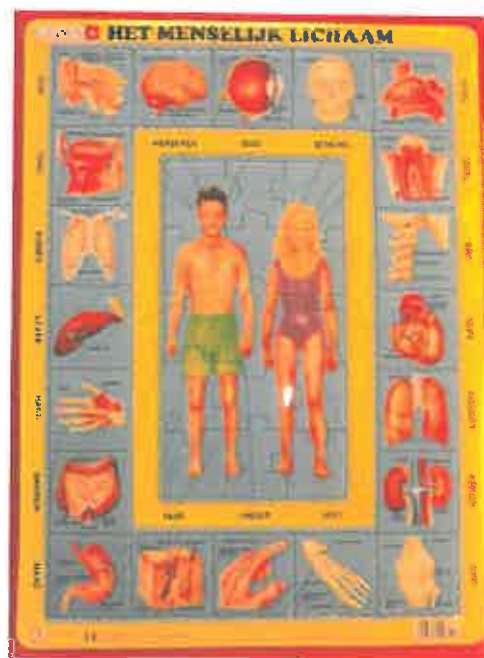


Noorderpoort

GEZONDHEIDSZORG EN WELZIJN
GRONINGEN

OPLEIDING VERZORGENDE

READER AFP PERIODE 1



INLEIDING ANATOMIE/FYSIOLOGIE & PATHOLOGIE
ZINTUIGEN
GESLACHTSORGANEN

Inhoudsopgave

1	Inleiding in anatomie en fysiologie	
1.1	Kenmerken van het leven	3
1.2	De opbouw van het menselijk lichaam	4
1.3	Samenwerking	4
1.4	Bouw en functie van cellen	6
1.5	Celdeling	7
1.6	Weefsels	8
1.7	Organen en orgaanstelsels	8
1.8	Het uiterlijk van de mens	9
	Opdrachten	10
2	Met 'klachten' naar de dokter	11
2.1	Het gesprek	11
2.2	Lichamelijk onderzoek	11
2.3	Aanvullend onderzoek	11
2.4	Verwijzen naar de specialist	12
2.5	De behandeling	12
	Opdrachten	13
3	Het ontstaan en verloop van een ziekte	14
3.1	Ontstaan en verloop	14
3.2	Ziekte door uitwendige oorzaken	15
3.3	Ziekte door inwendige oorzaken	16
3.4	Onbekende oorzaken	17
3.5	Complicatie	17
	Opdrachten	17
4	Ziekteverschijnselen	19
4.1	Algemene ziekteverschijnselen	19
4.2	Pijnklachten	19
4.3	Kennis van uitscheidingsproducten	20
4.4	Kleur van de huid	23
4.5	Belangrijke vochtstoornissen	25
	Opdrachten	27
5	Zintuigen	29
	Instaptoets	29
	Vooraf	29
5.1	De ogen	31
5.2	Het gehoor	38
5.3	Het evenwichtsorgaan	41
5.4	Reuk en smaak	42
5.5	Gevoelszintuigen	43
	Begrippenlijst	44
	Eindtoets	44
6	Geslachtsorganen	45
	Instaptoets	45
6.1	Het mannelijke geslachtsorgaan	45
6.2	Het vrouwelijke geslachtsorgaan	46

1 Inleiding in anatomie en fysiologie

Voor een goed begrip van Anatomie
en fysiologie wordt eerst een aantal belangrijke woorden uitgelegd:

- **Anatomie** is de wetenschap die zich bezighoudt met de bouw van het menselijk lichaam. Waar liggen de organen? Hoe liggen ze ten opzichte van elkaar? Welke bloedvaten zorgen voor bloedtransport enzovoort.
- **Fysiologie** is de wetenschap die zich bezighoudt met de functie van het menselijk lichaam en de functies van de verschillende onderdelen.
- **Stofwisseling (metabolisme)** is het totaal aan bewerkingsprocessen dat plaatsvindt in cellen en het lichaam.

Bouw en functie van het lichaam hangen sterk met elkaar samen.

1.1 Kenmerken van het leven

Alles wat leeft heeft de volgende kenmerken:

- **stofwisseling (metabolisme)**: het geheel van chemische processen dat plaatsvindt in de cellen en het organisme. Voorbeelden van deze chemische processen zijn: het vrijmaken van energie uit de opgenomen stoffen, het gebruik van de energie (verbranding), het gebruik van bouwstoffen en de verwerking en uitscheiding van afvalstoffen. Het metabolisme kan onderverdeeld worden in twee afzonderlijke processen: weefselafbraak (*katabolisme*) en weefselopbouw (*anabolisme*). Onder katabolisme wordt verstaan het uiteenvallen van grote moleculen in kleinere moleculen, bijvoorbeeld bij de spijsvertering in het maag-darmkanaal en tijdens de verbrandingsprocessen in de cellen. Anabolisme is het totaal van alle opbouwreacties, zoals bij de vorming van eiwitten uit aminozuren voor de opbouw van de cellen;
- **groei**: er treedt een volumevergroting van het lichaam op in lengte en gewicht. Voedsel en zuurstof zijn de bouwstenen voor groei;
- **voortplanting**: dit is het ontstaan van nieuw leven, noodzakelijk voor het voortbestaan van de soort;
- **aanpassing**: dit is het vermogen om zich aan te passen aan veranderde levensomstandigheden, bijvoorbeeld de toename van het aantal rode bloedcellen (erythrocyten) bij een verblijf in een omgeving met een relatief lage zuurstofspanning (zoals in een hooggebergte);
- **prikkelopvang en prikkelverwerking**: dit is het vermogen om te reageren op prikkels vanuit de buitenwereld of vanuit het lichaam zelf, en deze door het gehele lichaam door te geven en te verwerken;
- **beweging**: door spierwerking kunnen het lichaam en de lichaamsonderdelen veranderen van vorm en plaats.

1.2 De opbouw van het menselijk lichaam

Cel, weefsel, orgaan, orgaanstelsel, organisme: dat is de opbouw van het menselijk lichaam van de kleinste eenheid tot de grootste.

De cel, de kleinste eenheid, is de fundamentele bouwsteen van het menselijk lichaam.

Een weefsel is een groep cellen die naar bouw en functie bij elkaar horen met de bijbehorende tussenstof zoals spierweefsel en zenuwweefsel.

Een orgaan is opgebouwd uit verschillende, samenwerken de verschillende weefsels met een bepaalde functie. Het orgaan hart zorgt bijvoorbeeld voor de circulatie van het bloed.

Een orgaanstelsel bestaat uit een groep samenwerkende organen die samen een bepaalde functie hebben. Het ademhalingsstelsel bijvoorbeeld wordt gevormd door neus-, mond- en keelholte, het strottenhoofd, de luchtpijp, de bronchiën en longen.

Een organisme ten slotte is de grootste eenheid van het menselijk lichaam en bestaat uit het geheel van samenwerkende orgaanstelsels.

1.3 Samenwerking

Voor een goede afstemming in het lichaam werken een aantal orgaanstelsels en processen intensief samen.

1.3.1 Het zenuwstelsel en het hormoonstelsel

Het zenuwstelsel en het hormoonstelsel zorgen voor een optimale samenwerking tussen de organen en de orgaanstelsels.

Deze stelsels regelen ook het doeltreffend en snel reageren op veranderingen in de buitenwereld. Het zenuwstelsel kan signalen razendsnel door het gehele lichaam sturen, waardoor de werking van de organen (bijvoorbeeld van het hart) plotseling versnelt of vertraagt. Hormonen hebben een stimulerende werking op bepaalde organen.

1.3.2 Homeostase

Homeostase (dit betekent letterlijk: gelijk blijven) is het streven van het lichaam naar het constant houden van het inwendige milieu van het lichaam. De omgeving verandert voortdurend: verandering van omgevingstemperatuur, inspanning, bloedverlies enzovoort. Om homeostase te bewerkstelligen zijn allerlei regelmechanismen nodig die proberen de veranderingen van het inwendige milieu (weefselvocht, bloedplasma) min of meer stabiel te houden. Het zenuwstelsel en het hormoonstelsel spelen hierbij een belangrijke rol, maar alle orgaanstelsels zoals ademhaling en het spijsverteringsstelsel helpen mee. Twee voorbeelden:

- Een sporter produceert meer koolzuurgas (= koolstofdioxide, CO_2) door de toegenomen verbranding. Vrijwel onmiddellijk neemt dan de stroomsnelheid van het bloed toe (het hart gaat sneller kloppen) om dit CO_2 naar de longen af te voeren. Ook wordt de ademhaling gestimuleerd, zodat het CO_2 daarna kan worden uitgeademd. Door dit regelmechanisme stijgt de CO_2 -concentratie in het bloed maar beperkt.

- Na het eten wordt er veel glucose in het bloed opgenomen. Vrijwel direct reageert het lichaam op deze verandering met de productie van insuline. Dit hormoon stimuleert de opname van glucose in cellen, waardoor de concentratie in het bloed weer normaliseert.

1.3.3 Vochtbalans

De hoeveelheid water die een volwassene dagelijks moet opnemen is ruim 2 liter. Dit gebeurt via eten en drinken. Daarnaast wordt er per etmaal nog ongeveer 0,4 l water geproduceerd tijdens het verbrandingsproces in de cellen. Dat wat het lichaam opneemt moet gelijk zijn aan de hoeveelheid vocht die het lichaam dagelijks uitscheidt (met de urine, zweet, ontlasting en via uitademing). Er is sprake van een *vochtbalans*. Via de huid verdampt 300-400 ml water door uitademing. Bij warm weer of zware arbeid verliest het lichaam door zweet meer vocht (tabel 1.1).

Het lichaam van een volwassene bevat 60% water en 40% vaste stof. Een persoon met een gewicht van 70 kg heeft dus ongeveer 42 liter water. Van de 42 liter water in het lichaam van een volwassene bevindt

<i>vochtverlies via</i>	<i>bij normale temperatuur</i>	<i>bij warm weer</i>	<i>bij zware arbeid</i>
huid	350 ml	350 ml	350 ml
luchtwegen	350 ml	250 ml	650 ml
feces	100 ml	100 ml	100 ml
zweet	200 ml	1500 ml	5000 ml
urine	1500 ml	1300 ml	600 ml
<i>totaal</i>	<i>2500 ml</i>	<i>3500 ml</i>	<i>6700 ml</i>

zich ongeveer 70% binnen in de cellen (30 liter) en de overige 12 liter bevindt zich buiten de cel: 3 liter bloedplasma en 9 liter weefselvocht.

Water heeft in het lichaam meerdere functies: bouwstof (een cel bestaat voor 75% uit water), oplosmiddel en transportmiddel. Water speelt ook een belangrijke rol bij de warmteregulatie door transpiratie en is daarom een goede koelvloeistof. Omgekeerd vervoert het water de warmte van de plaats waar het wordt geproduceerd (lever, spieren) naar de plaatsen waar warmte nodig is om het lichaam op temperatuur te houden.

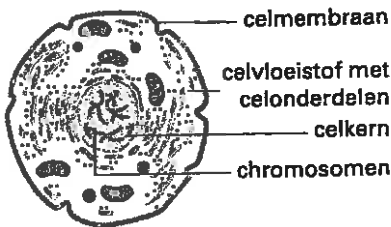
Om een te hoog aantal afvalstoffen in het bloed te voorkomen, moet een volwassene ten minste 400 ml urine per etmaal produceren. In de praktijk wordt een veilige ondergrens van 1000 ml voor een volwassene aangehouden.

1.4 Bouw en functie van cellen

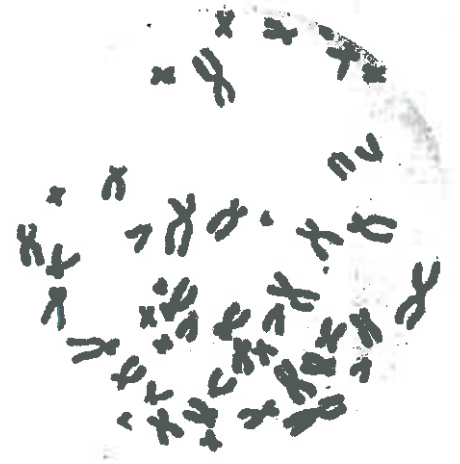
Het menselijk lichaam bestaat uit miljarden cellen. De cel is de kleinste *werkeenheid* van het menselijk lichaam. Cellen zijn erg belangrijk voor het leven. Als een cel kapot is kan deze niets meer doen. Daardoor word je ziek en daardoor kan iemand overlijden als heel veel cellen aangetast of vernietigd zijn.

Je kunt cellen niet zien met het blote oog. Door een microscoop zijn ze wel te zien. Je kunt dan ook de bouw van een cel zien (afb. 1).

- Het *celmembraan* vormt de buitenkant van de cel. Het celmembraan is halfdoorlatend. Dat wil zeggen: sommige stoffen kunnen er niet door, andere stoffen worden wel doorgelaten.
- Stoffen die door het celmembraan heendringen komen terecht in de *celvloeistof* of het *cytoplasma*. Dit is een stroperige vloeistof, die bestaat uit water waarin allerlei stoffen zijn opgelost.
- Het binnenste van een cel is de *celkern*, die de *chromosomen* bevat (afb. 2). In de kern van menselijke cellen bevinden zich 46 chromosomen. De chromosomen



Afbeelding 1
Schema van een menselijke cel



Afbeelding 2
Microfoto van de chromosomen van een menselijke cel

bevatten *genen*. Dit zijn de erfelijke deeltjes. De genen zorgen er onder andere voor dat kinderen lijken op hun ouders of grootouders.

De cellen van het menselijk lichaam bestaan voor het grootste deel uit *water* en *eiwit*.

Alle cellen worden omgeven door *weefselvocht* (afb. 4.5).

Elk onderdeel van de cel heeft zijn eigen taak. Je kunt de werking van een cel vergelijken met de drukte op een fabrieksterrein.

- Het celmembraan is de *fabriekspoort*. Hier wordt geregeld welke stoffen de cel in mogen en welke gemaakte producten, bijvoorbeeld hormonen, de cel verlaten. Net als in elke fabriek ontstaan bij de bewerking van stoffen in de cel afvalstoffen. Deze worden ook door het celmembraan verwijderd.
- De celvloeistof is het *fabrieksterrein*.
 - Hier worden stoffen opgeslagen totdat ze nodig zijn.
 - Hier liggen de productieafdelingen, waar de stoffen bewerkt worden.
 - Hier ligt een energiecentrale, die zorgt voor het leveren van energie om de fabriek te laten werken.
 - Hier liggen aan- en afvoerwegen, om de stoffen te vervoeren.

1.5 Celdeling

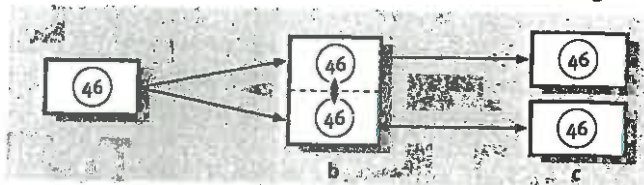
Er zijn twee vormen van celdeling:

- gewone celdeling
- geslachts-celdeling.

1.5.1 Gewone celdeling

De *gewone celdeling* komt in het hele lichaam, gedurende het hele leven van de mens voor. Door gewone celdeling ontstaan uit een lichaamscel met 46 chromosomen steeds twee nieuwe cellen met 46 chromosomen (afb. 3). Dit is nodig om te zorgen voor:

- lichamelijke *groei* van kinderen tot volwassenen
- *vervanging* van oude cellen die afsterven en worden afgebroken
- *herstel* van weefsel na ziekte of bij een verwonding.



Afbeelding 3

Schema van de gewone celdeling

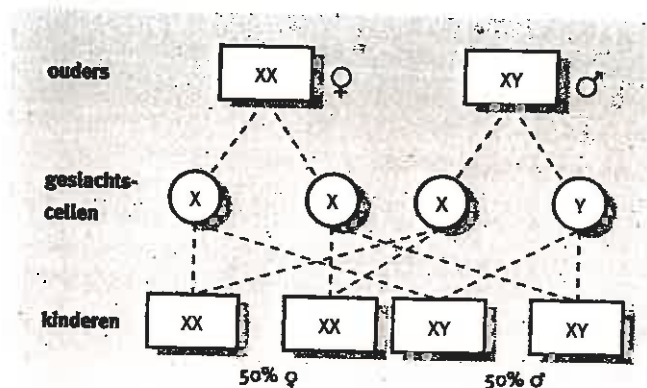
Bij jonge mensen die nog in de groei zijn is de aanmaak van nieuwe cellen groter dan de afbraak. Bij de oudere mens krijgt de afbraak de overhand. Bij volwassenen zijn de aanmaak en afbraak van cellen vrijwel met elkaar in evenwicht.

1.5.2 Reductiedeling

De *geslachts-celdeling* komt alleen voor in de geslachtsklieren, dus bij de vrouw in de eierstokken en bij de man in de zaadballen. Hierdoor ontstaan de *voortplantingscellen*. Deze cellen bevatten slechts 23 chromosomen. Bij de vrouw heten ze *eicellen* en bij de man *zaadcellen*.

Wanneer de mannelijke zaadcel (met 23 chromosomen) bij de bevruchting samensmelt met de vrouwelijke eicel (met 23 chromosomen) beschikt de bevruchte eicel weer over 46 chromosomen.

Het 23e chromosoom is het X- of Y-chromosoom. Dit bepaalt het geslacht van het kind: Het 23ste chromosoom van



Afbeelding 4

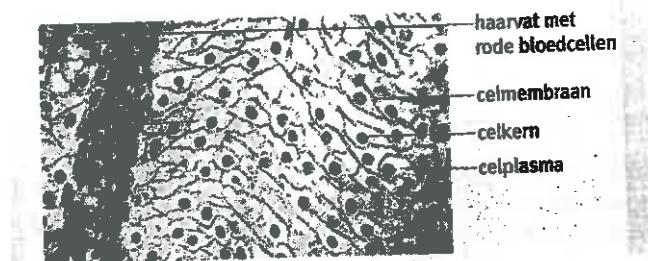
Overerving van het geslacht

de eicel is altijd een X-chromosoom. Het 23e chromosoom van een zaadcel kan een X- of een Y-chromosoom zijn. Als bij de bevruchting de zaadcel een X-chromosoom heeft, die samen gaat met het X-chromosoom van de eicel, krijgen alle cellen van het nieuwe mensje twee X-geslachtschromosomen. Dit wordt aangeduid met XX en betekent dat het een *meisje* wordt. Heeft de zaadcel die de eicel bevrucht een Y-chromosoom, dan krijgen alle cellen van het nieuwe mensje XY-geslachtschromosomen en wordt het een *jongen* (afb. 4).

1.6 Weefsels

Uit de bevruchte eicel ontstaan – door gewone celdeling – steeds meer cellen. De cellen ontwikkelen zich tot verschillende soorten weefsels (afb. 5). Er zijn vijf hoofdgroepen van weefsels:

- *dekweefsel*: huid, slijmvlies en klieren
- *steunweefsel*: bindweefsel, kraakbeen, been
- *spierweefsel*: glad spierweefsel, dwarsgestreept spierweefsel en hartspierweefsel
- *zenuwweefsel*
- *transportweefsel*: weefselvocht, bloed en lymfe.



Afbeelding 5
Microfoto van menselijk weefsel

1.7 Organen en orgaanstelsels

Het menselijk lichaam wordt gevormd door de volgende orgaanstelsels

- 1 de huid
- 2 het skelet
- 3 het spierstelsel
- 4 het spijsverteringsstelsel
- 5 het ademhalingsstelsel
- 6 het hart- en vaatstelsel
- 7 het urinewegstelsel
- 8 de zintuigen
- 9 het zenuwstelsel
- 10 het hormoonstelsel
- 11 het voortplantingsstelsel

Elk orgaanstelsel bestaat uit verscheidene organen. Elk orgaanstelsel heeft een eigen taak, maar alle orgaanstelsels moeten ook met elkaar samenwerken om de gezondheid van het menselijk lichaam in stand te houden.

1.8 Het uiterlijk van de mens

Je lichaam heeft een binnenkant, maar ook een buitenkant. De buitenkant is het *uiterlijk* van de mens. Het menselijk uiterlijk heeft een aantal kenmerken



Welke kenmerken van het uiterlijk van de mens laat deze foto zien?

- De mens is een *rechttopgaand wezen*. Dankzij zijn skelet en spierstelsel staat en loopt de mens op twee benen, waardoor hij zijn armen en handen vrij heeft om te gebruiken. Hierdoor kon de mens de wereld om hem heen bewerken en al doende zijn verstand ontwikkelen.
- Het lichaam van de mens is bedekt met *huid*. Deze biedt onvoldoende bescherming tegen invloeden van buitenaf, daarom moeten we *kleding* en *schoenen* dragen.
- Ieder mens heeft een bepaald *figuur*. Aan iemands figuur kun je hem vaak al uit de verte herkennen. Je figuur wordt beïnvloed door je geslacht, je gewicht, je lengte en je leeftijd.
- Als iemand dichterbij komt, kun je zijn *gelaat* zien. Het gelaat is een van de meest persoonlijke kenmerken van de mens. Het is zijn visitekaartje.

