



## Eén familie

Alle mensen zijn familie. We behoren allemaal tot de soort *Homo sapiens* en we stammen allemaal af van de eerste moderne mensen. Die leefden 300.000 jaar geleden in Afrika, maar verspreidden zich inmiddels over de hele wereld.

# Het menselijk lichaam

We zien er allemaal anders uit, maar onze lichamen zijn grotendeels hetzelfde. Vanbinnen zijn we nagenoeg identiek, op onze voortplantingsorganen na. Dat weten we door de anatomie, de wetenschap van hoe lichamen zijn opgebouwd en hoe lichamen werken. De fysiologie onderzoekt hoe onze orgaanstelsels samenwerken om onze cellen en ons in leven te houden.



Spieren



Botten

## Anatomie begrijpen

De moderne anatomie gaat terug op de renaissance van de vijftiende en zestiende eeuw. Toen werd het in Europa voor het eerst toegestaan om dode lichamen open te snijden of te ontleden. Zo konden lichaamsdelen nauwkeurig worden onderzocht en nagetekend.

Een zenuw geleidt signalen van en naar de hersenen.

## Het lichaam als een huis

In dit diagram uit 1707 wordt het lichaam vergeleken met een huis: er komen voorraden binnen (door te eten), er worden bouwstenen verdeeld (door de bloedsomloop), er ontstaat warmte (door lichaamsprocessen) en er wordt leiding-gegeven (door de hersenen).

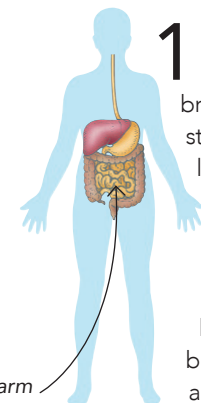
Dit bot ondersteunt de bovenarm.

## Samenwerking

Onze organen en orgaanstelsels houden ons in leven. Botten, spieren en kraakbeen zorgen voor stevigheid en beweging. Zenuwen geleiden signalen. Het hart en de bloedvaten pompen voedingsstoffen en zuurstof rond. Door deze samenwerkende onderdelen blijft het lichaam een stabiele omgeving, met een vaste temperatuur van ongeveer 37 graden. Daarin kunnen cellen goed werken.

## De samenstelling van het lichaam

Het menselijk lichaam heeft biljoenen cellen. Er zijn wel 200 soorten van deze microscopische deeltjes. En allemaal zijn ze zeer complex. Soortgelijke cellen voegen zich samen tot weefsels. Twee of meer weefsels vormen samen een orgaan. En samenwerkende organen vormen een orgaanstelsel of orgaanstelsel. Het lichaam heeft meerdere van zulke stelsels.



De dunne darm

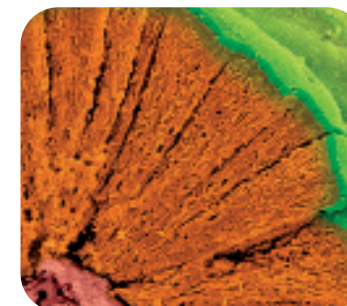
## 1 Stelsel

Het maag-darmstelsel breekt voedsel af tot stoffen die door lichaamscellen kunnen worden opgenomen. Andere orgaanstelsels zijn onder meer het zenuwstelsel, het hormoonstelsel, het bloedvatstelsel, het ademhalingsstelsel en het voortplantingsstelsel.



## 2 Orgaan

De dunne darm is een lange spijsverteringsbuis. Hij helpt bij het afbreken van voedsel tot eenvoudige stoffen die door het bloed kunnen worden opgenomen. Spierweefsel in de wand duwt het voedsel de dunne darm door.



## 3 Weefsel

De wand van de dunne darm heeft miljoenen darmvlokken. Dit rafelige weefsel van piepkleine uitstulpingen zorgt voor een grote oppervlakte voor het opnemen van voedingsstoffen.

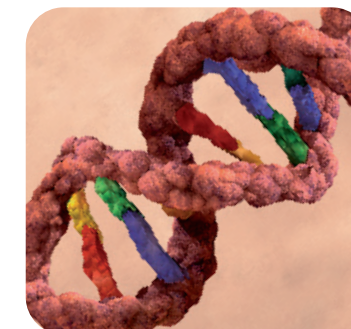


## 5 Chromosoom

De celkern van elke cel bevat 46 chromosomen. Deze lange draden dragen onze genen. Dat zijn gecodeerde bouwplannen voor onze cellen, weefsels, organen en stelsels.

## 6 DNA

Een chromosoom bestaat uit DNA (afkorting van het Engelse *deoxyribonucleic acid*). DNA-strengen zijn verbonden door chemische stoffen die basen heten (hier in het geel, groen, blauw en rood). De volgorde van deze basen bevat de code van een gen.



Het oog is een orgaan dat licht detecteert.

Kraakbeen ondersteunt de neus.

De tanden vermalen voedsel tijdens het eten.

Spieren in de nek laten het hoofd bewegen.

