

Niet in den handel.

Lessen

VOOR

ADSPIRANT-PLEEGZUSTERS,

OVER DE

Ontleedkunde van den Mensch,

VOLGENS

Prof. BILLROTH.



Gedrukt bij M. WYT & ZONEN, Rotterdam.

1886.

v
Z
o
v
P

v
t
v
g
a
ik
s

v
d
v

v

(e
st
sp
w
ge

OVER DEN BOUW EN DE VERRICHTINGEN VAN HET
MENSCHELIJK LICHAAM.

De volgende beschrijvingen en verklaringen zijn bestemd voor die leerlingen van den voorbereidenden cursus over Ziekenverpleging, die in voordrachten reeds iets over het onderwerp gehoord hebben, en die ten minste een deel van de te bespreken lichaamsdeelen als anatomische praeparaten gezien hebben.

Het is noodzakelijk, door herhaald overlezen, datgene vast in het geheugen te prenten, wat in het begin moeielijk te begrijpen schijnt. Om het haar, die het examen voor verpleegster willen doen, gemakkelijk te maken, is een groot deel van het volgende in den vorm van vragen en antwoorden gebracht. Voor verdere ophelderingen kan ik aanbevelen: de anatomische wandplaten voor het aanschouwelijk onderwijs van Dr. HANNS KUNDRAT te Weenen.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

Onder „anatomie” verstaat men de leer van den bouw van het menschelijk lichaam. Ieder deel van het lichaam dat eene bepaalde verrichting (*functie*) doet, tot onderhoud van het geheel, heet *orgaan* of werktuig.

De leer der verrichtingen (*functiën*) van de werktuigen van het lichaam (*organen*) noemt men „physiologie.”

Somtijds is het samenwerken van verschillende organen (een stelsel van organen) noodig om een verrichting tot stand te brengen; b.v. het samenwerken van beenderen, spieren en beweegzenuwen is noodzakelijk voor de bewegingen van het lichaam; het zijn *bewegingsorganen* en gezamenlijk noemt men ze het *bewegingsstelsel*.

OVER DE HUID.

De huid is uit zeer fijne vezelen samengesteld (*huidweefsel*). Men onderscheidt verschillende soorten van huiden, waarvan ik er slechts twee wil noemen:

I. De uitwendige huid of *lederhuid* bedekt de geheele oppervlakte van het lichaam; daarin zijn de haren en de nagels bevestigd. De huid scheidt een week vet af, dat de oppervlakte als een dunne laag bedekt, die zich voortdurend langzaam vernieuwt; daarenboven scheidt de huid, bij verhitting van het lichaam, *zweet* af. De lederhuid is niet overal even dik; zij is het dikst aan den rug, het dunst aan de oogleden. Vlak onder de huid en nauw daarmede verbonden, ligt de *vetlaag*, ook *vetweefsel* genoemd, omdat het vet een fijn weefsel vormt van dunne vliesjes en vezeltjes.

II. De slijmhuid of het *slijmvlies*, waarmede men die huid bedoelt, die slijm afscheidt, is veel weeker, lossere en aan de oppervlakte rooder dan de lederhuid en er is geen vetweefsel onder gelegen. Mondholte en tong zijn met slijmvlies bekleed, evenals het inwendige van luchtpijp, slokdarm, maag, blaas, enz.; bij de lippen en de neusvleugels, bij den anus en de urethra gaat het *slijmvlies* in lederhuid over.

OVER DE KLIEREN.

Klieren zijn organen, die uit het bloed, dat hare wanden doorstroomt, een vocht bereiden en afzonderen, dat bij de verschillende klieren een verschillende samenstelling heeft. De klieren hebben een zoogenaamde afvoerbuis, die het door de klier bereide vocht daarheen voert, waar het tot een bepaald doel noodig is. De grootste klier in het lichaam is de lever,

die de gal afscheidt; de gal verzamelt zich eerst in een blaasje (de *galblaas*) en vloeit vandaar door een afvoerbuis in den darm, waar zij voor de vertering van het voedsel noodig is. Het voor de vertering noodige speeksel wordt afgescheiden door de *speekselklieren*, waarvan twee in het aangezicht, twee onder in de mondholte en twee boven aan den hals gelegen zijn, die alle in den mond uitkomen.

De *buikspeekselklier*, is achter de maag gelegen en mondt uit in den darm, naast de afvoerbuis van de gal. De *nieren* zijn urineklieren; zij bereiden de urine, die door afvoerbuizen in de blaas geleid wordt. Het *huidsmeer* wordt afgescheiden door kleine kliertjes in de lederhuid, die nauwelijks de grootte van een gerstekorrel hebben en de *slijm*, door kliertjes in het slijmvlies, ongeveer van de grootte van een erwt.

OVER HET BLOED, DE LYMPHA EN DE WATERVAATSKLIEREN.

Het bloed, een roode spoedig stollende vloeistof, loopt door het geheele lichaam in vliezige buizen, waarvan de grootste zoo dik is als een duim, en de kleinste dunner zijn dan het fijnste haar. De *milt* (boven in de buikholte aan den linkerkant gelegen) en de *schildklier* (ook *kropklier* genaamd en voor het strottenhoofd gelegen) zijn beide buitengewoon bloedrijke organen, wier verrichtingen men niet kent; men vermoedt, dat zij bij de bloedvorming van beteekenis zijn en noemt ze daarom *bloedklieren*.

Onder, „lympa” verstaat men die kleurlooze vloeistof, die ten deele langzaam door fijne buizen vloeit en ten deele het fijnste netwerk der organen en weefsels vult. Zij verzamelt zich op verscheidene plaatsen van het lichaam, in kleine sponsachtig gevormde organen, de zoogenaamde *lympa-* of *watervaatsklieren*, die men voornamelijk aan

den hals, in den oksel, de lies en de ingewanden vindt. De lymphaklieren zijn in gezonden toestand zacht, nauwelijks zoo groot als een erwt en bijna niet uitwendig waar te nemen; in ziekelijken toestand kunnen ze evenwel tot groote knollen opzwellen. Een gedeelte van het voedingsvocht gaat uit den darm niet direct in de bloedvaten over, maar in de lymphavaten, die zich netvormig in het slijmvlies der dunne darmen vertakken; door deze vloeit de lympa (hier *chyl* genaamd) in de lymphaklieren (chylklieren der darmen) uit welke zich, even als de boom uit de wortels, een vliezige buis vormt, die in een' ader aan den hals uitkomt, welke de lympa uit de darmen in den bloedstroom voert.

