

THEMA

6

Transport



1 Bloed

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat bloed?

Uit bloedplasma, (rode en witte) bloedcellen en bloedplaatjes.

- 2 In afbeelding 1 is een reageerbuis met bloed schematisch getekend. Het bloed heeft enkele dagen gestaan, waardoor bloedbestanddelen naar beneden zijn gezakt.

Welke bestanddelen van het bloed zijn naar beneden gezakt?

De rode bloedcellen, de witte bloedcellen en de bloedplaatjes.

- 3 Bloed bestaat voor 55% uit bloedplasma.

Een onderzoeker heeft een reageerbuis met 100 mL bloed. Via een bepaalde techniek scheidt ze het bloedplasma van de vaste bestanddelen. Ze doet het bloedplasma in een aparte reageerbuis.

Hoeveel milliliter bloedplasma heeft ze dan ongeveer? Geef bij je antwoord een berekening.

55 mL bloedplasma ($0,55 \times 100 \text{ mL} = 55 \text{ mL}$).

- 4 Het bloedplasma bestaat voor 91% uit water.

Hoeveel milliliter water zit er in 100 mL bloed? Streep de foute getallen door.
In 100 mL bloed zit ~~45~~ / ~~50~~ / ~~94~~ mL water.

In bloed zitten verschillende stoffen, zoals fibrinogeen, hormonen, enzymen en antistoffen.

- 5 Is fibrinogeen nodig bij de afweer, bij de bloedstolling of bij het vervoeren van zuurstof?

Fibrinogeen is nodig bij de bloedstolling.

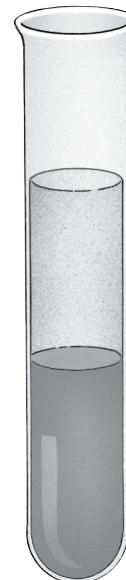
- 6 Wat is de functie van hormonen en enzymen?

Ze regelen allerlei processen in je lichaam.

- 7 Wat is de functie van antistoffen?

Ze beschermen je lichaam tegen infecties.

▼ Afb. 1 Reageerbuis met bloed.

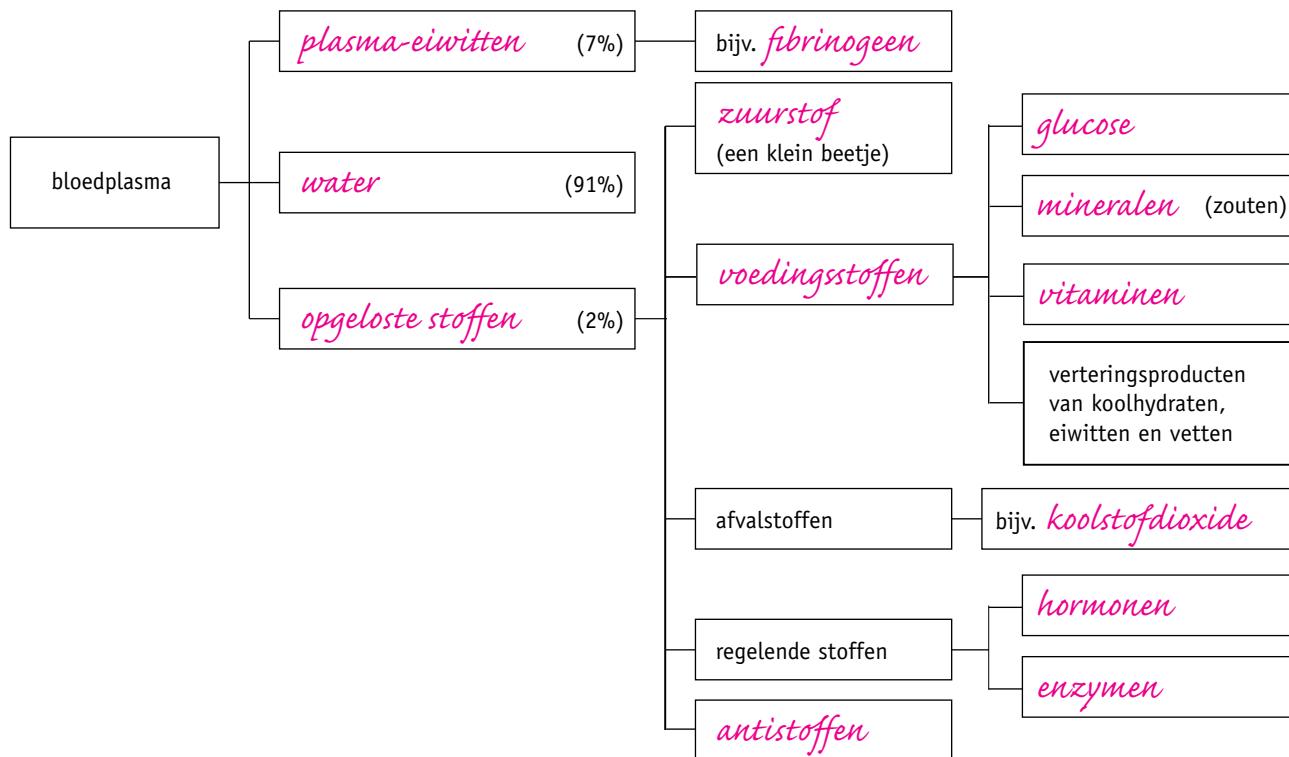


opdracht 2

In afbeelding 2 staan stoffen die in het bloedplasma voorkomen.

Vul de tabel in. Kies uit: antistoffen – enzymen – fibrinogeen – glucose – hormonen – koolstofdioxide – mineralen – opgeloste stoffen – plasma-eiwitten – vitamines – voedingsstoffen – water – zuurstof.

▼ Afb. 2 Stoffen die in bloedplasma voorkomen.



opdracht 3

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: ja – nee.
- Kies bij 2 uit: rode beenmeng – rode beenmeng en lymfeknopen.
- Kies bij 3 uit: bloedstolling – ziekteverwekkers bestrijden – zuurstoftransport.
- Kies bij 4 uit: 7000 – 300 000 – 5 000 000.

	Rode bloedcellen	Witte bloedcellen	Bloedplaatjes
1 Hebben ze een celkern?	nee	ja	nee
2 Waar worden ze gevormd?	rode beenmeng	rode beenmeng en lymfeknopen	rode beenmeng
3 Wat is hun functie?	zuurstoftransport	ziekteverwekkers bestrijden	bloedstolling
4 Hoeveel zitten er gemiddeld in 1 mm ³ bloed?	5 000 000	7000	300 000

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bloedarmoede?

Een tekort aan rode bloedcellen in het bloed.

- 2 Hoe komt het dat er door een tekort aan ijzerzouten bloedarmoede kan ontstaan?

Hemoglobine bevat ijzer. Als er te weinig ijzerzouten in het lichaam zijn, kan het rode beenmeng niet voldoende hemoglobine maken. Als er onvoldoende hemoglobine is, worden er minder rode bloedcellen gemaakt.

- 3 Leg uit hoe het komt dat iemand bij een tekort aan rode bloedcellen, moe en kortademig is.

Rode bloedcellen vervoeren zuurstof. Als er te weinig rode bloedcellen zijn, krijgen spieren te weinig zuurstof. De spieren werken niet goed meer. Hierdoor ben je snel moe. Als je kortademig bent, ga je sneller ademhalen. Door sneller te gaan ademen, probeert het lichaam toch voldoende zuurstof binnen te krijgen.

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hoogtetraining’ (zie afbeelding 6 van je handboek).

- 1 Op hoogten vanaf 2000 m gaat het lichaam extra rode bloedcellen maken. Waarvoor is dat nodig?

Op grote hoogte is er minder zuurstof in de lucht. Door meer rode bloedcellen te maken, zorgt het lichaam ervoor dat er genoeg zuurstof naar alle cellen gaat.

- 2 Het hormoon epo wordt in de nieren gemaakt.

Hoe komt epo in het beenmerg, zodat daar meer rode bloedcellen worden gemaakt?

Het hormoon wordt via het bloed naar het beenmerg vervoerd.

- 3 Hoelang is een rode bloedcel werkzaam die in het lichaam van de sporter tijdens de hoogtetraining wordt gemaakt?

Maximaal vier maanden.

- 4 Leg uit hoe het komt dat een sporter maar tijdelijk kan profiteren van een training op hoogte.

Rode bloedcellen worden steeds vervangen. De aanmaak van rode bloedcellen is op zee niveau niet zo groot als op grote hoogte. Op zee niveau zit er meer zuurstof in de lucht zodat er geen extra aanmaak van rode bloedcellen nodig is.

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Bloeddonor’ (zie afbeelding 3).

- 1 In de context staat dat het na een bloeddonatie enige tijd duurt voordat de rode bloedcellen weer zijn aangevuld.

Een onderzoeker vraagt zich af of het aanmaken van rode bloedcellen na een bloeddonatie kan worden versneld door staalpillen in te nemen. Hij wil een onderzoek opzetten om dit na te gaan. Schrijf een werkplan voor zo’n onderzoek.

Het onderzoek moet worden uitgevoerd met twee (grote) groepen bloeddonoren. De ene groep slikt na de bloeddonatie staalpillen. De andere groep krijgt pillen zonder staal na de bloeddonatie. Na de bloeddonatie wordt een week lang dagelijks bij de personen van beide groepen de hoeveelheid rode bloedcellen in het bloed bepaald. De resultaten van beide groepen worden vergeleken. (Hieruit wordt een conclusie getrokken.)

- 2 Sanne staat 10% van haar bloed af. Een volwassene heeft 5 L bloed.
Hoeveel rode bloedcellen staat ze af? Om je te helpen: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$, $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$, 1000 miljoen = 1 miljard.

Sanne staat 10% van 5 dm³ af. Dat is 5 000 000 mm³ / 10 = 500 000 mm³. In elke kubieke millimeter zitten 5 000 000 rode bloedcellen. Ze staat dus 500 000 × 5 000 000 = 2500 miljard rode bloedcellen af.

- 3 Er worden elke dag 200 miljard nieuwe bloedcellen gemaakt.
Hoelang duurt het voordat Sanne weer evenveel rode bloedcellen heeft als voor haar bloeddonatie?

Ze staat 2500 miljard rode bloedcellen af. Het duurt dus 2500 / 200 = 12,5 dag om alle rode bloedcellen te vervangen die Sanne heeft gedoneerd.

▼ Afb. 3

Bloeddonor

Sanne is 20 jaar. Ze heeft zich opgegeven om bloed af te staan als bloeddonor. Hiervoor moet ze eerst worden gekeurd. In een laboratorium werd onderzocht of het bloed van Sanne ziekteverwekkers bevat.

Sanne is door de keuringsarts goedgekeurd als bloeddonor. Ze gaat voor de eerste keer bloed geven. Ze neemt plaats in een speciale stoel en de laborante brengt een band om haar rechterarm aan. Ze steekt een naald in een bloedvat in Sannes arm. Via een slangetje wordt een halve liter bloed uit haar arm opgevangen in een plastic zak. Sanne geeft ongeveer 10% van haar bloed af. Hierna voelt ze zich de eerste uren een beetje zwak. Maar het herstel begint al snel. Binnen een paar uur vult haar lichaam de hoeveelheid water in het bloed weer aan. De aanmaak van bloeddeeltjes (onder andere rode bloedcellen) duurt langer. Die zijn pas na enige tijd weer aangevuld.



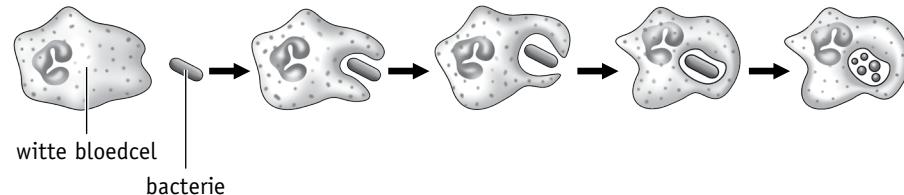
opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 4 is een manier weergegeven waarop witte bloedcellen ziekteverwekkers (bijvoorbeeld bacteriën) bestrijden. Deze manier van bestrijden kan ook buiten de bloedvaten plaatsvinden. Door welke eigenschap kunnen witte bloedcellen ook buiten de bloedvaten ziekteverwekkers bestrijden?

Witte bloedcellen kunnen van vorm veranderen. Hierdoor kunnen ze door kleine openingen in de wand van de kleinste bloedvaten heen.

▼ Afb. 4 Witte bloedcellen bestrijden ziekteverwekkers.



- 2 Er zijn nog twee andere typen witte bloedcellen.

Welke typen zijn dat? Streep de twee foute zinnen door.

- WITTE BLOEDCELLEN DIE ANTISTOFFEN MAKEN TEGEN ZIEKTEVERWEKKERS.
- WITTE BLOEDCELLEN DIE RESTEN VAN DODE CELLEN OPRUIMEN.
- ~~- WITTE BLOEDCELLEN DIE ZORGEN VOOR DE BLOEDSTOLLING.~~
- ~~- WITTE BLOEDCELLEN DIE ZUURSTOF VEROEREN.~~

- 3 Bij leukemie worden er te veel witte bloedcellen gemaakt die niet goed functioneren.

Hoe komt het dat hierdoor ook de aanmaak van rode bloedcellen en bloedplaatjes wordt verstoord?

De rode en witte bloedcellen en de bloedplaatjes ontstaan allemaal uit stamcellen in het beenmerg. Als er te veel witte bloedcellen worden gemaakt, worden minder rode bloedcellen en bloedplaatjes gevormd.

- 4 Welk risico is er voor een leukemiepatiënt als deze een verwonding heeft?

Als er ziekteverwekkers in het bloed komen, worden deze niet onschadelijk gemaakt door de witte bloedcellen. De infectie wordt niet bestreden. Daardoor kan de infectie zich uitbreiden. De patiënt wordt ernstig ziek.

- 5 Kan iemand genezen van leukemie door gezonde witte bloedcellen toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Nee. Witte bloedcellen gaan na verloop van tijd dood en worden dan vervangen. De gezonde witte bloedcellen worden dan vervangen door niet goed werkende witte bloedcellen.

- 6 Kan iemand genezen van leukemie door hem gezond beenmerg van een donor toe te dienen? Leg je antwoord uit.

Ja. In gezond beenmerg zullen de stamcellen normale hoeveelheden gezonde witte bloedcellen maken.

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Nadat de wand van een bloedvat is beschadigd, vindt een aantal gebeurtenissen plaats.

Zet de volgende gebeurtenissen in de juiste volgorde.

- 1 Bloedplaatjes kleven aan de beschadigde wand.
- 2 Door indroging ontstaat een korstje.
- 3 Er komen stoffen vrij uit de samengeklonterde bloedplaatjes.
- 4 Er ontstaat een netwerk van draden waartussen bloedcellen blijven hangen.
- 5 Er ontstaat een propje van bloedplaatjes op de wond.
- 6 Fibrinogeen wordt omgezet in fibrine.

De juiste volgorde van de gebeurtenissen is: 1 – *5 – 3 – 6 – 4 – 2*.

