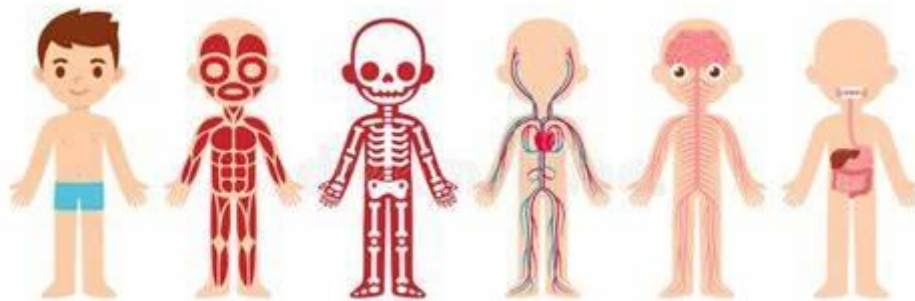




Voorkomen van ongevallen en EHBO
Theorieboek het menselijk lichaam



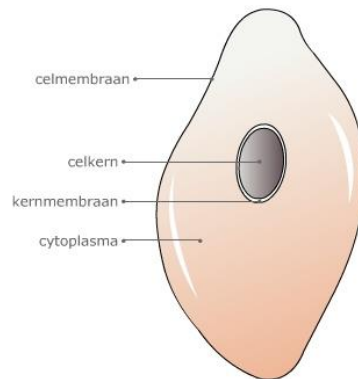
Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1: Van cel tot stelsel	3
1.1 Cellen, weefsels, organen, orgaanstelsels en organismen	3
Hoofdstuk 2 Het ademhalingsstelsel	6
2.1 De bouw en functie van het ademhalingsstelsel.....	6
2.2 Verschillende soorten ademhaling	6
2.3 Gaswisseling in de longen.....	7
2.4 Vervoeren van zuurstof en koolstofdioxide.....	8
Hoofdstuk 3: Het hart- en bloedvatenstelsel	10
3.1 Het hart	10
3.2 De grote en kleine bloedsomloop	11
3.3 De bloedvaten	12
3.4 Bloedcellen.....	13
3.5 Wat gebeurt er in een wondje?.....	13
Hoofdstuk 4: De oren.....	15
4.1 Anatomie van het oor	15
4.2 Het evenwichtszintuig.....	16
Hoofdstuk 5: Het oog.....	17
5.1 De bouw van de ogen	17
Hoofdstuk 6: De huid	19
Hoofdstuk 7: Bewegen en stevigheid	21
7.1 Het skelet	21
7.2 De bouw van je botten.....	22
7.3 Gewrichten	22
7.4 Het spierstelsel.....	23
7.5 De bouw van de spier.....	23
Lijst van afbeeldingen	24

Hoofdstuk 1: Van cel tot stelsel

1.1 Cellen, weefsels, organen, orgaanstelsels en organismen

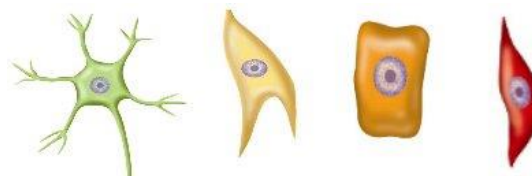
Het menselijk lichaam is opgebouwd uit bouwstenen die we cellen noemen. Iedere cel in je lichaam is op dezelfde manier opgebouwd. Dit zie je in onderstaande afbeelding.



Figuur 1: De menselijke cel

(De menselijke cel bestaat uit een celmembraan, een celkern en cytoplasma. Het celmembraan beschermt de belangrijke binnenkant van de cel. Alle stoffen die de cel in of uitgaan passeren het celmembraan. Het cytoplasma is een stroperige vloeistof in de cel. Hierin ligt de celkern. De celkern is een klein bolletje in de cel. In de celkern ligt het DNA. Het DNA is het erfelijk materiaal en bepaalt onder andere hoe je eruitziet.)

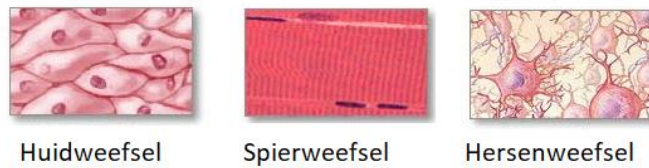
In je lichaam heb je veel verschillende cellen. Bijvoorbeeld spiercellen, bloedcellen en hersencellen. Iedere soort cel heeft zijn eigen functie. Spiercellen maken beweging mogelijk, bloedcellen vervoeren bijvoorbeeld zuurstof door je lichaam en hersencellen zorgen er onder andere voor dat je deze tekst kunt leren. De verschillende soorten cellen zijn allemaal aangepast aan hun functie en hebben ieders een ander uiterlijk. In Figuur 2: Verschillende typen cellen zie je een aantal voorbeelden.



Figuur 2: Verschillende typen cellen

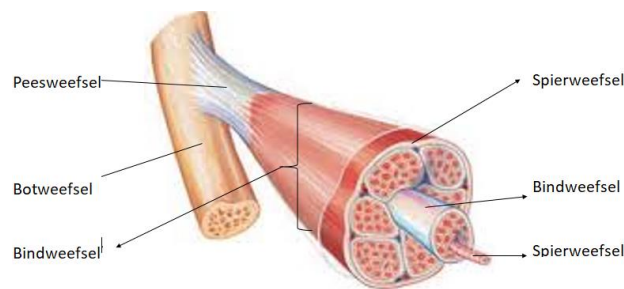
De cellen liggen bij elkaar in een groepje. De cellen uit het groepje werken samen. Deze cellen met dezelfde functie noem je een weefsel. Net als bij cellen heb je verschillende soorten weefsels in je lichaam. Spiercellen vormen spierweefsel en hersencellen vormen hersenweefsel. Net als bij de cellen hebben de weefsels ieders ook hun eigen functie. Spierweefsel maakt beweging mogelijk en hersenweefsel zorgt onder andere voor het leervermogen.

In Figuur 3: Verschillende typen weefsels zie je verschillende weefsels.



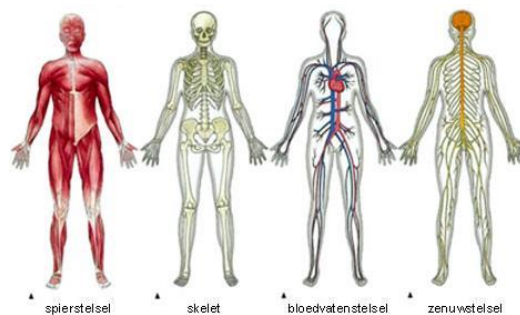
Figuur 3: Verschillende typen weefsels

Een weefsel kan een functie nooit alleen uitvoeren. Daarom werken weefsels samen met andere soorten weefsels. Deze groep weefsels die samen één functie/taak heeft noemen we een orgaan. Een voorbeeld van een orgaan is een spier. Spieren bestaan voor een groot deel uit spierweefsel. Daarnaast bestaan spieren ook uit bindweefsel. Het bindweefsel beschermt het spierweefsel en zorgt ervoor dat het spierweefsel zijn functie kan uitvoeren. Door de spier lopen ook bloedvaten. De bloedvaten voorzien de spier van voedingsstoffen en zuurstof, zodat de spieren energie kunnen vrijmaken om hun functie te kunnen uitoefenen. In onderstaande afbeelding zie je een spier. In Figuur 4: Doorsnede van een spier kun je zien dat de spier uit meerdere weefsels bestaan.