NB. Dit gedeelte moet nog eens overgelezen worden, wanneer de leerling later de afdeeling over het spijsverteringskanaal en over de ligging der ingewanden heeft gelezen.

HOOFDSTUK I.

OVER HET BEWEGINGSTELSEL..

a. Over de beenderen.

1. Welke verschillende soorten van beenderen zijn er in het menschelijk lichaam?

Er zijn *lange* of *rolronde* beenderen, ook pijpbeenderen genaamd, die in de ledematen (*extremiteten*) gevonden worden: b.v. één in den bovenarm en één in het bovenbeen; twee in den benedenarm en twee in het benedenbeen; verder *platte* beenderen, b.v. de beenderen van het hoofd of den schedel, van het bekken, het schouderblad

en *korte* beenderen, b.v. de wervels, de hand- en voetwortelbeenderen.

2. Is de samenstelling der afzonderlijke beenderen in al hunne deelen dezelfde?

Neen. De meeste beenderen en inzonderheid de pijpbeenderen zijn met een harde schaal of bast omgeven, en van binnen met vetweefsel (*beendermerg*) gevuld. De bouw der korte beenderen is van binnen als van een harde spons; de kleine openingen zijn ook met beendermerg gevuld.

3. Kunt ge mij nog iets over de pijpbeenderen zeggen?

Hunne uiteinden zijn dik, dikwijls kogelvormig ook wel uitgehold; die holten worden *pannen* of kommen genoemd. De kogelvormige uitsteeksels van het eene been passen in de holten van een ander been en zijn verbonden door sterke uit vezels bestaande banden. Deze soort van verbinding der beenderen noemt men een *gewricht* en de banden *gewrichtsbanden*.

4. Welk doel hebben de beenderen in het lichaam?

Zij hebben verschillende doeleinden: 1^e dienen zij voor stevigheid van het lichaam en vormen het *geraamte*, 2^e dienen zij tot aanhechting der spieren (*vleesch*), waardoor de beenderen in de gewrichten kunnen bewogen worden; 3^e sluiten zij gewichtige, voor het leven noodzakelijke organen in en behoeden die voor beschadiging.

5. Welke hoofddeelen onderscheidt men aan het geraamte en over het geheel aan het menschelijk lichaam?

Men onderscheidt het hoofd, de romp en de ledematen of extremiteiten.

6. Wat weet ge mij van het beenig deel van het hoofd, den zoogenaamden schedel, te zeggen?

De *schedel* is een beenige kogel, waarin de hersenen gelegen zijn; deze kogel is uit verscheidene platte, gebogen beenderen samengesteld, die door fijne tanden in elkaar sluiten (*naden*). Met het onderste en voorste deel des schedels zijn de beenderen van het aangezicht vast en onbewegelijk verbonden, met uitzondering van de onderkaak, die door middel van een bewegelijk gewricht (*het kaakgewricht*) dat voor het oor gelegen is, aan den schedel is bevestigd. Onder in den schedel is een groot gat, waardoor het van de hersenen uitgaande ruggemerg zich voortzet in het lange kanaal, dat zich midden in de *wervelkolom* bevindt; daarenboven zijn er nog vele kleine openingen in den schedel voor het in- en uittreden van zenuwen en bloedvaten.

7. Is de schedel van een pasgeboren kind op dezelfde wijze gebouwd als die van een volwassene?

Neen. Hij is bovenop nog niet geheel verbeend; er zijn daar twee plaatsen waar de hersenen slechts met huid bedekt zijn; deze weeke schedelgedeelten noemt men *de voorste- en achterste fontanel*; zij sluiten zich in den loop van het eerste jaar, d. w. z. het vliezige gedeelte van den schedel verbeent zich in den loop van dien tijd.

8. Uit hoeveel tanden en kiezen bestaat een volledig gebit van een volwassen mensch?

Uit 32, en wel 16 in de onder- en 16 in de bovenkaak.

9. Zijn alle tanden gelijkvormig?

Neen. Voor in den mond zijn, boven en onder, vier smalle wigvormige tanden geplaatst, *snijtanden* geheeten; dan volgt aan iedere zijde boven en beneden een spitse *hoektand*, ook *oogtand* of *hondstand* geheeten en eindelijk vindt men nog aan iedere zijde vijf *kiesen* of *maaltanden* met breede bovenvlakke.

10. Hoe zijn de tanden in de kaak ingeplant?

Met een of meer voortzettingen of vertakkingen, de zoogenaamde *wortels*, welke in tegenover gelegene openingen in de kaak sluiten. Een snijtand zoowel als een hoektand heeft één wortel, de kiezen hebben soms 2-4 wortels. Het bovenste gedeelte der tand, dat zich boven het tandvleesch verheft, noemt men de *kroon*.

11. Komt het pasgeboren kind reeds met alle tanden ter wereld?

Neen. De tanden komen pas tegen het eind van het eerste levensjaar te voorschijn: eerst de snijtanden, dan de eerste kiezen en daarna de hoektanden. Deze meest kleine en weeke tanden (*melktanden*) vallen echter later ongeveer tusschen het 7^{de} en 8^{ste} levensjaar weder uit, om plaats te maken voor nieuwe. Deze tandwisseling heeft echter alleen plaats bij de snijtanden, hoektanden en de beide voorste kiezen. De drie achterste kiezen komen slechts éénmaal d. i. men *wisselt* ze niet. De achterste maaltand, de zoogenaamde verstandskies, komt dikwijls eerst in den loop van het 20^{ste} jaar te voorschijn.

12. Waaruit bestaat de romp van het lichaam?

Uit de wervelkolom, de borstholte en de bekkenholte. De wervelkolom van den mensch bestaat uit 7 halswervels, 12 rugwervels en 5 lendenwervels, te zamen 24 wervels. De halswervels zijn het kleinst, de lendenwervels het grootst. De wervels zijn onderling door stevige vezels (*banden*) verbonden en tusschen ieder wervellichaam (zoo noemt men het dikke beengedeelte van den ring, die het ruggemerg omsluit) is een weeke schijf *kraakbeen* ingelascht. De geheele wervelkolom gelijkt op een uit breede ringen samengestelde, buigzame staf of stok. In het kanaal van den wervelkolom, hetwelk onstaat door het

op elkaar liggen van de wervelringen, bevindt zich het *ruggemerg*, van uit de hersenen door de onderste schedelopening gekomen. Dit ruggemerg zendt aan beide zijden naar de overige lichaamsdeelen zenuwvertakkingen uit, door openingen van het zijdelings en achterwaarts door vliezen gesloten ruggemergskanaal.

