

Toets A

Bloeddoping bijna fataal

“Ik heb een bloedtransfusie met eigen bloed ondergaan. Het lag al 25 dagen bij mij in de koelkast. Waarschijnlijk is dit bloed bedorven geweest”, verklaarde profwielrenner Riccardo Riccò tegenover de arts nadat hij in shocktoestand bij de eerstehulpafdeling was binnengebracht.



Afb. 1

Op de eerstehulpafdeling werd eerst de bloeddruk gemeten. Om de bloeddruk te meten wordt een band om de bovenarm aangebracht en opgepompt tot er een druk is waarbij het bloed niet meer naar de onderarm stroomt (afbeelding 1). Door langzaam de druk te verminderen kunnen de boven- en onderdruk worden gemeten. Op een gegeven moment tijdens de bloeddrukmeting is de druk op de band net iets onder de bovendruk, maar ruim boven de onderdruk.

- 2p 1 Stroomt er op dat moment bloed door de bloedvaten naar de onderarm?
- A nee
 - B ja, maar alleen door aders, als gevolg van diastole van de kamers
 - C ja, maar alleen door aders, als gevolg van systole van de kamers
 - D ja, maar alleen door slagaders, als gevolg van diastole van de kamers
 - E ja, maar alleen door slagaders, als gevolg van systole van de kamers

Een van de verschijnselen tijdens een shock is dat de hersenen te weinig zuurstof krijgen doordat spieren in de wanden van bloedvaten ontspannen.

- 2p 2 Welke waarden geeft de bloeddrukmeting bij Riccò in deze toestand weer – bovendruk/onderdruk in mm/Hg en tussen haakjes in kPa?
- A 80/50 (11/7)
 - B 120/80 (16/11)
 - C 160/80 (21/11)
 - D 160/120 (21/16)

Riccò's bloed bleek geïnfecteerd te zijn met een bacterie. Om deze infectie te bestrijden kreeg hij via een infuus een antibioticum toegediend.

- 2p 3 – Wordt dit infuus aangelegd in een ader of in een slagader?
– Geef een reden waarom voor dit type bloedvat wordt gekozen.

Riccò haalde zijn illegale, bijna dodelijke actie uit om zijn prestaties tijdens wedstrijden te verbeteren.

- 2p 4 Leg uit dat door transfusie van rode bloedcellen bij een gezonde, getrainde persoon de prestaties kunnen toenemen.

In plaats van een bloedtransfusie te ondergaan, injecteerden sommige wielrenners een hormoon om de concentratie rode bloedcellen te verhogen.

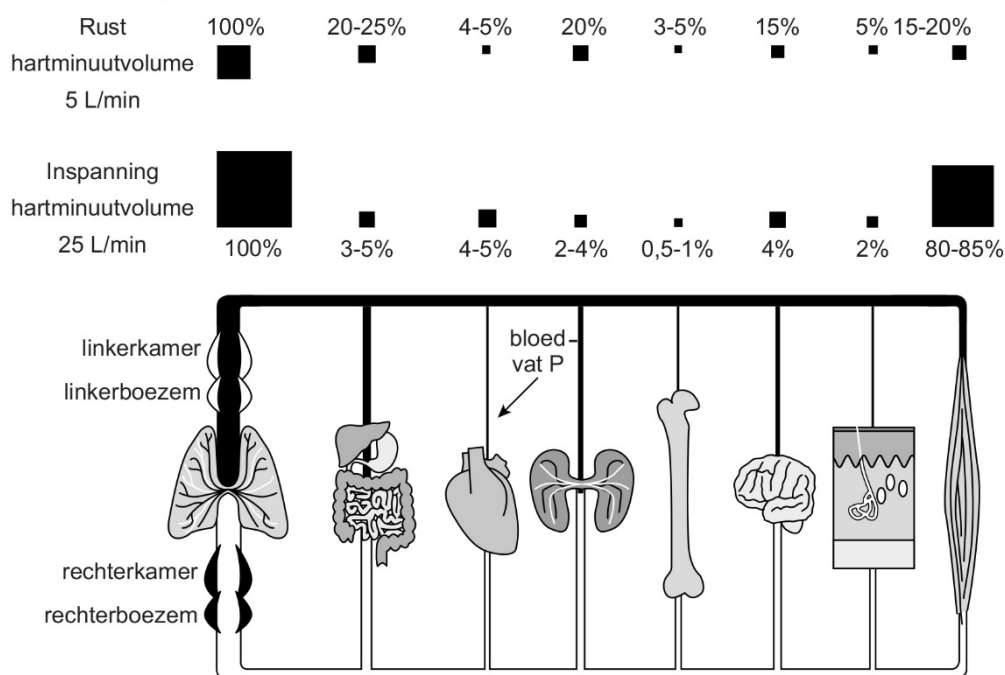
- 3p 5 – Welk hormoon is dit?
– Waar in het lichaam wordt dit hormoon van nature aangemaakt?
– Wat is het doelwitorgaan van dit hormoon?

