormoon aan.

Gaan de calciumwaarden in het bloed onder de norm, dan maakt de schildklier (de bijschildklier) het parathormoon aan. Het parathormoon stimuleert het lichaam op verschillende plaatsen om het calcium-

gehalte in het bloed te doen stijgen:

- Ter hoogte van de beenderen wordt extra calcium vrijgemaakt en afgegeven aan het bloed.
- Via de dunne darm wordt extra calcium opgenomen in het bloed uit de voedselbrij.
- In de nieren wordt de resorptie van calcium uit de voorurine verhoogd.

Zijn de calciumwaarden in het bloed te hoog, dan maakt de schildklier (het schildkliermerg) calcitonine aan. Calcitonine stimuleert de beenderen om calcium op te nemen uit het bloed en remt de opname van calcium in het bloed via de dunne darm en uit de voorurine in de nieren.

B Bekijk het schema.

C Noteer de begrippen in het schema. Kies uit: calcitonine – parathormoon – schildklier – bijschildklier – remt opslag calcium in beenderen – stimuleert opslag calcium (beenderen)

schildklier

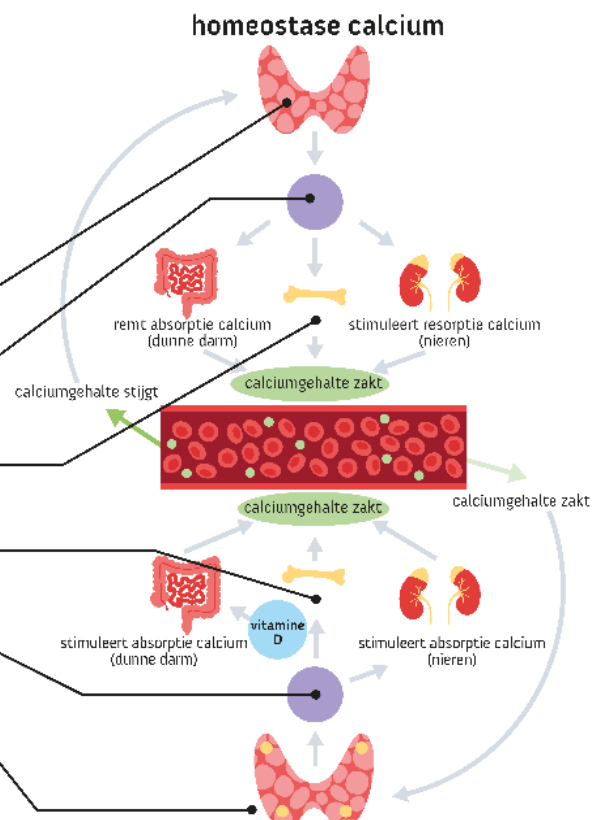
calcitonine

stimuleert opslag calcium (beenderen)

