

PRÆKTISK BIBLIOTEK

P. LA COUR  
MENNESKE-  
LEGEMET



WF 174367  
X 00 207076

Biblioteka GI. AWF w Krakowie



1800051896

38343



~~BIBLIOTEKA  
UNIW. JAGIELL.  
STUDJUM WYCH. VII. O. J.~~

AKTISK  
BIBLIOTHEK

PRAKTISK  
BIBLIOTHEK

PRAKTISK  
BIBLIOTHEK

PRAKTISK  
BIBLIOTHEK

PRAKTISK  
BIBLIOTHEK

19/804



*PRAKTISK BIBLIOTEK*

*N<sup>o</sup> 22.*



2

188 / 11

RECEIVED  
THE SECRETARY OF THE  
NAVY  
WASHINGTON, D. C.

367

L. 368

POUL LA COUR

# MENNESKELEGEMET

FREMSTILLET  
MED SÆRLIGT HENSYN TIL  
GAVNLIGE LEGEMSØVELSER

FEMTE FORØGEDE UDGAVE

UNDER MEDVIRKNING AF GYMNASIKLÆRERNE  
K. A. KNUDSEN OG KÅRE TEILMANN

MED 141 AFBILDNINGER



~~BIBLIOTEKI  
c. k. kursu naukowego gimnastycznego  
W KRAKOWIE.~~

GYLDENDALSKE BOGHANDEL

NORDISK FORLAG

KØBENHAVN OG KRISTIANIA

1904



136

Den, der har et velskabt og veludviklet Legeme, er  
Ejer af Jordklodens største Skat.



## FORORD

---

Det var den voksende Interesse for Legemsøvelser for omtrent en Snes Aar siden, der gav Anledning til første Udgave af denne Bog. Den gymnastiserende Ungdom havde paa flere Steder, hvor jeg talte om Legemsøvelser, opfordret mig til at skrive „en lille overkommelig Bog“ om Menneskelegemet. Til denne Opfordring sluttede sig flere Fagmænd med Tilsagn om Bistand, der ogsaa velvillig blev ydet af Dr. med. Kr. Poulsen, Gymnastiklærerne N. H. Rasmussen og Fru I. Appel, Prof. L. M. Tørngren, Oberstløjtnant C. Norlander og Dr. med. I. G. Ditlevsen.

Bogens Opgave var at vise, at vort Legeme er et Stykke Natur, underkastet de samme Love, som ogsaa gælder uden om os, at vi ikke behersker Naturen ved at trodse dens Love, men ved at indrette os efter dem, og at en fornuftig Omsorg for og Behandling af vort Legeme virker til Velvære og Arbejdsdygtighed.

Bogen maatte dog være „lille“ og „overkommelig“: den maatte svare til den Læselyst, som den Gang kunde

forudsættes hos dem, der vilde sætte sig lidt ind i denne Sag, og ganske særlig hos de unge Mænd og Kvinder, som vilde dygtiggøre sig til at lede de andre unges Legemsøvelser.

I de forholdsvis faa Aar, der er gaaet siden, har der vist sig en glædelig Fremgang. Ikke alene er Tallet paa dem, der aarlig træder ind under denne Virksomhed stadig voksende; men navnlig er Udholdenheden vokset med Arbejdet, saa at man nu vil paatage sig mere — baade af Interesse og for at kunne gøre Arbejdet bedre.

Der var derfor i 1902, da et nyt Oplag skulde trykkes, al Grund til at lade den ny Udgave imødekomme Tidens Behov, og jeg var da saa heldig, at Titelbladets andre to Mænd, som efter at have gennemgaaet det gymnastiske Centralinstitut i Stockholm, stod helt og holdent i dette Nutidsarbejde og derfor maatte antages at kunne dømme sikkert om de vordende Gymnastiklæreres Krav og Behov, sluttede sig til Udarbejdelsen af den ny Udgave af Bogen og tilførte den en meget betydelig Udvidelse.

Det var særlig Afsnittene om Knogler og Muskler, der blev forøgede, navnlig med Hensyn til, hvad der kunde give Forstaaelse af Legemsøvelser og deres Virkning; heldigvis faldt dette i de fleste Tilfælde sammen med, hvad der i disse Afsnit ogsaa har almen Interesse. Der er saaledes under Afsnittet om Knoglerne lagt særligt Vægt paa at forklare Rygraden, dens Bygning, dens Bevægelser, dens normale og abnorme

### III

Stillinger, idet det er Rygraden, der mere end nogen anden Del af Knoglebygningen giver vort Legeme dets Form. I Afsnittet om Musklerne er der først tilstræbt at give en Forklaring af deres almene Bygning og Virkemaade og af Betingelserne for deres Udvikling og dennes Betydning for hele Legemets (alle Organers) Udvikling og Sundhed. Dernæst er de vigtigste Muskler gennemgaaede med Hensyn til deres Udspring og Fæste og Virkning. I det hele har disse to Afsnit nu det Omfang, der gives dem ved Undervisning paa Seminarierne og ved de korte Kursus i Gymnastik, som dels Overbestyrelsen for de danske Skytteforeninger og dels Staten lader afholde.

Ogsaa Blodumløbet og Aandedrættet blev en Del omarbejdede, de øvrige Afsnit derimod ikke væsentlig.

Billedernes Antal blev fordoblede, og dette bidrog for en ikke ringe Del til Bogens forøgede Omfang. Det vil imidlertid ogsaa lette Forstaaelsen og Tilegnelsen.

---

Maatte den Agtelse og velforstaaede Interesse for vort eget Legeme, som har haft saa smuk en Vækst i den sidste Snes Aar, vedblive at udfolde sig! Og maatte denne Bog fremdeles være et brugeligt Redskab for denne glædeligt fremadskridende Bevægelse!

*Poul la Cour.*



## BENBYGNINGEN.

**B**enbygningen (Skelettet) har den dobbelte Opgave: paa den ene Side at beskytte ømtaalige, livsvigtige Organer, hvoraf nogle end ikke taaler Formforandring, imod Indtryk fra Omverdenen, og paa den anden Side at gøre det muligt for Menneskelegemet at udøve kraftige Indvirkninger paa Omgivelserne.

I første Henseende er det tilstrækkeligt, at Benbygningen danner faste Hulrum eller Gruber; i sidste maa den tillige paa visse Steder være bevægelig. -- Der er ogsaa Dele af Benbygningen, der baade er omsluttende, beskyttende og samtidig kan bidrage til Bevægeligheden. f. Eks. Brystkassen.

**Knoglerne** bestaar af et organisk, limgivende Væv, som er gennemtrængt af uorganiske Salte, Benjorden, særlig kulsur og fosforsur Kalk og Magnesia. Hvis man lægger en Knogle i Saltsyre, opløses Benjorden, og man faar en blød, bøjelig Knogle af samme Form som den gamle. Lader man en Knogle gløde, brænder det organiske Væv, og Benjorden bliver tilbage. Knoglen, der ogsaa her beholder sin Form, er da meget skør og sprød og smuldrer let.

De fleste Knogler i Arme og Ben er rørformede (Fig. 1 og 2), hvilket gør dem stærkere; et Rør er nemlig stærkere mod

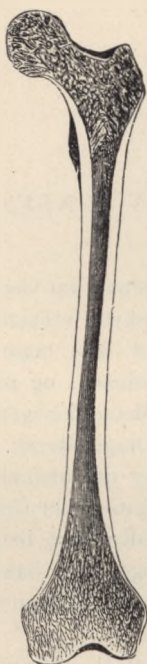
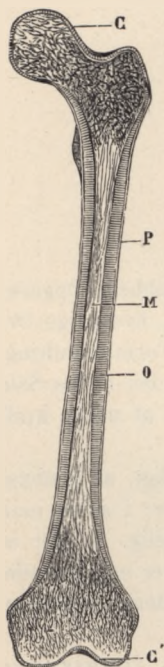


Fig. 1 og 2 Gennemsavede Laarben,  
frisk. tørret.

*P* Benhinden, *O* Benvævet,  
*C* Ledbrusken. *M* Marven.

Brud end en massiv Stang med samme Stofmængde. Det er dog kun Knoglens Midtstykke, Skaftet, der er saaledes bygget; men en Stang er ogsaa mest udsat for at brækkes paa Midten. Enderne er bredere, fordi de skal hjælpe til at danne Leddene, der har nogen Lighed med Hængsler, og som bekendt er et bredt Hængsel stærkere end et smalt. For at Knoglerne imidlertid ikke skal blive for tunge, er de her byggede af et svampet Væv og bestaar af en Mængde Ben-naale eller Benbjæl-

ker, der tilsyneladende er strøet mellem hverandre i et Virvar. Det er dog ikke saa; thi de er just formede og forbundne paa en saadan Maade, at de med det mindst mulige Materiale opnaar den størst mulige Styrke.

Benvævet i Skaftet (Røret) er langt tættere og fastere, og lægger man en tyndt sleben Plade af det under et Mikroskop, opdager man en Mængde smaa sorte Pletter, Benlegemerne eller Benhulerne. Det er smaa Hulheder, som i nylig dannet Væv indeholder Resterne

af de Celler, der har dannet Knoglen (Fig. 3). De er ordnede i Kredse langs Knoglens Overflade og uden om Marvkanalen og desuden omkring de Havers'ske Kanaler (Fig. 4 og 5), der under Mikroskopet ser ud som store runde Huller. Disse Kanaler tjener til Gennemgang for Knoglens Blodkar, der forbinder Knoglernes ydre og indre Beklædning. Den ydre, Benhinden,

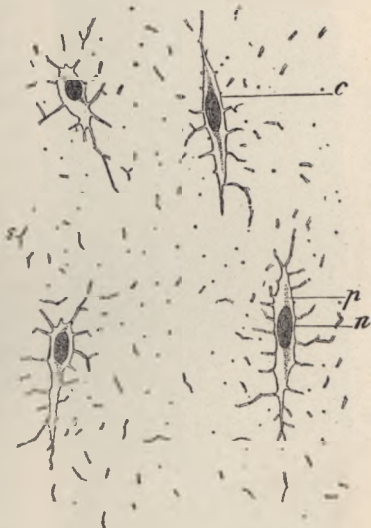


Fig. 3. Benceller i deres Huler.  
*n* Kærne, *p* Celleslim, *c* Benhulens Væg. — Stærkt forstørret.

er en meget sejg og stærk Bindevævshinde, som er meget rig paa Blodkar og Nerver. Naar et brækket Ben vokser sammen, sker det ved, at det inderste Lag Celler i Benhinden formerer sig stærkt til en blødere Masse, Callus (Fig. 6), der danner en Fortykkelse om Bruddet; denne forbenes senere og svinder derved ind.

Den anden Ende af de Havers'ske Kanaler fører ind

i Marvkanalen. I denne ligger Benmarven, en fedtagtig, rødgraa Masse, der er af overmaade stor Betydning, idet de fleste Blodkorn dannes her. Der findes

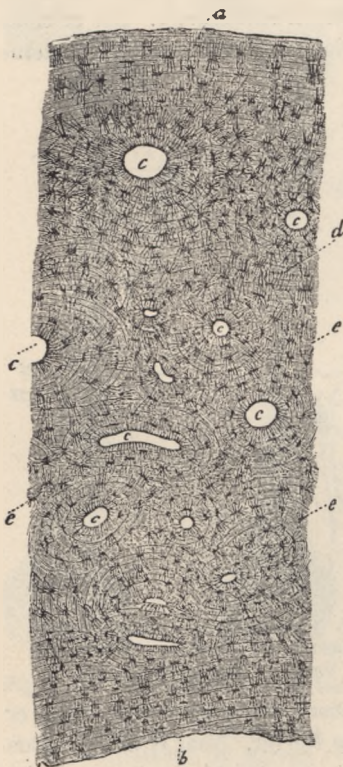


Fig. 4. Tværsnit af et Mellemskægben. *a* Benlag langs Overfladen. *b* Lag omkring Marvkanalen, *c* Havers'ske Kanaler med ringformede Lag udenom, *e* Benhulerne. — Stærkt forstørret.

ogsaa Marv i det svampede Væv i Rørknoglernes Ender ligesom i de flade Knogler (f. Eks. i Hjærneskallens). Disse er nemlig dannede af et svampet Væv af Bennaale mellem to tynde, faste Benplader.

Ved Fødselen er Knoglerne temmelig bløde og bruskede; men efterhaanden aflejrer Blodkarrene Benjorden i Brusken, saa at Knoglerne bliver haarde. Denne Forbening begynder paa de s. k. Forbeningspunkter (Fig. 8. og 9), af hvilke der i Rørknoglerne gærne findes 3, ét i Midten og ét i hver Ende. Fra disse Punkter breder Forbeningen sig til hele Knoglen, dog saaledes at der, saalænge Væksten varer, vedbliver at være et



tyndt Lag Brusk mellem de Benstykker, der er dannede ud fra hvert Forbeningspunkt. Det er i denne Brusk, at Tilvæksten i Længde foregaar, medens Knoglen vokser i Tykkelse fra Benhinden.

Som Følge af For-  
døjelsestorstyrrelser  
kan Aflejringen af  
Benjord i Brusken hin-  
dres og Forbeningen  
derved forsinkes (den  
engelske Syge).  
Knoglerne vedbliver  
da for længe at være  
bløde, saa de ikke er  
stive nok til at bære  
Kroppens Vægt. De  
kan da let misdannes,  
særlig de, som har  
mest at bære, nemlig  
Rygraden og Benenes  
lange Knogler (Fig.  
10). — Forbeningen

er i Almindelighed  
først fuldbyrdet ved  
det 25. Aar, og der  
foregaar ogsaa senere stadig Forandringer i Knoglerne, saa at f. Eks. Oldingens Knogler næppe indeholder saa megen Benjord, som den kraftige Mands.

Knoglerne forbindes med hinanden paa meget forskellig Maade, hvad Bevægelighed angaar. Nogle af de flade Ben har takkede Rande, som griber ind i hinanden

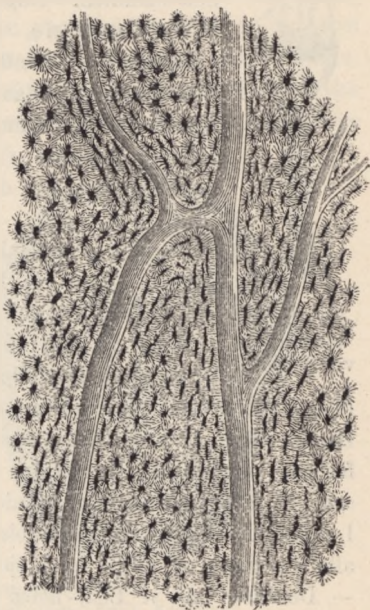


Fig. 5. Længdesnit af et Laarben med forgrenede Havers'ske Kanaler. — Stærkt forstørret.



Fig. 6. Cal-lusdannelse ved Benbrud. 1) Hængsleled (Albuen) og 2) Drejeled (Leddet mellem Underarmens 2 Ben); i andre om to Akser: 3) Ægled (Haandleddet og 4) Saddelled

(Tommelfingerens Forbindelse med Haandroden). Endelig kan Bevægelsen foregaa om uendelig mange Akser: 5) Kugleled (Skulderledet). I disse kan man gøre Bevægelser i alle Retninger og tillige en Drejning. — Desuden har vi Led, hvori der kun kan foretages ganske smaa Forskydninger, fordi Ledfladerne er næsten plane, 6) Glideled eller Stramled (Leddene mellem Haandrodens og Fodrodens Knogler).

Et Led bestaar i Reglen af 2 overbruskede Benender, der vender mod hinanden og er omgivne af en Ledkapsel, en stærk Bindevævs-

og danner Sømme (de fleste af Hovedets Ben, se Fig. 35), saa der ingen Bevægelse er imellem dem. De kan endogsaa vokse helt sammen. Nogen Bevægelighed findes i Halvleddene, hvor der mellem de overbruskede Benflader er indskudt en Baandmasse (bestaaende af Bindevæv ligesom Sener og Baand), som f. Eks. mellem Hvirvellegemerne (Fig. 18). Større Bevægelighed er der dog kun i de egentlige Led.

I nogle af disse kan Bevægelsen foregaa om én Akse: 1) Hængsleled (Albuen)

og 2) Drejeled (Leddet mellem Underarmens 2 Ben); i andre om to Akser:

3) Ægled (Haandleddet og 4) Saddelled

(Tommelfingerens Forbindelse med Haandroden). Endelig kan Bevægelsen foregaa om uendelig mange Akser: 5) Kugleled (Skulderledet).

I disse kan man gøre Bevægelser i alle Retninger og tillige en Drejning.

— Desuden har vi Led, hvori der kun kan foretages ganske smaa Forskydninger, fordi Ledfladerne er næsten plane, 6) Glideled eller Stramled (Leddene mellem Haandrodens og Fodrodens Knogler).

Et Led bestaar i Reglen af 2 overbruskede Benender, der vender mod hinanden og er omgivne af en Ledkapsel, en stærk Bindevævs-



Fig. 7. Snit af Brusk med flere Celler i samme Hule (350 G. forstørret).

hinde som ligner en Muffe, i hvilken Benenderne er stukne ind. Dens Rande overgaar opad og nedad i Knoglernes Benhinde (Fig. 11). Fra den ene Knogle til den anden er der desuden spændt stærke Senebaand, som gjerne ligger uden paa Kapslen eller er indvævet i denne; enkelte Steder findes de ogsaa inde i Leddet. Baade Kapslen og Forstærkningsbaandene er uelastiske for bedre at kunne stive Leddet af; en Undtagelse

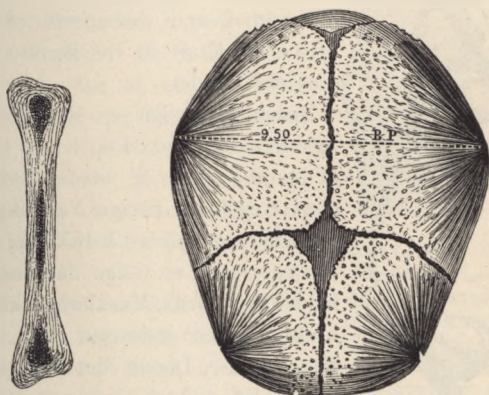


Fig. 8 og 9. Forbeningspunkter i en Rørknogle og i Hjerneskallens flade Knogler.

herfra danner Rygradens gule Baand. — Paa den indvendige Side er Kapslen beklædt med en tynd Hinde, Synovialhinden, som afsondrer Ledvædsken (Synovi). Denne tjener til at smøre Leddet, hvorved Gnidningsmodstanden i Leddet formindskes, og Gnidningsvarme undgaaes. — Til daglig Brug findes der kun nogle Draaber Ledvædske i Leddene. Ved Stød eller Slag og ved visse Sygdomme kan Hinden irriteres,

saa den afsondrer større Mængder af Ledvædsken; i saa Fald har man den Lidelse, som kaldes Leddevand.

Naar et Led forstuvets, fjærnes Benenderne et Øjeblik fra hinanden, men springer straks tilbage i den rette Stilling. Ofte medfører dette, at Blodkar og Baand brister. Er et Lem gaaet af Led, er Benenderne saaledes fjær-nede fra hinanden, at de ikke af sig selv gaar tilbage igen. De holdes derimod fast i den urette Stilling med stor Kraft af de Muskler, der omgiver Leddet.



Fig. 10. Underbenets Knogler af et Barn med engelsk Syge.

Spæde Børn har en stor Bevægelighed i alle Led; Kapsler og Baand er nemlig løse og bløde, fordi de som Legemet's øvrige Væv ikke er færdige med deres Udvikling; men Bevægelserne er tillige daskende og leddeløse, fordi Musklerne ikke er kraftige eller indøvede nok til at styre dem. Denne det lille Barns slappe Bøjelighed skulde under Opvæksten blive til en spændstig Smidighed, idet Musklerne skulde blive Herre over Bevægelsen i hele dens Bane. Hyppigt, ja man kan sige i de fleste Tilfælde, gaar det imidlertid anderledes til. Musklerne bliver nok kraftigere, men de øves ikke i at bruge Leddenes Bøjelighed i fuld Udstrækning og faar derfor kun en Del af den hele Bevægelsesbane i deres Magt, fordi Ledbaandene afpasser deres Længde efter den Brug, der gøres af Leddet, og altsaa forkortes.

Det bliver saaledes Stivhed og ikke Smidighed, der afløser Barnets Bøjelighed.

Som et kendt Eksempel herpaa kan nævnes, at Fingrene bliver stive og krumme ved deres stadige, faste Greb om Redskaberne under haardt Arbejde. Paa lignende Maade gaar det med Ryg, Albuer, Knæ o. s. v., naar Leddene kun bruges i bøjede Stillinger og aldrig rettes helt ud. Selv ved stille-siddende eller andet let Arbejde kommer Stivheden, naar Leddene aldrig bevæges i deres fulde Udstrækning, saa at endog Videnskabsmanden og Kontormanden bliver stiv. Særlig i Overgangs-alderen formes Kroppen let af Arbejde og Vanestilling. Den kan da i kort Tid blive baade stiv og misdannet.

Smidighed er ikke blot af Betydning for Legemets Skønhed og Bevægelsernes Frihed, men ogsaa i ikke ringe Grad for Sundheden; med en stiv og krum Ryg følger saaledes en stiv Brystkasse med mindre Luftsifte. Lungerne kan da ikke under Anstrængelser skaffe Kroppen Ilt nok, og man bliver hurtigere træt. Den stive Brystkasse gør desuden Lungerne lettere modtagelige for Sygdomme, f. Eks. Brystsyge.

Smidighed har ogsaa direkte Betydning i det praktiske Liv. Enhver ved saaledes, at en stiv Haand med krumme Fingre er klodset og kejtet til næsten ethvert

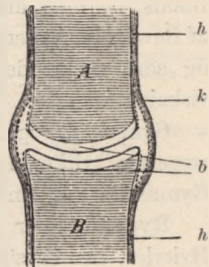


Fig. 11. Snit af et skematisk Led. *A* og *B* de to sammenstødende Knogler *b* Brusken paa Ledfladerne, *h* Benhinden, der fortsættes af *k* Ledkapslen.

Arbejde. I det hele tager den stive tungere og lang-sommere paa sit Arbejde end den smidige.

Det, der skal til for at udvikle og bevare en naturlig Smidighed er det ganske simple, at Leddene af og til bruges til deres yderste Grænser. Dette sker ingen Steder saa godt som ved Gymnastik; thi det er et af dens vigtigste Bud, at Bevægelserne føres helt til Bunds, og man maa vide, at netop den sidste Tomme af Bevægelsesbanen, som det er vanskeligst af faa med, og som derfor de fleste springer over, er langt den virkningsfuldste.

Gymnastik og Arbejde, der begge bestaar af Bevægelser, virker i denne Henseende ganske modsat; Gymnastik gør smidig, Arbejde gør stiv.

**Rygraden** er dannet af mange smaa Knogler, Hvirvler, der er stablede ovenpaa hinanden til en Søjle. En Hvirvel bestaar af et Hvirvellegeme fortil og en Hvirvelbue bagtil (Fig. 13—17).

Hvirvellegemet er en rund, skiveformet Benklods, flad paa Over- og Undersiden; det er bygget af porøst Benvæv, for at Rygraden kan faa tilstrækkelig Tykkelse uden at blive unødvendig tung. Det er Hvirvellegemerne, der satte ovenpaa hinanden giver Rygraden Form af en Søjle og Evne til at bære.

Hvirvelbuen udgaar fra den svagt udhulede Bagside af Hvirvellegemet, saa at der dannes en Ring. Disse Ringe, stillede over hinanden, danner et Rør hele Rygraden igennem, hvori Rygmarven ligger godt beskyttet. Paa Hvirvelbuen sidder 4 Ledtappe, 2 opad og 2 nedad til Forbindelse med Nabohvirvlerne, og 3 Muskeltappe: 1 lige bagud, Torntappen, og 1 til hver Side, Tværtappene. Disse 3 tjener til

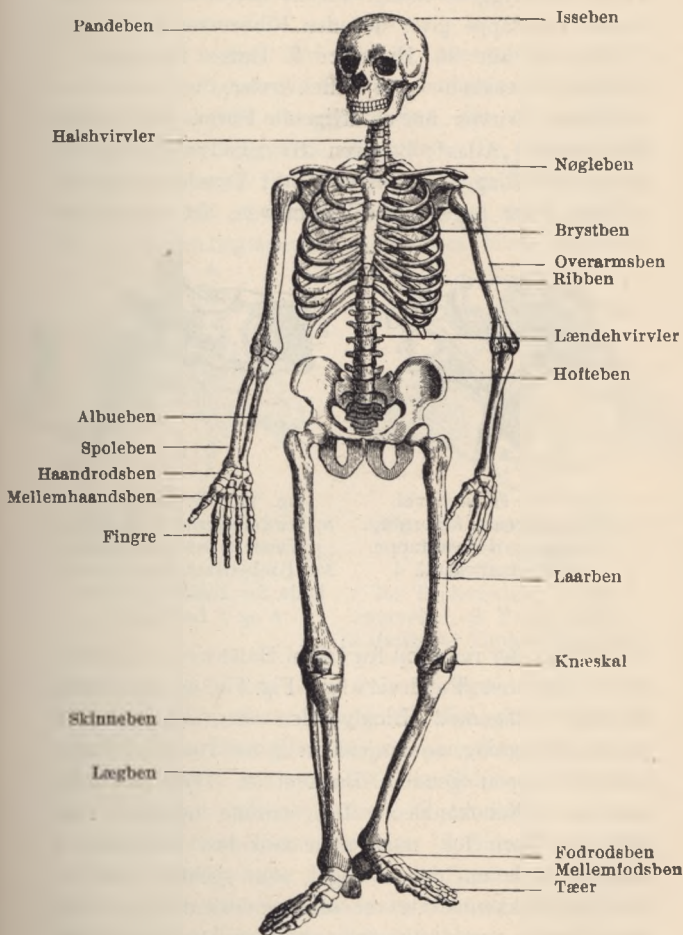


Fig. 12. Menneskeskelet.

Fæste for Ryggens mange stærke Muskler; Brysthvirvlernes Tværtappe giver desuden Ribbenene Støtte.

Der er ialt 33 Hvirvler: 7 Hals-, 12 Bryst-, 5 Lænde-, 5 Bækken- og 4 Halehvirvler.

Nogle Hvirvler har en afvigende Form. Den øverste Halshvirvel („Atlas“, Bæreren, Ringhvirvlen, Fig. 16) danner en Ring, der ved et stærkt Tværbaand deles i to Rum, det bageste for Rygmarven, det forreste for

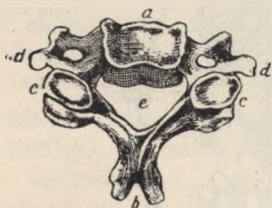


Fig. 13. Halshvirvel.  
a Hvirvellegeme, b Torntap,  
c Ledtappe, d Tværtappe,  
e Rygmarvshul.

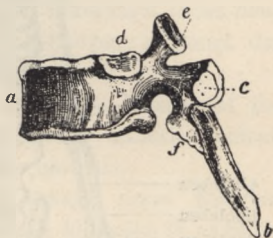


Fig. 14. Brysthvirvel.  
a Hvirvellegeme, b Torntap,  
c Tværtap med Ledflade  
for Ribbensknuden, d Led-  
flade for Ribbenshovedet,  
e og f Ledtappe.

en Bentap, der rager op fra anden Halshvirvel („Epistrofæus“, Vrideren, Taphvirvlen, Fig. 17), og om hvilken Hovedet tilligemed Ringhvirvlen kan drejes. Ved saadan Hængning, som øjeblikkelig har Døden til Følge, udøver Tappen gennem Baandet et Tryk paa Rygmarven i Nabokanalen. Det samme udsætter man stundom Børn for, naar man tankeløst løfter dem i Hovedet, selv om det er noget, som sjældent sker. — De fem Bækkenhvirvler er sammenvoksede til et Ben, Korsbenet, en trekantet, skovlformet Knogle, der danner Bagvæggen i Bækkenet (Fig. 27). Det er ved



meget stærke Baand fast forbundet med de to Bækkenben.

Ryggenes mange Hvirvler er overordentlig solidt forbundne indbyrdes. Den væsentligste Forbindelse giver de saakaldte Baandskiver, der er indskudte mellem Hvirvellegemerne (Fig. 18). De bestaar dels af samme stærke Væv (Bindevæv), som findes i vore Sener, og dels af elastisk Væv; dette sidste skyldes det, at Hvirvellegemerne trods deres brede og flade

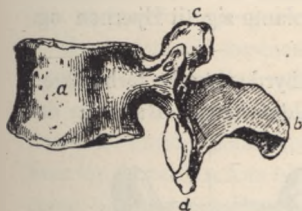


Fig. 15. Lændehvirvel.  
a Hvirvellegeme, b Torntap,  
c og d Ledtappe,  
e Tværtap.

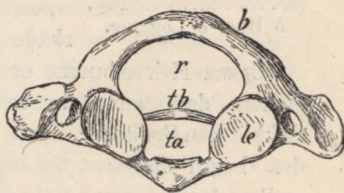


Fig. 16. Ringhvirvlen  
(set nedenfra).  
b Buen. le Ledflade  
for Taphvirvlen, r Ryg-  
marvshul, tb Tværbaandet,  
ta Hullet for Taphvirvlens Tap.

Over- og Underside dog kan bevæges noget mod hinanden. Thi naar Ryggen f. Eks. skal bøjes til venstre, lader Baandskiverne sig paa Grund af deres Elasticitet trykke sammen i venstre Side, saa at Nabhvirvlerne kan stille sig skævt til hinanden og hele Rygraden derved danne en Bue til Siden. Paa tilsvarende Maade bøjer Ryggen sig fremad og bagud. Det er ogsaa mest ved Baandskivernes Sammentrykkelighed, at den Ejendommelighed forklares, at man om Morgenen er et Par cm. højere end om Aftenen. I

Dagens Løb trykker nemlig Kroppens Vægt i opret Stilling Baandskiverne noget sammen; ved det vandrette

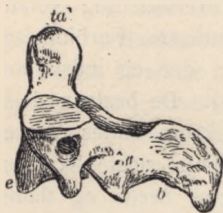


Fig. 17. Taphvirvlen (set fra Siden) *ta* Tap, *b* Bue, *e* Legeme.

Leje om Natten fries de for denne Vægt, bulner da noget ud og gør derved Rygraden længere til om Morgenen. Baandskiverne virker som smaa Stødpuder, der i høj Grad hjælper til at afbøde Stød, som ellers f. Eks. ved Spring, Fald, o. l. usvækkede vilde forplante sig til Hjærnen og skade den.

Ogsaa Hvirvelbuerne er indbyrdes stærkt forbundne. Mellem dem gaar de saakaldte gule Baand; de dækker den Spalte, der bagtil findes mellem Buerne og gør saaledes Rygmarvskanalen til et helt lukket Rør. Disse Baand er meget stærke og hvad der er værd at mærke, de er meget elastiske, noget som ellers ingen andre Senebaand i Legemet. Grunden er let at indse. Var de nemlig uelastiske som andre Baand, vilde

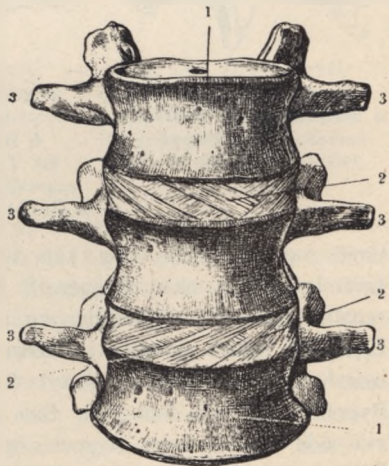


Fig. 18. Hvirvlernes Forbindelse ved Baandskiver. 1 Hvirvellegeme, 2 Baandskive, 3 Tværtap.

Rygraden ikke kunne bøjes fremad og til Siderne. Tager man Rygraden med Brystkassen ud af et frisk Lig og bøjer den forover, idet den nederste Del fastholdes lodret, er Elasticiteten hos Baandskiverne og de gule Baand stærk nok til at svinge den op i lodret Stilling igen. Ogsaa de Baand, der omgiver Leddene mellem Hvirvelbuernes Ledtappe, hjælper til at binde Hvirvlerne sammen. — Det bemærkes, at det er særlig Baandskiverne mellem Hvirvellegemerne, Rygraden skylder sin Bevægelighed. Hvirvelbuernes Ledtappe har til Opgave at regulere Bevægelserne.

Som det vil forstaas heraf, har Rygraden ikke, saaledes som et Ben eller en Arm, sin Bevægelighed fra et Par enkelte Led, hvad hverken Rygmarv eller Indvolde kunde taale, men fra en Mængde Led, der hver for sig vel kun kan bevæges lidt, men som dog i Forening tilsteder stor Bevægelighed af lignende Art som en Vaands, der bøjer sig jævnt uden skarpe Knæk. Dette maa dog ikke forstaas, som om alle Dele af Rygraden er lige bøjelige. Bøjeligheden retter sig navnlig efter Tykkelsen af de sammenlagte Baandskiver i Forhold til de sammenlagte Hvirvellegemers Højde. Naar saaledes Hals-søjlen er bøjeligere end Lændesøjlen, er Grunden hovedsagelig den, at paa f. Eks. 4 Tommer af Halsen er de sammenlagte Baandskiver tykkere end paa 4 Tommer af Lænden. Af samme Grund er Lænden bøjeligere end Brystsøjlen. Ogsaa Ribbene og de nedadrettede Torntappe paa Brysthvirvlerne gør deres til, at Brystsøjlen er mindre bevægelig; dette maa den være, fordi Lungerne ikke kan taale saa stor Forskydning og Strækning som Indvoldene i Underlivet.

Rygraden er træffende bleven lignet ved Stammen af et Træ. Ligesom en Stamme bærer Grenene, bærer

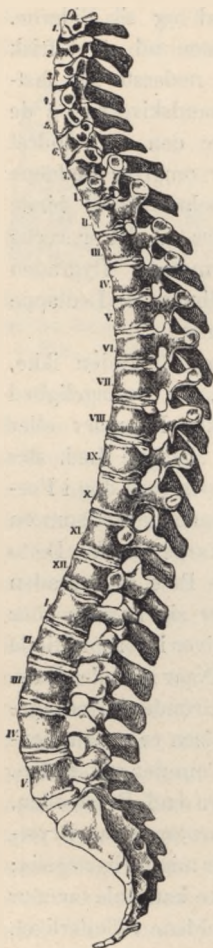


Fig. 19. Rygrad med normale Krumninger.