Bij het uiterlijk van de mens zijn twee weefselsoorten van belang: het dekweefsel en het steunweefsel.

Opdrachten

OPDRACHT 1

(Oriëntatie)

Neem een leeg vel papier. Teken hierop de buitenomtrek van het menselijk lichaam. Teken dit niet te klein. Teken in deze figuur de organen die hieronder worden genoemd, op de plaats waar jij denkt dat het orgaan zit. Teken het orgaan ook zo groot als jij denkt dat het is.

- alveesklier
- baarmoeder
- blaas
- hart
- hersenen
- galblaas
- lever
- longen
- maag
- middenrif
- milt.

OPDRACHT 2

(Opnemen en integreren)

Maak zelf een eenvoudige tekening van een menselijke cel. Verwerk hierin bovengenoemde begrippen.

OPDRACHT 3

(Opnemen en integreren)

- a Hoe kun je merken dat bij ouderen meer cellen worden afgebroken dan aangemaakt?
- b Hoe kun je bij jezelf merken dat voortdurend oude cellen worden vervangen door nieuwe?
- c Hoe kun je merken dat celdeling een rol speelt bij het herstel?
- d Waarom hebben kinderen in de groei en mensen die herstellen van een ziekte veel eiwit nodig?
- e Welke cellen kunnen zich niet delen?

OPDRACHT 4

(Toepassen)

Lees onderstaande situatieschets. Noem alle orgaanstelsels die van toepassing zijn in deze situatieschets.

Een 36-jarige vrouw, moeder van twee jonge kinderen, krijgt na het eten van mosselen pijn in haar buik die snel erger wordt. Als de pijn hevig is, houdt ze haar adem vast; na de ergste pijn zucht ze diep. Af en toe krimpt ze in elkaar en vertrekt haar gezicht. Ze trekt wit weg en krijgt een snelle hartslag.

OPDRACHT 5

- a Op welke plaatsen van je lichaam gaat de huid over in slijmvlies?
- b Op welke plaatsen in het lichaam bevindt zich slijmvlies?
- c Noem voorbeelden van klieren in de huid.
- d Noem voorbeelden van klieren in het slijmvlies.
- e Wat hebben klieren in de huid en het slijmvlies met elkaar gemeen?

OPDRACHT 6

(Opnemen en integreren)

- a Noem twee plaatsen in het lichaam waar beenweefsel voorkomt.
- b Noem twee plaatsen in het lichaam waar kraakbeen voorkomt.
- c Noem twee plaatsen in het lichaam waar bindweefsel voorkomt.
- d Wat hebben beenweefsel, kraakbeen en bindweefsel met elkaar gemeen?

2 Met 'klachten' naar de dokter

Inleiding

Als je klachten hebt over je gezondheid ga je naar een arts. Dat is meestal de huisarts, die bij gezondheidsproblemen voor iedere patient makkelijk bereikbaar is. In de meeste gevallen kan de huisarts voldoende medische zorg bieden aan de patient. Blijkt een probleem van een patient te ingewikkeld te zijn, dan kan de patient doorverwezen worden naar een specialist. Het volgende verhaal maakt je duidelijk hoe de manier van werken van een arts is.

Leerdoelen

Na bestudering van dit hoofdstuk kan de leerling:

- de algemene werkwijze van een arts beschrijven;
- drie algemene vormen van therapie noemen en van iedere vorm een voorbeeld geven.

2.1 Het gesprek

Voordat onderzoek gedaan kan worden, moet de dokter eerst naar de klachten luisteren en door het stellen van vragen zich een beeld zien te vormen van de gezondheidstoestand op dat moment. Het gesprek dat de arts voert en de vragen die aan de orde komen, noemt men de anamnese.

De patiënt vertelt zijn klachten aan de dokter zoals hij ze voelt. Dit noemt men de subjectieve symptomen of verschijnselen. Het is belangrijk dat een arts deze gevoelens opschrijft zoals de patiënt die vertelt. "Ik heb pijn in mijn hoofd, alsof iemand met een betonboor in m'n hoofd zit te boren." De manier waarop een mens zijn klachten uit, leert ons hoe de verschijnselen beleefd worden. Bovendien zijn van veel ziekten geen uitwendige verschijnselen te zien en moet een arts afgaan op de beschrijving van de patiënt.

2.2 Lichamelijk onderzoek

Nadat de anamnese klaar is, wordt, indien dat nodig is, een lichamelijk onderzoek gedaan om aanwijzingen voor het bestaan van een ziekte te vinden, figuur 1. De arts zoekt naar objectieve symptomen. Objectief is datgene wat je kunt waarnemen. Het gaat om verschijnselen die met behulp van zintuigen zijn vast te stellen. Bij het lichamelijk onderzoek wordt gebruik gemaakt van ogen, oren en tastzintuigen. Het onderzoek bestaat uit:



Figuur 1
Lichamelijk onderzoek door een arts

- inspectie = kijken naar zichtbare afwijkingen;
- percussie = bekloppen van de patiënt;
- auscultatie = beluisteren met de stethoscoop;
- palpatie = voelen om afwijkingen vast te stellen;
- toucheren = het doen van inwendig onderzoek, via de schede (vaginaal) of via de anus (rectaal).

2.3 Aanvullend onderzoek

Als aanvulling op het lichamelijk onderzoek kan de arts bloed-, urine- en ontlastingonderzoek laten verrichten. Dit wordt gedaan in een laboratorium. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de huisarts meer informatie wil en

röntgenfoto's of een echografie laat maken in het ziekenhuis.

Na anamnese, lichamelijk onderzoek en eventueel aanvullend onderzoek kan de huisarts een conclusie trekken. Vaak weet hij dan welke ziekte de verschijnselen heeft veroorzaakt. Deze conclusie noemt men een diagnose. Het vervolg op de diagnose is een behandelingsplan, waarbij de mogelijkheid bestaat om medicijnen voor te schrijven. Het kan echter ook blijven bij een gesprek en het geven van adviezen. De diagnose kan een reden zijn om de patiënt te verwijzen naar een specialist.

2.4 Verwijzen naar de specialist

In de meeste gevallen gaat de patiënt eerst voor onderzoek naar de polikliniek van het ziekenhuis. Is er sprake van een spoedsituatie, dan wordt de patiënt direct opgenomen in het ziekenhuis (kliniek).

Specialisten kunnen veel meer onderzoek doen dan een huisarts. Ieder vakgebied heeft de beschikking over ingewikkelde apparaten om in het lichaam te kunnen kijken of functies van organen te kunnen meten. Een opsomming van alle mogelijkheden van specialistisch onderzoek is op dit moment niet zinvol. De uitleg van belangrijke onderzoeksmethoden vindt later plaats in de betreffende hoofdstukken.

2.5 De behandeling

Als de diagnose uiteindelijk bekend is, kan de behandeling of therapie beginnen. Behandelen wil niet zeggen dat de dokter altijd kan gene-

zen. Bovendien zijn verschillende vormen van behandelen te onderscheiden:

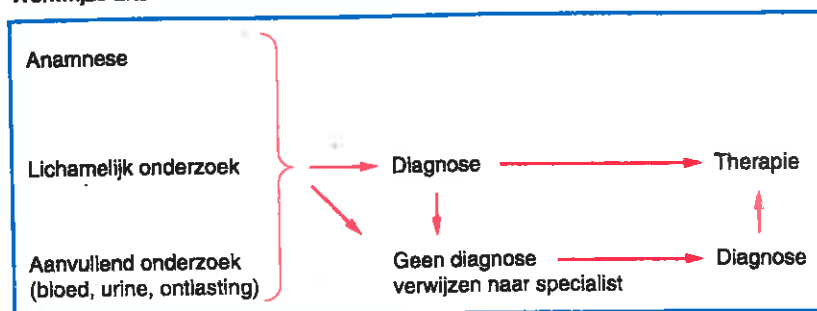
- *curatieve therapie*. Dit is een behandeling die de patiënt doet genezen van zijn ziekte. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren door middel van een operatie, medicijnen, dieet of fysiotherapie;
- *palliatieve therapie*. Uit het onderzoek is gebleken dat de ziekte van de patiënt niet te genezen is of door behandeling beperkt kan worden. De patiënt zal uiteindelijk aan de ziekte doodgaan. Artsen, verplegenden en verzorgenden kunnen wel behandelend optreden om het lijden van de patiënt te verlichten, zoals het geven van pijnstillers, infuus of het toedienen van zuurstof;
- *symptomatische therapie*. De oorzaak van de ziekte is niet bekend of de oorzaak is niet te behandelen. Behandelen betekent in dit geval de ziekteverschijnselen of symptomen bestrijden. Het geneest de ziekte niet, maar geeft de patiënt wel verlichting van zijn klachten. Neem als voorbeeld hoofdpijn. De oorzaak is niet bekend. De patiënt moet een belangrijke afspraak nakomen. Een pijnstiller en de nodige rust maken het mogelijk om toch te blijven functioneren.

Een kort overzicht van de werkwijze van een arts vind je onderaan deze pagina.

Afhankelijk van de diagnose en de reactie op de behandeling, kan de arts een voorspelling doen over het verdere verloop van de ziekte. Men noemt dat een prognose geven.

De prognose van een ziekte kan gunstig zijn. Dat betekent dat de patiënt grote kans heeft om van die ziekte te genezen. Een ernstige ziekte

Werkwijze arts



kan betekenen dat er voor de patiënt geen hoop is op herstel. Men spreekt in dat geval van een infauste prognose, hetgeen inhoudt dat de patiënt slechte vooruitzichten heeft en waarschijnlijk aan de ziekte doodgaat.

Opdrachten

- Beschrijf van een ziekte die je bekend is die verschijnselen die daarbij optreden.
 - Schrijf achter elk door jou genoemd verschijnsel op of het subjectief of objectief is.
 - Beschrijf waaruit de therapie bestond die de arts bij deze ziekte heeft voorgeschreven. Wat voor soort therapie was het?
- Lees de volgende ziektegeschiedenis aandachtig door en beantwoord daarna de vragen.
De antwoorden kan je vinden in de hoofdstukken 2 en 3 van dit thema.

Mevrouw Anja van 't Zandt is 34 jaar. Zij is gehuwd en heeft drie kinderen van 7 jaar, 4 jaar en 2 maanden. Haar gezondheid laat te wensen over. Vanaf haar achtste jaar heeft zij last van astma. Als baby had zij veel eczeem. In haar familie komen ziekten als eczeem en astma vaak voor. Anja is allergisch voor huisstof, vogelveren en kattehaar.

Sinds de bevalling heeft Anja veel meer last van de astma. Zij is benauwd en moet meer medicijnen gebruiken dan normaal. 's Nachts gaat zij twee keer haar bed uit om de baby te voeden. Haar echtgenoot heeft een drukke baan en staat 's morgens al vroeg op. Zij wil hem niet lastigvallen met de nachtelijke voedingen.

Anja heeft het overdag erg druk met de verzorging van de baby. Bovendien moet zij haar twee schoolgaande kinderen naar school brengen en weer ophalen. Tussendoor gauw wassen en strijken, want een gezin van vijf personen heeft elke dag wel een wasmachine vol vuile was. Het huishouden en boodschappen doet Anja meestal 's middags even snel als de kinderen naar school zijn gebracht. Van haar middagslaap komt weinig terecht. Contacten met vriendinnen en ouders bij de school schieten er bij in. Haar klachten over benauwdheid worden met de dag erger. Haar huisarts en de wijkverpleegkundige van het consultatiebureau maken zich zorgen over de gezondheidstoestand van mevrouw Van 't Zandt. Anja vertelt op het spreekuur dat zij zich erg moe voelt, prikkelbaar is en

snel moet huilen. De hele dag door heeft zij het gevoel dat er een strakke band om haar borstkas zit. Slapen gaat slecht, want behalve het geven van de twee voedingen 's nachts moet ze door de astma veel hoesten. Het valt de huisarts op dat zij erg kortademig is, piepend ademt en veel taai wit slijm ophoest. Hij verwijst Anja door naar de longarts.

Na een gesprek met de wijkverpleegkundige krijgt Anja advies om contact op te nemen met het bureau voor thuiszorg. Zij moet op korte termijn gezinshulp hebben. Op een ochtend krijg jij te horen dat je in het gezin Van 't Zandt stage mag lopen.

- De draagkracht van Anja schiet op dit moment duidelijk tekort. Welke factoren hebben haar draagkracht verminderd?
- Ook de draaglast is veranderd. Geef aan welke prikkels in dit geval de draaglast laten toenemen.
- Anja krijgt van de longarts twee soorten medicijnen voorgeschreven. Een medicijn om de allergie te verminderen en een medicijn om de luchtwegen te verwijderen, zodat zij minder klachten van benauwdheid zal hebben. Welke vorm van behandeling wordt hier toegepast?
- Schrijf alle subjectieve ziekteverschijnselen op die je in deze casus tegenkomt.
- Noem de objectieve ziekteverschijnselen in deze casus.
- Welke inwendige oorzaken en welke uitwendige oorzaken geven een verergering van haar astma?
- Bedenk een aantal verzorgende taken die jij kunt doen, zodat Anja minder last van haar astma zal hebben (professionele zorg).
- Bedenk enkele taken die Anja zelf kan doen in haar gezin (zelfzorg).
- Bedenk enkele taken die je door de omgeving kan laten doen om de zelfzorgtekorten van Anja op te heffen (mantelzorg).

3 Het ontstaan en verloop van een ziekte

Inleiding

Ziekten kunnen op veel verschillende manieren beginnen. Mensen kunnen soms in een paar uur tijd een gevoel van ziek zijn hebben. Andersom kan het ook weken tot maanden duren voordat duidelijk wordt dat iemand een ziekte heeft. Behalve in het ontstaan, zijn ook aanzienlijke verschillen te constateren in het verloop van een ziekte. Kort en heftig ziek zijn als bij een verkoudheid of griep staat lijnrecht tegenover het jarenlang slepende verloop van een ontsteking in de gewrichten zoals bij reuma het geval is. De ene persoon is slechts enkele dagen of weken ziek, een ander kan maanden tot jaren met klachten leven, waarbij een gevoel bestaat dat hij nooit echt beter wordt.

In dit hoofdstuk worden begrippen besproken die gaan over het ontstaan en het verloop van ziekten. Een aantal veel voorkomende begrippen wordt behandeld, maar tijdens je werk kom je soms begrippen tegen die hier niet te vinden zijn. Het voert te ver om alle begrippen omtrent ziekten in dit hoofdstuk te behandelen. Inzicht verkrijgen in ziektebeelden is het hoofddoel van dit boek. Mocht je toch woorden tegenkomen die je niet begrijpt, zoek die dan eens op in een medisch woordenboek.

Leerdoelen

Na bestudering van dit hoofdstuk kan de leerling:

- het verschil noemen tussen acuut en chronisch ontstaan van een ziekte en van iedere vorm drie voorbeelden noemen;
- het verloop van acute en chronische ziekten beschrijven;
- omschrijven wat de betekenis is van de begrippen:
 - besmetting;
 - incubatietijd;
 - infectie;
 - prodromen;
 - complicatie;
 - restverschijnsel;
 - exacerbatie;

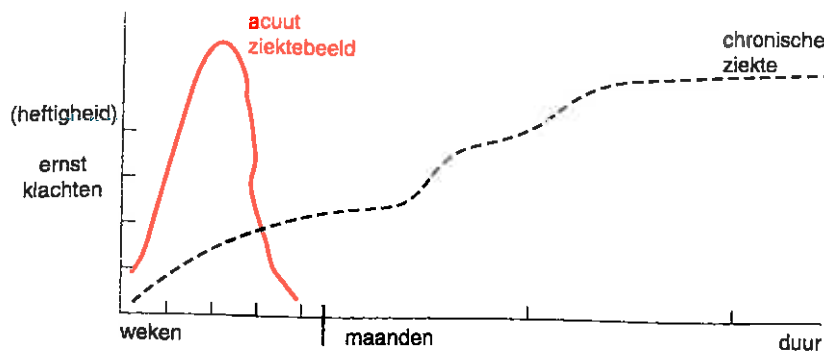
- remissie;
- terminaal stadium.

3.1 Ontstaan en verloop

De manier waarop een ziekte begint en verloopt, bepaalt hoe een patiënt en de arts met de ziekte omgaan. Een ziekte kan een *acuut* of een *chronisch* verloop hebben. Een ziekte met een acuut verloop kent een plotseling begin van de ziekteverschijnselen. Meestal verloopt een acuut optredende ziekte kort en heftig. Binnen enkele dagen tot weken verbetert de toestand van de patiënt en volgt genezing. Voorbeelden van ziekten met een acuut verloop zijn griep, longontsteking, ontsteking van de blindedarm en een botbreuk. Helaas geneest een patiënt niet altijd van een acute ziekte. Het verloop kan zo heftig zijn dat iemand korte tijd na het begin van de ziekte overlijdt. In dat geval spreekt men van een *foudroyant* ziekteverloop. Dat wordt soms gezien bij een hartinfarct, een hersenvliesontsteking of een buikvliesontsteking.

Een ziekte met een chronisch verloop kenmerkt zich door een langzaam en sluipend begin. De genezing wordt niet in korte tijd bereikt, maar pas na vele maanden of soms zelfs jaren. De ziekte verloopt minder heftig dan bij een acuut ziektebeeld. Wel nemen de verschijnselen in de loop van de tijd vaak in ernst toe. Een enkele keer kan na jaren een chronische ziekte genezen, maar meestal blijft de ziekte aanwezig. Dat leidt vaak tot min of meer blijvend functieverlies (invaliditeit). Voorbeelden van een chronisch verlopende ziekte zijn onder andere chronisch reuma, suikerziekte, chronische bronchitis en dementie.

Het verloop van één bepaalde ziekte kan zelfs verschillen. Een acute ziekte kent meestal een kort en heftig verloop, maar de mogelijkheid bestaat dat de ziekte overgaat in een chronische vorm, figuur 1. Een acute ontsteking van de keelamandelen kan binnen een week geheel genezen. Tijdens de acute fase is het mogelijk dat bacteriën uit de keelamandelen in de bloedbaan terechtkomen en enige tijd later een ontsteking van een hartklep veroorzaken. De acute ontsteking van de hartklep geneest binnen enkele we-



Figuur 1
Grafiek van het verloop van een acute en een chronische ziekte

ken. Daarna gaat de hartklep langzaam schrompelen. Vele jaren later krijgt de patiënt klachten van vermoeidheid en benauwdheid. Uit onderzoek blijkt dat de resten van de ontsteking een schrompeling van de hartklep hebben veroorzaakt en dat sprake is van een lekkende hartklep. Dit voorbeeld maakt duidelijk dat een chronische ziekte kan ontstaan uit een acute ziekte.

In de aanloopperiode van een ziekte zijn vaak vage verschijnselen van zich 'niet lekker voelen' aanwezig. Het is nog niet duidelijk welke ziekte aanwezig is, maar het duidt wel op een dreigend gevaar. Deze verschijnselen worden *prodromen* genoemd. De prodromen van een naderende griep zijn onder andere een algeheel vermoeid gevoel en spierpijnen verspreid over het gehele lichaam. De prodromen van een leverontsteking zijn vermoeidheid, minder eetlust hebben, malaisegevoel en hoofdpijn.

3.2 Ziekte door uitwendige oorzaken

Dagelijks komen wij in contact met vele prikkels vanuit de naaste omgeving. Zonder het te beseffen, zijn daarbij vele prikkels die de gezondheid van de mens kunnen bedreigen.

3.2.1 Mechanische oorzaken

De prikkel bestaat uit een gebeurtenis waarbij geweld in het spel is. In onze leefwereld neemt geweld de laatste tientallen jaren steeds meer toe door het intensieve verkeer, de industrie en overbelasting van het lichaam. Gevolgen van dit geweld kunnen zijn:

- verwondingen als snijwonden, scheurwonden, schotwonden;
- botbreuken;
- bloedingen;
- hersenletsel;
- verlammingen.

3.2.2 Fysische oorzaken

De prikkel bestaat uit een natuurkundig verschijnsel, zoals:

- temperatuurprikkels: verbranding of bevriezing;
- geluidsprikkels: gehoorbeschadiging (lawaaidoofheid);
- elektriciteit: verbranding, hartstilstand;
- straling: röntgenstralen en radioactiviteit;
- UV-licht: verbranding van de huid, lasogen, sneeuwblindheid;
- snelle verandering van de luchtdruk (duikersziekte).

3.2.3 Chemische oorzaken

De beschadiging ontstaat door de inwerking van scheikundige stoffen op weefsels. De meeste letsels treden op in de huid, de slijmvliezen van de luchtwegen en het maagdarmkanaal.

Chemische stoffen kunnen ook in organen schade veroorzaken, omdat zij de stofwisseling kunnen verstoren, bijvoorbeeld:

- giftige stoffen als lood, kwik, plantedelen;
- geneesmiddelen;
- alcohol en drugs;
- vloeistoffen als zuren en logen (schoonmaakmiddelen).

3.2.4 Voeding

De voeding kan stoffen bevatten die een ziekteverwekkende invloed kunnen hebben op het lichaam. Dat kunnen fouten in de voeding zijn maar ook andere voedingsgewoonten die bepaald worden door culturele of maatschappelijke factoren.

