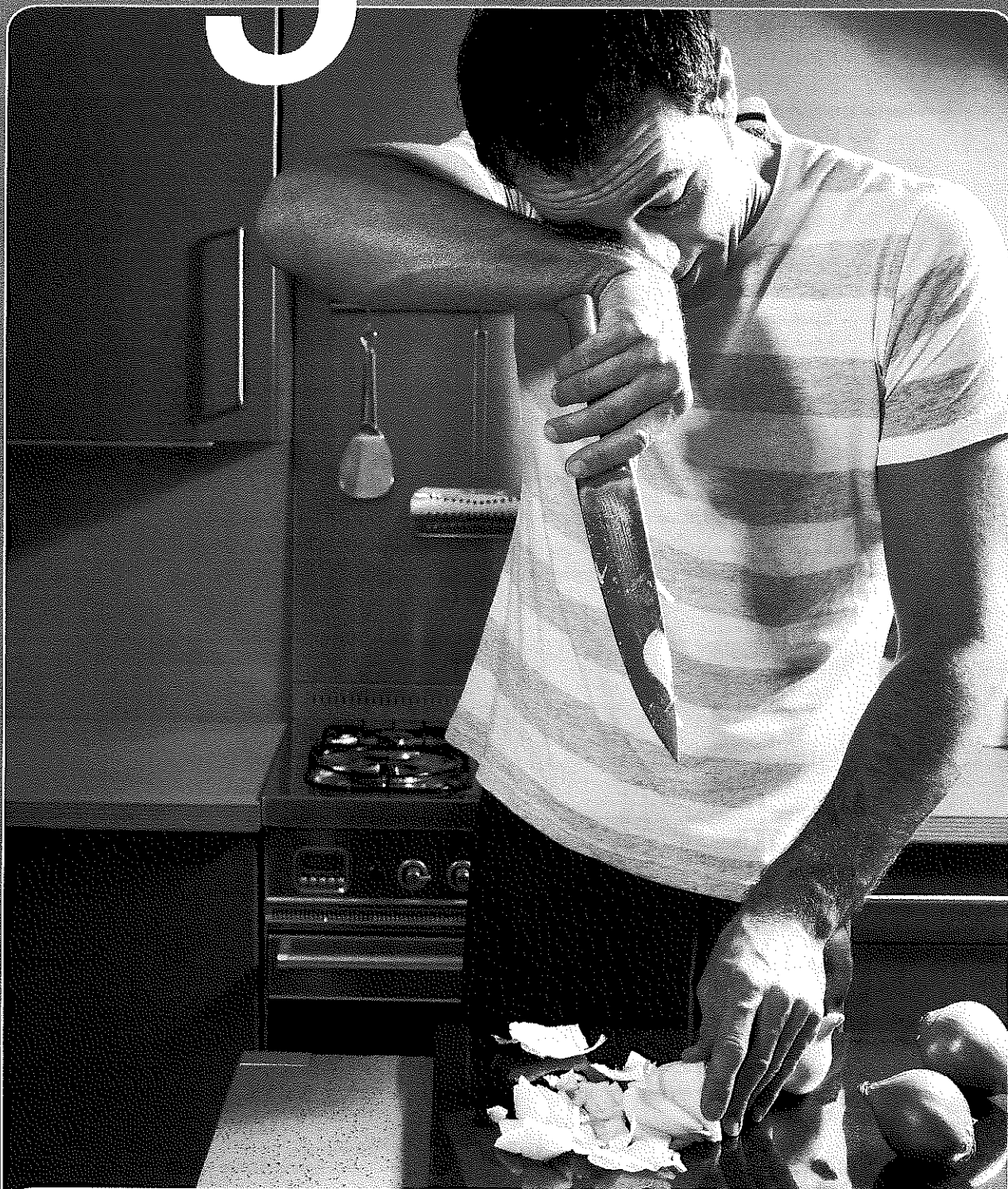


Thema

5

Klierwerking als
reactie op prikkels**Waarover gaat dit thema?**

In dit thema bespreken we hoe we ook door **klierwerking** kunnen reageren op prikkels. Klieren zijn net als spieren **effectoren**. Als reactie op een prikkel produceren klieren bepaalde stoffen of **klierproducten**.

Volgens de plaats waar het klierproduct terechtkomt – in het uitwendig of het inwendig milieu – maakt men een onderscheid tussen **exocriene** en **endocriene klieren**. We bekijken het verschil in bouw en gaan na hoe beide kliersoorten aangepast zijn aan hun functie.



1

Klieren zijn effectoren

Klieren kunnen als reactie op prikkels stoffen afscheiden. Die **klierwerking** noemen we klierafscheiding of **secretie**. De stoffen zelf die door klieren worden afgescheiden, noemen we kliersappen of **klierproducten**.