Rygraden middelbart eller umiddelbart hele den øvrige Benbygning; ligesom en Stamme er tykkest forneden, hvor den har mest at bære, og bliver tyndere op efter, saaledes ogsaa Rygraden; og ligesom en Stamme staar midt i Træet, er Rygraden ogsaa midtstillet i Kroppen, hvad der bør fremhæves, da den for en overfladisk Betragtning synes at ligge paa Bagsiden af denne. Det er naturligvis Hvirvellegemerne, man her skal tænke paa, eftersom det er dem, der danner Stammen. Hvad der ligger bag ved Midten af dem, svarer paa det nærmeste til det, der ligger foran, om ikke i Rumfang saa i Vægt. I Overensstemmelse hermed viser et vandret Gennemsnit af Brystkassen sig at være hjerteformet med Hvirvelsøjlen, d. e. Hvirvellegemerne, i Midten.

Rygraden er ikke som en almindelig Søjle lige; den danner fire Krumninger: én fremad i Halsen, én bagud i Brystsøjlen, én fremad i Lænden og én bagud i Korsbenet (Fig. 19). Da det er paa disse Krumninger, Rygradens hele Form og Stilling og dermed

Legemets Holdning beror, er der Grund til at se lidt nøjere paa dem.

Fostret ligger i Moders Liv sammenbøjet, saa at det saa nær som mulig har Æggets Form. Dets Rygrad danner da én stor Bue bagud. Den er imidlertid saa bøjelig og saa lidet fæstnet i denne krumme Stilling, at den rettes helt ud, naar det nysfødte Barn lægges med Ryggen paa et vandret Underlag. Naar det lille Barn henimod et halvt Aar gammelt begynder at øve sig paa at sidde op, er dets Rygmuskler endnu ikke stærke nok til, at de kan holde Kroppen opret. Dens Vægt trykker da Ryggen ud i en jævn Runding bagtil; Hovedet synker forover med Ansigtet nedadvendt. Lysten til at se sig om faar snart Barnet til at løfte Hovedet med Nakkemusklerne; derved trækkes ikke blot Hovedet, men ogsaa de øverste Halshvirvler noget bagover, og derved opstaar saa efterhaanden Halsens Bue fremad som Modsætning til Brystdelens Bue bagud.

Saalænge Barnet kun kan sidde, er dets Bækken ført forholdsvis langt fremad. Naar det henimod Slutningen af første Aar begynder at staa og gaa, maa Bækkenet føres saa meget bagud, at Kroppens Vægt kommer over Hofteleddene og dermed over Benene. For at Bækkenet kan føres bagud, maa det drejes, saaledes at Korsbenet staar skraat med den øverste Ende visende fremad-opad (d. e. „Bækkenhældningen“ forøges). Dersom nu Lænden holdtes lige, maatte Kroppen hælde skraat fremad paa Grund af Ryggens Forbindelse med Korsbenet. Kroppen skal imidlertid holdes oprejst, og Lænden maa derfor bøjes.

Saaledes faar vi Rygraden buet fremad i dens to mest bevægelige Dele, Hals og Lænd. Derved under-



støtter Halsen Hovedet og Lænden Brystkassen paa en saadan Maade, at disse to tunge Deles Tilbøjelighed til at synke forover modvirkes.

At det er den oprejste Stilling, der er Skyld i Fremkomsten af Rygkrumningerne, viser den Omstændighed, at ogsaa en Hests eller en Hunds Ryg faar Begyndelsen til dem, naar de rejser sig paa Bagbenene.

Det er værd at mærke, at Rygradens Krumninger er afhængige af hinanden, saaledes at naar én forøges, maa ogsaa Nabokrumningen forøges. Dette kræver Ligevægten. De, der gaar med Hovedet fremskudt, og hvis Halskrumning derved er forøget, faar ogsaa forøget Krumning af Brystsøjlen, d. e. deres Ryg bliver krum. Dersom de løftede Hovedet og førte det tilbage, vilde omvendt deres Ryg rettes.

Det tager lang Tid, inden disse Krumninger fæstnes i Barnets Ryg, saaledes at de ikke blot findes i staaende Stilling, men ogsaa naar Barnet ligger i vandret Rygleje. Normalt sker dette ikke før omkring ved 8 Aars Alderen. Forholdet er imidlertid ikke saaledes — „dsværre“ kan man gerne sige —, at disse Krumninger udvikler sig til en vis normal Størrelse, som de beholder hele Livet og ikke gaar udover. Det er tværtimod saaledes, at de bliver for store hos de fleste Mennesker. De kan blive ved at tage til helt op i de gamle Dage, men det er ellers gjerne i Overgangsalderen, at Ryggens Krumninger forøges for meget. Bliver de store, kalder vi dem Rundryg eller Svejryg (Fig. 20), eftersom det er Brystdelens eller Lændedelens Krumning, der særlig er forøget. Ryggen kan ogsaa ved ensidigt Arbejde danne en Krumning til Siden, og vi har da Skævryg (Fig. 21). Skævryg giver et godt Bevis for,

at Ryggens Krumninger er afhængige af hinanden; thi har Ryggen faaet en Krumning til den ene Side, fremkalder denne snart en Modkrumning til den anden Side enten ovenfor eller nedenfor.

Naar saa mange Rygge bliver krumme, taler det mere end noget andet om, hvor lidet Hensyn der tages til Legemets Udvikling og Pleje, saavel af Forældre og Skole under Opvæksten som senere af det enkelte Menneske selv. Det er ikke noget lille Tab, Legemet lider, naar Rygraden mister sin rette Form. For det første beror Legemets Skønhed hovedsagelig paa Rygraden; Mis-

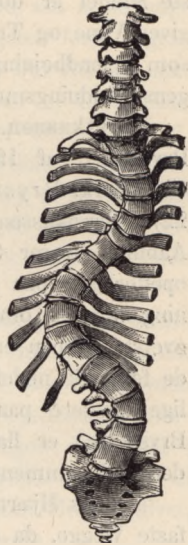


Fig. 20. Svejryg. Fig. 21. Skævryg.

dannelse af den skæmmer mere end Misdannelse af andre Legemsdele. For det andet lider Kroppen samtidig Tab af Sundhed; thi ved krum Ryg formindskes baade Bryst- og Bughulen, og de i dem liggende livsvigtige Organer hindres i deres Arbejde og svækkes.

I Almindelighed vilde man godt kunne bevare sin

Ryg ret. Vel medfører det daglige Livs Bevægelser og Stillinger under Arbejdet, at Kroppen krummes tit og længe; men vil man lære sig gode Arbejdsstillinger, og vil man gøre sig det til en Vane at rette Ryggen, naar Lejlighed gives under og efter Arbejdet, vilde allerede derved meget være naaet; men det kraftigste og sikreste Middel er dog god Gymnastik, der baade lettest giver Vane og Trang til at rette sig og ved Øvelser som Spændbøjning og Fremligning mest styrker Ryggens Holdningsmuskler.

**Brystkassen.** Fra de 12 Brysthvirvler omsluttet Brysthulen af 12 Par buede Ribben, der danner et Gitterværk, Brystkassen, om Hjærte og Lunger (Fig. 22). Brystkassen er rummeligst forneden, hvor dens Aabning svarer til Kroppens Omkreds, og spidser til opefter især paa det øverste Stykke, saa at dens Aabning foroven omtrent svarer til Halsens Omfang. De øverste Ribben er korte og stærkt krummede, medens de følgende nedefter er stadig mindre krumme og tillige længere paa de sidste nær. Den menneskelige Brystkasse er fladtrykt forfra bagtil; Pattedyrenes er derimod sammentrykt fra Side til Side.

Medens Hjærnen kan omsluttet af en Kasse med faste Vægge, da dens Størrelse ikke forandres, kræver Lungerne en Kasse med bevægelige Vægge, da deres Størrelse idelig veksler med Aandedrættet. Denne Bevægelighed opnaas ved, at Ribbenene bagtil er forbundne med Hvirvlerne ved Led. Disse Led er ganske vist ikke meget bevægelige, men en lille Bevægelse i dem giver et til Ribbenenes Længde svarende stort Udslag ved deres forreste Ende. Denne er forlænget med et Stykke Brusk, som ved Led (paa det øverste



Ribben nær) er fæstet til en flad Knogle, Brystbenet, der giver Brystkassen Styrke fortil. Disse Ribbensbrusk gaar (paa de 3 øverste nær) ikke skraat nedad i Forlængelse af Ribbenene, men bøjer om i en Vinkel og gaar skraat opad mod Brystbenet. Derved kan Ribbenene bevæges udad og Brystkassen tage til i Bredde. Brusken svarer i Længde til Ribbenene, saa at de lange Ribben, som har den største Bevægelse fortil, ogsaa har den længste Brusk. De øverste 7 Par Ribben naar med deres Brusk hver for sig helt hen til Brystbenet. De 3 næste Par (8., 9. og 10.) støder forenede til 7. Ribbens Brusk. De to nederste Par Ribben ender frit. I Overensstemmelse med denne Bygning af Brystkassen er dens nederste Del langt bevægeligere end den øverste, hvad der svarer til, at Lungerne er størst for neden og derfor udvider sig mest der.

Ved den nævnte Løftning og Sænkning af Ribbenene forøges og formindskes Brystkassens Rumfang, og det er ikke blot Ribbenenes forreste Ende, der løftes, men ogsaa deres stærkt buede Sidedel. Brystkassens Størrelse tiltager derved under Indaandingen ikke blot i Dybde forfra bagtil, men ogsaa i Bredde fra Side til Side. Da samtidig dens hvælvede Bund, Mellemgulvet, sænkes, bliver Brystkassen ogsaa længere.

Ribbenene gaar hos alle skraat nedad fra Hvirvlerne, men der kan være stor Forskel paa deres Hældning. Jo mere hvælvet Brystet er, desto mindre skraat staar de; jo fladere det er; desto mere. Denne Ribbenenes Stilling retter sig efter Ryggens Holdning. Er Brystdelen af Ryggen krummet som ved rund Ryg, viser Ribbenene meget nedad, og Brystet er fladt; er den derimod ret, gaar Ribbenene mere lige fremad. Naar

et Menneske har faaet sin Ryg rettet og Brystet derved er tiltaget i Omfang, beror dette paa en forandret Stilling af Ribbenene.

Naar Ribbenene staar skraat nedad, er Brystet som sagt fladt og har tillige tabt noget af sin Bredde. Kroppen er derved bleven

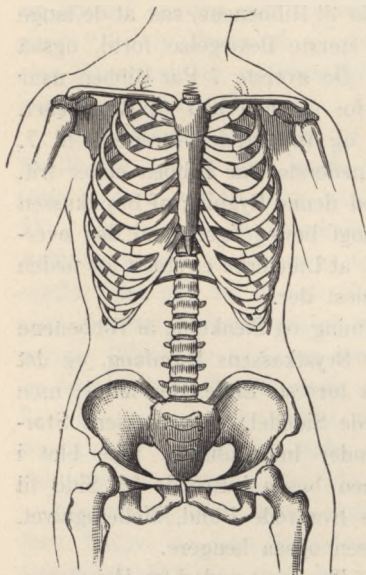


Fig. 22.  
Brystkasse i naturlig Tilstand.

lige op og ned uden den Indsnævring mellem Bryst og Hofte (Smallivet. Midjen) (Fig. 22 og 23), som en velskabt Krop skal have og som i høj Grad bidrager til at fremhæve Legemets Skønhed. Løftes Ribbenene og hvælves Brystet, ved at Ryggen rettes, bliver Midjen smal af sig selv. Thi baade bliver Brystet bredere og faar allerede af den Grund Midjen til at synes smallere, og desuden gøres Bughulen længere, naar Brystet

løftes, saa at Indvoldene faar Plads opefter i Stedet for at trænges ud til Siderne. Kun det at rette sin Ryg giver en virkelig smuk Figur, og ikke det at gøre sig smal om Livet ved at snøre sig. Det fortjener i denne Sammenhæng at bemærkes, at Korsettet gør

Brystkassen mere eller mindre ubevægelig paa det Sted, hvor den af Naturen er bestemt til at være allermest bevægelig, fordi de største og mest brugte Dele af Lungerne ligger der. Herved formindskes Aandedrættet og som Følge deraf Stofskiftet, hvad der bliver en medvirkende Aarsag

til mange Sygdomme. Korsettet gør desuden Kroppen mere ubevægelig i Lænden; Fordøjelsesorganerne unddrages derved den Bevægelse, som er nødvendig for at holde dem sunde og arbejdsdygtige. Endelig bør det fremhæves, at Snøring (ogsaa stram Linning) har megen Skyld i, at Bugindvoldene forskydes fra deres normale Leje; og netop i de senere Aar har man paavist, at denne Forskydning er Aarsag til Syg-

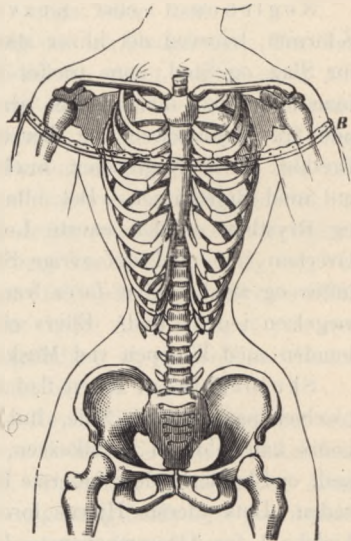


Fig. 23.

Brystkasse, misdannet af Korsettet.

domme i disse Organer, |særlig Fordøjelsessygdomme.

**Overlømmerne.** Armene er ophængte paa et Slags Aag over Brystkassen, hvorved de ikke ved egne og baarne Genstandes Vægt kommer til at trykke saa stærkt paa denne, som de vilde, dersom de umiddel-

bart hvilede paa den. Tilmed har selve Armen fra dette sit yderlige Anbringelsessted en friere Bevægelse.

Aaget dannes af Nøglebenet fortil og Skulderbladet bagtil. Nøglebenets inderste Ende er forenet med Brystbenet, den yderste med Skulderbladet, der atter danner Led med Overarmen.

Nøglebenet eller Kravebenet (Fig. 12) er S-formet, hvorved det bliver stærkere, idet det fjedrer for Slag og Stød, som træffer Skulderen, f. Eks. hvis man falder paa denne. Det tjener til at holde Armen ude fra Brystkassen, og herved faar Skulderen sin Bredde. Hvis Nøglebenet brækkes, falder Skulderen ind mod Brystkassen. Det lille Led mellem Nøgleben og Brystben er den eneste Ledforbindelse, det store Overlem har med det øvrige Skelet. Naar Skulderen løftes og sænkes eller føres frem og tilbage, sker Bevægelsen i dette Led: Ellers er Overlemmet kun forbunden med Kroppen ved Muskler.

Skulderbladet er en flad trekantet Knogle, noget hvælvet paa bageste Side, hul paa forreste, saa det bedre kan falde til Brystkassen. Naar Armen hænger ned, er Skulderbladets inderste Rand parallel med Rygraden. Dets yderste Hjørne foroven er fortykket til en Ledskaal for Overarmsbenets Ledhoved. Skraat hen over Skulderbladets Bagside gaar Skulderkammen, som forøger den Flade, Skuldermusklerne udspringer fra. Den ender i Skulderhøjden (Acromion), der ved et stærkt, bredt Baand forbindes med Ravnenebet, en stærk buet Bentap lidt længere fremme; der dannes herved et Tag, som rager beskyttende ud over Skulderleddet, og som hindrer Armen i at gaa af Led opefter.

Skulderleddet hører til de saakaldte Kugleled, idet Ledhovedet er en Del af en Kugleflade og Ledskaalen en dertil svarende Fordybning. Dette Led er det mest bevægelige i hele Legemet og har som Følge deraf en særlig vid og rummelig Ledkapsel. Dette medfører imidlertid, at Ledskred (Luksation) er hyppigere i Skuldren end i noget andet Led.

Armen kan dreje sig om sin Længdeakse. Den kan løftes fremad, ud til Siden og noget bagud og i alle Retninger, som ligger der imellem; men naar den kommer i Højde med Skulderen, støder den mod det Tag, som Skulderhøjden og Ravnenæbet danner; og den kan kun føres op over den vandrette Stilling derved, at Skulderbladet samtidig drejes med sit nederste Hjørne udad og fremad, hvad man kan overbevise sig om, ved med venstre Haand at føle paa højre Skulderblads Spids, mens man løfter højre Arm i Vejret. Armen har en saa stor Bevægelighed, at vi med vor Haand kan berøre ethvert Punkt af vort Legeme.

For at holde denne Bevægelighed vedlige, har vi i Gymnastikken en Gruppe Øvelser, de s. k. Skulderbladsøvelser: Armstrækning, Armsving, Armslag og Armføring. De har tillige en gavnlig Indflydelse paa Aandedrættet, idet Brystkassen ved dem løftes og udvides noget.

Overarmsbenet er en lang Rørknogle med trekantet Skaft. Forneden bliver det betydeligt bredere og bærer en timeglasformet Ledflade, Rullen (Fig. 24.<sub>a</sub>), der omfattes af Albuebenets øverste Ende som af en Tang. Udenfor Rullen er der en lille kugleformet Ledflade for Spolebenet (Fig. 24.<sub>a</sub>).

Albueleddet er et Hængselled, der kun tilsteder

Bevægelse i ét Plan: Bøjning og Strækning af Armen: men Bevægelsen er til Gengæld meget stor, idet Underarmen fuldstændig kan strækkes i Forhold til Overarmen og næsten lukkes helt sammen med den, ligesom en Foldekniv (smlg. Knæets Bøjning og Strækning). Naar

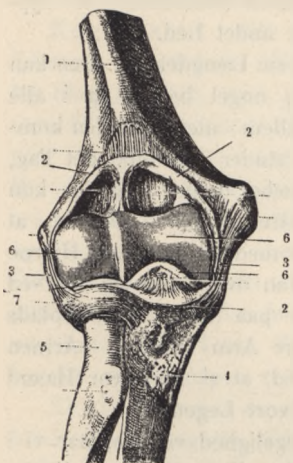


Fig. 24. Albueled aabnet (set forfra) 1 Overarmsben, 2 Ledkapsel, 3 dennes Forstærkningsbånd. 4 Albuebenet, 5 Spolebenet, 6 de overbruskede Ledflader, 7 Ringbånd.

man med bøjet Arm fører Haanden ud til Siden, sker Bevægelsen ikke i Albueledet, men i Skulderledet; det er Overarmen, der drejes.

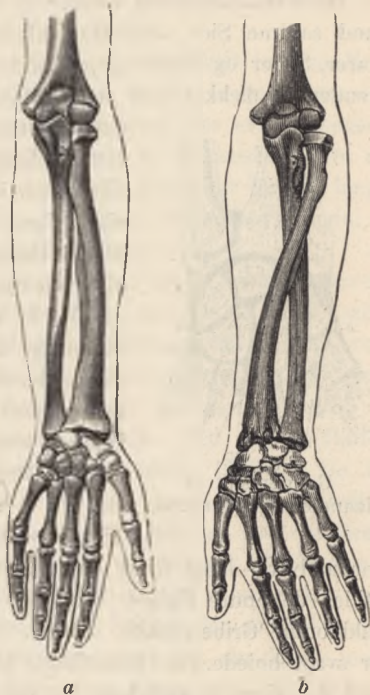
Underarmen bestaar af 2 Knogler: Albuebenet paa Lillefingersiden og Spolebenet paa Tommelfingersiden. Bøjning og Strækning i Albueledet foregaar hovedsagelig mellem Overarmsbenet og Albuebenet; Spolebenet følger kun med. Bevægelsen i Haandleddet sker mellem Spolebenet og en lille Brusk-skive, som ligger for Enden af Albuebenet, paa den ene Side og Haandrodens Knogler paa den anden (Fig. 26).

Paa Grund af disse Forhold er Albuebenet bredt foroven og smalt forneden, Spolebenet omvendt.

Haandens Drejning foregaar ikke i Haandleddet — hvad der vilde svække dette for meget —, men mellem de 2 Underarmsknogler. Under denne Bevægelse følger

Haanden med Spolebenets nederste Ende, der bevæger sig uden om Albuebenet, mens dets øverste Ende drejer sig i Albueleddets Ringbaand (se Fig. 24.7). Da de nederste Ender bytter Plads, de øverste ikke, kommer de to Knogler til at ligge over Kors (Fig. 25). Hvis man vil se, hvor langt man kan dreje sin Haand, maa man helst holde Overarmen ind til Kroppen og Underarmen vandret. Man kalder det *Supination*, naar Haandfladen vendes opad, *Pronation*, naar den vendes nedad.

Skruer man med højre Haand en Proptrækker i, supineres Haanden, mens den prone-res, naar Proptrækkeren skrues løs. Med strakt Arm kan man dreje Haanden betydelig mere,



*a*  
Fig. 25. Venstre Underarm.  
*b*  
*a* med Haandfladen opad, *b* nedad.

men en stor Del af Bevægelsen sker da i Skulderleddet.

Haardroden bestaar af 8 smaa Knogler af uregelmæssig Form ordnede i 2 Rækker (Fig. 26). Den

øverste Række vender op imod Spolebenet, den underste mod de 5 Mellemlhaandsben, der danner den brede Del af Haanden. Hver af disse fortsættes af en Finger; de 4 Fingre har 3 Led, Tommelen kun 2.

De 8 Haandrodsben danner en Rende, der er aaben mod samme Side som Haandfladen, og hvorigennem Aarer, Sener og Nerver gaar fra Armen ud i Haanden. Renden er dækket med stærke Baand, som har til Op-

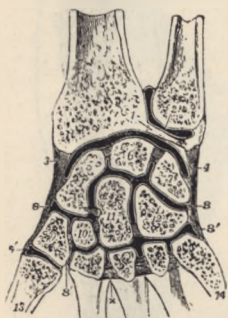


Fig. 26.  
Gennemsnit af  
Haandleddet og Haandrod.

gave at holde disse Ting i deres rette Stilling (se Fig. 38) og at sikre dem imod at blive beskadigede paa dette ellers udsatte Sted. Haandleddet kan bøjes i alle Retninger, men ikke drejes.

De 4 Mellemlhaandsben er temmelig fast forbundne med den underste Række Haandrodsben og med hinanden indbyrdes. Dette gælder derimod ikke Tommelens Mellemlhaandsben, som danner et Saddelled med et af Haandrodsbenene, hvorved Tommelen bliver langt friere i sine Bevægelser og kan modstilles de andre Fingre, hvad der gør Haanden til det fuldkomne Griberedskab, den er. Mellemlhaandsbenene er svagt bøjede, saa Haandfladen bliver noget hul, hvorved der gives et godt Leje for det, Fingrene griber om. — I Fingrene har vi rene Hængselled, der kun tilsteder Bøjning og Strækning; Sidebevægelse er umulig. I Leddet mellem Fingre og Mellenhaandsben er der derimod ogsaa Sidebevægelse (Spredning af Fingrene).

**Underlemmerne.** Medens Armens og Skulderens



Bygning tydelig viser, at alt her er indrettet paa at give Haanden den størst mulige Bevægelighed, viser Benets og Bækkenets Bygning lige saa tydelig, at alt her er indrettet paa at give Benet den størst mulige Fasthed og Styrke til at bære Kroppen. Haanden er Griberedskab, Foden Støtteredskab.

Bækkenet (Fig. 27) er Mellemeleddet mellem Ben og Rygrad, ligesom Skulderen er det mellem Arm og Rygrad. Det danner en stærk Ring, der er sammensat af 3 Knogler: Korsbenet og de to Bækkenben, som er forenede ved Baand og Brusk. Dette gør Ringen langt stærkere, end om den bestod af én eneste Knogle; i saa Fald vilde den lettere sprænges.

Hvert Bækkenben består af Hofteben, Skamben og Sædeben, men de vokser tidlig sammen til én Knogle. De støder alle sammen i Laarbenets Ledgrube, som kaldes Hofteskaalen, og danner hver  $\frac{1}{3}$  af den. Hoftebenet gaar derfra opad og udgør Siderne af Bækkenet; det er stort og fladt. Den øverste Rand, Hoftekammen, føles tydelig under Huden. De to Hofteben danner en flad Skaal, som Indvoldene hviler paa. — Skambenet er en spids Benbue, hvis ene Gren gaar fra Hofteskaalen nedad og fremad til Kroppens Midtlinie. Der mødes den med den tilsvarende Gren fra det andet Skamben, med hvilken den er forbunden ved en Baandskive (omtrent som dem, der ligger mellem Hvirvlerne) til et Halvled, Symfysen (Fig. 27.x). Fra dette Sted gaar den anden Gren nedad og mødes med en anden Benbue, Sædebenet, der kommer fra Hofteskaalen. Denne Benbue, som vender nedad, er paa sin laveste Del fortykket til den saakaldte Sædeknude; det er paa Sædeknuderne man hviler, naar man sidder.

Bækkenet deles i det store og det lille Bækken; det sidste indeholder Blæren, Endetarmen og Kønsorganerne,

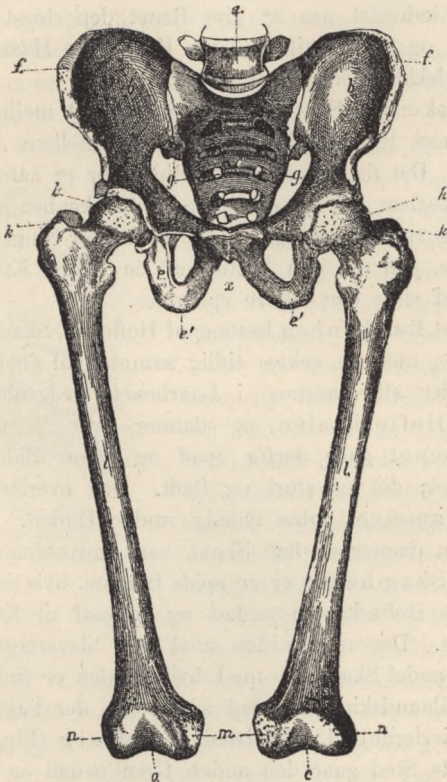


Fig. 27. Bækken og Laarben.

*a* sidste Lændehvirvel, *b* Hofteben, *c* Korsben, *d* Skamben, *e* Sædeben, *e'* Sædeknude, *f* Hoftebenskam, *h* Laarbenshoved, *i* Laarbenshals, *k* den store Laarbensknude, *l* Skaftet, *x* Symfysen, *o* den Ledflade, Knæskallen glider paa.

foruden en Mængde store Kar og Nerver. Bækkenet er forholdsvis større hos Kvinden end hos Manden, navnlig det lille, noget, der har sin store Betydning for Svangerskab og Fødsel. Det er den Del af Benbygningen, der afviger mest hos de to Køn. Ved Legemsøvelser, der ellers i det hele og store kan og bør drives efter de samme Grundsætninger for Mænd og Kvinder, forsaavidt Øvelserne gaar ud paa at styrke og udvikle de forskellige Legemsdele alt efter disses Bestemmelse, maa der i visse Henseender og deriblandt i det nævnte Forhold tages noget Hensyn. Da Kvindens Underkrop som Følge af det brede Bækken er stor og tung i Forhold til hendes Overkrop, kan man gennemgaaende ikke byde hende saa stærke Hævøvelser som Manden og heller ikke enkelte andre Øvelser, hvor Underkroppens større Vægt gør sig gældende. Hertil kommer, at visse Organer i Kvindens Underliv ikke taaler saa stærke Tryk, som nogle af de for Manden passende Øvelser vilde medføre. Den større Hoftebredde bevirker ligeledes, at medens Mænds Gang er mere støt og fast, er Kvinders mere bølgende; thi Mænds Understøtning er mere central end Kvinders. Smlg. det mandlige Bækken Fig. 27 med det kvindelige Fig. 22, 23.

Udvendig har Bækkenet paa hver Side den før omtalte Hofteskaal for Laarbenets kugleformede Ledhoved (Fig. 27). Da dette har en Ledflade paa ikke mindre end  $\frac{2}{3}$  af en hel Kugle, er Laarbenets Bevægelse i alle Retninger temmelig fri, medens det dog ikke nær naar Overarmen i Bevægelighed. Det kan saaledes ikke føres vandret ud til Siden — uden ved akrobatiske Vanskabninger —, noget, som Benets Be-

stemmelse ikke kræver. Derimod er det af Vigtighed, at Hofteledet, i hvilket hele Kroppens Vægt skal bæres af Benene, og som saaledes har meget mere at svare til end Skulderleddet, er særlig stærkt, saa at Ledhovedet ikke saa let kan slippe ud af Ledskaalen, gaa af Led. Dette opnaas navnlig derved, at Hofteskaalen er meget dybere end Skulderbladets Ledskaal; men herved bliver Benets Bevægelser selvfølgelig noget begrænsede.

Laarbenets Ledhoved slutter lufttæt til Hofteskaalen, hvad der bevirker, at det tunge Ben bæres af Lufttrykket. Det kan man faa at se ved paa et frisk Lig at overskære alle Muskler og Baand omkring Hofteledet; Benet bliver dog hængende. Dette Forhold er os en Hjælp f. Eks. under Gangen, idet vi da ikke behøver at anvende Muskelkraft til at bære Benet.

Ledkapslen forstærkes forpaa af det trekantede Hofteledsbaand, der er meget stærkt og kun tillader Hofteledet at strækkes saa meget, at Benet kommer i Linje med Kroppen. Først det længere bagud sker det ved, at Lænden svejes, idet Benet da tager Bækkenet med paa Grund af dette Baand. Det er ogsaa dette Baand, der hindrer Kroppen i at falde bagover i Hofteledet ved en Kropbøjning bagud.

Laarbenet (Fig. 27) er den største og længste Knogle i Legemet. Det lange Skaft er svagt buet fremad. Ledhovedet sidder ikke i Forlængelse af dette, men paa en 4—5 cm. lang Hals, der fra Laarbenets øverste Ende gaar skraat indad-opad. Den nederste Ende er meget bred og tyk for at give et stærkt Knæled. Laarbenene, som foroven er skilt ved Bækkenbredden, men som naar sammen ved Knæene, staar altsaa noget

skraat indad (se Fig. 27). Ved denne skraa Stilling af Laarbenene kommer Knæ og Fødder tæt sammen, hvad der gør Gangen lettere, end hvis de var adskilte; thi da maatte man forskyde Kroppens Vægt et tilsvarende større Stykke til Siden ved hvert Skridt, end man nu behøver.

Knæleddet (Fig. 28) er det største og mest sammensatte Led i Legemet. Det dannes af den nederste Ende af Laarbenet og den øverste Ende af Skinnebenet. Laarbenets nederste Ende danner næsten 2 Ledhoveder, der er adskilte ved en dyb Grube bagtil og forenede fortil ved en overbrusket Flade, mod hvilken Knæskallen glider. Paa Skinnebenet findes 2 tilsvarende Ledskaale, men de er meget fladere end Ledhovederne paa Laarbenet; derfor er der indskudt 2 seglformede Bruskskiver, Menisker, som gør Glidefladerne hulere. Knæleddet er omsluttet af en Kapsel, der er vid for og bag, men stram paa Siderne. I Kapslens forreste Væg er der indskudt en lille trekantet Knogle, Knæskallen. Den hjælper til at beskytte Leddet, som er meget udsat for Stød og Slag; desuden giver den Laarets firhovedede Strækkemuskel en længere Vægtstangsarm.



Fig. 28. Højre Knæled. Man ser Knæskalsbaandet, Baandskiverne og Sidebaandene.

Knæleddet er et Hængselled ligesom Albueleddet. For at forhindre Sidebevægelse er der anbragt et ydre

og et indre Forstærkningsbaand, som er stramme, naar Knæet er strakt, og som slappes, naar det bøjes. Deraf kommer det, at Underbenet i den bøjede Stilling kan drejes lidt, hvad vi har Brug for ved Klavring, naar vi vil se os under Foden osv.; men det er af stor Vigtighed for os, at Leddet saa at sige er laaset, naar Knæet er strakt, saa at hele Benet bliver som ét Stykke og derved sikkert at støtte paa.

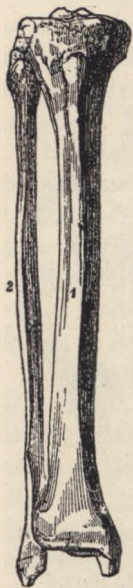


Fig. 29.  
1 Skinneben,  
2 Lægben.

Underbenet har ligesom Underarmen 2 Knogler: Skinneben og Lægben (Fig. 29); men Foden er ikke som Haanden indrettet til at kunne drejes ved Hjælp af de 2 Knogler, hvorfor de her er ubevægelige i Forhold til hinanden. Den drejende Bevægelse, Foden behøver, opnaas ved Laarbenets Drejning i Hofte-skaalen. Det er af Vigtighed, at Underbenets Bæreevne er stor, hvilket den bedst kan være, naar den er samlet paa én Knogle. Skinnebenet, som er det bærende, er derfor langt det største, mens Lægbenet er et s. k. Muskelben, 2: tjener til Fæste for Muskler. Skinnebenets Skaft er tresidet med en skarp Kant fremad; den føles lige under Huden ligesom hele Skinnebenets indvendige Side. Lægbenet

er næsten skjult af Muskler i hele sin Længde. For-neden kommer det frem lige under Huden som den ydre Ankelknude, medens den indre Ankelknude er Skinnebenets Spids.

De danner tilsammen en nedadvendt Gaffel, hvis 2

Grene omfatter Springbenets Rulle, og som derfor ikke let glider af paa denne, hverken udad eller indad. Her sker Fodens (Vristens) Bøjning og Strækning. Baade Gaffel og Rulle er bredest fortil. Naar Vristen er strakt, kan Foden derfor bevæges noget til Siderne; hvorimod Rullen kiler sig fast i Gafflen, naar vi bøjer Vristen. Hvis Gafflen var dannet af et Ben, vilde den lettere sprænges end nu, da den er dannet af 2 Ben forenede ved Baand.

Fodleddet er et Hængselled, hvori Foden bøjes med Taaspidsen op imod Underbenet. Vil man derfor

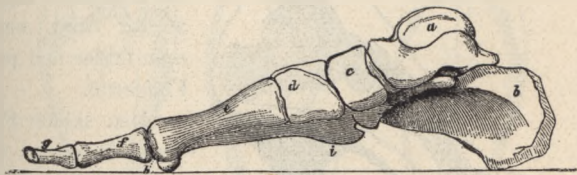


Fig. 30. Højre Fods Knogler.

*a* Springben, *b* Hælben, *c* og *d* andre Fodrodsben, *e* 1<sup>ste</sup> og *i* 5<sup>te</sup> Mellemfodsben, *g* og *f* Stortaaens Knogler.

under et Nedspring have Knæene ført udad, er det nødvendigt først at dreje Taaspidserne udad. Føres Knæene udad i et Nedspring, naar Taaspidsen viser fremad, vil Foden vælte om paa den udvendige Rand, og man er udsat for at forstuve Fodleddet.

Foden (Fig. 30) bestaar af 7 Fodrodsben, 5 Mellemfodsben og Tærne, der ligesom Fingrene hver har 3 Led undtagen Stortaaen, der kun har 2. Hele Legemets Vægt bæres af Foden. Den er som Grundstenen i en Bygning, derfor maa den være stærk og solid. Fodroden og Mellemfodsbenene hvælver sig opad i en

Bue baade forfra-bagtil og fra Side til Side. Fodhvelvingen støtter paa 3 Punkter: Den bageste Del af Hælen og forreste Ende af Stor- og Lilletaaens Mellemfodsben. For ikke at synke ned under Legemet Vægt er den sammenbunden med en Mængde meget stærke Baand, særlig paa Undersiden, hvad der gør den fjedrende. Bestod Buen kun af én eneste Knogle, vilde den være som en Klods. Skinnebenet hviler paa Springbenet, der danner det højeste Punkt af Fodhvelvingen.