Voorbeelden van voedingsfouten zijn:

- ondervoeding en overvoeding. In het ene geval is er een tekort aan belangrijke bestanddelen om een gezond lichaam te hebben, in het andere geval is er sprake van een overdaad die schadelijk is;

- verkeerde samenstelling van de voeding, zoals een tekort aan eiwitten, ijzer of vitamines;
- gestoorde opname van vocht, leidend tot uitdroging;
- voedselvergiftiging (ziekteverwekkers).

3.2.5 Ziekteverwekkers

In onze leefomgeving komen talrijke dierlijke en plantaardige organismen voor. Zij kunnen het lichaam binnendringen en een ziekte veroorzaken. De ziekteverwekkers worden onderverdeeld in micro-organismen en macro-organismen. Tot de micro-organismen behoren de bacteriën, virussen en schimmels. Deze zijn alleen zichtbaar onder een microscoop. De macro-organismen, zoals de luizen, parasieten en wormen zijn wel met het blote oog zichtbaar.

Voordat een infectieziekte bij iemand ontstaat, moeten eerst de ziektekiemen het lichaam binnendringen. Dit moment wordt de *besmetting* genoemd. Vanaf de besmetting gaat er enige tijd overheen, voordat de eerste ziekteverschijnselen merkbaar worden. Deze periode noemt men de *incubatietijd*. Als deze periode voorbij is, ontstaan de echte ziekteverschijnselen en is sprake van een *infectie*.

3.2.6 Allergie of overgevoelighed

De kans om een allergie te krijgen is een kwestie van aanleg. Afhankelijk van de contacten met stoffen die het afweersysteem in het lichaam verkeerd prikkelen, wordt die persoon vroeg of laat allergisch voor die stof. Er zijn verschillende vormen van allergie mogelijk.

3.2.7 Psychische factoren

Een gebeurtenis die ingrijpt in het gevoelsleven van de mens kan een oorzaak van ziekte zijn. Een dergelijke oorzaak wordt een 'psychotrauma' genoemd. Voorbeelden hiervan zijn:

- overlijden van een dierbaar persoon;
- echtscheiding;
- mishandeling, incest;
- gijzeling;
- langdurige stress;
- discriminatie.

3.2.8 Sociale factoren

Maatschappelijke veranderingen kunnen grote gevolgen hebben in het leven. Als zij ingrijpend zijn, kan dat een oorzaak van ziekte worden. Enkele voorbeelden uit het dagelijkse leven zijn:

- laag inkomen;
- werkloosheid;
- geen of slechte huisvesting;
- gedwongen verhuizing;
- oorlog.

3.3 Ziekte door inwendige oorzaken

In het lichaam is een stoornis opgetreden, die de oorzaak van een ziekte is. Die stoornis kan al tijdens de aanleg van het embryo ontstaan zijn, maar ook later tijdens de groei van de foetus of nog later tijdens het leven buiten de baarmoeder. Het gevolg van zo'n afwijking is, dat het lichaam zwaarder dan normaal belast wordt. Op een bepaald moment in het leven ontstaat daardoor een ziekte.

3.3.1 Erfelijke ziekten

Ziekten of afwijkingen die erfelijk zijn doorgegeven van ouders op kinderen, zijn vanaf de bevruchting aanwezig. Gedurende de verdere ontwikkeling van het kind zal de ziekte zich voordoen. Voorbeelden van erfelijke ziekten zijn sommige spierziekten, de bloederziekte (hemofilie), taai-slijmziekte, stofwisselingsziekten van de schildklier en afwijkingen in de vetstofwisseling zoals een te hoog cholesterolgehalte.

3.3.2 Aangeboren afwijkingen

Een beschadiging van het kind tijdens de zwangerschap of door de bevalling kan problemen in het lichaam geven. Dit kan de oorzaak zijn van het optreden van ziekten.

Beschadigingen aan de vrucht kunnen ontstaan door straling, het gebruik van medicijnen, alcohol, drugs en infectieziekten die van de moeder via de placenta bij de vrucht kunnen komen. Ziekten als een open ruggetje, aangeboren hartafwijkingen en een hazelip kunnen het gevolg zijn van een gestoorde aanleg.

3.3.3 Vergiftigingen

Door afbraakprodukten van onze stofwisseling kan het lichaam langzaam vergiftigd raken. Deze toestand ontstaat als de ontgiftende werking van lever en nieren niet goed meer functioneert. De afvalstoffen van de stofwisseling hopen zich op in het bloed en maken het lichaam ziek.

3.3.4 Verminderde afweer

De weerstand van een persoon is door een inwendige oorzaak afgenomen. Dit kan bijvoorbeeld ontstaan door een chronische ziekte, een lichamelijke handicap of hoge ouderdom. Ook een geestelijke oorzaak kan de afweer aantasten, zoals bij een problematische ontwikkeling in de vroege jeugd of door ernstige aantasting van de intelligentie (dementie).

3.4 Onbekende oorzaken

Van een aantal ziekten is geen oorzaak bekend. Men zoekt nog steeds naar de verwekkers van bepaalde besmettelijke ziekten. Van vele kankergezwellen kent men de oorzaak niet, hoewel een aantal gezwellen toch al met succes behandeld kan worden.

Reumatische ziekten en multiple sclerose (MS) blijken samen te gaan met afwijkingen in het afweersysteem. Wat precies de prikkel is die deze stoornis veroorzaakt, is nog niet bekend.

Bij sommige ziekten bestaan wel vermoedens over de aanleiding, maar men weet niet genoeg van de oorzaak om te kunnen zeggen of het een uitwendige of een inwendige oorzaak betreft.

3.5 Complicatie

Tijdens een ziekte kan een nieuw probleem optreden, dat het verloop van de ziekte verandert. Zo'n probleem noemt men een *complicatie*. Bij

een onschuldige neusverkoudheid kan een acute middenoorontsteking optreden. Bij trombose in een beenader kan een stukje van het bloedstolsel losraken en via de bloedvaten verslept worden naar de longen (longembolie). De middenoorontsteking en de longembolie zijn de complicaties van de neusverkoudheid en de trombose.

Soms blijkt gedurende het ziekteverloop dat enkele verschijnselen van de ziekte niet meer weggaan. De patiënt blijft klachten houden als gevolg van de ziekte, de zogenaamde *restverschijnselen*. Daardoor is het functioneren in lichte of ernstige mate belemmerd. Nadat een hersenbloeding is genezen, houdt een groot deel van de mensen restverschijnselen in de vorm van verlammingen en stoornissen in de spraak.

Een chronische ziekte verloopt nogal eens met schommelingen. Na een rustige fase in het ziekteproces, waarbij de patiënt weinig opvallende klachten heeft, kunnen de ziekteverschijnselen plotseling verergeren. Dit wordt een *exacerbatie* van de ziekte genoemd. Het tegenovergestelde is ook mogelijk. Een chronische ziekte kan plotseling in een rustiger fase overgaan, waarbij sprake is van een vermindering van verschijnselen. Dan is een *remissie* opgetreden. Een remissie kan betekenen dat de patiënt volledig herstelt (complete remissie) of slechts gedeeltelijk herstelt (partiële remissie). Bij de behandeling van kanker is het begrip remissie belangrijk. Daarmee wordt bedoeld dat het gezwel en de eventuele gevolgen daarvan onder controle zijn.

Het einde van een ziekte betekent niet altijd dat de patiënt hersteld is. Bij een chronisch verloopende ziekte is er niet echt sprake van genezen. Zowel een acute als een chronische ziekte kunnen in een stadium komen, waarin geen hoop bestaat op genezing. Het einde van een ziekte betekent in die gevallen dat de patiënt op niet al te lange termijn komt te sterven. De patiënt komt in de laatste fase van zijn ziekteproces, het *terminaal stadium* genoemd. Alle orgaanfuncties gaan langzaam maar zeker achteruit. De algemene toestand van de patiënt wordt steeds slechter tot uiteindelijk de dood volgt. Het proces van het terminaal stadium van de patiënt en het overlijden worden later in thema 6 behandeld.

Opdrachten

- 1 Noem vijf verschillende ziekten of aandoeningen die je kent. Schrijf achter elke door jou genoemde ziekte op in welke rubriek van ziekteoorzaken ze thuishoren.

ziekte	ziekteoorzaak
a	
b	
c	
d	
e	

- 2 Lees de volgende ziektegeschiedenis aandachtig door en beantwoord daarna de vragen. Daarbij komen enkele begrippen uit dit hoofdstuk weer terug.

Mevrouw Tol, 43 jaar, is al tien jaar bij de huisarts bekend met steeds terugkerende problemen tengevolge van nierstenen.

Op een dag is het weer zover! Zij krijgt plotseling heftige pijn in de rug en moet braken. De pijn is zo hevig, dat stilzitten niet mogelijk is. Zij heeft iedere keer aandrang om te plassen, maar er komt weinig urine. Een röntgenfoto van haar buik toont een schaduw die waarschijnlijk berust op een niersteentje. De huisarts schrijft medicijnen voor en de klachten nemen af.

De daarop volgende week voelt mevrouw Tol zich niet lekker, is steeds moe, heeft last van hoofdpijn en een vage pijn in de rug. Acht dagen na de niersteenaanval ontstaat binnen enkele uren hoge koorts met koude rillingen. Zij moet braken en plast vaak kleine hoeveelheden troebele, donkere urine. Bij opname in het ziekenhuis blijkt dat mevrouw Tol een nierbekkenontsteking heeft. Het niersteentje is nog steeds aanwezig. De niersteen wordt operatief verwijderd en de nierbekkenontsteking wordt behandeld met antibiotica.

Na enkele maanden blijkt bij controle dat de werking van de nieren verminderd is. Daardoor heeft zij ook last gekregen van hoge bloeddruk.

- a Is bij mevrouw Tol met haar nierstenen sprake van een acute of een chronische ziekte?
Welk gedeelte in de ziektegeschiedenis toont dit aan?
- b Een niersteenaanval is een acuut probleem. Welke aanwijzingen vind je daarvoor in de beschrijving?
- c Als gevolg van deze niersteen ontstaat een complicatie. Welk probleem is dat?
- d Welke prodromen van de nierbekkenontsteking kun je in de beschrijving vinden?
- e Hoe lang is de incubatietijd van de nierbekkenontsteking geweest?
- f Welke restverschijnselen zijn het gevolg van de niersteenziekte?

4 Ziekteverschijnselen

4.1 Algemene ziekteverschijnselen

Bij ziekten komen vaak algemene verschijnselen voor, die niet specifiek zijn voor één bepaalde ziekte. Zij geven alleen maar aan dat er iets mis is in het lichaam. Het kan gaan om heel vage klachten, zoals vermoeidheid. Toch is het herkennen van één of meer algemene ziekteverschijnselen belangrijk, vooral als de klachten langdurig aanwezig zijn. Bijna altijd is sprake van een ziekte, maar de klachten zijn te algemeen om duidelijkheid te geven over de ernst of de plaats van de ziekte. Als algemene ziekteverschijnselen worden beschouwd:

- malaise-gevoel, een algeheel gevoel van zich niet lekker voelen;
- vermoeidheid of lusteloosheid;
- slechte eetlust;
- gewichtsverlies;
- spierpijn;
- hoofdpijn;
- temperatuurverhoging.

Bij kleine kinderen komt het gevoel van zich niet prettig voelen vaak tot uiting in de klacht: 'ik heb buikpijn' waarbij het kind de pijn meestal aangeeft in de omgeving van de navel.

4.2 Pijnklachten

Pijn is niet zomaar een klacht. In het algemeen duidt pijn op een ernstig gestoorde functie van een orgaan of lichaamsdeel. De betekenis van deze klacht kan alleen juist worden ingeschat wanneer meer gegevens over de pijn verzameld worden als:

- de plaats van de pijn;
- is de pijn acuut begonnen of chronisch aanwezig;
- wat is de aard van de pijn: heftig, stekend, zeurend, brandend;
- is het pijn met een typische uitstraling;
- is er sprake van opvallende pijn of komt die in aanvallen;
- zijn er opvallende ziekteverschijnselen die met de pijn samenhangen.

De plaats van de pijn is van belang om verband te kunnen leggen met anatomische structuren

die in de omgeving liggen, maar is nooit alleen voldoende om over de pijn te kunnen oordelen. Bijvoorbeeld bij heftige pijn in de borst achter het borstbeen zijn ziekten mogelijk van borstwand, buikwand, hart, longen, slokdarm en organen in de bovenbuik als lever, galblaas, maag of alvleesklier. Omdat zoveel organen een rol spelen bij pijn in de borst is meer specifieke informatie nodig om tot een juiste diagnose te komen.

Pijn op één bepaalde plaats is soms een gevolg van een probleem elders. De pijn wijst dan niet op een beschadiging ter plaatse, maar straalt uit in dat gebied. Men spreekt van *referentiepijn*. Een diepliggend probleem kan zich op deze manier aan de buitenkant van het lichaam openbaren. Daarom vraagt referentiepijn altijd om een grondig medisch onderzoek. Een voorbeeld kan dit verduidelijken. Pijn aan de pinkzijde van de hand duidt vaak op uitstralende pijn van een bekleemde zenuw in de nek of schouder, maar kan soms uitstralende pijn zijn bij een hartinfarct. Een pijnlijk gevoel achter het rechter schouderblad komt veel voor bij afwijkingen in de schouder, maar is ook wel het gevolg van een ziekte in de galblaas of de galwegen.

Wordt de doorgang van een hol orgaan plotseling afgesloten, dan ontstaat een zeer heftige pijn met krampen, waarbij het slachtoffer niet kan blijven liggen of stilzitten, maar zich móet bewegen. Een dergelijk hevige pijn heet *koliekpijn*. Het komt voor bij galstenen, nierstenen en plotselinge darmafsluiting.

Koliekpijn is een aanwijzing voor een ernstige aandoening. Het is echt nodig om met spoed de hulp van een arts te vragen.

Om medische redenen is het soms nodig een lichaamsdeel operatief te verwijderen. Vaak is de aanleiding een slechte toestand van bloedvaten, soms een gezwel. In ieder geval kan het lichaamsdeel niet meer zonder gevaar blijven zitten. Bij zeer slecht werkende bloedvaten moet noodgedwongen een voet of een heel onderbeen geamputeerd worden. Een vreemd verschijnsel dat enige tijd na de operatie kan optreden is de *fantoempijn*. Het woord pijn is niet altijd juist, omdat de patiënt behalve pijn ook last kan heb-

ben van jeuk of tintelingen in het geamputeerde lichaamsdeel. Fantoompijn kan zo hevig zijn dat iemand echt pijnstillers moet innemen.

Behalve de plaats van de pijn, de hevigheid en uitstraling is het ook van belang aandacht te hebben voor het veranderen van een al bestaande pijnklacht. Dan kan een heel ander probleem zijn ontstaan. Een voorbeeld hiervan is de zeurende pijn in de bovenbuik van een patiënt en pijn na het eten met zuurbranden. Hij wordt 's nachts wakker van de pijn. De oorzaak van zijn klachten is een maagzweer. Op een dag wordt de pijn plotseling ondraaglijk. Hij voelt zeer heftige krampen door de hele buik heen en wordt duizelig. Zijn huid is koud, klam en bleek. Hij ligt helemaal onbeweeglijk met opgetrokken knieën in bed. Onderzoek toont aan dat hij buikvliesontsteking heeft. De al maanden zeurende pijn van de maagzweer is plotseling veranderd en gaat gepaard met alarmerende klachten. Tijdens de operatie blijkt op de plaats van de maagzweer een gat in de maag te zijn ontstaan. De zure maaginhoud is in de buikholt terechtgekomen.

4.3 Kennis van uitscheidingsproducten

Het is geen smakelijk verhaal om details van afwijkingen in uitscheidingsproducten te vertellen. Braaksel, ontlasting, urine, sputum, neusslijm en vaginale afscheiding komen uit het inwendige van het lichaam. Echter door goed te letten op afwijkingen aan deze afscheidingen is het mogelijk signalen op te vangen van inwendige ziekten. De volgende opsomming is niet volledig, maar geeft voor de praktijk voldoende aanknopingspunten.

4.3.1 Afwijkingen aan braaksel

Bloed braken

Een kleine bloeding in de maag geeft roestbruin braaksel. Bloed wordt door de inwerking van maagzuur bruin van kleur. Is er een grote bloeding, dan wordt helder rood bloed uitgebraakt. Dit laatste is het geval bij een bloeding uit een maagzweer, een gezwel in de maag of spataderen in de slokdarm.

Braaken van grote hoeveelheden onverteerd eten

Onverteerd eten in het braaksel betekent dat het voedsel de maag nog niet verlaten heeft. Oorzaak van dit probleem is een vernauwing van de maaguitgang door een zweer, littekens van ontstekingen of een gezwel. Het uitbraken van eten vindt in zo'n geval met grote kracht plaats en wordt projectielbraken genoemd.

Braaksel is geelgroen van kleur en slijmerig

De kleur van het braaksel wijst op prikkeling van de maag door grote hoeveelheden gal, dat vanuit de darm in de maag terechtgekomen is. Het komt voor bij gal- en leverziekten.

Braaksel is donkerbruin en ruikt naar ontlasting

Wanneer een patiënt ontlasting uitbraakt, is sprake van een afsluiting van de darm door een ontsteking of een gezwel. De ontlasting kan niet verder en wordt noodgedwongen in omgekeerde richting afgevoerd. Ontlasting uitbraken (faecaal braken) is niet alleen voor de patiënt, maar ook voor de mensen in zijn directe omgeving heel erg vies.

Braaken van waterig vocht en slijm

Een overmatige productie van waterig maagslijm wordt waargenomen bij een sterke prikkeling van de maagwand. Die irritatie van de maagwand ontstaat door te gekruid eten, bij een maagzweer of een ontsteking van het maagslijmvlies.

4.3.2 Afwijkingen aan de ontlasting

Bloed bij de ontlasting

Dit is altijd een bijzonder verschijnsel. Bloed dat door de ontlasting vermengd zit, wijst op een bloeding of een ernstige ontsteking in de darm.

Bloed dat op de ontlasting aanwezig is, heeft te maken met een beschadiging in de endeldarm zoals aambeien, een scheurtje in de anus of de aanwezigheid van een poliep of gezwel.

Teerzwarte ontlasting

Zwarte, plakkerige ontlasting is het gevolg van een bloeding hoog in het spijsverteringskanaal,

uit de maag of de twaalf-vingerige darm. Het bloed is door de inwerking van maagzuur en spijsverteringssappen zwart geworden. Deze teerzwarte ontlasting wordt *melaena* genoemd. Zwarte ontlasting betekent niet altijd een bloeding. Het gebruik van ijzertabletten veroorzaakt ook een zwarte kleur, maar dan is de ontlasting droog, harder en grijszwart van kleur.

Grijswitte ontlasting

Droge ontlasting met een grijswitte kleur, ook wel stopverf-ontlasting genoemd, figuur 1, betekent dat galkleurstof niet in de darm is gekomen. De oorzaak van dit verschijnsel kan zijn:

- een leverontsteking (hepatitis);
- een afsluiting van de galwegen door een steen of een gezwel;
- een gezwel in de kop van de alvleesklier.

Geelgroene ontlasting

Deze afwijking is vaak het gevolg van een door micro-organismen geïnfecteerde darm. Door de infectie treedt een heftige ontstekingsreactie op en kan ook bloed, slijmdraden en pus op de ontlasting aanwezig zijn. De ontlasting is dun (diarree) en heeft een rottingsgeur.

Figuur 1
Stopverfontlasting met bloedbijmenging



Diarree

Dit is waterdunne ontlasting die meer keren per dag in grote hoeveelheden geloosd wordt. Een ontsteking in de dunne darm gaat gepaard met een slechte vertering van voedsel. Dat leidt tot een overmaat aan vocht in de darm en daardoor is de ontlasting slecht gebonden. Een ontsteking in de dikke darm geeft diarree met bijmenging van bloed en slijm.

4.3.3 Afwijkingen aan de urine

Bloed in de urine

Een geringe hoeveelheid bloed kleurt de urine lichtroze. Veel bloed geeft een donkerrood gekleurde urine, figuur 2. Meestal heeft dit verschijnsel betrekking op een infectie in de urinewegen. In dit geval gaat bloederige urine samen met pijn bij het plassen en vaak aandrang hebben.

Daarnaast kan bloedplassen een teken zijn van een gezwel in de urinewegen, een niersteen of blaassteen of het gevolg zijn van een verwonding. Pijloos bloedplassen is een ernstig teken en betreft vaak een eerste verschijnsel bij een kwaadaardig gezwel in de nier of de blaas.

Troebele, stinkende urine

Troebele urine die stinkt wijst op een ontsteking van het nierbekken of de lagere urinewegen. Onder de microscoop zijn witte bloedcellen, bacteriën en beschadigde cellen van de afvoerende urinewegen te zien.

Figuur 2
Normale en rood gekleurde urine





Figuur 3
Donkerbruine urine

Donkerbruine, sterk schuimende urine

Deze kleur hoort bij een teveel aan galkleurstoffen in de urine, figuur 3. Een verschijnsel dat samengaat met een grijswitte ontlasting, geel oogwit en een gele huidskleur. Oorzaken kunnen zijn hepatitis, galwegafsluiting of verhoogde bloedafbraak van rode bloedcellen.