OPDRACHT 1

Traanklieren scheiden plots veel traanvocht af als reactie op gasvormige stoffen die vrijkomen wanneer je een ui pelt. Speekselklieren scheiden speeksel af als reactie op de geur van een lekkere maaltijd of als reactie op een stukje brood in je mond.

Leid uit deze waarnemingen af waarom we traanklieren en speekselklieren effectoren noemen.

Omdat ze reageren op een prikkel.

Naargelang het klierproduct terechtkomt in het uitwendig of het inwendig milieu maken we een onderscheid tussen **exocriene** en **endocriene klieren**. Van die 2 soorten klieren bespreken we de bouw en de aanpassingen aan hun functie.



Fig. 5.1 Traanklieren reageren door secretie van traanvocht op bepaalde gasvormige stoffen die vrijkomen bij het snijden van een ui.



2

Exocriene klieren

2.1 Wat zijn exocriene klieren?

Traan- en zweetklieren geven hun klierproducten af aan het lichaamsoppervlak, m.a.w. aan het **uitwendig milieu**.

Tot het uitwendig milieu behoren niet alleen de buitenwereld, maar ook de ruimten in het lichaam die rechtstreeks in verbinding staan met de buitenwereld. Zo behoort bv. het spijsverteringskanaal tot het uitwendig milieu. Deze ruimte staat immers via de mond en de anus in verbinding met de buitenwereld. Het speeksel dat in de mond- en keelholte terechtkomt, of het maagsap in de maag, worden dus afgegeven aan het uitwendig milieu.

Klieren die hun producten aan het uitwendig milieu afgeven, zijn **exocriene klieren**. 'Exo-' betekent 'naar buiten'. Het zijn dus klieren met **uitwendige secretie**.

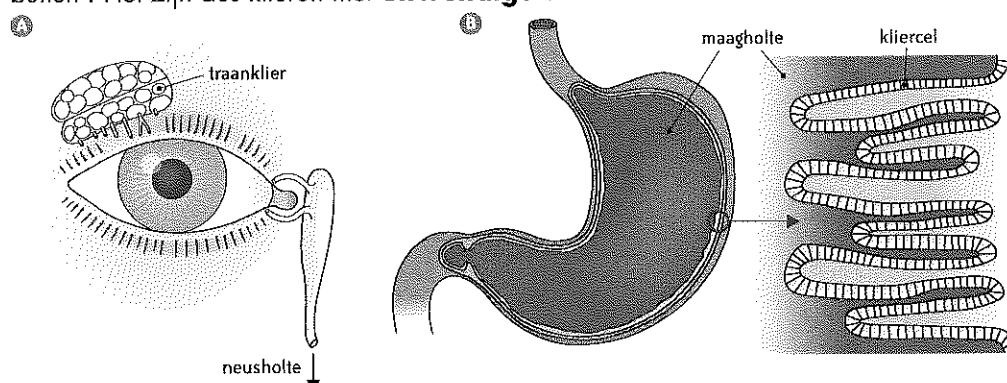


Fig. 5.2 Voorbeelden van exocriene klieren
A Traanklier
B Maagwandklieren scheiden maagsap af in de maagholte die ook tot het uitwendig milieu behoort.



OPDRACHT 2

Talgklieren monden uit in het huidoppervlak of in een haarzakje. Ze produceren een vette stof: talg. Daardoor blijven de huid en de haren soepel en wordt uitdroging tegengegaan. Zweetklieren zijn gekronkelde, buisvormige klieren die aan het huidoppervlak uitmonden in een huidporie. Zweet verdampt aan het huidoppervlak, waardoor warmte aan het lichaam wordt onttrokken.

Waarom noemen we talg- en zweetklieren exocriene klieren?

Omdat ze hun klierproduct aan het uitwendig milieu afgeven.

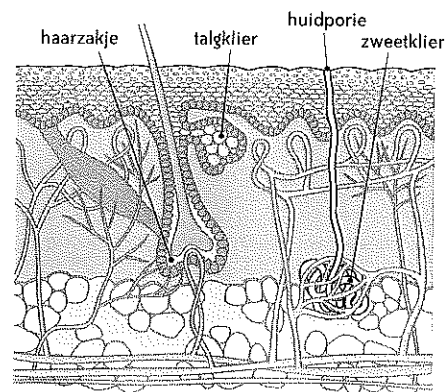


Fig. 5.3 Talgklier en zweetklier in de huid

2.2 Bouw en aanpassingen van exocriene klieren

2.2.1 Bouw van exocriene klieren

Exocriene klieren, zoals speeksel-, traan- en talgklieren, zijn **trosvormige klieren**. Ze bestaan uit **klierzakjes** die aan de binnenzijde bekleed zijn met **kliercellen**. Aan de buitenzijde van een klierzakje ligt glad spierweefsel. Als de spiercellen samentrekken, wordt het klierzakje leeg geperst en vloeit het klierproduct via een **afvoerbuis naar het uitwendig milieu**. De bouwstoffen voor het klierproduct halen de kliercellen uit het bloed in de aanvoerende haarvaten.