Fig. 31. Fodens Stilling ved utilbørlig høj Hæl.

Ved hvert Skridt, man gaar, fjedrer den, og den tager af for Stød, naar man falder ned paa Fødderne.

Men skaffer Fodens Bygning os gymnastiske Fordele, maa man dog ikke deraf lade sig forlede til at trække for store Veksler paa

den. Det er ogsaa bekendt nok, at der i Gymnastik ved Nedspring vaages over, at disse sker paa Fodbalderne og med bøjede Knæ. Man tillader ikke Hælene at berøre Gulvet, og endnu mindre faar Knæene Lov til at være strakte under Nedspringet, alt sammen i Erkendelse af, at det ikke vilde gaa an ved Nedspring at stole paa, at Fodens Eftergivlighed vilde være tilstrækkelig til at fjærne Følgerne af et højt Fald. Der savnes ikke Eksempler paa, at større Nedspring har voldt Fortræd, væsentlig i Form af stærke Rystelser i Hovedet.



Hvælvingen trykkes noget ned, naar vi staar paa den; sidder vi, er Foden baade kortere og smallere. Derfor bør man altid staa op, naar Skomageren tager Længde- og Breddemaal af Foden, og huske at hvile paa den Fod, han maaler.

Slappes Baandene under Foden for meget, synker Hvælvingen sammen, og der opstaar den Misdannelse,

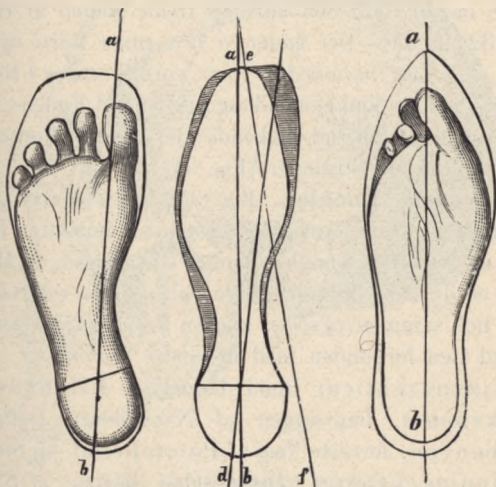


Fig. 32 og 33.

Fysiologisk Skosaal sammenlignet med en moderne tilspidset.

Fig 34

viser Følgerne af det spidse Fodtøj.

vi kalder Platfod. Gangen taber derved noget af sin Spændstighed, og der fremkaldes let Smærter eller endogsaa Betændelse i Fodrodens Led.

Det største af dem er Hælbenet, det rager langt bagud for at give Lægmusklerne en lang Vægtstangs-arm at virke paa. Ovenpaa det ligger Springbenet, mod

hvis Rulle Underbenet glider. Bevægelserne i Fodroden er meget smaa. Man kan løfte den ydre og indre Fodrand lidt, hvad der svarer til Haandens Pro- og Supination.

Tæernes Betydning er overmaade stor for at afbalancere Legemet. Stortaaen viser ligefrem. Trækker man en Linje paa langs gennem den og forlænger denne bagud, skal den normalt træffe Midten af Hælen (Fig. 32 og 33). Det finder vi hos smaa Børn og hos Folk, der gaar barfodede. Naar vore Stortæer i Reglen er bøjede i en Vinkel udad og peger mod Fodens Midtlinje, skyldes det udelukkende det spidse Fodtøj og spidst aflukkede Strømper (Fig. 34).

**Hovedets Knogler** (Fig. 35) deles naturligst i Hjærneskallens og Ansigtets. Da hine omslutter Hjærnen, og Ansigtets Knogler danner Øje-, Næse- og Mundhule, er de fleste Knogler flade og forenede ved Sømme eller helt sammenvoksede; kun én Knogle, Underkæben, er ved Led forbunden med de andre.

Hjærneskallens Bund dannes af Kilebenet og Nakkebenet, Bagvæggen af Nakkebenet, Loftet af Issebenene, forreste Væg af Pandebenet og Siderne af Tindingebenene. Disse sidste bestaar af Skældelen, der ikke griber ind i Naboknoglerne med takkede Rande, men som et Fiskeskæl er lagt uden paa disse, og den meget haarde Klippedel, hvori det indre Øre er gemt og vel beskyttet. Hjærneskallen har hos Voksne tykke Vægge; kun paa de Steder, som er dækket af Muskler, er de tyndere, f. Eks. i Tindingen.

Ansigtstknoglerne. Udvendig ligger de fremstaaende Kindben, Overkæbebenene og Næsebenene, der alle tillige med Pandebenet hjælper til at

danne Øjenhulerne. Af de nævnte har vi 2, ét paa hver Side. Underkæben er derimod kun én Knogle; dens Krop har Hesteskoform, og fra hver Ende stiger der en Gren opad for at indgaa Ledforbindelse med Tindingebenet. Den kan bevæges nedad, opad og til

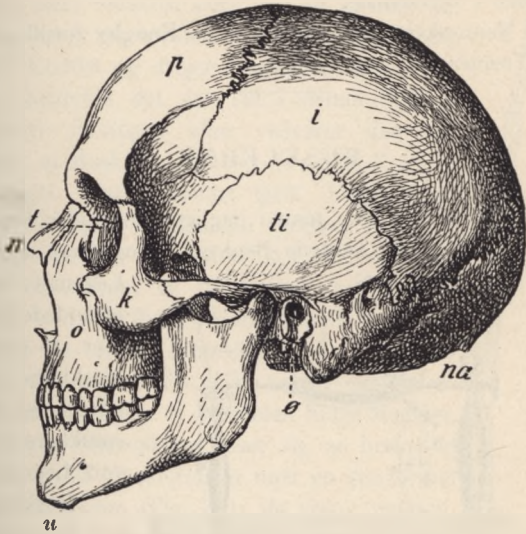


Fig. 35. Hovedets Knogler.

Paa flere Steder ses Sømmene. *na* Nakkeben, *i* Isseben, *ti* Tindingebenet med *ø* Øreaabningen, *p* Pandebenet, *k* Kindbenet, *t* Taarebenet, *n* Næsebenet, *o* Overkæbebenet, *u* Underkæbe.

Siderne og drejes lidt — alt, for at vi skal kunde tygge vor Føde. Tænderne er indkilede i Huller i Over- og Underkæben. Den Rand, hvori disse Huller findes, svinder bort, naar Tænderne falder ud. Kæberne bliver derved meget smallere, og Munden falder ind.

Indvendig findes: Ganebenene, som tillige med

en Del af Overkæbebenene udgør Loftet i Mundhulen (den haarde Gane); Plovsværbenet, som deler Næsen i to Halvdele (i den yderste Del af Næsen erstattes baade dette og Næsebenene af Brusk); Sibenet og Næsemuslingerne, der ligger i Næsehulen, og Taarebenene i Øjehulerne.

Menneskelegemet har ialt 205 Knogler foruden de 32 Tænder.

## MUSKLERNE.

Musklerne er det, man i daglig Tale kalder Kødets. De omslutter den kantede Benbygning og giver derved

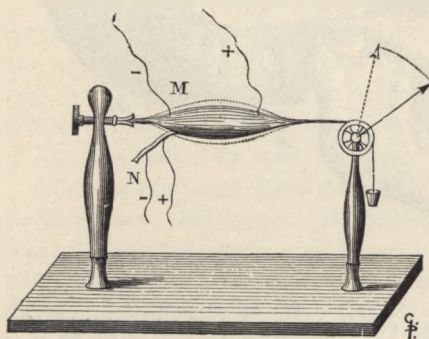


Fig. 36. En Muskels Sammentrækning.

Legemet dets afrundede Former. Jo bedre Musklerne er udviklede, des smukkere er vort Legeme.

Musklerne har Evne til at forkorte sig og derved bevæge de Knogler, hvortil de er fæstede, og at vedligeholde en bestemt Grad af Forkortningen og derved fastholde Knoglerne i en bestemt Stilling.

At en frisk Muskel, selv om den er adskilt fra det øvrige Legeme, har denne Evne, kan paavises saaledes,

som Fig. 36 viser. Musklen *M* er med sin ene Ende fæstet til venstre, medens den anden holdes udstrammet af et Lod i en Snor over en Tridse, som bærer en Viser. Dersom man nu med en elektrisk Strøm (— og +) pirrer enten selve Musklen eller den til samme førende Nerve *N*, trækker Musklen sig sammen, løfter Loddet og drejer Viserne til venstre og kan fastholde det en Tid i denne Stilling. Ophører Pirringen eller vedvarer den saa længe, at Musklen „trættes“ (∴ dens Kraft er forbrugt), synker Loddet igen. Under Sammentrækningen er Musklen tykkere.

De Muskler, der her er talt om, viser under Mikroskopet en tværstribet Bygning; de staar under Viljens Herredømme og kan trække sig hurtigt sammen; de kaldes derfor tværstribede eller vilkaarlige Muskler. Foruden dem har vi en anden Slags Muskler, der under Mikroskopet viser sig at bestaa af glatte, spidse Muskeltraade med en stavformet Kærne i Midten (Fig. 37); de virker uafhængigt af vor Vilje og trækker sig som Regel langsomt sammen; de kaldes glatte eller uvilkaarlige Muskler og findes paa saadanne Steder som i Væggene af Tarmkanalen, Aarerne, Kirtelgangene, Luftrørene, i Blærevæggene, i Huden ved Haarrødderne osv. Det er særligt de første, navnlig Skeletmusklerne, vi her skal give os af med.

De fleste Muskler bestaar af en kødet og en senet Del; enkelte er helt kødede. Den



Fig. 37.  
En glat Muskel-  
celle  
(stærkt  
forstørret).

kødede Del har Evne til at trække sig sammen. Hyp- pigst er Musklerne tenformede (som Fig. 36), især paa Lemmerne, men de kan ogsaa være brede og flade, navnlig paa Kroppen og Hovedet. En Muskel kan fæste sig paa et enkelt Punkt af en Knogle med en snor- eller baandformet Sene eller langs ad en fremspringende Linje med et Seneblad eller endelig paa en Benflade direkte med sin kødede Del. Sener- nes Tilhæftning fremkalder paa Knoglernes Overflade Ujævnheder, der viser sig som Knopper, Lister o. l. De er des mere fremtrædende, jo stærkere Musklerne er, hvad der gør, at Mandens Knogler er mere ru, Kvindens mere glatte. — De Steder, hvor en Muskels Ender er voksede sammen med Knoglerne, kaldes gærne Udspring og Fæste. Udspringet er da det Sted, der ligger nærmest Kroppens Midte, Fæstet det, der ligger fjærest. Nogle Muskler udspringer fra to eller flere Steder og kaldes da to-, tre- eller firhovedede; andre deler sig ved Fæstet, idet de forløber i to eller flere Sener for at kunne fæste sig paa forskellige Steder.

Som Regel gaar Musklerne kun over ét Led, men ret ofte er dog deres Sener saa lange, at de gaar over flere Led, som de da alle kan bevæge. De lange Sener medfører den store Fordel, at Musklerne kan ligge, hvor der er bedst Plads til dem, og deres Virkning føres hen, hvor der er Brug for den; saaledes ligger Haandens og Fodens kraftigste Muskler paa Underarm og Underben. Lange Sener holdes ind til Knoglerne af stærke Baand, f. Eks. paa Haandleddet (se Fig. 38.<sub>1</sub>).

Hvor Senerne glider mod Ben, er de omgivne af Seneskeder (Fig. 38.<sub>2</sub>). Disse ligner en Slags Muffe,

der bestaar af to Bindevævsblade\*), hvoraf det ene er sammenvokset med Senen og det andet med de omgivende Væv. Imellem disse to Blade er Gnidningsmodstanden meget ringe, da de i sig selv er glatte og endvidere i Lighed med Ledhinderne afsondrer en slibrig Vædske. Hvor en Sene under sit Arbejde trykkes mod Ben uden egentlig at glide derimod, dannes der en Slimsæk, d. e. et

\*) Bindevæv tjener, som Navnet antyder, til at binde Legemets øvrige Væv sammen; snart støtter det dem som en Art Stillads, snart udfylder det Mellemlumene mellem dem. Det omgiver Muskler og Nerver saavel i det hele som i deres mindste Dele; det danner det væsentlige af Sener og Baand, af Aarernes og Fordøjelseskanales Vægge og af Huden; det findes i Knoglerne og danner den stærke Benhinde uden om dem; kort sagt, det findes overalt i Legemet. Tænkte man sig alle andre Væv fjærnedede, vilde Bindevævet staa som et overmaade fint Bindingsværk, der nøjagtig gav os Legemets Form og Størrelse. Af Udseende er Bindevævet hvidligt eller gulligt, fordi det kun indeholder faa Blodkar. Det er snart elastisk, som i Musklerne, i Aarernes og Fordøjelseskanales Vægge, snart uelastisk, som i Sener og Baand.

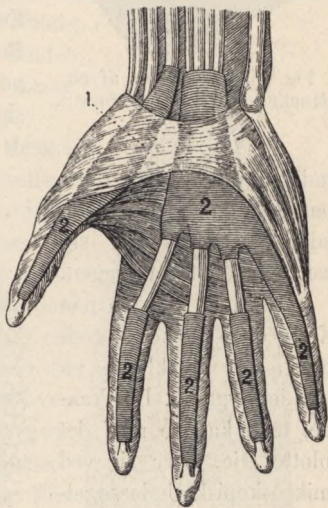


Fig. 38. Højre Haand set fra Haandfladen. 1 Baandet, som fastholder Senerne ved Haandleddet. 2 Seneskeder.

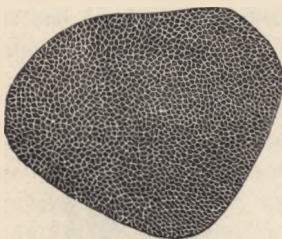


Fig. 39. Tværsnit af en Muskeltraad (400 G. forst.).

inderst, de længere uden paa dem og de store, flade yderst. Dette viser sig særlig tydeligt paa Ryggen.

Som man kan se paa Kød, der er kogt godt mørt, har Musklernerne en traadet Bygning. De Traade, man kan se med det blotte Øje, viser sig ved mikroskopisk Undersøgelse at være Bundter af fine Traade, de saakaldte Muskeltraade (Fig. 39). De er 5—10 cm. lange, men saa fine, at der gaar ca. 30,000 paa 1 Kvadratcentimeter. Muskeltraadene samles altsaa til fine Bundter eller Knipper, der omslutes af en tynd Binde-

Hulrum i Bindevævet under Senen, fra hvis Inderflade der afsoudres en lignende Vædske som i Seneskederne.

Musklerne ligger paa de fleste Steder i flere Lag. For at kunne udnytte hvert Benfremspring og hvert Sted paa Knoglerne, der egner sig til Muskelfæste, ligger de smaa korte Muskler

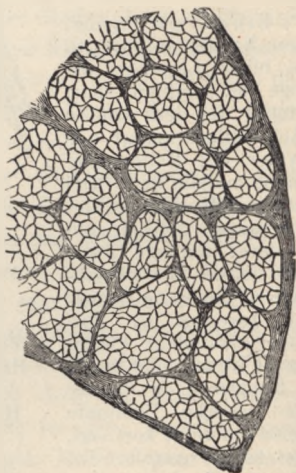


Fig. 40. Tværsnit af et Stykke af en Muskel. De sorte Streger er Bindevæv. De større hvide Felter er Muskelbundter og de smaa hvide i disse Muskeltraade (50 G. forst.).



vævshinde. Saadanne Bundter er atter samlede i tykkere Bundter, disse i endnu tykkere, indtil hele Muskelen er opbygget. I samme Grad som Bundterne bliver større, bliver Bindevævshinden tykkere og mere seneagtig. Hele Muskelen er ogsaa omgivet af et Bindevævshytster. Mellemlommene mellem Bundterne udfyldes af løsere Bindevæv, i hvilken Muskels Aarer og Nerver løber (Fig. 40).

Forbindelsen mellem Muskel og Sene (Fig. 41) og mellem Sene og Knogle er overordentlig stærk. Senen bestaar af Bundter af Bindevævstraade; disse Traade smelter sammen med den Hinde, der omgiver Muskeltraadene; ved Fæstet til Knoglen gaar Senetraaden over i den stærke Benhinde og gennem den over i selve Knoglen. Senen rykker snarere en Flis ud af Knoglen, end Forbindelsen brister; ligeledes rives før Muskeltraadene over, end Sammenvoksningen mellem Muskel og Sene giver efter. — Dersom en Muskel fæster sig kødet, d. e. direkte paa en større Del af en Knogles Overflade, gaar Muskeltraadenes Hinde over i Benhinden.

En Muskeltraad viser sig under Mikroskopet



Fig. 41. Tre Muskeltraades Overgang i deres Sene (stærkt forst.).

tværstribet (Fig. 41) som Følge af, at der er Lag af forskellig Tæthed i den geléagtige Masse, der udgør Traadens Indhold. Det er altsaa, som om Muskeltraaden bestod af lysere og mørkere Skiver, stablede ovenpaa hinanden. Ved at lægge den i Mavesaft eller stærkt fortyndet Saltsyre kan man faa disse Skiver til at løsne

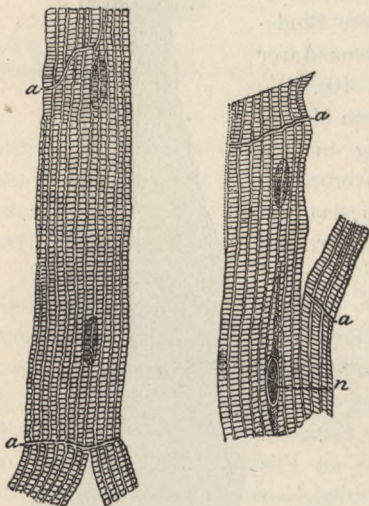


Fig. 42. Muskeltraade af et Hjærte. *n* Kærne, *a* Sammenstødssted for to Celler.

sig fra hverandre, saa at Traaden ligner en Pengerulle.

En Muskeltraad har imidlertid ogsaa Striber paa langs (Fig. 42); den er nemlig selv et Bundt af yderst fine Trævler eller Muskelfibriller, der omslutes af den noget elastiske Traadhinde eller Sarkolemma.

Disse Trævler er ogsaa tværstribede og kan deles paa tværs. Vi har da som Muskeltraadens allerfineste

Dele nogle smaa Stykker, som indeholder en halvflydende Masse, hvoraf 75 % er Vand, Resten Muskelæggehvide eller Myosin. Man har opdaget, at naar Musklerne trækker sig sammen, sker det ved, at hver enkelt af disse smaa Stykker forandrer Form:

de bliver kortere og tykkere og det samme gælder da ogsaa Musklen i sin Helhed. Fig. 43 viser et Par saadanne smaa Stykker, *A* i Hvile, *B* under Sammentrækning; de sorte og hvide Felter antyder Tværstribningen. Den forbavsende store Kraft, som en Muskel kan udfolde, har saaledes sin Grund i noget tilsyneladende saa lidet kraftfuldt, som at en geléagtig, halvflydende Masse forandrer Form. Vi staar her overfor en af de Livsytringer, hvis Virkninger vi kender, men hvis inderste Væsen vi ikke forstaar.

En Muskel trækker sig sammen, naar der gennem en Nerve sendes Bud til den. En Muskels Nerve forgrener sig saaledes, at hver enkelt Muskeltraad faar sin fine Nervegren, hvad man har kunnet se ved stærk Forstørrelse\*). Muskeltraadene har derfor Betingelserne for at kunne forkorte sig enkeltvis (fibrillære Rykninger). Naar der skal frembringes Bevægelse, arbejder de dog altid i Samling, saaledes at



Fig. 43. Schematisk Fremstilling af to smaa Stykker af en Muskel. *A* i Hvile, *B* under Sammentrækning.

\*) For at se Nervernes Forgrelning i Musklen bruger man Mikroskoper, der kan forstørre indtil 1200 Gange liniært, altsaa i Arealet  $1200 \times 1200 = 1,440,000$  Gange. Blev et Menneske paa 3 Al. forstørret saa mange Gange, vilde han blive 7,200 Fod høj og c. 1,800 Fod bred. Hans Hud vilde dække c. 400 Tønder Land. Naar skal saa stor Forstørrelse til for at se Legemets mindste Dele, giver det os et stærkt Indtryk af Finheden i dets Bygning.

enten hele Musklen eller kun en Del af den er virksom, hvilket sidste ofte er Tilfældet med store og brede Muskler (f. Eks. Hættemusklen), den savtakkede Brystmuskul osv.); de enkelte Dele kan undertiden endog have ganske modsat Virkning.

Hos nogle Muskler løber Muskeltraadene gennem hele Muskelbugens Længde, snart omtrent parallelle (f. Eks. hos Armens tohovedede Bøjemuskel) (Fig. 56),

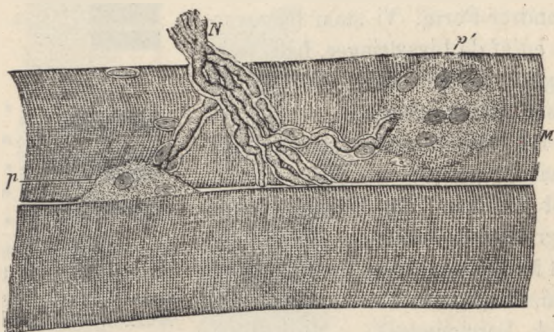


Fig. 44. Et Stykke af to Muskeltraade (*M*) med deres Nerve (*N*) og disses Endeplader (*pp'*).

snart vifteformede (den store Brystmuskul) (Fig. 45 og 55). Saadanne Muskler kan forkorte sig meget. Hos andre gaar der fra Endesenen et Seneblad op midt i Musklen eller paa Siden af den, og paa dette Seneblad fæster Muskeltraadene sig ligesom Ribberne paa Fanen af en Fjer; Musklen kaldes da enten fjeret, dersom Senebladet gaar op i Midten af den, eller halvfjeret, dersom det gaar paa den ene Side. Her er Muskeltraadene meget kortere end Muskelbugen, men der er

forholdsvis mange flere af dem. Saadanne Muskler kan derfor kun forkorte sig lidt, men til Gængæld med saa meget des større Kraft; de findes, hvor Muskulens Vægtstangsarm kun kan blive lille, og hvor det gælder om at holde Knoglerne i Stilling til hinanden, hvortil der kræves stor Kraft; f. Eks. Deltamusklen (Fig. 57), den rette Laarmuskel (Fig. 62) og Hasemusklerne (Fig. 63).

Naar vore Lemmer skal frembringe Tryk eller holde Ting i bestemte Stillinger, virker Musklerne under ugunstige Betingelser, idet navnlig Lemmernes Muskler fæster sig tæt ved Leddene og altsaa kun har en lille Vægtstangsarm at virke paa. Et Eksempel herpaa

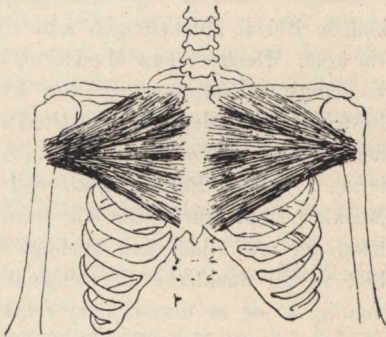


Fig. 45. Den store Brystmuskel.

giver den store Brystmuskel, der gaar fra Bryst til Overarm tæt ved Skulderleddet (se Fig. 45). Naar begge Brystmuskler trækker sig sammen, klemmes Armene ind mod Kroppen eller mod hinanden som ved Omfavnelse. Ved en saadan Bevægelse, indser man let, føres Albuerne en mange Gange større Vej end det Sted af Overarmen, hvor Musklen er fæstet — lad os sige 5 Gange større. Det er da en Lov fra Fysiken, at det Tryk, som Armene ved Albuen kan udøve i

Retning mod hinanden, er ligesaa mange (5) Gange mindre, som deres Vej er større. Da man nu dog kan klemme temmelig godt med sine Arme, følger heraf, at en saadan Muskel besidder en meget stor Kraft.

Men medens Musklerne saaledes er ugunstigt stillede med Hensyn til Tryk, fremkalder de fleste Muskler til Gengæld Bevægelser, der er mange Gange større end deres egne Forkortelser, saa at der vindes i Bevægelse, hvad der tabes i Kraft; og der bliver altsaa intet Tab i Arbejde, som er lig Kraft gange Bevægelse. Den kødede Del af Muskelbugen kan tilmed være forholdsvis kort. Dernæst kan Musklerne trække sig forholdsvis langsomt sammen og dog frembringe en hurtig Bevægelse. Endelig ligger Musklerne paa Grund af deres Fæste nær ved Leddene altid tæt ind til Knoglerne, i hvilken Stilling disse end staar til hinanden. Musklerne springer altsaa ikke frem og tager stor Plads, hvad der ofte vilde være uheldigt for os. Der kræves blot ét af Musklerne til Gengæld for disse Fordele, nemlig, at de er tilstrækkelig stærke; og det er de.

For at det kan blive klart, hvorfra egentlig Musklernes Arbejdsevne eller Energi skriver sig, maa Opmærksomheden først rettes paa visse Lejligheder, hvor der i den livløse Verden synes at fremstaa Energi. To (eller flere) Stoffer kan indgaa, hvad man kalder en kemisk Forening, og en saadan Proces kaldes gjerne en Forbrænding. Der opstaar da et Stof, der i Almindelighed er temmelig forskellig fra de oprindelige Stoffer. Dette nye Stof kaldes Forbrændingsprodukt. Men den Tilbøjelighed, de havde til at forene sig, er selv en Slags Energi, og den fremstaar ved Forbrændingen blot i en anden Form, nemlig som

Varme. Kul forener sig f. Eks. ved Forbrænding med den Del af Luften, som vi kalder Ilt ( $\frac{1}{5}$  af det Luft-hav, hvori vi lever). Forbrændingsproduktet er i nævnte Tilfælde en Luftart, som kaldes Kulsyre (den samme, som er almindelig kendt fra brusende Drikke). Den er usynlig ligesom Ilten og gaar fra Kakkelovnen bort gennem Skorstenen. Som bekendt opstaar der ved denne Forening megen Varme. Naar et Stykke Jærn henligger nogen Tid, rustet det, hvilket vil sige, at Jærnet indgaar en Forening med Luftens Ilt. Den ny Forbindelse kaldes Rust eller Jærnilte; og vel opstaar der ogsaa her Varme, men saa langsomt, at den taber sig uformærket til Omgivelserne. Ligeledes vil Zink og Ilt danne Zinkilte under lignende umærkelig Varmeudvikling. Men hvis man anbringer Zinken i en iltholdig Vædske, hvori der ogsaa findes f. Eks. et Kobberstykke, kan Dannelsen af Zinkilte blive ledsaget af en anden Energiform end Varme, nemlig Elektricitet. Det er paa saadan Maade, man kan frembringe den Elektricitet, hvormed der telegraferes.

Bevægelse, Elektricitet, Varme, Lys og den kemiske Tilbøjelighed hos to Stoffer til at indgaa en Forening er altsaa kun forskellige Former for ét og det samme, Energi; og man kan omdanne enhver af disse Energi-former til en hvilken som helst anden. Enhver ved, at der ved Hamren, Vridning, Gnidning osv. (altsaa Bevægelse) kan opstaa Varme. Under visse andre Forhold opstaar der Elektricitet. Varmen kan udvide Legemerne og derved paa mange Maader give Bevægelse. En Dampmaskine er et Eksempel paa en flerdobbelt Kraftomdannelse: Kullet og Ilten har kemisk Tiltrækning til hinanden; idet de faar Lov til at lade denne

fuldbyrdes, fremstaar der Varme; idet Varmen bringer Vandet til at fordampe, og Dampen trykker paa Stempellet, udvikles der Bevægelse. Man kunde atter — om det skulde være — lade Bevægelsen frembringe Electricitet, og lade denne skille en kemisk Forbindelse ad i dens to Bestanddele, lade disse brænde sammen igen og give Varme osv. og ved alle disse Overgange af Energien fra én Form til en anden vil den som Helhed altid have en bestemt uforanderlig Størrelse — vel at mærke, dersom man kunde passe, at der intet gik tabt (f. Eks. ved Varmens Udstraaing), hvad der imidlertid er meget vanskeligt.

Af det fremførte vil det være klart, at Energi altsaa ikke kan opstaa af sig selv, ikke skabes, men naar der mærkes en Energiytring, maa Energien, om end i ubemærket Form, have været til Stede i Forvejen. Dette er ogsaa Tilfældet med den Energi, som vore Muskler udfolder. Inden den nemlig fremtræder som Bevægkraft, er den til Stede i Musklen som kemisk Tilbøjelighed til Forening af visse forskellige Stoffer. Det ene Stof er Muskeltraadenes halvflydende Indhold, det andet Stof er Iltluft, som gennem Aandedræt og Blodomløb bliver Musklen tilført. Den ny Forbindelse (Forbrændingsproduktet) er Stoffer uden Værdi, navnlig Kulsyre og Urinstof, som Organismen maa skaffe af Vejen. Det, der sker i Musklen, svarer altsaa til, hvad der sker i den øvrige Natur, naar to Stoffer forener sig, og Energien træder frem i en anden Form. Men medens man f. Eks. ved Dampmaskinen kan følge Energiens Overgang fra den ene Form til den anden, har man endnu ikke i Musklen kunnet følge Energien fra dens Opstaaen ved kemisk Forening af Musklens



Stoffer og Ilten og indtil den ved Muskelsammentrækningen frembragte Bevægelse. Vi ved imidlertid, at der udvikles Varme samtidig med Bevægelsen — der er jo ingen Erfaring almindeligere end den, at man bliver varm af Arbejde — d. v. s. en Del af den frigjorte Energi bliver til Bevægelse, en anden Del bliver til Varme, der forhøjer Legemets Temperatur. — Den samme Lov gælder her som ved al anden Energiomdannelse, at Energiens Størrelse er aldeles bestemt afmaalt efter Forbrændingens Størrelse og efter samme Maalestok, som gælder for andre Energiomdannelser. Heraf følger, at en Muskel ikke kan levere mere Arbejde og Varme end det, der svarer til Mængden af de to Stoffer, der brænder sammen. Naar ét af disse slipper op, „trættes“ Musklen og kan ikke arbejde, f. Eks. naar man en Tid lang har levet uden Føde (paa Grund af Sult eller Sygdom), eller naar Iltluften slipper op, f. Eks. ved Kvælning, eller ved at Musklen arbejder stærkere, end at der kan skaffes tilstrækkelig ny Iltluft fra Lungerne til Musklen gennem Blodstrømmen. Efter nogen „Hvile“ har denne maaske faaet ny Forsyning og kan arbejde igen.

En bekendt Videnskabsmand, Fysiologen Landois, siger et Sted: „Musklerne er de mest fuldkomne Kraftmaskiner, ikke blot fordi de med deres Virksomhed udnytter de forbrugte Stoffer mest fuldstændigt, men de udmærker sig ogsaa fremfor alle af Menneskehaand lavede Maskiner derved, at de ved hyppigt Arbejde bliver stærkere og mere udholdende for videre Arbejdsydelse“.

At Muskler, som arbejder meget, vel først og gentagende bliver trætte, men senere særlig stærke og ud-

holdende, at den, der bruger sine Arme, faar stærke Arme, den, der bruger sine Ben, faar stærke Ben osv., har man længe vidst og tør maaske kalde én af de mest bekendte og anerkendte Naturlove vedrørende vort Legeme og derfor en almindelig anvist Vej, ad hvilken man kan styrke sine Muskler, ligesom omvendt Uvirk-somhed gør, at Musklerne taber Evne til at trække sig sammen, ja at de endog kan omdannes saa meget, at Muskeltraadene fyldes med Fedtkugler i Stedet for med

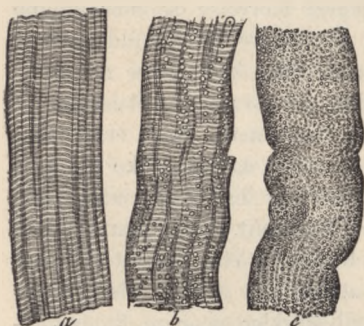


Fig. 46. *a* brugelig, *b* og *c* ubrugte og derfor ubrugelige Muskeltraade. I *b* og navnlig i *c* findes Fedtkorn.

det Stof, som deres Evne til Sammen-trækning skyldes (Fig. 46). Det maa dog ogsaa bemærkes, at drives Musk-lernes Arbejde ud over en vis Grænse og faar de ikke den fornødne Hvile, til-tager deres Kraft ikke; tværtimod af-tager den, d. e. de overanstænges.

Dette er værd at huske for alle Idrætsmænd, især for dem, der træner til Vædekampe. Grundigere For-skere er imidlertid ikke blevne staaende ved den noget overfladiske Lov, at Musklerne styrkes ved Brugen, men har søgt at trænge ind i Spørgsmaalet: hvorfor bliver Musklerne stærkere ved at bruges? Vi skal ikke her komme videre ind derpaa, saa meget mindre som der sikkert er endnu meget at gøre med Hensyn til dette Spørgsmaals Besvarelse. Det skal kun bemær-

kes, at under Arbejdet faar Musklen mere Blod tilført gennem sine Aarer. Men Aarer, som Blodet strømmer livligt igennem, udvikles; den arbejdende Muskel faar derfor efterhaanden bedre Kanaler saa vel for Tilløb som Afløb. Den trænedede Muskel kan altsaa hurtigere faa ny Stoffer tilførte og de forbrugte Forbrændingsprodukter bortførte end den uøvede og vil derfor være mere udholdende.

Vi lærer heraf, at der skal Bevægelse til for at faa Kredsløbets Organer udviklede. Et Menneske, der kun bruger sine Muskler lidt, har et lidet udviklet Aare-system og Hjærte. Saaledes har særlig unge, bleg-sotige Piger for smaa Aarer og for lille Hjærte, hvad der kan være lige saa slemt, som at Hjærtet er for stort, og sikkert er hyppigere. At Aarerne udvikles ved livligere Blodstrøm, viser følgende. Bliver Armens Hovedpulsaaere overskaaren, f. Eks. ved Albuen og derefter underbunden, faar Underarmen Blod tilført gennem Aarer, der gaar fra Hovedstammen ovenfor Saaret til Hovedstammen nedenfor Saaret. Disse Aarer er, saa længe denne er uskadt, ganske smaa, fordi de kun bruges meget lidt, men naar Blodet tvinges til at søge Vej gennem dem, udvikles de og kan snart give Underarmen det Blod, den behøver (Smlg. Fig. 72). Endvidere den, der kun bruger sine Muskler lidt, faar meget lettere blaa Pletter eller Slag og Stød, f. Eks. paa Armen, end den, der har vel øvede Muskler. Hos den første er Aarernes Vægge tyndere og skørere; de mindste Aarer trykkes derfor lettere i Stykker, saa at Blodet træder ud af dem og giver blaa Pletter.