Bruine naar ontlasting ruikende urine

Komt ontlasting mee in de urine, dan is sprake van een inwendige verbinding tussen darmen en urinewegen. Dat wordt een fistel genoemd.

Moeilijk plassen

Moeilijk urine plassen kan zijn het traag op gang komen, het langzaam met een slappe straal plassen of langdurig nadruppelen. Deze verschijnselen zijn kenmerkend voor de vergrote prostaatklier die bij oudere mannen veel voorkomt. Vaak is er ook moeite met helemaal leegplassen van de blaas, zodat zij na een bezoek aan het toilet nog enige tijd nalekken.

Incontinentie

Incontinentie is een toestand waarbij iemand niet in staat is de urine op te houden. Het onwillekeurig verliezen van de urine vindt plaats bij plotselinge drukverhoging in de buik zoals bij hoesten, lachen, niezen en persen. De kringspier van de blaas werkt niet goed meer. Incon-

tinentie wordt vaak gezien bij oudere vrouwen met een verzakking of slappe spieren van de bekkenbodem of bij jonge vrouwen na een zware bevalling.

4.3.4 Afwijkingen aan het sputum

Slijm dat opgehoest wordt uit de luchtwegen bevat allerlei schadelijke en irriterende bestanddelen. Ophoesten van doorzichtig sputum is dus een normaal verschijnsel. Een afwijkende kleur of samenstelling is een belangrijk verschijnsel. Het ophoesten van een abnormale hoeveelheid sputum is een gevolg van irritatie door vervuilde lucht, roken of virusinfecties. Typische afwijkingen aan het sputum zijn:

Taaï helder sputum

Wit glazig sputum komt voor bij overmatige prikkeling van de luchtwegen, bij een verkoudheid, maar vooral bij astma.

Geel of groen sputum

Deze kleur duidt op de aanwezigheid van pus en is een teken van infectie van de luchtwegen of het longweefsel. Vooral bij een bronchitis of een longontsteking heeft de kleur van het slijm een bijzondere betekenis.

Rood sputum

Ophoesten van puur bloed of van slijm waar bloed in zit, is altijd een teken van een ernstige ontsteking of een kwaadaardig gezwel. Bloed ophoesten is een teken van ernstig ziek-zijn van de longen.

Roze sputum, schuimend en dun

Dit bijzondere verschijnsel komt voor bij een ophoping van vocht in het longweefsel. De oorzaak van longstuwing is een falende werking van het hart. Het treedt op bij een plotseling verlies aan pompkracht van de hartspier.

4.3.5 Afwijkende vaginale afscheiding

Een heldere afscheiding uit de schede bij een vrouw is normaal zeker in het laatste deel van de menstruatiecyclus. Afwijkingen aan de kleur of de geur hebben meestal betrekking op vaginale infecties.

Bloederige afscheiding

Bloedverlies buiten de menstruatie om is een teken van een ontsteking van de baarmoedermond en kan een gevolg zijn van een hormoonstoornis. Het kan echter ook een vroeg symptoom van baarmoederhals-kanker zijn. Het bloed hoeft niet altijd helderrood te zijn, maar kan ook een donkere of bruine kleur hebben. Hoe dan ook, iedere ongewone bloederige afscheiding, zeker bij oudere vrouwen, dient medisch onderzocht te worden. Vrouwen in de overgang verliezen helemaal geen bloed meer uit de schede, dus bij hen is bloedverlies altijd afwijkend!

Dikke witte afscheiding

Witte afscheiding, een beetje klontig of met dikke draden, is een vaginale schimmelinfectie. De aandoening veroorzaakt veel jeuk.

Gele of groene afscheiding

Een bacterie of een virus is de verwekker van een ontsteking in de schede of baarmoedermond. Vaak zijn verschijnselen als een branderig gevoel en pijn bij het vrijen aanwezig. Bij deze kleur afscheiding kan ook sprake zijn van een seksueel overdraagbare aandoening.

Figuur 4
Normale kleur van de
oogslimvliezen



4.4 Kleur van de huid

4.4.1 Bleek zien

Een huid met een bleke kleur wordt gezien als een teken van 'er slecht uitzien'. Een bleke kleur is te zien bij een huid die weinig met zonlicht in contact komt, maar kan ook een uiting zijn van oververmoeidheid, slecht slapen of zelfs een ernstige ziekte.

Een bleke huid in combinatie met bleke slijmvliezen, zoals de binnenzijde van de oogleden, figuur 5, lippen en wangen, is één van de eerste verschijnselen van bloedarmoede (anemie).

Een intens bleke huid kan een verschijnsel zijn van een *shock*. Daarnaast zijn dan ook aanwezig een koud en rillerig gevoel, transpireren, angst of onrust, een lage bloeddruk, een snelle pols en oppervlakkige ademhaling.

Een witte of intens bleke kleur van arm, hand, vingers, benen, voeten of tenen is een teken van belemmerde aanvoer van bloed. Meestal is sprake van een vernauwing van de slagaders. In dat geval zijn behalve de witte kleur de volgende opvallende kenmerken aanwezig:

- koud aanvoelen;
- tintelingen, verminderd gevoel;
- pijn in dat lichaamsdeel, toenemend bij inspanning, omdat gebruik van het lichaamsdeel om meer bloed vraagt.



Figuur 5
Bleke kleur van de
oogslijmvliezen (anemie)

Als deze verschijnselen plotseling optreden is sprake van een spoedsituatie. Direct ingrijpen door een arts kan erger voorkomen.

4.4.2 Blauwe kleur of cyanose

Een blauwe verkleuring van de huid en slijmvliezen is een teken van zuurstoftekort in het weefsel. Blauw zien wordt cyanose genoemd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee vormen van blauw zien:

- *perifere cyanose*, waarbij de *lichaamsuiteinden* als oren, neus, lippen, vingers, tenen en nagels een blauwe kleur hebben. Een lichte

mate van zuurstoftekort of een stagnerende bloeddorstrooming van de lichaamsdelen is de oorzaak van dit verschijnsel;

- *centrale cyanose* houdt in dat er sprake is van zuurstoftekort in de gehele bloedsomloop. Een duidelijk kenmerk van centrale cyanose is de blauwe verkleuring van de *tong en het wanglijmvlies*. Deze stoornis wordt waargenomen bij ernstige hartafwijkingen en slechte werking van de longen.

Plaatselijke blauwe kleur

Behalve cyanose van lichaamsuiteinden of tong en slijmvliezen is een blauwe verkleuring op



Figuur 3
Hematoom

een bepaalde plaats van het lichaam mogelijk. De oorzaak van een dergelijke afwijking is meestal een bloeditstorting of hematoom, figuur 6. Ook een ernstige stoornis in de plaatselijke bloeddorstrooming door beknelling of verstopping van een bloedvat kan de oorzaak zijn.

4.4.3 Geelzucht of icterus

Een gele kleur van de huid en slijmvliezen wordt icterus genoemd. De gele kleur in het weefsel wordt veroorzaakt door een hoge concentratie van de stof *bilirubine*. Meestal kleurt het oogwit als eerste geel, figuur 7. Bilirubine is een stof die vrijkomt bij de afbraak van het hemoglobine uit de rode bloedcellen. De lever reinigt het bloed van bilirubine en het wordt via de gal in de darm uitgescheiden. De stof verdwijnt met de ontlasting uit het lichaam.

Wordt de hoeveelheid bilirubine in het bloed te hoog dan gaan huid en slijmvliezen een gele kleur vertonen. De hoge concentratie bilirubine in het bloed geeft verschijnselen van moeheid, misselijkheid en braken. Een belemmerde afvoer van bilirubine naar de darm geeft ontkleuring van de ontlasting en levert het typische 'stopverf' kleurtje op. De nieren doen hun best om het teveel aan bilirubine in het bloed via de urine uit te scheiden, vandaar de donkere, oude-thee-kleur van de urine.

Meestal is bij icterus sprake van een ziekte in de lever of de afvoerende galwegen. De in het bloed aangevoerde bilirubine wordt niet allemaal verwerkt en er blijft teveel van deze stof in het bloed aanwezig. Oorzaken van deze toestand zijn leverontstekingen (hepatitis), gezwellen in lever of galwegen, galstenen die de afvoerende galwegen verstoppen of zwelling van de lever door vocht of uitzaaiingen van kwaadaardige gezwellen.

Soms is er geen sprake van een leverziekte, maar is de aanvoer van bilirubine te groot, zoals gezien wordt bij een abnormaal hoge bloedafbraak (hemolyse). Een bloedziekte of een bloedtransfusie met een verkeerde soort bloed is hiervoor verantwoordelijk.

4.4.4 Rode kleur

Een opvallende rode kleur van de huid valt meestal als eerste op aan het gezicht. Daarmee wordt niet bedoeld de rode wangen die het gevolg zijn van blozen, een flinke inspanning of vaak in de buitenlucht zijn. Een ziekelijke rode kleur is in het gehele gezicht waar te nemen en komt voor bij:

- een *verhoogde doorbloeding* van de huid bij koorts. De huid is daarbij heel warm en vochtig;
- *koolmonoxyde-vergiftiging*. De rode kleur van het gelaat gaat samen met zware hoofd-

Figuur 7
Geelzucht



pijn, misselijkheid, braken en tenslotte bewusteloosheid;

- een *abnormaal verhoogd hemoglobinegehalte* in het bloed. Deze stoornis komt voor bij een zeer hoge bloedaanmaak als gevolg van een chronische longziekte, aangeboren hartafwijkingen of een woekering van rode bloedcellen in het beenmerg;
- *chronisch alcoholmisbruik*. Naast de paarsrode verkleuring van de huid in het gezicht toont de huid van de handpalmen een erg rood en vlekkerig aspect.

Als in de huid plaatselijk kleine of grote felrode vlekken zichtbaar zijn, is dat meestal een gevolg van *verse bloedingen* in de huid. Een bloeding kan een gevolg zijn van geweld. Als ziekelijke stoornis moet gedacht worden aan een tekort aan bloedplaatjes, een afwijkende bloedstolling zoals bij hemofilie of door het gebruik van medicijnen. Bij bejaarden zijn de kleine bloedvaatjes vaak kwetsbaar en gaan stuk door wrijven of door geringe druk.

4.4.5 Bruine kleur

Een algemene bruine kleur wordt als normaal gezien bij mensen van donkere rassen, omdat zij meer pigment in de huid hebben. In hun land van herkomst is dit een normale aanpassing van de huid tegen de grote hoeveelheid zonnestralen. Bij blanke mensen wordt een algemeen bruine kleur, die niet het gevolg is van ziekte, gezien als een teken van schoonheid. De bruine kleur ontstaat door langdurige blootstelling aan zonlicht of een andere bron van ultraviolette straling als zonnebank of hoogtezon. Is sprake van een ziekte, dan moet bij een algemeen bruine kleur gedacht worden aan pigmentatie van de huid bij chronische nierziekten of aan bloedziekten met ophoping van ijzerpigment in de huid.

Meestal worden bij mensen plaatselijke bruine vlekken in de huid gezien als teken van abnormale pigmentophoping. De afwijking kan zeer onschuldig zijn zoals sproeten, bruine wratten, ouderdomsvlekken of moedervlekken. Soms zit in een bruine vlek het verraderlijke melanoom verscholen. Dit is een

uiterst kwaadaardig huidgezwel. In het volgende thema wordt in het hoofdstuk over huidziekten uitgebreider op bruine plekken ingegaan. Aan de onderbenen kunnen kleine en grotere bruine vlekken in de huid aanwezig zijn. Die zijn meestal het gevolg van de ophoping van ijzerpigment in de huid en ontstaan bij langdurige stuwning van het bloed in de aderen (spataderen).

4.5 Belangrijke vochtstoornissen

Een tekort of teveel aan vocht in de weefsels laat zich door allerlei verschijnselen duidelijk vaststellen. Een algemene stoornis in de vocht-huishouding van het lichaam heeft invloed op de conditie van een mens. Soms ontstaat zo'n tekort aan vocht in de weefsels vrij snel en zijn de ziekteverschijnselen spoedig te herkennen.

Duurt het dagen tot weken voor de stoornis duidelijk wordt, dan is het herkennen van het probleem minder eenvoudig en wordt het pas na grondige observatie vastgesteld.

4.5.1 Shock

Een shock is een toestand waarbij te weinig bloed of vocht in de bloedvaten stroomt. De aanvoer van bloed en vocht naar de weefsels schiet dan tekort en al heel snel zijn opvallende verschijnselen vast te stellen, zoals:

- bleke gelaatskleur;
- koude, vochtige huid;
- dorstgevoel;
- de ogen liggen diep in de oogkassen;
- snelle polsslag;
- snelle oppervlakkige ademhaling;
- lage bloeddruk;
- weinig urineproductie.

De oorzaken van deze slechte bloedsomloop zijn te vinden in het plotseling dalen van de pompfunctie van de hartspier, een plotseling verlies van grote hoeveelheid bloed of vocht uit de bloedbaan, een sepsis of anafylaxie. In thema 3 wordt in hoofdstuk 1 uitgebreider op het probleem shock ingegaan.

4.5.2 Uitdroging of dehydratie

Ontstaat er geleidelijk een tekort aan vocht in het lichaam, dan drogen de weefsels langzaam uit. In het begin van deze situatie zijn de verschijnselen nog niet erg opvallend. Een tekort aan vocht dat langer bestaat, met de daarbij behorende ernstige verschijnselen, wordt duidelijk merkbaar.

De verschijnselen van uitdroging zijn:

- vermoeidheid, lusteloosheid;
- dorstgevoel;
- droge lippen en droog mondslijmvlies;
- droge huid;
- een huidplooi die opgetild wordt, blijft omhoog staan (figuur 8);
- ingevallen ogen;
- sufheid tot bewusteloosheid;
- moeilijk voelbare of zwakke snelle pols;
- weinig of geen urineproductie.

Bij zuigelingen en zeer kleine kinderen zijn twee opvallende kenmerken bij uitdroging waar te nemen. Op de eerste plaats is dat een droge luier, want het kind plast niet meer. Vervolgens kan de fontanel op het hoofd afgetast worden. De fontanel moet normaal een zacht en verend gevoel geven, maar bij uitdroging is deze ingezakt. Kleine kinderen die verschijnselen van uitdroging hebben, moeten direct door een arts

Figuur 8
Huidplooi die, na opgetild te zijn, blijft staan bij uitdroging



onderzocht worden, omdat zij eerder dan een volwassene door ernstig tekort aan vocht kunnen overlijden!

Oorzaken die leiden tot uitdroging zijn te verdelen in:

- ziekten met *teveel vochtverlies* zoals bloedingen, suikerziekte, uitgebreide brandwonden, abnormaal sterk zweten bij koorts, ernstige diarree en nierziekten;
- ziekten waarbij *te weinig vochtopname* plaatsvindt zoals slecht drinken door ontbreken van dorstgevoel, sufheid, bewusteloosheid of bij heftige misselijkheid en braken.

4.5.3 Abnormale vochtophoping of oedeem

Oedeem is een toestand waarbij in het lichaam teveel vocht wordt vastgehouden in de weefsels. Bij een algemene stoornis is er teveel vocht in het gehele lichaam en dat wordt ervaren als een opgeblazen gevoel. Een plaatselijke ophoping van vocht geeft een gevoel van spanning in het betreffende lichaamsdeel.

Een teveel aan vocht wordt duidelijk merkbaar, omdat de druk in de bloedvaten stijgt. Het overtollige vocht blijft achter in weefsels die veel ruimte hebben om vocht op te nemen, zoals huid en onderhuids weefsel.

Een typisch kenmerk bij oedeem is, dat het vocht altijd uitzakt naar *de laagstgelegen delen*



Figuur 9
Oedeem aan voetrug, rond enkels en onderbeen

van het lichaam. Bij de zittende of staande patiënt valt oedeem voornamelijk aan de benen op. Vochtkussentjes op de voetrug en zwelling van de onderbenen, vooral rond de enkels, zijn duidelijk zichtbaar, figuur 9. Bij een liggende patiënt hoort een teveel aan vocht zich op aan de rugzijde en valt het meeste op aan de stuit, ter hoogte van de schouderbladen en op het achterhoofd. In liggende houding kan ook vochtophoping in de longen optreden. Hierdoor ontstaan kortademigheid en benauwdheid.

Bij oedeemvorming in huid en onderhuid is een typisch verschijnsel vast te stellen. Op die plaatsen kan je een *deukje in de huid* maken. Druk met je duim gedurende tien tot vijftien tellen krachtig op de huid en haal vervolgens je duim weg. Door de druk van je duim is het vocht op die plaats uit de huid verdwenen en blijft enige tijd een deukje in de huid zichtbaar.

Oedeemvorming in het lichaam ontstaat door *te weinig vocht uitscheiden* of door een *chronisch tekort aan eiwit* in het bloed. Problemen met de uitscheiding ontstaan als de nieren onvoldoende werken door een nierziekte of een zwakke werking van het hart. Een chronisch tekort aan eiwit in het bloed wordt veroorzaakt door ondervoeding zoals honger lijden, een darmziekte met lage eiwitopname in het lichaam of bij ernstige ziekten met een hoog eiwitverbruik zoals bij patiënten met een kwaadaardig gezwel. Daarnaast kan een tekort aan eiwit ontstaan door eiwitverlies in de urine bij nierziekten of door een stoornis in de eiwitaanmaak bij chronische ziekten van de lever.

Opdrachten

1 Beantwoord de volgende vragen.

- a** Wat is de betekenis van algemene ziekteverschijnselen?
- b** Lees het verhaal over pijnklachten nog eens door. Bij welke pijnvorm(en) is het nodig direct een arts te waarschuwen? Leg je antwoord uit.
- c** Noem bij de volgende pijnklachten het meest opvallende verschijnsel:
 - fantoompijn;
 - koliekpijn;
 - referentiepijn.

2 Bij observatie van uitscheidingsprodukten zijn belangrijke verschijnselen genoemd. Beantwoord de volgende vragen.

- a** Bloedverlies is altijd een bijzonder teken en is een reden om een arts te raadplegen. Bij welke observaties van braaksel, ontlasting, urine, sputum en vaginale afscheiding is sprake van bloedverlies? Maak een overzicht voor jezelf.

b Welke observaties van ontlasting, urine, sputum en vaginale afscheiding wijzen op een infectie?

c Ontlasting braken is een ernstig ziekteverschijnsel. Wat is de betekenis van dit verschijnsel?

3 Aan de kleur van de huid en slijmvliezen kun je bijzonderheden zien. Een afwijkende kleur heeft een bijzondere betekenis. Beantwoord de volgende vragen.

a Een ernstige leverontsteking of afsluiting van de galwegen gaat gepaard met een gele kleur van huid en slijmvliezen.

- Op welke plaats is de gele kleur het eerst zichtbaar?
- Welke kleur ontlasting en urine horen bij geelzucht?

b Een bleke kleur van huid en slijmvliezen kan duiden op bloedarmoede. Op welke plaatsen is deze bleke kleur gemakkelijk vast te stellen?

c Een blauwe kleur van oren, lippen en nagels wijst op een tekort aan zuurstof in het weefsel. Als de tong ook een blauwe kleur heeft, wat wil dat dan zeggen?

4 **a** Noem vier opvallende verschijnselen van uitdroging bij een baby of peuter.

b Wat is de betekenis van een huidplooi die blijft staan?

c Noem alle verschijnselen die je kunt observeren bij een patiënt die een shock heeft.

d Iemand heeft dikke voeten en enkels. Hoe weet je of er teveel vocht in de huid aanwezig is?

5 Zintuigen

Instaptoets

Geef aan of de uitspraak juist of onjuist is.

- 1 Een persoon die blind is, duiden we aan met de term 'visueel gehandicapt'.
- 2 Een persoon die doof is, duiden we aan met de term 'motorisch gehandicapt'.
- 3 Twee ogen heb je nodig om diepte te kunnen inschatten.
- 4 Het buitenste vlies van het oog is het netvlies.
- 5 Het boiler en platter worden van de lens gebeurt door de spiertjes in het regenboogvlies.
- 6 Wenkbrauwen dienen ervoor om het traanvocht op te vangen.
- 7 De zintuigcellen die verantwoordelijk zijn voor kleurenwaarneming duiden we aan met de term 'kegeltjes'.
- 8 De gele vlek is een plaats in het oog waar zintuigcellen liggen.
- 9 Staar komt vooral voor bij oudere mensen.
- 10 Het binnenste vlies van het oog is het vaatvlies.
- 11 Iemand die een leesbril nodig heeft noemen we verziend.
- 12 De hardheid van het geluid wordt uitgedrukt in decibels.
- 13 Smeerkliertjes in de gehoorgang zitten achter het trommelvlies.
- 14 Een gaatje in het trommelvlies groeit vanzelf weer dicht.
- 15 Het ovale venster is een van de drie gehoorbeentjes.
- 16 In het middenoor treffen we een speciale vloeistof aan.
- 17 Het middenoor staat via de buis van Eustachius in verbinding met de keelholte.
- 18 Een teveel aan lawaai kan ook nog andere beschadigingen teweegbrengen dan alleen in het oor.
- 19 Vrouwen zijn in staat hoge tonen beter waar te nemen dan mannen.
- 20 Duidelijk praten tegen slechthorenden is belangrijker dan hard praten.
- 21 De verwerking van een geluidsprikkel gebeurt in de hersenen.
- 22 Reukzintuigcellen zitten onder in de neus.
- 23 Vooraan op je tong ligt het gebied om bittere stoffen te kunnen proeven.
- 24 Als je verkouden bent heeft dit geen invloed op de smaakwaarneming.
- 25 Onopgeloste stoffen kun je niet proeven.