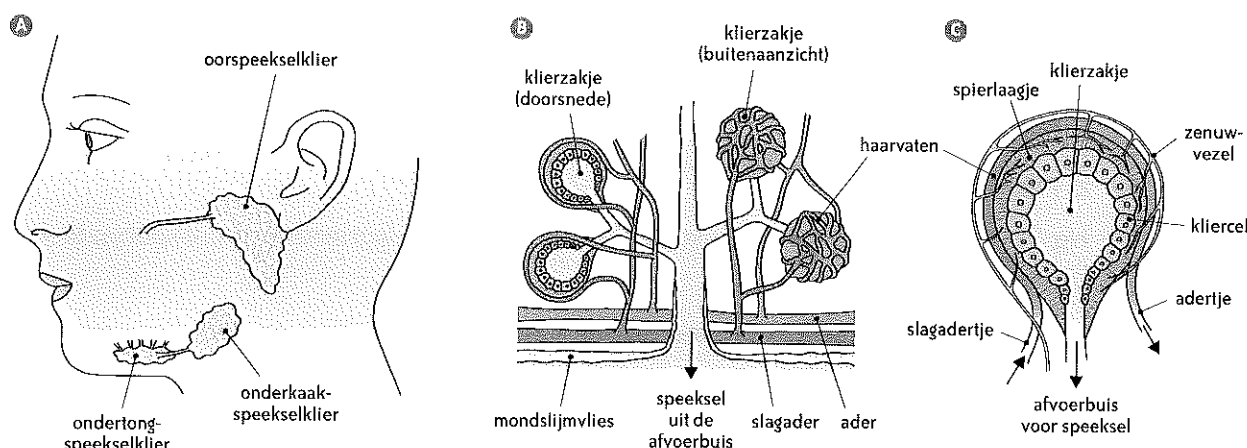


Fig. 5.4 Speekselklieren zijn exocriene klieren.

A Situering van de speekselklieren

B Speekselklieren zijn trosvormige klieren bestaande uit klierzakjes met afvoerbuizen waarlangs het speeksel naar de mondholte vloeit.

C Detail van een klierzakje

Behalve de exocriene klieren met kliercellen in klierzakjes komen er ook **verspreid liggende kliercellen** voor, o.a. in de slijmvliezen van de mond, de dunne darm, de luchtpijp en de vagina. Die kliercellen geven hun klierproduct **rechtstreeks aan het uitwendig milieu** af. Ze halen de bouwstoffen voor hun klierproduct uit aanvoerende haarvaten.

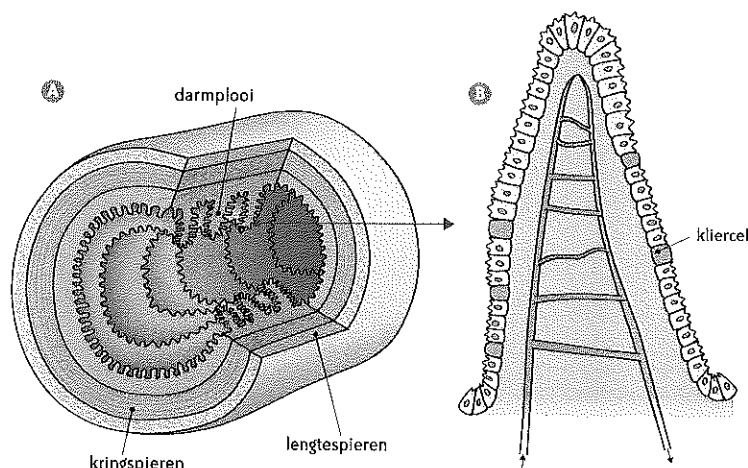


Fig. 5.5 Darmwandklieren zijn exocriene klieren.

A Doorsnede van de darm met darmvlooi en darmvlokken

B Verspreid liggende kliercellen in de wand van een darmvlok



OPDRACHT 3

Bekijk aandachtig Fig. 5.6. Kleur de klierzellen van een klierzakje in het rood en het uitwendig milieu waarin de klierproducten terechtkomen in het groen.