remt opslag calcium in beenderen

parathormoon

bijschildklier

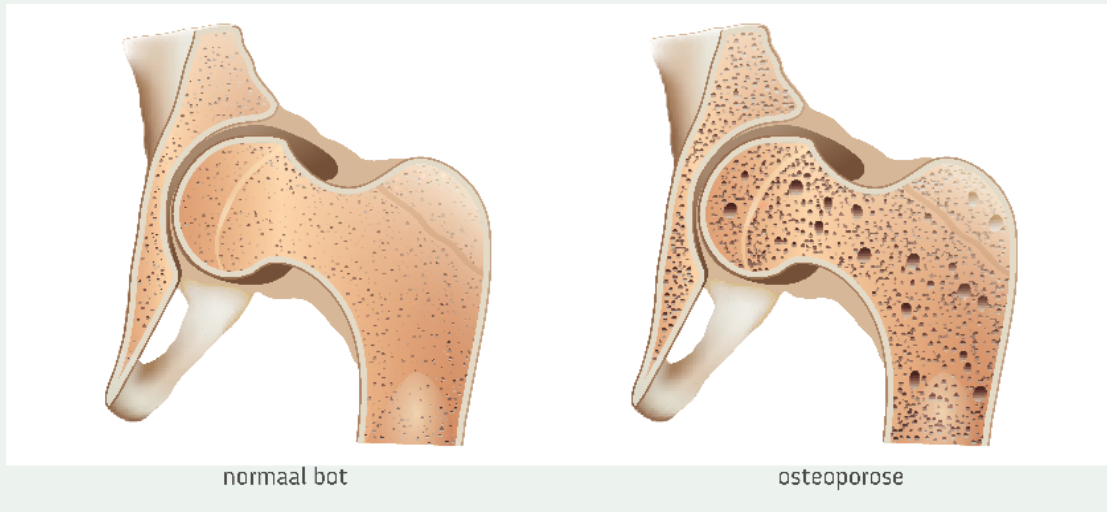


2 A Lees de tekst en bekijk de tekening.

Het bot is een actief weefsel dat zich voortdurend vernieuwt en herstelt. Het bestaat uit bindweefsel en calcium. Om je beenderen in optimale vorm te houden, is het belangrijk om voldoende calciumrijke voeding te eten en je lichaam te voorzien van vitamine D. Zonder de aanwezigheid van vitamine D kan je lichaam calcium namelijk niet opnemen uit de voeding. Bij een gebrek aan vitamine D is het lichaam ook niet in staat om calcium op te slaan in de beenderen. Je beenderen zijn opgebouwd uit calcium, maar ze geven dat mineraal ook af in het bloed wanneer het nodig is op andere plaatsen in je lichaam, bijvoorbeeld voor de

werking van het spier- en zenuwstelsel of de bloedstolling.

Osteoporose is een aandoening waarbij botten ontkalken doordat de afbraak van het bot sneller gebeurt dan de aanmaak ervan. Deze aandoening komt vaak voor bij ouderen, bij de menopauze, door bepaalde ziekten of door medicatie. Osteoporose maakt de beenderen broos en daardoor stijgt de kans op breuken. Veel ouderen die minder mobiel zijn, hebben een tekort aan vitamine D. Daardoor absorberen ze minder calcium uit de voeding en wordt het calcium in minder mate opgeslagen in de beenderen.



B Wat is osteoporose?

botontkalking, het broos worden van de botten

C Markeer in het blauw wat de oorzaak van osteoporose is.

E Noteer waarom een tekort aan vitamine D kan leiden tot osteoporose.

Door een tekort aan vitamine D wordt er te weinig calcium via de dunne darm uit de voeding opgenomen. De calciumconcentratie in het bloed blijft daardoor laag. De bijnier maakt daarom parathormoon aan. Dat remt de opslag van calcium in de beenderen en stimuleert zelfs de resorptie van calcium vanuit de beenderen. Zo ontkalken de beenderen en worden ze broos.

Hoe kan ouderdom ons lichaam beïnvloeden?

- De schildklier is een endocriene klier. De schildklier maakt meerdere hormonen aan. De schildklier kan werken onder invloed van de hypofyse, maar kan ook zelfstandig de aanmaak van enkele hormonen regelen.
- De schildklier staat onder andere in voor de calciumhomeostase. Dat wordt niet vanuit de hypofyse gereguleerd. De schildklier en bijschildklier worden geactiveerd naargelang de calciumconcentratie in het bloed.
- Bij een te hoge calciumconcentratie wordt calcitonine aangemaakt (in het schildkliermerg). Calcitonine zorgt ervoor dat calcium uit het bloed gehaald wordt en opgeslagen wordt in de beenderen.
- Bij een te lage calciumconcentratie wordt het parathormoon aangemaakt (in de bijschildklier). Het parathormoon remt de opslag van calcium in de beenderen zodat er meer calcium in het bloed blijft.