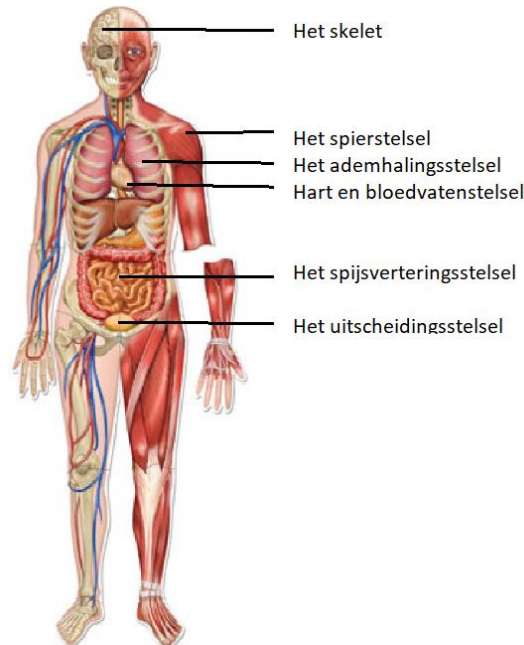
Figuur 4: Doorsnede van een spier

Ieder orgaan in je lichaam is een onderdeel van een orgaanstelsel. In een orgaanstelsel werken meerdere organen samen om een functie in je lichaam uit te kunnen voeren. Een voorbeeld is het hart en bloedvatenstelsel. Dit stelsel bestaat uit het hart en verschillende bloedvaten. Het hart pompt het bloed het lichaam in, waardoor de bloedvaten het bloed door het hele lichaam kunnen vervoeren. In Figuur 5: Stelsels in het menselijk lichaam zie je verschillende orgaanstelsels die in het menselijk lichaam zitten.



Figuur 5: Stelsels in het menselijk lichaam

Alle orgaanstelsels in je lichaam werken op hun beurt weer samen en vormen samen het organisme, de mens. Je hart en bloedvatstelsel werken onder andere samen met je spierstelsel. Zonder je hart en bloedvaten kunnen de spieren geen voedingsstoffen en zuurstof krijgen en kunnen ze hun functie niet uitvoeren. In Figuur 6: Het menselijk lichaam zie je het menselijk lichaam met verschillende orgaanstelsels.



Figuur 6: Het menselijk lichaam

Tijdens het werken aan de opdrachten van deze module leer je over verschillende organen en orgaanstelsels. Je leert ook welke functie ieder orgaan en orgaanstelsel heeft. De orgaanstelsels die we tijdens deze module gaan behandelen zijn:

- Het spijsverteringsstelsel
- Het ademhalingsstelsel
- Hart en bloedvatstelsel

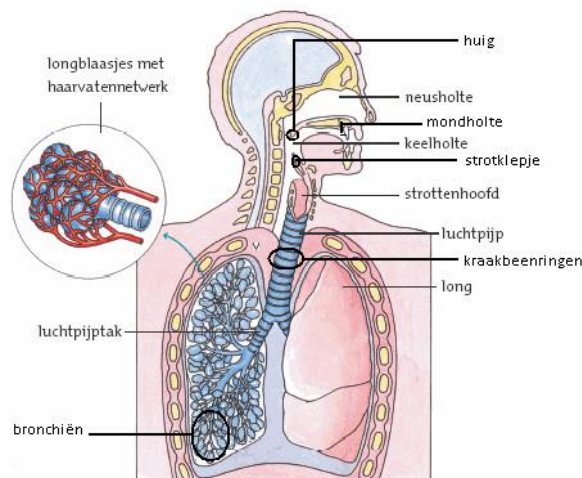
Hoofdstuk 2 Het ademhalingsstelsel

2.1 De bouw en functie van het ademhalingsstelsel

Ongeveer 15 keer per minuut komt er verse lucht je lichaam binnen. Je ademhalingsstelsel zorgt ervoor dat uit deze lucht zuurstof wordt gehaald en dat koolstofdioxide aan de lucht wordt toegevoegd om uit te ademen. Om zijn taak goed te kunnen uitvoeren bestaat het ademhalingsstelsel uit verschillende organen die samenwerken. We doorlopen in onderstaande tekst de weg die de lucht door het ademhalingsstelsel aflegt.

Je kunt via je mond of via je neus inademen. Het beste kun je inademen via je neus. In het neusslijmvlies zitten slijmcellen die snot maken. Stof en bacteriën in de lucht blijft vastplakken aan het snot, zodat het niet in de longen terecht kan komen. De ingeademde lucht wordt opgewarmd en vochtig gemaakt.

Vanuit de mond en neus komt de lucht in de keelholte. De huid en het strottenklepje staan nu open, zodat de lucht goed de luchtpijp in kan. In de wand van de luchtpijp zitten kraakbeenringen die altijd open staan. Zo blijft de luchtpijp goed open om de lucht erdoor te laten. De luchtpijp vertakt zich in twee bronchiën, die ieder op hun beurt zich verder vertakken in luchtpijptakjes. Aan het einde van de luchtpijptakjes zitten longblaasjes waar de gaswisseling van zuurstof en koolstofdioxide plaatsvindt.

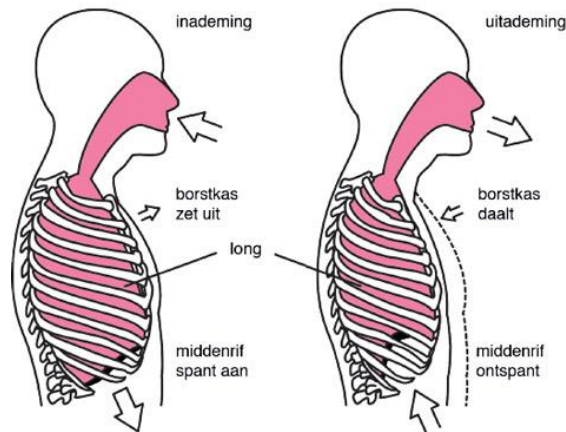


Figuur 7: Het ademhalingsstelsel

2.2 Verschillende soorten ademhaling

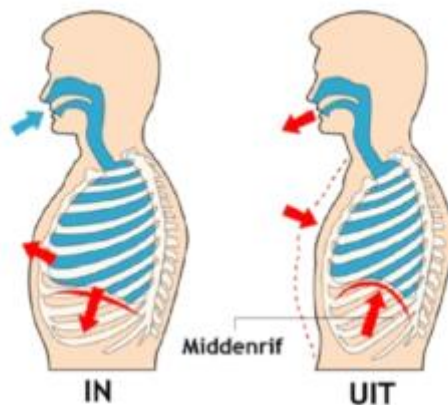
We onderscheiden twee soorten ademhaling; de borstademhaling en de buikademhaling. We gaan beide soorten ademhalingen bestuderen.