- 2p 6 Wat is het gevolg van deze hoge concentratie rode bloedcellen?

- A een lage bloeddruk
- B een hoge bloeddruk
- C een afname van het stollingsvermogen
- D een toename van het stollingsvermogen

Sportfysiotherapeut

Oktay en Steven willen sportfysiotherapeut worden. Ze onderzoeken voor hun profielwerkstuk veranderingen in de bloedsomloop en de ademhaling die optreden tijdens het sporten. In een informatieboek staat een schematische weergave van de bloedsomloop en de bloedtoevoer naar verschillende organen tijdens inspanning en rust (afbeelding 2). De verandering in hartminuutvolume tussen deze twee situaties is hieruit af te leiden.



Afb.2 Bloedtoevoer naar de organen tijdens inspanning en rust

Oktay en Steven bestuderen de afbeelding en verwachten dat de hoeveelheid bloed per minuut door bloedvat P flink zal toenemen tijdens het sporten.

- 2p 7
- Noteer de naam van bloedvat P.
 - Waarom is het nodig dat de hoeveelheid bloed per minuut in dit bloedvat tijdens inspanning toeneemt?

Steven leest in afbeelding 2 dat er tijdens inspanning 80-85% van het bloed naar de spieren stroomt. Hij vraagt zich af of een sporter dan duizelig wordt doordat de hersenen te weinig bloed zouden krijgen.

- 2p 8
- Uitgaande van de getallen in afbeelding 2, is er dan tijdens inspanning kans op duizeligheid doordat de hersenen te weinig bloed krijgen?
Licht je antwoord toe met een berekening.

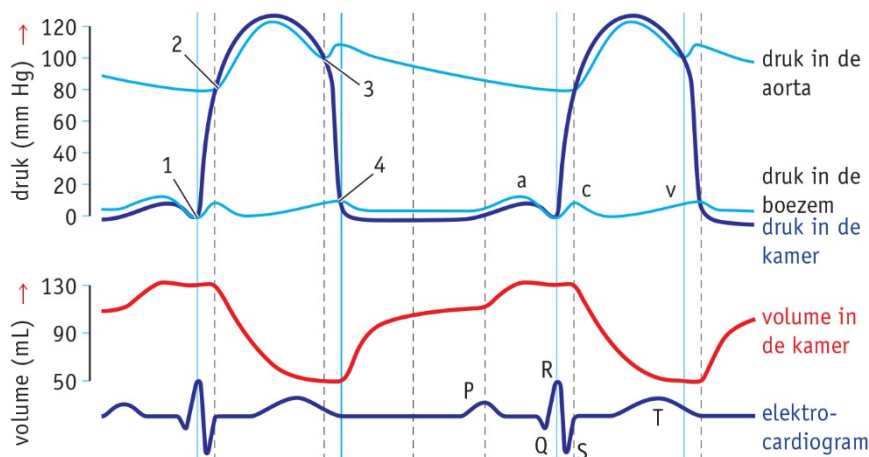
Nadat Oktay en Steven zich in de theorie hebben verdiept, zetten ze een experiment op. Tijdens dit experiment laten ze vijftien vrienden de Harvard Step Test (HS-test) uitvoeren. Hierbij stappen de proefpersonen gedurende 6 minuten een bankje op en af.