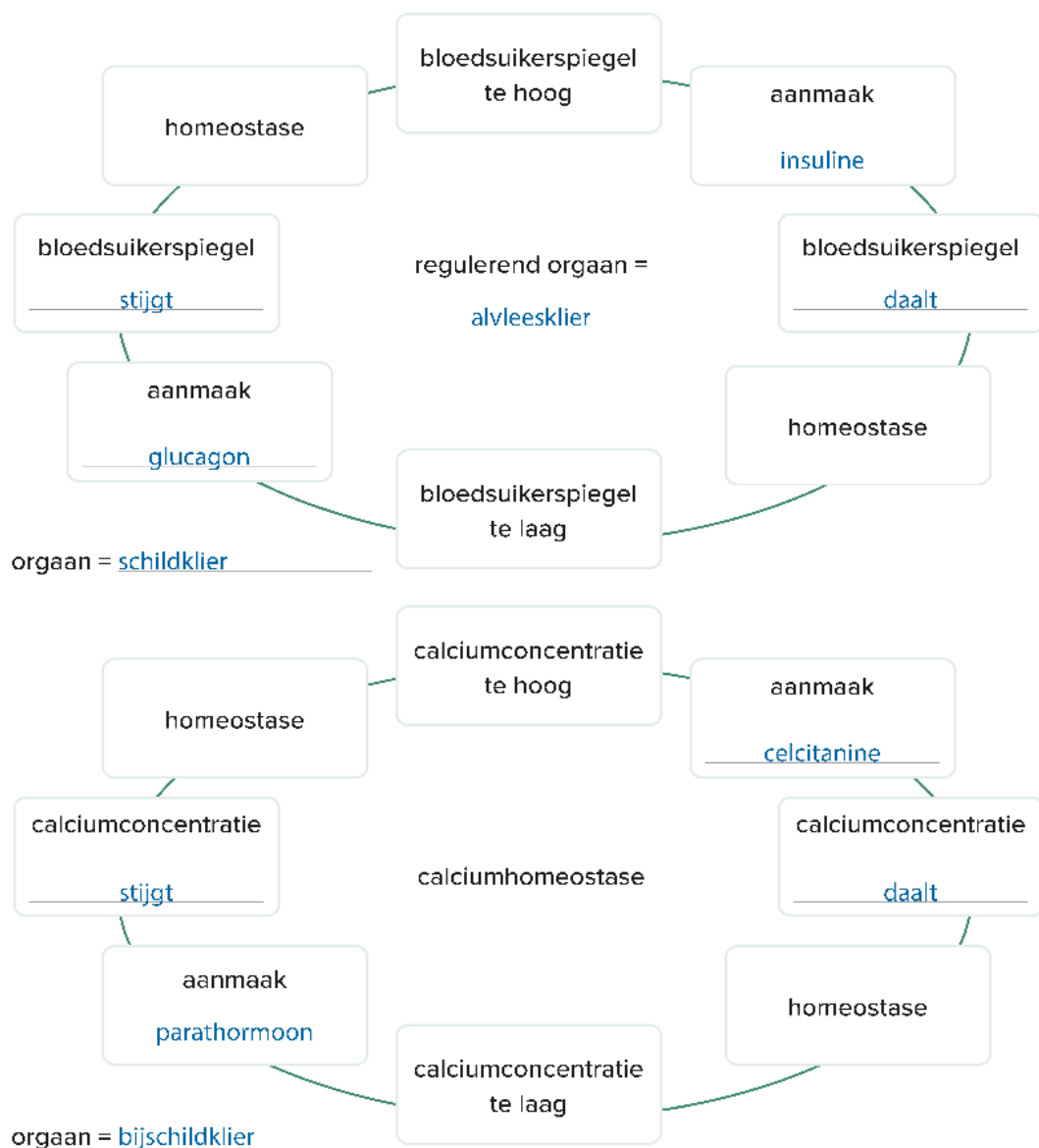
- A** Aan welk type diabetes lijdt Rita? [type 2-diabetes](#)
- B** Motiveer je antwoord.
- [1 De diabetes is op latere leeftijd vastgesteld.](#)
 - [2 In de casus lezen we dat Rita een zoetekauw was: ze at veel gesuikerde producten.
Een ongezonde levensstijl kan een oorzaak zijn van type 2-diabetes.](#)
- C** Heeft Rita bij thuiskomst hyper- of hypoglycemie?
[hypoglycemie \(een te lage bloedsuikerspiegel\)](#)
- D** Noteer waarom.
[Rita heeft last van beverigheid, moeheid en duizeligheid.](#)
- E** Wat moet Rita doen om haar bloedsuikerspiegel weer stabiel te krijgen?
[Rita moet iets eten met suiker.](#)
- F** Waarom moet ook Marcella haar eetpatroon aanpassen?
[Marcella moet voldoende calciumhoudende producten eten om de calciumconcentratie in haar bloed voldoende hoog te krijgen zodat haar beenderen meer calcium kunnen opnemen.](#)
- G** Waarom zou Marcella van de dokter bisfosfonaten moeten innemen? Bisfosfonaten zijn stoffen die de activiteit van osteoclasten – cellen die het bot afbreken – afremt.
[Calcitonine zorgt ervoor dat calcium in de beenderen wordt opgeslagen. Calcium zorgt voor de stevigheid van de beenderen.](#)
- H** Wat kun je doen om de gezondheid van Rita te bevorderen/ondersteunen?
[eigen antwoord, bijvoorbeeld: Rita tips geven om gezonder te eten en te drinken, haar er tijdig op wijzen om haar bloedsuikerwaarden te controleren ...](#)
- I** Wat kun je doen om de gezondheid van Marcella te bevorderen/ondersteunen?
[eigen antwoord, bijvoorbeeld: Marcella helpen voldoende vitamine D binnen te krijgen door haar te stimuleren buiten te gaan, indien nodig vitamine D-supplementen nemen, valpreventie, tips geven om voldoende calciumrijk voedsel klaar te maken en/of te eten.](#)