- 2 Op de wond ontstaat door indroging een korstje.

Waarom is het beter om een korstje niet te verwijderen?

De huid onder de korst is nog niet hersteld, waardoor ziekteverwekkers kunnen binnendringen en ontstekingen kunnen veroorzaken.

- 3 In afbeelding 5 zie je een jongen met een blauwe plek.

Wat is er gebeurd in het lichaam als je een blauwe plek hebt?

Door een harde stoep worden bloedvaatjes beschadigd. Er komt bloed tussen de weefselcellen.

▼ Afb. 5 Een blauwe plek.



- 4 Sommige mensen hebben te weinig bloedplaatjes in het bloed.
Welk risico lopen deze mensen?

Bij uitwendig of inwendig bloedverlies stolt het bloed niet. Hierdoor blijft het bloed uit de beschadigde bloedvaten stromen. Ze kunnen zo te veel bloed verliezen.

- 5 Bloedstolling zorgt ervoor dat we bij een beschadiging van een bloedvat niet te veel bloed verliezen.
Bij trombose stolt het bloed zonder dat er een beschadiging is.
Leg uit dat trombose kan worden veroorzaakt door lang stil te zitten.

Als iemand lang stilt, gaat het bloed langzamer stromen. Hierdoor is de kans groter dat het bloed een stolsel vormt.

- 6 Bij 'reizigerstrombose' ontstaat een stolsel in de bloedvaten van de benen als gevolg van een lange bus- of vliegreis.
Bedenk twee tips om dit type trombose te voorkomen.

Voorbeelden van juiste antwoorden:

- Regelmäßig even lopen in het gangpad.
- Oefeningen met de benen doen, zoals rondjes draaien met de voeten.
- Geen knellende kleding dragen.
- De benen niet over elkaar slaan.

2 De bloedsomloop

KENNIS

opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat de bloedsomloop van de mens?

De bloedsomloop van de mens bestaat uit het *hart*..... en de *bloedvaten*.....

- 2 Als je naar een afbeelding van een hart kijkt, moet je goed bedenken wat de linker- en de rechterhelft is. In afbeelding 6 zie je een schematische tekening van een deel van de bloedsomloop. Is nummer 1 of nummer 2 de rechterharthelft?

Nummer 1.....

- 3 Waarom noemen we de bloedsomloop van de mens een 'dubbele bloedsomloop'?

Omdat het bloed tijdens één complete rondgang door het lichaam twee keer door het hart stroomt.

- 4 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de kleine bloedsomloop van de mens?

Vul de juiste woorden in. Kies uit: *afgegeven – opgenomen*.

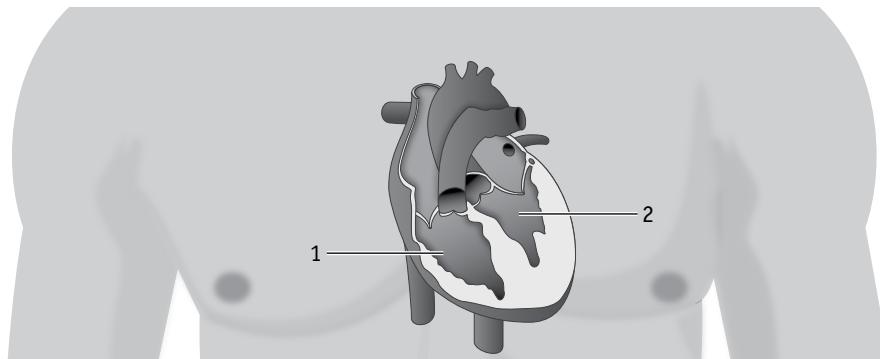
Zuurstof wordt in de longen *opgenomen*..... in het bloed. Koolstofdioxide in het bloed wordt in de longen *afgegeven*..... aan de lucht.

- 5 Wat gebeurt er met zuurstof en koolstofdioxide in de grote bloedsomloop van de mens?

Vul de juiste woorden in. Kies uit: *afgegeven – opgenomen*.

Zuurstof wordt *afgegeven*..... aan de cellen en koolstofdioxide wordt *opgenomen*..... in het bloed.

▼ **Afb. 6** Torso met hart (schematisch).



opdracht 10

Vindt de gebeurtenis in de kleine of in de grote bloedsomloop plaats?

Zet een kruisje in de juiste kolom.

Gebeurtenis	Kleine bloedsomloop	Grote bloedsomloop
De rechterhelft van het hart pompt bloed naar de longen.	X	
Het hart pompt bloed naar de romp en de benen.		X
Het hart pompt bloed naar het hoofd en de armen.		X
In de longen wordt koolstofdioxide afgegeven aan de lucht.	X	
In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.	X	
Zuurstof en voedingsstoffen worden afgegeven aan alle cellen van het lichaam.		X

TOEPASSING EN INZICHT

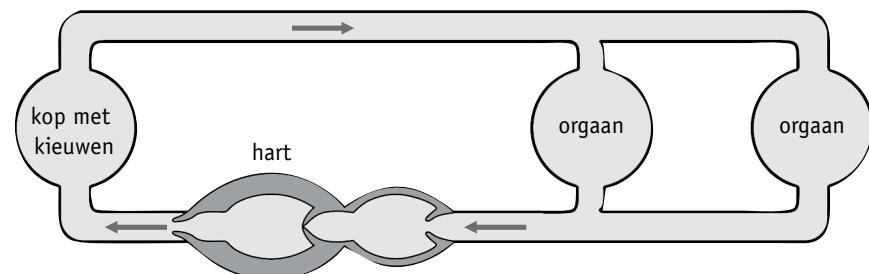
opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 7 is de bloedsomloop van een vis schematisch getekend. Heeft een vis ook een dubbele bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

Nee. Per rondgang door het lichaam komt het bloed slechts één keer door het hart.

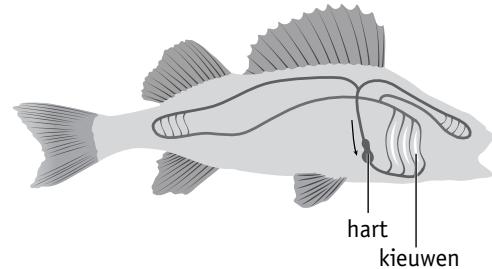
▼ Afb. 7 Bloedsomloop van een vis (schematisch).



- 2 In afbeelding 8 zie je de bloedsomloop van een karper. Vanaf het hart gaat het bloed van een karper door de kieuwen en daarna direct naar de rest van het lichaam. Waarom moet het hart van de karper het bloed met veel kracht wegpompen?

Het bloed in de karper gaat naar de kieuwen en daarna meteen naar de rest van het lichaam. De stroomsnellheid van het bloed moet na de kieuwen hoog genoeg zijn om alle organen te bereiken.

▼ Afb. 8 Bloedsomloop van een karper.



opdracht 12

Beantwoord de volgende vragen.

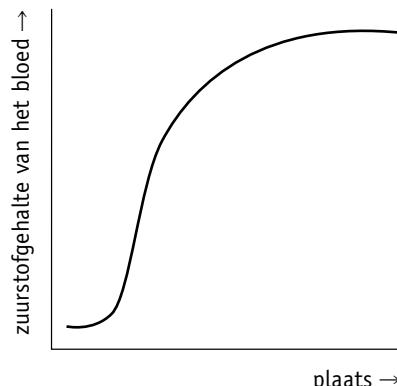
- 1 In afbeelding 15 van je handboek is één helft van de bloedsomloop blauw gekleurd en de andere helft rood. De kleur geeft aan of het bloed zuurstofarm of zuurstofrijk is. (In werkelijkheid is zuurstofrijk bloed felrood en zuurstofarm bloed iets donkerder rood.) Welk deel in de afbeelding geeft zuurstofrijk bloed aan: het rode of het blauwe deel? Leg je antwoord uit.

Het rode deel. In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.

- 2 In het diagram van afbeelding 9 is het zuurstofgehalte van het bloed in een bloedsomloop weergegeven. Geeft dit diagram de verandering weer van het zuurstofgehalte van het bloed in de grote bloedsomloop of in de kleine bloedsomloop? Leg je antwoord uit.

In de kleine bloedsomloop. In het diagram zie je dat er meer zuurstof in het bloed komt. Dat gebeurt in de kleine bloedsomloop. In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.

▼ Afb. 9 Het zuurstofgehalte van het bloed in een bloedsomloop.



3 Het hart

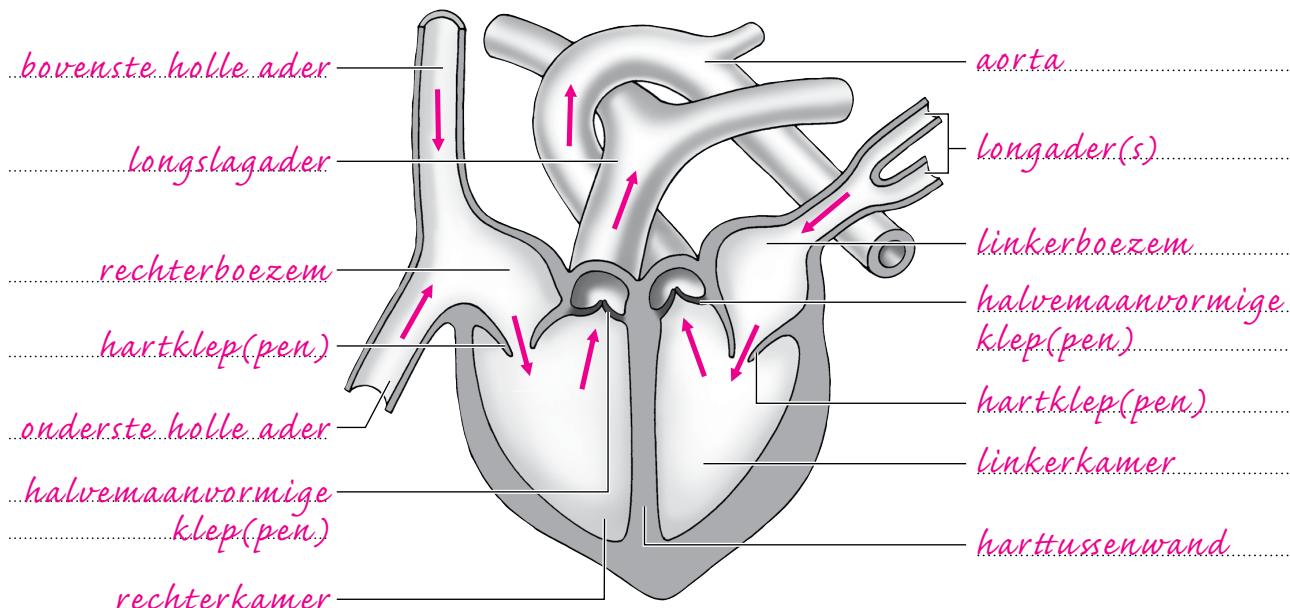
KENNIS

opdracht 13

Afbeelding 10 is een schematische tekening van een lengtedoorsnede van het hart.

- Noteer de namen van de aangegeven delen.
- Geef met pijlen aan in welke richting het bloed door het hart en door de bloedvaten stroomt.
- Kleur alle delen die zuurstofrijk bloed bevatten rood en alle delen die zuurstofarm bloed bevatten blauw.

▼ Afb. 10 Lengtedoorsnede van het hart (schematisch).



LAAT JE DOCENT DE PIJLEN EN DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 14

In afbeelding 11 is de ligging van het hart in de borstholte schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het hart ligt onder het borstbeen. In de afbeelding zie je dat het hart voor een groot deel rechts van het borstbeen is getekend.

Ligt het hart voor het grootste deel in de rechterhelft van je lichaam? Leg je antwoord uit.

Nee....., want de afbeelding is in vooraanzicht getekend. Daardoor is rechts op papier in werkelijkheid links in het lichaam (en omgekeerd).

- 2 Gaat de longslagader door het middenrif heen?

Nee.....

- 3 Gaat de onderste holleader door het middenrif heen?

Ja.....

- 4 Door welke bloedvaten stroomt bloed, dat rijk is aan zuurstof en voedingsstoffen, naar de hartspier?

Door de kransslagaders.

- 5 Door welke bloedvaten stroomt bloed, dat rijk is aan koolstofdioxide en andere afvalstoffen, weg uit de hartspier?

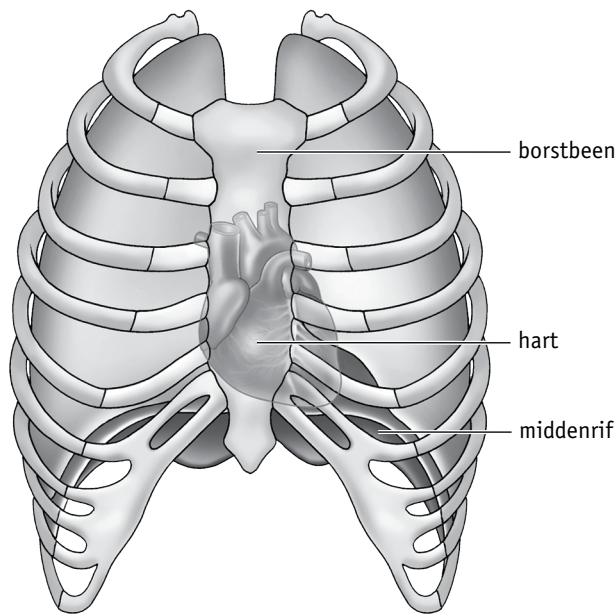
Door de kransaders.

- 6 Bloed stroomt vanuit de aorta via de kransslagaders naar hartspierweefsel en via de kransaders terug in de rechterboezem.

Behoren de kransslagaders en kransaders tot de kleine bloedsomloop of tot de grote bloedsomloop?

Tot de grote bloedsomloop.

▼ **Afb. 11** Ligging van het hart in de borstholte (schematisch).



opdracht 15

In de tabel staan de drie fasen van een hartslag.

Vul de ontbrekende woorden in. Kies uit: *aorta – boezems – dicht – druk – holle aders – kamers – longaders – longslagader – open*.

Samentrekken van de boezems	1 De <i>boezems</i> trekken samen. Hierdoor stroomt het bloed van de <i>boezems</i> in de <i>kamers</i> 2 De hartkleppen zijn dan <i>open</i> 3 De halvemaanvormige kleppen zijn dan <i>dicht</i>
Samentrekken van de kamers	4 Direct daarna trekken de <i>kamers</i> samen. 5 De hartkleppen gaan dan <i>dicht</i> 6 De <i>druk</i> in de kamers stijgt. 7 De halvemaanvormige kleppen gaan dan <i>open</i> 8 Het bloed wordt in de <i>longslagader</i> en <i>aorta</i> gepompt.
Hartpauze	9 Hierna volgt de hartpauze. Uit de <i>holle aders</i> en <i>longaders</i> stroomt het bloed in de <i>boezems</i> en gedeeltelijk al in de <i>kamers</i> 10 De hartkleppen zijn dan <i>open</i> 11 De halvemaanvormige kleppen zijn dan <i>dicht</i>

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 16**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De linkerboezem, longaders, longen, longslagaders en rechterkamer bevinden zich in de kleine bloedsomloop.