Tussen de ribben zitten tussenribspieren. Als je deze samentrekt gaan de ribben omhoog, waardoor de borstkas groter wordt. De longen worden groter en er stroomt lucht naar binnen. Daarna ontspannen de tussenribspieren zich en zakken je ribben weer omlaag, de borstkas wordt kleiner. De lucht stroomt uit je longen.



Figuur 8: In- en uitademen

Tussen je borstholte en je buikholte ligt het middenrif. Dit is een taai vlies die de borstholte en buikholte van elkaar scheidt. Als je de middenrifspieren samentrekt wordt het middenrif plat en wordt de borstkas aan de onderkant groter. De longen worden groter en je ademt in. Als de middenrifspieren zich ontspannen gaat het middenrif weer bol staan, waardoor de borstkas kleiner wordt. De longen worden kleiner en de lucht stroomt naar buiten.



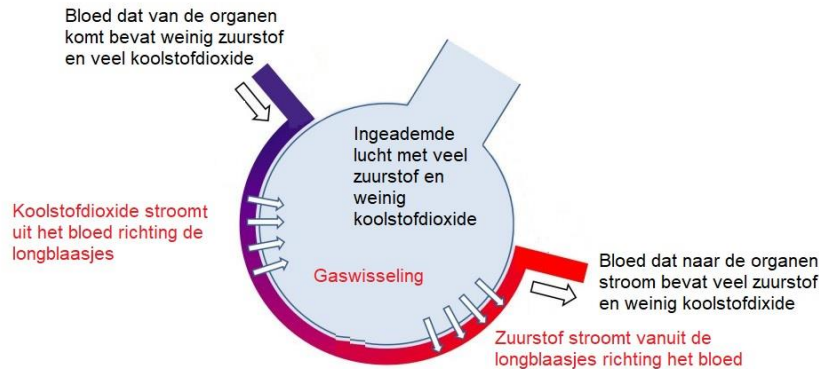
Figuur 9: Spierbewegingen tijdens het in- en uitademen

2.3 Gaswisseling in de longen

De taak van het ademhalingsstelsel is de opname van zuurstof in het bloed en de afgifte van koolstofdioxide van het bloed aan de lucht. Door in te ademen komt iedere keer zuurstofrijke lucht in je longen.

De zuurstofdeeltjes die in de ingeademde lucht zitten gaan door de wand van de longblaasjes het bloed in. De zuurstof bindt zich in het bloed aan de rode bloedcel. De rode bloedcel vervoert de zuurstof naar iedere cel in je lichaam. Hier wordt de zuurstof gebruikt voor de verbranding van glucose, waarbij energie en koolstofdioxide vrijkomt.

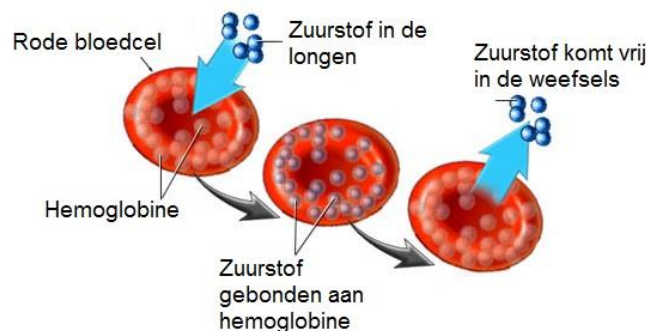
De cellen geven het koolstofdioxide op hun beurt af aan het bloed. Het bloed met koolstofdioxide stroomt naar de longen waar het koolstofdioxide door de wand van de longblaasjes gaat naar de lucht. De lucht met de koolstofdioxide blaas je weer uit. De uitwisseling van zuurstof en koolstofdioxide heet gaswisseling.



Figuur 10: Gaswisseling in de longblaasjes

2.4 Vervoeren van zuurstof en koolstofdioxide

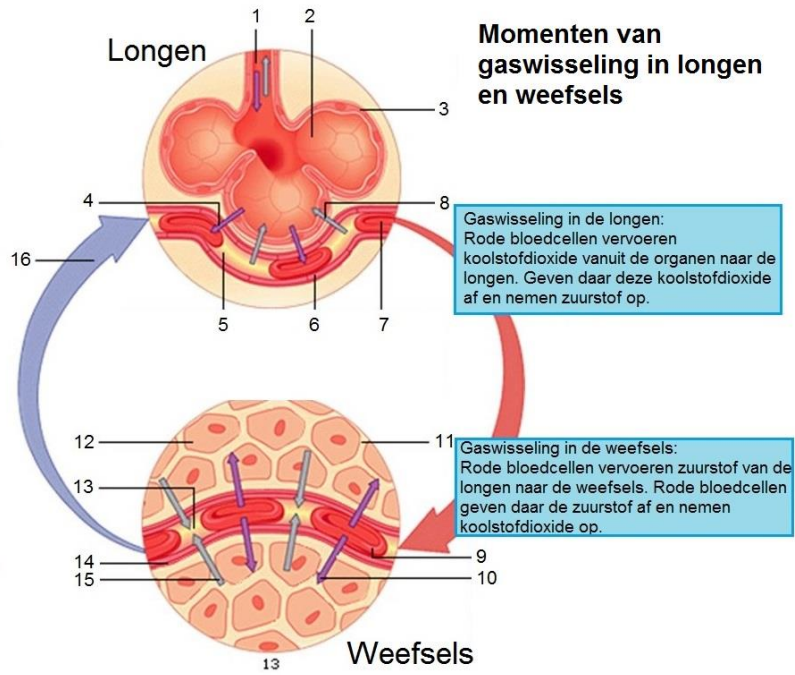
Zuurstof en koolstofdioxide lossen slecht op in bloedplasma. De slechte oplosbaarheid is een probleem, doordat alle cellen in je lichaam zuurstof nodig hebben en koolstofdioxide produceren als afvalstof. De rode bloedcellen binden zuurstof aan de stof hemoglobine, een onderdeel van de rode bloedcel. Hierdoor kan het gas zuurstof in het waterrijke bloed worden opgenomen.