13. Hoe is het hoofd, de borstholte en de bekkenholte met de wervelkolom verbonden?

De schedel is met de bovenste halswervels door gewrichten en banden op zulk eene wijze verbonden, dat het, tot op zekere hoogte, naar alle richtingen kan bewogen worden.

Aan de zijdelingsche uitsteeksels der 12 rugwervels is aan iederen kant een rib bevestigd. De ribben (24 in getal) zijn gebogen beenderen van verschillende lengte, die van voren in kraakbeen overgaan en aan het *borstbeen* verbonden zijn; 't laatste is een plat been, dat zich van boven naar beneden uitstrekt en ongeveer de breedte van twee vingers en de lengte van een span heeft. De ribben zijn door middel van stevig *bindweefsel* aan elkaar verbonden, zoodat zij een soort van korf vormen, die het hart en de longen insluit. De borstkas wordt dus begrensd door rugwervels, ribben en borstbeen.

De bekkenbeenderen zijn vlak en breed en geplaatst in den vorm van een schuin-ovalen ring, die naar onder toe nauwer wordt; het middelste deel van het bekken aan de achterzijde, het *heiligbeen* genaamd, sluit zich aan de onderste lendenwervel aan en is door een stevigen band daarmee verbonden.

14. Op welke wijze zijn de ledematen aan den romp bevestigd?

Het *dijbeen* past met zijn kegelvormig uiteinde in een diepe uitholling of kom van de bekkenbeenderen; dit vormt het *heupgewricht*. Evenzoo past het ronde uiteinde aan den bovenkant van het opperarmbeen in de vlakke gewrichtskom van het schouderblad en vormt het *schoudergewricht*. Het *schouderblad* is een plat been, dat boven aan den rug door middel van spieren aan de borstkas is bevestigd; aan de voorzijde is het met het sleutelbeen verbonden, dat als een soort sluitboom tusschen schouder en borstbeen ligt.

15. Hoe zijn de overige deelen der ledematen gebouwd?

De onderarm en het benedenbeen bestaan ieder uit twee beenderen. De beenderen van den onderarm heeten de „*ellepijp*” en het „*spaaakbeen*.” Van boven zijn zij met het onderste gedeelte van het opperarmbeen verbonden (*ellebooggewricht*), en van onderen met de hand (*handgewricht*). De hand bestaat uit de korte handwortelbeentjes, de middelhandbeenderen en de vingerkootjes (kleine pijpbeenderen), die alle bewegelijk verbonden zijn.

De beenderen van het benedenbeen zijn: het „*scheenbeen*” en het veel dunnere „*kuitbeen*.” Van boven zijn ze in het *kniegewricht* met het onderste deel van het dijbeen verbonden. Vóór het kniegewricht ligt een been, dat de *knieschijf* genoemd wordt, en dat samenhangt met de pees van de lange spier, die het benedenbeen in beweging brengt. Naar beneden is het scheenbeen in het voetgewricht met den voet verbonden. De voet bestaat ook uit korte voetwortelbeenderen, middelfoetbeenderen en kootjes, die de teenen vormen (kleine pijpbeenderen), die alle bewegelijk verbonden zijn.

b. Over de spieren en de bewegingszenuwen.

1. Hoe hebben de bewegingen van het beenig geraamte in de gewrichten plaats?

Deze beweging geschiedt door middel van *spieren*. Spieren zijn platte of ronde, nu eens langere dan weer kortere bundels van rood vleesch, die aan beide zijden met twee verschillende beenderen vergroeid zijn. Alles wat men in het dagelijksch leven vleesch noemt, zijn spieren. Vele spieren en vooral die, welke tot het bewegen van de hand en de vingers dienen, zijn alleen met het bovenste gedeelte aan een been gehecht; aan den onderkant loopen ze in een witte, glanzende, bandvormige streng uit, „*de pees*” genoemd, die zich dan aan het been vasthecht.

2. Op welke wijs brengt nu de spier zichzelf en het been in beweging?

De spier trekt zich samen en wordt daardoor dikker, vaster en korter. Dit samentrekken geschiedt met zulk een kracht, dat daardoor de beide punten, waarin de spier of de pees aan het been gehecht zijn, naar elkander toe bewogen worden.

3. Maar wat is de aanleiding dat de spier zich samentrekt?

Een kracht, die van de hersenen en het ruggemerg uitgaat en door de zenuwen de spier bereikt.

4. Wat verstaat men onder zenuwen?

Zenuwen zijn melkwitte draden, die uit de hersenen en het ruggemerg komen, tot tamelijk dikke bundels vereenigd, welke zich langzamerhand verdeelen, al dunner en dunner worden en zich eindelijk als een fijn netwerk van mikroskopisch kleine draadjes in de spieren vertakken;

door deze zenuwen wordt de beweegkracht naar de spieren overgebracht. Een levende en overigens gezonde spier kan zich zonder zenuw niet samentrekken. Wanneer men de bewegingszenuw van een spier doorsnijdt, zal deze verlamd zijn.

5. Waar ontstaat deze beweegkracht der zenuwen?

Hoofdzakelijk in de hersenen, maar ook in het ruggemerg. Wanneer de hersenen of het ruggemerg ziek zijn en bepaalde deelen door de ziekte zijn aangedaan, dan houdt de vorming van de beweegkracht op en er treden *verlammingen* in; er kan echter ook zulk een onregelmatigheid in het toestroomen der beweegkracht ontstaan, dat deze te hevig en te aanhoudend op de spieren werkt, waardoor *kramp* ontstaat.

6. Werkt de beweegkracht altijd even sterk?

Op de beweging van het hart en de darmen werkt deze zenuwkracht voortdurend regelmatig, zonder dat wij er iets toe bijdragen. De bewegingen der ademhalingswerktuigen hebben ook plaats zonder dat wij er bij denken, dus ook in den slaap; in wakenden toestand kunnen wij evenwel onze ademhalingen tot op zekere hoogte verlengen, verkorten, verminderen en versterken. Alle andere spieren van ons lichaam zijn altijd eenigszins gespannen, zonder dat wij bewust zijn iets daartoe bij te dragen, maar door onzen wil kunnen wij deze naar verkiezing zich langzaam of snel doen samentrekken.

