

H11 Transport

11.1. Het hart

- Het hart is een holle spier met een linker- en een rechterhelft die volledig van elkaar gescheiden zijn. De linkerharthelft pompt zuurstofrijk bloed naar de weefsels en organen, de rechterharthelft pompt zuurstofarm bloed naar de longen.
 - De rechterboezem van het hart ontvangt bloed uit de holle aders, de linkerboezem uit de longaders. De boezems geven het bloed door aan de kamers. Op hun beurt persen de kamers het bloed de grote slagaders in, met een slagvelden van 70ml bloed per keer in rust.
- De hoeveelheid bloed die een hart rondpompt, hangt af van zowel de hartslagfrequentie, het aantal hartslagen per minuut, als van het slagvolume.
 - Het hartminuutvolume (hartslagfrequentie x slagvolume) geeft aan hoeveel bloed er per minuut het lichaam rondgaat.
- Een hartinfarct is een ernstige verstoring in een deel van de hartspier door onvoldoende zuurstoftoevoer, bijvoorbeeld door een vernauwing van een kransslagader.
 - Een behandeling hiervoor is een dotterbehandeling. Deze kan een vernauwde kransslagader weer wijder maken. Bij deze behandeling gebruikt de arts een klein ballonnetje dat hij vanuit een slagader in de lies door de aorta naar de kransslagader in het hart duwt. Op de plaats van de vernauwing blaast hij het ballonnetje op. De arts kan eventueel een metalen steunkousje of stent in de slagader plaatsen om het bloedvat voortaan open te houden.
 - Een andere behandeling is een bypassoperatie, dit is een operatie waarbij een arts met behulp van bloedvaten van de patiënt een omleiding maakt langs een vernauwing van een kransslagader.
- Een elektrische prikkel uit de sinusknoop in de rechterboezem wand prikkelt de boezems tot samentrekken. Speciale spiervezels leiden de prikkel naar de AV-knoop tussen de beide boezems. Vandaar leiden andere spiervezels de prikkel naar de kamers die daarop samentrekken. Dit noem je het prikkelgeleidingssysteem.
- De spieractiviteit van boezems en kamers gaat gepaard met elektrische activiteit die, via elektrodes op de huid, in een ECG zichtbaar zijn. Achtereenvolgens is de elektrische activiteit te zien van het samentrekken van de boezems (P-top), het samentrekken van de kamers (QRS-top) en het ontspannen van de kamers (T-top).

11.2 Transportvaten

- Een dubbele bloedsomloop is een bloedsomloop waarbij het bloed tijdens één rondgang twee keer het hart passeert.
- De bloedvaten die bloed van het hart afvoeren naar de opgaven heten slagaders.
 - De wanden van slagaders bestaan uit drie lagen: een dunne binnenlaag van dekweefsel, een dikke Middenlaag van glad spierweefsel en een buitenlaag van bindweefsel.
- Slagaders vertakken in steeds dunnere slagaders en uiteindelijk in haarvaten.
 - De wand van een haarvat is maar één cellaag dik. Tussen de cellen van een haarvat zitten kleine openingen. Stoffen kunnen gemakkelijk vanuit het

bloed in de haarvaten via de weefselvloeistof naar de cellen naar het bloed in de haarvaten toe gaan.

- De bloedvaten die bloed terugvoeren naar het hart heten aders.
 - Net als de slagaders bestaat hun wand uit drie lagen. De spierlaag is echter dunner. De meeste aders hebben kleppen die voorkomen dat het bloed terug kan stromen naar het orgaan.
- Transport in planten: De bladeren verdampen water en de wortels nemen water op. De verdamping van water vormt de grootste transportkracht voor het vervoeren van water via de houtvaten. Jonge wortels hebben vlak bij de wortel punten cellen met wortelharen. Die nemen water met mineralen op, dat via celwanden en grondplannen naar de endodermis stroomt. De endodermiscellen blokkeren de route via de celwanden met kurkbandjes, de bandjes van Caspari, die rondom de cellen zitten. De endodermiscellen nemen de mineralen actief op en geven ze naar het midden toe af aan de houtvaten. Water volgt door osmose. Door deze wortelstok stijgt het water in de houtvaten.