Figuur 11: Zuurstof wordt gebonden aan hemoglobine

Bloedplasma raakt snel verzadigd met koolstofdioxide. Vaak wordt er meer koolstofdioxide gemaakt dan het bloedplasma kan opnemen. De rest van het koolstofdioxide moet worden opgelost of door rode bloedcellen worden vervoerd. In de rode bloedcellen wordt een deel van het koolstofdioxide gebonden aan de stof globine, een deel van de hemoglobine. Hemoglobine kan tegelijk zuurstof en koolstofdioxide vervoeren. Het overige koolstofdioxide wordt omgezet in oplosbare stoffen die vervoerd kunnen worden door het bloed.

1. Bij inademing stroomt lucht met zuurstof richting de longblaasjes.
2. Longblaasje of alveoli.
3. (Dunne wand van) het longblaasje.
4. **Gaswisseling** van zuurstof van de longblaasjes naar rode bloedcellen.
5. Bloedplasma.
6. (Dunne wand van) de longhaarvaten .
7. Rode bloedcel die met zuurstof stroomt naar de weefsels.
8. **Gaswisseling** van koolstofdioxide afkomst van de weefsels wordt afgegeven aan de longblaasjes.
9. Rode bloedcel met zuurstof in de weefsels.
10. **Gaswisseling** van zuurstof van de rode bloedcellen naar de weefsels.
11. Weefselvloeistof.
12. Cellen van het weefsel.
13. Bloedplasma in het haarvat.
14. (Dunne wand van) het haarvat in de weefsels.
15. **Gaswisseling** van geproduceerde koolstofdioxide van de cellen naar het bloed
16. Zuurstofarm bloed, en koolstofdioxide rijk bloed stroomt terug naar de longen

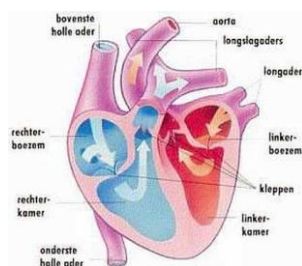


Figuur 12: Momenten van gaswisseling in de longen en weefsels

Hoofdstuk 3: Het hart- en bloedvatstelsel

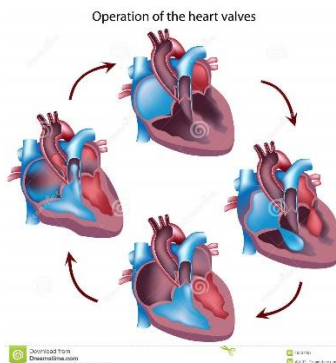
3.1 Het hart

Je hart is de grote pomp in het hart- en bloedvatstelsel. Het hart bestaat uit 4 ruimtes: aan de bovenkant 2 boezems en aan de onderkant 2 kamers. De boezems en de kamers worden gescheiden door de hartkleppen. Tussen de kamers en de slagaders zitten slagaderkleppen. De kleppen in het hart zorgen ervoor dat het bloed altijd de goede kant opstroomt. Bijvoorbeeld het bloed dat boven in het hart in de boezems binnenkomt duwt de kleppen open, waardoor het naar de kamers stroomt. Bloed dat terug zou willen stromen naar de boezems duwt de kleppen juist dicht. In onderstaande afbeelding zie je de anatomie van het hart.



Figuur 13: Het hart

Het bloed komt via de holle ader in de rechterboezem het hart binnen. Vanuit de rechterboezem stroomt het bloed de rechterkamer in. Als de rechterkamer is volgelopen knijpt het hart aan de onderkant samen, waardoor het bloed de longslagader wordt ingepompt. De longslagader vervoert het bloed naar de longen. Tegelijkertijd loopt het bloed vanuit de longader de linkerboezem in. Vanuit de linkerboezem stroomt het bloed de linkerkamer in. Als de linkerkamer vol is pompt het hart tegelijkertijd het bloed uit de rechter- en linkerkamer de bloedsomloop in. Vanuit de linkerkamer wordt het bloed de aorta (lichaamsslagader) ingepompt. De aorta vervoert het bloed naar de organen in het lichaam. In onderstaande afbeelding zie je de verschillende fasen van de hartslag. Op wikipijls kun je onder filmpjes een animatie vinden van de hartslag.

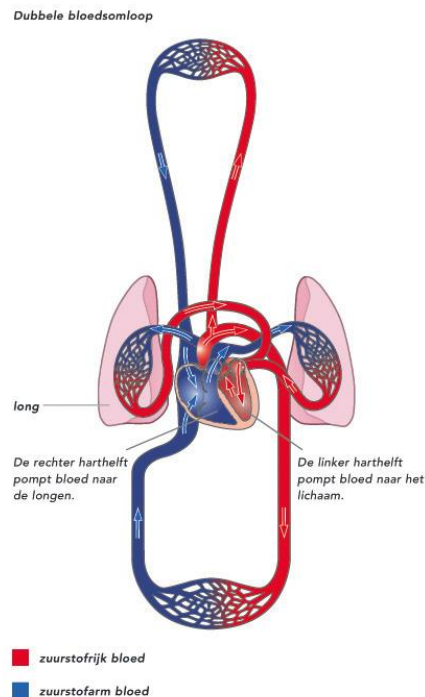


Figuur 14: Bloeddoorstroming in het hart

3.2 De grote en kleine bloedsomloop

Het hart- en bloedvatenstelsel zorgt ervoor dat het bloed met daarin onder andere de voedingsstoffen, zuurstof en afvalstoffen door het hele lichaam wordt gepompt. Zo kunnen alle stoffen op de goede plek in het lichaam komen.

Ons hart- en bloedvatenstelsel is een omloop, de bloedsomloop. Mensen hebben een dubbele bloedsomloop. Dit betekent dat het hart het bloed twee keer rondpompt. Dit zie je in onderstaande afbeelding.



Figuur 15: Kleine- en grote bloedsomloop

Bij de kleine bloedsomloop pompt het hart het bloed naar de longen. In het hoofdstuk over het ademhalingsstelsel heb je geleerd dat in de longen zuurstof wordt opgenomen in het bloed. Het zuurstofrijke bloed gaat vanuit de longen weer terug naar het hart.

Het bloed wordt daarna door het hart de grote bloedsomloop ingepompt. Vanuit het hart loopt de grote bloedsomloop door het hele lichaam. Als het bloed langs de organen is geweest, gaat het bloed weer terug naar het hart. Het hart pompt het bloed dan weer naar de kleine bloedsomloop.