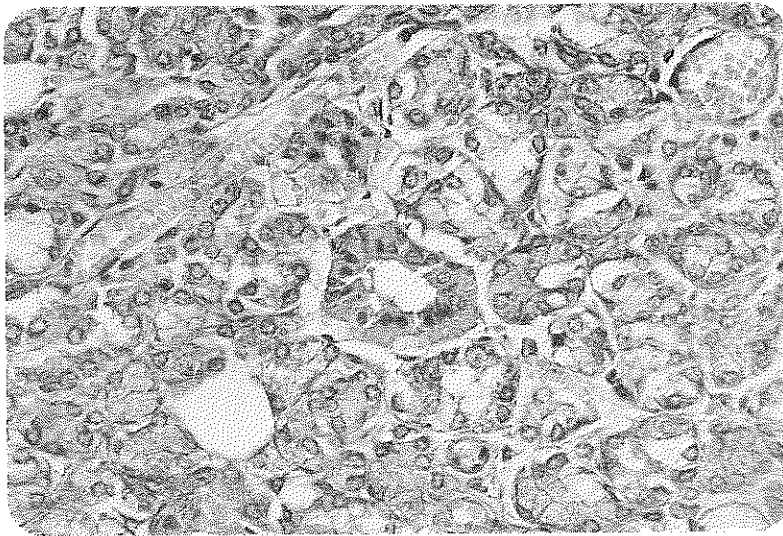


Fig. 5.6 Microfoto van een doorsnede door de onderkaakspeekselklier

2.2.2 Aanpassingen van exocriene klieren aan hun functie

- Exocriene klieren hebben een **afvoerbuis** waarmee ze hun klierproduct in het uitwendig milieu kunnen afgeven.
- De **diameter van de afvoerbuis** is klein bij klieren met een waterige secretie en groter bij klieren met een slijmerige secretie.

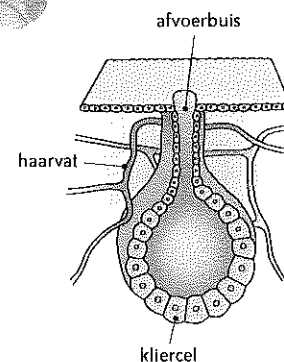


Fig. 5.7 Schematische voorstelling van de bouw van een exocriene klier



OPDRACHT 4

Fig. 5.8 A en B zijn schematische voorstellingen van dwarse doorsneden van klierzakjes ter hoogte van hun afvoerbuis.

- a Welk klierzakje zou kunnen deel uitmaken van een speekselklier en welk klierzakje zou een onderdeel van een oorsmeerklier kunnen zijn? Schrap wat niet past en motiveer.

- Fig. A: **SPEEKSELKLIER / OORSMEERKLIER** omdat de diameter groter is, noodzakelijk voor slijmerige secretie.
- Fig. B: **SPEEKSELKLIER / OORSMEERKLIER** omdat de diameter kleiner is, voldoende voor waterige secretie.

- b Benoem de aangeduide delen van de figuur.

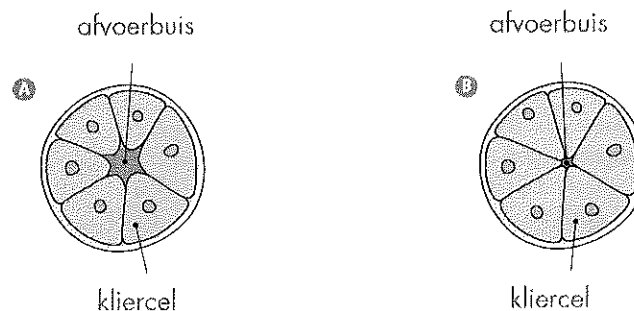


Fig. 5.8 Verschil in diameter van de afvoerbuis van exocriene klieren



3

Endocriene klieren

3.1 Wat zijn endocriene klieren?

Sommige klieren geven hun klierproducten af in het **bloed**, dat deel uitmaakt van het **inwendig milieu**.

Klieren die hun klierproduct afscheiden in het bloed, zijn **endocriene klieren**. 'Endo-' betekent 'naar binnen'. Het zijn dus klieren met **inwendige secretie**.

Het klierproduct van endocriene klieren noemen we een **hormoon**. Vandaar dat endocriene klieren ook **hormoonklieren** worden genoemd.



OPDRACHT 5

Voorbeelden van endocriene klieren of hormoonklieren zijn eilandjes van Langerhans in de alvleesklier (1) – eierstokken (2) – schildklier (3) – hypothalamus (4) – testikelen (5) – bijnieren (6) – hypofyse (7) – bijschildklieren (8).