HOOFDSTUK II.

OVER DE GEVOELS- EN ZINTUIGSZENUWEN.

DE SAMENHANG VAN HET ZENUWSTELSEL.

1. Dienen de hersenen en het ruggemerg ook nog tot iets anders, dan om de beweging tot stand te brengen?

Ja, zij zorgen voor het *gevoel*, door de gevoelszenuwen, en voor de *waarneming* door de zenuwen die naar de zintuigen gaan. De hersenen zijn buitendien ook de organen voor de werkzaamheid van den geest. Hersenen, ruggemerg en zenuwen vormen te zamen het *zenuwstelsel*.

2. Waartoe dienen de gevoelszenuwen?

De gevoelszenuwen brengen de indrukken van *aanraking* en van *verschil* van *temperatuur* (warmte en koude) van den omtrek naar de hersenen over, waar zij tot *bewustheid* komen.

De verhoogde, versterkte aanraking, evenals de verhoogde koude en warmte, nemen wij waar als pijn. Wanneer de gevoelszenuwen, die van een lichaamsdeel uitgaan, doorgesneden worden, dan heeft men in dat deel geen gevoel meer; er treedt gevoelsverlamming, d. w. z. *gevoelloosheid* op. Ziekten der gevoelszenuwen, der hersenen of van het ruggemerg kunnen de gevoeligheid verhoogen (*overgevoeligheid*) of die vernietigen (*ongevoeligheid*).

3. Gaat de beweegkracht, die van de hersenen naar de spieren geleid wordt, langs dezelfde banen als de gevoelsstroom, die van den omtrek naar de hersenen gevoerd wordt?

Neen, er zijn afzonderlijke *bewegings-* en *gevoelszenuwen* maar beide soorten van zenuwen liggen dikwijls vlak naast elkander in één zenuwstam of zenuwbundel, b.v. in de ledematen.

4. Hoe is het nu met de zenuwen der zintuigen?

Welke zijn onze zintuigen in 't algemeen?

1. De *tast-* of *gevoelszin*; hiervan was zoo even sprake. 2. *Het gezicht*. 3. *Het gehoor*. 4. *De smaak*. 5. *De reuk*.

Het inwendige van het oog, het oor, de neus en de oppervlakte der tong zijn ieder met een bijzondere soort van zenuw voorzien, die slechts geschiktheid tot één soort van waarneming en geleiding heeft.

Met de gezichts-zenuw nemen wij alleen licht en kleuren waar; met de gehoor-zenuw slechts geluid en tonen; met de smaak-zenuw alleen vloeibare stoffen, die smaak hebben; met de reuk-zenuw gasvormige (vluchtige) riekende stoffen.

De beleediging dezer zenuwen bij hare uiteinden in de zintuigen (oog, oor, tong, neus) of in haar verloop, of wel in het inwendige der hersenen, heeft gezichtsverlamming (blindheid), gehoorverlamming (doofheid), smaak- en reukverlamming (ongeschiktheid om te proeven en te ruiken) ten gevolge. Ook door andere ziekten der zintuigen kan hare werkzaamheid geschaad worden.

5. Kunt ge nu alle verrichtingen van het zenuwstelsel in het kort zamenvatten?

Hersenen en ruggemerg zijn die lichaamsdeelen, waarvan de beweging uitgaat en waar indrukken van gevoel en andere waarnemingen heen geleid worden. In deze deelen is altijd een zekere hoeveelheid beweegkracht voorhanden, die voor een deel buiten ons bewustzijn, langs de bewegingszenuwen, op het hart, de ingewanden en de ademhalingswerktuigen werkt, en voor een deel willekeurig naar de eene of andere spier van het lichaam kan gezonden worden. Verder zetelt in de hersenen en

het ruggemerg het vermogen om de indrukken van buiten, die op het lichaam inwerken waar te nemen; zoo worden aanraking, warmte, koude door de gevoelszenuwen naar de hersenen en het ruggemerg overgebracht. Verder ontvangen alleen de hersenen indrukken van licht, geluid, bijzondere eigenschappen van vloeistoffen (smaak) en van vluchtige stoffen (reuk), door middel van bepaalde gezicht,- gehoor,- smaak- en reukzenuwen; die indrukken komen daar, evenals het gevoel, tot bewustzijn.

De mensch zou, zonder de levende, gezonde werkzaamheid van het zenuwstelsel zich niet kunnen bewegen, noch iets van hetgeen buiten hem is, kunnen waarnemen. Door het zenuwstelsel komt de mensch tot het bewustzijn van een wereld buiten hem, en daardoor tot „zelfbewustheid.”

HOOFDSTUK III.

OVER HET HART EN DE BLOEDVATEN (*Vaatstelsel*).

BLOEDSOMLOOP.

1. Hoe is het hart van den mensch samengesteld?

Het hart is van boven breed en nagenoeg rond, van onder smaller en loopt uit in een afgeronde punt. Het bestaat uit spieren en wordt in de lengte door een' tusschenschot in twee deelen gesplitst, de rechter- en linker hartehelft. Iedere helft wordt weer door een dwars-tusschenschot verdeeld in een kleiner boven-gedeelte, (*rechter- en linker boezem*), en in een grooter beneden-gedeelte (*rechter- en linker kamer*). Deze dwarswanden

hebben groote openingen, die bij het samentrekken van het hart door als zeilen gespannen klapvliezen gesloten worden.

2. Wat verstaat men onder bloedvaten?

Bloedvaten zijn buizen uit dikkere of dunnere vliezen gevormd, door welke het bloed stroomt.

3. Op welke wijze staat het hart met de bloedvaten in verbinding?

Uit iedere hartekamer treedt een buis, die ongeveer een duim dik is; de buis, die uit de rechter hartekamer komt (*de groote longslagader*), buigt zich dadelijk naar den linkerkant en verdeelt zich in twee takken, waarvan een naar de rechter- en een naar de linker long gaat. Uit de linkerhartekamer gaat de buis (*de groote lichaamsslagader, Aorta*) eerst naar boven, vormt vlak boven het hart een boog, geeft de groote slagaderen voor het hoofd en de armen af, buigt zich dan naar achteren om en loopt vlak voor de wervelkolom naar beneden. Op dezen weg geeft de *Aorta* takken af voor de borstkas en de ingewanden en verdeelt zich, aan het einde der wervelkolom in twee hoofdtakken, die naar de beide beenen gaan.