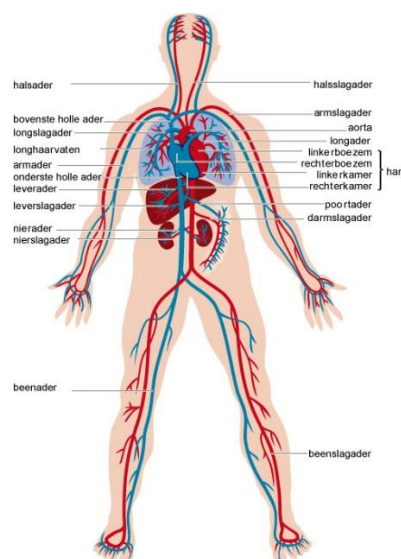
Kort gezegd: de kleine bloedsomloop loopt van het hart naar de longen weer naar het hart. De grote bloedsomloop loopt van het hart naar het hele lichaam weer naar het hart.

3.3 De bloedvaten

We hebben heel veel bloedvaten in ons lichaam. Deze bloedvaten kunnen we in drie categorieën indelen:

- De slagaders: slagaders lopen altijd van het hart naar een orgaan. Ze zijn zuurstofrijk. Met uitzondering van één slagader, de longslagader. Deze is zuurstofarm. Het bloed komt vanuit de longslagader in de longen waar de zuurstof wordt opgenomen in het bloed. De grootste slagader is de aorta. Slagaders hebben een hele dikke wand en liggen wat dieper in het lichaam.
- De haarvaten: vanuit de slagaders komt het bloed in de haarvaten. De haarvaten zijn de kleinste bloedvaten in ons lichaam en hebben een hele dunne wand die soms maar één cel dik is. In de haarvaten vindt de stofwisseling plaats met cellen. De voedingsstoffen en zuurstof gaan naar de cellen en de cellen geven afvalstoffen en koolstofdioxide weer af aan het bloed.
- De aders: aders lopen altijd van een orgaan naar het hart. Ze zijn zuurstofarm. Met uitzondering van één ader. De longader is zuurstofrijk, omdat deze net zuurstof heeft ontvangen in de longen. De grootste ader is de holle ader. Aders hebben minder dikke wand dan slagaders en liggen iets meer aan het oppervlak van het lichaam. De druk in de aders is heel laag. Daarom hebben aders kleppen, zodat het bloed niet terug kan stromen naar beneden.

Alle bloedvaten in je lichaam hebben een naam. De belangrijkste bloedvaten zijn vernoemd naar het orgaan waar ze naar of vanaf lopen. Er is één uitzondering. Tussen de darmen en de lever loopt een belangrijke ader: de poortader. De poortader vervoert het bloed vanuit de darmen eerst naar de lever. Als wij dan voedingsstoffen hebben binnengekregen die giftig zijn voor ons, kan de lever het ontgiftingscentrum van ons lichaam deze schadelijke stoffen uit het bloed halen. In onderstaande afbeelding zie je de verschillende bloedvaten.



Figuur 16: Het hart en bloedvatenstelsel

3.4 Bloedcellen

In onze bloedvaten zit 4 tot 5 liter bloed. Het bloed vervoert alle stoffen naar alle cellen in je lichaam. Daarnaast speelt het bloed een belangrijke functie in de afweer en in het herstel van wonden. Het bloed bestaat uit een aantal onderdelen die allemaal hun eigen functie hebben.

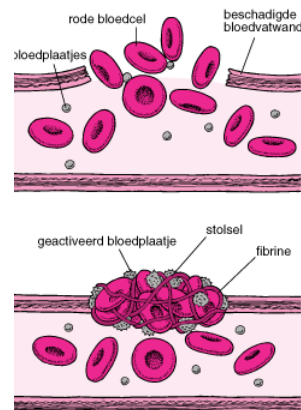
Het bloedplasma is de waterige vloeistof in het bloed. Bloedplasma ziet eruit als een gele vloeistof. In het bloedplasma zijn voedingsstoffen zoals glucose en vitaminen opgelost, net als afvalstoffen en hormonen (boodschap stoffen in je lichaam).

De rode bloedcellen zorgen voor de rode kleur van het bloed. Zij bevatten hemoglobine. Zuurstof wordt aan hemoglobine vastgehecht, waardoor het bloed zuurstof kan vervoeren.

De witte bloedcellen kun je zien als het leger van je lichaam. De witte bloedcellen maken alle schadelijke organismen en virussen dood. Zij zorgen ervoor dat je niet (ernstig) ziek wordt. Je hebt twee verschillende witte bloedcellen: de vreetcellen en bloedcellen die antistoffen (gifstoffen) maken tegen schadelijke organismen en virussen.

3.5 Wat gebeurt er in een wondje?

Om ervoor te zorgen dat ziekteverwekkers zoals bacteriën niet zomaar kunnen binnendringen gebeuren er verschillende dingen in een wondje.



Figuur 17: Dichten van een wondje

Iemand krijgt door een ongelukje een wondje. De huid en de bloedvaten in de huid worden beschadigd. Het wondje bloed.

Door het bloeden van de wond, wordt de wond schoongespoeld. Je kan dit bevorderen door even de wond te spoelen onder de kraan.

In ons bloed zitten bloedplaatjes. Deze bloedplaatjes worden geactiveerd. De bloedplaatjes vormen een web over het wondje waarin verschillende bloedcellen blijven vasthaken en indrogen. Er ontstaat een korstje. Dit korstje zorgt voor een barrière, zodat vuil en ziekteverwekkers niet langer kunnen binnendringen.

De witte bloedcellen zorgen ervoor dat ziekteverwekkers die binnen zijn gekomen kapot worden gemaakt. De kans op ontstekingen neemt dan af.

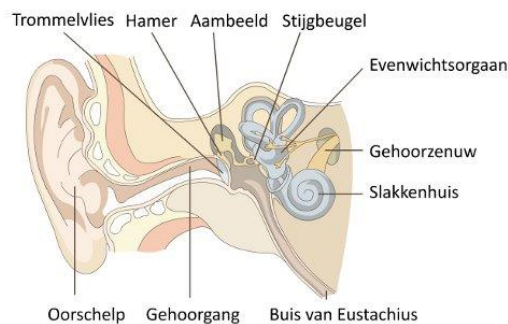
De doorbloeding rondom een wondje wordt vaak verbeterd. Dit zorgt ervoor dat er voldoende voedingsstoffen en zuurstof is om nieuwe cellen te maken om de wond weer te dicht en ziekteverwekkers te bestrijden. Afvalstoffen die ontstaan kunnen goed worden afgevoerd. Door de verbeterde doorbloeding wordt het wondje roder van kleur.

De huid rondom de wond wordt vaak iets warmer. Ziekteverwekkers vinden een warme omgeving niet fijn, waardoor ze zich minder goed kunnen vermenigvuldigen. Hierdoor neemt de kans op ontstekingen af.