Situeer ze op Fig. 5.9 door het juiste cijfer in te vullen.

Omdat hormonen op andere plaatsen geproduceerd worden dan waar ze actief zijn, worden ze via de bloedsomloop getransporteerd door het hele lichaam. Hormonen werken als **signaalstoffen** of chemische boodschappers voor bepaalde organen. Wanneer hormonen via het bloed die organen bereiken, zullen ze de werking van die organen beïnvloeden.

We illustreren dat met het voorbeeld van het hormoon **adrenaline** dat door de bijnier wordt geproduceerd.

Wanneer je fietsend naar school plots achterna-gezet wordt door een blaffende hond, zal de bijnier grote hoeveelheden adrenaline afscheiden in het bloed. Adrenaline beïnvloedt de werking van een aantal organen. Zo begint het hart sneller te kloppen en verhoogt de ademfrequentie. Door deze veranderingen in je lichaam kun je beter reageren op gevaar.

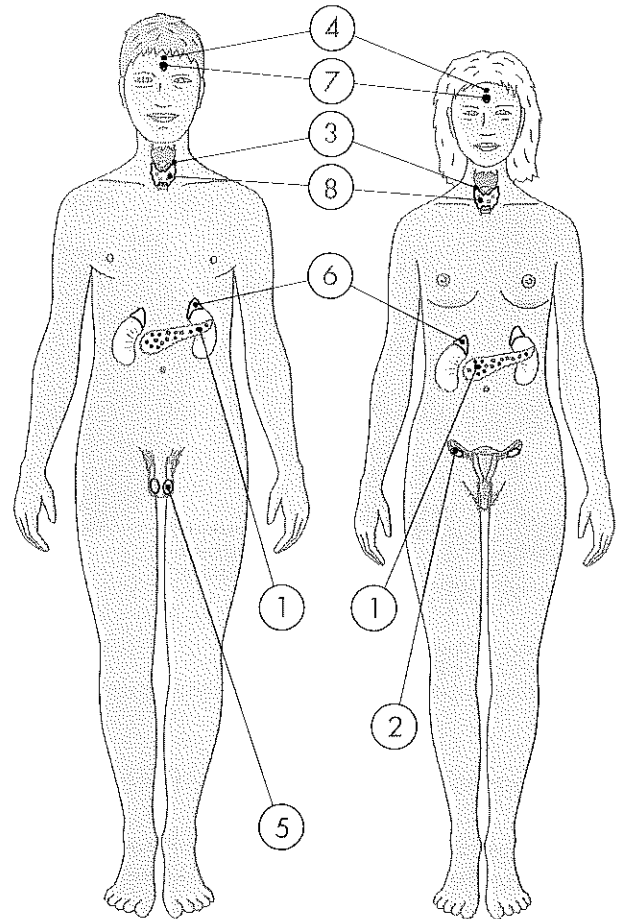


Fig. 5.9 Situering van endocriene klieren of hormoonklieren

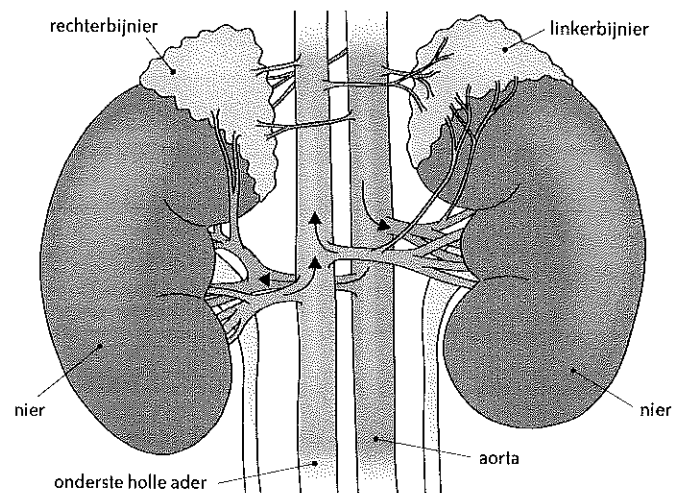


Fig. 5.10 Ligging van de bijnieren, endocriene klieren die o.a. het hormoon adrenaline afscheiden in het bloed

3.2 Bouw en aanpassingen van endocriene klieren

3.2.1 Bouw van endocriene klieren

Endocriene klieren bestaan uit **groepjes kliercellen** of uit **klierblaasjes** die zijn **omsponnen met haarvaten**. De bouwstoffen voor het klierproduct halen de kliercellen uit het bloed in de aanvoerende haarvaten.