Welke route volgt het bloed in de kleine bloedsomloop? Kies uit: *linkerboezem – longaders – longen – longslagaders.*

Rechterkamer – *longslagaders – longen – longaders – linkerboezem.*

- 2 De aorta, holle aders, linkerkamer, organen en rechterboezem bevinden zich in de grote bloedsomloop.

Welke route volgt het bloed in de grote bloedsomloop? Kies uit: *aorta – holle aders – organen – rechterboezem.*

Linkerkamer – *aorta – organen – holle aders – rechterboezem.*

- 3 Iemand heeft een longontsteking en slikt medicijnen om de infectie te bestrijden. De medicijnen komen via de spijsvertering in het bloed.

Bevinden de medicijnen zich in de grote of in de kleine bloedsomloop?

In de grote bloedsomloop.

- 4 De medicijnen komen via het bloed in de longen terecht.

Zijn ze op de weg daarheen ook door de kleine bloedsomloop vervoerd?

Ja.

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk deel van het hart heeft de meest gespierde wand: de linkerboezem, de linkerkamer, de rechterboezem of de rechterkamer? Leg je antwoord uit.

De linkerkamer. De boezems pompen niet zo krachtig. Het bloed wordt over een kleine afstand weggepompt. De kamers pompen het bloed veel verder weg dan de boezems. De linkerkamer pompt het bloed door het hele lichaam en heeft een meer gespierde wand dan de rechterkamer. De rechterkamer pompt het bloed alleen naar de longen.

- 2 Iemand vergelijkt de hoeveelheid bloed die de rechterkamer weg pompt, met de hoeveelheid bloed die de linkerkamer weg pompt.

Is er verschil tussen deze hoeveelheden? Leg je antwoord uit.

Nee, want de inhoud van beide kamers is even groot.

- 3 De hoeveelheid bloed die door verschillende organen in het lichaam stroomt, is niet gelijk.

Door welke organen stroomt per minuut de grootste hoeveelheid bloed: door de longen of door de darmen? Leg je antwoord uit.

Door de longen. Het bloed dat door de rechterkamer wordt weggepompt, gaat alleen naar de longen. De linkerkamer pompt dezelfde hoeveelheid bloed weg, maar dit bloed wordt verdeeld over alle andere organen van het lichaam. De darmen krijgen maar een deel van deze hoeveelheid bloed.

- 4 Een arts kan met een stethoscoop de hartslag beluisteren.

Doet hij dat om het aantal hartslagen per minuut te meten of om te luisteren naar het sluiten van de kleppen? Leg je antwoord uit.

Een arts gebruikt een stethoscoop om te luisteren naar het sluiten van de kleppen. Als deze niet goed werken, is er een ruis te horen.

- 5 Met een stethoscoop hoor je twee harttonen.

Vormen die samen een hartslag?

Ja.....

- 6 Tijdens een hartslag veranderen de druk en het volume (de inhoud) in de kamers en in de boezems. Op welk moment is het volume in de kamers het kleinst? En is op dat moment de druk in de kamers hoog of laag? Leg je antwoord uit.

Als de kamers samentrekken, is het volume klein en de druk hoog. De kamers zijn volledig gevuld met bloed als ze samentrekken. Een grote hoeveelheid bloed in een klein volume veroorzaakt een grote druk.

opdracht 18

Joram is geboren met een hartafwijking. Hij heeft een opening in de tussenwand van het hart (zie afbeelding 12). Als de hartkamers samentrekken, stroomt er bloed door de opening. Dat bloed stroomt in de richting van de pijl. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom stroomt het bloed in die richting?

Het bloed stroomt vanuit de linkerkamer naar de rechterkamer doordat de druk in de linkerkamer groter is dan die in de rechterkamer.

- 2 Is de hoeveelheid bloed die in de aorta stroomt door Joram's hartafwijking groter of kleiner dan normaal? Of heeft de opening in de harttussenwand daar geen invloed op?

De hoeveelheid bloed (in de aorta) is kleiner.

- 3 Krijgen de organen in het lichaam meer of minder zuurstof, of maakt dat geen verschil?

Minder zuurstof.

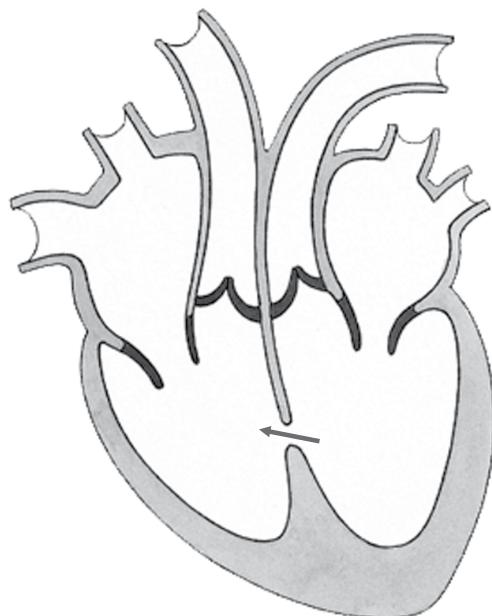
- 4 Moet het hart van Joram harder werken dan een hart zonder gat in de tussenwand? Leg je antwoord uit.

Ja. Er gaat minder bloed naar de organen in het lichaam. Het hart gaat harder werken om toch voldoende bloed naar de organen te pompen.

- 5 Stroomt er meer, minder of evenveel bloed door de longen van Joram in vergelijking met een persoon zonder gat in de tussenwand van het hart?

Er stroomt meer bloed door de longen.

▼ Afb. 12 Joram is geboren met een hartafwijking.



opdracht 19

Bij veel hartoperaties moet het hart worden stilgelegd. De functies van het hart en de longen worden dan overgenomen door een hart-longmachine. In afbeelding 13 is de werking van een hart-longmachine schematisch weergegeven.

Beantwoord de volgende vragen.

- In de afbeelding neemt een deel van de machine de functie van de linkerkamer over. Wordt dat deel van de machine aangegeven met nummer 4 of met nummer 6?

Met nummer 6.

- Welk nummer geeft het deel aan dat de functie van de longen overneemt: nummer 4 of nummer 5?

Nummer 4.

- Tijdens een operatie is een patiënt aangesloten op een hart-longmachine. Ademt de patiënt?

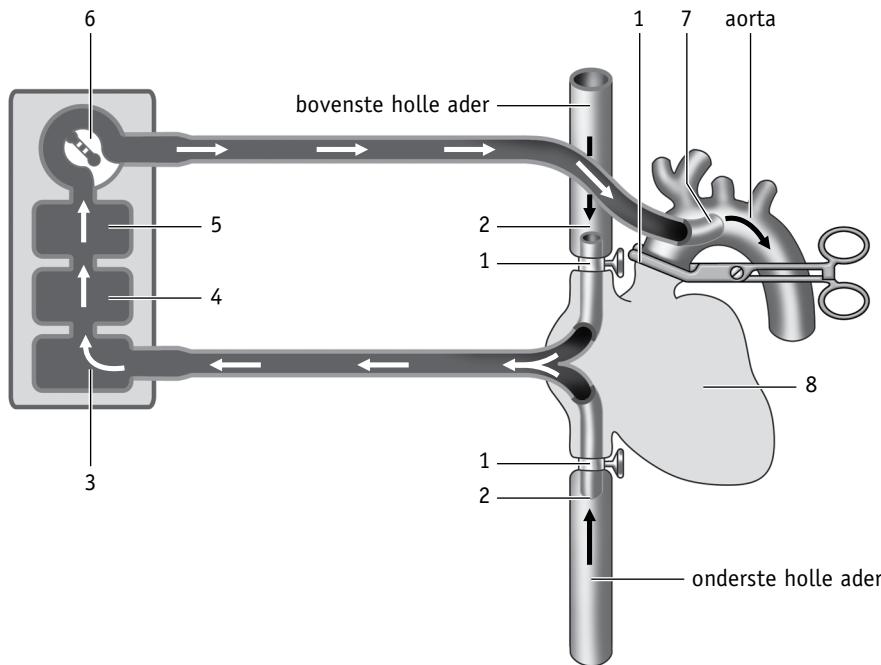
Nee.

- Bij een volwassene pompt het hart per slag ongeveer 70 mL bloed weg. De hartslag van een volwassene is gemiddeld 70 keer per minuut. Uit deze gegevens kun je berekenen hoeveel bloed een hart per minuut gemiddeld weg pompt.

Bereken hoeveel liter ($1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$) bloed de pomp van een hart-longmachine per minuut in de aorta moet pompen om een vergelijkbaar resultaat te krijgen.

$$70 \times 70 \text{ mL} = 4900 \text{ mL} = 4,9 \text{ L per minuut.}$$

▼ Afb. 13 Hart-longmachine (schematisch).



Legenda:

- de holle aders en de aorta worden afgeklemd, zodat er geen bloed meer door het hart stroomt
- het bloed uit de holle aders wordt opgevangen en naar de hart-longmachine gevoerd
- reservoir waarin het bloed wordt opgevangen
- deel van de hart-longmachine waar zuurstof in het bloed wordt gebracht
- warmtewisselaar om het bloed te koelen
- pomp die het bloed naar de aorta pompt
- invoer van bloed in de aorta
- hart dat is stilgelegd

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Een donorhart voor een atleet' (zie afbeelding 22 van je handboek).

- Hoe komt het dat Stephan zich zo moe voelt?

Zijn hart werkt maar voor 5%. Het is niet krachtig genoeg om het bloed rond te pompen. Hierdoor krijgen de spieren onvoldoende voedingsstoffen en zuurstof. De spieren kunnen niet lang werken waardoor Stephan snel moe is.

- 2 Welk gevaar loopt Stephan in de tijd dat hij wacht op een beschikbaar donorhart?

Zijn hart is er zo slecht aan toe dat het kan stoppen met pompen.

- 3 Tijdens de hartransplantatie wordt het hart van Stephan uit zijn lichaam gehaald.

Wordt hij dan aangesloten op een hart-longmachine (zie opdracht 19)? Leg je antwoord uit.

Ja. Er is dan geen hart om het bloed rond te pompen. De hart-longmachine neemt deze taak over.

- 4 De chirurg moet de bloedvaten die aan Stephans hart vastzaten, verbinden met het donorhart.

Waarom moet hij dat heel nauwkeurig doen?

De bloedvaten mogen niet gaan lekken na de operatie.

PLUS

opdracht 21

Het hart en de bloedvaten zien er bij verschillende diersoorten anders uit. Bij zoogdieren bestaat het hart uit twee helften. Amfibieën hebben een hart met maar één kamer. Er zijn ook dieren zonder hart en bloedvaten. Een voorbeeld daarvan is de poliep (zie afbeelding 14).

De poliep leeft in het water. Via de mond stroomt water met voedingsstoffen naar de lichaamsholte.

Het lichaam van de poliep bestaat uit enkele cellagen.

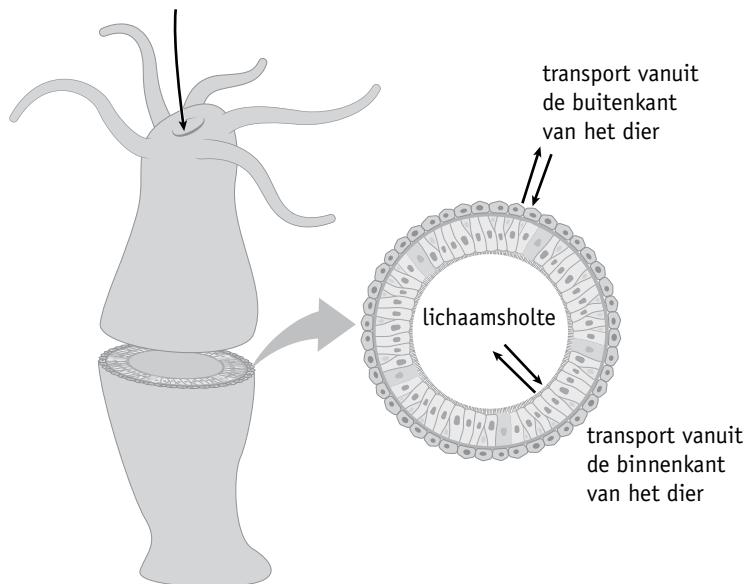
Door de bouw van de poliep is het niet nodig om een hart en bloedvaten te hebben.

Leg dit uit.

Het lichaam van de poliep bestaat uit enkele cellagen. Alle cellagen zijn direct in contact met het water waarin zuurstof en voedingsstoffen zitten. Afvalstoffen worden direct aan het water afgegeven. Er is geen bloedsomloop nodig om alle cellen zuurstof en voeding te geven en om afvalstoffen af te voeren.

▼ Afb. 14 Een poliep.

via de mond stroomt water met zuurstof en voedingsstoffen naar binnen



4 De bloedvaten

KENNIS**opdracht 22**

Vul de tabel in.

- Kies bij 1 uit: *van de organen weg naar het hart toe – van het hart weg naar de organen toe.*
- Kies bij 2 uit: *hoog – laag.*
- Kies bij 3 uit: *dik, stevig en elastisch – dun en weinig elastisch.*
- Kies bij 4 uit: *kloppend – niet kloppend, regelmatig.*
- Kies bij 5 uit: *dieper in het lichaam – minder diep in het lichaam.*
- Kies bij 6 uit: *aanwezig, vooral in de armen en benen – niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen).*

	Slagaders	Aders
1 Het bloed stroomt	<i>van het hart weg naar de organen toe.</i>	<i>van de organen weg naar het hart toe.</i>
2 De bloeddruk is	<i>hoog.</i>	<i>laag.</i>
3 De wand is	<i>dik, stevig en elastisch.</i>	<i>dun en weinig elastisch.</i>
4 De bloedstroom is	<i>kloppend.</i>	<i>niet kloppend, regelmatig.</i>
5 Ze liggen meestal	<i>dieper in het lichaam.</i>	<i>minder diep in het lichaam.</i>
6 Kleppen zijn	<i>niet aanwezig (behalve de halvemaanvormige kleppen).</i>	<i>aanwezig, vooral in de armen en benen.</i>

opdracht 23

In afbeelding 15 is een bepaald type bloedvat schematisch getekend.
Beantwoord de volgende vragen.

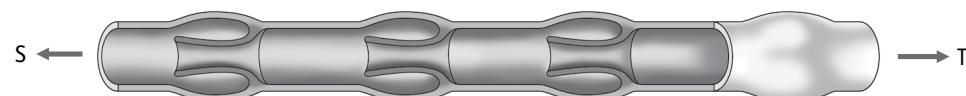
- 1 Is dit bloedvat eenader, een haarvat of een slagader?

Een ader.....

- 2 In welke richting kan het bloed door dit bloedvat stromen: in de richting van pijl S, in de richting van pijl T of in beide richtingen? Leg je antwoord uit.

In de richting van pijl S. De aderkleppen laten het bloed in slechts één richting door. Als het bloed terugstroomt, sluiten de aderkleppen.