1 Begrippen.

Ken je de betekenis van alle begrippen?
Check hun verklaringen online in de begrippenlijst.



2 Vul onderstaande schema's aan.



Test jezelf! Maak de digitale oefeningen over dit thema op Scoodle!



AAN DE SLAG

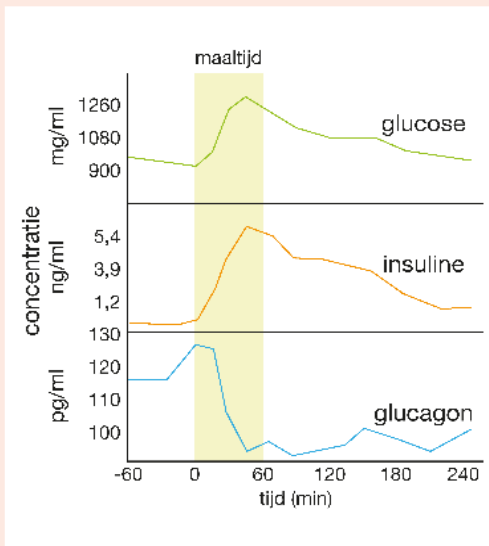
1 Noteer de functies van de hormonen geproduceerd door de alvleesklier.

Insuline zet glucose om in glycogeen en doet zo de bloedsuikerspiegel dalen. _____

Glucagon zet glycogeen om in glucose en doet zo de bloedsuikerspiegel stijgen. _____

2 A Bekijk de grafiek.

B Noteer wat er tijdens en na een maaltijd gebeurt.



Absorptie glucose in dunne darm

→ glucose in bloed stijgt

→ bloedsuikerspiegel stijgt

Tegelijk stijgt insuline productie

→ opslag glucose

→ bloedsuikerspiegel daalt

Tegelijk daalt glucagon productie

Bij honger zal productie stijgen.

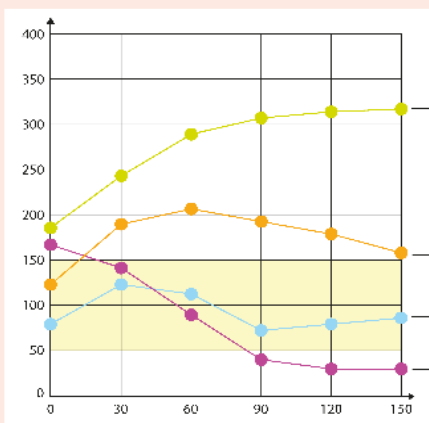
→ glucose komt vrij in bloed

→ bloedsuikerspiegel op pijl

3 A Bekijk de grafiek.

B Kleur de legende.

C Noteer de begrippen hypoglycemie en hyperglycemie naast de grafiek.



hyperglycemie

hypoglycemie

	gezonde bloedsuikerspiegel
	diabetes die goed wordt behandeld
	milde vorm van diabetes onbehandeld
	erge vorm van diabetes onbehandeld
	behandeling met te veel insuline