Vóór en direct ná de HS-test wordt de hartslagfrequentie gemeten. De gemiddelde hartslagfrequentie van de proefpersonen is direct na de HS-test ongeveer tweeëneenhalf maal zo hoog als ervoor. Volgens de gegevens uit het informatieboek (afbeelding 2) zou het hartminuutvolume tijdens inspanning vijf maal zo groot zijn.

- 1p 9 Waardoor kan het hartminuutvolume met een factor vijf toenemen, terwijl de hartslagfrequentie slechts met een factor tweeëneenhalf toeneemt?

Wiggersdiagram

In afbeelding 3 zie je een zogenaamd Wiggersdiagram van de linkerkamer van het hart. Fysioloog Carl Wiggers ontwikkelde methoden om de druk in de kamers en de bloeddruk in de vaten te meten.

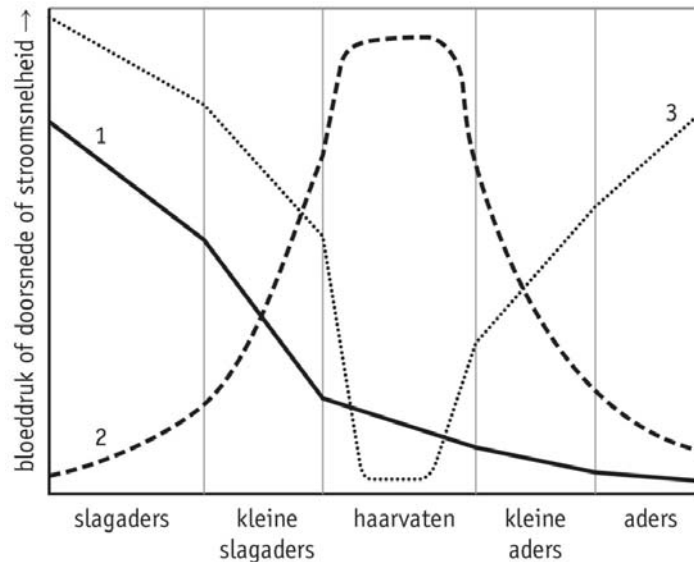


Afb. 3 Wiggersdiagram

- 2p 10 Op welk tijdstip gaat de klep tussen de linkerkamer en de aorta open?
- A op tijdstip 1
 - B op tijdstip 2
 - C op tijdstip 3
 - D op tijdstip 4

Bloed in de vaten

In afbeelding 4 zijn de bloeddruk, de totale diameter van de vaten en de stroomsnelheid van het bloed in de vaten aangegeven met cijfers.



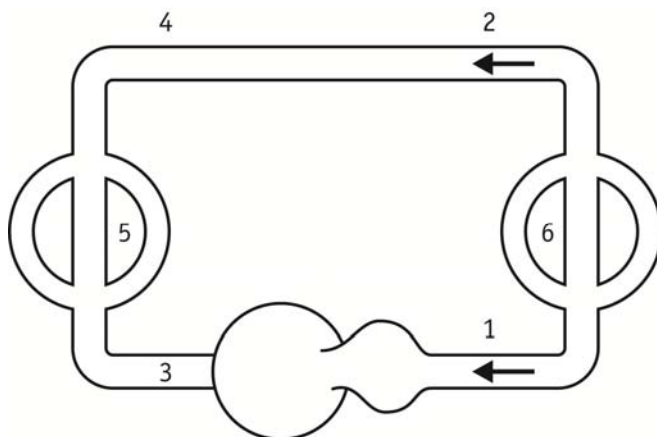
Afb. 4

- 2p 11 Geef voor elk van de grafieken 1, 2 en 3 aan welk begrip erbij hoort: 'bloeddruk', 'stroomsnelheid' of 'totale diameter van de vaten'.