Da det er Hjærtet, der skal drive Blodet i forøget Mængde ud til enhver arbejdende Muskel, vil Muskel-

arbejde altid forøge Kravet til Hjærtets Udholdenhed og Kraft. Deraf følger, at ved legemlige Anstrængelser bør der af alle Muskler tages mest Hensyn til Hjærtemusklen. Et af disse Hensyn er, at man ikke bør gaa pludselig fra Hvile til hæftig Anstrængelse. Thi Hjærtet lider ved at faa Antallet af sine Sammentrækninger sat op fra 70 i Minuttet til henimod det dobbelte omtrent paa én Gang. Naar Anstrængelsen stiger gradvis, taa-ler Hjærtet det forøgede Arbejde meget bedre. Det er heller ikke rigtigt af Hensyn til Hjærtet pludselig at gaa fra stærk Bevægelse til Hvile. Af disse Grunde ordnes Øvelserne i en Gymnastiktime saaledes, at de letteste Øvelser kommer først og sidst og de sværeste derimellem.

**Ryggens Muskler.** Ligesom Rygraden er det centrale i Knoglebygningen, er ogsaa Rygradens Muskler det centrale i Muskelsystemet. Det er dem, der holder Rygraden stiv som en Søjle og derved giver den Bærekraft; og vel at mærke, de kan holde den stiv i mange forskellige Stillinger, medens en almindelig Søjle kun kan bære i én Stilling, den lodrette. Det er altsaa ved Hjælp af dem, at man kan indstille Kroppen efter de forskellige Arbejder og Bevægelser, man vil udføre. Er de tilstrækkelig stærke, og har de deres normale Middellængde, giver de Ryggen den rette Holdning og hindrer dens Krumninger i at blive for store; de holder derved Ribbenene løftede og giver saaledes baade Bryst- og Bughule deres normale Rummelighed. Der er derfor ingen Muskler, det er saa vigtigt at udvikle som disse.

Rygmusklerne er en meget sammensat Muskelmasse, der ligger i de to Render, som findes langs med Ryg-

raden paa Siden af Torntappene. De er ordnede i flere Lag, saaledes at de længste ligger yderst og de korteste inderst.

De lange Rygmuskler, Rygstrækkerne (Fig. 47) er omtrent en halv Snes Muskler, der danner et sammenhængende og samvirken- de Hele og naar fra Korsbenet helt op til Nakken. Ligesom Rygraden er tykkest nedad til, hvor der er mest at bære, saaledes er ogsaa disse Muskler stærkest i Lænden, om hvilken Overkroppen bevæger sig, styret væsentligst af dem.

*Udspring:* Korsbenet, Hoftekammens bageste Del og Lændehvirvlernes Torn- tappe.

*Fæste:* Ribbenene ud til Ribbensvinklen, Tvær- og Torntappene paa alle Bryst- og Halshvirvler og Nakke- benet.

*Virkning:* Strækker Ryg- gen og holder den oprejst („Holdningsmusklerne“); bærer Kroppen, naar den bøjes

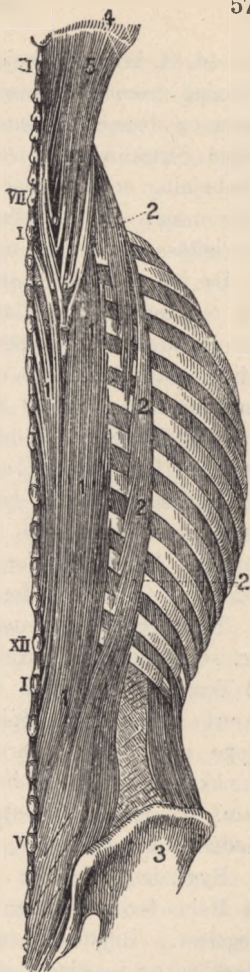


Fig. 47. 1 og 2 de lange Rygstrækkerne (2 er trukket noget til Siden), 5 Hals- og Nakkedelen af disse, 3 Bækkenet, 4 Nakkebenet.

fremad til Arbejde; bøjer den bagover f. Eks. i Kropfældning fremad og særlig i Fremfligning; fører Bækkenet og dermed Benene bagud f. Eks. i Brystning og under Strækningen i en Mængde Spring. Under en Sidebøjning er den opadvendende Sides Muskler meget virksomme. De er Indaandingsmuskler, idet Brystkassen løftes og udvides, naar Ryggen rettes.

De korte Rygmuskler gaar fra Tværtap til Torn-tap og danner flere Lag, hvoraf det yderste (Stræk-Drejemusklerne) springer over 5—6 Hvirvler fra Udspring til Fæste; de andre Lag springer stadig over færre og færre, og det dybeste Lag gaar kun fra en Hvirvels Tværtap til den ovenover liggende Hvirvels Torn-tap (Drejemusklerne).

*Virkning:* Virker begge Siders Muskler, strækker de Ryggen ligesom de lange Rygmuskler; virker kun den ene Sides Muskler, drejes og bøjes Ryggen til Siden. De giver desuden Ryggen Fasthed og Ligevægt.

Til de korte Rygmuskler regnes nogle smaa Muskler, som gaar fra Torn-tap til Torn-tap og fra Tværtap til Tværtap; endvidere nogle Muskler, Ribbensløfterne, der gaar fra Spidsen af Brysthvirvlernes Tværtappe ned til det nærmeste Ribben. Naar Ryggen strækkes, løfter de Ribbenene med opad; det er altsaa dem, det for en Del skyldes, at Strækning af Ryggen medfører Indaanding.

Rygradens Muskler er stærkest udviklede i Lænd og Hals, fordi der her sker de fleste og største Bevægelser. Brystdelen af Rygraden har de svageste Muskler, og jo stivere man lader denne Del blive, des mindre Brug gør man af Musklerne der, og des mere svækkes de og svinder; Brystkassen taber derved i

Bevægelighed til Skade for Lungernes Sundhed og Aandedrættets Styrke. Gymnastiske Øvelser som Spændbøjning, Fremligning og Kropbøjning bagud er særlig skikkede til at tage Brystdelens Rygstrækkere i Arbejde og udvikle dem.

Den til alle Sider let bevægelige Rygsøjle, som bærer hele Overkroppens Vægt, skal Ryggens Muskler holde oprejst. Det er ingenlunde noget ringe Arbejde, især da det ofte skal udføres længe ad Gangen. Er Legemet sundt og normalt udviklet, har Rygmusklerne den fornødne Kraft dertil; men under almindelige Svagheds- og Slappelsestilstande trættes de snart, og Hvirvelsøjlen synker da sammen i en skæv Stilling. I Begyndelsen sker det lige saa godt til den ene som til den anden Side. Snart bliver imidlertid én af Stillingerne indtaget hyppigere end de andre; efterhaanden søger Kroppen uvilkaarlig denne, og den føles behageligst: den er da bleven en Vanestilling. Denne Vanestilling frembringer efterhaanden Forandringer først i Ryggens Muskler, saa i dens Baand og tilsidst — efter Aars Forløb — i dens Knogler. Kroppen har da faaet en blivende Misdannelse. Disse Forandringer kommer des lettere og bliver des større, jo slappere og svagere Kroppen er.

Det, der i det enkelte Tilfælde bestemmer, hvilken Form Vanestillingen faar, kan dels være ganske tilfældige Omstændigheder, saasom de Stillinger, Børnene sidder bekvæmest i paa Stolen eller Bænken i Forhold til Lyset, Læreren, Vægtavlen o. lign., og dels de forskellige Fagarbejders bestemte ensidige og for unge Lærlinge anstrængende Stillinger.

Denne Udviklingskævhed hører Vokseaaene til,

den begynder hyppigst i Alderen mellem 7 og 16 Aar. Det at vokse er et stort Arbejde for et ungt Legeme. Sker det ikke under gode, sunde Forhold med Hensyn til Lys, frisk Luft, tilstrækkelig Bevægelse, passende Kost osv., nedsættes let den hele Sundhedstilstand, og der indtræder Slappelse i alle Væv. Børnene kan skyde i Vejret som Planter, der vokser i Skygge, og deres Musklers Kraft til at bære og bevæge Kroppen holder ikke Skridt med dennes Tiltagen i Størrelse og Vægt. Det er derfor ganske særlig i de Tider, da Væksten er stærkest, at Kroppen misdannes og bliver skæv. Her viser Forskellen mellem Drenges og Pigers legemlige Opdragelse sig tydeligere end nogensinde ellers. Thi der er 10 Gange saa mange skæve Piger som skæve Drengene. Pigerne faar som Regel ikke Lov og Lejlighed til at lege og tumle sig som Drengene og faar derfor heller ikke saa stærkt et Legeme. De sidder tillige mere end Drengene, ved Sytøjet, ved Klaveret o. lign. Og netop den siddende Stilling er særlig egnet til at fremkalde Skævhed, da den i Reglen holdes saa længe, at Rygmusklerne — især naar de er slappe — trættes og lader Kroppen synke sammen.

Foruden denne Udviklingsaarenes Skævryg, som væsentligst kun rammer de svage, findes der en anden, der sjælden naar nogen høj Grad, men som til Gengæld er saa meget mere udbredt. Det er den, der fremkommer hos de fleste af dem, der har ensidigt legemligt Arbejde. Den opstaar ved, at den ene Sides Muskler udvikles kraftigere under Arbejdet end den anden og derved trækker Rygsøjlen over til sin Side, ligesom en Mast trækkes skæv, naar ét af Tovene fra Skibets Sider strammes stærkere end de andre.



Udviklingsskævheden er farligere end den, der kommer hos Voksne som Følge af ensidigt Arbejde; den er vanskeligere at standse og naar hyppigere de høje Grader, der helt forkrøbler Kroppen. Thi de voksende Væv paavirktes stærkere og varigere af skæve Stillinger og ensidige Bevægelser end de færdigdannede Væv.

Skønt Skævryg er overordentlig almindelig, agter Forældre og Opdragere ikke meget paa den, før den er saa stærkt udviklet, at den kan ses uden paa Klæderne. Dertil er Sansen for et velskabt Legeme ikke tilstrækkelig vakt. Og dog er Skævryg altid en alvorlig Legemsfejl. Selv om den kun har frembragt en ringe Afvigelse fra Kroppens symmetriske Bygning, er den dog et stort Skaar i Legemets Skønhed. Det er saaledes væsentligst i denne Misdannelse, at det Præg af Ufrihed og Tunghed, som Arbejdet ofte sætter paa Kroppen, bestaar. Dernæst forringer den Legemets Sundhed og Brugbarhed ved den Stivhed i Ryggen, som den fører med sig. Og endelig kan man ikke paa Forhaand vide, navnlig ikke for Udviklingsskævhedens Vedkommende, om den begyndende, ringe Skævryg vil standse eller vokse og ganske misdanne Legemet.

Jo tidligere Skævryg opdages, desto lettere er det at rette eller dog standse den. Forældre og Opdragere, særlig Gymnastiklærere, bør forstaa at se paa en Ryg og bør af og til gøre det. En kort Anvisning er maa-ske paa sin Plads. Man stiller den, man vil undersøge, med Ryggen mod sig. Lyset maa falde lige ind paa Ryggen; kommer det fra Siden, kan Skyggerne skuffe. Fødderne holdes sammen, Knæene strækkes for at Bækkenet kan staa lige, Armene hænger frit ned, Overkroppen holdes i sin vante Stilling uden nogen

Opstrækning. For nu at bedømme, om Ryggen er skæv, skal man ikke saa meget se paa den Linje, Torn-tappene danner ned midt ad Ryggen. Thi Hvirvlerne vrider sig saaledes, at Torntappene kan staa næsten

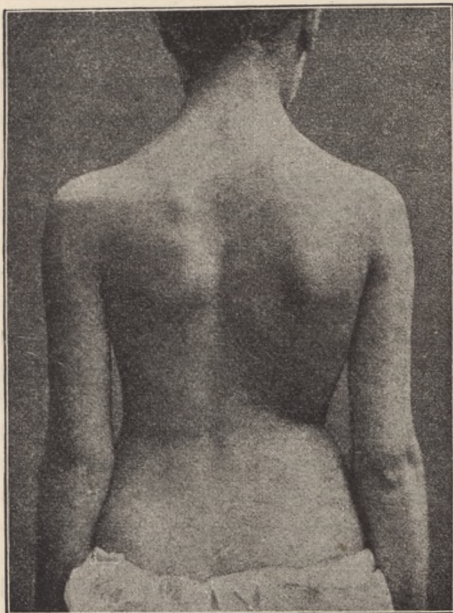


Fig. 48. Begyndende Lændeskævhed til venstre hos en 12 Aars Pige.

lodret over hverandre, selv om Ryggen har en allerede ret udviklet Skævhed. Man skal derimod navnlig se efter, om Kroppens to Sidehalvdele er ens. Dersom Skævheden sidder i Lænden, vil der være Forskel paa Mellemmrummene mellem de nedhængende Arme og

Kroppen; det ene er da gjerne mere trekantet end det andet (se Fig. 48). Dersom Skævheden sidder i Brystdelen af Rygraden, er som Regel den ene Skulder lavere end den anden, og det ene Skulderblad staar længere bagud paa Ryggen end det andet. — Det er ofte Sypigen, der

først opdager Skævrug, idet hun ikke kan faa Kjolen til at sidde glat paa den ene Side. Ved Skævhed i Lænden hedder det da, at den ene Hofte er bleven for stor; det er den naturligvis ikke; det synes blot saadan, da den staar ud, fordi Siden synker ind ovenfor. Ved Skævhed i Brystsøjlen hedder det, at den ene „Skulder“ er skæv, hvad der er et lige saa misvisende Untryk. Naar den Del



Fig. 49. Ret betydelig S-formet Skævrug.

af Rygraden, der bærer Skuldrene, er skæv, maa Skulderlinjen stille sig skraat. Hverken Sypigen eller Forældrene tænker i noget af Tilfældene paa, at Fejlen skriver sig fra Rygraden, og der bliver i Reglen intet gjort.

Da Svaghed er den almindeligste og væsentligste Aarsag til Skævryg, følger det af sig selv, at det bedste Middel mod den er alt det, der kan fremme Legemets Sundhed og Styrke. Børnene maa først og fremmest have Tid og Lejlighed til at lege og røre sig kraftigt i det fri; de maa ikke for tidlig tvinges til langvarig Stillesiddende paa Skolebænk og ved Lektuelæsning. Dernæst maa der senere hen sørges for vel ledede Legemsøvelser, Boldspil og anden god Friluftsidræt; den egentlige Gymnastik har især Evne til at modarbejde Skævryg, da den kan gennemføre fuld Ligesidighed i Øvelserne og kan lægge særlig Vægt paa at styrke Ryggen og paa at holde den lige bevægelig til begge Sider ved Øvelser som Fremkligning og Sidebøjning. Navnlig for det legemligt arbejdende Menneske er Gymnastik det bedste for ikke at sige eneste Middel til at vinde den Ligevægt tilbage, som er forstyrret ved det ensidige Arbejde.

Det er derimod et uheldigt og ofte skæbnesvangert Middel, mange Mødre griber til, naar de synes, at Datteren begynder at holde sin Ryg mindre godt, nemlig at give hende et Korset paa. Thi Korsettet svækker Ryggen i Stedet for at styrke den. Det sidder nemlig som et fast Hylster om Underlivet, fornedet støttet mod Hofterne og foroven omsluttende Brystkassen. Overkroppen bæres da for en stor Del af Korsettet, der saaledes gør det Arbejde, som Lændens Rygstrækkere skulde gøre. Disse Muskler mister da deres Kraft som enhver anden Muskel, der ikke bruges efter sin Bestemmelse. Den, der længe har gaaet med et Korset og forsøger at lægge det, føler derfor stort Besvær ved at holde sig oprejst, hvad der ofte tages som Bevis for

Korsettets Uundværlighed, men er det modsatte. Naar først Rygstrækkerne paany har faaet deres normale Styrke, hvad der gaar hurtigst ved passende Gymnastik, bærer de atter Kroppen let som før. Korsettet gør desuden Kroppen stiv og hindrer den derved i at faa den Bevægelse, som er nødvendig for Fordøjelsesorganerne, ja for hele Sundheden, særlig hos den unge.

**Halsens Muskler.** De Muskler, der ligger bag paa Halsen, er som nævnt den øverste Del af Rygmusklerne; de udfylder den Vinkel, der paa Skelettet ses mellem Baghovedet og Halshvirvlerne. De er særlig stærke, idet de nemlig ikke blot skal bære og bevæge Hovedet, men ogsaa ved at holde Hovedet oppe skal holde Brystet løftet. Der gaar nemlig nogle Muskler fra Hoved og Hals til Brystet, og i dem er saa at sige Brystkassen fortil ophængt. Dersom nu Halsens bageste Muskler ikke holder Hovedet løftet, men lader det hænge fremad, slappes Musklerne til Brystkassen, og denne synker nedad. Naar Hovedet derimod løftes, følger Brystkassen med. Deri ligger Forklaringen til, at Hovedbøjning bagud er en god Aandedrætsøvelse.

De Muskler, som Brystkassen fortil hænger i, er Brystløfteren og Ribbensholderne.

Brystløfteren eller den skraa Halsmuskul (Fig. 65) er en kraftig Muskel, der tegner sig tydelig skraat ned over Siden af Halsen, dersom Hovedet sidder rigtigt; er Hovedet derimod fremskudt, gaar den næsten lodret nedad.

*Udspring:* Vorteknuden paa Tindingebenet lige bag Øret.

*Fæste:* Musklen deler sig nedad til i to Sener; den

ene fæster sig paa Brystbenet, den anden paa Nøglebenets inderste Ende.

*Virkning:* Naar Hovedet føres bagud, f. Eks. i Retstillingen, og ved en Hovedbøjning bagud, løfter den Brystkassen. Holdes Hovedet ikke fæstnet, kan den trække det fremad, idet Ansigtet vendes noget opad og Hagen stikkes frem. Virker kun den ene Sides Muskel,

drejer den Hovedet til modsat Side og bøjer det til samme Side.

Ribbensholderne (Fig. 50.<sub>5, 6, 7</sub>) er 3 Muskler, der ligger paa Siden af Halsen og gaar fra Hals-hvirvlerne skraat udad og nedad til de øverste Ribben.

*Udspring:* Hals-hvirvlernes Tværtappe.

*Fæste:* Første og andet Ribben.

*Virkning:* Bærer ligesom Brystløfteren Brystkassen, dersom Halsen er ført tilbage.

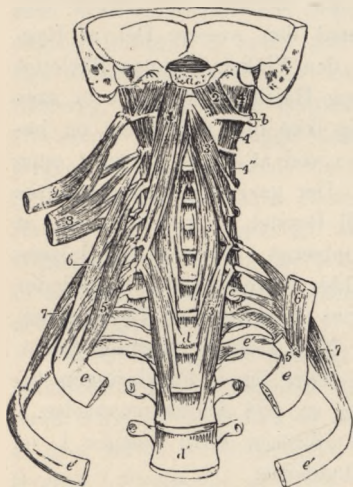


Fig. 50. 1 og 2 Hoved-Halsmusklerne, 3 den lange Halsmuskel, 5, 6 og 7 Ribbensholderne.

Virker kun den ene Sides Muskler, bøjer de Hovedet til Siden og noget forover.

Foran paa Halsen ligger 3 Muskler.

Den lange Halsmuskel (Fig. 50.<sub>3</sub>).

*Udspring:* De øverste Bryst- og nederste Hals-hvirvler.

*Fæste:* De øverste Halshvirvlers Legemer og Tværtappe.

*Virkning:* Musklen ligner Rygstrækkerne baade i Bygning (fæster sig med mange Sener) og i Virkning; den retter Halsens Krumning ud, ligesom Rygstrækkerne retter f. Eks. Brystdelens Krumning ud.

Hoved-Halsmusklerne, 2 Muskler (Fig. 50.<sub>1, 2</sub>).

*Udspring:* De øverste Halshvirvler.

*Fæste:* Nakkebenet lige foran det store Nakkehul.

*Virkning:* Den bøjer Hovedet forover, saaledes at Hagen trækkes ind, f. Eks. ved Retstilling og ved Begyndelsen af en Hovedbøjning bagud. -- Naar Hoved-Halsmusklerne trækker Hagen ind, retter samtidig den lange Halsmuskel Halsens Krumning ud; holder disse Muskler Hoved og Hals fæstnet i denne Stilling, kan Halsdelen af Rygstrækkerne føre Hoved og Hals bagud, saaledes at Ryggen rettes, og Brystet løftes. Naar Hagen er trukket ind, er det et sikkert Kendetegn paa, at de forreste Halsmuskler virker paa rette Maade.

**Musklerne fra Krop til Skulderblad.** Som omtalt under Benbygningen er Skulderens Knogler indrettede paa at give Armen den størst mulige Bevægelighed. Skulderbladet er derfor hovedsagelig fæstet til Kroppen ved Muskler, saaledes at det kan bevæges i alle Retninger: opad, nedad, bagud og fremad og drejes, saa at Ledskaalen vender opad og tilbage igen. Disse Muskler er følgende:

Hættemusklen (Kappemusklen) (Fig. 51.<sub>7—12</sub>) er en stor, flad, trekantet Muskel, som ligger paa Ryggen lige under Huden. De to Siders Hættemuskel har tilsammen Form som Hætten paa en Munkekappe; deraf Navnet.

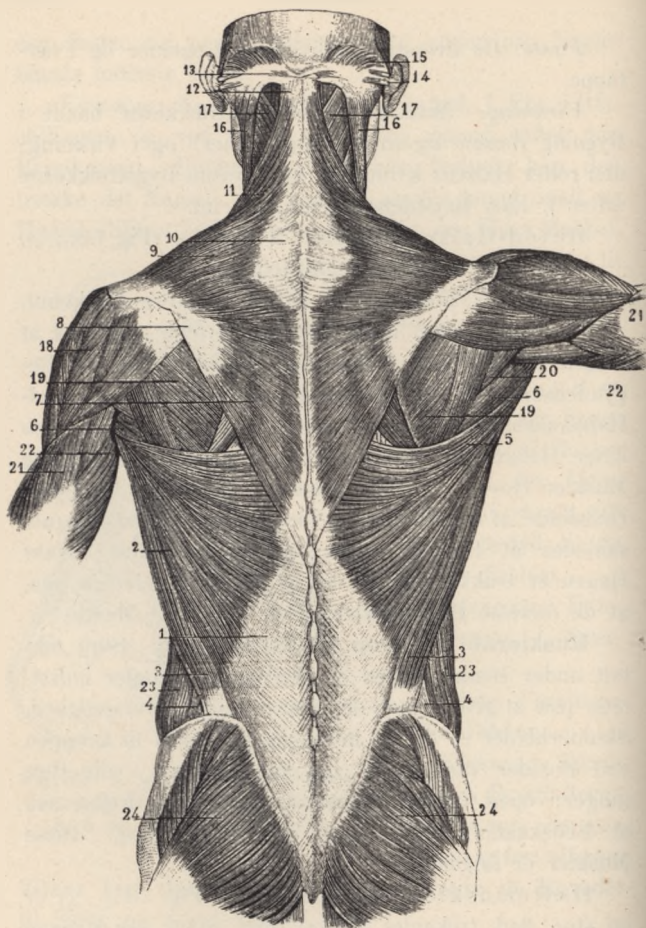


Fig. 51. 1 Det Seneblad, hvormed den brede Rygmuskel (2, 3 og 5) udspringer, 7—12 Hættemusklen, 16 Brystløfteren, 18 Deltamusklen, 19 den nedre Skulderkammuskel, 6 den store, 20 den lille trinde Skuldermuskul, 21 og 22 ydre og indre Hoved af Armstrækkeren, 24 den store Sædemuskel.



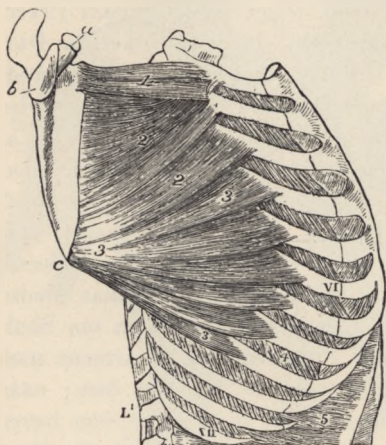
*Udspring:* Nakkebenet og Torntappene lige fra øverste Halshvirvel til nederste Brysthvirvel.

*Fæste:* Yderste Tredjedel af Nøglebenet, Skulderhøjden og hele Skulderkammen.

*Virkning:* Musklen bestaar af 3 Dele, den øverste Del (fra Nakken og de 3—4 øverste Halshvirvler til Nøglebenet, Fig. 51.<sub>11, 12</sub>), som er lidet kraftig, kan bøje Hovedet bagud, naar begge Siders Muskel virker, eller til Siden, naar kun den ene Sides virker. — Den mellemste Del (Fig. 51.<sub>9, 10</sub>) udspringer med et bredt Seneblad fra de nederste Hals- og øverste Brysthvirvler og fæster sig paa Skulderhøjden og yderste Del af Skulderkammen. Den trækker Skulderbladet ind mod Rygraden og løfter det; den drejer det tillige ved at løfte det yderste Hjørne. Naar Skulderbladet skal trækkes lige tilbage, maa samtidig Muskvens nederste Del trække det nedad, og Rhombemusklens maa hindre en Drejning af det. — Det kan se ud, som om Skulderbladene hvilede paa Ribbenene, og at Armene med hele deres Vægt derfor tyngede ned paa dem; naar den ikke gør det, kommer det af, at Aaget som bærer Armene, er ophængt i Muskler, der kommer fra Rygraden. Den vigtigste af disse er Hættemuskvens mellemste Del, som derfor er overordentlig kraftig. Takket være den, kan man bevæge Brystkassen frit, selv naar man bærer tunge Byrder i Armene, men vel at mærke dette gælder i særlig Grad, naar Ryggen er ret; er den rund og Skuldrene fremdragne, tynger disse i ikke ringe Grad paa Brystkassen og hæmmer Aandedrættet, fordi Ophængningsstedet paa Rygraden da er ført fremad og sænket.

Den nederste Del (Fig. 51.<sub>7, 8</sub>) (fra alle Bryst-

hvirvlernes Torntappe, undtagen de 2—3 øverste, til Skulderkammens inderste Del) danner en spidsvinklet Trekant. Ligesom den mellemste Del trækker det yderste Hjørne af Skulderbladet indad og opad, saaledes trækker den nederste Del det øverste Hjørne nedad og lidt indad. Disse to Dele hjælpes saaledes ad med at dreje Skulderbladet, saa at Ledskaalen



svinges opad. Den nederste Del er desuden virksom til at holde Kroppen op til Skulderbladet, naar Legemet bæres af Armene, hvad enten det er i hængende eller støthængende Stilling som ved Brystning o. l. Grænsen mellem den mellemste og nederste Del viser

Fig. 52. Den savtakkede Brystmuskel. sig i sidste Tilfælde meget skarpt. — Hættemusklen spænder over alle Brysthvirvler og deres Krumning bagud; naar den virker som Helhed og trækker Skulderbladene kraftigt sammen, bidrager den derfor til at rette Ryggen.

Den savtakkede Brystmuskel (Fig. 52 og 54.) ligger paa Siden af Brystkassen og gaar ind under Skulderbladet.

*Udspring:* De 9 øverste Ribben.

*Fæste:* Skulderbladets indre Rand.

*Virkning:* Musklen bestaar ligesom Hættemusklen af 3 Dele. Den øverste og mellemste Del (Fig. 52.<sub>1, 2</sub>) kommer fra de 2 eller 3 første Ribben og spreder sig for at tage Fæste paa hele Skulderbladets indre Rand undtagen den nederste Spids. Disse to Dele trækker Skulderbladet fremad og holder det ind til Brystkassen, f. Eks. naar man skyder paa en Vogn eller trækker en Vogn efter sig; i dem hænger Overkroppen paa Skulderbladene ved Øvelser som i Haandledning og bundne Spring, navnlig naar Kroppen føres vandret. Hos firføddede Dyr er det denne Muskel, som bærer Forkroppen, idet den gaar som en bred Gjord fra Skulderbladene ned om den; den er derfor særlig kraftig hos dem. — Den nederste Del (Fig. 52.<sub>3</sub>) udspringer fra 3. el. 4. til 9. Ribben med Takker, der samler sig til en tyk Muskelmasse for at fæste sig paa Skulderbladets nederste Spids; det er langt den kraftigste Del af Musklen. Den trækker Spidsen fremad og hjælper saaledes Hættemusklen med at dreje Skulderbladet, idet disse Muskler trækker hver i sit Hjørne af det, f. Eks. ved Armstrækning eller Armføring opad, naar man løfter en Byrde op i strakte Arme, naar man bærer sin egen Vægt paa Armene, idet man staar paa Hænderne osv. Naar Armene er strakte i Vejret, ses de nederste Takker tydeligt under Huden.

Modmusklerne til Hættemusklen og den savtakkede Brystmuskel er Rhombemusklen og den lille Brystmuskel; thi de drejer Skulderbladet tilbage. Disse to Muskler er imidlertid langt fra saa kraftige som de første og maa derfor ofte have Hjælp af den store Brystmuskel og den brede Rygmuskel, naar Skulderbladet skal drejes tilbage med stor Kraft.

Rhombemusklene (Fig. 53.<sub>4, 5</sub>) er en tynd, flad, skævt firkantet Muskel, som fra Rygraden gaar skraat nedad til Skulderbladet. Den er næsten helt skjult af Hættemusklen.

*Udspring:* Torntappene af de 2 nederste Hals- og 3—4 øverste Brysthvirvler.

*Fæste:* Skulderbladets indre Rand.

*Virkning:* Trækker Skulderbladet ind mod Rygraden og noget opad; da navnlig den nederste Del strækkes, naar Skulderbladet drejes, kan den hjælpe til at dreje det tilbage.

Den lille Brystmuskel (Fig. 54.<sub>2</sub>) ligger paa Forsiden af Brystkassen under den store Brystmuskel.

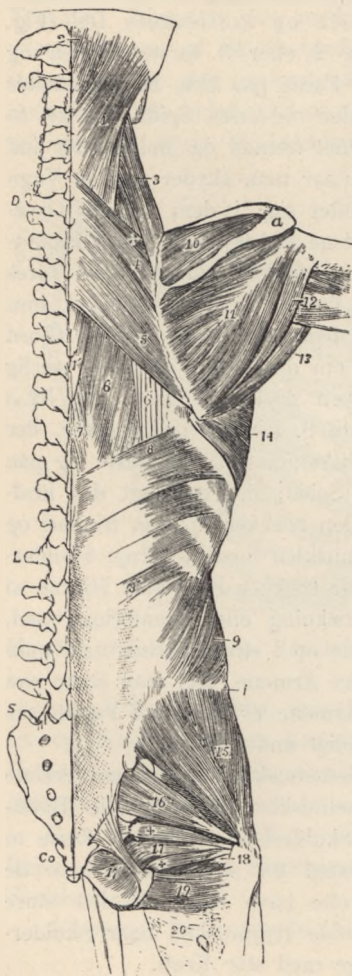


Fig. 53. 4 og 5 Rhombemusklene, 6 de lange Rygstrekkere, 10 den øvre, 11 den nedre Skulderkammuskel, 12 den lille, 13 den store trinde Skuldermuskel, 15 den mellemste Sædemuskel, 18 den store Laarbensknude.

*Udspring:* 2.—5. Ribben.

*Fæste:* Ravnenebet.

*Virkning:* Trækker det yderste Hjørne af Skulderbladet nedad, naar det er løftet ved Drejning; hjælper

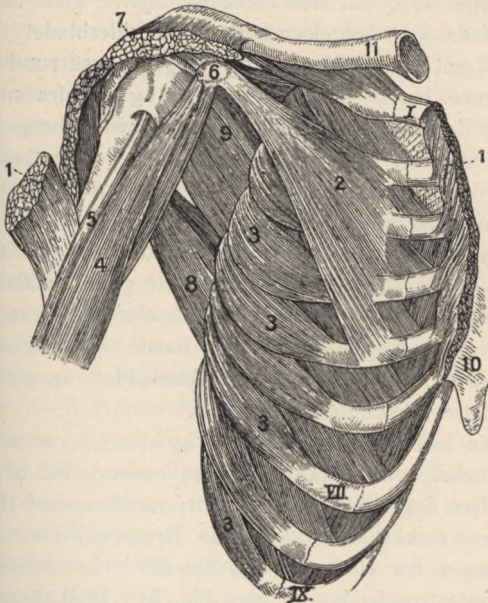


Fig. 54. Højre Side af Brystkassen (set forfra). 1 Udspring og Fæste af den fjærnede store Brystmuskel, 2 den lille Brystmuskel, 3 den savtakkede Brystmuskel, 4 og 5 det korte og lange Hoved af den tohovedede Armbøjer, 6 Ravnenebet, 7 den overskaarne Deltamuskel, 8 den brede Rygmuskel, 9 Underskulderbladsmusklen, 10 Brystbenet, 11 Nøglebenet.

altsaa Rhombemusklens med at dreje det tilbage; hjælper til at holde Kroppen op til Skulderbladet ligesom

den nederste Del af Hættemusklen, f. Eks. i hængende og støthængende Stilling; løfter Ribbenene, naar Skulderbladet er fæstnet. — Den lille Brystmuskel er ofte for kort; den trækker derved Skulderbladet noget fremad og vipper det, saa dets nederste Hjørne gaar bagud; ved disse to Bevægelser kommer Skulderbladet til at staa skraat paa to Maader, og Ryggen gøres rund over Skuldrene baade fra Side til Side og ovenfra nedad. Det er derfor af stor Vigtighed at finde og bruge saadanne Øvelser, som kan strække den: Spændbøjning, Armbøjning, Armstrækning og Armsving opad, Buehæng og andre hængende Stillinger.

**Musklerne fra Krop og Skulderblad til Arm.** Armen bevæges dels af Muskler, der gaar fra Skulderbladet til Armen, og dels af Muskler, der gaar fra Kroppen til Armen, fordi den baade bevæger sig i Forhold til Skulderbladet (i Skulderleddet) og sammen med dette i Forhold til Kroppen.

Den brede Rygmuskel (Fig. 51.<sub>1—3, 5</sub>) er en stor flad Muskel, som dækker hele den nederste Del af Ryggen. Den ligger lige under Huden; sammen med Hættemusklen dækker den over alle Rygstrækkerne. Den udspringer fra et stort bredt Seneblad (Lændefascien), hvad man tydelig kan se paa Fig. 51; Muskeltraadene samler sig op mod Armhulen, hvis bageste Væg den danner sammen med den store og lille trinde Muskel.