Vooraf

Via onze zintuigen staan we in contact met de wereld om ons heen. Hoewel we met de zintuigen een overvloed aan informatie kunnen opvangen, zijn er heel wat zaken die wij niet kunnen opmerken. Onze zintuigen zijn maar heel beperkt. Veel dieren kunnen dingen horen, voelen en zien, die aan ons voorbijgaan. Dat komt ook doordat we onze zintuigen lang niet optimaal benutten.

Als iemand het gebruik van een zintuig verliest, lijken de andere zintuigen zich veel beter te ontwikkelen, bijvoorbeeld een visueel gehandicapte die veel meer op geluiden gaat letten. In werkelijkheid maakt deze gehandicapte beter gebruik van zijn andere zintuigen.

Opdracht

- 1 a Hoe zou je een zintuig omschrijven?
b Welke zintuigen ken je?
c Wat wordt bedoeld met het zevende zintuig?

Opdracht

- 2 De zintuigen die je genoemd hebt worden ook wel ingedeeld naar prikkel. Zoek het juiste zintuig erbij.
a Gevoelszintuig.
b Chemische zintuigen.
c Gezichts-zintuig.
d Evenwichtszintuig.
e Gehoorzintuig.

Je hebt al geconstateerd dat je niet alles waarneemt wat om je heen gebeurt. Dit heeft te maken met het feit dat er bepaalde kenmerken aan zintuigen verbonden zijn.

Deze kenmerken zijn:

- a aanwezigheid van een *prikkeldrempel*. Hieronder moet je verstaan dat er een minimumhoeveelheid energie nodig is, wil er iets met het zintuig gebeuren;
- b aanwezigheid van een *onderscheidingsdrempel*. Wanneer je overdag een zwakke lamp aanmaakt, dan zie je bijna geen onderscheid, in tegenstelling tot wanneer je dit in een donkere kamer zou doen. Een accentueerstift kan hierbij als voorbeeld dienen;
- c beperkte *gevoeligheid*. Ieder zintuig heeft een beperkte gevoeligheid. De oren van een hond nemen hogere tonen (trillingen) waar dan die van een mens. Hierop berust de werking van een hondefluitje;
- d beïnvloeding door *psychische factoren*. Iemand die geconcentreerd bezig is, voelt bijvoorbeeld een vlieg niet over z'n huid lopen.

Opdracht

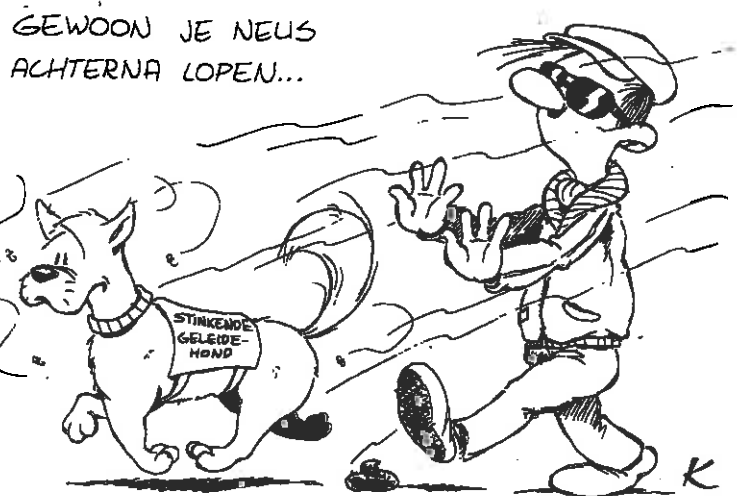
- 3 Je kunt de 'prikkel drempel' van je smaakzintuig zelf bijvoorbeeld nagaan door geleidelijk aan meer suiker in een kopje met water te doen en dit te proeven. Geef aan bij welke hoeveelheid je het zoete karakter gaat onderscheiden. Vergelijk met je klasgenoten.

In het dagelijks leven komen we regelmatig uitdrukkingen of gezegdes tegen die met zintuigen te maken hebben. Bijvoorbeeld:

- over smaak valt niet te twisten;
- gewoon je neus achterna lopen, dan kom je er wel;
- de gevoelloze samenleving van tegenwoordig;
- iemand de oren van het hoofd eten;
- wel of geen oren ernaar hebben;

Opdracht

- 4 Wellicht dat je er zelf ook nog een aantal kunt verzinnen. Welke betekenissen hebben de genoemde uitdrukkingen?



5.1 De ogen

'Zien is geloven' zeggen veel mensen. Hiermee kun je zeggen dat mensen nogal visueel ingesteld zijn. De meeste informatie krijg je via je ogen, hoofdzakelijk aangevuld via het gehoor en verder via andere zintuigen die minder ontwikkeld zijn. Aan de andere kant moet je ook niet alles geloven wat je ziet. Je wordt nogal eens voor de gek gehouden.

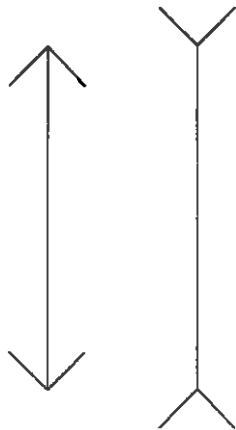
Opdracht

- 5 Geef aan welke van de getekende lijnen korter of langer is en meet ze vervolgens na, figuur 1. Wat is je conclusie?

De ontwikkeling van de ogen vindt vanaf de derde maand vanaf de bevruchting plaats achter gesloten oogleden. In de achtentwintigste week gaan de oogleden van elkaar en openen de ogen zich. Het waarnemen met de ogen gebeurt geleidelijk aan na de geboorte. De eerste weken ziet een baby alleen zwart-witvlekken en is dan vooral aangewezen op geluiden en geuren. Bij ongeveer de zesde week gaat het kind volledig zien.

Het feit dat je geboren wordt met twee ogen is erg belangrijk. We noemen dit 'stereoscopisch zien', figuur 2. Hierdoor is het mogelijk om diepte te zien en afstand in te schatten. Helaas is dit vermogen om afstand in te schatten pas bij ongeveer acht jaar aanwezig. Dit kan verstrekkende gevolgen

Figuur 1
Lijnen die door optisch bedrog langer of korter lijken dan ze zijn



hebben, met name voor jonge kinderen in het verkeer.

- a *Stereoscopisch zien*. Beide ogen 'zien' het blokje vanuit een andere hoek en de twee beelden passen eigenlijk niet op elkaar, maar juist deze niet-passende beelden worden in de hersenen tot een ruimtelijke indruk verwerkt.
- b *Parallax*. Het links getekende oog ziet de boom links achter de haan en het rechter oog rechts achter de haan, dat wil zeggen indien het oog van links naar rechts gaat 'beweegt' de boom mee van links naar rechts achter de haan langs, figuur 2.

Dit is eenvoudig met het volgende proefje aan te tonen.

Opdracht

- 6 Houd in een hand een pen recht voor je oog en strek je arm. Probeer met de andere hand vanaf de zijkant de pen te raken. Wat merk je op? Herhaal dit, maar nu met een oog gesloten. Wat is nu je bevinding?

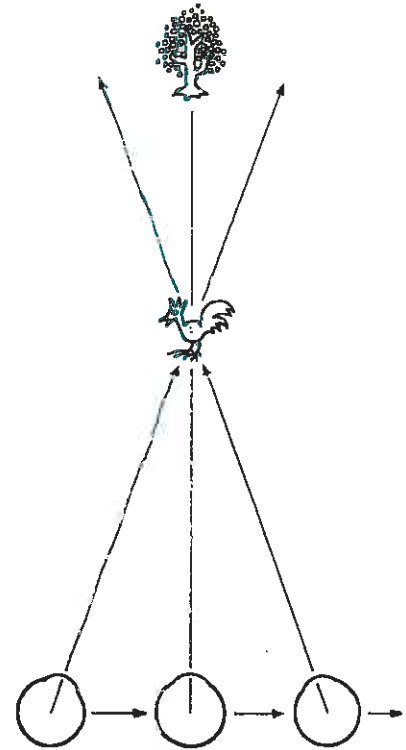
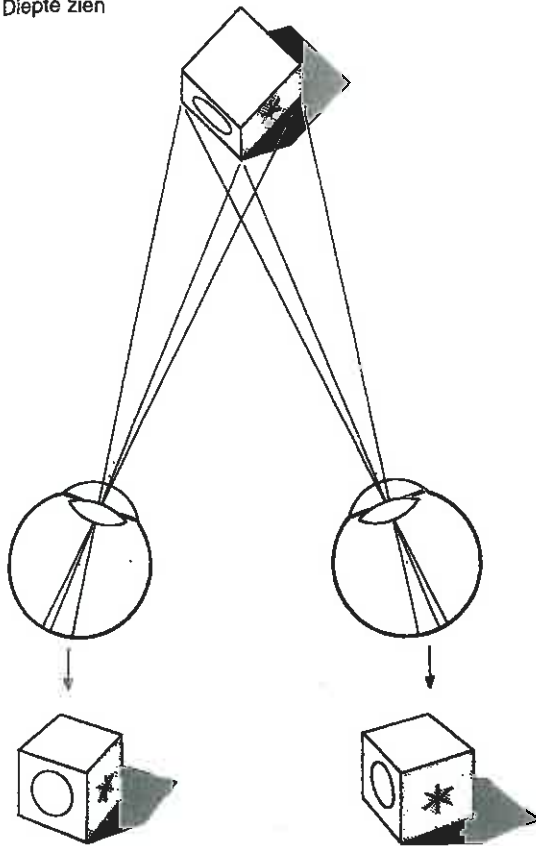
Het gezichtsveld van het linkeroog verschilt van het gezichtsveld van het rechteroog vanwege de plaatsing van de ogen in het hoofd. De meeste mensen gebruiken hun ogen niet even intensief. Er is sprake van een overheersend of dominant oog. In de praktijk staan we hier meestal niet zo bij stil.

Opdracht

- 7 Proef dominant oog:
- maak een papieren koker van een blad wit papier met een diameter van ongeveer vijf centimeter;
 - kijk nu door de koker naar een bepaald voorwerp met beide ogen open;
 - houd de koker op dezelfde plaats onbeweeglijk vast en sluit achtereenvolgens eerst het linkeroog en daarna het rechteroog;
 - kijk met open oog door de koker naar hetzelfde voorwerp.

Wat neem je waar bij het sluiten van het linkeroog en van het rechteroog?
Welk oog is jouw dominante oog?

Figuur 2
Diepte zien



Bouw

De beide oogbollen liggen in de *oogkassen*. Twee holtes die een onderdeel vormen van de schedel. Tussen de oogbol en de benige oogkas bevindt zich een laag vetweefsel. Hierdoor wordt de oogbol beschermd en gesteund.

Hulporgaantjes

Het voorste gedeelte van de oogbol wordt beschermd door de oogleden. Deze sluiten zich reflectorisch wanneer we bang zijn voor beschadiging of als het oog even wordt aangeraakt. We noemen dit de *ooglidreflex*.

Opdracht

8 Dit 'knipperen met de ogen' heeft ook nog een andere functie. Welke?

Opdracht

9 Rondom het oog treffen we nog een aantal hulporganen aan. Een daarvan zijn de wimpers. Waarvoor zouden ze dienen denk je?

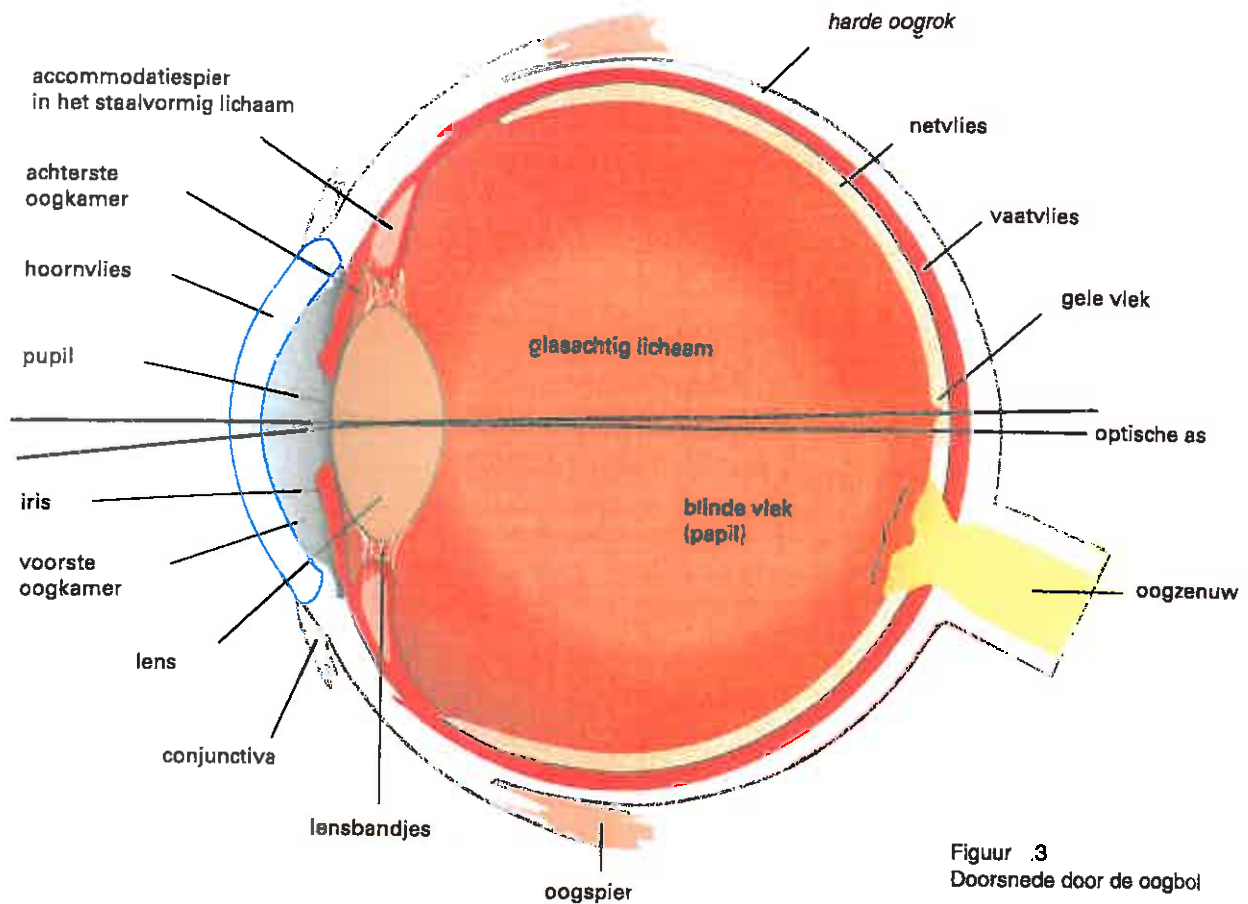
De wimpers groeien uit haarzakjes langs de rand van de oogleden. Wanneer een van de haarwortels ontstoken raakt, vormt zich daar een 'strontje', dat meestal uit zichzelf weer verdwijnt.

Oogirritaties kunnen veroorzaakt worden door het opbrengen van mascara of bij het aanbrengen van een potloodlijntje. Vooral wanneer gemakkelijk andermans make-upspullen gebruikt worden of slecht materiaal.

Verder tref je traankliertjes aan die traanvocht produceren. Dit houdt de oogbol vochtig en het bevat *lysozym*, een stof die bacteriën op het oogoppervlak doodt.



Bovenaanzicht van de ogen van de mens.



Figuur .3
Doorsnede door de oogbol

Opdracht

10 Waarom moet je je neus snuiten wanneer je huilt?

Wenkbrauwen zorgen ervoor dat transpiratievocht en vaste deeltjes niet vanaf het voorhoofd in de ogen komen.

De oogbol bestaat uit verschillende lagen, figuur 3. De buitenkant, het wit van het oog, is het *harde oogrok*. Dit bestaat uit taai, vezelrijk weefsel. Soms gebeurt het dat er bloedvaatjes springen. Na een bevalling, door het persen, hebben vrouwen vaak rode ogen. Irritatie en vermoeidheid zijn belangrijke oorzaken voor rooddoorlopen ogen.

Aan het harde oogrok zitten de oogspieren vast, in totaal zes voor elk oog, vier rechte oogspieren en twee dwarse oogspieren. Een verschijnsel dat te maken heeft met een abnormale werking van de oogspieren is scheelzien of loensen. Wanneer

scheelzien vroegtijdig wordt onderkend, kan dit door een oogcorrectie verholpen worden. Aan de voorkant gaat het harde oogrok over in het koepelvormige en doorzichtige hoornvlies.

In de laatste jaren worden er veel hoornvliestransplantaties uitgevoerd, vooral bij bejaarden, omdat daar nogal eens hoornvliesvertroebelingen optreden. Dit moet je niet verwarren met een andere vertroebeling, namelijk die van de lens. Dit wordt *staar* of *cataract* genoemd. Meestal wordt dan de lens verwijderd, waarna er een kunstlensje in het oog wordt gehecht.

Het tweede vlies dat we tegenkomen van buiten naar binnen is het *vaatvlies*. Het woord zegt het al, een vlies waarin veel bloedvaten voorkomen, dus een vlies dat het oog van de nodige voedingsstoffen en zuurstof voorziet. Evenals het harde oogrok gaat ook het vaatvlies aan de voorkant over in een ander vlies, namelijk het *regenboogvlies*.

Opdracht

- 11 Ken je nog een andere naam voor regeboogvlies?

Het regenboogvlies bepaalt de kleur van je ogen en de kleur hangt weer af van de hoeveelheid pigmentcellen. Veel pigmentcellen leveren een bruine kleur op, weinig pigmentcellen een blauwe kleur.

Opdracht

- 12 Welke kleur heb je zelf? Ga na of er verband bestaat tussen de kleur van de ogen van de andere gezinsleden en jezelf. Zou erfelijkheid een rol spelen?

Tegenwoordig is het zelfs mogelijk om gekleurde contactlenzen te nemen. Vooral de filmwereld maakt daar gretig gebruik van. Overigens is het zo, dat elk pasgeboren kind met blauwe ogen ter wereld komt. Dit verandert na enige weken in de definitieve kleur. In het regenboogvlies zit een opening, de pupil. Deze kan groter en kleiner worden, afhankelijk van de hoeveelheid licht die erop valt.

Opdracht

- 13 Wat gebeurt er bij weinig licht? En wat bij veel? Kijk naar elkaar of je dit kunt ontdekken.

Dit afwisselend kleiner en groter worden van de pupil wordt indirect veroorzaakt door kring- en lengtespiertjes in het regenboogvlies. Dezelfde werking tref je aan in een camera, daar vervult het diafragma deze functie.

Een heel ander gebied waar we het regenboogvlies nadrukkelijk tegenkomen is in de iriscopie.

Opdracht

- 14 Wat is iriscopie?

Tussen het hoornvlies en het regenboogvlies bevindt zich de voorste oogkamer. Achter het regenboogvlies en de lens bevindt zich de achterste oogkamer. Beide oogkamers zijn gevuld met vocht dat aan- en afgevoerd wordt. Een storing van deze afvoer kan leiden tot *glaucoom*, ook wel *groene staar* genoemd.

Dit is een ernstige, vaak voorkomende oogaandoe-

ning bij oudere mensen. Door een slechte afvoer van het kamervocht stijgt de druk in het gehele oog. Hierdoor worden de bloedvaatjes van het netvlies dichtgedrukt. Een gedeelte van het netvlies sterft dan af. Met als gevolg een gedeeltelijke uitval van het gezichtsveld.

De achter de pupil liggende lens is tamelijk elastisch. Deze eigenschap komen we verderop bij de werking van het oog uitvoeriger tegen. De lens wordt op z'n plaats gehouden door lensbandjes, die verbonden zijn met het straalvormig lichaam van het oog. Het binnenste vlies is het netvlies. Ongeveer driekwart van het binnenoppervlak van de oogbol is hiermee bedekt. Het netvlies, dat bijna zwart van kleur is, bevat twee soorten speciale lichtgevoelige cellen:

- 1 kegeltjes; deze kunnen alleen werken bij helder licht en zijn gevoelig voor de verschillende kleuren. Hiermee neem je kleuren waar (de kleuren rood, groen en blauw);
- 2 staafjes; deze reageren al op zeer geringe hoeveelheden licht, maar kleuren kun je er haast niet mee onderscheiden, alleen grijsachtige tinten.

Opdracht

- 15 Sommige mensen zijn kleurenblind. Wat wordt hier in feite mee bedoeld? Hoe ontstaat het?