Zo bestaat de schildklier uit talloze klierblaasjes, waartussen haarvaten lopen. De kliercellen nemen bepaalde stoffen, o.a. jodium, uit het bloed op en vormen hiermee schildklierhormoon of thyroxine. Dit hormoon komt doorheen het celmembraan van de kliercellen in het bloed terecht. Het schildklierhormoon regelt de algemene stofwisseling en beïnvloedt de groei en de ontwikkeling.

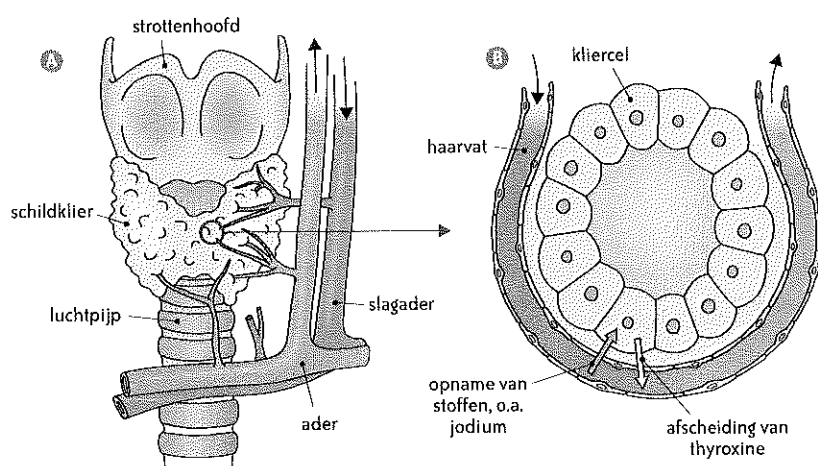


Fig. 5.11 De schildklier is een endocriene klier.

A Ligging van de schildklier

B Afscheiding van het hormoon thyroxine door kliercellen van een klierblaasje

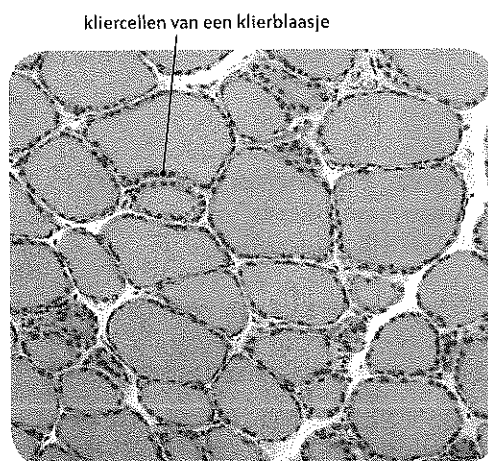


Fig. 5.12 Microfoto van een doorsnede door de menselijke schildklier

3.2.2 Aanpassingen van endocriene klieren aan hun functie

In tegenstelling tot de exocriene klieren hebben endocriene klieren **geen afvoerbuis**.

Omdat het endocriene klierweefsel **doorweven is met haarvaten**, kunnen de kliercellen zeer efficiënt de geproduceerde hormonen rechtstreeks aan het bloed (inwendig milieu) afgeven.



OPDRACHT 6

Zijn de volgende beweringen over hormonen WAAR of NIET WAAR? Zet telkens een kruisje in de juiste kolom.

	WAAR	NIET WAAR
Sommige hormonen worden aan het uitwendig milieu afgegeven.		x
In het bloed in je rechtersvoet komen hormonen voor.	x	
Als je een klierproduct als een hormoon wilt beschouwen, dan moet dat klierproduct op een andere plaats actief zijn dan waar het is gevormd.	x	



OPDRACHT 7

Plaats de letter van het juiste antwoord in het vakje.

Welke van de volgende klieren is een exocriene klier?

- a teelbal
- b bijnier
- c hypofyse
- d traanklier

d



4

Voorbeeld van een gemengde klier

De alvleesklier is een voorbeeld van een **gemengde klier** omdat ze **zowel exocrien als endocrien klierweefsel** bevat.

Op een overlangse doorsnede van de alvleesklier stel je vast dat over de hele lengte van de klier een **afvoerbu**is loopt die in de twaalfvingerige darm uitmondt.

Het **exocrien klierweefsel** van de alvleesklier bestaat uit zeer vele klierzakjes die **alvleessap** produceren. Het alvleessap bevat verschillende verteringsenzymen en komt via de afvoerbuis **in het uitwendig milieu van het spijsverteringskanaal** terecht.