*Udspring:* Torntappene af de 5—6 nederste Brysthvirvler og af alle Lændehvirvlerne, Korsbenet og den bageste Del af Hoftekammen; idet Muskulens forreste Rand gaar opad forbi Ribbenene, tager den med 3 Flige eller Takker ogsaa Udspring fra de 3 nederste Ribben.

*Fæste:* Foran paa Overarmen 5—6 cm. fra oven.

*Virkning:* Trækker Armen nedad og bagud, naar den er løftet, f. Eks. ved Armsving, ved Armbøjning fra Strækstilling, naar man hugger med en Økse, slaar med en Kølle, haler i en Talje. Er Hænderne fæstede i en Bom, i Tove o. l., løfter den Kroppen opad ved at dreje Skulderbladet tilbage og bøje Skulderleddet; ved Forlænsopsving er det især den brede Rygmuskel, der løfter Kroppen fremad og opad, hvad den særlig egner sig til, da den som et bredt Bælte slaar sig om Kroppen og med sin stærkeste Del kommer helt nede fra Bækkenet.

Den store Brystmuskel (Fig. 45 og 55.<sub>1—3</sub>) ligger lige under Huden paa den øverste Del af Brystet og danner, idet den gaar ud til Armen, den forreste Væg af Armhulen. Den fremhæver det hvælvede Bryst og kan saaledes være en Pryd for Menneskelegemet.

*Udspring:* Nøglebenets inderste Halvdel, Brystbenet og de 6—7 øverste Ribbensbrusk.

*Fæste:* Foran paa Overarmen 5—6 cm. fra oven tæt ved den brede Rygmuskel, lidt mere udad.

*Virkning:* Naar Armen hænger ned, fører den denne ind foran Kroppen og drejer den indad; er Armen løftet, trækker den nedad og fremad, særlig med sin nederste Del (Fig. 55.<sub>3</sub>), og er saaledes virksom ved de samme Bevægelser som den brede Rygmuskel (se ovenfor). Er Armen ført udad, trækker den navnlig med sin midterste Del (Fig. 55.<sub>1</sub>) Armen fremad, som naar man favner om noget, tager Livtag, banker sine Hænder varme o. l. Muskulens øverste Del (Fig. 55.<sub>2</sub>), Nøglebensdelen, hjælper Deltamusklen med at løfte Armen opad og noget fremad, naar denne er kommen over Skulderhøjde. Naar Brystmusklen stræk-

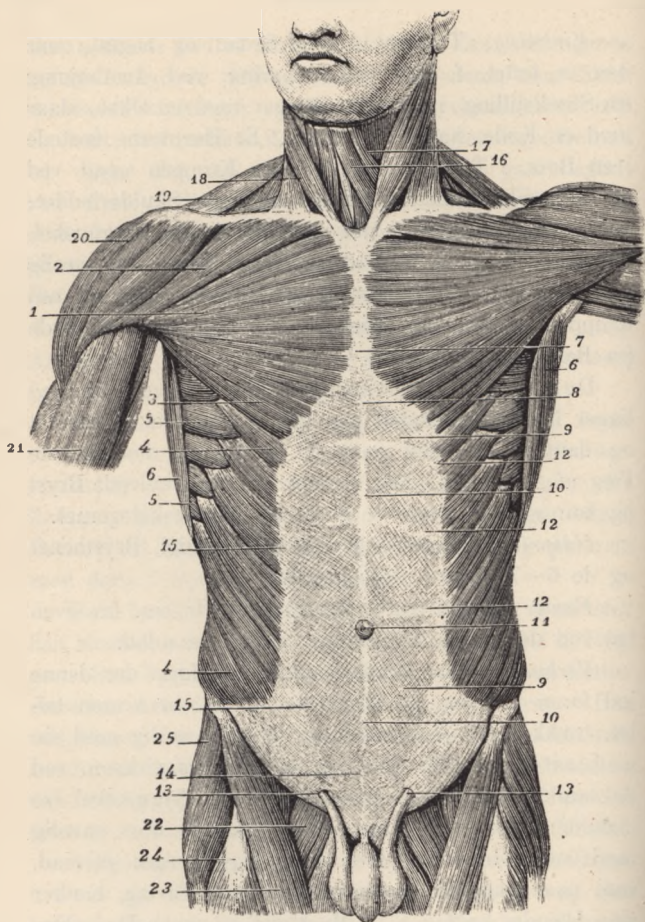


Fig. 55. 1—3 den store Brystmuskel, 4 den ydre skraa Bugmuskel, 5 den savtakkede Brystmuskel, 6 forreste Kant af den brede Rygmuskel, 7 Brystbenet, 8 nederste Ende af dette, 10 den hvide Linje, 18 Brystløfteren, 19 forreste Kant af Hættemusklen, 20 Deltamusklen.



kes, f. Eks. ved Armføring fremad-opad og i stræk-hængende Stillinger, løfter den Ribbenene og hjælper derved til med Indaandingen.

Denne Muskel og den brede Rygmuskel er de to vigtigste „Hævmuskler“. Naar man hænger i strakte Arme og altsaa har Skulderbladet stærkt drejet, er det særlig disse to Muskler, der ved at løfte Kroppen opad drejer Skulderbladet tilbage (Rhombemusklens og den lille Brystmuskel er nemlig altfor svage dertil, naar det skal ske under Modstand af hele Legemets Vægt). Det er altsaa disse to store Muskler, der i mange Forhold er de egentlige Modmuskler til Hættemusklen og den savtakkede Brystmuskel, der jo ogsaa er saa stærke, at de kan dreje Skulderbladet under hele Legemets Vægt, f. Eks. naar man staar paa Hænder og bøjer Armene.

Der er vel at mærke den store Forskel paa den store Brystmuskels og den brede Rygmuskels Virkning, at den første trækker Armen og derved hele Skulderen fremad og runder altsaa Ryggen, medens den sidste trækker Armen og derved Skulderen bagud og bidrager saaledes til at rette Ryggen. Det gælder derfor om under Hævovelser ikke at lade den store Brystmuskel arbejde stærkere, end at Skuldrene kan holdes tilbage.

Den store Brystmuskel er ofte, ligesom den lille, bleven for kort og holder derfor Skulderen for langt fremme. De samme Øvelser, som strækker den lille, strækker ogsaa den store Brystmuskel; dens vandrette Del strækkes desuden stærkt ved kraftigt udførte Armslag.<sup>1</sup>

Deltamusklens (Fig. 55.<sub>20</sub>) ligger yderst paa Skulderen og afrunder den. Den findes lige under Huden og er meget kraftig, fordi den er sammensat af flere Dele, der hver for sig er fjerdedannede.

*Udspring:* Lige over for Fæstet af Hættemusklen, altsaa den yderste Tredjedel af Nøglebenet, Skulderhøjden og Skulderkammen.

*Fæste:* Midt paa Overarmsbenets Udside.

*Virkning:* Da Musklen ligger som en Hætte over Skulderleddet i mere end dets halve Omfang, virker dens forskellige Dele ret ulige. Den forreste Del (Fig. 55.<sub>20</sub>) fører Armen fra Favnstilling fremad og hjælper saaledes den øverste Del af den store Brystmuskul. Den midterste Del (Fig. 57.<sub>2</sub>) løfter Armen udad, indtil denne standses af Skulderhøjden. Den bageste Del (Fig. 57.<sub>2</sub>) fører Armen bagud fra Favnstilling, f. Eks. ved Armslag, og trækker Armen nedad, f. Eks. under støthængende Stillinger. Naar Musklen har løftet Armen udad, til den er standset af Skulderhøjden, kan den holde Arm og Skulderblad saa stærkt fæstede til hinanden, at Armen følger med Skulderbladet, naar Hættemusklen og den savtakkede Brystmuskul drejer dette, selv om Armen løfter en stor Byrde, f. Eks. Legemet's Vægt, naar man staar paa Hænder. Det er værd at mærke, at Deltamusklen altid virker sammen med Hættemusklen; den kan ikke virke paa Armen, uden at Skulderbladet maa fæstnes af Hættemusklen, væsentlig ved dennes mellemste Del. Derpaa tyder ogsaa, at Hættemuskulens Fæste og Deltamuskulens Udspring saa at sige er fælles. Deltamusklen er som en Forlængelse af Hættemusklen ned over Armen.

Fra Skulderblad til Arm gaar der 5 andre mindre Muskler, der fæster sig i en Krans omkring Ledhovedet tæt op til Leddet. Én udfylder Skulderbladets Fordybning over Skulderkammen (den øvre Skulderkammuskul) (Fig. 53.<sub>10</sub>); én udfylder Fordybningen under

Skulderkammen (den nedre Skulderkammuskel) (Fig. 53.<sub>11</sub>), to kommer fra den ydre Rand af Skulderbladet (den store og lille trinde Muskel) (Fig. 53.<sub>12, 13</sub>), og én dækker hele Skulderbladets mod Ribbenene vendende Flade (Underskulderbladsmusklen) (Fig. 54.<sub>9</sub>). Den enes Virkning fortsætter den andens, saa at de kan føre Armen rundt: udad, bagud, nedad, fremad. Under Armens Bevægelser hjælper de til at holde Ledhovedet fast i Ledskaalen, saa at Armen ikke saa let gaar af Led („Ledvogtere“).

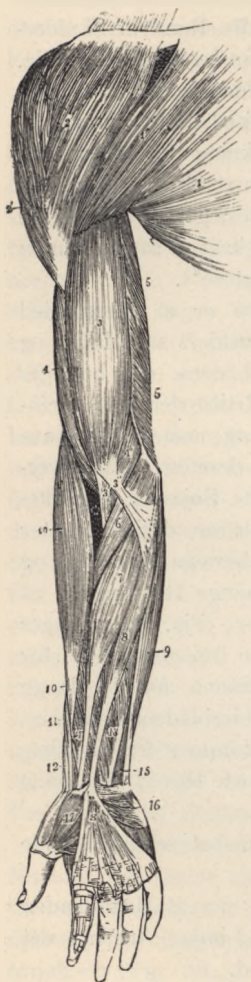
**Armens Muskler.** Da Albuen er et Hængselled med Bevægelse i ét Plan, er de Muskler, som bøjer og strækker Armen, faa i Forhold til dem, der bevæger den i Skulderleddet; som Kugleled tilsteder dette nemlig Bevægelighed i alle Retninger og maa altsaa have Muskler, som kan bevæge Armen derefter. Paa Overarmen har vi derfor kun saakaldte Bøje- og Strækkeskuler. Underarmens Muskulatur er derimod atter mangfoldig, fordi den skal kunne bevæge Haandled og Fingre paa mange Maader og i mange Retninger.

Den tohovedede Armbøjer (Fig. 56.<sub>3</sub>) ligger paa Overarmens Forside og træder frem som en stor Knude, naar man bøjer Armen. Senen for det lange Hoved (Fig. 54.<sub>5</sub>) gaar under Skulderbladets Kapsel.

*Udspring:* Det lange Hoved kommer fra Skulderbladet lige over Ledskaalen, det korte Hoved (Fig. 54.<sub>4</sub>) fra Ravnæbet.

*Fæste:* Spolebenets mod Albuebenet vendende Side 3—4 cm. fra Leddet.

*Virkning:* Drejer Spolebenet, saa at Haandfladen vendes opad (supinerer Haanden), bøjer Armen; det lange Hoved kan løfte Armen udad.



Den indre Armbøjer (Fig. 56.) ligger under den tohovedede og dækkes næsten helt af denne.

*Udspring:* Overarmsbenets forreste Flade fra Midten ned til Albuen.

*Fæste:* Albuebenet, omtrent i samme Afstand fra Leddet som den tohovedede Armbøjer.

*Virkning:* Bøjer Armen. Da Underarmen tit bøjes med stor Kraft, er det nødvendigt, at det sker ved Træk i begge Underarmsbenene, og ikke blot i det ene.

Den trehovedede Armstrækker (Fig. 57.) ligger paa Armens Bagside.

*Udspring:* Det lange Hoved fra Skulderbladet lige under Ledskaalen; de to andre Hoveder fra Overarmsbenets bageste Flade.

*Fæste:* Albuespidsen paa Albuebenet.

*Virkning:* Strækker Armen; det lange Hoved trækker Armen nedad.

Fig. 56. Bøjemusklerne paa højre Over- og Underarm. 1 den store Brystmuskul, 2 Deltamusklen, 3 den tohovedede Armbøjer, 4 den indre Armbøjer, 5 den trehovedede Armstrækker.

Paa Underarmens øverste Del ligger de mange Muskler, som ved deres lange Sener (10—30 cm.) bevæger Haand og Fingre. De, som bøjer Haand- og Fingerled, ligger paa den indvendige Side af Underarmen (Fig. 56) og kommer dels fra den indre Overarmsknude, dels fra Spole- og Albueben. To gaar til Mellemlhaanden og bøjer Haandleddet; to (den fælles overfladiske og den fælles dybe Fingerbøjer), hvis Muskelbuge deler sig hver i 4 Sener, gaar til de 4 sidste Fingres sidste og næstsidste Led (se Fig. 58). Den Krog, som disse to Muskler danner ved at bøje de to yderste Fingerled, er meget stærk; det er den, man hænger i paa Bommen, i Ribben osv.; det

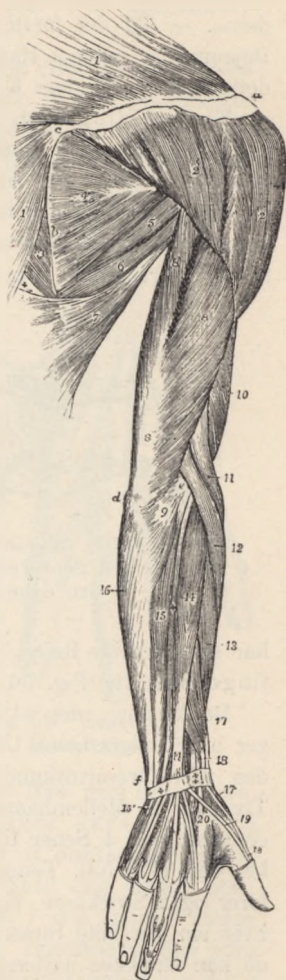


Fig. 57. Strækkemusklerne paa højre Over- og Underarm. 1 Hættemusklen, 2 Deltamusklen, 3 Rhombemusklen, 7 den brede Rygmuskel, 8 den trehovedede Armstrækker.

la Cour. Menneskelegemet.

er den, man bærer i, naar man tager Byrder i Hænderne. — Til det første Fingerled findes nogle smaa Bøjemusklér inden i Haanden; men de kan ikke bøje dette Led med videre Kraft.

Tommelfingeren, som udgør den ene Kæbe i den Tang, Haanden danner, naar denne Finger sættes mod de 4 andre, har sine egne stærke Bøjere (desuden en Modstiller, en Udadfører og en Indadfører), dels kommende fra Underarmen, dels fra Haanden (Tommelfingerbalden (Fig. 56.<sub>17</sub>). Ogsaa Lillefingeren



Fig. 58. Bøjesenerne paa en Finger.  
*A* fastholdt ved Seneskederne, *B* fri, 2 den overfladiske, 3 den dybe Bøjemusklens Sene.

har sin særskilte Bøjer, Udadfører og Modstiller (Lillefingerbalden (Fig. 56.<sub>18</sub>).

De Muskler, der strækker Haand og Fingre, ligger paa Underarmens Udside (Fig. 57) og kommer fra den ydre Overarmsknude og fra Spole- og Albueben. Tre gaar til Mellemlhaanden og strækker Haandleddet, én gaar med 4 Sener til de 4 sidste Fingre og strækker dem (Fig. 59). Tommelfingeren har sin egen Udadfører og 2 Strækkere, ligesaa har Pege- og Lillefingeren hver sin særskilte Strækkemuskel, ved Hjælp af hvilke de kan strækkes uafhængigt af de to mellemliggende

Fingre. Alle Senerne, som gaar over Haandleddet, glider i Seneskeder (Fig. 38).

Spolebenets Drejning omkring Albuebenet (Pronation og Supination, Haandens Nedad- og Opadvenden) udføres af Muskler, der udspringer fra det faste Ben, Albuebenet, og fæster sig paa det bevægelige Ben, Spolebenet.

**Bugmusklerne** danner den bløde, eftergivelige Bugvæg, der er én af Betingelserne for Overkroppens Bevægelighed. Deres Spænding bidrager væsentligt til at holde de paa hinanden opstablede Indvolde paa deres Plads. Bliver Bugvæggen for slap, f. Eks. ved Brugen af Korset, kan Indvoldene komme ud af deres rette Leje, hvad der er Aarsag til flere Fordøjelsessygdomme. Det er altsaa vigtigt at holde Bugmusklerne kraftige, og Side- og For-sideøvelser er derfor Øvelser, der ikke maa forsømmes.

Den ydre skraa, den indre skraa og den tværgaaende Bugmuskul er 3 omtrent lige store, flade Muskler, der som et tredobbelt Lag danner Størstedelen af Bugvæggen, idet de i den nævnte Orden dækker hinanden udefra indad. Traadene af den ydre skraa gaar skraat nedad og fremad omtrent i samme



Fig. 59. Senerne paa Haandryggen.

Retning som Ribbenene, Traadene af den indre skraa krydser dennes og den tværgaaende løber som et Bælte om Kroppen.

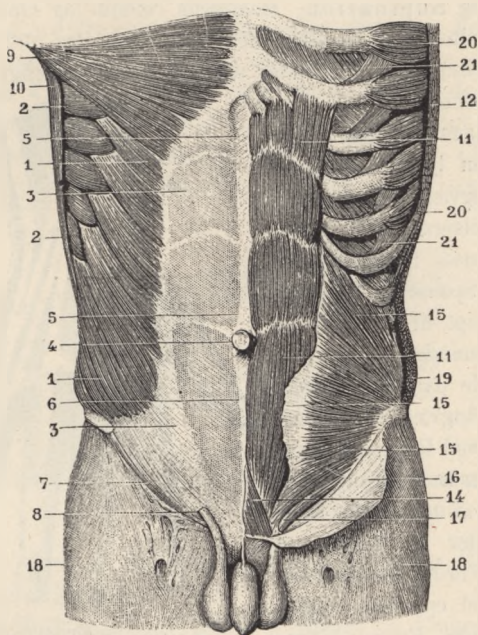


Fig. 60. Bugvæggen, hvor den ydre skraa Bugmuskel er fjærnet paa den venstre Side. 1 den ydre skraa Bugmuskel, 3 dennes Seneblad, 4 Navlen, 5 og 6 den hvide Linje, 9 den store Brystmuskel, 2 den savtakkede Brystmuskel, 10 den brede Rygmuskel, 11 den lige Bugmuskel med sine Senestriber, 15 den indre skraa Bugmuskel.

*Udspring og Fæste:* De gaar alle fra Brystkasse til Bækken og danner saaledes Bugvæggen. Den ydre



skraa (Fig. 60.<sub>1</sub> og 55.<sub>15</sub>) kommer fra Ribbenenes ydre Flade med Takker, der griber ind mellem Takkerne af den brede Rygmuskel og af den savtakkede Brystmuskel. Den indre skraa (Fig. 60.<sub>15</sub>) kommer fra Ribbensranden og den tværgaaende fra Ribbenenes indre Flade med Takker, der griber ind mellem Takkerne af Mellemgulvet. Nedad til fæster de sig alle paa Hoftekammen. De to sidste naar bagtil gennem et Seneblad hen til Lændehvirvlernes Tværtappe; den ydre skraa har derimod her en fri Rand. Fortil ender hver af dem i et bredt Seneblad. Disse Seneblade fra begge Sider mødes i Kroppens Midtlinie og smelter sammen til den saakaldte hvide Linie (Fig. 55.<sub>10</sub> og 60.<sub>5</sub>), der naar fra Brystbenet til Symfysen.

Den lige Bugmuskel (Fig. 60.<sub>11</sub>) gaar som et bredt Baand ned langs den hvide Linie, én paa hver Side, og ligger imellem de tre foregaaende Musklers Seneblade. 3 eller 4 Steder er Musklen afbrudt af Senestriber paa tværs.

*Udspring:* Brystbenets Spids og de nærmeste Ribbensbrusk.

*Fæste:* Skambenet tæt ved Symfysen.

*Virksomheden af alle 4 Bugmuskler:* De kan set under ét betragtes som en Hulmuskel, der omslutter Bughulen. Og ligesom andre Hulmusklers Traade gaar ogsaa Bugmusklernes paa kryds og paa tværs af hverandre i alle Retninger. Naar de alle trækker sig sammen, formindsker de Bughulen og stræber at presse Indvoldene sammen. Bugmusklerne kaldes derfor „Bugpressen“. Bugpressen bruges ved de naturlige Udtømninger af Ekskrementer og Urin og ved Opkastninger. Den sættes ofte i Virksomhed under anstrængende For-

sideøvelser. Det Tryk, som Indvoldene da udsættes for, hindrer Blodets frie Løb gennem Bughulens Blodaarer; da desuden Bugmusklerne ved deres Træk nedad i Ribbenene kan standse Aandedrættet, ophobes Blodet i det store Kredsløb, hvad der viser sig ved, at man bliver rød i Hovedet. — Bugmusklerne er kraftige Udaandingsmuskler, hvad der f. Eks. mærkes under stærk Latter og Graad. — Det er de eneste Muskler, vi har til at rette Lændens Krumning ud, idet de løfter den forreste Del af Bækkenet (formindsker dets Hældning). De er altsaa Modmuskler til Rygstrækkerne, idet de runder Ryggen baade ved deres Træk nedad i Ribbenene, der atter trækker Brysthvirvlerne fremad, og ved deres Træk opad i Bækkenet. Den lige Bugmuskel er isærlig Grad virksom ved alle Kropbøjninger og Kropfældninger bagud. Sidedelene af Bugmusklerne er navnlig i Virksomhed under Sidebøjninger. Ved Vridninger virker den ydre skraa Bugmuskel sammen med den indre skraa paa den anden Side, idet de to danner som et skraat Bælte fra den ene Hofte op over Bugen til den modsatte Side af Brystkassen.

Mellemribbensmusklerne (Fig. 60) er to Lag Muskler, som forbinder Ribbenene og lukker Mellemrummene; naar der trækkes opad i de øverste Ribben, følger alle de andre med (Indaanding); ligesaa naar Bugmusklerne trækker nedad i de nederste (Udaanding). De to Lag er at betragte som en Fortsættelse af den ydre og indre skraa Bugmuskel. Deres Traade løber i samme Retning som disses.

Mellemgulvet (Fig. 61) er en stor, flad Muskel, der danner Gulvet i Brysthulen og Loftet i Bughulen. Den fæster sig paa Brystkassens indvendige Side langs

den nederste Rand lige fra Brystbenet til Lændehvirvlerne og danner en høj Kuppelhvælvning op i Brysthulen. Hvælvingens øverste Del, der bestaar af en kløverbladformet Sene (1, 2, 3), hvorpaa Hjærtet hviler, naar op til det 4de øverste Ribben under Udaanding.

Dets Traade (4, 5) gaar straaaleformede ud fra dette Seneblad, og naar de trækker sig sammen, drages Hvælvingen nedad og bliver fladere. Brysthulen er derved bleven større, d. e. der er gjort en Indaanding. Musklen presser herunder Indvoldene nedad og ud til Siderne. Ved stærk Udaanding trykker Bugmusklerne Indvoldene opad mod Mellemgulvet, der da skydes højere op i Brysthulen og saaledes formindsker denne. Denne Muskel hører vel ogsaa

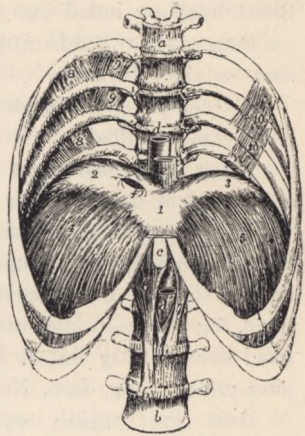


Fig. 61. Mellemgulvet (set forfra, de øverste Ribben borttagne). 1, 2 og 3 den kløverbladformede Sene.

til de vilkaarlige Muskler, idet Viljen kan tage Herredømmet over den, noget der navnlig er af Vigtighed, naar vi taler og synger; men sædvanligvis arbejder den ellers paa egen Haand i temmelig regelmæssig Takt, bestemmende for Aandedrættet.

**Benets Muskler.** Staar man paa ét Ben, hviler Kroppen paa Laarbenets kuglerunde Ledhoved som paa en Tap, om hvilken den let kan dreje sig og falde til alle Sider. For at holde den i Ligevægt findes der en

Krans af stærke Muskler omkring dette Kugleled (ligesom omkring Skulderleddet). Denne Krans af Muskler deles i: Hofteleddets Strækkere (bagpaa), Bøjere (forpaa), Udadførere (paa Udsiden) og Indadførere (paa Indsiden). Disse Muskler kan endvidere vride Benet udad og indad om dets Længdeakse.

Den store Sædemuskel (Fig. 51.<sub>24</sub>) har Form som en skæv Firkant.

*Udspring:* Den bageste Del af Hoftekammen og Korsbenets Bagflade.

*Fæste:* Senebladet paa Laarets Udside og Bagsiden af Laarbenet lige nedenfor den store Laarbensknude.

*Virkning:* Denne Muskel er Hofteleddets kraftigste Strækkemuskel; den bruges ved hvert Skridt i Gang og Løb og ved hvert Spring. Den vrider ogsaa Benet udad, og med sin nederste Del fører den det indad, hvad der er Brug for, f. Eks. ved Hofteleddets Strækning under Gang, Løb, Nedspring o. lign.

Den mellemste og mindste Sædemuskel (Fig. 53.<sub>16</sub>) er to vifteformede Muskler, der ligger paa Siden af Bækkenet og afrunder Hoften.

*Udspring:* Hoftebenets ydre Flade.

*Fæste:* Den store Laarbensknude.

*Virkning:* De er Hofteleddets Udadførere. De bruges f. Eks. ved hvert Gang- eller Løbeskridt, i det Øjeblik da Kroppen hviler paa et Ben; da vil nemlig dens Vægt frembringe Indadføring i Hofteleddet, hvad Udadførerne maa hindre.

Lænde-Hoftebensmusklen. (Fig. 62.<sub>1, 2</sub>).

*Udspring:* Alle Lændehvirvlerne og Hoftebenets indre Flade.

*Fæste:* Gaar over Skambenet nær ved Hofteskaalen og fæster sig paa den lille Laarbensknode.

*Virkning:* Bøjer Hofteleddet enten ved at løfte Laarbenet, f. Eks. ved Knæløftning og ved Fremføring af Benet under Gang eller ved at rejse Kroppen, f. Eks. naar man ligger paa Ryggen og vil op i siddende Stilling. Naar Musklen paa begge Sider virker samtidig, maa ogsaa Bugmusklerne arbejde for at gøre Lænden stiv og hindre Bækkenet i at dreje sig, altsaa for at fæstne Muskulens Udspring. Den er Modmuskel til Hofteleddets Strækkere; naar disse er mange Gange stærkere, kommer det dels af, at Kroppen næsten altid er ført saa meget fremad, at den bæres af Strækkerne, og dels af, at vi ikke har Brug for, at Kroppen skal kunne føres længere bagover i Hofteleddene, end til den er i Linje med Benene. Denne Bevægelse bagover er derfor umuliggjort ved et meget stærkt Senebaand for paa Hofteleddet, det trekantede Hofteledsbaand; dette Baand er Skyld i, at Bækkenet følger med, naar ét eller begge Ben føres bagud. Musklen kan endvidere vride Benet indad.

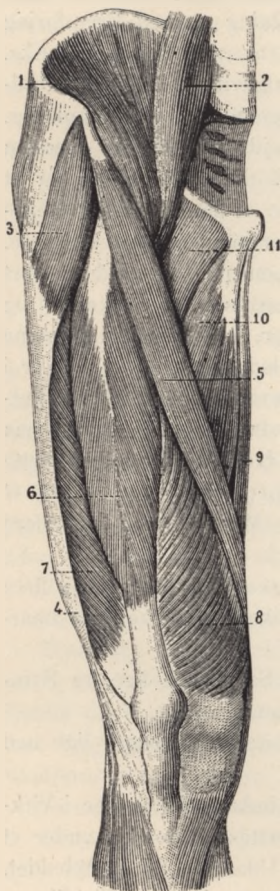
Hofteleddets Indadførere (Fig. 62.<sub>9—11</sub>) er flere Muskler, som udfylder den Vinkel, der er mellem Laarbenet og Bækkenet indefter.

*Udspring:* Skambenet og Sædebenet lige fra Symfysen og helt ned paa Sædeknuden.

*Fæste:* Hele Laarbenets skarpe Kant bagtil lige ned til Knæet.

*Virkning:* De fører Benet indad. De træder i Virksomhed, hver Gang et Ben sættes til Jorden under et Skridt; thi da er der sket en Udadføring i Hofteleddet, og denne Udadføring skal ophæves i næste Øjeblik.

Laarets Muskler er forholdsvis faa ligesom Overarmens og af samme Grund; thi Knæet er ligesom Albuen et Hængselled. Vi har her kun Strækkere og Bøjere.



Bøjere.

Den firhovedede Knæstrækker. (Fig. 62.<sub>6-8</sub>).

*Udspring:* Et Hoved udspringer fra Hoftebenet lige over Hofteskaalen, de tre andre Hoveder kommer fra Laarbenet i hele dets Omfang undtagen den skarpe Linje bagtil.

*Fæste:* Musklen ender i en bred og kraftig Sene, som omslutter Knæskallen og fæster sig paa Skinnebenets forreste Kant, tæt under Knæet.

*Virkning:* Den strækker Knæet under Gang, Løb, Spring, Knæbøjning osv.

Bækkenholderne eller Hasemusklerne (Fig. 63.<sub>12-14</sub>). 3 Muskler paa Laarets Bagside. Deres Sener springer ved bøjet Knæ stærkt

Fig. 62. Musklerne paa højre Laar (set forfra). 2 og 1 Lænde-Hoftebensmusklen, 4 det stærke Seneblad paa Laarets Udside, 5 Skræddermusklen, 6, 7, 8 den firhovedede Knæstrækker, 9, 10, 11 Laarets Indadførere.

frem paa begge Sider af dette og danner derved den Fordybning mellem sig, som kaldes Knæhasen.

*Udspring:* Sædeknuden; den tohovedede Hasemuskel tillige fra Laarbenets skarpe Kant.

*Fæste:* De naar alle nedenfor Knæet; den tohovedede fæster sig paa Lægbenets Hoved; den halv-senede og den flade gaar bag om Knæet frem til Skinnebenets indadvendende Flade og fæster sig der ud for den firhovedede Knæstrækker.

*Virkning:* Strækker Hofteledet og bøjer Knæleddet. — Disse Muskler er overordentlig rige paa Senevæv, saa at de kun kan forkorte og forlænge sig lidt. De er halvvejs at betragte som Senebaand, der holder Bækkenet og dermed hele Kroppen, naar man staar fremadbøjet ved sit Arbejde; den store Sædemuskel er ikke, hvad man skulde tro, virksom i dette Tilfælde. Det er dem, der standser Bækkenet under en Kropfældning fremad, hvad Stramningen af deres Sener ved Knæet tydelig giver til Kende. Det er sjældent, at man under det daglige Liv strækker disse Muskler, da man i Reglen gaar og staar, sidder og ligger med krumme Knæ. De forkortes da, og jo kortere de er, desto mere formindsker de Bækkenhældningen; derved bliver de Aarsag til krum Ryg særlig under Arbejdsstillinger, men ogsaa i opret Stilling; under Gangen hindrer de Knæenes Strækning og gør saaledes Skridtene kortere.

Af Underbenets Muskler ligger Bøjerne bag-paa, Strækkerne forpaa; de første er langt større og kraftigere end de sidste, særlig fordi man under Gang og Løb bruger de første til meget større Arbejde. (Det bemærkes, at Bøjerne frembringer det, man i daglig Tale kalder Strækning af Vristen, og Strækkerne det, man kalder Bøjning af Vristen).

Læg musklerne danner Læggen.

*Udspring:* Den tohovedede Læg muskel (Fig. 63., 1, 2) udspringer lige over Laarbenets Knæledsknuder; den store Læg muskel kommer fra øverste Del af Skinneben og Lægben.

*Fæste:* Begge forener sig i Akillesenen (Fig. 63., 4, 5), der fæster sig paa Hælbenet.

*Virkning:* De løfter Hælen, f. Eks. under Gang, Løb, Spring, Hælhævning osv.

Under Læg musklerne og paa den ydre Side af dem findes nogle Muskler, hvis Sener gaar ned dels om den indre (Fig. 63., 7, 8, 11) og dels om den ydre (Fig. 63., 9, 10) Ankelknode. Det er stærke Muskler, der bl. a. kan dreje Foden om dens Længdeakse eller, naar man staar paa Foden, kan holde Kroppen i Ligevægt, saa at den ikke falder til Siden. De bidrager til at holde Foden hvælvet og til at afstive Fodledet, saa at det ikke saa let forstuves eller forvrides. Det er derfor vigtigt at have

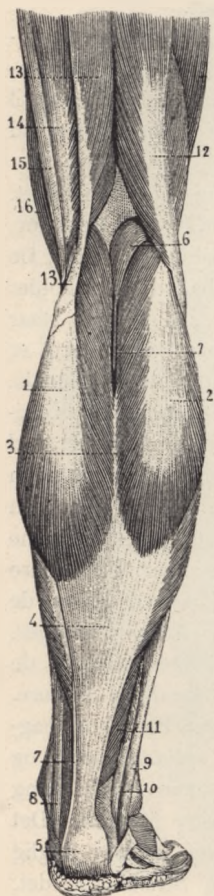


Fig. 63. Musklerne paa højre Underben (set bagfra). 1, 2 den tohovedede Læg muskel, 4 Akillesenen, 5 dens Fæste paa Hælbenet.



disse Muskler vel udviklede, hvad de bliver ved alle Bevægelser paa Taa, saasom Løb, Spring. Dans osv. Derimod bør det bemærkes, at de svækkes af Snørestøvler, der som en Bandage eller et Korset omslutter Fodleddet og derved overtager en ikke ringe Del af Musklernes Arbejde. Sko er derfor i denne Henseende bedre Fodtøj, navnlig for Børn.

Fodens Strækkemuskler (Fig. 64.<sub>3-6</sub>) ligger foran Lægbenet og Skinnebenets Udside; de løfter Taaspidsen opad, f. Eks. under Gang, naar Foden svinger frem, og de strækker Tærne. Ovenpaa og under Foden ligger en Del smaa Muskler, som strækker og bøjer Tærne; de minder noget om dem, der findes paa Haanden.

**Hovedets Muskler.** Til at bevæge Underkæben ved Tygning, ved Tale og Sang findes der stærke Muskler paa Siden af Hovedet, de saakaldte Tyggemu'skler (Fig. 65.<sub>4, 12</sub>). De er lette at føle i Tindingen og paa bageste Del af Kinden, naar vi bider Tænderne sammen. De gaar alle fra Hovedet ned til Underkæben i lodret, skraa eller vandret Retning og kan dels løfte den lige opad og dels føre den vandret fremad eller til Siden. Naar man tygger, føres



Fig. 64. Musklerne paa højre Underben (set forfra).