▼ Afb. 15 Een bloedvat (schematisch).



In afbeelding 16 is een stukje weefsel met een bloedvat schematisch getekend.

- 3 P geeft een bloedvat aan.

Is bloedvat P eenader, een slagader of een haarvat? Leg uit waaraan je dat kunt zien.

Een haarvat. De wand van bloedvat P is slechts één cellaag dik.

- 4 Pijl Q geeft vocht aan dat het bloed verlaat naar de cellen toe.

Welke stoffen bevatten dit vocht?

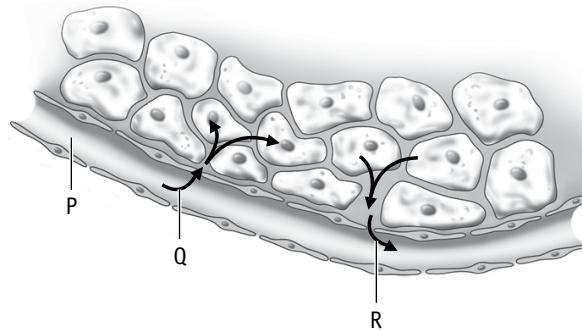
Zuurstof en voedingsstoffen (onder andere glucose).

- 5 Pijl R geeft vocht aan dat van de cellen naar het bloed gaat.

Welke stoffen bevatten dit vocht?

Koolstofdioxide en andere afvalstoffen.

▼ Afb. 16 Weefsel met een bloedvat (schematisch).



opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 17 is het bloedvatenstelsel schematisch getekend. De bloedvaten in armen en benen zijn weggelaten.

– Noteer de namen van de aangegeven delen.

– Geef met een pijl in elk bloedvat de stroomrichting van het bloed aan. In de aorta is dit voorgedaan.

– Kleur alle delen van de kleine bloedsomloop die zuurstofrijk bloed bevatten rood.

– Kleur alle delen van de kleine bloedsomloop die zuurstofarm bloed bevatten blauw.

– In de haarvaten vindt een overgang plaats van zuurstofrijk bloed naar zuurstofarm bloed. Kleur de haarvaten paars.

- 2 De meeste slagaders bevatten zuurstofrijk bloed.

Welke bloedvaten in de kleine bloedsomloop bevatten zuurstofarm bloed: de longaders of de longslagaders?

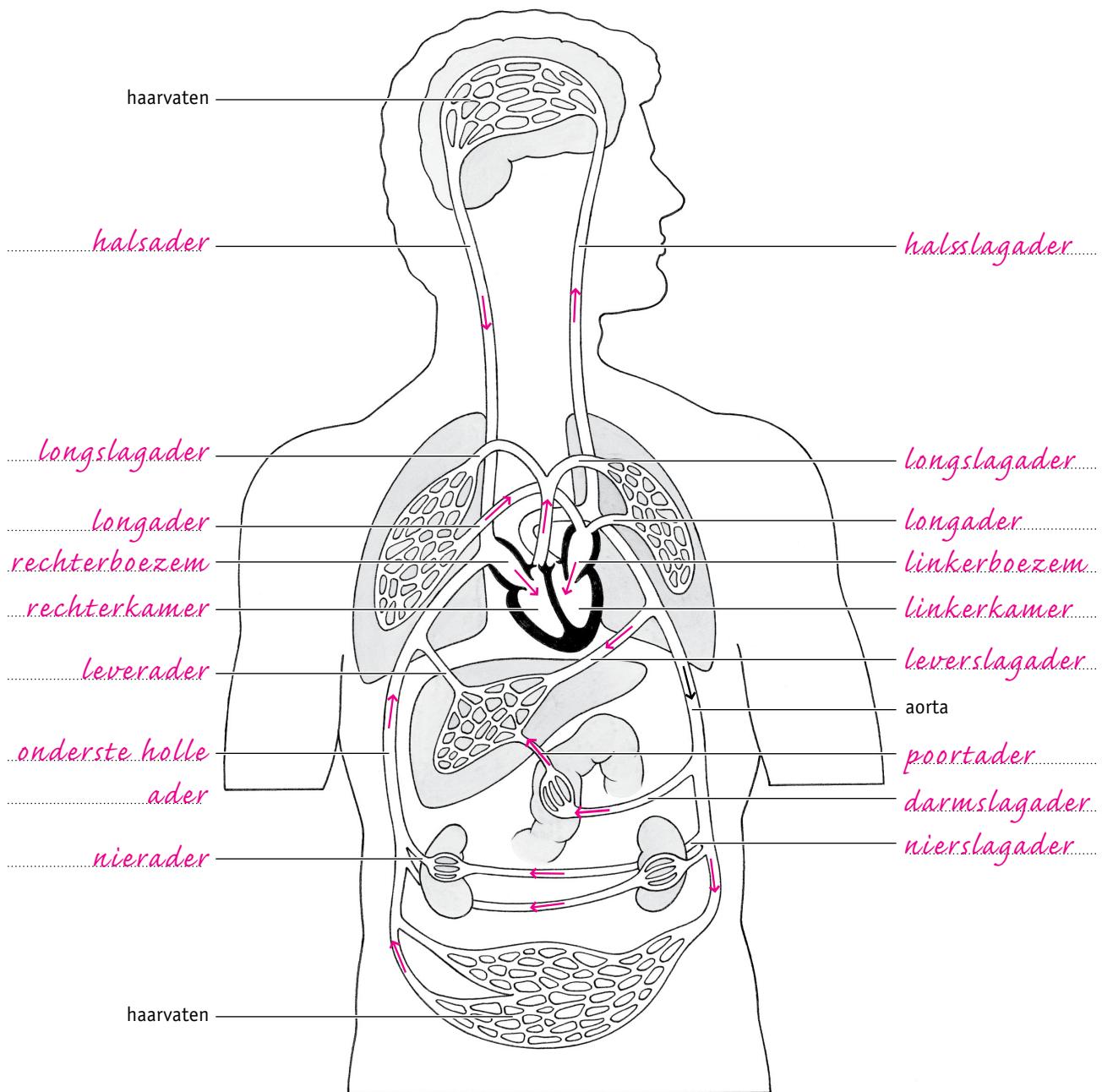
De longslagaders.

- 3 De meeste aders bevatten zuurstofarm bloed.

Welke bloedvaten in de kleine bloedsomloop bevatten zuurstofrijk bloed: de longaders of de longslagaders?

De longaders.

▼ Afb. 17 Het bloedvatenstelsel (schematisch).



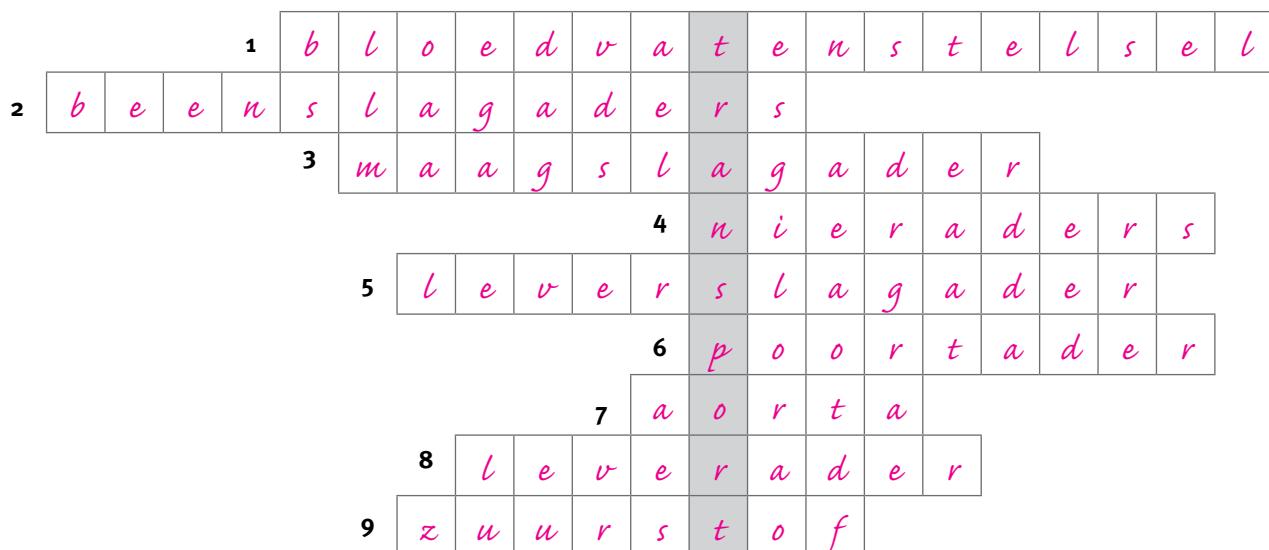
LAAT JE DOCENT DE PIJLEN EN DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 25

Vul het kruiswoordraadsel van afbeelding 18 in. In de grijze vakjes ontstaat een woord.

- 1 Hoe noemen we alle bloedvaten samen?
- 2 Door welke bloedvaten stroomt bloed naar de benen?
- 3 Door welk bloedvat stroomt bloed naar de maag?
- 4 Door welke bloedvaten stroomt bloed uit de nieren weg?
- 5 Via welk bloedvat krijgt de lever zuurstofrijk bloed?
- 6 Hoe heet het bloedvat tussen het darmkanaal en de lever?
- 7 Van welk bloedvat is de leverslagader een aftakking?
- 8 Hoe heet het bloedvat tussen de lever en de onderste holle ader?
- 9 Welk gas wordt door alle organen gebruikt bij de verbranding?

▼ Afb. 18 Kruiswoordraadsel.



In de grijze vakjes ontstaat het woord **transport**.

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer bevat het bloed in de poortader veel glucose? Streep het foute woord door.

Na een maaltijd met VEEL / WEINIG koolhydraten.

- 2 Wat gebeurt er in de lever als het bloed in de poortader te veel glucose bevat? Vul de zin aan.

De lever gaat het teveel aan glucose omzetten in **glycogeen**.

- 3 Wat gebeurt er in de lever als er te weinig glucose in het bloed zit? Vul de zin aan.

De lever gaat het glycogeen weer omzetten in **glucose**.

- 4 Wat gebeurt er met de glucose in de organen? Vul het juiste woord in.

In de organen vindt **verbranding** van glucose plaats.

- 5 Is bij de meeste aders het glucosegehalte van het bloed hoger of lager dan dat van het bloed in de leverader?

Lager.

TOEPASSING EN INZICHT**opdracht 27**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is bloeddruk?

De druk van het bloed tegen de wand van een bloedvat.

- 2 In het diagram van afbeelding 19 is de verandering van de gemiddelde bloeddruk in de bloedvaten van de grote bloedsomloop weergegeven. De letters P, Q en R geven de drie typen bloedvaten in de bloedsomloop aan.

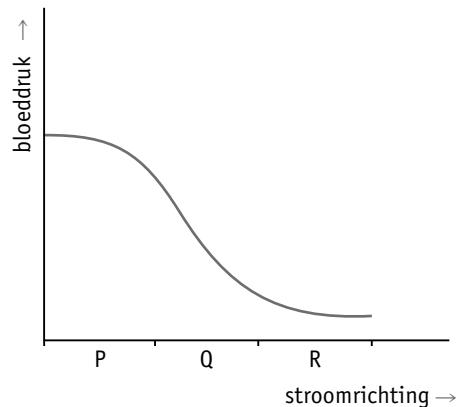
Welke typen bloedvaten worden aangegeven met P, Q en R?

P = **slagaders**

Q = **haarvaten**

R = **aders**

▼ Afb. 19 Hoogte van de bloeddruk op verschillende plekken in de bloedsomloop.



opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Eerste hulp bij slagaderlijke bloeding’ (zie afbeelding 20).

- 1 Aan welke twee dingen kun je zien of je te maken hebt met een slagaderlijke bloeding?

– *Het bloed is helderrood.*

– *Het bloed spuit in het ritme van de hartslag met veel kracht uit de wond.*

- 2 Als iemand veel bloed verliest, wordt de bloeddruk lager. Hoe komt dat?

Als er minder bloed is, zal er minder druk worden uitgeoefend op de wand van de bloedvaten. De bloeddruk wordt dan lager.

- 3 Waarom moet je een lichaamsdeel met een slagaderlijke bloeding omhooghouden?

Als je het lichaamsdeel omhooghoudt, moet het bloed (tegen de zwaartekracht in) omhoog worden gepompt. Hierdoor daalt de bloeddruk in het gewonde lichaamsdeel en verlies je minder snel bloed.

▼ Afb. 20

Eerste hulp bij slagaderlijke bloeding

Bij een slagaderlijke bloeding komt er helderrood bloed in golven uit de wond. Bij de eerste hulp is het dan belangrijk dat het bloedverlies snel wordt gestopt. Wat kun je doen als je eerste hulp verleent? Door op de wond te drukken, probeer je de bloeding te stoppen. Houd, als dat kan, het lichaamsdeel met de wond omhoog. Ondertussen moet naar het alarmnummer 112 worden gebeld, zodat er een ambulance komt. Het slachtoffer moet zo snel mogelijk naar een ziekenhuis worden gebracht. Daar kan het slachtoffer worden geopereerd als dat nodig is. Als er veel bloedverlies is geweest, krijgt het slachtoffer donorbloed toegediend om het tekort aan te vullen.

**opdracht 29**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom in slagaders geen kleppen nodig zijn.

In slagaders wordt het bloed met veel kracht weggepompt. Hierdoor kan het bloed maar in één richting stromen.

- 2 In afbeelding 21 zie je een deel van het bloedvatenstelsel van een giraffe.

Met de halsslagader van de giraffe is iets bijzonders aan de hand. In die halsslagader zitten kleppen. Waarom zijn er kleppen nodig in de halsslagader van een giraffe?

De afstand tussen het hart en de kop is groot. Het duurt een paar hartslagen voordat het bloed bij de kop is. Door de kleppen in de halsslagader kan het bloed tussen de hartslagen niet naar beneden zakken.

- 3 Moet het hart van een giraffe sterker zijn dan het hart van andere dieren, of maakt dat niet uit? Leg je antwoord uit.

Het hart van een giraffe moet sterker zijn. Het hart moet krachtiger pompen om het bloed naar de kop te vervoeren. De afstand van het hart naar de kop is groter dan bij andere dieren.

- 4 Zal de bloeddruk in de slagaders van de giraffe hoger, lager of hetzelfde zijn als die in slagaders van andere dieren? Leg je antwoord uit.

Hoger. Het bloed moet tegen de zwaartekracht de afstand van het hart tot de hersenen overbruggen. Het hart moet krachtig pompen waardoor de bloeddruk hoog is.

opdracht 30

Op de volgende manier kun je bij jezelf zien hoe je bloed stroomt (zie afbeelding 22).

Bal je linkerhand tot een vuist. Op de rug van je linkerhand zie je bloedvaten. Druk een van die bloedvaten met je rechtermiddelvinger dicht (afbeelding 22.1).

Strijk met de wijsvinger van je rechterhand het bloed in het dichtgedrukte bloedvat weg in de richting van je pols (afbeelding 22.2).