4. Wat weet gij verder van de slagaderen?

De slagaderen (*arteriën*) verdeelen zich als de takken van een boom (even als de zenuwen) in altijd fijnere buizen, en verbreiden zich door alle deelen van het lichaam in steeds fijner wordende vertakkingen, zoodat de kleinste haarvaatjes slechts met vergrootglazen waargenomen kunnen worden. De bloedvaten hebben geen uiteinden zooals de fijnste zenuwdraden, maar de kleinste takjes vereenigen zich ten laatste tot netten. Uit deze netten vormen zich, evenals de boom uit de fijnste worteltjes, weer nieuwe

vaten. die dan weer met andere van dezelfde soort te samen komen en zich zoo tot altijd dikkere buizen vereenigen, die eindelijk even dik zijn als de slagaderen.

De bloedvaten, welke zoo uit de haarvaatnetten ontstaan, noemt men „*aderen*”; hunne wanden zijn dunner dan die der slagaderen en zij hebben geen polsslag. De groote aderen loopen ten slotte naast de groote slagaderen naar het hart terug en monden daarin uit; de vier aderen, welke van de longen komen, storten zich in den linkerboezem, de twee aderen van de overige lichaamsdeelen in den rechterboezem. Het bloed wordt, ten gevolge van de samentrekking van het hart, niet alleen door de slagaderen tot in de fijnste haarvaatnetten gedreven, maar ook door deze heen en door de aderen in het hart terug gevoerd. Deze beweging noemt men: *bloedsomloop*.

5. Men spreekt van een grooten en een kleinen bloedsomloop; wat bedoelt men daarmee?

Onder „*kleinen bloedsomloop*” verstaat men de beweging van het bloed van uit de rechter hartekamer door de groote longslagader en door de haarvaatnetten der longen tot in de longader en door deze tot in den linker boezem. Van hier vloeit het bloed in de linker hartekamer, wordt door de Aorta in de overige lichaamsdeelen gedreven en keert door twee groote aderen, één van het hoofd en één van het lichaam in den rechter hartboezem terug; dit laatste is de „*groote bloedsomloop*”. Uit den rechter boezem stroomt het bloed in de rechter hartekamer, van daar weder door de longslagader naar de longen, enz. enz.

6. Trekken alle deelen van het hart zich te gelijker-tijd samen?

Neen. De hartekamers trekken zich te gelijk samen en

persen het bloed langs den zooeven beschreven weg, tegelijk in de longen en in het lichaam. Daarop trekken zich de harteboezems samen en drijven het bloed in de nu verslapte hartekamers. Bij de samentrekking der hartekamers wordt het hart eenigszins opgeheven, zoodat de punt van het hart even den voorkant van de borstkas aanraakt. (*hartstoot*)

7. Hoe komt het dat het bloed, bij de samentrekking der kamers, niet weder in de harteboezems terug vloeit?

Dit wordt verhinderd, doordat bij het samentrekken der hartekamers, de openingen, die naar de boezems voeren, zich door klapvliezen sluiten.

Wordt dit tamelijk ingewikkeld stelsel door ziekten van het hart meer of min belemmerd, dan ontstaan daardoor stoornissen in den bloedsomloop, die voornamelijk voor de ademhaling zeer slechte gevolgen hebben kunnen.

8. Hoe dikwijls trekt het hart zich samen?

60-80 malen per minuut; men voelt deze samentrekking niet alleen aan de punt van het hart maar ook aan de bloedgolving, die zich van het hart uit met groote snelheid voortplant. Gewoonlijk neemt men aan de radiaalslagader (die aan den binnenkant van den arm vlak boven het handgewricht aan de duimzijde verloopt) de snelheid van den harts slag (*den pols*) waar.

HOOFDSTUK IV.

OVER DE LUCHTPIJP, HET STROTTEHOOFD EN DE LONGEN.

DE ADEMHALING.

1. Wat verstaat men onder „*luchtpijp*” en „*strottenhoofd*”?

De „*luchtpijp*” is een buis, die van de longen naar boven loopt en in den mond vlak achter de tong uitkomt.

Deze buis, die voorzien is van kraakbeenringen, onderling door banden verbonden, verwijdt zich van boven en vormt het „*strottenhoofd*”, dat geheel uit kraakbeen bestaat en ongeveer 5 cM. hoog is. Door de luchtpijp en het strottenhoofd komt de lucht de longen binnen en stroomt langs denzelfden weg weer naar buiten. De luchtpijp en het strottenhoofd zijn met slijmvlies bekleed, dat in het strottenhoofd aan iederen kant een plooi vormt, waardoor de „*stembanden*” gevormd worden. De lucht die uit de longen stroomt, brengt de stembanden in trillende beweging, waardoor een toon, „*de stem*” ontstaat. Wij kunnen, door kleine spieren, de stembanden willekeurig meer of minder spannen en dan door sterk uitteademen verschillende tonen en geluiden voortbrengen, zooals bij schreien, zingen, spreken enz. Door onze tong, ons gehemelte en onze lippen verschillende standen te geven, kunnen wij die verscheidenheid van geluiden en tonen voortbrengen, die onze spraak vormen.

2. Hoe is de samenstelling der longen en hoe zijn ze met de luchtpijp verbonden?

De longen zijn in de borstholte gelegen, aan iederen kant één; zij zijn uit fijne vliezen en vezelen samengesteld en gebouwd als een zeer fijne spons, die met een fijn vlies (*het long* of *borstvlies*) overtrokken is, en waarvan men zich voorstellen moet, dat deze zich kan uitzetten en dus opgeblazen worden kan.

De luchtpijp verdeelt zich eerst in twee hoofdstammen, voor elke long één; iedere stam treedt de long binnen en verdeelt zich altijd door in dunnere takken terwijl, de fijnste luchtpijp-vertakkingen (*bronchien*) uitmonden in de longcelletjes, die wij met de poriën van een spons vergeleken hebben.

3. Hoe geschiedt het inademen, en het uitademen, der lucht?

De longen liggen geheel tegen de borstkas, en moeten alle bewegingen van deze mede maken. Wanneer nu de borstkas door de spieren, die voor de inademing dienen, zich opheft en wijder wordt, dan gaat daardoor het fijne sponsgedeelte der long uit elkaar en moet de lucht door de luchtpijp in de longen stroomen; en wanneer de borstkas door de spieren voor de uitademing te samengedrukt wordt, zal die ook de longen samendrukken en daardoor de lucht door de luchtpijp naar buiten gedreven worden. Het is evenalsof men een blaasbalg opent en weêr samendrukt.