Undertænderne i kredsformig Bevægelse mod Overtænderne, hvorved Føden males i Stykker som Korn mellem Møllestene.

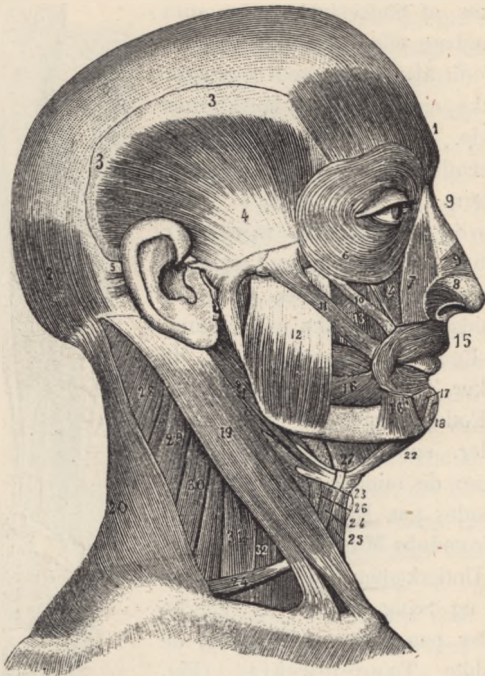


Fig. 65. Hovedets og Halsens Muskler. 4 og 12 Tyggemuskler, 19 Brystløfteren eller den skraa Halsmuskel, 20 Hættemusklen.

Ansigtets Muskler udspringer med den ene Ende paa Ansigtets Knogler og fæster sig med den anden Ende i Huden. Ved Hjælp af dem rynker vi Panden og bevæger Øjelaag, Næsevinger og Læber. Naar vi

taler, er der ikke mindre end godt 20 Muskler, der giver Læberne alene deres Stilling efter de forskellige Ord. Omkring Øjne og Mund findes der Ringmuskler eller Snøremuskler, med hvilke vi kniber Øjnene sammen og holder Munden lukket under Tygning og spidser den, som naar vi fløjter.

Ansigtsmusklerne giver Ansigtet dets Udtryk; de kaldes derfor ogsaa mimiske Muskler. Udtryk af Sorg, af Glæde, af Tænksomhed, af Opmærksomhed osv. frembringes ved Sammentrækning af visse bestemte Muskler.

---

Mennesket udmærker sig fremfor Dyrene ved den oprette Stilling. Vort meste Arbejde og vore fleste Bevægelser sker i den. Vore Knogler, Baand og Muskler er derfor særligt indrettede derefter. Under den oprette Stilling er Kroppen dog i Almindelighed ikke helt lodret; det er Reglen, at den hælder noget forover, sjældn til Siden eller bagover. Naar vi gaar eller løber, naar vi staar ved vort Arbejde, og i Reglen naar vi trækker noget, hælder vi Kroppen mere eller mindre forover. Baade vore Knogler, Baand og Muskler er afpassede og udviklede efter at gøre os det let at indtage og holde denne Stilling, se Fig. 66.

Saaledes vil Hovedet i denne have mest Tilbøjelighed til at falde forover; men dette hindres af Nakkemusklerne. Rygstrækkerne holder Overkroppen oprejst, saa den ikke falder forover ved Bøjning af Hvirvelsøjlen. I Hoftelæddet hindrer den store Sædemuskel Kroppen i at falde forover, hvad den ellers har Tilbøjelighed til. Knæene kan paa Grund af deres Bygning kun bøje sig, saa de gaar fremad, men denne

Bevægelse modvirkes af den firhovedede Knæstrækker paa Laarets Forside. Lægmusklerne, som med deres stærke Akillessene er fæstede til Hælbenets bageste Kant, forhindrer, at Legemet falder forover i Fodledet.



Fig. 66. Schematisk Fremstilling af de Muskler, der holder Legemet oprejst.

Ved Hjælp af disse den oprette Stillings Muskler kan vi rette Legemet op til dets fulde Højde, saaledes som det sker i den gymnastiske Retstilling, under hvilken Legemet ogsaa hælder noget fremad. Denne Stilling kræver derfor en Del Muskelarbejde. Naar man derimod vil hvile saa meget som muligt i staaende Stilling, lader man sig synke noget sammen og forandrer visse Leds Stilling saaledes, at Musklerne til Dels befries fra Arbejde, og det er især ved denne Lejlighed, at Baandene i Hofte- og Knæled tages i Brug.

Den Holdning, et Menneske har i den oprette Stilling, skyldes altsaa mange Musklers samlede Virkning. De er saa vænnede til dette Arbejde, at de gør det reflektorisk, d. e. uden at vi véd deraf eller behøver at tænke derpaa; det er bleven dem en Vane. Dersom et Menneske nu opdager, at han har en daarlig og uskøn Holdning og faar Lyst til at forandre den, kan det lykkes ham med nogen Udholdenhed og Energi; det, der kræves, er, at han faar indarbejdet en ny Vane hos disse Muskler. Han maa da bevidst kommandere Musklerne til at holde Kroppen i den nye Stilling saa tit og saa længe.

at det til sidst sker reflektorisk, ubevidst, vanemæssigt, Dertil kan Gymnastik hjælpe ham; thi mange af dens Øvelser er særligt skikkede til at indarbejde ny og gode Vanestillinger og derved forbedre Holdningen. —

At udføre en Bevægelse er sjælden en enkelt Muskels Sag lige saa lidt som at holde et Lem eller en Legemsdel i en bestemt Stilling. Dette sker ved den samlede Virkning af Muskler, som i forskellige Retninger udøver en Dragning paa Knoglerne og saaledes holder hverandre i Ligevægt, ligesom man ved Tove, strammede i forskellige Retninger, kan afstive en Flagstang, en Mast, en Raa eller lign. (se Halsen Fig. 65). Det er ofte et meget stort Antal Muskler, der er i Virksomhed for at give en Legemsdel en bestemt Stilling, og enhver af dem maa have en nøjagtig afmaalt Spænding. Er en enkelt for stram, gaar Legemsdelen for meget i dens Retning; er den for slap, for meget i modsat. Der hører derfor ganske naturlig en vis Indøvelse til for at faa Herredømme over sine Muskler, noget, man let bliver opmærksom paa ved at iagttage et Barn i den Alder, da det vel kan „skønne“, men griber uden om Tingene, fordi det ikke endnu forstaar at beherske sine Muskler.

Voksne Mennesker har ingenlunde dette Herredømme over deres Muskler i saa høj en Grad, som ønskeligt kunde være. Megen Famlen og Usikkerhed vilde undgaas, om det var saa, og Bestemthed og Nøjagtighed i ens Handlinger træde i Stedet. Dette er derfor en Ting, som bør indøves ved enhver velledet Gymnastik. Medens de vel disciplinerede Øvelser med nøjagtige Stillinger saa at sige alle bidrager i denne Retning, er der enkelte, som lige frem stile derpaa. Hvem, der

saaledes har prøvet at blive staaende aldeles stille i Nedspringet efter et Hop paa Stedet eller fremad, vil vide, at selv om man ikke har sprunget synderligt højt eller langt, er det ingenlunde en let Sag at gøre dette uden Vaklen eller Trippen; og Grunden er den, at man enten under Opspringet ikke tilstrækkeligt nøje har afmaalt de forskellige Musklers Virkning, eller at man under Nedspringet ikke har tilmaalt dem deres Stramhed rigtigt; men ved Øvelser heri vinder ens Holdning og Bevægelser i Sikkerhed.

Det er et overordentlig stort Gode at have vel udviklede, stærke og udholdende Muskler; thi for det første sætter Brugen af Musklerne alle andre Organer i Legemet i Virksomhed og giver dem den Virksomhed, som de maa have for at udvikles. Der findes ikke noget andet Middel til denne Legemets almene Udvikling. Musklerne er som det første Hjul i et Maskineri, Svinghjulet, det, der først maa bevæges, for at alle de andre kan komme i Gang. Den, der f. Eks. ved Sengeleje tvinges til at holde sig i Ro i lang Tid, faar en Følelse af, at det legemlige Maskineri sagtnes i sin normale Fart, ja at det er ved at gaa i Staa. Dernæst er gode Muskler os til direkte Nytte i mangfoldige Tilfælde under det daglige Arbejde, navnlig fordi Træthed ikke melder sig saa snart eller saa stærkt; og Træthed lægger, som alle ved, en Dæmper paa Lysten til og Glæden ved Arbejdet. Gode Muskler kan ogsaa være en Kilde til megen sund og forfriskende Glæde, som den svage og muskelslappe er udelukket fra.

Ogsaa for Sjælsevnerne har Musklernes sunde Udvikling større Betydning, end mange tror. Brugen af

Musklerne i Leg er et Udslag af Barnets Vilje, eller rettere af Viljens første Form, Energi. Viljen som Evne til at tage Beslutning og handle tager sit Udspring deraf. Den Fader og Moder, som ser sit Barn kaste sig med hele sin varme Sjæl ind i Legen, har Grund til at glæde sig. Det varslers om et dygtigt og virksomt Liv. Derved lægges Grunden til dets Selvfølelse og dets Mod; thi „Modet sidder først i Musklerne“. Derfra lægges Grunden til og staalsættes Karakteren.

Den Alder, der fremfor nogen trænger til at faa Musklerne brugt, er den voksende, ikke blot selve Barnealderen, men ogsaa den første Ungdom, til Væksten er afsluttet. Den Nydannelse i alle Væv, som da skal ske, lykkes ikke normalt og fuldstændigt uden Blodets raske Løb gennem Aarerne; thi fra Blodet maa de hente alt, hvad de skal bruge til Væksten; derfor jo livligere Blodomløb, des bedre Vækst; men, som alle véd, er Bevægelse, altsaa Brug af Musklerne, det eneste naturlige Middel hertil. Derfor har Naturen gjort Trangen til Bevægelse overordentlig stærk hos ethvert Barn og enhver ung. Jo bedre Lejlighed der gives dem til at tilfredsstille denne Trang, des mere normalt foregaar deres Udvikling, og des bedre lægges Grunden til en Sundhed og en Arbejdskraft, der kan vare hele Livet.

## BLODOMLØBET.

De Stoffer, hvis Omsætning i Musklerne giver Kraften til Bevægelse, er altsaa dels Musklernes eget Indhold, dels Luftarten Ilt. Det første stammer fra Føden og tilføres gennem Fordøjelsesredskaberne; den sidste optages fra det Lufthav, hvori vi lever, og tilføres gennem Lungerne; men begge føres til deres Bestemmelsessted af én og samme Strøm, Blodet; og det er ikke alene Musklerne, der saaledes næres af Blodstrømmen, men alt i os, lige til Knoglerne.

Redskaberne for Blodumløbet i hele vort Legeme er: Hjærtet, Arterierne eller Pulsaarerne, Haarkarrene og Venerne eller Blodaarerne. Hjærtet er en Pumpe, der giver Drivkraften til Blodets Løb; Pulsaarerne er Rørledninger ud til Legemets enkelte Dele, Tilløbsrør kan man sige; Blodaarerne er Rørledninger tilbage til Hjærtet, altsaa Afløbsrør; Overgangen mellem dem er Haarkarrene, korte, yderst fine Rør, gennem hvis tynde Vægge Legemets Celler tager Næringsstoffer til sig og afgiver de forbrugte Stoffer.

Vi vil nu først beskrive disse Dele hver for sig og derpaa selve Blodumløbet.

Hjærtet ligger i Brysthulen temmelig midt for, dog hældende noget, med sin nederste Spids mod venstre, og for største Delen omgivet af Lungerne. Det hviler med sin underste Flade paa Mellemgulvets midterste, senede, mindst bevægelige Del. Hjærtet er en Hulmuskel med 4 Rum: højre Forkammer og Hjærtetekammer, venstre Forkammer og Hjærtetekammer. Højre og venstre Halvdelen er adskilte ved en fuld-



stændig tæt Skillevæg, saa at ikke en Draabe Blod kan komme igennem. Hjærtet er derfor at betragte som to sammenhæftede Dobbeltpumper. Det er omtrent saa stort som Ejerens knyttede Haand, naar det er sammentrukket; slappet og fyldt med Blod er det en halv Gang til saa stort. Hos et voksent Menneske vejer det omtrent  $\frac{1}{2}$  Pund.

Hjærtets Vægge bestaar hovedsagelig af tværstribe Muskler i flere Lag og med Traade tværs paa hverandre, saa at dets Hulrum kan formindskes ligeligt i alle Retninger. Muskeltraadene adskiller sig forøvrigt fra de vilkaarlige Muskler derved, at de er korte og grenede.

Forkamrenes Muskler er helt adskilte fra Hjertekamrenes ved en senet Ring; derimod gaar der mange Muskeltraade fra det ene Forkammer til det andet og navnlig fra det ene Hjertekammer til det andet, hvad der har sin Grund i, at begge Forkamre trækker sig sammen paa én Gang og ligesaa begge Hjertekamre. Væggene om de 4 Rum er af højst forskellig Tykkelse, idet Musklerne her som ellers er udviklede af det Arbejde, der kræves af dem. Forkamrenes Vægge er ganske tynde — et Par Millimeter —, da de blot skal trykke Blodet ned i de slappede Hjertekamre. Det højre Hjertekammer har dobbelt saa tykke Vægge som Forkamrene (se Fig. 67); men det venstre Hjertekammer har omtrent 3 Gange saa tykke Vægge som det højre, hvoraf vi kan slutte, at det er et mange Gange saa stort Arbejde, Venstrekamret har med at drive Blodet gennem hele Legemet — det store Kredsløb — som Højrekamrets har med at drive det gennem Lungerne alene — det lille Kredsløb. Hos en kraftig

Mand kan Væggen i venstre Hjertekammer være næsten 1 Tomme tyk. Det er saaledes dette, der udgør langt

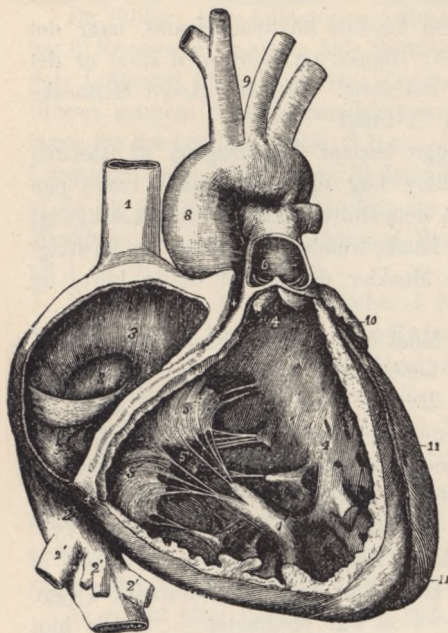


Fig. 67. Hjærtet og de nærmeste store Aarer (højre Forkammer og Hjertekammer aabnede). 1 den øvre, 2 den nedre Hulvene, 2' Levervenerne, 3 højre Forkammer, 4 højre Hjertekammer, 4' vorteformet Muskel, 5 den treflagede Hjerteklap, 6 Lungepulsaaren, 8 Aorta, 9 Grene af Aorta.

den største Del af Hjærtet, og det, der giver Hjærtet dets Form. Skærer man f. Eks. et Høns- eller Duehjerte over paa tværs, viser venstre Hjertekammer sig som et rundt Hul omgivet af en cirkelrund Væg, medens højre Hjertekammer ligger ud til Siden som en langstrakt, smal, halvmaaneformet Aabning.

Mellem Forkammer og Hjertekammer ligger der som nævnt en senet Ring. Paa denne Ring sidder en

Ventil, der som en Dør aabner sig naar Blodet skal ned i Hjertekamret, men som smækker i, naar det

forsøger at komme tilbage til Forkamret. Denne Ventil eller, som den kaldes, Hjærteklapp bestaar af tynde, hindeagtige, frynsede Lapper eller Flige, to i venstre, tre i højre Side (den tofligede og den trefligede Hjærteklapp; se Fig. 67 og 68). Naar Hjærtet er slapt, hænger de ned i Hjærtekamrene med stor Aabning mellem sig; naar Hjærtekamrene fyldes med Blod, løftes de, og nærmes til hinanden, rede til at lukke sig; og naar Hjærtekamrene trækker sig sammen, slaar Blodets

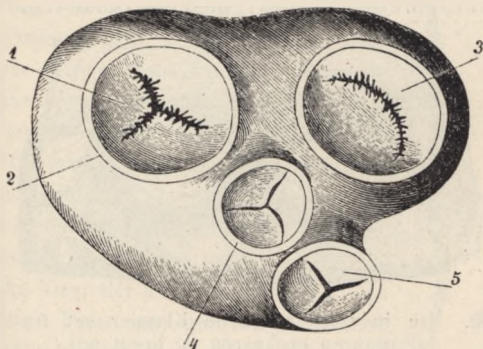


Fig. 68. Hjærteklapperne set ovenfra (Forkamrene er borttagne). 1 den trefligede (højre), 3 den tofligede Hjærteklapp (venstre), 4 Aortaklap, 5 Lungepulsaareklapp.

stærke Tryk dem mod hinanden, som naar Træk smækker Døre i. De buer sig da opad i Forkamrene som Sejl, der fyldes af Vinden, og for at de ikke skal slaas op i disse, holdes de fast af Senetraade fra Hjærtekamrets Væg til deres frie Rand, ligesom et Sejl hindres i at slaas frem af Vinden ved Reb fra Baadens Ræling. Disse Senetraade er fæstede til kegleformede Muskler (Fig. 67.4'), som rager frem fra Hjærtevæggen, og som

forkorter sig samtidig med Kamrets Sammentrækning; derved kan de blive ved at holde Traadene stramme, mens Væggen nærmer sig Klappen.

Der, hvor Pulsaarerne gaar ud fra Hjertekamrene, maa der ogsaa findes Klapper, for at Blodet ikke fra Aarerne skal strømme ind i Hjertet igen, naar dette slappes. De er ens for begge Kamre, men ligner slet ikke de foregaaende Klapper i Formen. De er tynde og hindeagtige og har Form som en Halvmaane (de halvmaaneformede Klapper); med den runde Rand er de

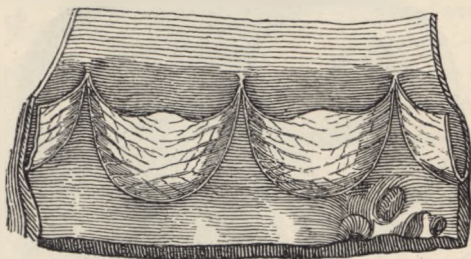


Fig. 69. De halvmaaneformede Klapper set fra Siden. (Pulsaaren opskaaren og bredt ud).

fastvoksede til Aarens Væg, den lige Rand er fri. De sidder altsaa paa Aarevæggen som en Svalerede paa en Mur eller som en halvrund Lomme paa et Forklæde, 3 sammen i hver Aare (Fig. 69). Naar Blodet kommer fra Hjertet, klemmes de let ind mod Aarevæggen; men naar Hjertet slappes og Blodet søger tilbage, spiles de ud og fyldes; deres Rande lægger sig da nøjagtigt sammen og danner en Figur som et Iglebid (➤) (se Fig. 68).

Lægger man Øret til Brystkassen, hører man to „Hjærtetoner“, den ene hurtigt efter den anden. Den første er en „Muskeltone“, frembragt af Hjertekamrenes

kraftige Sammentrækning og forstærket af Fligenes og Traadenes pludselige Stramning, den sidste skyldes Sammenslaget af Klapperne mellem Hjertekamre og Pulsaarer.

Pulsaarene skal som nævnt lede Blodet fra Hjærtet ud til alle Legemetts enkelte Dele. Da Hjærtet med stor Kraft driver Blodet ud i Pulsaarene, maa deres Vægge være saa stærke, at de kan taale et betydeligt Tryk. De er derfor tykke og saa stive, at en overskaaren, tom Pulsaare ikke falder sammen, men forbliver som et gabende Rør. Væggene bestaaar af 3 Lag uden om hverandre. I det midterste findes dels glatte Muskler (Fig. 70), der gaar i Ringe omkring Aaren, og dels elastiske Traade. Musklerne, der er særlig udviklede i de smaa Pulsaarer, kan forsnævre Røret (se S. 116); det elastiske Væv, der i størst Mængde findes i de store Pulsaarer, gør Aaren elastisk som en Gummislange, saa den kan udvide sig efter Blodtrykket (se S. 114). Aorta er saa elastisk, at den kan strækkes til sin dobbelte Længde og udspændes til sin dobbelte Tykkelse uden at blive overstrakt.



Fig. 70. To glatte Muskelceller fra en Pulsaare (350 G. forst.).

Legemetts store Pulsaare, Aorta, der gaar ud fra venstre Hjertekammer, ligner en Stok med buet Haandtag. Fra Hjærtet gaar den nemlig først et lille Stykke opad, men derpaa bøjer den om i en kort Bue og gaar saa nedad langs med Rygraden til Bækkenet. I Begyndelsen er den saa stor, at der skal et Kronestykke til at dække dens Lysning; efterhaanden som der gaar Grene

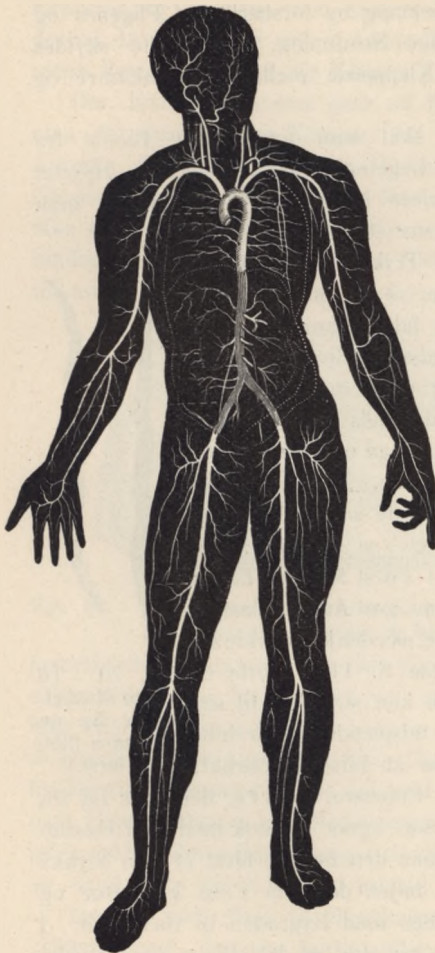


Fig. 71. De større Pulsaarer.

ud fra den, bliver den mindre. Fra denne Stamme kommer alle Pulsaarerne i det store Kredsløb (se Fig. 71). Fra Toppen af Buen sendes der to store Pulsaarer til Hovedet, dem man kan mærke paa hver sin Side af Lufrøret, og én til hver af Armene. I Brystkassen gaar der Grene fra den langs med hvert Par Ribben og desuden Grene, som skal ernære Lungerne. Naar Aorta er kommen gennem Mellemgulvet sender den store Grene til Mavesækken og Tarmene, til Leveren, Bugspytkirtlen, Mil-

ten og Nyrrerne. Idet den træder ind i Bækkenet, deler den sig i to store Grene, én til hvert Ben. — Fra højre Hjærtækammer gaar Lungepulsaaren til Lungerne; den er lige saa tyk som Aorta, men kun dobbelt saa lang (c. 6 cm.) som den er tyk, idet den meget snart deler sig i to Grene, én til hver Lunge. — De Pulsaaregrene, der fra Aorta gaar til Lungerne og ernærer deres Væv (undtagen Lungeblærerne), er naturligvis meget smaa i Forhold til Lungepulsaaren.

Pulsaarerne søger altid Leje paa de Steder, hvor de er bedst beskyttede mod Overskæring, Iturivning eller anden ydre Vold; de ligger saaledes i Reglen dybt inde og gaar altid paa Bøjesiden af Leddene. Af et Hul paa en Pulsaare staar nemlig Blodet ud i en stærk Straale, stødvis, og en Forblødning vilde blive Følgen, dersom man ikke kunde faa Blodet standset. Er det kun et mindre Hul paa en ikke for stor Pulsaare, kan det standses ved en stram Forbinding paa selve Saaret. Er en større Pulsaare derimod helt eller delvis overskaaren, kan Saaret ikke faa Rø til at heles paa Grund af Blodets stærke, stødvide Bevægelse forbi det. Blødningen maa da standses foreløbig ved, at Aaren trykkes sammen ovenfor Saaret (d. e. nærmere Hjærtet). Dette kan lettest gøres paa et Sted, hvor Pulsaaren kan trykkes mod en Knogle (f. Eks. mod Overarms- eller Laarbenet) og kan ske først ved Hjælp af en Finger, saa af en Kompres, en lille Rulle Linned, en Korkprop, en Sten el. lign., som fæstes i denne Stilling af et Bind. For at faa Blødningen vedvarende standset maa Lægen underbinde Pulsaaren baade ovenfor og nedenfor Saaret.

Naar f. Eks. Laarpulsaaren beskadiges saaledes, at

Blodstrømmen i den afbrydes, kunde man formode, at Benet nedenfor Saaret ikke kunde faa Næring og maatte dø hen. Men vort Legeme, der er saa viselig indrettet, at dets Maskineri ikke blot gaar godt, saa længe alt er i Orden, men ogsaa selv har Midler til at udbedre

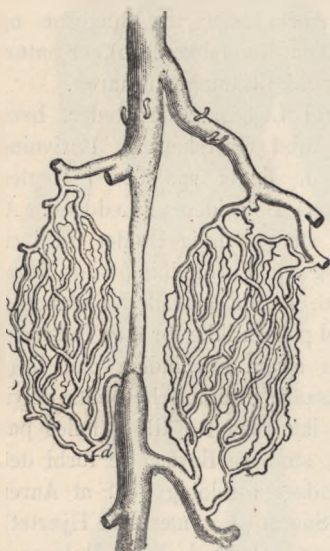


Fig. 72. Sidestillede Kredsløb, der har udviklet sig i Løbet af 3 Maaneder efter Underbinding af Laarpulsaaren.

tilstødt Skade, har ogsaa Raad her. Grene, som gaar ud fra en større Pulsaare, støder sammen med andre Pulsaaregrene længere nede. Disse side-stillede Grene, som der under normale Forhold ingen Brug er for, og som derfor er smaa og uudviklede, overtager nu Hovedstammens Hverv og fører Blodet forbi det beskadigede Sted, idet de i forholdsvis kort Tid udvikles ved Bru- gen og bliver større (se Fig. 72). Noget lignende finder endnu mere ud- præget Sted ved Blod-

aarerne, hvis Grene langt hyppigere støder sammen, hvad et Blik paa en Arm kan oplyse om.  
Haarkarrene. Pulsaarenes mindste Grene gaar umærkeligt over i Haarkarrene (se Fig. 73), der straks forgrener sig overmaade stærkt og det vel at mærke



saaledes, at alle Grenene omtrent er lige store; de forener sig desuden idelig og danner derved et Netværk, Haarkarnettet, hvis Masker onspinder saa at sige enhver af Legemets Celler (se Fig. 74, 75, 76). Dette Net findes baade paa Overfladen og dybt inde i Organerne og er saa tæt, at man ikke kan stikke en Naal ind noget Sted uden at ramme Haarkar. Ved dem

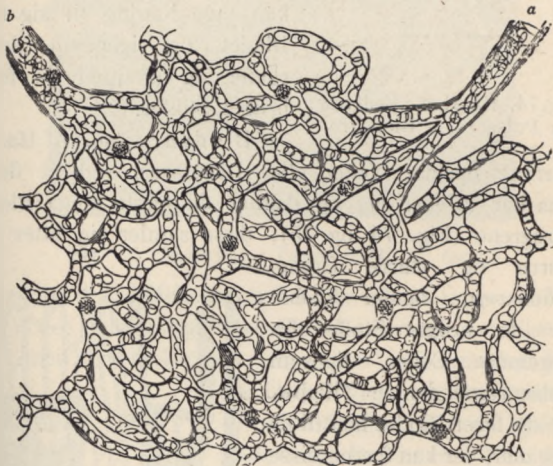


Fig. 73. Haarkarnet, *a* lille Pulsaare, *b* lille Blodaare.  
Man ser talrige røde Blodkorn (lyse) og enkelte større hvide (mørke).

gennemtrænger Blodet Legemet i alle dets Dele. Lagde man alle Haarkar Side om Side, vilde maa faa et Rør, der var ca. 700 Gange videre end Aorta, og lagde man dem i hinandens Forlængelse, vilde man faa et Rør paa mange Tusinde Mile. Fjernede man alt andet Væv, og kun beholdt Haarkarrene tilbage, vilde man dog se Legemet for sig i alle dets Former

som et umaadelig fint Rørvæv. Haarkarrene er saa fine Rør, at Blodkornene ofte kun kan komme frem

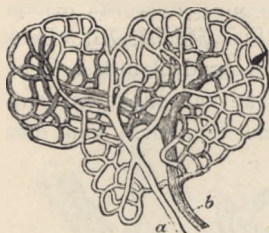


Fig. 74. Haarkar i Fedtvæv; a Pulsaare, b Blodaare.

i dem ét for ét som i Gaasegang. Deres Vægge bestaar kun af et Lag løst forbundne Celler saaledes indrettede, at Legemets Væv igennem dem kan tage Næring til sig fra Blodet og igennem dem skaffe sig af med de for-

brugte Stoffer. Blodaarerne. Af Haarkarrene opstaar Vener eller Blodaarer, ved at flere Haarkar forener sig og danner de første smaa Blodaaregrene (Fig. 74 og 75); disse samler sig atter til større og større Grene. Blodaarerne danner Afløbet for de brugte Stoffer fra Legemets Celler, ligesom Pulsaarerne danner Tilløbet, og de fører Blodet hen til de Organer, der kan fjærne disse Stoffer. Da Blodtrykket er meget mindre i Blodaarerne end i Pulsaarerne, er deres Vægge ikke saa stærke og de falder sammen, naar de skæres over og tømmes for Blod. Deres Vægge bestaar af de tre Lag lige som Pulsaarernes; men Muskellaget er meget lidt udviklet, og det

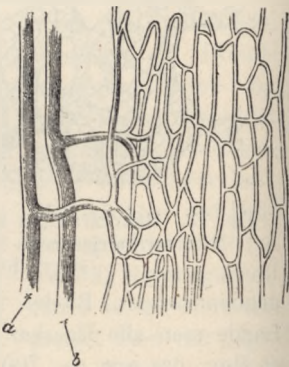


Fig. 75. Haarkar i en tværsribet Muskel (Længdesnit); a Pulsaare, b Blodaare. Rumene mellem Haarkarrene optages af Muskeltraade.

elastiske Væv findes kun i ringe Mængde; de er derfor meget mindre elastiske. De middelstore Blodaarer har



Fig. 76. Haarkar i Leveren (45 G. forst.)

med ret korte Mellemrum Ventiler eller Klapper, (Fig. 77), der aabner sig, naar Blodet strømmer ad Hjørtet til, men som lukker sig, dersom det tvinges modsat Vej.



Fig 77. Klapper i Blodaarer.

De ligner meget de halvmaaneformede Klapper mellem Hjørtetekamre og Pulsaarer. Man kan se dem spænde Aaren ud i en Knude, naar man f. Eks. stryger fast nedad mod Haanden paa Underarmens Aarer.

Blodaarerne har i det hele samme Forløb som Pulsaarerne; de mindre følges i Reglen ad saaledes, at der sammen med en Pulsaare gaar to Blodaarer, én paa hver Side af den. Foruden disse, der altsaa sammen med Puls-

aarerne ligger dybt inde i Organerne, har vi lige under Huden, navnlig paa Lemmerne, talrige Blodaarer, der skinner igennem som blaa Strænge. Disse overfladiske Blodaarer staa paa mange Steder i Forbindelse med de dybtliggende, saa de kan træde i Stedet for hinanden; kan Blodet ikke komme frem gennem det ene Sæt, søger det til det andet. Medens Pulsaarerne kun har én Hovedstamme, Aorta, har Blodaarerne to; Blodet fra Benene og Kroppen samles i den nedre Hulvene, Blodet fra Arme og Hoved i den øvre Hulvene, der begge munder ud i højre Forkammer (se Fig. 67). De er tilsammen omtrent dobbelt saa store som Aorta. Da der skal samme Mængde Blod gennem Blodaarerne som gennem Pulsaarerne, kan man heraf slutte, at Blodet kun løber omtrent halvt saa hurtigt i de første som i de sidste.

Blodomløbet. Efter at vi nu har gjort Bekendtskab med Blodomløbets vigtigste Redskaber, falder det ikke vanskeligt at forstaa Blodomløbet selv (se Fig. 78). Begynder vi f. Eks. ved venstre Hjærtetekammer, sender dette Blodet gennem Pulsaarerne ud i Legemets store Haarkarnet; derfra samles det af Blodaarerne, der fører det til højre Forkammer. Dette driver det ned i højre Hjærtetekammer, der saa sender det gennem Lungepulsaarerne ind i Lungernes Haarkarnet; herfra samles det af Lungernes Blodaarer og føres til venstre Forkammer, der trykker det ned i venstre Hjærtetekammer. Blodets Vej fra dette gennem Legemet til højre Forkammer kaldes det store Kredsløb; dets Vej fra højre Hjærtetekammer gennem Lungerne til venstre Forkammer kaldes det lille Kredsløb.

Lungerne har et dobbelt Karsystem, et dobbelt Sæt

af Pulsaarer, Haarkar og Blodaarer. Det ene Sæt tjener til at ernære Lungernes Væv (undtagen Lungeblærerne) og er en Del af det store Kredsløb, hvis Pulsaarer jo er Grene fra Aorta, medens dets Haarkar udbreder sig alle Vegne og dets Blodaarer fører Blodet tilbage til et Par af de større Vener. Det andet Sæt Aarer i Lungen er selve det lille Kredsløb, der bestaar af Lungepulsaaren, af de Haarkar, den opløser sig i paa Lungeblærerens Vægge, for at Blodet der kan udluftes, d. e. afgive sin Kulsyre og optage Ilt, og endelig af de Blodaarer, der tilsidst samlede i 4 Stammer fører det udluftede Blod til venstre For-kammer. Man maa vel huske, hvad der allerede tidligere er bemærket, at Arterierne fra Aorta til Lungerne er mange Gange mindre end Lungepulsaaren. — Det lille Kredsløbs Aarer er byggede ganske som det store Kredsløbs, kun er der

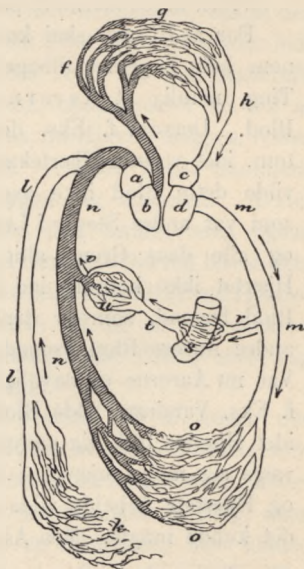


Fig. 78. Skematisk Fremstilling af Blodomløbet. *a, b* højre For- og Hjertekammer; *c, d* venstre For- og Hjertekammer; *m, o, n* Pulsaarer, Haarkar og Blodaarer i det store Kredsløb; *f, g, h* samme i det lille Kredsløb; *r* Pulsaarer til Tarme og Mave, *s* Haarkar i disse, *t* Portaaren, *u* dens Haarkar i Leveren, *v* Leverenerne; *k, l* Kyluskar og Lymfekar.

ingen Klapper i Blodaarerne. I det lille Kredsløb fører Pulsaarerne mørkerødt og Blodaarerne lyserødt Blod, det omvendte af hvad der er Tilfældet i det store Kredsløb.