Hoofdstuk 4: De oren

4.1 Anatomie van het oor

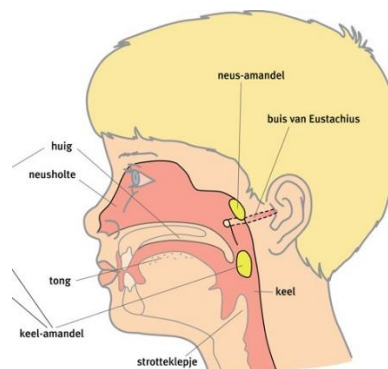
Diep in je oren zitten gehoorzintuigcellen. Het hele oor is zo vormgegeven om de geluidsgolven zo goed mogelijk naar de gehoorzintuigcellen te vervoeren. In onderstaande afbeelding zie je de anatomie van het oor.



Figuur 18: Het oor

De oorschelp vangt de geluidstrilling op en vervoert ze naar de gehoorgang. Via de gehoorgang worden de geluidstrilling verder vervoert en opgevangen door het trommelvlies. Onder invloed van de geluidstrillingen gaat het trommelvlies trillen en geeft deze trilling door aan de drie gehoorbeentjes; hamer, aambeeld en stijgbeugel die in de holte achter het trommelvlies liggen. Deze holte noemen we het middenoor of de trommelholte. Het derde beentje, de stijgbeugel, geeft de trilling door aan het vocht slakkenhuis. Het slakkenhuis bevat duizenden zintuigcellen die trilharen hebben. De trilhaartjes bewegen door de trilling van het vocht. De zintuigcellen verwerken deze trillingen en zetten deze om in impulsen die via de gehoorzenuw naar de hersenen gaan.

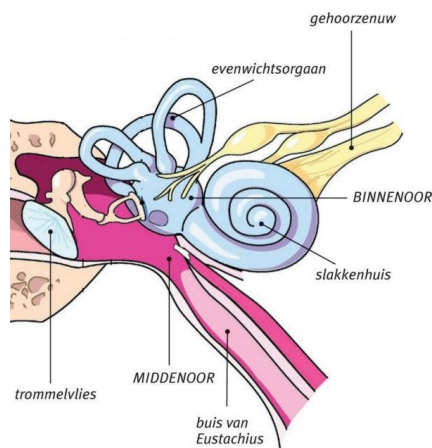
Om zijn werk goed te kunnen doen moet het trommelvlies goed kunnen trillen. Daarvoor moet de luchtdruk aan beide kanten van het trommelvlies gelijk zijn. Je oor is daarom verbonden met de buis van Eustachius met de keelholte. Als de luchtdruk aan beide kanten van het trommelvlies niet gelijk is, gaat de buis door slikken of gapen even open. Er kan dan lucht van de keelholte naar de trommelholte en andersom.



Figuur 19: Bovenste luchtwegen

4.2 Het evenwichtszintuig

In beide oren zit het evenwichtsorgaan die gevoelig is voor bewegingen van je hoofd en de snelheid van je bewegingen. Het evenwichtsorgaan bestaat uit drie halve cirkelvormige kanalen, die zijn gevuld met vloeistof. Onder in de kanalen zitten zintuigcellen met trilharen. Als je je hoofd of lichaam beweegt, beweegt ook het vocht in het evenwichtsorgaan. De zintuigcellen in het evenwichtsorgaan zetten de trillingen om in impulsen en geven deze via de zenuwen door aan de hersenen waar ze verwerkt worden. De hersenen gebruiken de informatie en sturen impulsen naar de juiste spieren in je lichaam. Hierdoor blijf je door alles wat je doet in evenwicht en weet je waar je lichaam zich bevindt in de ruimte.



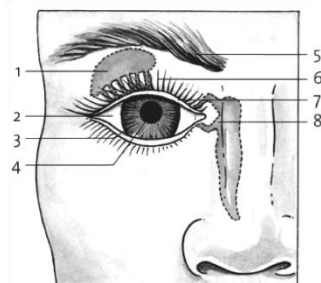
Figuur 20: Het evenwichtszintuig

Hoofdstuk 5: Het oog

5.1 De bouw van de ogen

De gezichtszintuigen liggen in de ogen. Je ogen zijn tere organen. Ze liggen goed beschermd in je oogkassen. De *wenkbrauwen* zorgen ervoor dat zweet of ander vocht langs de ogen loopt en niet erin. De *wimpers* beschermen de ogen tegen vuil en te fel licht.

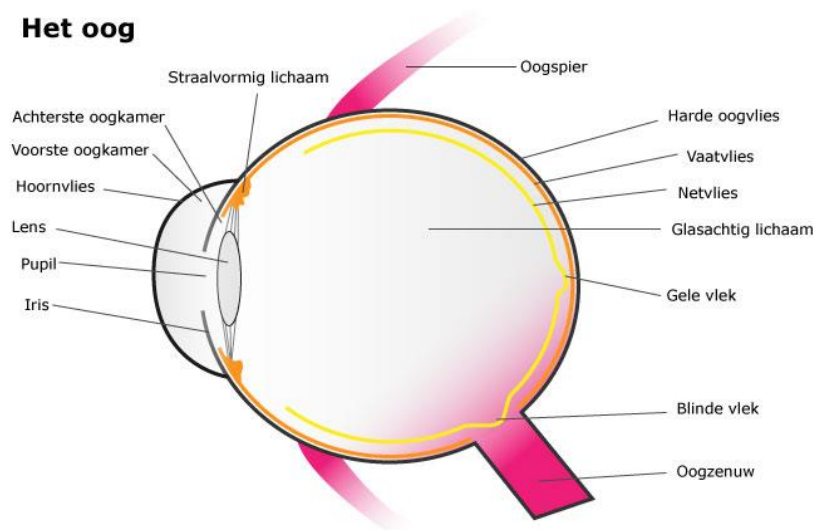
In de afbeelding zie je een tekening van een oog en een gedeelte van een gezicht. Het witte gedeelte van een oog heet het harde oogvlies (2). Het gekleurde gedeelte heet iris of regenboogvlies (3). In de iris zit een opening, de pupil (4). De pupil is te zien als een zwarte ronde vlek. Over de iris en de pupil heen ligt het hoornvlies. Onder de huid boven de ogen liggen traanklieren (1). De traanklieren produceren traanvocht. Door te knippen verspreiden de oogleden het traanvocht over de ogen. Het traanvocht beschermt de ogen tegen uitdroging en reinigt de ogen. Het spoelt kleine stofjes of prikkelende stoffen weg. Dat merk je bijvoorbeeld als je aan een ui ruikt. De geur van de ui prikkelt de traanklieren, die daardoor meer traanvocht produceren. In de ooghoeken zitten twee kleine openingen. Hierdoor komt het traanvocht terecht in de traanbuizen (8). Het traanvocht wordt afgevoerd naar de neusholte.



Figuur 21: Buitenkant van het oog

In de oogkassen zitten links, rechts, boven en onder verschillende oogspieren aan de harde oogvliezen bevestigd. De oogspieren kunnen de ogen in de gewenste richting draaien.