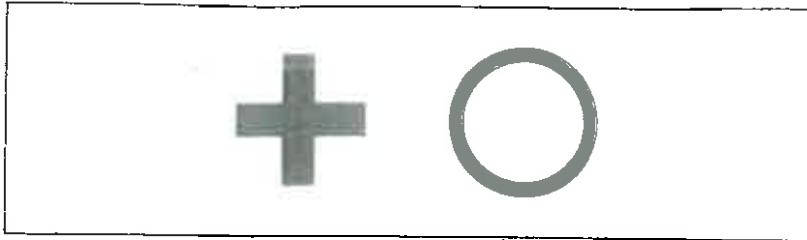
Opdracht

- 16 Sommige mensen hebben te kampen met nachtblindheid. Wat wordt hiermee bedoeld? Wat is de oorzaak?

De meeste kegelcellen tref je aan achter op het netvlies, met zelfs een plek die voor honderd procent uit kegelcellen bestaat, de zogenoemde gele vlek. Aan de zijkant tref je meer staafjes aan. De plek waar de oogzenuw het oog verlaat zitten geen zintuigcellen. Dit noemen we de *blinde vlek*, die met een simpel experiment is aan te tonen.

Opdracht

- 17 In figuur 14.4 zie je een plusje en een rondje. Houd het linkeroog dicht en kijk met het rechteroog naar het plusje. Doe dit op een afstand van ongeveer vijftig cm. Kom dan rustig met het boek naar voren.



Figuur 4

- a Wat valt je op?
- b Bij welke afstand is dit ongeveer?
- c Hoe zou dit te verklaren zijn?

Het grootste gedeelte van de inhoud van het oog wordt in beslag genomen door het *glasachtig lichaam*. Dit is doorschijnend, het geeft de oogbol stevigheid en een bijna ronde vorm. Het is gevuld met een geleachtig vocht dat het binnenvallende licht breekt.

Opdracht

- 18 a Bekijk de buitenkant van een koeioog.
 b Knip een vierkant uit de achterkant van de harde oogrok, waardoor je via de pupil naar buiten kunt kijken.
 c Verwijder de lens en leg deze op krantepapier. Wat valt je op?

Behalve als gezichtsorgaan spelen ogen ook een belangrijke rol om bepaalde betekenissen uit te drukken. Denk maar eens aan iemand doordringend aanstaren, of iemand met de ogen uitkleden, grote ogen opzetten en een beetje onderuit kijken.

Opdracht

- 19 In hoeverre spelen de ogen in dit verband voor jou een rol?

Zien en verwerken van informatie

Het is mogelijk dat iemands ogen voor honderd procent in orde zijn, maar dat deze persoon niet visueel kan waarnemen. Er bestaat een grote kans dat hij of zij dan schorsblind is. Hiermee wordt bedoeld dat er in de hersenen geen beeldvorming plaatsvindt, hoewel de ogen wel lichtprikkels opvangen. De hersenen zijn als het ware het eindstation voor de visuele waarneming. Maar voordat

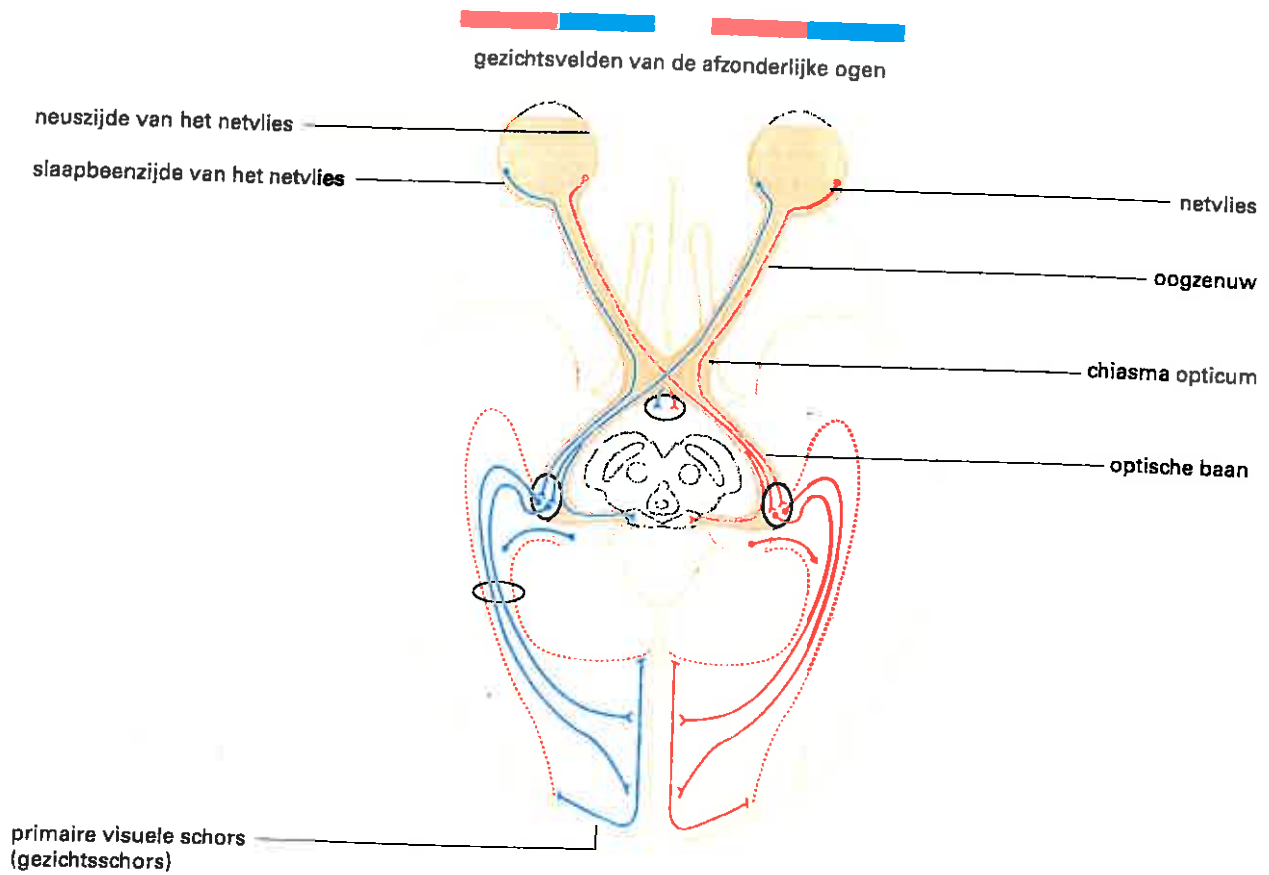
dit heeft plaatsgevonden, is er het een en ander gebeurd. Al lezende in dit gezondheidskundeboek ben je actief met dit proces bezig.

Laten we eens vooraan beginnen. De letters op deze bladzijde worden omgekeerd en verkleind op het netvlies geprojecteerd. Later wordt dit door een bepaald gebied in de hersenen weer gecorrigeerd. De informatie die binnenkomt moet scherp op het netvlies geprojecteerd worden. Tijdens dit proces moet het licht gebroken worden. Dit gebeurt door het hoornvlies, het kamerwater en het glasachtig lichaam. Echter, de lens zorgt ervoor dat het scherp op het netvlies komt.

Via de oogzenuw verlaten de zenuwimpulsen het netvlies en bereiken een fractie van een seconde later de buitenkant van de grote hersenen, de hersenschors. Een gespecialiseerd gebied, het optisch centrum, in de schors is in staat om uit al die impulsen een beeld te vormen. De visuele waarneming is nu een voldongen feit.

Opdracht

- 20 Om dit enigszins praktisch te maken kunnen we twee experimenten doen.
- Sluit een oog, houd je vinger op een afstand van dertig cm van het oog, kijk vervolgens met het andere oog naar je vinger en dan naar de achtergrond. Probeer dit enige malen snel te herhalen. Omschrijf je waarnemingen.
 - Nabijheidspunt. Breng dit boek steeds dichterbij je ogen. Bepaal de kortste afstand waarop je de letters van dit boek nog kunt zien. Herhaal deze proef met andere personen, mensen die een bril dragen, mensen die ouder zijn. Noteer de afstanden.
 - Hoe luiden je resultaten? Verklaar de gevonden verschillen tussen het nabijheidspunt in relatie tot de leeftijd.

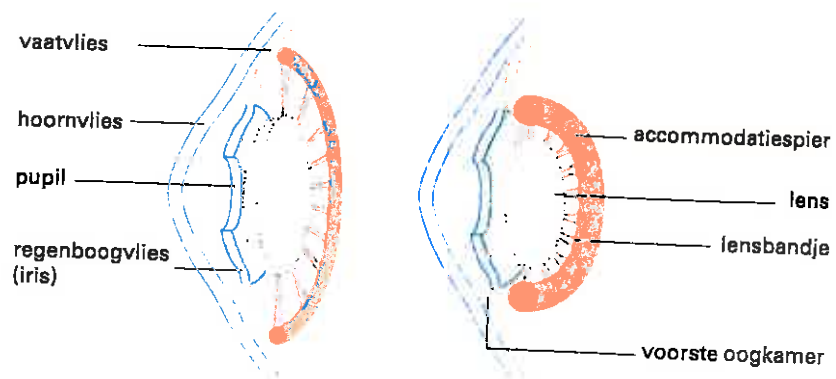


Het scherp projecteren wordt veroorzaakt door het platter en boller worden van de lens. Dit drukken we uit met de term *accommodatie*.

Als we in de verte kijken is de lens plat van vorm, dit is de passieve situatie en het minst vermoeiend. De lensbandjes waaraan de lens is opgehangen zijn dan slap. Naarmate iets dichterbij komt, het lezen wat je nu doet, wordt de lens boller om het toch goed te projecteren. De lensbandjes gaan dan ~~strakker~~ ^{steiler} staan. Dit wordt veroorzaakt doordat de ringvormige accommodatiespier die om de lens zit zich samentrekt.

Bij het goed projecteren spelen ook de oogspieren en het vernauwen van de pupil een voornamelijk rol. Dit alles is een inspannend proces, waardoor met name langdurig lezen erg vermoeiend kan zijn. Wanneer het beeld scherp op het netvlies wordt geprojecteerd is er sprake van een *normaal* of *emmetroop* oog. Helaas zijn er talloze mensen bij wie dit scherp stellen niet meer goed verloopt. We zullen het oog moeten gaan helpen. De meest voor de hand liggende oplossing is dan een bril of contactlenzen.

Accommodatie van de ooglens.



Het *nabijheidspunt* is de plaats waar een voorwerp, zo dicht mogelijk bij het oog, nog juist scherp wordt gezien.

Bij het ouder worden verliest de lens zijn elasticiteit; de lens kan niet meer zo bol worden als op jeugdige leeftijd; daardoor komt het nabijheidspunt steeds verder van het oog af te liggen.

Het nabijheidspunt ligt voor kinderen dichterbij dan voor ouderen.

tot 10 jaar op	7 cm
tot 20 jaar op	10 cm
tot 30 jaar op	15 cm
tot 40 jaar op	22 cm
tot 50 jaar op	40 cm
tot 60 jaar op	100 cm
tot 70 jaar op	330 cm
tot 80 jaar op	500 à 600 cm; op deze leeftijd accommodeert de lens dus niet meer; alle elasticiteit is uit de lens.

Uit dit laatste zal je opgevallen zijn dat veel mensen als ze de veertig gepasseerd zijn een leesbril nodig hebben. Bij deze mensen valt simpel gezegd het beeld achter het netvlies, waardoor de letters onscherp zijn. We noemen dit een *verziend oog* of *hypermetropie*, figuur 6a.

Wanneer je hier nu bolle glazen/lensen of positieve (betere term) glazen voor zet, wordt het licht wat eerder gebroken, zodat het brandpunt meer naar voren komt te liggen en het op het netvlies valt (zie stippellijn) en het beeld scherp is waar te nemen.

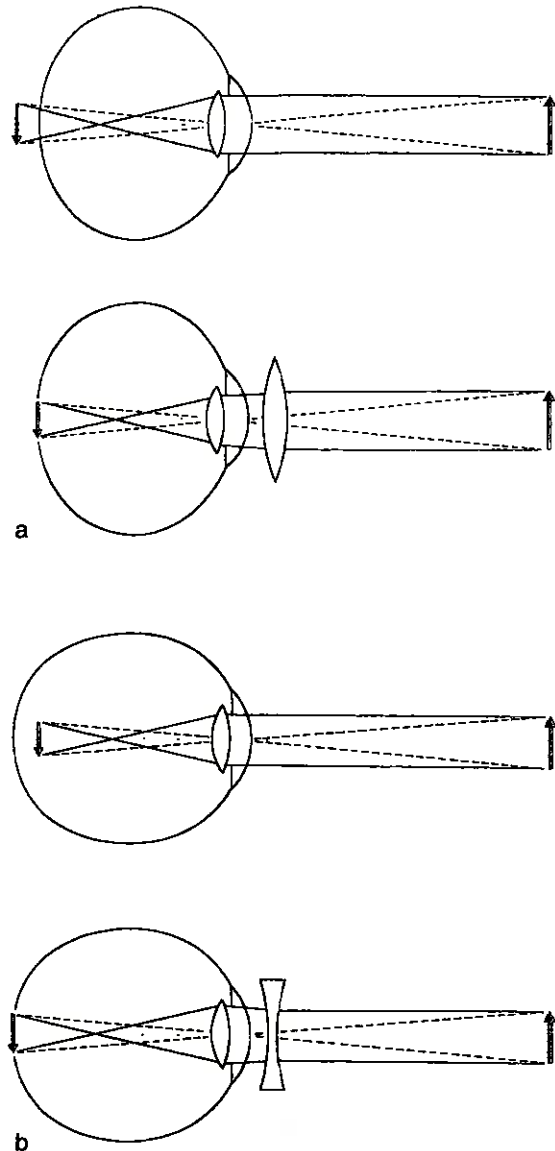
Het tegenovergestelde komt ook vaak voor. Dit noemen we *bijziendheid* of *myopie*, figuur 6b. Het beeld valt als het ware voor het netvlies door niet goed accommoderen van de lens. Dit kun je vervolgens opheffen door een holle lens/glas of negatieve lens/glas ervoor te plaatsen. Deze gooien als het ware het licht eerst even naar buiten, waar het brandpunt (snijpunt) verderop komt te liggen en in dit geval daar waar het moet zijn, namelijk op het netvlies (zie stippellijn).

De sterkte van de lens drukt men uit in de term *dioptrie*. Bijvoorbeeld een lens van min drie voor iemand die bijziend is (drie dioptrieën).

Opdracht

21 Ga na welke sterktes van lenzen of glazen in jullie klas voorkomen. Welke variaties tref je aan?

Een ander lastig verschijnsel dat nog wel eens voorkomt is *astigmatisme*. Dit wordt veroorzaakt doordat het hoornvlies niet helemaal bolrond is. Hierdoor worden lijnen die in een horizontale richting lopen sterker gekromd dan lijnen in verticale richting. Er ontstaat *wazigheid*.



Figuur 6
a Verziend
b Bijziend

Eenmaal aanbeland op het netvlies worden de lichtprikkelers omgezet in elektrische prikkels, zenuwimpulsen. Deze omzetting is een ingewikkeld proces, waarbij vooral de zintuigcellen een belangrijke rol spelen. De kegeltjes, vooral geconcentreerd aan de achterkant van het netvlies, zijn gevoelig voor kleuren. Wanneer een bepaalde kleur op een kegeltje valt, wordt er een bepaalde chemische stof in het kegeltje, fotopigment, afgebroken. Hierdoor wordt een zenuwimpuls opgewekt. Bij de staafjes, die grijstinten kunnen waarnemen, gebeurt ongeveer hetzelfde. Nu is gebleken dat om weer nieuw fotopigment in de staafjes te vormen, vitamine A nodig is. Een tekort aan vitamine A kan dan tot nachtblindheid leiden.

Opdracht

22 Er wordt wel eens gezegd dat worteltjes eten goed is voor je ogen. Kun je dit verklaren?

5.2 Het gehoor

Veel meer dan bij het zien speelt bij horen de aandacht een grote rol. Als men de ogen opendoet ziet men zijn hele omgeving. Ook al kijkt men naar iets anders, iedere verandering in het gezichtsveld zal opvallen. Horen is veel meer een selectief proces. Probeer maar eens twee gesprekken tegelijkertijd te volgen, dit is zeker niet de makkelijkste klus.

Opdracht

- 24** Het horen. Ga met je gezicht naar de muur staan, zorg dat je een pen en een blocnote bij je hebt. Achter je rug worden er met voorwerpen allerlei geluiden gemaakt. Probeer de voorwerpen te noteren.
- a** Is het mogelijk om te kunnen horen zonder dat je ziet waar het geluid vandaan komt?
 - b** Bestaan hierin individuele verschillen?
 - c** Geef hiervoor een verklaring.

Als we kijken naar de bouw van het oor, dan liggen de belangrijkste onderdelen in het hoofd. Aan de buitenkant nemen we twee oorschelpen waar, waarin qua vorm en grootte nogal wat variatie kan zitten. Helaas kun je, in tegenstelling tot vele dieren, deze oorschelpen niet spitsen of naar een geluidsbron richten, een enkeling uitgezonderd die wat bewegingen in zijn of haar oorschelp kan krijgen. Het alternatief komt regelmatig voor, namelijk met de hand de oorschelp wat meer naar voren buigen.

Het feit dat je over twee oren beschikt is ook belangrijk. Wanneer het geluid bijvoorbeeld van de linkerkant komt, bereikt het het rechteroor een fractie van een seconde later. Door deze minieme tijdsverschillen ben je in staat om te bepalen waar het geluid vandaan komt. Dit noem je ruimtelijk horen.

Opdracht

- 25** Een geblinddoekt persoon wijst de richting aan van een geluid (bijvoorbeeld een tik op een dik boek). De geluidsbron wordt enige malen verplaatst. De proef wordt herhaald nadat bij de proefpersoon een oor goed met watten is afgesloten. Wat kun je nu zeggen over het zogenoemde lokaliseringsvermogen?

Het geluid dat je waarneemt wordt bepaald door de toonhoogte en de sterkte. Het gehoor is in staat om geluiden van 20 herz (een herz is een trilling per seconde) tot 20.000 herz waar te nemen. Wat daar bovenuit komt neem je niet meer waar.

Opdracht

- 26** Wanneer je de beschikking hebt over een audiometer zou je je oorgevoeligheid kunnen meten. Wanneer wordt er ook een oorgevoeligheidstest uitgevoerd?

Over het algemeen nemen vrouwen hogere tonen beter waar dan mannen. Toch is het menselijk gehoor, in tegenstelling tot dat van vele diersoorten, niet bijster goed ontwikkeld. Een vleermuis bijvoorbeeld kan nog tonen tot een bereik van 175.000 herz horen.

De sterkte van het geluid wordt uitgedrukt in decibels, kortweg dB. Mensen met een normaal gehoor kunnen geluiden waarnemen tussen 0 dB (de gehoordrempel) en 140 dB (de pijngrens).

Het gehoororgaan kunnen we schematisch verdelen in drie gedeeltes, figuur 8

- 1 *Uitwendig oor*. Hiertoe behoren de oorschelp, de gehoorgang met haartjes en de smeerkliertjes waardoor stof wordt vastgehouden, en het levende trommelvlies.

Opdracht

- 27** Oorhygiëne.
- a** 'Een gezond oor reinigt zichzelf', wat zou hiermee bedoeld worden?
 - b** Waarom is het niet aan te raden om bij een peuter met wattenstokjes diep in het oor te reinigen?
 - c** Bij een kleuter kruipt een klein insect in het oor. Wat zou je kunnen doen om het eruit te halen? Wat moet je absoluut niet doen?
- 2 *Middenoor*. Dit bestaat uit de met lucht gevulde trommelholte, die ligt in het rotsbeen. Via de buis van Eustachius is er een verbinding met de keelholte. In de trommelholte bevinden zich de drie gehoorbeentjes: hamer, aambeeld en stijgbeugel. De voetplaat van de stijgbeugel is vergroeid met het ovale venster.

Opdracht

- 28** Wanneer je op grote hoogte bent, bijvoorbeeld bij bergbeklimmen of vliegen, dan zeggen we weleens dat onze oren dichtzitten. Wat wordt hiermee bedoeld? Hoe kun je dit oplossen?

Opdracht

- 29** Wanneer je een grote schelp tegen je oor zou houden, zou het mogelijk zijn om de zee te horen ruisen. Wat zou er werkelijk plaatsvinden?