Bloedsomloop van een vis

Afbeelding 5 toont een schema van de bloedsomloop van een vis.

De pijlen 1 en 2 geven de richting van de bloedstroom aan; de onderdelen 3 en 4 bevatten zuurstofarm of zuurstofrijk bloed; de onderdelen 5 en 6 geven haarvaten aan in de kieuwen of in het lichaam.



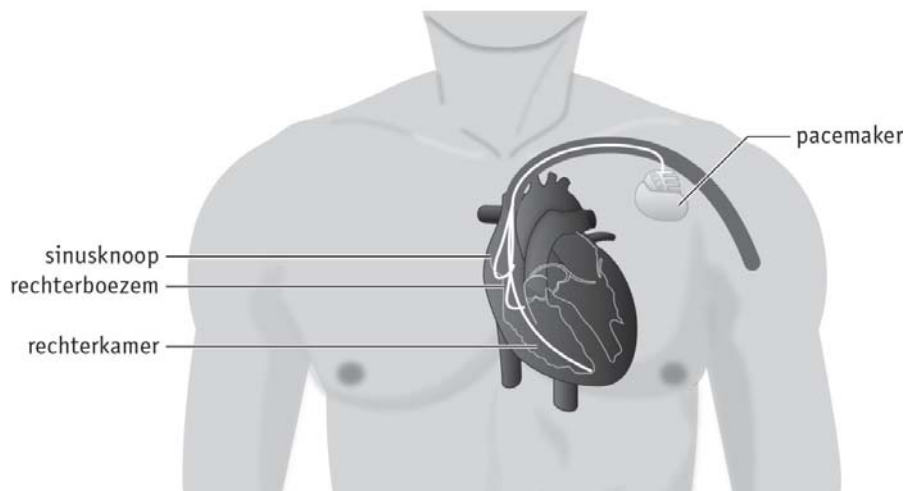
Afb. 5 Bloedsomloop van een vis

- 2p 12 – Verloopt de richting van de bloedstroom volgens pijl 1 of 2?
 – Bevindt zich zuurstofrijk bloed in onderdeel 3 of 4?
 – Bevinden de haarvaten in de kieuwen zich bij 5 of bij 6?

Pacemaker

Een pacemaker kan met een elektrische prikkel een hartslag opwekken en zo een hartritmestoornis oplossen. De pacemaker heeft elektroden die naar het hart gaan via bloedvaten.

- 2p 13 Via welk bloedvat komen de elektroden het hart binnen, volgens afbeelding 6?
- A via de aorta
 - B via de bovenste holle ader
 - C via de longader
 - D via de longslagader
 - E via de onderste holle ader



Afb. 6

Haarvatennet

In afbeelding 7 staan enkele gegevens over een haarvatennet.

Factor	Overgang van slagadertje naar haarvat	Overgang van haarvat naar adertje
Ureumconcentratie	2,5 mM	2,5 mM
Glucose	4 mM	8 mM
Zuurstofspanning	100 mm Hg	50 mm Hg
Koolstofdioxidespanning	41 mm Hg	46 mm Hg
Hydrostatische druk	14 mm Hg	8 mm Hg
Osmotische druk	26 mm Hg	25 mm Hg

(1 mm Hg = 133 Pa = 0,133 kPa)

Afb. 7

Op basis van deze gegevens valt af te leiden waar in het lichaam zich dat haarvatennet kan bevinden.

2p 14 Waar bevindt zich dit haarvatennet?

- A in de dunne darm
- B in een long
- C in een nier
- D in een spier

Bladluizen

Bladluizen zuigen voedsel uit bastvaten in de nerven van een blad.

1p 15 Aan welke kant van het blad vind je bladluizen?