In **Figuur 22: Het oog** zie je een foto van een doorsnede van een oog. Een oog is bolvormig. De wand van een oog bestaat uit drie lagen. Daarbinnen zit een geleiachtige massa, het glasachtige lichaam. De buitenste laag van een oog is het harde oogvlies. Dit is wit van kleur. Het harde oogvlies is stevig en het geeft het oog bescherming. Aan de voorkant is de buitenste laag van een oog doorzichtig. De buitenste laag heet daar hoornvlies. De middelste laag is het vaatvlies. Deze laag bevat veel bloedvaten. Het vaatvlies zorgt voor de voeding van het oog. Aan de voorkant van het oog gaat het vaatvlies over in de iris of het regenboogvlies. De opening in de iris heet de pupil. De binnenste laag van een oog is het netvlies. Hierin liggen de zintuigcellen. Deze worden geprikkeld wanneer licht het oog binnenvalt. In de zintuigcellen ontstaan dan impulsen. De oogzenuw geleidt de impulsen naar de hersenen. Met de zintuigcellen die in het centrum van het netvlies liggen, kun je het scherpst zien. In het centrum van het netvlies ligt de gele vlek. De plaats van het netvlies waar de oogzenuw het oog verlaat heet de blinde vlek. Het netvlies wordt door het glasachtige lichaam op zijn plaats gehouden. Achter de iris en de pupil bevindt zich de lens. De lens zorgt ervoor dat je scherp kunt zien.



Figuur 22: Het oog

Hoofdstuk 6: De huid

De huid is het grootste orgaan van het menselijk lichaam. Bij een volwassen mens kan de huid wel 1.5 tot 2 m² groot zijn en 15 tot 20 kilo wegen. De huid bedekt het hele lichaam en zorgt voor bescherming. Taken van de huid zijn:

Je lichaamstemperatuur constant houden

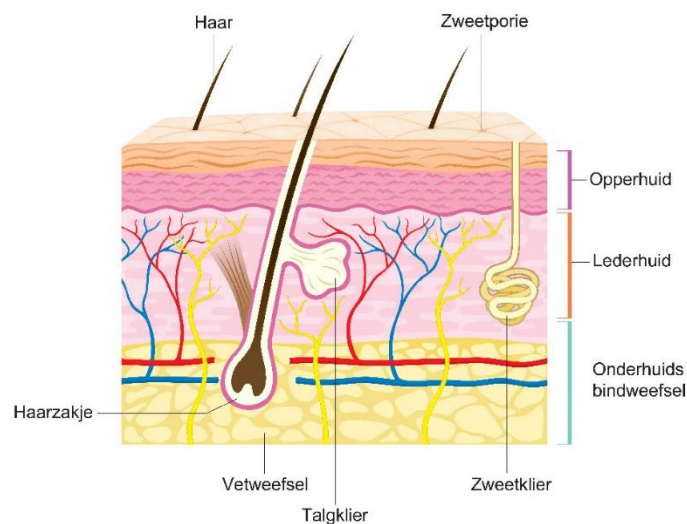
Zorgen dat je geen lichaamsvocht verliest.

Voelen van warmte, kou, druk, pijn, jeuk, aanrakingen en trillingen.

Aanmaken van vitamine D.

Opslaan van energie in de vetlaag van de huid.

In onderstaande afbeelding zie je een dwarsdoorsnede van de huid.



Figuur 23: Dwarsdoorsnede van de huid

In Figuur 23: Dwarsdoorsnede van de huid zie je dat de huid bestaat uit 3 lagen:

De bovenste laag heet de opperhuid en zie je aan de buitenkant. Deze laag bestaat weer uit twee lagen: de hoornlaag die bestaat uit dode cellen en direct daaronder de slijmlaag die de hele dag nieuwe cellen maakt.

De lederhuid is de middelste laag. In deze laag liggen verschillende soorten zintuigen, de zweetklieren, bloedvaten en haren.

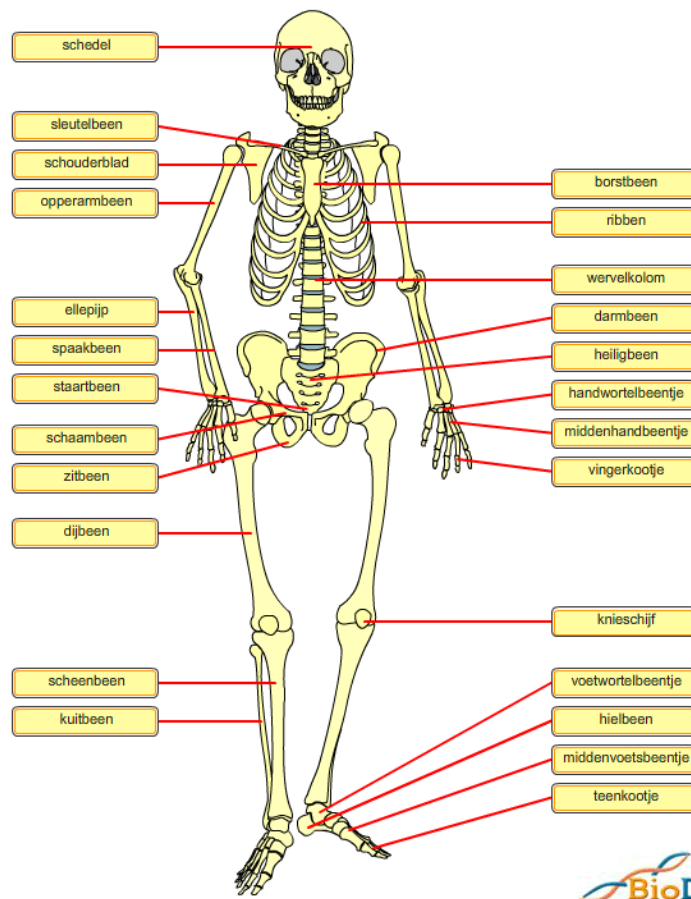
De onderste laag is het onderhuids bindweefsel. Hierin liggen zenuwen en vetcellen. In deze laag wordt vet opgeslagen als isolerende werking om je lichaam warm te houden.

Een belangrijke taak van de huid is het buiten houden van ziekteverwekkers zoals bacteriën. Als de huid kapotgaat bij bijvoorbeeld een wondje kunnen bacteriën binnen dringen en voor ontstekingen zorgen.

Hoofdstuk 7: Bewegen en stevigheid

7.1 Het skelet

In je lichaam zitten meer dan 200 botten. Samen vormen ze het skelet. In de afbeelding hieronder zie je het skelet. De namen van de botten moet je kennen.