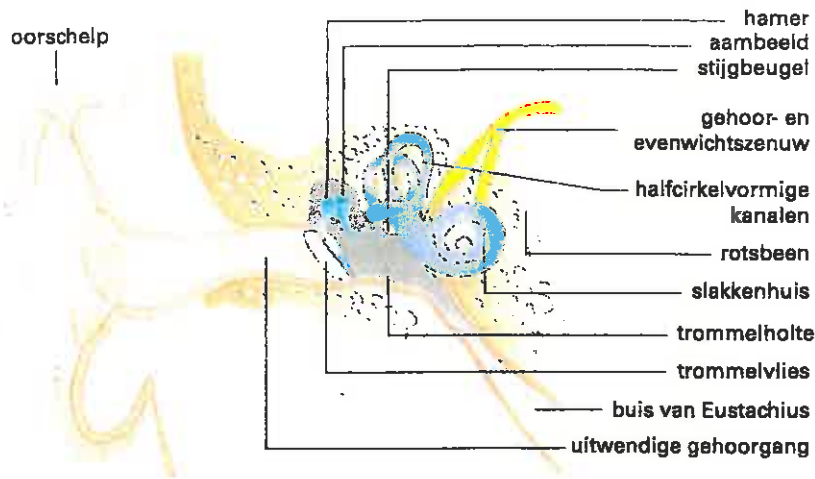
Opdracht

- 30** Bij kleine kinderen wordt in bepaalde gevallen het trommelvlies doorgeprikt. Wat beoogt men hiermee? Wat zou er met het gaatje gebeuren?

Kleine kinderen hebben vaak te kampen met een chronische middenoorontsteking. Er blijft na behandeling nogal eens wat ontstekingsvocht achter het trommelvlies zitten. Dit vocht is tamelijk dun en lijkt op lijm, vandaar dat het ook wel 'glue ear' genoemd wordt. Om deze reden krijgt het kind buisjes in z'n oren. Hierdoor ontstaat er een gelijke luchtdruk, zodat het kind weer kan horen en de ontsteking zal afnemen.

- 3 *Inwendige oor.* Dit bestaat uit het slakkehuis, waarin zich de gehoorzintuigcellen bevinden, de voorhof, waarin het ovale en ronde venster

liggen, en de drie halfcirkelvormige kanalen. Het slakkehuis, dat ook echt op een slakkehuis lijkt, wordt aan de binnenzijde over de gehele lengte in tweeën gedeeld door het basilair membraan. Hierdoor ontstaan twee gangen boven elkaar, waarvan de bovenste *voorhofstrap* en de onderste *trommelholtetrap* wordt genoemd. Op het basilair membraan van het inwendige oor ligt het orgaan van Corti. Dit bevat ruim twintigduizend gehoorzintuigcellen met elk zo'n honderd trilharen. In de voorhofstrap en trommelholtetrap bevindt zich een lymfeachtige vloeistof.



Figuur .8
De bouw van het oor.

	Ja	Nee	Soms	Puntentelling voor je antwoorden op de test
1 Kun je een horloge horen tikken? (Als het een tikkend exemplaar is).				Vraag 1 nee = 2 punten
2 Verslaap je je vaak: geen wekker gehoord?				Vraag 2 ja = 4 punten
3 Kun je aan de telefoon mensen niet goed verstaan?				Vraag 3 ja = 4 punten
4 Zet je de TV hard?				soms = 3 punten
5 Kun je vogels horen zingen?				Vraag 4 ja = 6 punten
6 Hoor je soms een auto pas op het laatste moment?				soms = 3 punten
7 Kun je iemand moeilijker verstaan in groepen?				Vraag 5 nee = 2 punten
8 Kun je iemand horen fluisteren op twee meter afstand?				soms = 1 punt
9 Kun je de violen en fluiten in een orkest net zo goed horen als de andere instrumenten?				Vraag 6 ja = 4 punten
10 Denk je dat iedereen onduidelijk praat?				Vraag 7 ja = 6 punten
				soms = 3 punten
				Je score
				0 punten gefeliciteerd met je gehoor
				1- 5 punten je gehoor is ruim voldoende
				6-12 punten heb je de vragen eerlijk beantwoord?
				12-24 punten je gehoor is niet goed. Raadpleeg je huisarts.
				24 punten of meer je gehoor is slecht. Dat zul je zelf ook wel weten. Heb je er wat aan laten doen? Doe er snel wat aan!

Figuur . 7
Test zelf of je goed kunt horen

Het waarnemen van geluid

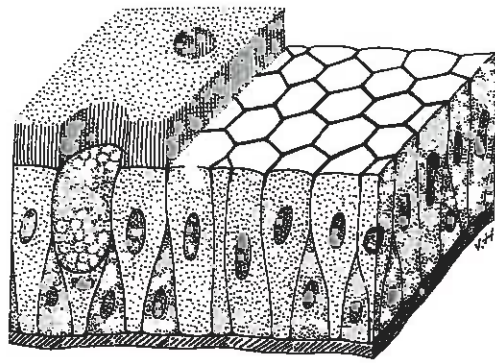
Evenals bij het zien, spelen bij geluidswaarneming de hersenen een belangrijke rol. Een bepaald gebied in de hersenschors heeft zich gespecialiseerd in het waarnemen en bewust worden van geluiden.

Door verbinding met andere hersengedeeltes is het vervolgens mogelijk dat men het waargenomen geluid, bijvoorbeeld muziek of een stem, herkent en dat men de betekenissen van de geluiden kan ontcijferen (spraak). Maar voordat het zover is hebben geluidstrillingen een bepaalde weg afgelegd.

We gaan dit stap voor stap nader bekijken.

- Een geluidsbron, bijvoorbeeld een radio, produceert bepaalde trillingen, die via de lucht het gehoor bereiken.
- Via de oorschelp komen de trillingen aan in de gehoorgang. Het trommelvlies vangt de trillingen op en gaat, doordat het een heel dun membraan is, zelf mee trillen.
- De trillingen worden dan door middel van het trommelvlies versterkt doorgegeven aan de drie gehoorbeentjes: de hamer, het aambeeld en de stijgbeugel. Het laatste gehoorbeentje geeft de trillingen nog eens een keer versterkt door aan het ovale venster.
- De trillingen planten zich vervolgens voort als golven in de vloeistof van het slakkehuis. Deze golven bewegen de trilhaartjes, figuur ' 9, van het orgaan van Corti dat op het basilair membraan ligt. De trilhaartjes prikkelen op hun beurt de zintuigcellen en deze geven impulsen door aan de in de buurt liggende zenuwen.

Deze impulsen worden vanuit het slakkehuis via de gehoorzenuw naar de hersenschors geleid. Je ziet, we zijn nu weer bij het begin van het verhaal. In werkelijkheid is het geheel complexer dan we hebben beschreven. Zo is bijvoorbeeld nog niet helemaal bekend hoe de grote verschillen in toonhoogte worden waargenomen. Men denkt dat alleen maar een bepaald gedeelte van het basilair membraan meertilt bij een bepaalde toonhoogte. Waarneming van hoge tonen vindt met name plaats aan het begin van het slakkehuis. De waarneming van lage tonen vindt vooral plaats in de top van de spiraalvormige windingen. De sterkte



Figuur 9
Trilhaartjes

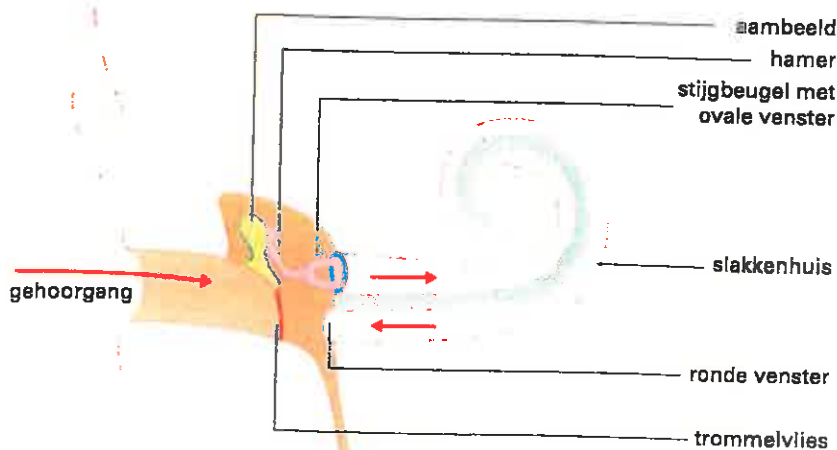
van het geluid wordt waarschijnlijk kenbaar gemaakt door de zintuigcellen in het orgaan van Corti krachtiger te prikkelen.

Een bijzondere vorm van geluid is de spraak. Het zal je weleens opgevallen zijn dat je je stem heel anders waarneemt wanneer je deze vanaf een cassettebandje hoort.

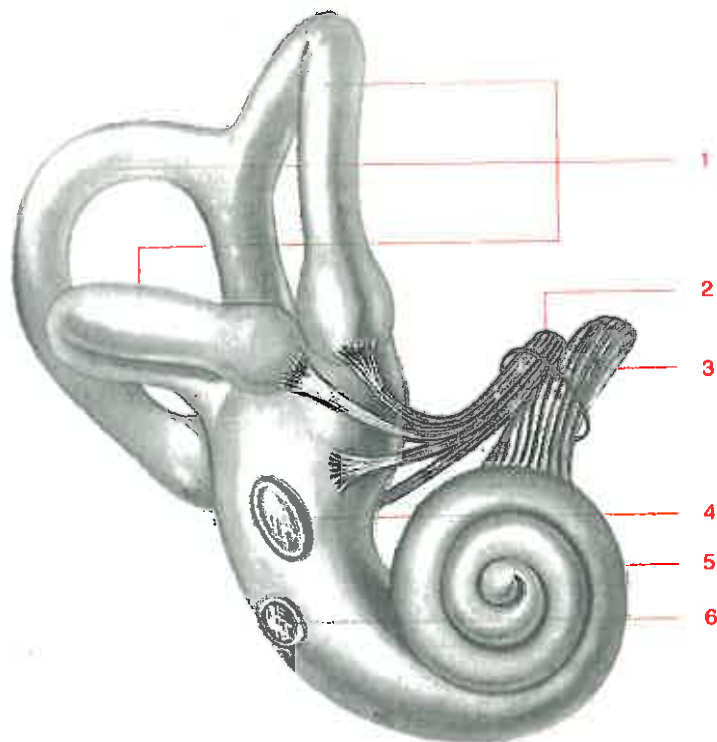
Bij veel oudere mensen treedt geleidelijk aan een achteruitgang op van het gehoor. Vooral hoge tonen worden steeds slechter waargenomen. In het dagelijks leven betekent dit dat bijvoorbeeld een bel van de deur of de telefoon niet opgemerkt wordt, met alle gevolgen van dien. Daarnaast blijkt een veelgehoorde klacht te zijn dat men in een rumoerig gezelschap niet goed meer hoort wat er gezegd wordt. Als men met iemand alleen is gaat het gesprek vaak nog goed. Ook sterke geluiden die extra hard waargenomen worden kunnen soms letterlijk als pijnlijk worden ervaren.

Praat je met een dove of slechthorende dan zijn er vijf regels die je in de gaten moet houden.

- 1 Begin met een tikje op de arm of schouder om de aandacht te vragen.
- 2 Praat langzaam en vorm de woorden duidelijk
- 3 Kijk de ander aan. Houd geen hand of sjaal voor je gezicht.
- 4 Zorg dat je goed in het licht staat; gebruik je handen en gezichtsuitdrukkingen. Zien helpt óók begrijpen
- 5 Zet radio of tv af. Slechthorenden hebben veel hinder van geluid dat niet terzake doet



Vereenvoudigde weergave van de voortplanting van het geluid in het oor.



Figuur .10
De holten van het benige
labrynt

- 1 *halfcirkelvormige kanalen*
- 2 *evenwichtszenew*
- 3 *gehoorzenuw*
- 4 *ovaal venster*
- 5 *slakkehuis*
- 6 *rond venster*

Wanneer je in de omgang met een oudere persoon merkt dat deze slechthorend is, helpt het meestal niet om te gaan schreeuwen. Pas de op de voorgaande bladzijde gegeven regels toe. Je ziet, het zijn niet eens zulke moeilijke regels. Behalve deze adviezen zal ook een goed gehoorapparaat het gehoorvermogen aanzienlijk verbeteren.

5.3 Het evenwichtsorgaan

Boven het slakkehuis in het inwendige oor zit het evenwichtsorgaan. Dit bestaat uit drie halfcirkelvormige kanalen. In samenwerking met de hersenen wordt hiermee de juiste stand en houding van het lichaam geregeld. Vooral als zaken snel verlopen, word je je daarvan bewust. Denk bijvoorbeeld maar eens aan een snel dalende of stijgende lift of de aanwezigheid op een schip bij windkracht tien. In de drie halfcirkelvormige kanalen zit een lymfeachtige vloeistof, die gaat stromen bij verdraaiingen van het hoofd. Hierbij worden speciale zintuigcellen geprikkeld en de impulsen worden via de evenwichtszenew doorgegeven aan de hersenen.

Het evenwichtsorgaan kan zich instellen op een bepaalde evenwichtsverandering.

Opdracht

- 31** Draai een proefpersoon die op een draaikruk zit met verschillende snelheden rond. Stop dan plotseling de draai beweging. Let op de oogbewegingen.
- a** Omschrijf je waarneming.
 - b** Probeer een verklaring te geven.

Opdracht

- 32** Laat een proefpersoon met gesloten ogen in een rechte lijn vooruit lopen. Herhaal dit, maar laat de proefpersoon nu het hoofd op een van de schouders leggen (zorg ervoor dat de schouder niet opgetrokken wordt).
- a** Omschrijf je waarneming.
 - b** Probeer een verklaring te zoeken.

Bij zee-, wagen- en luchtziekte is er meestal, door lang herhaalde bewegingen, sprake van een storing van het evenwichtsapparaat. Ook duizeligheid is vaak te wijten aan een storing in het evenwichtsorgaan.

5.4 Reuk en smaak

Hoewel we met twee anatomisch verschillende zintuigorganen te maken hebben, blijken ze functioneel sterk met elkaar verbonden te zijn. Het smaakzintuig vinden we op de tong en voor een klein gedeelte in het zachte verhemelte. De speciale zintuigcellen liggen in de smaakbekers van de paddestoelvormige en omwalde papillen, figuur 11.

Het is slechts mogelijk om opgeloste stoffen te proeven. We onderscheiden de volgende smaken: zoet, zuur, zout en bitter. De bittere smaak kan een waarschuwingfunctie hebben. Aangezien veel giftige stoffen in planten bitter smaken, spuug je dit snel weer uit.

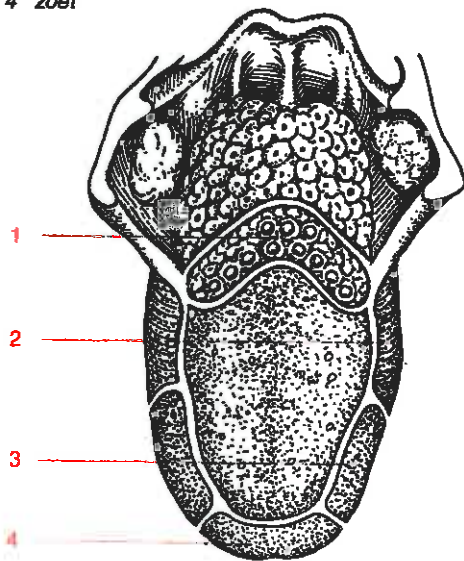
Opgdracht

- 33** Ga eens na of er verschillen zijn in smaakwaarneming nu en toen je nog een klein kind was.

Bij het ouder worden, worden we min of meer smaakongevoeliger, het aantal papillen neemt af en ook de verdeling wijzigt zich enigszins.

Figuur 11
Tong met smaakpapillen

- 1 bitter
- 2 zuur
- 3 zout
- 4 zoet



De smaak is niet alleen erg persoonlijk, denk maar aan het gezegde 'Over smaak valt niet te twisten' (er valt eigenlijk juist wel over te twisten!), maar het is tevens een combinatie van gewaarwordingen waarbij niet alleen het smaakgevoel, maar ook de temperatuur, enigszins de ogen en vooral de reuk een rol spelen. Sommige mensen vinden het afschuwelijk om een biefstuk van een rood bord te eten. Zo komt ook aardbeienvla of frambozenyoghurt die groen gekleurd is, minder smakelijk op ons over.

Opgdracht

- 34** De vier hoofdsmaken.

Blinddoek een proefpersoon en droog de tong af met een tissue. Bevochtig nu een glazen staafje met een suikeroplossing en raak daarmee de tong van de proefpersoon aan op verschillende plaatsen. Laat de proefpersoon een teken geven wanneer de suikeroplossing duidelijk waargenomen wordt. Laat de proefpersoon de mond spoelen en droog de tong weer af. Herhaal dit experiment met een zure, zoute en bittere oplossing.

- a Omschrijf de waarnemingen.
- b Geef hiervoor een verklaring.

Opgdracht

- 35** Sluit de neus en breng wat kaneel aan op de tong. Herhaal dit experiment met geopende neus.

- a Omschrijf de waarnemingen.
- b Geef hiervoor een verklaring.

Opgdracht

- 36** Een soortgelijke opdracht is de volgende. Blinddoek de proefpersoon en sluit zijn neusgaten met een propje watten af. Breng achtereenvolgens de volgende stoffen in de mond: appel, suikerklontje, sinaasappel, pepermunt, zuurtje en een stukje ui. Na het proeven moet de mond gespoeld worden en de stukjes moeten ongeveer even groot zijn. Waarom? Herhaal de proef met water, azijn, melk, limonade.

- a Welke stoffen eerder geproefd en waarom?
- b Welke conclusie volgt uit genoemde proeven?
- c Wat merk je bij verkoudheid?

In tegenstelling tot de smaak is de reuk aanmerkelijk beter ontwikkeld. Helaas, tegen veel diersoorten moet de mens het weer afleggen. Het is niet in te denken dat de mens ooit ingezet zal worden als 'hasj-hond'. Toch kunnen sommige mensen door jarenlange training wel zo'n tweeduizend geuren waarnemen en herkennen. Vooral de cosmetica-industrie maakt van deze mensen dankbaar gebruik.

Evenals de smaak neemt ook het reukvermogen af naarmate we ouder worden. Vanuit veiligheidsoogpunt moeten we hierop zeer alert zijn. Ga maar eens na wat de consequenties zouden kunnen zijn als je het aardgas bij het koken niet meer zou kunnen ruiken.

Reukzintuigcellen bevinden zich alleen in het slijmvlies van de bovenste neusschelpen.

Ter vergelijking: het reukzintuigoppervlak bij de mens is vijf vierkante centimeter, bij sommige honden tachtig vierkante centimeter.

De reukzintuigcellen staan in verbinding met een zenuw, de reukzenuw. Deze transporteert impulsen naar het reukcentrum in de hersenen. Geuren blijken van belang te zijn in psychologische processen. Mensen kunnen geuren verbinden met een situatie die zelfs in een verre herinnering gelegen kan zijn.

Opdracht

37 Welke verbanden kun jij leggen tussen bepaalde geuren en situaties? Zijn er bepaalde geuren die bij jou bepaalde herinneringen oproepen?

Opdracht

38 Zet eens vijf geurtjes die je niet kunt luchten en vijf geurtjes die je zeer aantrekkelijk vindt, op een rij. Bij langere waarneming van een geur wordt deze niet meer geroken. Met andere woorden, er treedt gewenning op. In welke situatie geldt dit misschien voor jou?

Tussen een bepaald gedeelte van het zenuwstelsel, het parasympatisch zenuwstelsel, en het reukvermogen bestaat een samenwerkingsverband.

Sommige vieze luchtjes kunnen een braakreflex oproepen. Prettige luchtjes kunnen een afscheidingsreflex teweegbrengen. Bijvoorbeeld speekselafscheiding bij het ruiken van een sinaasappel.

5.5 Gevoelszintuigen

Met name in de huid liggen een groot aantal gevoelszintuigen. We kunnen deze als volgt indelen:

- tastzintuigen;
- drukzintuigen;
- temperatuurzintuigen (koude en warmte);
- pijnzintuigen, wat vrije zenuwuiteinden zijn.

Per vierkante centimeter huid komen we gemiddeld 25 tastzintuigen, zes tot drieëntwintig koudezintuigen, nul tot drie warmtezintuigen en honderd tot tweehonderd pijnzintuigen tegen.

Opdracht

39 Zet een passer met beide punten op de handrug van een geblinddoekt persoon. Bepaal de minimumafstand waarbij de beide punten nog gescheiden worden waargenomen. Zet ter controle af en toe slechts één passerpunt op de huid. Herhaal de waarnemingen op de handpalm, vingertop en onderarm. Waar is de afstand het kleinst of, met andere woorden, de onderscheidingsdrempel het grootst?

Opdracht

40 Strijk met een propje watten langs de binnenkant en langs de buitenkant van de hand. Wat blijkt nu? Hoe kun je dit verklaren?

In het begin van dit thema hebben we gezegd dat verlies van een bepaald zintuig enigszins gecompenseerd kan worden door een ander zintuig. Wat betreft het gevoel kan hiervoor een visueel gehandicapte als een uitstekend voorbeeld dienen. Deze is vaak in staat om op de tast iemand te herkennen. En ook het brailleschrift stelt deze mensen in staat vrijwel net zo snel te lezen als normaal met de ogen gebeurt.

6 Begrippenlijst

Oog: glasachtig lichaam – corpus vitreum
hoorvlies – cornea
netvlies – retina
oogkas – orbita
oogvlies (harde) – sclera
oogzenuw – nervus opticus
regenboogvlies – iris
vaatvlies – chorioidea

Oor: aambeeld – incus
hamer – malleus
ovale venster – fenestra vestibuli
ronde venster – fenestra cochlea
slakkehuis – cochlea
stijgbeugel – stapus
trommelholte – cavum tympani
trommelvlies – membrana tympani

Eindtoets

Vul in:

De bouw van het oog

Het harde oogvlies is ... van kleur.