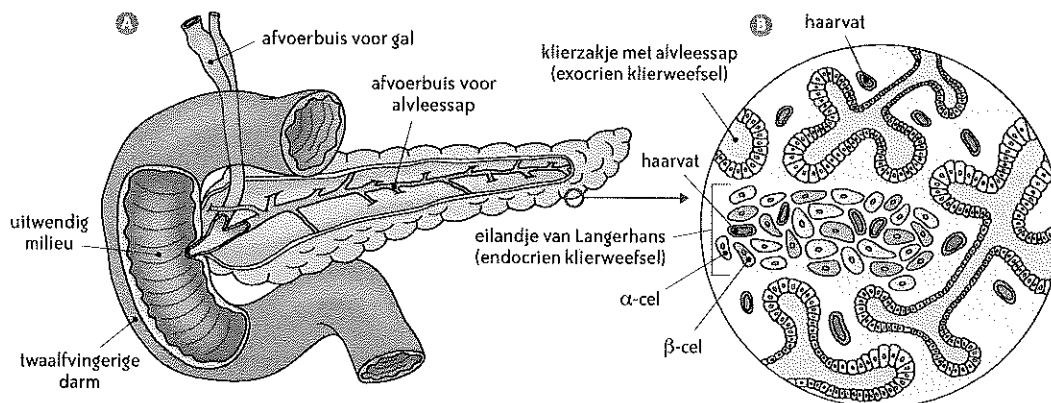


Fig. 5.13 De alvleesklier is een voorbeeld van een gemengde klier.

A Gedeeltelijke overlangse doorsnede van de alvleesklier met de afvoerbuis voor alvleessap
B Schematische tekening van exocrien klierweefsel (klierzakjes) en endocrien klierweefsel (eilandje van Langerhans met α- en β-cellen) in de alvleesklier

Tussen de exocriene klierzakjes bevinden zich groepjes **endocriene kliercellen**, die hun klierproduct (een hormoon) afscheiden in de bloedbaan. Deze celgroepjes zijn de **eilandjes van Langerhans**. De endocriene kliercellen van deze eilandjes produceren niet allemaal dezelfde hormonen. De meeste cellen (75 %) vormen het hormoon **insuline**; ze worden **β-cellen (bètacellen)** genoemd. De andere, de **α-cellen (alfacellen)**, maken het hormoon **glucagon**. Beide hormonen spelen een rol bij het constant houden van het glucosegehalte in het bloed. Hoe dat precies gebeurt, wordt in thema 7 besproken.

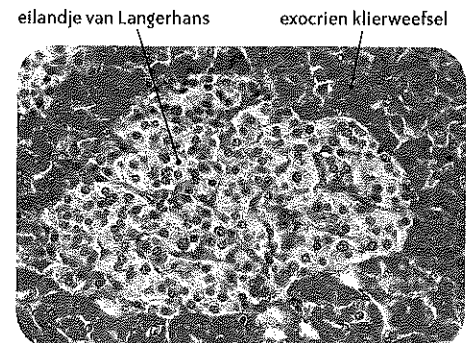


Fig. 5.14 Microfoto van een doorsnede door een eilandje van Langerhans (lichtpaarse cellen met donkerpaarse celkernen) in de alvleesklier; het eilandje is omgeven door exocrien klierweefsel.



OPDRACHT 8

Plaats de letter van het juiste antwoord in het vakje.

Welke bewering over de alvleesklier is fout?

- a De alvleesklier doet aan secretie.
- b De alvleesklier produceert verteringsenzymen.
- c In de alvleesklier komen groepjes cellen voor die hormonen produceren.
- d Verteringsenzymen en hormonen uit de alvleesklier worden via een ader afgevoerd.

d



OPDRACHT 9

Is volgende bewering juist? Verbeter indien nodig.

De alvleesklier is een gemengde klier, omdat er zowel α-cellen als β-cellen in voorkomen, die elk een specifiek hormoon afscheiden.

Niet juist. De alvleesklier is een gemengde klier, omdat ze zowel exocrien als endocrien klierweefsel bevat.

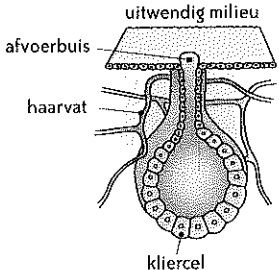
Thema 5 - Klierwerking als reactie op prikkels

Samenvatting

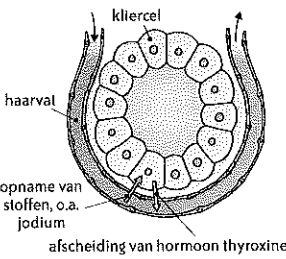
1 Klieren zijn effectoren

Klieren worden **effectoren** genoemd omdat ze **reageren op prikkels**. Deze reactie heeft steeds **secretie** of afscheiding van een klierproduct tot gevolg.