Haal je wijsvinger weg en blijf het bloedvat met je middelvinger dichtdrukken. Het bloedvat blijft leeg. Er stroomt geen nieuw bloed in dit bloedvat doordat de kleppen verhinderen dat het bloed terugstroomt (afbeelding 22.3).

Als je je middelvinger weghaalt, stroomt het bloedvat weer vol (afbeelding 22.4).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In tekening 1 wordt een bloedvat met de middelvinger dichtgedrukt. Stroomt het bloed in dit bloedvat van links naar rechts of van rechts naar links?

Van rechts naar links.

- 2 Is dit bloedvat een ader of een slagader?

Een ader.

- 3 In tekening 3 verhinderen kleppen dat het bloed terugstroomt.

Op welke plaats (P, Q of R) bevinden zich kleppen die in deze situatie het bloed tegenhouden?

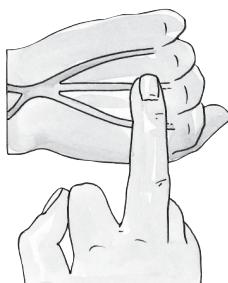
Op plaats P.

- 4 Het bloed in aders stroomt terug naar het hart. Kleppen in de aders zorgen ervoor dat het bloed niet kan terugstromen. Wat ook helpt hierbij is lichaamsbeweging.

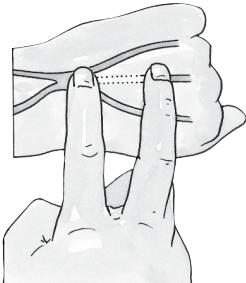
Waarom helpt lichaamsbeweging ook?

Door te bewegen worden de spieren korter en dikker. Ze drukken zo tegen de aders, die daardoor nauwer worden. Doordat dit proces zich steeds herhaalt bij beweging, wordt het bloed door de aders naar het hart geperst.

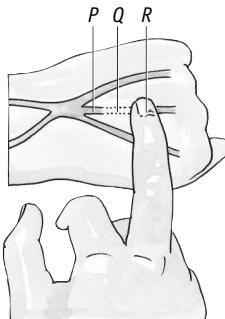
▼ Afb. 22 Bloedstroom in je handen.



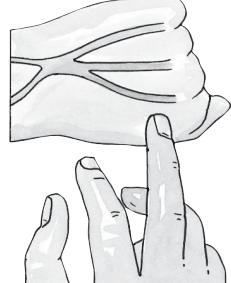
tekening 1



tekening 2

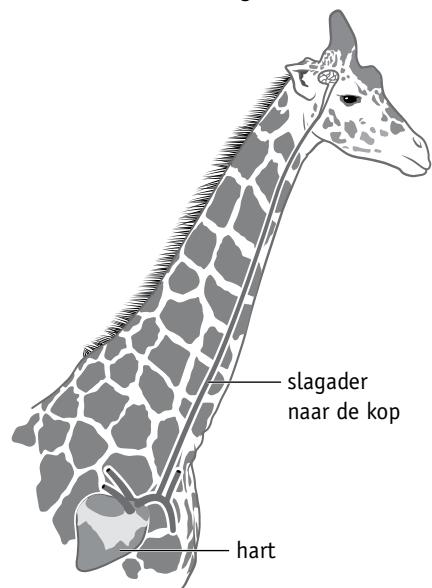


tekening 3



tekening 4

▼ Afb. 21 Hart en slagader in de hals



opdracht 31

De hoeveelheid bloed die naar verschillende organen toe stroomt, is bij rust anders dan bij inspanning (zie afbeelding 23).
Beantwoord de volgende vragen.

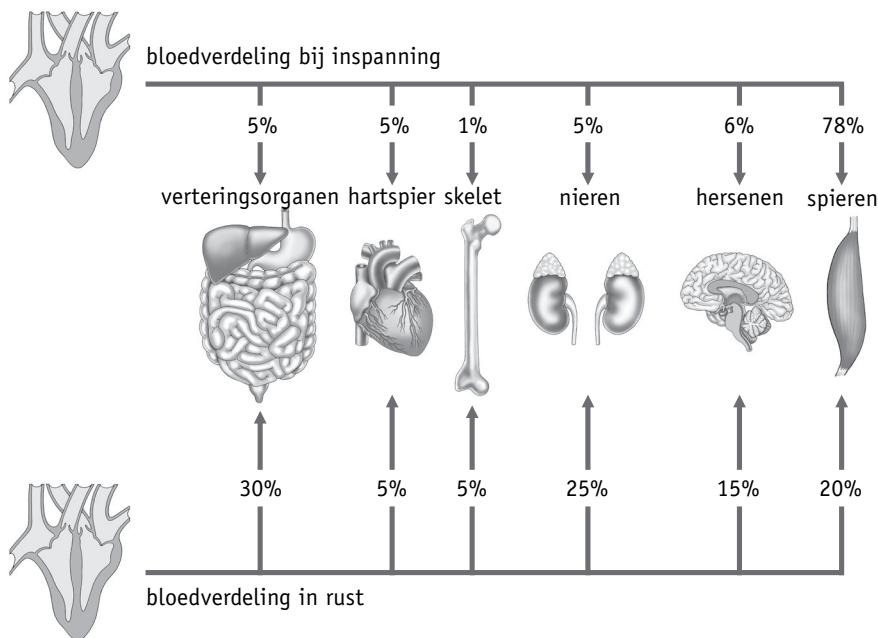
- 1 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest toe? Geef bij je antwoord een berekening.

Bij de spieren. Het percentage stijgt van 20% naar 78%. De toename is dus 58%.

- 2 Bij welke organen neemt bij inspanning de bloedtoevoer in percentage het meest af? Geef bij je antwoord een berekening.

Bij de verteringsorganen. Het percentage daalt van 30% naar 5%. De afname is dus 25%. (Bij geen van de andere organen daalt het percentage meer dan 25%).

▼ **Afb. 23** De bloedstroom is bij rust anders dan bij inspanning.

**opdracht 32**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door welke twee bloedvaten stroomt bloed naar de lever? Streep de foute woorden door.
Door de ~~LEVERADER~~ / LEVERSLAGADER en de ~~DARMSLAGADER~~ / POORTADER.
- 2 In welk bloedvat schommelt het glucosegehalte het meest?

In de poortader.

- 3 In afbeelding 24 is het bloedvatenstelsel schematisch getekend. Drie plaatsen zijn aangegeven met P, Q en R. Op welke van deze drie plaatsen heeft het bloed gemiddeld het laagste glucosegehalte?

Op plaats R.

Een rode bloedcel gaat via de kortste weg van een haarvat in het linkerbeen naar een haarvat in het rechterbeen.

- 4 Hoe vaak komt deze rode bloedcel onderweg door het hart: geen enkele keer, één keer of twee keer?

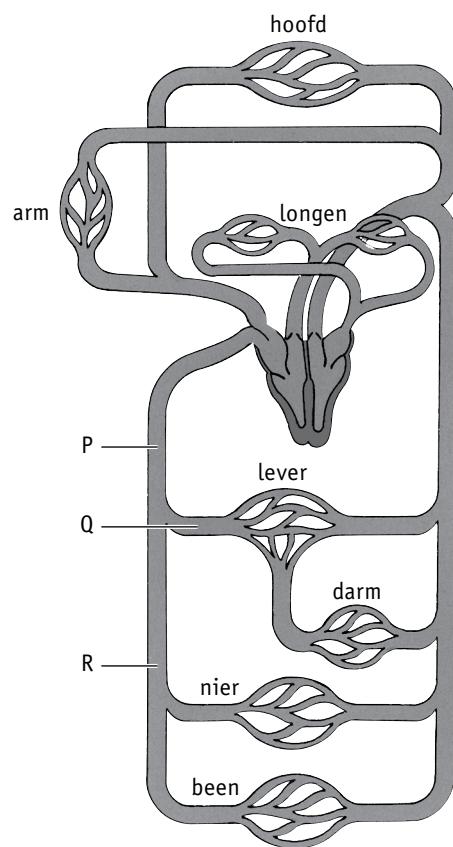
Twee keer.

- 5 Deze bloedcel gaat achtereenvolgens door een aantal bloedvaten en hartdelen.

Zet de bloedvaten en hartdelen in de juiste volgorde: *aorta – linkerboezem – linkerkamer – longader – longhaarvaten – longslagader – onderste holle ader – rechterbeenhhaarvaten – rechterbeenslagader – rechterboezem – rechterkamer.*

Linkerbeenader – onderste holle ader – rechterboezem – rechterkamer – longslagader – longhaarvaten – longader – linkerboezem – linkerkamer – aorta – rechterbeenslagader – rechterbeenhhaarvaten.

- ▼ **Afb. 24** Het bloedvatenstelsel (schematisch).



opdracht 33

Je hebt in practicum 3 je hartritme gemeten voor en na een inspanning.

Doe deze proef met vijf mensen uit je omgeving. Vraag bijvoorbeeld je ouders, grootouders, buren,

vrienden. Laat ze na de kniebuigingen twee minuten uitrusten voordat het hartritme wordt gemeten.

Zorg ervoor dat je mensen vraagt van verschillende leeftijden. Doe de proef ook met mensen die vaak een sport beoefenen, zoals hardlopen, voetballen, wielrennen, zwemmen.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Neem het schema over en noteer de resultaten.

Leeftijd proefpersoon	Sporter of niet-sporter	Hartslag in rust	Hartslag na tien diepe kniebuigingen

- 2 Kun je een verschil in hartritme zien tussen jonge en oudere mensen?

- 3 Het hartritme na een inspanning is hoger dan het hartritme voor de inspanning. Het verschil in hartritme kan bij een sporter kleiner zijn dan bij een niet-sporter.
Zie je dat terug in je resultaten?

Eigen antwoord.

- 4 Waardoor stijgt bij een sporter het hartritme minder na een inspanning?

Een sporter laat zijn hart regelmatig hard werken tijdens het sporten. Het hart is hieraan gewend.

PLUS

opdracht 34

In afbeelding 25 is de bloedsomloop van een kikker schematisch getekend. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoeveel boezems bevat het hart van een kikker?

Twee boezems.

- 2 Hoeveel kamers bevatten het hart van een kikker?

Eén kamer.

- 3 Is de bloedsomloop van een kikker een enkele of een dubbele bloedsomloop?

Een dubbele bloedsomloop.

In deel 3 heb je geleerd dat bij een kikker de ademhaling plaatsvindt met de longen en de huid. Het bloed dat in deze organen zuurstofrijk is geworden, stroomt terug naar het hart (zie afbeelding 26).

- 4 In welke hartdelen komt dit zuurstofrijke bloed het eerst terecht? Streep de foute woorden door.

Vanuit de longen komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in de LINKERBOEZEM / RECHTERBOEZEM.

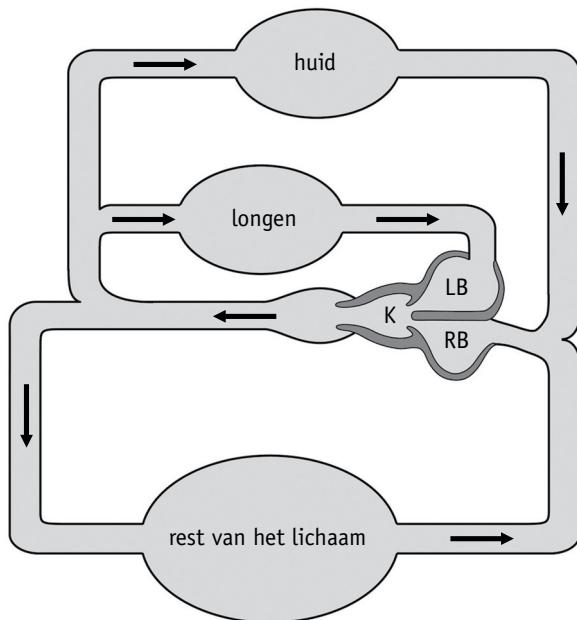
Vanuit de huid komt het zuurstofrijke bloed het eerst terecht in de LINKERBOEZEM / RECHTERBOEZEM.

- 5 Bij de mens bevat de rechterboezem zuurstofarme bloed.

Is het zuurstofgehalte van het bloed in de rechterboezem van een kikker lager of hoger in vergelijking met het zuurstofgehalte van het bloed in de rechterboezem van een mens? Leg je antwoord uit.

Het zuurstofgehalte is hoger, want bij een kikker wordt het zuurstofarme bloed dat van de organen afkomstig is, eerst gemengd met het zuurstofrijke bloed dat van de huid afkomstig is. Daarna stroomt het gemengde bloed de rechterboezem in.

▼ Afb. 25 Bloedsomloop van een kikker (schematisch).



5 Hart- en vaatziekten

KENNIS

opdracht 35

In de tabel staan de oorzaken en gevolgen van enkele hart- en vaatziekten.
Vul de tabel in.

Oorzaak	Gevolg	Ziekte
Beschadigingen van de vaatwand, te veel cholesterol in het bloed	Bloedvaten raken verstopt waardoor organen niet meer goed werken.	slagaderverkalking
Erfelijkheid, verkeerde voeding, roken, alcohol	Bloedvaten en organen kunnen worden beschadigd.	hoge bloeddruk
Storingen in de impulsen die de hartdelen laten samentrekken	Het hart werkt minder goed.	hartritmestoornis
Vernauwing(en) in de kransslagader(s)	Het hart werkt minder goed doordat een deel is beschadigd.	hartinfarct

opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke ziekte zijn de bloedvaten vernauwd door plaques?

Bij slagaderverkalking.

- 2 Wat is er aan de hand bij hoge bloeddruk?

De druk van het bloed tegen de wand van de bloedvaten is te hoog.

- 3 Bij welke ziekte is een deel van de hersenen beschadigd door zuurstoftekort?

Bij een beroerte.

- 4 Wat gebeurt er bij een hartritmestoornis?

Het hartritme is langdurig verstoord.

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Hoge bloeddruk’ (zie afbeelding 26). Dit is een stukje tekst uit een huisartsenfolder.

- 1 Hoe kun je te weten komen of je een hoge bloeddruk hebt?

Door met een bloeddrukmeter je bloeddruk te (laten) bepalen.

Bij een bloeddrukmeting wordt gesproken van een bovendruk en een onderdruk.

- 2 Wat wordt bedoeld met de bovendruk? Streep het foute woord door.

De bloeddruk op het moment dat het hart ~~ZICH ONTSPANT~~ / SAMENTREKT.

- 3 Wat wordt bedoeld met de onderdruk? Streep het foute woord door.

De bloeddruk op het moment dat het hart ZICH ONTSPANT / ~~SAMENTREKT~~.

- 4 Wanneer is er sprake van een hoge bloeddruk?

Als de onderdruk gemiddeld 95..... of hoger is.

- 5 Wat is het risico van een te hoge bloeddruk?

Het geeft een hogere kans op hart- en vaatziekten.

▼ Afb. 26

Hoge bloeddruk

Wat is het?