Het harde oogvlies gaat aan de voorkant van het oog over in het doorzichtige ... Het harde oogvlies geeft stevigheid en ... het oog. Het is tevens de aanhechtingsplaats voor de ...

Het vaatvlies is zo genoemd omdat het rijk is aan ...

Aan de voorkant van het oog gaat het over in het ... of de ... Deze geeft door meer of minder pigment het oog zijn ...

In de iris zit een opening, de ..., die door de spieren in de iris kleiner of groter gemaakt kan worden, waardoor de hoeveelheid licht die het oog binnenvalt wordt geregeld.

Achter de pupil zit de ... Deze wordt opgehangen met behulp van ... Deze zitten enerzijds vast aan ... en aan de andere kant aan ...

In het netvlies bevinden zich onder andere de zintuigcellen. Er zijn twee typen zintuigcellen, namelijk de ... en de ...

In de gele vlek bevinden zich alleen ...

In de blinde vlek bevinden zich geen ...

De gele vlek ligt op de lengte-as van het oog. De blinde vlek ligt daar waar de ... de oogbol verlaat.

Een lichtstraal die op het hoornvlies valt en terechtkomt in de gele vlek, passeert achtereenvolgens ...

Welke van de onderstaande beweringen zijn juist?

Verander de foutieve beweringen zodanig dat het juiste beweringen worden.

- 1 Bij fel licht zal de iris kleiner worden.
- 2 Witte konijnen hebben rode ogen, doordat het pigment ook in het regenboogvlies ontbreekt.
- 3 Bij een snelle overgang van een helder verlicht vertrek naar de schemering zijn er nog voldoende staafjes rood beschikbaar.
- 4 Een beeld dat volledig op de blinde vlek valt, zal geen gezichtsgewaarwording geven.
- 5 Een onevenredige lengtegroei van de oogbol in de jeugd veroorzaakt verziendheid.
- 6 Achter de pupil lijkt alles zwart, doordat de pigmentlaag van het netvlies alle licht absorbeert.
- 7 Bij kleurenblindheid ontbreken de rood-, soms de groen- en/of blauw-absorberende kegeltjesstoffen.
- 8 Bij een laag vitamine A-gehalte staan in de schemer onvoldoende staafjes rood ter beschikking.
- 9 De buis van Eustachius zorgt ervoor dat de druk in het middenoor en uitwendig oor gelijk is.
- 10 De stijgbeugel staat in contact met het ronde venster.

6 Geslachtsorganen

Opdracht

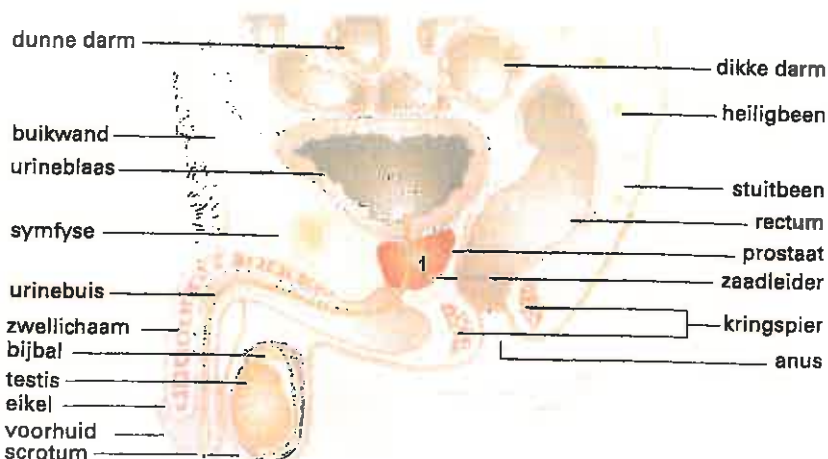
- 10 Plaats bij de volgende omschrijvingen het juiste onderstaande begrip.
- a Vrouwelijke voortplantingsklieren.
 - b Kanaal van de uitwendige geslachtsdelen naar de baarmoedermond.
 - c Balzak, huidplooi onder de penis waarin de zaadballen zitten.
 - d Orgaan dat zorgt voor de uitwisseling van voedingsstoffen tussen moeder en foetus.
 - e Witte, slijmerige vloeistof, welke bestaat uit zaadcellen en zaadvocht;
 - f Zaaduitstorting.
 - g Het kleine en zeer gevoelige orgaan, dat zich bevindt op de plaats waar de kleine schaamlippen samenkomen.
 - h Mannelijke voortplantingsklieren.
 - i Uitwendige vrouwelijke geslachtsdelen.
 - j Onvermogen van een man om een stijve penis te krijgen.

Begrippen:

baarmoeder – vagina – scrotum – vulva – clitoris – impotentie – ejaculatie – sperma – testes – eierstokken

Al heel vroeg in de embryonale ontwikkeling zien we dat vanuit bepaalde stukjes weefsel en onder invloed van geslachtshormonen er verschillen optreden in de vorming van de geslachtsorganen. Wanneer het embryo een Y-chromosoom heeft, ontstaan er vanuit een klein kanaaltje zaadbuisjes die later het sperma zullen produceren. Vanuit de zogenoemde geslachtsknobbel ontstaat de penis en wat later de balzak. De teelballen dalen kort voor de geboorte in. Als dit niet gebeurt, kan het aanleiding zijn tot een operatieve ingreep om onvruchtbaarheid te voorkomen.

Bij een embryo met twee X-chromosomen zien we deze buisjes niet, maar ontwikkelen zich de eierstokken. Vanuit de geslachtsknobbel ontstaat de clitoris en in plaats van de balzak ontstaan de grote schaamlippen.



6.1 Het mannelijke geslachtsorgaan

Het mannelijke geslachtsorgaan verschilt, ondanks dezelfde embryonale herkomst, in allerlei opzichten van dat van de vrouw. De onderdelen van het mannelijke geslachtsorgaan liggen bijna geheel buiten het lichaam, terwijl die van de vrouw vrijwel geheel in het lichaam liggen. Een tweede wezenlijk verschil is dat de produktie van de zaadcellen vanaf de puberteit tot op hoge leeftijd doorgaat. De meeste oudere mannen zijn ook dan nog vruchtbaar. De produktietijd van rijpe eicellen is echter aanzienlijk korter.

Opdracht

- 11 Leg uit waarom het geslachtsorgaan bij de man een veel nauwere relatie heeft met de urinewegen dan die bij de vrouw?

De volgende onderdelen kun je in en aan het mannelijk geslachtsorgaan onderscheiden, figuur 1

1 de penis.

Dit is een staafvormig orgaan dat kan variëren in vorm en grootte. Overigens zegt de grootte van de penis niets over de mannelijkheid of het seksuele prestatievermogen van de man. De penis bestaat uit een drietal zwellichamen die bij seksuele prikkeling volstromen met bloed, waardoor de penis stijf wordt. Je spreekt dan van een erectie. Tussen de zwellichamen ligt de urinebuis. Aan het einde van de penis bevindt zich de eikel. Deze wordt bedekt door de voorhuid. De voorhuid bevat een aantal kliertjes die het smegma produceren, een soort smeermiddel. Bij onvoldoende hygiëne kan het smegma behoorlijk gaan ruiken, voor irritaties zorgen en uiteindelijk kan het zelfs, bij regelmatige geslachtsgemeenschap, leiden tot een verhoging van de kans op baarmoederhalskanker.

Figuur 1
Het mannelijk
geslachtsorgaan

in bepaalde culturen/godsdiensten is het gebruikelijk jongens op vrij jonge leeftijd te besnijden: een gedeelte van de voorhuid wordt dan verwijderd. In bepaalde Afrikaanse landen worden ook meisjes besneden, de clitoris wordt dan weggesneden.

Soms is het medisch noodzakelijk te besnijden, bijvoorbeeld bij fimosis; hierbij kan de voorhuid niet over de eikel geschoven worden.

– de balzak en zaadballen.

De balzak of het scrotum is een soort uitgestulpte huidplooi, waarin zich de zaadballen of testes bevinden. De zaadballen hebben twee belangrijke functies. Ten eerste vindt hier, vanaf de puberteit tot op hoge leeftijd, permanent de vorming van zaadcellen plaats. De volledige ontwikkeling van een zaadcel duurt zo'n zes tot acht weken.

De zaadcel, die een lengte heeft van ongeveer 0,05 millimeter, is zeer beweeglijk. Deze beweeglijkheid heeft hij te danken aan zijn grote zweepstaart. Boven deze zweepstaart zit de kop die, in tegenstelling tot alle andere lichaamscellen van de man, maar 23 chromosomen bevat.

Wanneer de kop van de zaadcel de eikel is binnengedrongen, valt de zaadcel uiteen en vermengt het erfelijk materiaal van de man zich met dat van de vrouw.

Voor een goede zaadproductie is het belangrijk dat de temperatuur in het scrotum om en nabij 35,5 graden Celsius is. Daarom zitten de zaadballen dus niet in het lichaam. Bij koorts of bij zeer nauwsluitende kleding, kan de zaadproductie ontregeld raken.

Opdracht

- 12 Kun je uitleggen waarom bij koorts of nauwsluitende kleding een verstoring in zaadproductie kan plaats vinden?

Bij koude trekken de gladde spiervezels van de balzak zich samen, waardoor de testes dicht tegen het lichaam komen te zitten. Ook bij geslachtsgemeenschap gebeurt dit. De zaadballen zijn zeer gevoelig. Dit blijkt wel uit het feit dat voetballers die in het 'muurtje' staan bij een vrije trap, direct hun beide handen voor het kruis brengen. Ook bij zelfverdedigingstechnieken wordt er veel aandacht besteed aan bescherming van de zaadballen, omdat ze vaak het mikpunt zijn.

Een tweede belangrijke functie van de zaadballen is de aanmaak en de afscheiding van het mannelijk geslachtshormoon testosteron.

– de bijbal.

De bijbal of epididymis is een sterk gekronkelde buis. Achter iedere zaadbal ligt een bijbal. De taak van de bijbal is te vergelijken met die van een opslagloods. De zaadcellen worden hierin ongeveer een maand bewaard. Als er gedurende die tijd geen zaadlozing plaatsvindt, worden de zaadcellen afgebroken.

– de zaadleider.

Vanaf de bijbal loopt een buisje naar boven en dat komt via de lies in de buik. De zaadleider eindigt in het zaadblaasje. De functie van de zaadleider is het vervoeren van zaadcellen van de bijbal naar het zaadblaasje.

– de zaadblaasjes.

Achter de prostaatklier liggen twee zaadblaasjes, die een grote voorraad zaadcellen bevatten. Als een man een orgasme heeft trekken deze blaasjes samen en brengen zo de zaadcellen in de prostaatklier.

– de prostaatklier of voorstanderklier.

De prostaatklier ligt onder de blaas, rond de urinebuis. De functie van de prostaatklier is het produceren van vocht voor de zaadcellen.

Tijdens het orgasme van de man trekken de zaadblaasjes samen en maakt de prostaatklier het zaadvocht. Zaadvocht en zaadcellen noemen we samen sperma.

Het sperma dat bij een zaadlozing via de urinebuis naar buiten komt, bevat ongeveer 400 miljoen zaadcellen. Hiervan zal er uiteindelijk maar één de rijpe eikel kunnen binnendringen.

6.2 Het vrouwelijke geslachtsorgaan

Tot de inwendige geslachtsorganen van de vrouw rekenen we:

– de twee eierstokken of ovaria.

Deze hebben twee hoofdtaken: het produceren van de eicellen en het produceren van vrouwelijke geslachtshormonen. Aan het begin van de puberteit zijn er ongeveer 200.000 eicellen in elke eierstok aanwezig. Doorgaans zullen zo ongeveer 400 eicellen gedurende de vruchtbare periode in een vrouwenleven tot rijping komen. Na de overgangsjaren verschrompelen de eierstokken, waardoor een vrouw niet meer vruchtbaar is.

In samenwerking met de hypofyse of het hersenaanhangsel produceren de eierstokken de geslachtshormonen oestrogeen, progesteron en een klein beetje testosteron.

– de eileiders of tubae.

Deze vormen de verbindingsstukken tussen de eierstokken en de baarmoeder. Het uiteinde van de eileider dat tegen de eierstok aanligt heeft de vorm van een trechter. Deze opening, met een waaivormige rand, dient voor het opvangen van de eicel. Omdat de binnenkant van de eileiders bedekt is met een slijmvlies met trilhaartjes, kan de eicel van de ene naar de andere kant van de eileider gebracht worden. De eileider heeft een lengte van ongeveer vijftien centimeter; de eicel wordt bevrucht in het begin van de eileider.

– de baarmoeder of uterus.

Deze bestaat uit drie gedeelten, namelijk het baarmoederlichaam, dat we voor het gemak aanduiden met de term 'baarmoeder', de baarmoederhals en baarmoedermond.

De baarmoeder is een holle spier die aan de binnenkant bekleed is met een slijmvlies (endometrium), dat rijk is aan bloedvaten en kliertjes. Wanneer een eicel bevrucht is, nestelt die zich in dit slijmvlies in. Een onbevuchte eicel wordt samen met dit slijmvlies maandelijks afgestoten (menstruatie).

Qua vorm en grootte is de baarmoeder te vergelijken met een peer (bolle kant naar boven). Ze ligt enigszins voorovergebogen in de onderbuik, achter het schaambeent en de blaas.

Aan de onderkant van de baarmoeder treffen we de baarmoederhals aan, die vrij gevoelig is voor het ontstaan van kanker.

De onderste opening van de baarmoeder wordt de baarmoedermond genoemd. De baarmoeder wordt op haar plaats gehouden door verschillende weefselbanden.

– de *schede* of *vagina*.

Door middel van de schede staan de inwendige vrouwelijke geslachtsorganen in verbinding met de buitenwereld. De schede heeft een lengte van ongeveer tien centimeter en bestaat aan de binnenkant uit een sterk slijmvlies en aan de buitenkant uit bindweefsel en spierweefsel. Dit weefsel is vrij rekbaar. Doorgaans is de schede al vochtig, maar bij seksuele opwinding komt er nog meer vocht vrij, zodat de penis gemakkelijker ingebracht kan worden. Hiervoor zorgen de klieren van Bartholini. Op middelbare leeftijd vermindert deze afscheiding hetgeen soms leidt tot problemen bij de geslachtsgemeenschap.

Het inwendig milieu van de schede is ietwat zuur. Dit komt doordat in de schede bepaalde bacteriën, de bacteriën van Döderlein, aanwezig zijn, die melkzuur afscheiden. Dit melkzuur zorgt ervoor dat ziektekiemen die de schede binnenkomen weinig kans tot overleven hebben.

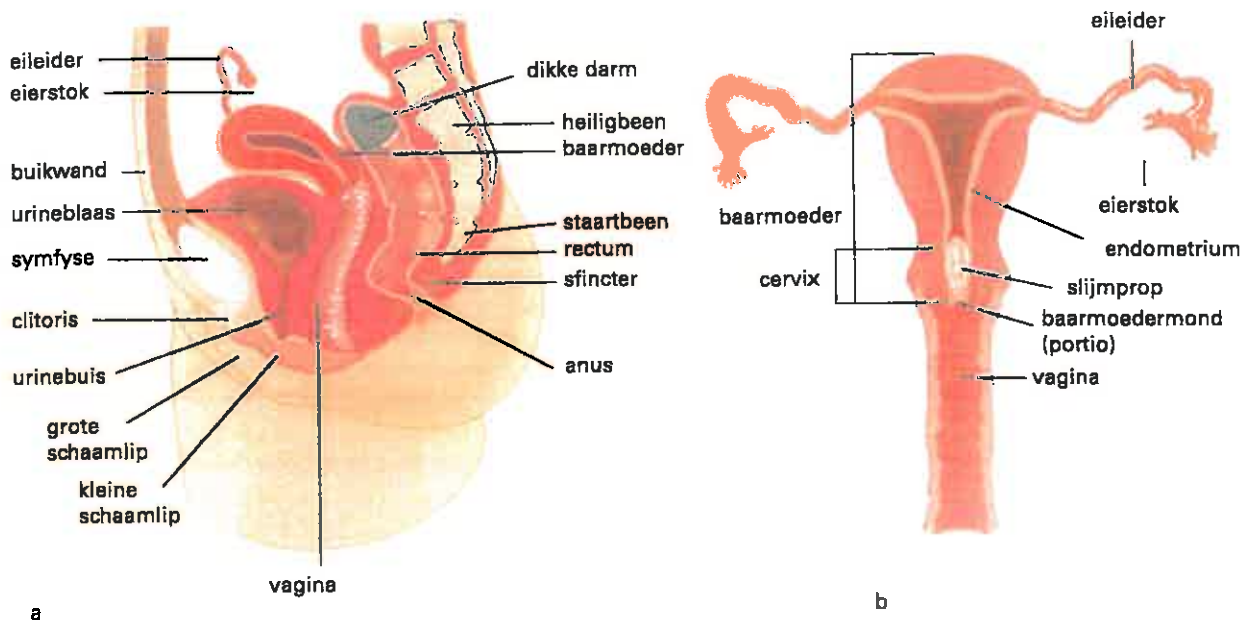
Het uitwendige deel van het vrouwelijke geslachtsorgaan, ook wel vulva genoemd, bestaat uit de volgende onderdelen:

– de *clitoris*.

De kittelaar of clitoris is een knopvormig orgaantje; precies op de plaats waar de kleine schaamlippen samenkomen. Dit orgaantje vertoont enige gelijkenis met de penis. Het heeft ook een voorhuid en een eikel. De clitoris is opgebouwd uit sponsachtig weefsel en bevat zeer veel gevoelszintuigen. Bij seksuele prikkeling, bijvoorbeeld zelfbevrediging, wordt de clitoris groter en roder doordat er bloed instroomt. De top van de clitoris wordt dan zichtbaar. Bij de meeste vrouwen leidt prikkeling van de clitoris tot een orgasme.

– de *schaamlippen*.

De schaamlippen, twee grote en twee kleine, sluiten de toegangsruimte tot de schede af. De grote schaamlippen zijn bekleed met gewone huid met haar, terwijl de kleine schaamlippen bekleed zijn met een dunnere, gladde huidlaag. De schaamlippen bevatten veel gevoelsorgaantjes en kliertjes. Beide spelen een rol bij seksuele activiteit. Boven de schaamlippen treffen we de schaamheugel of venusheugel aan, waarop het schaamhaar groeit.



Figuur 3 Vrouwelijke geslachtsorganen. a. Schematisch overzicht van de geslachtsorganen van de vrouw. b. De inwendige geslachtsorganen van de vrouw in vooraanzicht.

Verschillen tussen man en vrouw in primaire en secundaire geslachtskenmerken.

geslachtskenmerken	vrouw	man
	onder invloed van oestrogenen	onder invloed van testosteron
primaire geslachtskenmerken (vanaf de geboorte aanwezig)	<ul style="list-style-type: none"> • eierstokken • eileiders • baarmoeder • vagina • ontwikkeling van grote schaamlippen 	<ul style="list-style-type: none"> • zaadballen • bijballen • prostaat • penis
secundaire geslachtskenmerken (vanaf de puberteit)	<ul style="list-style-type: none"> • groei van baarmoeder, eierstokken en vagina • ontwikkeling van borsten • ontwikkeling kleine schaamlippen • minder lichaamsbehaarung • ontwikkeling beharingspatroon (schaamheuvel en oksels) • rondere lichaamsvormen door toename van de hoeveelheid vet in het onderhuidse bindweefsel, vooral op bovenarmen en benen • verbreding van het bekken • menstruatie 	<ul style="list-style-type: none"> • groei van zaadballen en penis • groei van strottenhoofd ('baard in de keel') • meer lichaamsbehaarung • ontwikkeling beharingspatroon (schaamstreek, oksels, snorgroei en baardgroei) • spierontwikkeling

Opdracht

- 13** Waar denk je dat zich het maagdenvlies (hymen) ongeveer bevindt? Waardoor gaat het stuk? Welke rol heeft het maagdenvlies door de jaren heen gespeeld? Is dat nu nog zo?

Opdracht

- 14** Probeer de volgende vragen te beantwoorden.
- Noem een drietal primaire en secundaire geslachtskenmerken, zowel bij jongens als bij meisjes.
 - Maak een vergelijking tussen een zaadcel en een eicel. Let daarbij op grootte, vorm en beweeglijkheid.
 - Wat is menstrueren?
 - Waarom kan de schede-ingang nooit volledig door het hymen worden afgesloten?
 - Sperma bevat stoffen die afkomstig zijn van drie verschillende klieren. Welke zijn dat?
 - Leg uit waarom de term 'zaadblaasjes' niet geheel juist is.
 - Wat denk je dat er gebeurt met zaadcellen die na het passeren van een eileider in de buikholte van de vrouw terechtkomen of in de baarmoeder achterblijven?
 - Noem een tweetal mogelijke oorzaken van impotentie.
 - Wat houdt een castratie eigenlijk in?
 - Wat wordt bedoeld met de term 'vaginisme'?