4. Met welk doel stroomt de lucht altijd in en uit de longen?

Door de wanden van het fijne sponsweefsel der longen loopen zeer veel kleine haarvaatjes; de lucht, die ons omgeeft, bestaat uit een mengsel van verschillende gasen (de *zuurstof* of de levenslucht); deze dringt bij het inademen door de fijne wanden der haarvaten en vermengt zich met het bloed. Bij het uitademen verlaten weder andere, voor het leven schadelijke stoffen, het bloed, namelijk het *koolzuur*, dat door de luchtpijp naar buiten geleid wordt. Het bloed moet voortdurend zuurstof opnemen, om zelf gezond te blijven en ook alle lichaamsdeelen gezond te houden. Wordt de luchtpijp bij ziekten vernauwd b. v. door het vormen van te veel slijm of door opeengehoopte bestanddeelen op het slijmvlies, zooals bij (*diphtheritis*), of als de fijne poriën van de long met bloed of *exsudaat* geheel gevuld worden (b. v. bij longontsteking) dan verkrijgt het bloed niet de noodige

hoeveelheid versehe lucht, en zoo kan, wanneer de ziekten hun hoogsten graad bereiken, de dood door verstikking er op volgen.

5. Hoeveel ademhalingen doet men gewoonlijk per minuut?

Wanneer er niets bijzonders voorvalt gemiddeld 18. Bij levendige beweging (loopen, stijgen), bij koorts of bij ziekten van de ademhalingsorganen kunnen de ademhalingen tot meer dan het dubbele aantal klimmen. In den slaap kan het aantal ademhalingen ook verminderen. Kinderen ademen sneller en hebben ook een snelleren pols dan volwassenen.

HOOFDSTUK V.

OVER HET VOEDINGSKANAAL EN DE DAARTOE BEHOORENDE KLIEREN.
(SPIJSVERTERING.)

1. Wat verstaat men onder voedingskanaal en uit welke bestanddeelen is het samengesteld?

Voedingskanaal noemt men het kanaal of de buis, waarin het voedsel geleid wordt om van daar in het bloed te geraken en daardoor de verschillende deelen des lichaams te onderhouden en bij kinderen ook den groei te bevorderen. Dat kanaal kan men in 5 hoofdafdeelingen verdeelen.

1. De *mond* met het bovenste gedeelte van het keelgat. In den *mond* worden de spijsen met slijm en speeksel vermengd en door het kauwen tot een bal samengekneed, om zooveel te gemakkelijker door het keelgat in den slokdarm af te dalen.

2. De *slok darm*: een vliezige buis, welke achter het strottenhoofd en de luchtpijp verloopt en dicht tegen het voorste deel der wervelkolom aanligt en zich van het keelgat tot de maag uitstrekt.

3. De *maag* is het ruimste, zakvormige deel van het voedingskanaal; zij ligt dicht onder het einde van het borstbeen, in den zoogenaamden *hartekuil*. De maagwand is bekleed met een zeer klierrijk slijmvlies, dat een voor de omzetting hoogst noodig zuur vocht (*maagsap*) afzondert. Dit sap zet het vleesch en ook het gestolde eiwit om in een geleachtige, oplosbare massa.

4. Uit de maag komen de spijsen in den langen, *dunnen darm*, die sterk gekronkeld in den buik ligt. In het bovenste gedeelte der dunne darmen vloeit de gal door een fijne buis uit de lever. De gal wordt door de lever afgescheiden en in een blaas verzameld, die men *galblaas* noemt. Evenzoo mondt hier de afvoerbuis van de buikspeekselklier uit. Deze sappen vermengen zich met de spijsbrij, die uit de maag komt en zijn van groot gewicht voor de spijsvertering. Wordt de gal verhinderd zich in den darm uit te storten dan komt zij in het bloed en er ontstaat „geelzucht.” De dunne darm is het langste deel van het spijsverteringskanaal; bij een volwassen mensch van middelmatige lengte is het geheele voedingskanaal ongeveer 8 M. lang, en de dunne darm alleen ongeveer 7 M.

5. De dunne darm mondt rechts onder in den buik (in de streek van de rechter lies) direct uit in den dikken darm, die op deze plaats een kort, zakvormig aanhangsel en een ongeveer een vinger lang, regenwormvormig uitsteeksel heeft (*blinde darm* en *wormvormig uitsteeksel*).

De dikke darm, waarin zich de door de gal geelbruin gekleurde spijsbrij tot een gebondene stof (*drek*) verdikt, omdat de vloeibare deelen der spijsbrei langzamerhand door de wanden der darmen opgezogen worden, gaat nu in den buik rechts omhoog tot aan de lever, loopt dan dwars naar links dicht onder de maag tot aan de milt (links boven in den buik gelegen), buigt van hier naar beneden, loopt tot aan de linker lies, maakt eenige korte kronkelingen, treedt in de bekkenholte en loopt van daar juist in het midden naar onderen uit. Het laatste gedeelte van den dikken darm, dat iets meer dan een vinger lang is, heet *endeldarm*.

2. Hoe zijn de wanden van het spijsverterings-kanaal gebouwd?

Zij bestaan uit een spierachtigen wand en zijn van binnen bekleed door een slijmvlies met instulpingen, *darmklieren* geheeten. De spierwand krinkelt zich in de lengte en breedte ineen als een regenworm en dringt zoo de spijsbrij vooruit. (Door de beweging der maag, der slokdarm en der keel, in tegenovergestelde richting, ontstaat het braken). Op het grootste gedeelte van dezen spierwand heeft onze wil geen invloed. Slechts boven aan het keelgat en onder aan de aarsopening bevinden zich spieren, wier werkzaamheid wèl aan onzen wil onderworpen is.

3. Hoe komt het voedingsvocht in het bloed?

Een groot gedeelte van het voedingsvocht vooral het water, gaat snel door de fijne wanden van de bloedvaten der darmslijmhuid direct in het bloed over en neemt iets van de in het water opgeloste bestanddeelen mee. Een ander gedeelte van de voedingsbestanddeelen, welke door de verschillende spijsverteringssappen (speeksel, maagsap, gal, darmsap) alreeds omgezet zijn, worden door middel van fijne poriën

in de watervaten (*lymphavaten*, hier in den darm *chylvaten* genoemd) opgezogen.