Vi vil nu se nærmere paa Blodumløbets Enkeltheder.

For at Hjærtet skal kunne drive Blodet fremad gennem hele Legemet tilbage til sig selv, kræves der én Ting, nemlig at Aarerne altid er helt fulde af Blod. Dersom f. Eks. den øverste Del af Aorta var tom, idet venstre Hjærtetekammer sendte sit Blod derind, vilde dette Blod ikke øve noget Tryk paa det Blod, som var andre Steder i Legemet. Naar derimod Aorta og alle dens Grene altid er fulde, kan Blodet fra Hjærtet ikke komme ind i Aorta, uden at trykke det Blod fremad, som er der; Aortas Blod trykker atter andre Aarers Blod fremad, o. s. v. hele Vejen rundt. Var nu Aarerne og navnlig Pulsaarerne, stive Rør, som f. Eks. Vandrør, vilde Blodet kun drives fremad, lige idet Hjærtet trak sig sammen; Blodet vilde derfor bevæge sig meget ujævnt, i stærke Stød gennem Aarerne, og Hjærtets Arbejde vilde i saa Fald blive større, end det kunde magte. Men Aarerne er elastiske\*), og dette

\*) Noget af det første i vort Legeme, der mærkes af Alderen, er Pulsaarene, idet deres Elasticitet allerede ved 35—40 Aars Alderen begynder at tabe sig; de yder da ikke længer Hjærtet den samme Hjælp som før; skønt dette endnu ikke behøver at have mistet noget af sin Kraft, kan det dog ikke under Anstrængelser drive Blodet frem med samme Fart som før. Ved den Tid begynder derfor Udholdenheden til store Anstrængelser at tabe sig, hvad der er værd at agte paa. Pulsaarernes Elasticitet kan højere op i Aarene tabe sig helt, idet der som Følge af visse sygelige Tilstande kan aflejre sig Kalk i Aarevæggen, navnlig paa de store Pulsaarer. Da faar Hjærtet saa vanskeligt ved at drive Blodet rundt, at selv de letteste Bevægelser føles anstrængende.

er en stor Hjælp for Hjærtet. Thi i den korte Tid — c.  $\frac{1}{3}$  Sek. —, venstre Hjærtetekammer er om at trække sig sammen, kan Blodet i de propfulde Aarer ikke blive forskudt et Stykke fremad i hele Kredsløbet, saa at der derved kan blive Plads for det Blod, Hjærtet sender ind. Aorta vides da ud af Blodets Tryk, og den Stødkraft, som Hjærtet har givet Blodet, opsamles for en Del af den elastiske Aarevæg. Mens nu Hjærtet slappes, fyldes og hviler — i knap  $\frac{2}{3}$  Sek. — inden næste Sammentrækning, trækker Aarevæggen sig sammen. Blodet drives saaledes fremad ikke blot under, men ogsaa mellem Hjærtets Sammentrækninger. Derved bliver dets Løb jævner, selv om den stødvise Fremdrift ved Hjerteslaget langt fra helt udjævnes; ud af en overskaaren Pulsaare sprøjter Blodet kraftigt hele Tiden, men dog kraftigst lige efter Hjerteslaget.

Det er ikke blot den øverste Del af Aorta, der vides ud ved Hjerteslaget. Udvidelsen forplanter sig som en Bølge videre ned ad Aorta og ud ad alle dens Grene. Denne rytmiske Udvidelse mærkes som et Slag, naar man sætter Fingeren paa en Pulsaare; den kaldes Pulsen, der paa dansk betyder Slag eller Drift. Den kan naa saa langt ud i de smaa Grene, at man kan mærke den i Fingerspidserne eller i Tindingerne under Anstrængelser. Blodbølgen forplanter sig med en Hastighed af 8—10 Meter i Sekundet. Pulsslaget ved Haandleddet kommer derfor kun en Brøkdæl af et Sekund bagefter Hjerteslaget; man kan lige mærke Tidsforskellen. Selve Blodet løber derimod ikke nær saa hurtigt i Pulsaarerne, kun ca. 30 cm. (omtrent 1 Fod) i Sek. Det forholder sig hermed ganske som med en

Bølge paa grundt Vand; den skrider ogsaa langt hurtigere fremad end Vandet selv.

Foruden Elasticiteten spiller ogsaa de glatte, ringformede Muskler i Pulsaarerne en stor Rolle ved Blodomløbet. Som nævnt skal Aarerne altid være helt fulde af Blod, for at Hjærtet kan gøre sit Arbejde. Blodmængden veksler imidlertid hyppigt, om end ikke meget. Har man lige spist og drukket, er Blodmængden forøget. Er man sulten og tørstig, er Blodmængden forringet. I første Tilfælde giver Musklerne lidt efter, saa Aarerne vides ud, i sidste trækker de sig sammen og forsnævrer dem. Endvidere skal et Organ have meget mere Blod, naar det arbejder, end naar det hviler; en Muskel f. Eks. indtil 5 Gange mere. Ved at slappes eller trække sig sammen regulerer Aaremusklernerne da Tilløbet til de enkelte Organer. Paa Huden kan man direkte iagttage dette; er det koldt, trækker Hudaarerne sig sammen og holder Blodet fra at komme til Overfladen og blive afkølet. Er det varmt, udvides Aarerne, for at Blodet (ved Fordampning) kan afgive sin overflødige Varme. Sindstilstande kan faa Hudaarerne til at snøre sig sammen, saa at Huden „bliver hvid som en kalket Væg“ (Angst) eller til at udvide sig, saa den bliver „rød som et dryppende Blod“ (Skamfølelse, Blussel).

Fra Pulsaarerne kommer Blodet strømmende med ret betydelig Fart ind i Haarkarrene. Men her gaar det med Blodet, som med Vandet i en Aa, naar den oversvømmer en bred Eng: dets Fart standses i samme Grad, som dets Leje udvides. Haarkarrene er som nævnt tilsammen c. 700 Gange større end Aorta;



Blodet bevæger sig derfor i dem blot med en Fart af  $\frac{1}{2}$ —1 Millimeter i Sek. (omtr. 1—2 Tom. i Minuttet). Den store Hastighed vilde ogsaa være umulig paa Grund af den store Gnidningsmodstand i Haarkarrenes smaa, grenede Rør.

Blodets langsomme Løb i Haarkarrene har et ganske bestemt Formaal. I Pulsaarerne og Blodaarerne er Blodet paa Rejse, Haarkarrene er Holdestedet, hvor det skal dvæle og gøre Nytte. Legemets Celler skal have Tid til at optage de Stoffer i sig, de har Brug for, og afgive dem, de har brugt. Her gaar saaledes Ilten, som de røde Blodkorn har hentet i Lungerne, og de Stoffer, som Blodet har hentet fra den fordøjede Føde i Maven og Tarmene, ind i Cellerne, og efter at have gjort deres Nytte ved at undergaa kemiske Processer vender de som Kulsyre, Vand, Urinstof osv. tilbage til Blodstrømmen og føres bort med den. Ved dette Stofskifte er det, at Blodets Farve forandres fra lyserødt, som det var i Pulsaarerne, til mørkerødt i Blodaarerne.

Naar Vandet, som fra Aaen breder sig ud over en Eng og derved standses, søger Afløb derfra, kommer det atter ind i et smalt Leje, og dets Fart forøges da paany. Naar Blodet forlader Haarkarrene og kommer ind i Blodaarerne, faar det paa lignende Maade smalle Leje, og dets Fart øges derfor ogsaa, som nævnt, omtrent til det halve af dets Fart i Pulsaarerne. Puls-slaget mærkes ikke i Blodaarerne; det er standset af Haarkarrene.

Den egentlige, ja næsten den eneste Aarsag til Blodets Løb saavel gennem Pulsaarer som gennem Haarkar og Blodaarer er det Tryk, som Hjertet har sat Blodet under i Begyndelsen af Aorta. Det er størst

dér og aftager bestandig, saa at det er mindst ved Hulvenernes Indmunding i højre Forkammer; thi Blodet bevæger sig som enhver anden Vædskestrøm fra det Sted, som har stærkere Tryk, mod det Sted, som har svagere. Det første Stykke af Vejen — gennem Pulsaaarerne — gaar let nok for Blodet; det sidste — gennem Blodaarerne — er det besværligste. For det første er Blodets Fart hæmmet stærkt, ved at det skal igennem det fine, udstrakte Haarkarnet, og dernæst er Blodaarerne meget mere end Pulsaarerne udsatte for at trykkes sammen af Huden, Muskler, m. m., og der hører et Arbejde til for at udvide dem paany. Hjærtet faar derfor paa forskellig Maade Hjælp til at føre Blodet gennem Blodaarerne. En saadan Hjælp yder først og fremmest Klapperne i Blodaarerne. De afdeler den lange Blodsøjle f. Eks. fra Ben og Arme til Hjærtet i mange smaa Dele, og den hele Søjle behøver da ikke, i hvert Fald ikke altid, at løftes paa én Gang. Da Klapperne kun tilsteder Blodet at løbe én Vej, nemlig mod Hjærtet, vil ethvert Tryk, der udøves paa Blodaarerne, drive noget Blod fremad, og ophører Trykket, kommer der Blod ind fra den modsatte Side. Ved Musklernes Arbejde og ved Leddenes Bevægelser øves der saadant Tryk paa Blodaarerne og heraf følger, at Bevægelse hjælper Blodet fremad i dem — én af Grundene til, at Bevægelse er gavnlig.

Naar man ved Gymnastik har udført en særlig anstrængende Øvelse, bruger man gjerne derefter en „afledende Bevægelse“ bestaaende i f. Eks. læmpelige Knæbøjninger eller andre lette Benbevægelser, der gaar ud paa at hjælpe Blodet gennem Blodaarerne. Ved disse

læmpelige Benbevægelser, der ikke selv virker anstrængende, tilvejebringes afvekslende Tryk paa og Udspilinger af de store Vener, saa at Blodet derved hjælpes frem mod Hjærtet og dettes Virksomhed lettes.

En anden Slags „afledende Bevægelse“ er Aandedrætsøvelserne; thi Aandedrættet er ogsaa en Drivkraft for Blodet i Blodaarerne. Man indser nemlig let, at naar Brystkassen udvider sig, maa ikke alene Luften styrte ind gennem Luftrøret for at fylde Rummet i Lungerne (Indaanding), men ogsaa Blodet maa paa Grund af det formindskede Tryk i Brystkassen styrte ind i de store Blodaarer, der ligger i Brysthulen, og ind i Hjærtets højre Forkammer for at udfylde Rummet. Ved en derpaa følgende Indsnævring af Brystkassen (Udaanding), vil Blodet derimod paa Grund af Ventilerne ikke kunne gaa tilbage igen i Blodaarerne\*). Dette er Grunden til, at Aandedræt og Blodumløb staar i et saa inderligt Forhold til hinanden. Et fyldigt Aandedræt hjælper Blodstrømmen frem, medens et mangelfuldt Aandedræt eller Kvælning bevirker, at Blodet stuves op i Blodaarerne. Den kvalte er blaa i Ansigtet o. fl. St. Ligeledes ser man stundom, at én, der gør Armgang i Bom, bliver rød i Ansigtet. Dette er Tegn paa, at han holder Vejret for at opnaa at faa en fast Brystkasse, i Forhold til hvilken Armene har lettere ved at virke. Dette bør ikke være saa; Aandingen bør foregaa under Arbejdet.

---

\*) At Blodet ikke i Pulsaarerne gaar baglæns ved Brysthulhedens Forandringer, tilskrives dels, at Hjærteklapperne hindrer det, dels, at Pulsaarernes Vægge er forholdsvis stive og derfor ikke deltager i Rumforandringen, og endelig selve Hjærtets Fremdrift af Blodet.

Heraf følger ogsaa, at under Anstrængelser, naar Hjærtet arbejder stærkt, bør Aandedrættet ikke paa nogen Maade hindres. Dette burde man ved mange Lejligheder i det daglige Liv holde sig efterrettelig; men særlig bør det være en Grundsætning ved alle Legemsøvelser, hvor der paa den ene Side baade bør være Anstrængelser, og hvorved man paa den anden netop tilsigter at gavne Legemet og ikke at skade det, at Øvelserne altid bør ske med frit Aandedræt. Ingen Øvelse, hvorved Brystet kommer i „Klemstilling“, har Plads iblandt fornuftige Legemsøvelser; i alt Fald maa „Klemstilling“ kun være tilstede yderlig kort som en hurtig passeret Gennemgangsstilling.

Noget som ogsaa bør undgaas, saavel i det daglige Liv som navnlig under Legemsøvelser, er Tøj, der strammer, saasom stramme Strømpebaand og Bukseremme, hvorved Blodets Løb hæmmes i Blodaarerne. Af samme Grund bør Gymnaster ikke sætte sig paa Bænke i ledige Øjeblikke mellem Øvelserne, noget, der desuden klæder ilde.

Kilden til alle vore Livsvirksomheder er Blodets Strøm gennem vort Legeme; ikke den mindste Del af det kan leve og virke uden Blod. Jo mere dets Løb sagtnes, desto mere nedsættes alle Livsvirksomheder, jo hurtigere og friere det er, desto stærkere ytrer Livet sig. Da det nu er Hjærtet, Blodets Løb alene skyldes, følger heraf, at denne Muskel fremfor nogen anden bør udvikles og holdes sund og stærk. Den er underkastet samme Lov som andre Muskler: den styrkes ved Brugen. Og Midlet til at tage Hjærtet kraftigt i Brug er at lade de øvrige Muskler arbejde, altsaa Bevægelse. Vel

maa Hjærtet altid arbejde, selv om Legemets Muskler hviler; men dette Arbejde er for ringe til, at Hjærtet deraf kan udvikles til normal Styrke og Udholdenhed. Derfor har Barnet faaet en næsten ubetvingelig Bevægelsestrang, der faar det til at røre sig, saa snart Lejlighed gives, og derfor har Leg, Boldspil, Dans, Svømning og al Slags Legemsøvelse været en af de sundeste, naturligste og kæreste Glæder for alle Tidens og alle Kulturtrins Ungdom. Det Barn og den unge, hvem Forhold og Omgivelser holder borte fra Bevægelser, faar et Hjærte, der er svækket som Følge af for ringe Brug, og han har derved for hele Livet faaet sin Sundhed og Arbejdskraft væsentligt forringet paa det mest centrale Punkt. Ja, Hjærtet svækkes altid ved legemlig Uvirksomhed, hvad Alder der end er Tale om. Mange Videnskabsmænd, Kontorfolk og andre Mænd og Kvinder, hvis Liv ikke medfører nogen Art af legemligt Arbejde, maa lide under Følgerne af et svækket Hjærte (jfr. Gladstone, der indtil sin høje Alderdom fældede Træer).

Paa den anden Side maa det fremhæves, at Hjærtet ogsaa kan overanstreges ved for kraftig Bevægelse og derved svækkes. Dersom f. Eks. en halvvoxen Dreng, der hidtil har levet et legemligt uvirksomt Liv, og som derfor har et uøvet Hjærte, faar Lyst til Legemsøvelser, der medfører særlig stærke eller langvarige Anstrængelser, er han udsat for at skade sit Hjærte. Det maa opøves lidt efter lidt.

Ved overdrevne Anstrængelser kan Hjærtet svækkes, saa at dets Vægge giver efter for Blodets Tryk; derved opstaar den Sygdom, som kaldes Hjærteudvidelse. En anden af de Sygdomme, der kan ramme Hjærtet,

en Klapfejl; den bestaar i en Forandring af en eller flere af Klapperne, saa at de ikke kan lukke tæt, hvad der frembringer betydelig Forstyrrelse i Blodomløbet. En saadan Klapfejl, der i Reglen skriver sig fra anden Sygelighed (f. Eks. Gigtfeber) virker stærkt ind paa Sindsstemningen, hindrer Vedkommende i at udføre anstrængende Arbejde og fremkalder ofte tidlig Døden. Hvem der lider af Hjærteklapfejl, taaler ikke almindelige Legemsøvelser\*). Den maa ikke forveksles med Hjærtenervøsitet, Tilbøjelighed til Hjærtebanken, hvor fornuftige Legemsøvelser i Reglen gør Gavn. Er der Tvivl, bør man raadføre sig med en Læge.

Ledet af sine egne Nerver arbejder Hjærtet i Reglen i en bestemt Takt. Denne Takt kan dog forandres meget hos et og samme Menneske efter Sundhedstilstanden og den større og mindre Bevægelse, man fornylig har været i. Ogsaa Sindsbevægelser kan indvirke paa Hjærteslaget. Gennemsnitlig anslaaer man følgende Antal Slag i Minuttet: Nyfødt Barn 140, Barn paa 2 Aar 110, i Overgangsalderen 80, Voksne 70—75, i en højere Alder sænker Antallet sig til 60, 50, ja til 40; men hos Oldingen stiger det ofte noget igen. Dog viser der sig hos forskellige Mennesker tidt store Afvigelser herfra.

Man kan skaffe sig et Billede af hvert enkelt Hjærteslag ved Hjælp af et Apparat, som Fig. 79 antyder. En Slags hul Gummiboldt anbringes paa det Sted af

---

\*) Derimod er en fornuftig ordnet sygegymnastisk Behandling et af de virksomste Midler til at lindre denne Sygdom.

Brystet, hvor Hjerteslaget mærkes. De Tryk, som Bolden derved efterhaanden faar af Hjertet, forplanter sig gennem Luften i et Gummirør til et andet lidet Rum, paa hvis elastiske Væg der er anbragt en fin Skrivestift, som saaledes kommer til at gøre en lille Sidebevægelse, hver Gang en Luftbølge kommer og

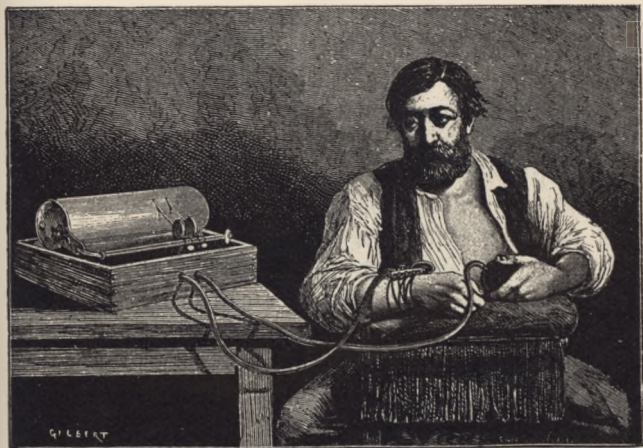


Fig. 79. Apparat, der optegner Hjærtets og Pulsens Bevægelser.

spiler Rummets Vægge ud. Idet nu Skrivestiften berører en Valse, der drejes af et Uhrværk, vil den efterhaanden tegne en Slags Bølgelinie rundt om denne, og man har nu Lejlighed til at undersøge Bølgens Form og dermed Hjerteslaget.

Blandt de mange Ejendommeligheder, som her kan vise sig, kan nævnes, at en god Sindsstemning og et

smukt regelmæssigt Hjerteslag næsten er uadskillige. En daarlig Sindsstemning skader Bølgens Renhed, ligesom omvendt en uren Bølge, fremkaldt ved Sygdom, Overanstrængelse, Drukkenskab (der ofte gør Bølgen dobbelt, ligesom en Kamelpukkel) el. a. gærne medfører en nedtrykt Sindsstemning.

I gymnastisk Henseende er der to Ting at agte paa med Hensyn hertil. Øvelserne maa gøres paa en saadan Maade, at man ikke paa noget Punkt bliver overanstrængt, men at Hjerteslaget ved et rigtigt Valg af Øvelser og disses Orden vel arbejdes op i Løbet af Timen, men ikke bliver uregelmæssigt. Hjertet gør da bedst sin Skyldighed under Arbejdet (jfr. Side 56), og man ender med at være vel tilpas og godt oplagt til at tage fat paa andre Ting. Og dernæst bør det være Gymnastiklæreren magtpaaliggende, at Sindstemningen blandt Gymnasterne ikke er en saadan, at den skal virke forstyrrende paa Hjærtets Virksomhed. Det er altsaa en Opgave for Læreren ved Siden af den, af andre Grunde uundværlige, Disciplin at vedligeholde en god Tone og en glad Sindsstemning.

Portaaresystemet. Da en stor Del af Blodets Indhold forbruges fra Dag til Dag, ja fra Maaltid til Maaltid, maa Blodstrømmen have sine Kilder ligesom enhver Flod, der ikke skal løbe tør. Blodets Kilder er dels de senere omtalte Kyluskar og dels Haarkarnettet i Mave- og Tarmvæg. Gennem disse Rørs tynde Vægge optages den fordøjede Føde i Mave og Tarme, føres ind i Karsystemet og danner nyt Blod. Det Blod, der kommer fra Mavens og Tarmenes Haarkarnet, gaar ikke som



det øvrige Blod fra Kroppen direkte over i den nedre Hulvene; det samles fra disse Organer i en fælles Blodaare, Portaaren (se Fig. 78), der gaar til Leveren og der forgrener sig i et Haarkarnet, saaledes som ellers kun Pulsaarerne gør. Først naar dette Blod har gaaet igennem Leveren, føres det ind i den nedre Hulvene. De fra Fordøjelseskanalen optagne Stoffer undergaar en vis Behandling og visse Omdannelser i Leveren, hvorved de bliver skikkede til at anvendes rundt om i Legemet.

Det er altsaa to Haarkarnet, som Blodet fra Mave og Tarme maa igennem, hvad der gør denne Del af Blodumløbet særlig besværlig. De forbigaaende Tryk som Bugmusklerne udøver paa Bughulens Indvolde under Bevægelser med Overkroppen, fremmer Blodets Løb gennem det dobbelte Haarkarnet. Dette er en af Grundene til, at Forside- og Sideøvelser er særlig gavnlige for Fordøjelsen. Det stadige Tryk, som Korsettet udøver paa disse Organer, virker derimod hæmmende paa deres Blodumløb.

Blodet, der for det blotte Øje ser ud som en jævn rød Vædske, viser sig under Mikroskopet at være en næsten vandklar Vædske, Blodvandet, hvori der svømmer nogle gullige Legemer, Blodkornene, formede omtrent som et Lommeuhr, der midt paa begge Sider har faaet en lille Sammentrykning, Fig. 80. Paa den største Led er de  $\frac{7}{1000}$  Millimeter, paa den mindste  $\frac{2}{1000}$ . De er altsaa meget smaa, men til Gengæld overordentlig talrige. Tager man en Kubikmillimeter Blod, udrører den i en Pot Vand, der just rummer 1,000,000 Kubikmillimeter, vil der dog findes omtrent 5 Blodkorn hver Kubikmillimeter Vand. Der er altsaa 5,000,000

Blodkorn i en Kubikmillimeter Blod, 5,000,000,000,000 (5 Billioner) i en Pot Blod (1 Liter). Regner man nu Blodmængden i et Menneske til 5 Potter (lidt over 10  $\mathcal{W}$  — man plejer at regne  $\frac{1}{13}$  af et Menneskes Vægt for Blod), findes der ialt omtrent 25 Billioner Blodkorn i et almindeligt Menneske. Tænkte man sig en Perlekrans dannet af et Menneskes Blodkorn, sammenlagte



Fig. 80. Stærkt forstørrede Blodkorn enkeltvis og i Ruller, *a* set fra Fladen, *b* set fra Kanten.

Flade mod Flade, saa vilde Kransen vel kun faa en Tykkelse af  $\frac{7}{1000}$  Millimeter, altsaa være usynlig for det blotte Øje, men dens Længde vilde blive 25,000,000,000,000 Gange  $\frac{2}{1000}$  Millimeter eller 50,000,000,000 (50 Milliarder) Millimeter eller 50,000,000 (50 Millioner) Meter. Da nu Afstanden fra Jordens Pol til Ækvator er 10,000,000 Meter, vilde den nævnte Perlekrans kunne slynges  $1\frac{1}{4}$  Gang omkring Jordkloden.

Forsøgte man at tælle Blodkornene og talte 100 i hvert Minut 12 Timer hver Dag, vilde det tage næsten 1,000,000 Aar, inden man blev færdig. — Dette giver i en enkelt Retning en Forestilling om Finheden i vor Legemsbygning.

De røde Blodkorn har det vigtige Hverv at bringe Ilt fra Lungerne ud i Legemets Væv, hvor den bruges ved de kemiske Processer, som dér foregaar. Hvorledes dette sker, vil forstaas af følgende.

Hensættes et Glas med krystalklart Drikkevand i en varm Stue, vil man nogen Tid efter finde Glasset indvendig beklædt med Luftperler. Disse er selvfølgelig ikke gaaet ned i Vandet; men der har været Luft i usynlig (opløst) Tilstand tilstede i Vandet fra først af, og nu kan Luften paa Grund af Varmen ikke længer holde sig saaledes, udskilles derfor og bobler op, naar der kommer Uro i Vandet. Det er ligeledes en kendt Sag, at naar Vand bliver bragt i Kog, kommer det først til at „synde“, noget som blot bestaar deri, at Luften uddrives ved Varmen, og de smaa Luftblærer, der stiger tilvejs, brister med en lille Lyd. Der findes saaledes Luft i alt Vand, som forekommer frit i Naturen, men i usynlig Tilstand, og det er i Virkeligheden denne Luft, som Vanddyrene indaander (ved Gæller). Uddrives Luften af Vand (saasom ved Kogning og derefter følgende Afkøling), drukner en Fisk i dette Vand. — Flere faste Legemer, f. Eks. Trækul har en lignende Indsugningsevne.

Denne Evne er nu meget forskellig, saavel for forskellige Luftarter som for selve Indsugerne. Af de Luftarter, hvori vi lever, Ilt ( $\frac{1}{5}$ ) og Kvælstof ( $\frac{4}{5}$ ), optager Vandet forholdsvis mest Ilt; men Blodet optager dog omtrent 20 Gange saa megen Ilt som

Vandet; og det er da fornemmelig Blodkornene, der har denne Evne, en Evne, der særlig er knyttet til en vis Jærnforbindelse (Hæmoglobinet), som just giver Blodkornene deres Farve. Hele Jærnmængden i et sundt Menneske er dog kun omtrent  $\frac{1}{3000}$  af Blodet eller  $\frac{1}{3}$  Kvint; og det hertil førnødne Jærn findes let i almindelig Føde; men naar man i sygelig Tilstand (f. Eks. Blegsot) ikke er istand til at optage det tilstrækkelige Jærn af Føden, forøges dette gennem Medicin.

Som utallige smaa Baade føres nu Blodkornene med Blodstrømmen til Lungerne og tager en efter deres Størrelse usædvanlig stor Ladning ind; med den gaar de ad Pulsaarerne ud i Legemets Haarkar, og uden selv at komme ud af Haarkarene afgiver de gennem disses tynde Vægge til hver Celle den Ilt, den behøver. — Ogsaa Blodvandet fører nogen Ilt fra Lungerne til Vævene, men kun i ringe Mængde. Derimod er det Blodvandet, der fører den største Mængde Kulsyre fra Vævene til Lungerne, medens Blodkornene i ringere Grad er Bærere af Kulsyren. Blodet tømmer sig dog aldrig helt hverken for Ilt eller Kulsyre; i arterielt Blod er der saaledes 20% Ilt og 39% Kulsyre, i venøst Blod 10% Ilt og 46% Kulsyre, beregnet efter Rumfang, ikke efter Vægt.

De røde Blodkorn er ikke at betragte som levende Celler; de formerer sig ikke; da de gaar til Grunde efter en vis Tids Virksomhed, maa der stadig dannes ny; dette sker fornemmelig i Benmarven.

Foruden røde Blodkorn findes der ogsaa hvide Blodkorn i Blodet. De er omtrent kuglerunde, hvidgraa og næsten dobbelt saa store som de røde. I Modsætning til disse er de levende Celler; de indeholder Cellekærne, de kan bevæge sig, tage Føde til sig

og formere sig. Naar de bevæger sig, skyder de først en eller flere Udløbere ud, der som Arme kan hage sig fast og trække hele Cellen efter sig. Man kan se dem optage smaa Korn, Bakterier o. l. i sig, opløse og dræbe dem og derved skaffe sig Ernæring.

Ogsaa de hvide Blodkorn spiller en vigtig Rolle for Legemet. De er bl. a. at betragte som dets Soldater, der forsvarer det mod indtrængende Fjender. Stikker man f. Eks. Spidsen af en Torn i en Finger, og den bliver siddende, pirrer den som et Fremmedlegeme de levende Væv, den berører, og der opstaar, hvad man kalder en Betændelse; Blodet strømmer til og udspænder de smaa Aarer, saa at Stedet i en lille Omkreds om Tornen bliver rødt og hævet. Derpaa begynder de hvide Blodkorn at vandre ud af Aarerne, de sender først en fin Udløber gennem

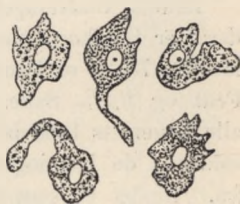


Fig. 81. Et hvidt Blodkorn i amøboid Bevægelse.

Aarevæggen, og derpaa trækker denne hele Cellelegemet efter sig. De lejrer sig i stor Mængde omkring Tornen og danner den saakaldte Materie (pus), der løsner og afsondrer den fra det omgivende Væv. Materien med Tornen løstes efterhaanden, ved at der danner sig nyt Væv og Hud under den, den tørrer ind, og tilsidst kan den og Tornen kradses bort som en Skorpe. Dersom der trænger Gifte eller Bakterier ind i Legemet, strømmer paa lignende Maade de hvide Blodkorn til for at standse og tilintetgøre Fjenden. Materiedannelse er saaledes at betragte som et Værn for Legemet. Er Fjenden stærk og Kampen

haard, tærer den store Materiedannelse paa Legemets Kraft, ligesom et Land lider, naar det mister mange Soldater og stadig maa sende ny i Kampen. Jo kraftigere Legemet er, des længere kan det holde ud og des sandsynligere er det, at det gaar af med Sejren. — De hvide Blodkorn har endvidere et vigtigt Arbejde at gøre ved Fordøjelsen; efter et Maaltid samles de i Tarmens opsugende Aarer og synes at virke med til Æggehvidestoffernes og Fedtstoffernes Optagelse.

Kemisk Undersøgelse af Blodet viser, at 13—14 % deraf er Blodkorn (noget mindre hos Kvinder end hos Mænd), 78 % er Vand, 6—7 % Æggehvidestof,  $\frac{1}{3}$  % Fedt og  $\frac{4}{5}$  % Salte. Det maa indeholde alt, hvad alle Legemets Dele behøver for deres Vækst og Virksomhed; de har ingen anden Kilde at drage Næring fra. Blodet er som et rullende Torv, der ved hver Celles Dør faldbyder, hvad den trænger til; Muskelcellen, Bencellen, Nervecellen, Kirtelcellen, de haar- og huddannende Celler — alle faar de hver sit fra Blodet, saa forskellige de end er.

En ejendommelig Del af Blodet danner det saakaldte Trævlestof (Fibrinstof), der blot udgør  $\frac{1}{5}$  %. Saalænge Blodet er i Aarerne, findes dette Stof fuldstændig opløst; men naar Blodet kommer ud af Aarerne, eller Aarevæggen beskadiges, størkner det til fine Traade, der ved at sammenbinde Blodkornene faar Blodet til at levres (coagulere) og danne den saakaldte „Blodkage“. Denne Blodets Evne til at levres er et af vort Legemes Midler til at udbedre tilstødt Skade. Skærer man sig, dannes der efterhaanden i alle de overskaarne Aarer en Prop af levret Blod, der standser Blødningen. Hvis

ikke dette skete, vilde intet Saar kunde læges, fordi Blodet vilde rinde ustandseligt; selv et lille Saar vilde da være livsfarligt. — Naar man vil lave sorte Pølser af Blod, pisker man Blodet, straks det er løbet ud af Aaren; Riset opsamler da Trævlerne og Blodet kan holdes flydende i nogen Tid.

Man kan regne, at der i hvert Pulsslag sendes omtrent 36 Kvint Blod ud af Hjærtet. Dette bliver 10 Pund i lidt mindre end  $\frac{1}{2}$  Minut, eller, med andre Ord, i c.  $\frac{1}{2}$  Minut gaar et Menneskes hele Blodmængde igennem Hjærtet — dog saaledes at forstaa, at Blod, der sendes til fjærnere Dele af Legemet, bruger mere end  $\frac{1}{2}$  Minut for at vende tilbage, medens der saa til Gengæld er andet Blod, der efter en mindre Kredsgang vender tidligere tilbage. Dette forklarer den hurtige Virkning af Alkohol og anden Gift. — Et Menneske kan vanskeligt miste Halvdelen af sit Blod paa én Gang uden at dø; men mindre Blodtab erstattes ellers hurtigt igen.

Blodet har en temmelig fast Varmegrad, nemlig omtrent  $37\frac{1}{2}$  Gr. Celsius eller  $30^{\circ}$  R. I alvorlige Sygdomstilfælde med Feber kan Varmen dog stige indtil  $42-45^{\circ}$  C.

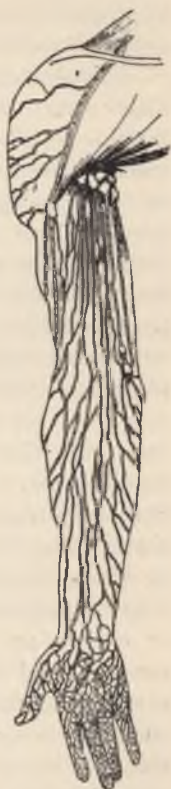


Fig. 82. Lymfekar paa højre Arm. Ved Albuen og i Armhulen ses nogle Lymfekirtler.

Lymfekarrene. Blodet har kun én Vej at gaa fra Hjærtet til Legemets Væv, nemlig gennem Pulsaarerne; derimod kan det ad to Veje komme tilbage til Hjærtet, nemlig dels gennem Blodaarerne og dels gennem Lymfekarrene.