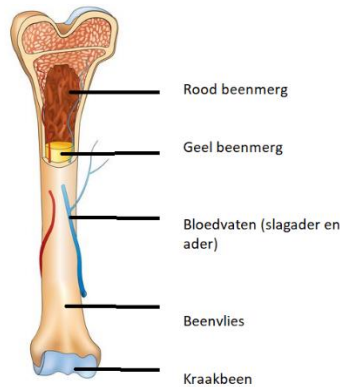
Figuur 24: Het skelet

Het skelet heeft vier taken:

1. Het skelet geeft stevigheid aan je lichaam. De organen in je lichaam zitten vaak vast aan het skelet, zodat ze goed op hun plek blijven.
2. Het skelet geeft vorm aan je lichaam.
3. Het skelet beschermt je organen. Je hersenen, longen en hart zitten goed beschermd onder het bot.
4. Samen met het spierstelsel zorgt het skelet dat je kunt bewegen.

7.2 De bouw van je botten

In het skelet heb je twee typen botten: pijpbeenderen en platte beenderen. Pijpbeenderen zijn langwerpige ronde botten. Voorbeelden zijn het dijbeen en het opperarmbeen. De buitenkant van het bot bestaat uit beenvlies die veel bloedvaten en zenuwen bevat. De binnenkant van de pijpbeenderen zijn hol. In de holte ligt geel en rood beenmerg. Geel beenmerg is een opslag plaats van vet. In het rode beenmerg worden bloedcellen gemaakt.



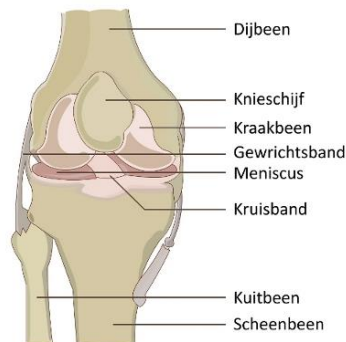
Figuur 25: Het bot

De platte beenderen zijn alle platte botten in je lichaam zoals je schouderblad en borstbeen. De buitenkant van de platte beenderen bestaat ook uit beenvlies met bloedvaten en zenuwen. In het binnenste van de platte beenderen ligt rood beenmerg waar bloedcellen worden gemaakt. Er zit geen geel beenmerg in de platte beenderen.

Zowel pijpbeenderen als platte beenderen bestaan vooral uit botweefsel. Dit botweefsel bestaat uit kalk en lijmstof. De kalk maakt je botten stevig. De lijmstof zorgt ervoor dat je botten een beetje buigzaam blijven. Hierdoor breken je botten minder snel.

7.3 Gewrichten

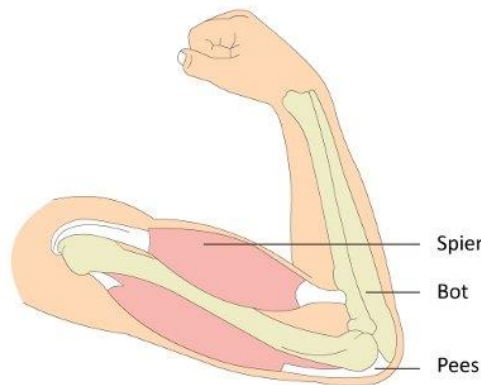
Om beweging van het skelet mogelijk te maken heb je tussen botten gewrichten. Een gewricht is de meest beweegbare verbinding van het skelet.



Figuur 26: Het kniegewricht

7.4 Het spierstelsel

Je skelet werkt samen met je spierstelsel om beweging mogelijk te maken. Je hebt meer dan 600 spieren in je lichaam. De skeletspieren zitten vast aan je botten. Elke spier zit met een pees vast aan het bot. Een pees bestaat uit taai weefsel dat vanuit de spier doorloopt in het beenvlies.

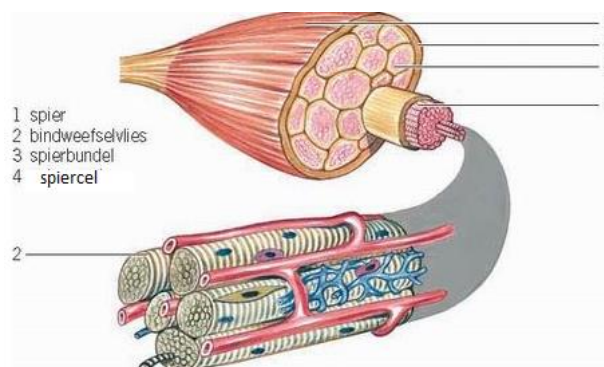


Figuur 27: Spieren, pezen en botten

De spier zelf is opgebouwd uit spiercellen. De spiercellen kunnen samentrekken of ontspannen. Hierdoor wordt de spier korter en dikker of langer en dunner. In bovenstaande afbeelding kun je dat goed zien. De bovenste spier is samengetrokken. De onderste spier is langer geworden. Hierdoor wordt je arm gebogen. *Twee spieren die op deze manier samenwerken noemen we antagonisten.*

7.5 De bouw van de spier

Een spier is opgebouwd uit duizenden langgerekte spiercellen. In elke spiercel zitten dunne en dikke draadjes die elkaar afwisselen. Deze draadjes kunnen worden aangetrokken om de spier samen te trekken. De spiercellen liggen in groepjes bij elkaar. We noemen deze groepjes spierbundel. Om een spierbundel zit een dun vlies. De spierbundels liggen samen ook in een groepje. Om de spierbundels zit een dik taai vlies die we de spierschede noemen.



Figuur 28: De spier

Lijst van afbeeldingen

Figuur 1: De menselijke cel	3
Figuur 2: Verschillende typen cellen	3
Figuur 3: Verschillende typen weefsels	4
Figuur 4: Doorsnede van een spier	4
Figuur 5: Stelsels in het menselijk lichaam	4
Figuur 6: Het menselijk lichaam.....	5
Figuur 7: Het ademhalingsstelsel	6
Figuur 8: In- en uitademen.....	7
Figuur 9: Spierbewegingen tijdens het in- en uitademen	7
Figuur 10: Gaswisseling in de longblaasjes.....	8
Figuur 11: Zuurstof wordt gebonden aan hemoglobine	8
Figuur 12: Momenten van gaswisseling in de longen en weefsels	9
Figuur 13: Het hart.....	10
Figuur 14: Bloeddoorstroming in het hart.....	10
Figuur 15: Kleine- en grote bloedsomloop.....	11
Figuur 16: Het hart en bloedvatstelsel	12
Figuur 17: Dichten van een wondje	13
Figuur 18: Het oor.....	15
Figuur 19: Bovenste luchtwegen	15
Figuur 20: Het evenwichtszintuig	16
Figuur 21: Buitenkant van het oog	17
Figuur 22: Het oog	18
Figuur 23: Dwarsdoorsnede van de huid	19
Figuur 24: Het skelet	21
Figuur 25: Het bot.....	22
Figuur 26: Het kniegewricht	22
Figuur 27: Spieren, pezen en botten	23
Figuur 28: De spier	23