Deze lymphavaten zijn aan de bovenste oppervlakte van het darmslijmvlies in grooten getale netvormig verdeeld en vereenigen zich langzamerhand tot grootere maar toch altijd tamelijk fijnblijvende buisjes; zij verzamelen zich in de ingewanden tot grootere sponsachtige lichamen zoo groot als een boon (*ingewands-klieren* of *chylklieren* genaamd), verlaten deze klieren weêr en vereenigen zich eindelijk tot een buis zoo dik als een vioolsnaar, die langs de wervelkolom links in de groote slagader uitmondt. Hier vloeit dit voedingsvocht in het bloed en vermengt zich daarmede.

4. Hoe komt het, dat die vele kronkelingen van den langen darm bij hare bewegingen niet in elkaâr verwarren en dat zij ook niet in de borstholte geraken?

Het komt werkelijk enkele malen voor dat de darmkronkelingen zoo onder en over elkaâr schuren en draaien, dat de drek in den dikken darm zich niet verder kan voortbewegen en daardoor naar boven teruggedreven wordt (drekbraking). Heel licht gebeurt dit echter niet, omdat de darm door een breedten band, die overal met dezen samenhangt (*het darmscheil*) van achteren aan het voorste gedeelte der wervelkolom bevestigd is. Dat de darmen niet in de borstkas geraken, komt, doordat de borstholte van de buikholte gescheiden is door een tusschenschot, *het middenrif*, dat zich aan de onderste ribben, aan de wervelkolom en aan de binnenzijde van het borstbeen vasthecht en als een gewelfd tentdak uitgespannen is. Het middenrif is een breede platte spier; wanneer deze zich samentrekt, wordt het gewelf van onderen vlakker, de

borstholte grooter en de buikholte kleiner. Daar het middenrif zich bij de inademing spant, zoo draagt het ook zeer bij tot de uitzetting van de borstholte en de longen.

HOOFDSTUK VI.

OVER DE URINE-WERKTUIGEN.

1. Waaruit bestaat het stelsel der organen voor de bereiding en den afvoer der urine?

Aan beide zijden van de buikholte ligt aan den achterwand (*rechts*, onder en achter de lever, *links*, onder de milt) een nier. De nieren bereiden de urine; door lange, dunne, achter de darmen liggende buizen (pisleiders), die naar beneden tot in het midden der bekkenholte loopen, wordt de urine in de blaas geleid, die in het midden der bekkenholte aan de voorzijde gelegen is. Van de blaas loopt naar onderen een buis, door welke de urine uit het lichaam verwijderd wordt. De blaas heeft, evenals de darm, twee wanden: een spierwand en een slijmvlies. Wij hebben over den spierwand der darmen even zoo weinig macht als over dien van de blaas, maar wij kunnen de onderste opening der blaas (waar die in de urethra overgaat) en die in gewonen toestand gesloten is, willekeurig openen, en met de buikspieren een drukking op de volle blaas uitoefenen, waardoor wij veel kunnen bijdragen tot het wegvloeien der urine.

2. Wat is het nut van de urinebereiding in en de urineverwijdering uit het lichaam?

De urine is geen zuiver water, maar daarin zijn een menigte bestanddeelen opgelost, die wanneer ze in het

bloed bleven, voor het leven zeer gevaarlijk zouden worden. Het werk der nieren is, deze schadelijke bestanddeelen tot zich te trekken; die stoffen worden dan, op de beschrevene wijze, met het overtollige water uit het lichaam verwijderd.

HOOFDSTUK VII.

OVER DE LIGGING DER ORGANEN IN BORST- EN BUIKHOLTE.

De *borstholte* is van de buikholte door een spierachtig, vliezig, dwarsliggend tusschenschot gescheiden, dat aan den binnenkant der onderste ribben, aan de wervelkolom en het borstbeen bevestigd is. Deze scheidsmuur is het middenrif, dat achter, bij de wervelkolom, openingen heeft om de groote slagader en den slokdarm door te laten, die van de borstholte naar de buikholte - en de groote ader, die van de buikholte in de borstholte verloopt. Boven, in het midden der borstholte, liggen de groote slagaderen en aderen, die van en naar het hart gaan, Het hart dat een weinig naar de linkerzijde is gekeerd, is in een vliezigen zak (*hartzakje*) ingesloten. Dit hartzakje is van onderen aan het middenrif, van voren aan het borstbeen en van achteren aan de wervelkolom bevestigd en reikt van boven tot aan de groote slagaderen en aderen. Op deze wijze wordt een middelste deel der borstkas gevormd, en deze in een rechter- en linker helft verdeeld. In iedere helft der borstholte ligt een der longen.

Buikholte. Heeft men den buitenwand (de huid en de spieren) van voren weggenomen, dan komen de darmen

te voorschijn, grootendeels door het zoogenaamde „net” bedekt. Het is een zeer fijn, netvormig, dikwijls met veel vet doorweven vlies, dat van boven aan het dwarsliggend deel van den dikken darm en aan de maag bevestigd is, en als een voorschoot, vóór de darmen tot onder in de buikholte afhangt. Wanneer men het net opslaait, ziet men de kronkelingen der dunne darmen; trekt men het net een weinig naar beneden dan komt in het midden het dwarsliggend deel der dikke darmen en daarboven de maag te voorschijn, die rechts gedeeltelijk door de lever bedekt is, terwijl de milt aan den linkerkant ligt. Wil men nu de darmen uit de buikholte nemen, dan bemerkt men dat dit niet zoo gemakkelijk gaat, daar de darmen aan de achterzijde overal aan de wervelkolom vastgehecht zijn, door een breeden, dikwijls zeer vetrijken band.

Als men dezen band van de wervelkolom losmaakt en nu de darmen uit de buikholte neemt, vertoonen zich aan beide zijden de nieren, die nog met een wit vlies (*buikvlies*) bekleed zijn. Het buikvlies breidt zich uit, van boven langs het middenrif, in het midden tot het darmscheil, naar onderen tot in de bekkenholte en van voren langs den binnenwand der buik. Wanneer men het buikvlies van de nieren afneemt, ontwaart men aan iederen kant de daarvan afkomende nierleiders en in het midden langs de wervelkolom de groote buikslagader en ader. In de middendoorsnede der bekkenholte ligt onder aan den voorkant de blaas en daarachter de endeldarm. Bij vrouwelijke individuen ligt tusschen den endeldarm en de blaas, de *baarmoeder*, waaraan beiderzijds een *eierstok* hangt.

HOOFDSTUK VIII.