11.3 Bloeddruk en stroomsnelheid

- Een bloeddrukmeter registreert de druk waarmee er een beetje bloed zich perst bij elke hartslag langs de afsluiting de onderarm in. Dit is de druk tijdens het samentrekken van het hart, wanneer de kamers bloed de slagaders in pompen heb je de bovendruk. Langzaam loopt er nog meer lucht uit de manchet. Zodra het bloed weer ongehinderd door de slagaders stroomt, registreert de bloeddrukmeter ook deze waarde. Dit is de druk tijdens de rustdagen van het hart en dat noem je de onderdruk.
- Het hart pompt het bloed met veel kracht de aorta in. Dat levert in de aorta een grote stroomsnelheid en een hoge bloeddruk op. Door de weerstand in de bloedvaten neemt de bloeddruk snel af, de stroomsnelheid daalt veel minder sterk. Hoe verder het bloed komt, des te lager de druk.
- Kringspieren rond de bloedvaten regelen de bloedverdeling in het lichaam. Is er in de beenspieren tijdens hardlopen veel bloed nodig, dan vervoeren slagaders minder bloed naar bijvoorbeeld de darmen. Ook hebben de kleinste slagadertjes en de haarvaten kringspiertjes die de diameter van die slagadertjes kunnen verkleinen.
- In de loop van de jaren verliezen slagaders hun elasticiteit en vormen zich aan de binnenkant plaques van vetachtige stoffen zoals cholesterol. Deze atheroscleroses vernauwt de diameter van de slagaders en maakt de wanden stijver. Dit veroorzaakt een verhoging van de bloeddruk en leidt tot een afname van de bloedtoevoer naar de organen.

11.4 Bloedplasma en bloedcellen

- Bloedplasma vervoert opgeloste stoffen. Bloed bevat rode bloedcellen voor het transport van O₂ en CO₂, witte bloedcellen voor de afweer en bloedplaatjes die betrokken zijn bij de bloedstolling.
- Ingeademde lucht gaat via de luchtwegen naar de longblaasjes. Door diffusie gaat O₂ de haarvaten in, waar het bindt aan het hemoglobine in de rode bloedcellen. Aangekomen in de haarvaten van de spieren gaat de O₂ door diffusie de rode bloedcellen uit en via de weefselvloeistof naar de spiercellen. De spiercellen rebranden met behulp van O₂ glucose en hebben zo genoeg energie om te blijven werken.

- In de lichaamscellen ontstaat CO₂ dat naar het bloed diffundeert. Enzymen in rode bloedcellen zetten de CO₂ om in H⁺ en HCO₃⁻. Hemoglobine bindt H⁺, het HCO₃⁻ lost op in het bloedplasma. In de longen treedt de omgekeerde reactie op en diffundeert CO₂ de longblaasjes in.

11.5 Weefselvloeistof en lymfe

- Bloeddruk veroorzaakt filtratie in de haarvaten. Hierbij ontstaat weefselvloeistof. Verschil in osmotische waarde tussen bloedplasma en weefselvloeistof geeft een osmotische druk waardoor weefselvloeistof naar het bloed terug gaat: resorptie. Watertekort leidt tot uitdroging van cellen.
- Een deel van de weefselvloeistof stroomt als lymfe via lymfevaten terug naar het bloed. Lymfevaten lijken op aders, ze hebben kleppen. In lymfeknopen bevinden veel witte bloedcellen.

Belangrijke BINAS-tabellen

- Tabel 84A Bloedsomloop volwassene
- Tabel 84D2 Prikkelgeleiding van het hart
- Tabel 84D1 Hartcyclus
- Tabel 84D3 Relatie tussen bloeddruk, stroomsterkte, ECG en harttonen
- Tabel 84C1 Onderdelen hart
- Tabel 84C2 Bloedvaten
- Tabel 81E Transportweefsel planten
- Tabel 91B Wortel
- Tabel 84E2 Bloeddruk als functie van de leeftijd
- Tabel 84E1 Bloeddruk in het bloedvatenstelsel
- Tabel 89A Hormonen van de mens
- Tabel 83E Transport van gassen in het bloed
- Tabel 84O Bloedstolling
- Tabel 84G Vorming weefselvloeistof
- Tabel 84N Lymfevaten en lymfoïde organen