Het hart pompt bloed in de bloedvaten door afwisselend samen te trekken en zich te ontspannen. Dit geeft een bepaalde druk in de bloedvaten en dat noemen we de bloeddruk. U voelt niet of uw bloeddruk hoog is. Dat is alleen te meten met een bloeddrukmeter.

De bloeddruk wordt uitgedrukt in twee getallen. Het eerste getal is de ‘bovendruk’: de druk wanneer het hart samentrekt. Het tweede getal is de ‘onderdruk’: de druk wanneer het hart zich ontspant. Voor de bovendruk is een getal lager dan 160 normaal. Voor de onderdruk is een getal lager dan 95 normaal.

De bloeddruk verandert voortdurend, afhankelijk van lichaamshouding, activiteiten en spanningen. Daarom is één meting niet voldoende om vast te stellen of uw bloeddruk hoog is. Voor een juiste indruk zijn minstens drie metingen nodig, verspreid over enkele maanden. Hoge bloeddruk wil zeggen dat de onderdruk gemiddeld 95 of hoger is. Ook de bovendruk kan te hoog zijn.

Waardoor komt het?

Het is niet helemaal duidelijk waardoor een hoge bloeddruk wordt veroorzaakt. Een hoge bloeddruk is soms het gevolg van een lichamelijke afwijking, maar bij de meeste mensen met hoge bloeddruk wordt nooit een oorzaak gevonden. In sommige families komt het meer voor dan in andere.

De volgende factoren kunnen een rol spelen bij een hoge bloeddruk: overgewicht, veel zoutgebruik, het eten van veel drop (ook zoete) en het drinken van meer dan twee glazen alcohol per dag (vooral bij rokers).

Kan het kwaad?

Het is niet goed als uw bloeddruk jarenlang te hoog is. Hoge bloeddruk zelf is geen ziekte, maar het geeft wel meer kans op hart- en vaatziekten. Het risico op hart- en vaatziekten wordt echter niet alleen door de bloeddruk bepaald. Roken en suikerziekte hebben er bijvoorbeeld veel meer invloed op. Verder is voor het risico op hart- en vaatziekten van belang of deze ziekten in uw familie voorkomen.

Wat kunt u er zelf aan doen?

- Niet roken is heel belangrijk voor uw hart en bloedvaten.
- Drink niet meer dan twee glazen alcohol per dag.
- Eet gevarieerd en niet te veel, niet te zout en niet te vet. Neem elke dag groente, fruit en melkproducten.
- Eet niet te veel drop.
- Neem voldoende lichaamsbeweging; dat is goed voor uw bloeddruk en voor uw gewicht.
- Zorg voor voldoende ontspanning en afleiding.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 38

In afbeelding 27 is weergegeven hoe in een bloedvat een steeds dikker laag tegen de binnenwand wordt afgezet. Dit leidt tot slagaderverkalking.

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke verandering in het bloedvat kan leiden tot slagaderverkalking?

Beschadigingen van de binnenwand van het bloedvat.

- 2 Bij slagaderverkalking ontstaat een verdikking in de vaatwand: een plaque. Waaruit bestaat een plaque?

Witte bloedcellen, cholesterol en in een later stadium ook kalk.

- 3 Een verkalkte slagader is minder elastisch. De slagader kan hierdoor niet meer uitzetten na elke hartslag. Het bloed moet door een smaller bloedvat. Wat is het gevolg hiervan voor de bloeddruk in de verkalkte slagader?

Er moet dezelfde hoeveelheid bloed door een smaller bloedvat. De druk van het bloed tegen de wand van de slagader wordt hoger. De bloeddruk wordt dus hoger.

- 4 Welke gevolgen heeft slagaderverkalking voor de organen of weefsels waar de bloedvaten naartoe lopen?

Deze organen en weefsels krijgen minder zuurstof en voedingsstoffen. Daardoor werken de organen minder goed.

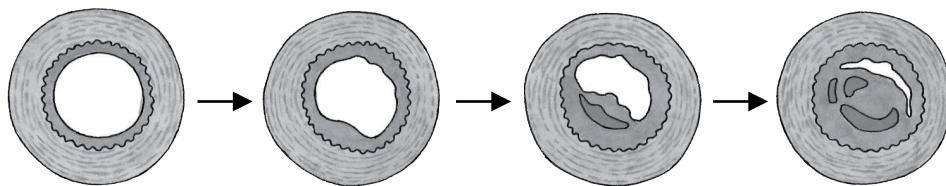
- 5 Leg uit hoe een gescheurde plaque een bloedvat in een ander deel van het lichaam kan afsluiten.

Als een plaque scheurt, ontstaat een bloedstolsel. Dit stolsel kan het bloedvat afsluiten, maar kan ook losschieten. Dan komt het bloedstolsel via de bloedstroom in een ander bloedvat. Hierdoor kan dit bloedvat worden afgesloten.

- 6 Wat is een hartinfarct?

Bij een hartinfarct is een kransslagader (of een aftakking ervan) verstopt geraakt. Hierdoor krijgt een deel van de hartspier geen zuurstof en voedingsstoffen meer. Dit deel kan dan afsterven.

▼ Afb. 27 Slagaderverkalking (schematisch).



- 7 In afbeelding 28 zie je een model van een hart na een bypassoperatie. Welke twee bloedvaten worden door de omleiding (bypass) verbonden met elkaar? Vul de juiste woorden in.

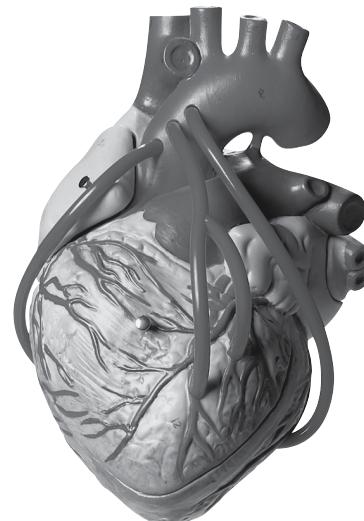
Een bypass wordt aangelegd tussen de *aorta*..... en de *kransslagader*..... die vernauwd is. Het gedeelte dat vernauwd is, wordt zo overbrugd.

- 8 Een herseninfarct ontstaat wanneer een bloedvat in de hersenen verstopt is geraakt.

Als er een bloedprop uit de aorta losschiet, kan deze dan een herseninfarct veroorzaken? Leg je antwoord uit.

Ja. De bloedprop kan met de bloedstroom meegaan naar de halsslagader. Daarna kan de bloedprop in een hersenslagader terechtkomen en daar een aftakking van een hersenslagader afsluiten.

▼ Afb. 28 Hart met bypasses.



opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat verstaan we onder het hartritme?

Het hartritme is het aantal hartslagen per minuut.

- 2 Op welke manier kan stress leiden tot verstoring van het hartritme?

Bij stress maakt het lichaam meestal meer adrenaline. Hierdoor neemt het hartritme toe. Het hart klopt sneller dan eigenlijk nodig is voor de lichamelijke inspanning die het lichaam op dat moment levert.

- 3 Een pacemaker (zie afbeelding 29) is een apparaatje om het hart te ondersteunen. Aanvankelijk werden pacemakers gebruikt om een traag hartritme te verhelpen. Tegenwoordig worden ze ook gebruikt bij een te snel hartritme of een onregelmatig hartritme. Ook patiënten met een risico op een hartstilstand krijgen een pacemaker. Als het hart stil komt te staan of onregelmatig klopt, geeft een pacemaker een elektrische prikkel af. Hierdoor wordt de normale hartslag hersteld. Met welk doel wordt bij bepaalde hartpatiënten een pacemaker in het lichaam aangebracht?

Om hartritmestoornissen te verhelpen. Een pacemaker geeft elektrische prikkels af aan de hartspier waardoor het hartritme weer normaal wordt.

▼ Afb. 29 Een pacemaker.



opdracht 40

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij topsporters kan hartvergrooting optreden. Door een voortdurende belasting kan het hart gespierder worden. Vaak is de linkerkamer vergroot. Dit wordt een sporthart genoemd. Welke sporter heeft de meeste kans op een sporthart: een langeafstandsroeier of een golfer (zie afbeelding 30)? Leg je antwoord uit.

Een langeafstandsroeier. Een sporthart treedt vooral op bij sporters die gedurende lange tijd grote lichamelijke inspanningen moeten leveren. Het hart van een langeafstandsroeier wordt voortdurend extra belast en wordt daardoor gespierder.

- 2 Bij veel topsporters is de hartslagfrequentie in rust veel lager dan het gemiddelde van 70 hartslagen per minuut. Toch wordt per minuut een vergelijkbare hoeveelheid bloed rondgepompt. Dat komt doordat de linkerkamer groter is geworden. Kan het hart daardoor meer of minder bloed wegpompen? Streep het foute woord door. Het hart kan daardoor per hartslag MEER / MINDER bloed wegpompen.

▼ Afb. 30 Wie heeft de meeste kans op een sporthart?



- 3 Een topsporter stopt met sporten.

Zal het hart na verloop van tijd weer de normale grootte hebben of zal het hart zo groot blijven?

Het hart zal na verloop van tijd weer de normale grootte hebben.

Het hart van volwassenen pompt per hartslag gemiddeld ongeveer 70 mL bloed weg. In opdracht 19 heb je berekend dat een hart per minuut daardoor gemiddeld ongeveer 4900 mL bloed weg pompt ($70 \text{ hartslagen} \times 70 \text{ mL}$).

- 4 Een topsporter heeft een hartslagfrequentie van 40.

Bereken hoeveel milliliter bloed deze topsporter per hartslag moet wegpompen om 4900 mL bloed per minuut weg te pompen.

4900 mL bloed / 40 hartslagen = 122,5 mL bloed per hartslag.

- 5 Pompt het bloed van deze topsporter per hartslag meer of minder dan 1,5 keer zo veel bloed weg?

Meer. 122,5 mL bloed per hartslag / 70 mL bloed per hartslag = 1,75.

opdracht 41

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom is het belangrijk voor je bloedvaten dat je al op jonge leeftijd een gezonde leefstijl hebt?

Slagaderverkalking is een langzaam proces en begint al vele jaren voordat iemand klachten krijgt. De kans dat er plaques in de bloedvaten ontstaan, kun je enorm verlagen door te zorgen voor een gezonde leefstijl.

Er is een aantal risicofactoren voor het krijgen van een hart- of vaatziekte. De ene risicofactor is belangrijker dan de andere. In tabel 1 zie je een lijst van risicofactoren. Bovenaan staat de factor die het grootste risico geeft, de volgende factoren worden steeds minder belangrijk. Stoppen met roken is bijvoorbeeld gunstiger voor je risico op een hartziekte dan meer gaan bewegen.

▼ Tabel 1 Top tien van risicofactoren van hart- en vaatziekten.

1	Leeftijd
2	Roken
3	Te veel cholesterol in het bloed
4	Hoge bloeddruk
5	Overgewicht
6	Diabetes type 2
7	Te weinig beweging
8	Erfelijke aanleg
9	Mannelijk geslacht
10	Stress

- 2 In de tabel staan drie risicofactoren die je zelf niet kunt beïnvloeden.

Welke risicofactoren zijn dat?

Leeftijd, erfelijke aanleg en mannelijk geslacht.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context 'Vitamines houden hart en bloedvaten gezond' (zie afbeelding 36 van je handboek).

- Onderzoekers komen steeds meer te weten over risicofactoren voor hart- en vaatziekten. Welke risicofactor zou aan de lijst in tabel 1 moeten worden toegevoegd? Leg je antwoord uit.

Niet genoeg vitamine K binnenkrijgen via de voeding. Volgens de onderzoeker zou dit net zo veel risico veroorzaken als het roken van twee pakjes sigaretten per dag.

- In afbeelding 31 is in een diagram de gemiddelde kans op een hartinfarct in relatie tot roken weergegeven.

Iemand rookt een pakje sigaretten per dag.

Hoeveel keer zo groot is zijn kans op een hartinfarct in vergelijking met iemand die nooit heeft gerookt? Streep de foute woorden door.

De kans ~~BLIJFT ONGEVEER HETZELFDE~~ / WORDT ONGEVEER TWEE KEER ZO GROOT / ~~WORDT ONGEVEER DRIE KEER ZO GROOT~~.

- In veel berichten in kranten en op tv worden risico's om ziek te worden uitgedrukt in procenten. Een kans van 0,1% om ziek te worden betekent: van de duizend mensen krijgt er gemiddeld één een ziekte.

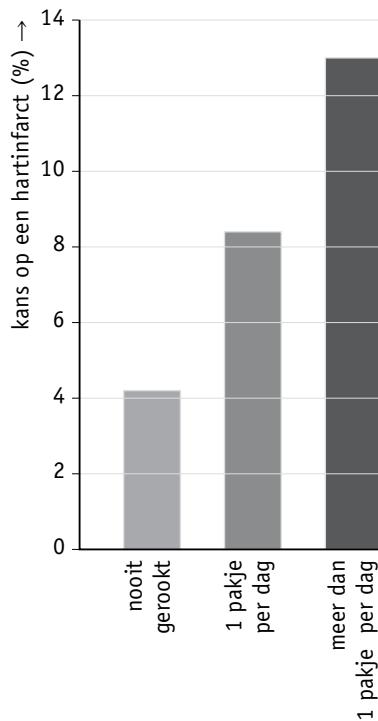
De kans dat een vrouw van 20 jaar een hartinfarct krijgt, is 0,0001%. Er is onderzoek gedaan naar vrouwen die de pil gebruiken. Er blijkt dat vrouwen die de pil gebruiken een vier keer zo groot risico op een hartinfarct hebben.

Anna gebruikt de pil. Ze schrikt als ze dit bericht hoort en denkt: 'Ik stop met de pil.'

Is dit een verstandig besluit van Anna? Leg je antwoord uit.

Nee. De kans dat een vrouw die de pil gebruikt een hartinfarct krijgt, is 0,0004%. Dat is een erg klein risico. Dit is geen reden om te stoppen met het pilgebruik.

▼ **Afb. 31** De gemiddelde kans op een hartinfarct in relatie tot roken.



opdracht 43

Zoek (op internet) informatie over voedingsmiddelen. Zoek twee voedingsmiddelen die goed zijn voor hart en bloedvaten. Zoek ook twee voedingsmiddelen die minder goed zijn voor hart en bloedvaten.

Schrijf in de tabel de naam van het voedingsmiddel in het juiste vak. Noteer ook waardoor een voedingsmiddel goed of minder goed is voor hart en bloedvaten.

Een voorbeeld: een zak zoute drop. Dit voedingsmiddel is minder gezond voor hart en bloedvaten doordat zout hoge bloeddruk kan veroorzaken.

Voedingsmiddel dat goed is voor hart en bloedvaten	Voedingsmiddel dat minder goed is voor hart en bloedvaten	Waardoor is dit voedingsmiddel goed/minder goed voor hart en bloedvaten?

LAAT JE DOCENT DE TABEL CONTROLEREN.