Door een ader stroomt bloed naar het hart toe.

Door een slagader stroomt bloed van het hart weg.

De long geeft zuurstof door aan het bloed.

Het hart pompt bloed rond.

De pezen verbinden spieren en botten.

De lever zuivert het bloed.





### Vroege genezer?

Deze rotstekening uit de Brandberg in Namibië is meer dan 2000 jaar oud. Waarschijnlijk beeldt ze een Afrikaanse sjamaan of medicijnvrouw af.

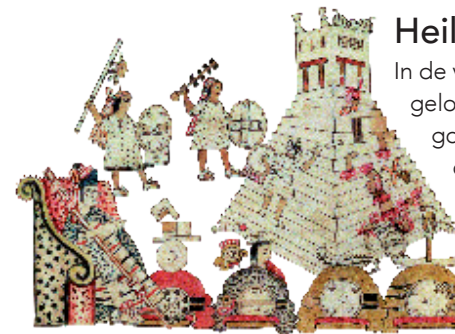
### Gaten in het hoofd

Deze vierduizend jaar oude schedel uit Jericho op de Westelijke Jordaanoever toont de resultaten van een schedelboring of trepanatie. Moderne chirurgen gebruiken nog altijd een vergelijkbare ingreep (de craniëctomie) om te voorkomen dat er door zwellingen of bloedingen te veel druk op de hersenen ontstaat.

De hersenen werden met een haak via de neusgaten verwijderd en daarna weggegooid.



Het hart werd gezien als de zetel van het leven en ging mee het graf in.



### Heilige offers

In de veertiende en vijftiende eeuw geloofden de Azteken in Mexico dat hun god Huitzilopochtli de zon zou laten opkomen en hen zou helpen in oorlogstijd, zolang ze hem maar mensen- en dierenoffers brachten. Door deze rituelen leerden de Azteken meer over de menselijke organen.

# De geboorte van de geneeskunde

Toen hun beschavingen groeiden, gingen mensen hun lichamen beter onderzoeken en begrijpen. Toch bleef de zorg voor zieken en gewonden nog lang verbonden met mythes en bijgeloof. De Griekse arts Hippocrates (ca. 460-375 v.Chr.) dacht dat ziektes herkend en behandeld konden worden. In de Romeinse wereld kreeg Galenus (ca. 129-216) invloedrijke ideeën over anatomie en fysiologie. En in Perzië werd de medische kennis verder ontwikkeld door artsen zoals Ibn Sina (980-1037).



### Chinese banen

Meer dan 2300 jaar geleden werd de zogenaamde *Huangdi Neijing* geschreven, met uitleg over acupunctuur. Deze behandeling richt zich op de stroming van levensenergie of *qi* door twaalf banen of meridianen in het lichaam. Door op deze banen kleine naalden in de huid te steken worden de vrouwelijke energie (*yin*) en de mannelijke energie (*yang*) in balans gebracht.

In de twaalfde eeuw werd *De canon van de geneeskunde* naar het Latijn vertaald. Het was **vijf eeuwen** lang het belangrijkste medische leerboek.



### Middeleeuwse behandelingen

In de middeleeuwen werden allerlei kwalen 'opgelost' met een aderlating: een traditionele, maar brute behandeling met een mes of een bloedzuiger. Weinig artsen vroegen zich af of deze behandeling ook écht nuttig was.



### OOGGETUIGE

#### Claudius Galenus

In Rome was deze Griek belangrijk voor de anatomie, de fysiologie en de geneeskunde. Als jonge dokter behandelde hij gladiatoren. Hij beschreef hun wonden als 'vensters van het lichaam'. Het was verboden om overleden mensen te ontleden, dus onderzocht hij de anatomie van dieren. Zelfs zijn foute ideeën werden 1500 jaar lang in heel Europa klakkeloos geloofd.



In het boek wordt God bedankt.

### Een medisch studieboek

Dit is een pagina van een achttiende-eeuws exemplaar van *Al-Qanun fi al-Tibb* (*De canon van de geneeskunde*), rond 1025 geschreven door de Perzische arts Ibn Sina. Hij bouwde erin voort op de kennis van voorgangers zoals Galenus en Hippocrates. Het omvangrijke boek bestaat uit vijf delen en gaat onder meer over gezondheid, ziekte, anatomie en de werking van het menselijk lichaam.

### Balsemen in Egypte

Zo'n 5000 jaar geleden geloofden de Egyptenaren dat de ziel van een overledene in het hiernamaals in het dode lichaam bleef wonen, mits dat werd bewaard als een levensechte mummie. Ze gebruikten een speciaal soort zout om het lichaam uit te drogen, waarna ze het balsemden om ontbinding te voorkomen.

De interne organen werden verwijderd door een snee in de zij en bewaard in speciale urnen.

Door het balsemen droogden de spieren uit. Ze krompen en legden zo de botten bloot.

De huid werd langzaam donker en leerachtig.

Teennagels bestaan uit dode cellen en bleven intact.