2 Exocriene klieren

wat?	bouw en aanpassingen
- Exocriene klieren geven hun klierproduct af aan het uitwendig milieu → klieren met uitwendige secretie. - Tot het uitwendig milieu behoren niet alleen de buitenwereld, maar ook de ruimten in het lichaam die rechtstreeks in verbinding staan met de buitenwereld.	- klieren met klierzakjes en een afvoerbuis naar het uitwendig milieu verspreid liggende kliercellen o.a. in de slijmvliezen van de mond, de dunne darm, de luchtpijp en de vagina - De bouwstoffen voor het klierproduct halen de kliercellen uit het bloed in de aanvoerende haarvaten. 

3 Endocriene klieren

wat?	bouw en aanpassingen
- Endocriene klieren geven hun klierproduct af aan het bloed → klieren met inwendige secretie. - Het klierproduct van endocriene klieren noemen we een hormoon → endocriene klieren = hormoonklieren.	groepjes kliercellen of klierblaasjes doorweven met haarvaten geen afvoerbuis maar secretie van hormonen rechtstreeks in het bloed - De bouwstoffen voor het klierproduct halen de kliercellen uit het bloed in de aanvoerende haarvaten. 

4 Voorbeeld van een gemengde klier

De **alvleesklier** is een voorbeeld van een **gemengde klier** omdat ze **zowel exocrien als endocrien klierweefsel** bevat.

exocrien klierweefsel	endocrien klierweefsel
- klierzakjes met kliercellen die alvleessap voor de spijsvertering produceren - afvoerbuis naar het spijsverteringskanaal dat tot het uitwendig milieu behoort	- eilandjes van Langerhans met kliercellen die de hormonen insuline en glucagon voor de regeling van het glucosegehalte in het bloed produceren - geen afvoerbuis want secretie van hormonen in de bloedbaan

Wat je zeker moet kunnen

- ☐ Uit waarnemingen afleiden of illustreren dat kliersecreties reacties zijn op prikkels.
- ☐ Aan de hand van enkele voorbeelden de bouw van exocriene en endocriene klieren beschrijven.
- ☐ De aanpassingen aan de functie van exocriene en endocriene klieren vergelijken.

Leerstof verwerken



OPDRACHT 10

In de tabel vind je twee voorbeelden van reacties op prikkels. Noteer voor elk voorbeeld:

- a de aard van de prikkel
- b de naam van de effector.

voorbeelden van reacties op prikkels	aard van de prikkel	naam van de effector
1 Als een pasgeboren baby aan de tepels van zijn moeder zuigt, beginnen haar borsten melk uit te drijven.	gevoelsprikkel	melkklieren
2 Je raakt bezweet door naar school te lopen.	warmteproductie door spierwerking	zweetklieren



OPDRACHT 11

Is de volgende uitspraak WAAR of NIET WAAR? Motiveer je antwoord.

De galblaas is een klier, want ze geeft gal vrij.

Niet waar. De galblaas is geen klier. Ze geeft wel gal af, maar produceert het klierproduct niet zelf.

De gal wordt door de lever aangemaakt.



OPDRACHT 12

Waarom noemen we een talgklier een exocriene klier?

Omdat de talgklier haar klierproduct aan het uitwendig milieu afgeeft.



OPDRACHT 13

Waarom noemen we de schildklier een endocriene klier?

Omdat de schildklier haar klierproduct aan het inwendig milieu afgeeft.



OPDRACHT 14

Is er bij de voorbeelden van klieren hieronder sprake van uitwendige of inwendige secretie? Zet een kruisje in de juiste kolom.

voorbeelden van klieren	uitwendige secretie	inwendige secretie
maagwandklieren	x	
eierstokken		x
bijschildklieren		x
speekselklier	x	
oorsmeerklieren	x	
hypofyse		x



OPDRACHT 15

Plaats de letter van het juiste antwoord in het vakje.

Welke combinatie van begrippen is volledig juist?

- a klierblaasje - kliercel - klierproduct - afvoerbuis - uitwendige secretie
- b klierzakje - kliercel - klierproduct - afvoerbuis naar het uitwendig milieu
- c klierblaasje - kliercel - klierproduct - afvoerbuis - inwendige secretie
- d klierzakje - kliercel - klierproduct - afvoerbuis naar het inwendig milieu

b



OPDRACHT 16

Zijn de volgende stoffen klierproducten van exocrien of endocrien klierweefsel? Zet een kruisje in de juiste kolom.

stoffen	klierproduct van exocrien klierweefsel	klierproduct van endocrien klierweefsel
insuline		x
thyroxine		x
talg	x	
glucagon		x
darmsap	x	
alvleessap	x	
adrenaline		x