PLUS**opdracht 44**

Zoek op internet informatie over een gezonde leefstijl om de kans op hart- en vaatziekten te verkleinen. Kijk bijvoorbeeld op de websites www.hartstichting.nl, www.gezondheidsplein.nl, www.vitamine-info.nl, www.voedingscentrum.nl en www.hartenvaatgroep.nl.

Maak een folder over een gezonde leefstijl. Een gezonde leefstijl heeft niet alleen te maken met voeding, maar ook met lichaamsbeweging en ontspanning. In deze folder moet informatie staan over hoe jongeren ervoor kunnen zorgen dat hun kans op een hart- of vaatziekte laag is. Zorg ervoor dat de informatie kort is en logisch is ingedeeld. Maak een folder die er aantrekkelijk uitziet. Let op dat er geen spelfouten in staan.

6 Weefselvloeistof en lymfe

KENNIS**opdracht 45**

Vul de tabel in.

Kies uit: *borstbuis – lymfe – lymfeknoop – weefselvloeistof*.

Kenmerk	Onderdeel
Eén van de twee grote lymfevaten	<i>borstbuis</i>
Het vocht tussen de cellen	<i>weefselvloeistof</i>
Plaats waar antistoffen worden gemaakt	<i>lymfeknoop</i>
Vloeistof in een lymfevat	<i>lymfe</i>

opdracht 46

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In de haarvaten van de grote bloedsomloop wordt vocht naar buiten geperst naar de cellen toe (zie afbeelding 32). Waardoor (door welke kracht) wordt dit vocht naar buiten geperst?

Door de bloeddruk.

- 2 Bij P in afbeelding 32 bevindt zich vocht.

Hoe noemen we dit vocht: bloedplasma, lymfe of weefselvloeistof?

Weefselvloeistof.

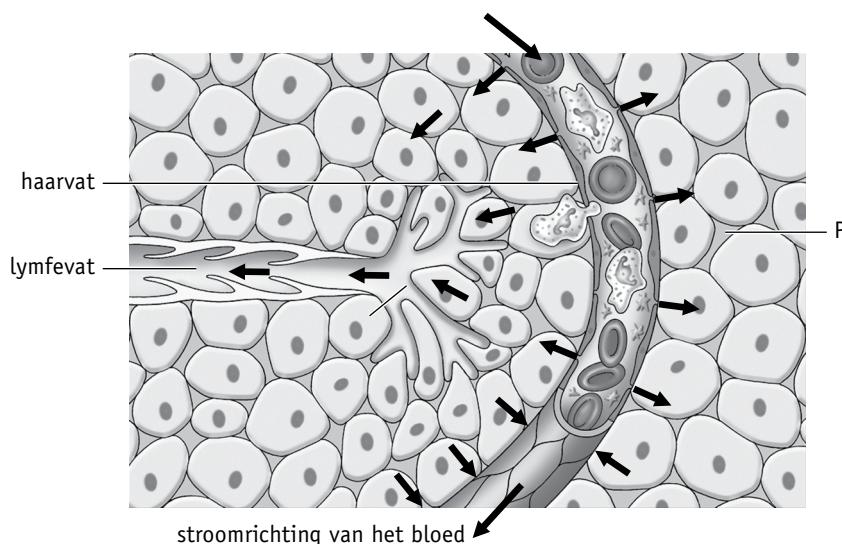
- 3 Wat is de functie van weefselvloeistof?

Zuurstoffen en voedingsstoffen vanuit de haarvaten naar de cellen toevoeren en koolstofdioxide en andere afvalstoffen van de cellen afvoeren.

- 4 Uit welke stoffen bestaat lymfe?

Uit water met opgeloste stoffen en witte bloedcellen.

▼ Afb. 32 Weefsel met haarvat en cellen (schematisch).



- 5 Door bloed worden onder andere antistoffen, hormonen, koolstofdioxide, voedingsstoffen en zuurstof vervoerd.

Welke van deze stoffen komen in lymfe voor?

Alle vijf: antistoffen, hormonen, koolstofdioxide, voedingsstoffen en zuurstof.

- 6 De rechterlymfestam en de borstbuis monden uit in aders. Daar komt de lymfe in het bloed.
Liggen deze aders in de buik, in de oksels of onder de sleutelbeenderen?

Onder de sleutelbeenderen.

opdracht 47

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het lymfevatenstelsel heeft twee functies. De eerste functie is het afvoeren van vocht met afvalstoffen.

Wat is de tweede functie van het lymfevatenstelsel?

De afweer tegen ziekteverwekkers.

- 2 Op welke plaatsen in het lichaam bevinden zich lymfeknopen?

Lymfeknopen zijn onder andere te vinden in de hals, de oksels en de liezen.

- 3 In het lymfevatenstelsel komen lymfeknopen voor.

Op welke twee manieren hebben lymfeknopen een functie bij de afweer tegen ziekteverwekkers?

– *In lymfeknopen bevinden zich witte bloedcellen die antistoffen (tegen ziekteverwekkers) maken.*

– *In lymfeknopen bevinden zich witte bloedcellen die ziekteverwekkers kunnen insluiten.*

- 4 Is de lymfe die in het bloed terechtkomt, gezuiverd van ziekteverwekkers?

Ja.

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 48

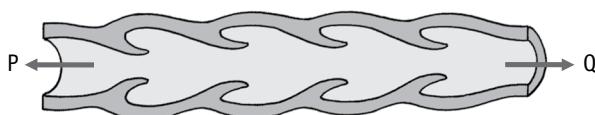
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 33 is een lymfevat schematisch getekend.

In welke richting wordt lymfe in dit lymfevat vervoerd: in richting P of in richting Q?

In richting Q.

▼ Afb. 33 Lymfevat (schematisch).



- 2 De lymfe in een lymfevat in het dijbeen van een mens stroomt in de richting van de romp.
Stroomt lymfe in de lymfevaten in hoofd en hals ook tegen de zwaartekracht in?

Nee.....

- 3 Op welke manier komt lymfe weer in het bloedvatenstelsel terecht?

Alle lymfe komt uiteindelijk terecht in de rechterlymfestam of in de borstbuis. Deze twee grote lymfevaten monden beide uit in aders die onder de sleutelbeenderen liggen.

- 4 Er zijn veel overeenkomsten tussen het bloedvatenstelsel en het lymfevatenstelsel. Er is ook een verschil in de werking van het lymfevatenstelsel ten opzichte van de werking van het bloedvatenstelsel. Dit heeft te maken met de voortstuwing van het bloed en van de lymfe. Beschrijf dit verschil tussen het lymfevatenstelsel en het bloedvatenstelsel.

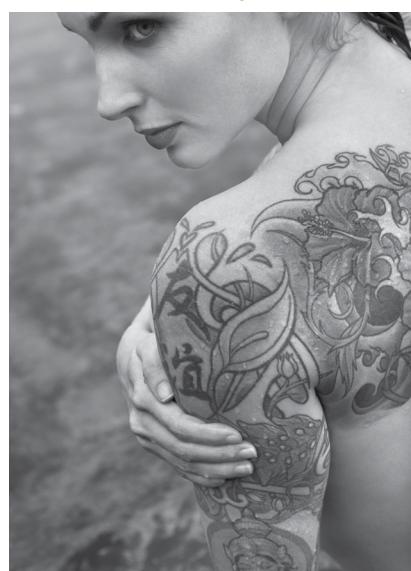
Het bloedvatenstelsel bevat een pomp (het hart) die het bloed rondpompt.

Het lymfevatenstelsel bevat geen pomp.

- 5 Een tatoeage verbleekt na een aantal jaren (zie afbeelding 34). Bij iemand met een tatoeage op de linkerarm ontstond na enige jaren een donkere vlek in de linkeroksel. Dit heeft te maken met de lymfeknopen. Leg dat uit.

Bij een tatoeage wordt inkt in de huid gespoten. Een deel van de inkt komt via de weefselvloeistof terecht in de lymfe. De lymfeknopen in de linkeroksel zuiveren de lymfe onder andere van de inkt. In de lymfeknopen wordt de inkt opgeslagen.

▼ Afb. 34 Een tatoeage.



opdracht 49

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de context ‘Oedeem na een operatie’ (zie afbeelding 35).

- 1 Hoe komt het dat er zwelling optreedt in een lichaamsdeel waar de lymfevaten zijn beschadigd?

Het weefselvocht hoopt zich op in het weefsel doordat het niet meer wordt afgeweerd door lymfevaten.

- 2 Marianne moet, naast de oefeningen, er ook voor zorgen dat ze wondjes op haar arm goed schoonmaakt. Er kan bij haar sneller een infectie ontstaan. Hoe komt dat?

Als er lymfeknopen zijn beschadigd, worden ziekteverwekkers minder goed bestreden op die plaats.

- 3 Door oefeningen kan Marianne ervoor zorgen dat de lymfevaten die nog werken, zo goed mogelijk het weefselvocht afvoeren.

Hoe komt het dat door de werking van de spieren van de arm de afvoer van de lymfevaten wordt verbeterd?

De lymfe in lymfevaten wordt voortgestuwd door spieren die naast de lymfevaten liggen. Doordat spieren in de arm samentrekken (bij beweging), stroomt de lymfe goed.

- 4 Leg uit waarom door zware oefeningen en langdurig sporten oedeem in Mariannes arm kan optreden.

Door zware oefeningen of langdurig sporten gaat het hart sneller en krachtiger pompen. Hierdoor komt er meer weefselvloeistof in de weefsels. Door de beschadigde lymfevaten kan de extra weefselvloeistof niet worden afgevoerd en ontstaat er oedeem.

▼ Afb. 35

Oedeem na een operatie

Marianne heeft een borstoperatie gehad. Ze zegt: 'Ik ben goed hersteld van de operatie, maar helaas is mijn rechterarm nu opgezwollen. De arts heeft mij verteld dat dat komt doordat er lymfevaten in mijn oksel zijn beschadigd. Het vocht in de weefsels wordt niet meer afgevoerd via de lymfevaten. Dat vocht stapelt zich op waardoor mijn arm dik wordt. Ik heb nu oedeem in mijn arm.'

Marianne gaat nu oefeningen doen om de werking van de lymfevaten te verbeteren. 'Ik heb gehoord dat zwemmen, wandelen en fietsen ook goed zijn om te doen. Ik moet wel oppassen dat ik de oefeningen niet te zwaar maak, of dat ik te lang ga sporten. Dan is er een kans dat de arm weer gaat opzwollen.'



opdracht 50

In deze opdracht ben jij quizmaster.

Maak tien quizvragen, waarbij men kan kiezen tussen twee antwoorden. De vragen mogen over elk onderwerp uit dit thema gaan. Bijvoorbeeld: 'Welke bloeddeeltjes zorgen voor de bloedstolling? A: bloedplaatjes, of B: witte bloedcellen'.

Stel de vragen aan de klas. Je medeleerlingen antwoorden door een vel papier omhoog te houden met een A of met een B. De leerlingen mogen geen boeken gebruiken en moeten binnen vijf seconden antwoorden. Aan het begin van de quiz staan alle leerlingen. Na elke vraag gaan de leerlingen die de vraag fout hebben beantwoord, zitten. Na de tien vragen kies je uit de leerlingen die nog staan een leerling die quizmaster mag zijn in de volgende ronde.

Ga door totdat er één winnaar is.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 110 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

PRACTICA**practicum 1 bloedcellen****basisstof 1****WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat van bloed
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij een vergroting van $100\times$. Zoek een gedeelte van het preparaat waarin je zowel rode als witte bloedcellen ziet.
- Bekijk het preparaat vervolgens bij een vergroting van $400\times$.
- Maak in het vak een tekening van een rode bloedcel en van een witte bloedcel. Zet onder de tekeningen: *rode bloedcel – witte bloedcel*. Geef in de witte bloedcel aan: *celkern*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Bloedcellen, vergroting $400\times$ **practicum 2 slagader en ader****basisstof 4****WAT HEB JE NODIG?**

- een klaargemaakt preparaat met dwarsdoorsneden van een slagader en een ader
- een microscoop
- tekenmateriaal

WAT MOET JE DOEN?

- Bekijk het preparaat bij vergrotingen van $40\times$ en $100\times$. Je ziet dwarsdoorsneden van de wand van slagader(s) en ader(s).
- Maak in het vak een *schematische* tekening van de dwarsdoorsnede van de wand van een slagader en van een ader. Geef duidelijk de dikte van de wand aan van een slagader in vergelijking tot de wand van een ader. Zet onder de tekeningen: *slagader – ader*.

LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Slagader en ader (dwarsdoorsnede, schematisch).

practicum 3 hartritme meten

basisstof 4

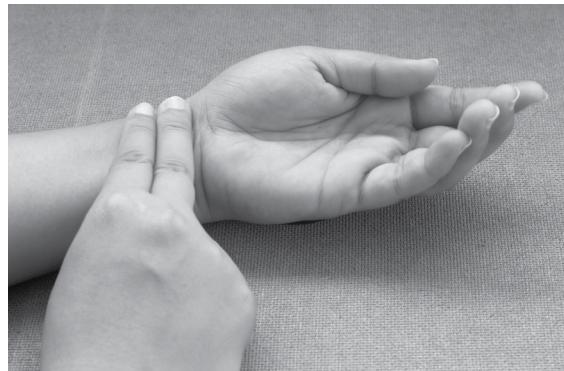
WAT HEB JE NODIG?

- een klok of horloge met een secondewijzer

WAT MOET JE DOEN?

- Leg je arm ontspannen op tafel.
- Plaats de rechterwijsvinger en -middelvinger op de linkerpols, ongeveer 3 cm onder het polsgewicht aan de duimkant (zie afbeelding 36).
- Zorg ervoor dat je het kloppen van de slagader voelt.
- Tel gedurende vijftien seconden het aantal polsslagen.
- Vermenigvuldig de uitkomst met 4. Je hebt nu het aantal polsslagen per minuut.
- Noteer dit aantal in de tabel.
- Maak tien diepe kniebuigingen en herhaal de meting.
- Bereken het aantal polsslagen per minuut en noteer dit aantal in de tabel.

▼ Afb. 36 Meten van de polsslag.



Hartslag in rust: hartslagen per minuut
Hartslag na tien kniebuigingen: hartslagen per minuut

WELKE CONCLUSIE KUN JE TREKKEN?

Beantwoord de volgende vraag.

- 1 Met hoeveel procent is je hartslagfrequentie toegenomen na het maken van tien diepe kniebuigingen?

..... %

practicum 4 bloeddrukmeting**basisstof 5**

Je kunt deze opdracht alleen uitvoeren als er op school een bloeddrukmeter aanwezig is.

WAT HEB JE NODIG?

- een bloeddrukmeter (zie afbeelding 37)

WAT MOET JE DOEN?

- Neem je bloeddruk op of laat een medeleerling je bloeddruk opnemen (dit is afhankelijk van de bloeddrukmeter). In de handleiding bij de bloeddrukmeter staat beschreven hoe je met die bloeddrukmeter moet werken (zie ook verrijkingsstof 3 van je handboek).

WAT NEEM JE WAAR?

Vul je bovendruk en onderdruk in.

Bovendruk: mm Hg.

Onderdruk: mm Hg.