HET MENSCHELIJK LICHAAM ALS LEVEND ORGANISME.

Het leven van het menschelijk lichaam is niet van een enkel orgaan of van een stelsel van organen afhankelijk, maar van het samenwerken van al zijne deelen. Evenals bij eene uit vele deelen kunstig samengestelde machine, geen enkel deel onnoodig is, zoo kan ook het menschelijk lichaam geen enkel deel missen, hoewel het eene deel een gewichtiger rol speelt dan het andere. En evenals eene stoom-machine, die men een „levenloos organisme” zou kunnen noemen, niet alleen stil staat wanneer het niet gestookt wordt, maar ook als de stoomketel niet sluit of de raderen niet gesmeerd zijn, of ook, als sommige deelen versleten of verroest zijn, zoo zijn er ook vele oorzaken, waardoor een „levend organisme”, zooals het menschelijk lichaam, plotseling of langzamerhand op kan houden te bestaan. Als wij ons voedsel zoeken en bereiden, hebben wij daartoe onze armen en beenen noodig, wij behoeven de slikbeweging om het voedsel op te nemen en de beweging van maag en darmen, om het opgenomen voedsel verder te brengen in het lichaam en het onbruikbare en schadelijke te verwijderen. De beweging van het hart is noodig om alle deelen van het lichaam van bloed te voorzien, de beweging der ademhalings-werktuigen om steeds verse lucht in het bloed op te nemen. Wij gebruiken onze armen en beenen om ons voor onze vijanden te behoeden en huizen te bouwen, die ons tegen den invloed van het weder beveiligen enz. enz.

Waardoor trekken de spieren zich samen?

Door de, van de hersenen uitgaande zenuwkracht. Deze wordt slechts dan altijd vernieuwd, wanneer de hersenen gezond, door de ademhaling gezuiverd en

van voedsel voorzien bloed ontvangen. Ook de spieren behouden dan alleen hare volle samentrekkingskracht, wanneer steeds gezond bloed door hare aderen vloeit.

Evenmin kan het lichaam zonder zintuigen bestaan; wanneer we niet zien, niet voelen, niet proeven, niet ruiken konden, wisten we niet alleen niets van alles rondom ons, niets van ons zelf; maar wij zouden ook ons voedsel niet kunnen zoeken en bereiden, en ons niet kunnen behoeden voor gevaren, die ons dreigen van andere menschen, van dieren, van koude, vuur enz. Doch ook de zintuigen konden niet bestaan, wanneer hun niet altyddoor gezond bloed toegevoerd werd door de beweging van het hart. En wat is er niet noodig om het bloed steeds gezond en in een toestand te houden, dat het de bewegingsorganen en zintuigen steeds van nieuwe levenskracht kan voorzien! Vóór alles de inademing van zuurstof en de voeding. Opdat de voedingsstoffen uit de opgenomen spijsen zich met het bloed vermengen, is niet alleen noodig, dat de fijne wegen van den darm naar het binnenste der bloedvaten open zijn, maar de spijsen moeten ook, door verschillende verterings-verrichtingen, voor de opname in het bloed voorbereid en geschikt gemaakt zijn. Daarbij komen evenwel vele stoffen in het bloed die op den duur schadelijk zouden werken; ook komen er van verschillende deelen van het lichaam, verbruikte of overtollige stoffen terug in het bloed; deze moeten door de uitademing, door de functie der nieren en door het zweet, uit het bloed en uit het lichaam verwijderd worden.

Eindelijk moet ook ieder kleinste deel van het lichaam, dat leeft en groeit, de geschiktheid hebben om uit het bloed bepaalde stoffen tot zich te trekken en te veranderen in bestanddeelen waaruit het zelf bestaat. De spier moet, als zij zal blijven bestaan en groeien, uit het

toegevoerde bloed weer spiervleesch maken; de speeksel klieren moeten, uit het haar toegevoerde bloed, niet alleen speeksel vormen, maar ook de stoffen opnemen, waaruit zij zelve bestaan; de beenderen moeten uit het bloed die deelen tot zich trekken, waardoor zij zich onderhouden en groeien kunnen, enz. De steen wordt slechts grooter, wanneer nieuwe steenmassa's zich aan hem hechten, hij kan grooter worden, maar hij groeit niet uit zich zelf, hij leeft niet. „Levend” noemt men slechts die lichamen, welke de geschiktheid hebben, uit eigen, in hun wonende kracht, andersoortige deelen in zich op te nemen en te veranderen in bestanddeelen waaruit zij zelve bestaan. De stoommachine is een levenloos organisme; zij verricht, als ze door stoken in beweging gebracht wordt, verbazend veel arbeid, maar het stookmateriaal wordt nooit een bestanddeel der machine, steenkool wordt nooit ijzer. Het levend organisme wordt door zijn stookmateriaal, „het voedsel,” niet alleen in beweging gebracht, maar groeit ook en vernieuwt zich altijd door, terwijl het de bestanddeelen zijner voeding tot zijn eigen bestanddeelen maakt.

Hoe wonderbaar het levend organisme, „ons lichaam,” ook is ingericht, zoo kan het toch maar een bepaalden tijd blijven bestaan; deze tijd kan zich tot 100 jaar en nog iets langer uitstrekken. De storingen in zijn verrichtingen zijn echter minstens even zoo vele als de deelen, waaruit het bestaat.

Hetgeen wij „*het leven van ons lichaam*” noemen is dus het resultaat van het samenwerken van vele zeer ingewikkelde levensprocessen. Al is het ons vergund een blik te slaan in eenige dier verrichtingen, toch zijn wij er nog ver van af, die geheel te kunnen doorzien en ze in haren samenhang te begrijpen.

INHOUD.



Over den bouw en de verrichtingen van het menschelijk lichaam. Algemeene opmerkingen	Bladzijde 3
Over de huid; over de klieren; over het bloed, de lympha- en de watervaatsklieren	" 4
HOOFDSTUK I. Over het bewegingsstelsel:	
a. over de beenderen.	" 6
b. over de spieren en de bewegingszenuwen.	" 12
" II. Over de gevoels- en zintuigs- zenuwen.	" 14
" III. Over het hart en den bloeds- omloop	" 16
" IV. Over de longen en de adem- haling	" 19
" V. Over de spijsvertering	" 22
" VI. Over de urinewerktuigen . .	" 26
" VII. Over de ligging der organen in borst- en buikholve	" 27
" VIII. Het menschelijk lichaam als levend organisme	" 29