Konijnenvraat

Konijnen vreten nogal eens de bast van jonge boompjes rondom weg, tot op het hout. Dit gebeurt vlak boven de grond. Aan de bovenzijde van de wond ontstaan dan vaak wortels. Alleen als deze nieuwe wortels de grond in groeien, blijft het boompje in leven. De oude wortels sterven op den duur af.

2p 16 Wat is er de oorzaak van dat de oude wortels wel afsterven en de nieuwe wortels niet?

Cafeïne

Onderzoekers onderzochten de rol van cafeïne op de slaperigheid.

Cafeïne verstoort de werking van adenosine, waardoor mensen minder snel slaperig worden. De werking van koffie wordt weleens onderschat. Zelfs als een persoon slechts één kopje koffie in de ochtend drinkt, is 's avonds nog cafeïne in het speeksel van de proefpersoon aan te tonen.

Naast speeksel zijn andere vloeistoffen in het lichaam: bloed, lymfe en weefselvloeistof.

2p 17 In welke vloeistof of vloeistoffen kan enkele uren na het drinken van koffie ook cafeïne worden aangetroffen?

Oedeem

Hierna staan vier situaties.

1. Jim speelt tennis in de zon en droogt uit.
2. Laura draagt sportcompressiekousen bij het hardlopen, die ervoor zorgen dat de beenaders het bloed in haar benen sneller afvoeren.
3. Max heeft een ontsteking die leidt tot verhoogde permeabiliteit van de wanden van haarvaten.
4. Sariye heeft een nierprobleem, waardoor haar nieren bloedeiwitten via de urine uitscheiden.

2p **18** In welke situaties kan oedeem ontstaan?

- A in situaties 1 en 2
- B in situaties 1 en 3
- C in situaties 1 en 4
- D in situaties 2 en 3
- E in situaties 2 en 4
- F in situaties 3 en 4

Hartoperatie

Wanneer een patiënt bij een hartoperatie wordt aangesloten op de hart-longmachine, wordt het bloed door plastic slangetjes van en naar de machine geleid. De patiënt wordt voor de aanvang van de operatie behandeld met heparine, een stof die de vorming van fibrine afremt. Na afloop van de operatie wordt protamine, een antagonist van heparine, toegediend.

- 2p **19** – Waarom is het noodzakelijk dat heparine wordt toegediend?
– Waarom moet snel na de operatie protamine worden toegediend?

Hemofilie

Hemofilie, of bloederziekte, is een erfelijke aandoening die ervoor zorgt dat het bloed niet of nauwelijks stolt. Deze aandoening komt vrijwel uitsluitend voor bij jongens (mannen).

- 2p **20** Leg uit dat dit een geluk bij een ongeluk is, aangezien hemofilie bij vrouwen tot veel grotere problemen zou leiden dan bij mannen.

Een voetballer met hartzeer

De Milanese voetballoopbaan van Nwankwo Kanu (zie afbeelding 7) heeft maar 192 minuten geduurd. Bij de medische keuring werd een hartkwaal geconstateerd. Er was een afwijking van een klep bij de aorta. Deze klep sloot onvoldoende af. Daardoor raakte de linkerkamer van het hart te vol.



Afb. 7 Nwankwo Kanu

- 1p **21** Wat is de oorzaak van het te vol raken van de linkerkamer van het hart van Nwankwo Kanu?
- A Er stroomt bloed uit de aorta terug in de linkerkamer.
 - B Er stroomt te weinig bloed uit de linkerkamer naar de aorta.
 - C Er stroomt te veel bloed vanuit de linkerboezem in de linkerkamer.

Opening in het hart

Bij mensen met een opening tussen de twee hartkamers verandert het zuurstofgehalte van het bloed.

- 2p **22** In welk(e) bloedvat(en) zal het bloed zuurstofrijker worden dan normaal?
- A alleen in de aorta
 - B alleen in de longaders
 - C alleen in de longslagaders
 - D in de aorta en in de longaders
 - E in de aorta en de longslagaders
 - F in de longaders en de longslagaders