LAAT JE DOCENT DE INGEVULDE GETALLEN CONTROLEREN.

▼ **Afb. 37** Bloeddrukmeters.



DIAGNOSTISCHE TOETS**SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS****DOELSTELLING 1** **BASISSTOF 1**

	A	B	C	D
1		X		
2				X
3				X
4	X			
5			X	
6	X			
7				X

DOELSTELLING 2 **BASISSTOF 2**

	A	B
1	X	
2		X
3	X	
4		X

DOELSTELLING 3 **BASISSTOF 3**

	A	B	C	D
1		X		
2	X			
3				X
4				X
5		X		
6			X	

DOELSTELLING 4 **BASISSTOF 3**

	A	B	C	D
1				X
2			X	
3		X		
4	X			
5	X			

DOELSTELLING 5**BASISSTOF 4**

	Slagaders	Haarvaten	Aders
1	X		
2		X	
3			X
4			X
5	X		
6			X
7	X		
8		X	
9			X

DOELSTELLING 6**BASISSTOF 4**

	A	B	C	D	E
1			X		
2				X	
3			X		
4	X				
5				X	
6				X	

DOELSTELLING 7**BASISSTOF 5**

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4		X
5		X
6	X	
7	X	
8	X	

DOELSTELLING 8

BASISSTOF 6

	A	B	C	D
1				X
2			X	
3		X		
4			X	
5			X	
6	X			

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- *Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof en de examentrainer.*
- *Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof en de examentrainer.*

1 Verpleegkundige

opdracht 1

Een verpleegkundige heeft medische taken en verzorgingstaken.

Zet de volgende taken in de juiste kolom van het schema. Kies uit: *bed opmaken – bloeddruk opnemen – een praatje maken – eten verzorgen – infuus controleren – injectie geven – medicijnen toedienen – patiënt aankleden – patiënt wassen – polsslag opnemen*.

Medische taken	Verzorgingstaken
<i>bloeddruk opnemen</i>	<i>bed opmaken</i>
<i>infuus controleren</i>	<i>een praatje maken</i>
<i>injectie geven</i>	<i>eten verzorgen</i>
<i>medicijnen toedienen</i>	<i>patiënt aankleden</i>
<i>polsslag opnemen</i>	<i>patiënt wassen</i>

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom heeft een verpleegkundige zoals Kim medische kennis nodig?

Omdat ze de juiste behandeling aan de patiënten moet kunnen geven, zodat de patiënten zo goed mogelijk worden geholpen.

- 2 Kim vertelt dat kinderen met een bepaalde klacht of aandoening worden behandeld volgens een verpleegplan. Afbeelding 38 is een verpleegplan voor kinderen met een verhoogde kans op bloedingen.

Wat moet Kim doen als zij een kind met een verhoogde kans op bloedingen naar het laboratorium brengt om bloed te laten prikken?

Het laboratorium personeel inlichten in verband met het goed afdrukken (van het wondje) na het prikken.

- 3 Als verpleegkundige heb je bepaalde competenties nodig. In afbeelding 59 van je handboek wordt een aantal competenties genoemd die je nodig hebt als verpleegkundige. Noem drie competenties die je nodig hebt voor dit beroep.

*– Zorgvuldig en geconcentreerd kunnen werken.
– Duidelijk kunnen uitleggen wat er aan de hand is, welke behandeling een patiënt krijgt en wat daarvan te verwachten is.
– Om kunnen gaan met moeilijke/verdrietige situaties.*

- 4 Verpleegkundige is een afwisselend en zinvol beroep, waarbij je veel met mensen omgaat.

Lijkt dit beroep wat voor jou? Streep door wat niet van toepassing is. Leg je antwoord uit. Noem hierbij minstens één leuke of één minder leuke kant van dit beroep.

Het beroep van verpleegkundige lijkt mij WEL WAT / NIETS voor mij, omdat:

eigen antwoord.

▼ **Afb. 38** Verpleegplan.

VERHOOGDE BLOEDINGSNEIGING

Afdeling Kindergeneeskunde

Het hebben van een verhoogde kans op bloedingen ten gevolge van een verstoerde stolling.

Deze standaard is ontwikkeld voor en door de afdeling Neonatologie en niet zonder meer toepasbaar bij andere patiëntencategorieën.

Verschijnselen

- petechieën
- bloed bij maagretentie en in excretieproducten
- lang nabloeden bij het prikken
- snel bloedend tandvlees
- hematomen

Beïnvloedende factoren/oorzaken

- trombopenie
- sepsis
- stollingsstoornissen
- DIS (Diffuse Intravasale Stolling)
- medicijngebruik, bijvoorbeeld acetosal
- vitaminedeficiëntie

Verpleegplan

Doe

Het voorkomen van bloedingen en het minimaliseren van uitbreiding van bestaande bloedingen.

Acties

- 1 Het kind observeren met betrekking tot de verschijnselen.
- 2 Niet rectaal temperaturen.
- 3 Voorzichtig uitzuigen.
- 4 Zo weinig mogelijk pleisters plakken en bij verwijdering eerst losweten.
- 5 Bij sondevoeding gebruikmaken van een siliconensonde (deze kan lang blijven zitten).
- 6 Laboratoriumpersoneel inlichten in verband met afdrukken na het prikken.
- 7 Goed afdrukken na het verwijderen van infusen/lijnen en dergelijke.
- 8 Prikwerk zo mogelijk minimaliseren/zó veel mogelijk clusteren.

Evaluatie

Dagelijks bij de visite de stollingsstoornis inventariseren.

Per dienst aan de hand van de observaties vaststellen of er bloedingen zijn geweest.

Per dienst vaststellen of de ondernomen acties hebben bijgedragen aan het bereiken van het doel.

2 Practicum: de bouw van een zoogdierhart

opdracht 1

WAT HEB JE NODIG?

- een hart van een kalf, schaap of varken met daaraan delen van de aansluitende bloedvaten (zie afbeelding 39)
- prepareermateriaal (met een scalpel)

WAT MOET JE DOEN?

- Leg het hart voor je op de manier waarop je bij de mens tegen het hart aankijkt. Je docent of toa zal je hierbij helpen.
- Maak in het vak een tekening van het buitenaanzicht van het hart. Zet de namen bij de hartdelen en de aansluitende bloedvaten (zie afbeelding 17 van je handboek).
- Noteer onder je tekening van welk soort dier het hart afkomstig is.

▼ Afb. 39 Varkenshart (buitenaanzicht).



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Hart van een (buitenaanzicht).

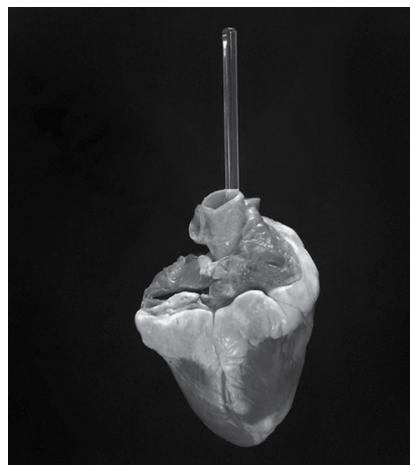
VERRIJKINGSSTOF thema 6 Transport

- Steek het plastic of glazen stafje in de aorta naar de hartpunt toe (zie afbeelding 40).
- Snijd het hart met het scalpel langs het stafje open. Begin boven aan het hart en snijd het hart tot aan de hartpunt toe open. Je docent of toa zal je hierbij helpen.
- Klap vervolgens het bovenste deel van het hart omhoog en naar achteren zodat je in het hart kunt kijken. Eventueel kun je het opengeklapte deel wegsnijden (zie afbeelding 41).
- Maak in het vak een tekening van het deel van het hart dat je niet hebt weggeklapt of hebt weggesneden. Let op de dikte van de wand van de boezem en de kamer. Zet de namen bij de hartdelen (zie afbeelding 18 van je handboek).

In de kamer zie je stevige pezen. Deze pezen zitten vast aan spieren in de hartwand die voorkomen dat de hartkleppen openklappen naar de boezems als de kamers samentrekken.

- Zet in de tekening *pees* bij de pezen in de linkerkamer.
- Noteer onder je tekening van welk soort dier het hart afkomstig is.

- ▼ **Afb. 40** Steek het plastic of glazen stafje in de aorta naar de hartpunt.



▼ **Afb. 41** Varkenshart (doorgesneden).



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Hart van een (doorgesneden).

- Steek het plastic of glazen stafje in de longslagader.
- Snijd het hart met het scalpel langs het stafje open. Begin boven aan het hart en snijd het hart tot beneden toe open. Je docent of toa zal je hierbij helpen.
- Klap vervolgens het bovenste deel van het hart omhoog en naar achteren zodat je in het hart kunt kijken. Eventueel kun je het opengeklapte deel wegsnijden.
- Vergelijk de linkerharthelft met de rechterharthelft.

Streep de foute woorden door.

- 1 De wand van de linkerboezem is ~~DIKKER DAN / DUNNER DAN / EVEN DIK ALS~~ de wand van de rechterboezem.
- 2 De wanden van de boezems zijn ~~DIKKER DAN / DUNNER DAN / EVEN DIK ALS~~ de wanden van de kamers.
- 3 De wand van de linkerkamer is ~~DIKKER DAN / DUNNER DAN / EVEN DIK ALS~~ de wand van de rechterkamer.

3 Onderzoek van hart en bloedvaten

opdracht 1

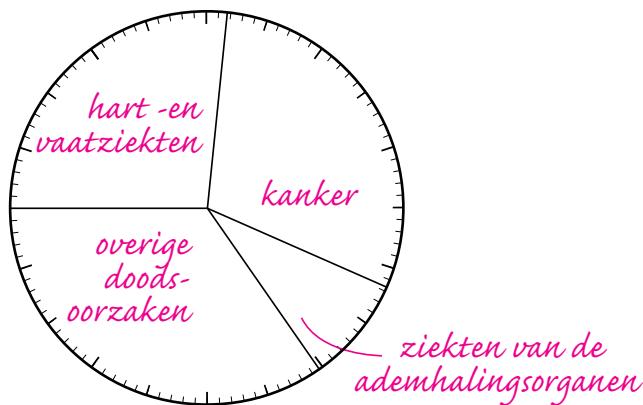
Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de tabel.

In de tabel zijn de doodsoorzaken in 2015 in Nederland weergegeven.

- Bereken het totale aantal overledenen in 2015 en noteer dit in de tabel.
- Bereken het percentage voor elke doodsoorzaak. Rond dit percentage af op één decimaal.
- Maak van de percentages een cirkeldiagram in afbeelding 42. Zet de doodsoorzaken in (of bij) de vakken van het cirkeldiagram.

Ziekte	Aantal personen	Percentage
Hart- en vaatziekten	39 300	26,7
Kanker	44 124	30,0
Ziekten van de ademhalingsorganen	12 678	8,6
Overige doodsoorzaken	51 132	34,7
Totaal	147 234	100

▼ Afb. 42 Percentage van doodsoorzaken in Nederland in 2015.



opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor gaat de bloeddruk in een slagader sterk op en neer?

Doordat de hartkamers tijdens een hartslag samentrekken en zich ontspannen.

- 2 Geeft de bovendruk of de onderdruk de druk aan bij het samentrekken van de linkerkamer?

De bovendruk.

Een arts verricht een bloeddrukmeting bij een persoon. De arts heeft de manchet om de bovenarm aangebracht en opgepompt (zie afbeelding 43). De arts is nog niet begonnen met de manchet geleidelijk leeg te laten lopen.

- 3 Is er op dit moment een polsslag te voelen bij de arm waaraan de bloeddrukmeting wordt verricht?

Nee.

Vervolgens laat de arts de manchet geleidelijk leeglopen.

- 4 Op welke van de aangegeven plaatsen in de afbeelding zal de bloeddruk hierdoor het eerst stijgen?
Leg je antwoord uit.

Op plaats 3, want door de hoge bloeddruk bij 2 zal in dit bloedvat het eerst bloed onder de manchet doorstromen.

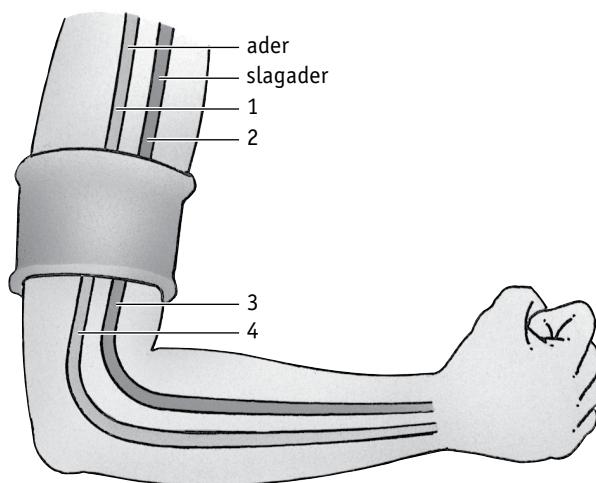
- 5 Op welk moment leest de arts de bovendruk af?

Als hij met de stethoscoop vaatgeruis in de arm slagader hoort.

- 6 Op welk moment leest de arts de onderdruk af?

Als het bloed onafgebroken door de arm slagader stroomt en er niet met de stethoscoop meer vaatgeruis te horen is.

▼ Afb. 43 Bloeddrukmeting.



opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Met welk doel wordt een elektrocardiogram (ecg) gemaakt? Vul het juiste woord in.

Om stoornissen bij het ontstaan van *impulsen* in het hart op te sporen.

- 2 In afbeelding 63 van je handboek zie je hoe een inspannings-ecg wordt gemaakt.

Een inspannings-ecg heeft ten opzichte van een 'gewoon' ecg een voordeel. Hartproblemen worden eerder opgemerkt.
Hoe komt dat?

Bij een inspanningstest moet het hart flink werken. Als er problemen zijn met de werking van het hart, worden die zo eerder opgemerkt dan wanneer het hart niet zo hard hoeft te werken.

- 3 Waarom is het belangrijk dat de fietser tijdens de inspanningstest geen hogere hartslag krijgt dan zijn maximale hartfrequentie?

Een hart sneller laten pompen dan de maximale hartfrequentie kan gevaarlijk zijn, zeker bij mensen die al hartklachten hebben.

- 4 Waarom is een hartkatheterisatie nodig voordat een arts kan gaan opereren?

De arts moet eerst weten in welke kransslagader de vernauwing zit. Anders weet hij niet bij welk bloedvat er een ingreep moet komen.

SCOREBLAD EXAMENTRAINER

BLOEDZIEKTEN

- 1 Bij ziekte 1: bloedplaatjes.
Bij ziekte 2: witte bloedcellen.

DE ZIEKTE VAN WILSON

- 2 D.
3 C.

VERNAUWING VAN EEN KRANSSLAGADER

- 4 Dikste wand: borstslagader.
Kleppen: beenader.
5 Door Q (= aorta) en T
(= kransslagader).
6 C.
7 B.

HET SYNDROOM VAN DOWN

- 8 De linkerkamer oefent meer kracht uit op het bloed dan de rechterkamer.