Lymfekarrene danner et helt System af Rørledninger ved Siden af de allerede nævnte: Pulsaarer, Haarkar og Blodaarer. De maa sidestilles med Blodaarerne, idet de Stoffer, der fra Pulsaarerne som eneste Tilløbsrør gennem Haarkarrene er strømmet ud i Legemets Væv, efter sin Omdannelse enten kan vende tilbage gennem Blodkarrene eller gennem Lymfekarrene; det er dog kun langt den mindste Del, der gaar gennem Lymfekarrene. Disse Kar udspringer rundt om i Legemet næsten umærkeligt som fine Kilder; de aller yderst begyndende Lymfekar er kun at betragte som Spalterum uden selvstændige Vægge, kun begrænsede af de omgivende Celler; senere faar de Vægge, der ligner Haarkarrenes. De samler sig efterhaanden til større Grene, der endnu hyppigere end Blodaarerne forener sig og danner Net. Af Forgreningerne paa højre Arm og Haand giver Fig. 82 et Indtryk. Lymfekarrene er byggede omtrent som Blodaarerne, men deres Vægge er blødere og tyndere. De er forsynede med Ringmuskler, ved Hjælp af hvilke de kan trække sig sammen, og med Klapper, der ganske som hos Blodaarerne hindrer Strømmen i at gaa baglæns, d. e. bort fra Hjærtet. Deres lidet kraftige Bygning tyder paa, at Lymfen løber langsomt i dem og heller ikke udøver videre Tryk paa deres Vægge. Ligesom Blodaarerne gaar Lymfekarrene navnlig paa Lemmerne



dels lige under Huden og dels inde i Organerne. — Lymfekarrene samles fra den største Del af Legemet i en fælles Stamme, Brystgangen, der gaar langs med Rygraden ved Siden af Aorta og den nedre Hulvene, og som en Biflod falder ind i en Blodaare under venstre Nøgleben. Paa Indmundingsstedet er der en Klap, som hindrer Blodet i at trænge ind i Brystgangen. Selv dette Legemets største Lymfekar, der kun er saa tyk som Fjerposen af en stor Gaasefjer, har saa tynde Vægge, at man paa et Lig, hvor den er sammenfalden, maa lede efter den for at faa Øje paa den. Og Strømmen i den er ikke stærkere, end at den drypper sit Indhold Draabe for Draabe ind i Blodaaren. — Lymfekarrene fra højre Arm og højre Side af Bryst, Hals og Hoved samles i en mindre Stamme, der munder ud i Blodaaren under højre Nøgleben.

Som en egen og vigtig Afdeling af Lymfesystemet maa de Lymfekar nævnes, der kommer fra Tarmene. De hjælper Haarkarrene dér at opsuge den fordøjede Mad. Navnlig lige efter Maaltiderne er Lymfen i disse Kar blandet med Fedtkugler, hvad der giver den et mælkelignende Udseende. De kaldes derfor ogsaa Mælkesaftkar (Kyluskar).

Det, som driver Lymfen fremad i Lymfekarrene, er væsentlig det samme, som driver Blodet fremad i Blodaarerne, først og fremmest det Tryk, som Hjærtet sætter al Vædske i Legemets Kar og Væv under; dernæst er Bevægelse en stor Hjælpekraft for Lymfestrømmen; naar vi retter vore Lemmer ud og strækker Kroppen, fremmes Lymfens Løb fuldt saa meget som

Blodets i Blodaarerne; og endelig suges Lymfen ligesom Blodet ind i Brystkassen ved Indaandingen.

Lymfekarrene gaar paa visse Steder ind i Lymfekirtler, der er byggede af et svampet Væv gennemtrukket med Haarkar, til Vævets Ernæring. Inde i Vævets Hulheder, som er fyldte med Lymfe, opstaar der ved Deling af Vævets Celler hvide Blodkorn, saa at Lymfen efter at have passeret Kirtlen er forsynet med saadanne og tilfører Blodet dem.

Lymfekarsystemet har dernæst en meget stor Betydning derved, at det opsuger Stoffer fra forskellige Steder i Legemet og fører dem over i Blodet. Denne Betydning gaar dels ud paa, at forbrugte Stoffer, f. Eks. Urinstof, ad denne Vej skaffes bort, dels paa, at Stoffer, som findes til Overflod paa et Sted i Legemet gennem Lymfekar og Blodumløb, kan blive tilførte andre Dele af Legemet, der har mere Brug for dem. Naar Lymfen indeholder mange forbrugte Stoffer (f. Eks. Benenes efter en lang Dagmarch), kan den have Tilbøjelighed til at irritere de Kirtler, gennem hvilke den løber (f. Eks. dem paa Overgangen mellem Laaret og Bugen, Lysken); og meget „kirtelsvage“ Mennesker taaler derfor vanskelig Anstrængelser (f. Eks. stærk Gymnastik). — Naar paa den anden Side visse Lemmer arbejder længe, andre ikke, vil disse sidstes Lymfe gennem Blodet komme hine tilgode. Noget lignende er Tilfældet med syge Mennesker eller saadanne, som ikke kan faa Næring. Der er da visse Muskler, hvis Virksomheds Ophør vilde medføre Døden, navnlig Hjerter- og Aandedrætsmusklerne, men som i lang Tid kan faa Næring tilført fra Legemets øvrige Muskler ad den beskrevne Vej. Hjer-

tet og Aandedrætsredsskaberne lever under en saadan Hungerperiode bogstavelig talt af det øvrige Legeme, hvis Kræfter derfor ogsaa selvfølgelig gaar med dertil.

Foruden ved Blodkornsdannelse og ved Stofflytning (og dermed Kraftflytning), har Lymfekarsystemet endnu en tredje Betydning. Ofte naar der i en eller anden Legemsdel er kommet et Giftstof, som, dersom det naaede frem til Hjærtet, kunde blive skæbnesvangert, standses det paa sin Vej af en Lymfekirtel, der ved sin Opbulning hindrer Lymfen og dermed Giften i at gaa videre.

---

## AANEDRÆTTET.

---

Saavist som to Ting er lige nødvendige for deres gensidige Forening, er f. Eks. Kullet og Ilten i Kakkelloven lige vigtige; og Varmen, der opstaar ved Foreningen, skyldes ikke mere den ene end den anden. Der er blot den borgerlige Forskel, at man i Reglen maa betale for Kullet, medens Ilten staar til gratis Afbenyttelse, eller, om man vil: det koster i Almindelighed Arbejde at skaffe Kullet, men ikke Ilten. Ligesaa med, hvad man plejer at kalde, Føden og Luften: enhver af vore Livsvirksomheder er knyttet til en kemisk Forening af disse. De er begge lige uundværlige; mangler man det første, sulter eller tørster man ihjel, mangler man det andet, kvæles man. Som Helhed udgør de og med lige Ret bør de kaldes: vor Ernæring. Det er fysiologisk talt ligegyldigt, at den ene Del koster Penge (eller Arbejde), den anden

ikke: vilde man af dette Hensyn kalde Føden den vigtigste, kunde man med samme Ret kalde Luften den uundværligste; thi denne kan man ikke undvære i mange Minutter, men Føden i mange Dage. Dette er imidlertid kun Forraads- og Opbevaringsspørgsmaal; thi som sagt, ved en Forening er begge lige nødvendige. Derimod har de hver sine Veje, ad hvilke de tilføres Blodet, nemlig Aandedræt og Fordøjelse.

Medens Føden skal fordøjes, d. e. undergaa en mangeartet Omdannelse, inden den er brugelig for Organismen, findes derimod Luften omkring os i den Tilstand, hvori vort Legeme kan bruge den. Derfor er Lungerne enklere i deres Bygning og Virken end Fordøjelsesredskaberne. Det, som er nødvendigt for Luftens Optagelse i tilstrækkelig Mængde, er, at der skaffes tilveje en stor Flade for Blodet og Luften at mødes paa; saa sker det Luftsifte, vort Legeme fordrer, saa at sige af sig selv. Og et saadant udstrakt Mødested for Blod og Luft er Lungerne.

Aandedrætsredskaberne bestaar af Luftvejene, Næse, Svælg og Luftrør, og af selve Lungerne, der er opbyggede af smaa Lungeblærer, i hvilke Luftsiftet sker.

Næsen er af langt større Betydning for Aandedrættet, end man vist i Almindelighed tænker sig. Den — og ikke Munden — er den rette Indgang for Luften; den er imidlertid ikke blot Døren ind til Huset, den er ogsaa en paalidelig og aarvaagen Vagt, der kan tage Kampen op mod de Fjender, som vil trænge ind: for tør og for kold Luft, Støv og Bakterier.

Næsehulen er ved en Skillevæg delt i to Rum og i hvert af dem sidder der paa Ydervæggen 3 s. k.

Muslingeбен, som fylder saa meget, at der kun bliver snævre Gange tilbage for Luften at gaa igennem. Den store indre Overflade, som Næsehulen faar ved Skillevæggen og Muslingeбенene, er beklædt med en overordentlig blodrig og derfor altid varm og fugtig Slimhinde. Idet nu Luften i tynde Lag suges gennem Næsens snævre Gange, opvarmer, fugtiggør og renses Slimhinden den. Endvidere har den Slim, som Slimhinden afsondrer, en mærkelig Evne til at dræbe Bakterier. Der gaar en Mængde Bakterier ind i Næsen med Indaandingsluften; men de opfanges af Næseslimen og dræbes næsten alle; undersøger man Slimen fra en sund Næse, finder man kun ganske enkelte i den. I Svælget findes der saa godt som heller ingen Bakterier. I Udaandingsluften hører det til sjældne Undtagelser at finde Bakterier, selv hos Patienter med smitsomme Sygdomme som Tuberkulose, Difteritis o. lign. — Endelig advarer Næsens Lugtesans os mod skadelige Luftarter, som vi ellers vilde indaande. -- Da Mundhulen er ét stort Rum, gennem hvilken der kan sluges en forholdsvis betydelig Mængde Luft paa én Gang, siger det sig selv, at den ikke kan paavirke og rense Luften som Næsen. Det er i Overensstemmelse hermed naturligt for os at aande gennem Næsen, saa at det er et ret sikkert Tegn paa Sygdom i denne, naar Aandedrættet sker gennem Munden, hvad man navnlig overfor Børn bør agte paa. En overstaaet Næsesygdom kan efterlade Vanen til at aande gennem Munden; den bør naturligvis bekæmpes. Man bør øve sig paa at aande gennem Næsen; thi Evnen dertil lader sig opøve. — Under Anstrængelser bliver den uøvede snart nødt til at aabne Munden,

medens den øvede kan vedblive at aande gennem Næsen. — Saalænge man kan vedblive hermed, kan man holde Aandedrættet forholdsvis dybt og roligt; men naar man under Anstrængelser nødes til at aabne Munden og aande gennem den, bliver Aandedragene hurtige og overfladiske, d. e. man bliver forpustet og har ondt ved at faa Luft nok; det er et Tegn paa, at man er nær ved Grænsen for sine Kræfter og gør klogest i at holde op.

Næse og Mund danner to Hulheder, der ligger som to Etager i et Hus, den ene over den anden (se Fig. 83). Næsehulen har baade fortil og bagtil to altid aabenstaaende Huller, de s. k. forreste og bageste Næsebor. Mundhulen kan lukkes fortil af Læberne og bagtil af Ganesejlet og Ganebuerne, der tillsammans minder om et Par Gardiner med en stor Kvast foroven i Midten. Kvasten er Drøvelen. Bag Næse- og Mundhule ligger Svælget, der er som en høj, smal Sal gennem to Etager, idet det naar lige saa højt op som Næsehulen. Dets Loft er Undersiden af Hjærneskallen; bagtil ligger det op til Musklerne for paa Halshvirvlerne; paa dets Forvæg aabner de to bageste Næsebor og Mundhulen sig. Nedadtil fortsættes Svælget af to Rør, Luftrøret forrest og Spiserøret lige bagved dette. Svælget er beklædt med en Slimhinde ligesom Næsen.

Svælget er et meget udsat Sted paa det menneskelige Legeme. Mod dets Væg slaar Luften, straks den er aandet ind, og er den gaaet gennem Munden, hvad den kun altfor ofte gør, udtørre og afkøler den Slimhinden og afsætter Støv med Bakterier paa den. Mod den føres fra Munden ofte for hed eller for kold Mad

og Drikke, Tobaksrøg, Afsondringer fra daarlige Tænder osv. Intet Under derfor, at af alle Slimhinder er Svæl-

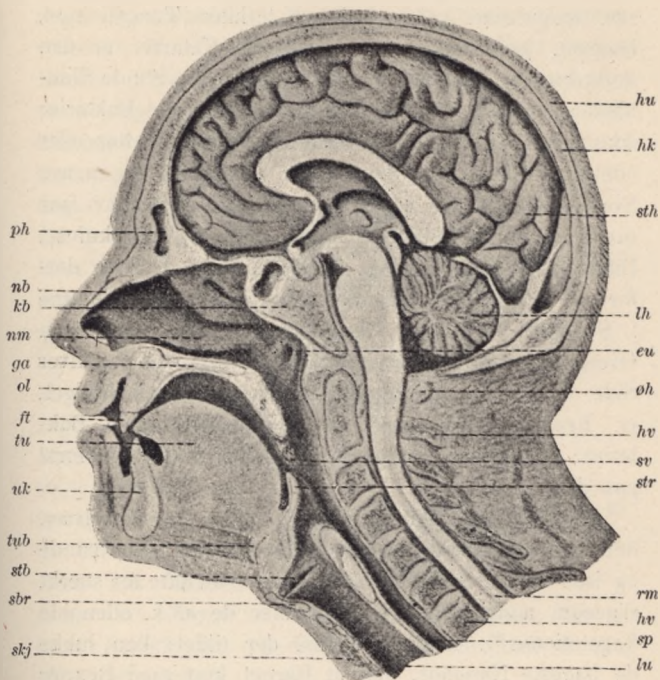


Fig. 83. Længdesnit af et Menneskehoved; Næseskillevæggen er borttaget. *ph* Pandehule (der staar i Forb. med Næsehulen), *nb* Næseben, *kb* Kileben, *nm* Næsemuslinger, *ga* den hårde Gane, *s* Ganesejlet, *m* Mandel, *ol* Overlæbe, *ft* Fortand, *tu* Tunge, *uk* Underkæbe, *tub* Tungeben, *stb* Stemmebaand, *sbr* Skjoldbrusk, *skj* Skjoldkirtel, *lu* Luftrør, *sp* Spiserør, *hv* Hvirvel, *rm* Rygmarv, *str* Strubelaag, *sv* Svælget, *oh* øverste Halshvirvel, *eu* Indgang til det Eustachiske Rør, *lh* den lille Hjerne, *sth* den store Hjerne, *hk* Hjernebassens Væg, *hu* Huden.

gets den, der er mest udsat for Katarrer, der ofte er kroniske og kan være haardnakkede at faa Bugt med. I sund Tilstand er Svælgets Slimhinde, som let kan ses, naar man gaber højt og trykker Tungen ned, blegrød, jævn og glat; men under Katarrer er den mørkerød og kan blive ujævn og nupret. Sunde Slimhinder (saa vel som hel Hud) er et Panser, Bakterier ikke kan bryde igennem, men Katarrer nedsætter eller ødelægger deres Modstandskraft; rimeligvis er en syg Svælgslimhinde den aabne Dør, gennem hvilken vi faar mange af de almindeligste Sygdomme som Tuberkulose, Difteritis, Skarlagensfeber, Kighoste osv. Der er derfor al Grund til i Tide at søge Hjælp for Sygdomme i Svælget. — Ogsaa Mandlerne, der ligger paa Overgangen mellem Mundhule og Svælg, én paa hver Side, og som ganske ligner Kirtelvævet øverst i Svælget, er hyppig Indgangsdør for sygdomsvækkende Bakterier; Difteritisbakteriens hvide Pletter findes ofte først paa dem.

I den øverste Del af Svælget findes der Kirtelvæv, der ligner Lymfekirtler. Hos Børn, baadé hos sunde og især hos svagelige, vokser dette Væv ofte for stærkt (ligesom andre Kirtler) og danner de s. k. adenoide Vegetationer\*), bløde Svulster, der tildels kan lukke de bageste Næsebor, saa at Barnet kun med Besvær kan aande gennem Næsen. Desuden kan Svulsterne dække Aabningen for to Rør, der fra Svælget fører op til hver sit Øre, de Eustachiske Rør; derved kan Hørelsen nedsættes og Øret udsættes for Betændelse. Børn

---

\*) Ogsaa voksne kan faa denne Sygdom, men langt sjældnere.



med saadanne Svulster i Svælget er som oftest lette at kende. Flere eller færre af følgende Tegn paa Sygdommen findes hos dem: smal Næse paa Grund af de noget sammenklemte Næsebor, tyk Overlæbe, aabnstaende Mund, hvorigennem Vejret trækkes, nedsat Hørelse, sløvt Ansigtsudtryk; de taber i Reglen Lysten til at lege og bliver tungnemme; i det hele taget hæmmes hyppigt baade deres aandelige og deres legemlige Udvik-

ling. Læreren har ofte bedst Lejlighed til at blive opmærksom paa denne Tilstand hos Barnet og bør da raade Forældrene til at søge Læge. Sygdommen kan i de fleste Tilfælde hæves let og hurtigt ved en lille Operation, som den danske

Læge W. Meyer er bleven verdensberømt for at have fundet paa, og Barnet kan som med ét Slag blive forandret.

I Svælget krydses Vejene for Luft og Føde. I Fig. 84 *a* viser den fulde Pil Luftens Vej fra Næse til Luftrør, den punkterede Fødens Vej fra Mund til Spiserør. Luften finder let sin Vej; thi Luftrøret staar altid aabent, Munden er eller bør være lukket, naar man ikke taler, og Spiserøret ligger sammenfalden. Men for at Mad og Drikke kan komme ned i Spise-

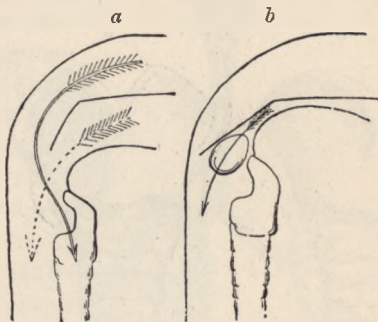


Fig. 84. Skematisk Fremstilling af Luftens og Fødens Vej: *a* under Aandedræt, *b* under Synkebevægelse.

røret, uden at en Smule forvilder sig andre Steder hen, maa Ganesejlet slaas vandret tilbage og lukke den øverste Del af Svælget af som en Etage for sig; derved hindres, at noget af Mad og Drikke kommer op i Næsen. Over Struben findes der et Laag, Strubelaaget, som ligger lige under den bageste Del af Tungen. Idet man synker, løftes Struben, og Tungen glider tilbage; derved trykkes Strubelaaget ned over

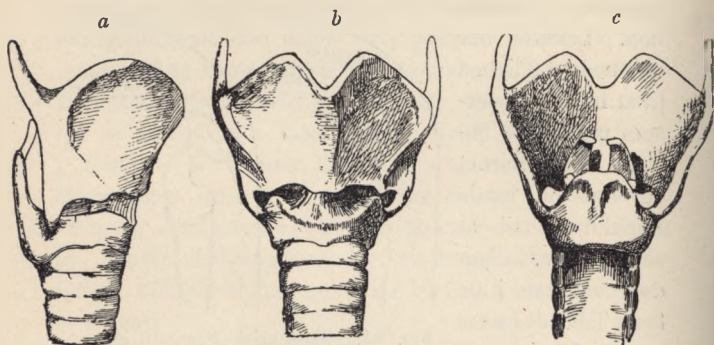


Fig. 85. Strubehovedet og øverste Del af Luftrøret, set *a* fra Siden, *b* forfra, *c* bagfra.

Struben, og Mad og Drikke er nu alene henvist til at bane sig Vej ned gennem Spiserøret (Fig. 84 *b*). Paa Vejen gennem dette trykker Føden Luftrørets bageste, bløde Væg noget ind, saa at Aandedrættet maa standse under Synkningen. Sker der Forstyrrelse heri, f. Eks. ved en pludselig Hosten, Nysen eller Latter, kan Dele af Føden slippe ind i Luftvejene, enten ned i Struben („gal Hals“) eller op i Næsen. — Nogle Mennesker har, naar de sover, Tilbøjelighed til at snorke,  $\sigma$ : at Luften ved Ind- og Udaanding

klaprer med Ganesejlet. En lille Forandring i Hovedets Stilling kan ofte bringe dette til at ophøre.

Luftrøret, som man let kan føle forrest paa sin Hals, er et Rør med godt 2 Cm.s Lysning. Det er sammensat af C-formede Bruskbøjler, hvis fri, bagtil vendende Ender er forbundne ved en Bindevævshinde, op til hvilken Spiserøret støder. Den øverste Del af

Luftrøret kaldes Strubehovedet (eller blot Struben) og bestaar væsentligst af to Brusk, Skjoldbrusket (hos Mænd det s. k. Adamsæble) og Ringbrusket, inde i hvilke Stemmebaandene ligger. Disse er med deres forreste Ende fæstede i Vinklen paa Skjoldbrusket, medens den bageste Ende er fastgjort til et Par smaa bevægelige Brusk, Tudbruskene, som sidder paa Ringbrusket (ses paa Fig. 85 c).

Luftrøret deler sig øverst i Brystet først i to Luftrørs-grene (Bronkier) og disse atter i finere og finere Rør (Fig. 86), hvis Vægge bliver blødere og blødere, men som dog altid holdes aabne paa Grund af indlejrede smaa flade Brusk-korn. Hver af de allerfineste Luftrørs-grene ( $\frac{1}{4}$  mm i Tværmaal) ender saa i smaa Luftrum, Lungeblærene, som er de Steder, hvor

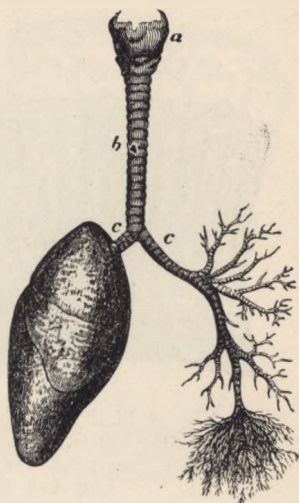


Fig 86. Strubehoved (a), Luftrør (b), venstre Luftrørs-grene (c) og højre Lunge.

Luftoptagningen væsentlig finder Sted, og hvoraf der efter Lungernes Størrelse findes 900—1800 Millioner.

Hele Luftrørsvejen indtil de fine Lungeblærer, men ikke disse, er forsynet med en Slimhinde med mikroskopiske „Fimrehaar“, Fig. 87. Disse har en ejendommelig Bevægelse, idet der i dem gaar Bølger (ligesom i en Rugmark) indenfra (nedenfra) udefter (opefter).

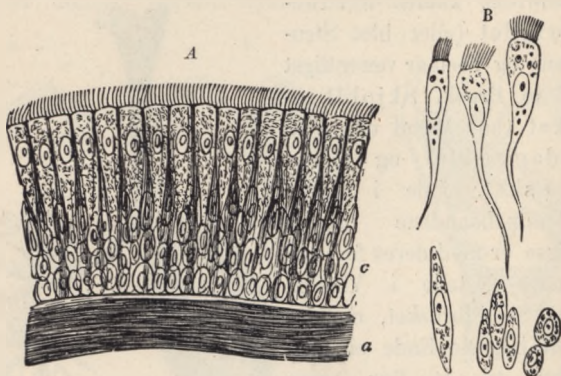


Fig. 87. A Et Stykke af Luftrørets Slimbinde med Fimreepitel (350 G. forst.). B Løsrevne Celler: fra de dybere Lag uden Fimretraade, fra det øverste Lag med Fimretraade.

Derved arbejdes stadig Støv og andre uvedkommende Genstande, der er komne ind i Luftrørsvejen, saa vel som mulig Slim afsted opefter, noget, der yderligere befordres ved Ophostning, hvorved Stemmebaandene strammes (herom senere), og Luften stødes voldsomt ud igennem Halsen, ligesom med smaa Eksplosioner. Naar man hoster eller rømmer sig, blot fordi man føler Kløe i Luftrøret, uden at der er kildrende Genstande,

f. Eks. ved Hovenhed paa Grund af Forkølelse eller ved Eftervirkninger af en tidligere Irritation, opnaas herved i Reglen kun, at Kløen bliver værre, og Selvbeherskelse er da paa sin Plads. Navnlig er det ikke nogen heldig Tilberedning til Sang.

En Lungeblære ligner en lang, smal, noget traktformet Blære, hvis Væg indefra er bulet ud i skaalformede Fordybninger omtrent som Hullerne i en Æbleskivepande. Derved opnaas, hvad der er vigtigt for Luftsiftet, at Blærerens Overflade bliver meget større, end om den var jævn som paa en opustet Svineblære. En Lungeblære minder altsaa om en Druerkase, hvor Druerne sidder saa tæt, at kun deres halve Overflade er fri (se Fig. 88). Lungeblærerne er saa at sige tapetserede med et



Fig. 88. Lungevæv (25 G. forst.). *bb* Lungeblærer, *cc* Luftrørgrene.

Næt af særlig store Haarkar (Fig. 89), der indtager større Flade, end der lades fri mellem dem. Paa mindre end  $\frac{1}{2}$  Minut skal hele Blodmassen kunne strømme gennem dem. Dette, det lille Kredsløbs Haarkarnet, stammer fra Lungepulsaares Grene (se S. 112); disse følger Luftrørgrenene og deler sig sammen med dem. Paa samme Maade følger ogsaa Blodaarerne fra dette Haarkarnet Luftrørgrenene. 3 Sæt Rør ligger altsaa op til hverandre i Lungen: Luftrørs-, Pulsaares- og Blodaaregrene.

Under Indaandingen udvides Lungeblærerne mere eller mindre efter dens Størrelse, og de fyldes stærkere med Luft; under Udaandingen trækker de sig sammen som Følge af deres Elasticitet, ligeledes mere eller mindre efter Udaandingens Dybde. Ved Lungeblæernes Udvidelse aabnes tillige Vejen for Blodet gennem Haarkarrene paa deres Væg, og det strømmer meget livligere

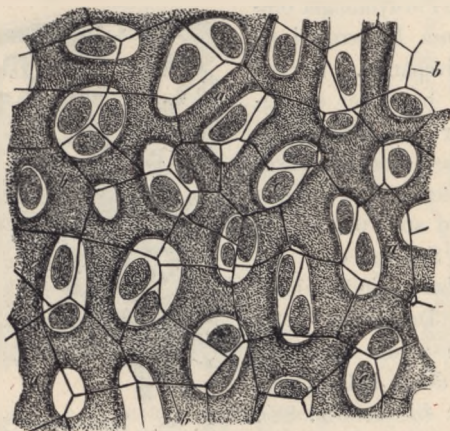


Fig. 89. Et Stykke af en Lungeblæres Væg (350 G. forst.); *a* Haarkarnet, *b* Epithelceller med *c* Kærner.

gennem Karrene end under Udaandingen. Indaandingen hjælper altsaa Blodomløbet paa to Maader, dels ved at suge Blodet ind i Brystkassen (se Side 119) og dels i endnu højere Grad ved at lette dets Løb gennem Lungernes Haarkarnet.

Skal en Flaske Vand, hvoraf Luften er uddreven, igen optage Luft i sig, vil dette ske med stor Lang-

somhed, hvis Vandet befinder sig i Flasken. Hurtigere vil det ske, hvis man hælder det ud i et Fad; og endnu hurtigere, hvis man hælder det ud over en Gulvflade, hvorved den Vandflade, der kommer i Berøring med Luften, bliver meget stor. Paa Grund af den nævnte Bygning af Lungeblærerne i Forbindelse med deres store Antal har de tilsammen en overordentlig stor indvendig Overflade, bestemt til Udluftning, nemlig ikke mindre end omtrent 2000 □ Fod for veludviklede Lunger.

Det er gennem Lungeblærerens fine Hinder, at Luften gaar over paa Blodkornene, som stryger af Sted paa den anden Side af disse Hinder. Man har beregnet, hvor stor en Overflade de Blodkorn tilsammen har, som i hvert Sekund slynges ind igennem Lungernes Haarkar, og man har fundet, at denne Overflade er omtrent 1000 □ Fod. Man tænke sig følgende Skuespil: over en 2000 □ Fod stor Plads er der udbredt et Stykke Lærred for at udluftes; men dette bevæger sig saaledes, at det glider ind fra den ene Side af Pladsen og ud af den anden (lad os sige rullende sig af og paa runde Stokke); da ruller der 1000 □ Fod nyt Lærred ind og gammelt Lærred ud af den 2000 □ Fod store Plads i hvert Sekund. Saaledes omtrent kan man forestille sig Blodkornenes Udluftning i Lungerne; og alt dette foregaar i det forholdsvis lille Rum, som et Menneskebryst indeholder.

Den Luft, der sendes ud af Lungerne er selvfølgelig af en anden Slags end den, der tages ind. Medens omtrent 21 % af den indaandede Luft er Ilt, har den udaandede Luft i Almindelighed kun 15½ %, men er derimod bleven forsynet med 4½ % Kulsyre, som er

opstaaet i Legemet ved Kulstoffets Forening med Ilten, og som Blodet afgiver i Lungeblærerne samtidig med, at det optager ny Ilt.

Da nu Luften ikke stryger frit hen over Udluftningsfladen, maa der stadig tages ny Luft ind i Lungerne, og den forbrugte sendes ud; og det er derpaa, at de Udvidelser og Indsnævninger af Brystkassen gaar ud, som foran (S. 21) er udførligt beskrevne. Man maa imidlertid ikke forestille sig Lungernes Vægge som fastgroede til Ribben og Mellemgulv og derved nødte til at følge disses Bevægelse. Vistnok udfylder de Rummet under alle Brystets Forandringer; men dette sker af den fysiske Grund, at der ellers maatte blive et lufttomt Rum mellem Lungerne og Ribbenene, noget, som hindres ved Lufttrykket, der igennem Luftrøret udspiler Lungerne, saa at de ikke kan forlade Brystkassens Vægge, men maa følge dens Bevægelser. For at dette kan ske med største Lethed, er Lungerne omgivne af Lungesækkene, to dobbelte serøse Hinder, hvis inderste Blad er fastvokset til Lungen, det yderste til Brystvæggen. Da Lungesækkene — i Lighed med Leddenes Synovialhinde — stadig afsondrer en ringe Mængde Vædske, holdes de fugtige og glatte, saa Gnidningsmodstanden bliver meget lille. Opstaar der et Hul i den ene Side af Brystkassen, saa at Luften ogsaa kan finde denne Vej ind, bliver vedkommende Lunge ikke udspilet af Luften gennem Luftrøret. Det samme er Tilfældet, naar Lungesækkene i visse sygelige Tilstande, f. Eks. Lungehindebetændelse, fyldes med Vædske, som det kan blive nødvendigt at tappe ud. (Fig. 90).

Indaanding skyldes altid Muskelsammentrækning. Ved et roligt Aandedræt er det hovedsageligt Mellemgulvet



der sænkes og derved forøger Rummet i Brysthulen; under Anstrængelser, hvor man har Brug for mere Ilt, løftes tillige Brystkassen; her er især Brystløfterne, Ribbensholderne og Rygstrækkerne virksomme, men flere andre Muskler, f. Eks. de s. k. Hæv-muskler, hjælper ofte til.

Udaandingens vigtigste Aarsag er Elasticiteten hos de udvidede Lungeblærer, der altid stræber at trække sig sammen, understøttet af Brystkassens Vægt; men ved særlig kraftige Udaandinger, (som Raab, Sang, Latter osv.) tages Bugmusklerne til Hjælp.

Det første Aandedrag tager et Barn lige efter Fødslen. Før dette Aandedrag ligger Lungerne vel færdigdannede, men Lungeblærerne er lufttomme og derfor sammentrykkede, og Blodet strømmer ikke gennem det lille Kredsløbs Aarer. Ved de første Aandedrag fyldes

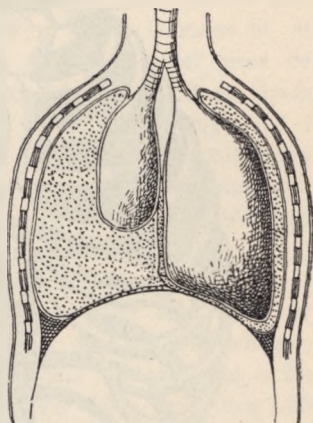


Fig. 90. Skematisk Fremstilling af Brystkassen i Gennemsnit. I højre Lungesæk er der en stor Vædskesamling, hvorfor højre Lunge er sammentrykket.

alle Lungeblærerne, hvorved Brystkassen løftes og hvælv-  
ves, og nu foregaar Aandedrættet mange Gange hvert  
Minut, saalænge Livet varer. Det spæde Barn aander  
c. 40 Gange i Minuttet; med Aarene tager Hyppigheden  
af; den voksne aander c. 15 Gange i Minuttet under  
roligt Aandedræt.

Trods den store Øvelse er der dog mange, der ikke

forstaar at bruge deres Aandedræt rigtigt. De aander med for korte, altsaa for overfladiske Aandedrag; de har ladet Vanen og Evnen til fuldt at udvide og indsnævre deres Brystkasse gaa tabt, nogle fordi de fører et stillesiddende Liv, andre fordi de ved daarlige Vane-

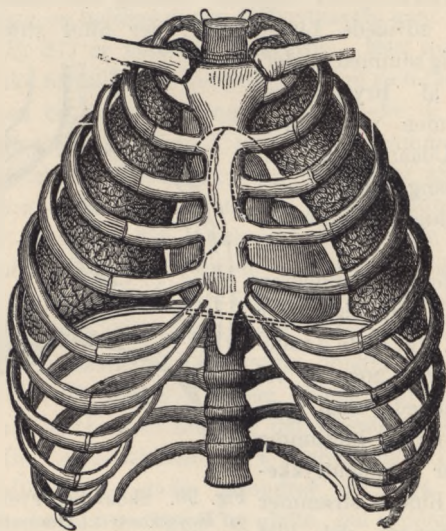


Fig. 91. Brystkasse af normal Form. Inde i den ses Hjærtet og Lungerne, de sidste er trukket noget til Side, saa at man bedre kan se Hjærtet.

stillinger har ladet deres Ryg blive krum og deres Brystkasse stiv, og Kvinderne desuden ofte, fordi de ved Korsettet eller stramme Klæder har gjort den nederste Del af Brystkassen, der mest skal bruges ved Aandedrættet, mindre Bevægelig. Disse Kvinder maa da som en ringe Erstatning herfor lade det øverste Ribben arbejde des

stærkere, og man taler da om „den bølgende Barm“, men den tvivlsomme Pryd er dyrekøbt.

De korte Aandedrag er uheldige af flere Grunde. For det første bruger de kun en lille Del af Lungerne og vel at mærke altid den samme, den nederste Del, den, der ligger nærmest Mellemgulvet. Den øverste Del af Lungerne, Lungespidserne, der gaar op under de øverste Ribben, bruges ikke, eller i alt Fald for lidt. Derved svækkes denne Del, og det er Grunden til, at Tuberkulose begynder dér. For det andet giver de korte Aandedrag ikke Blodumløbet saa god en Hjælp som de dybe, hverken til at faa Blodet suget ind i Brystkassen eller til at faa det gennem Lungeblæernes Haakar. Og for det tredje kan korte Aandedrag under Anstrængelser ikke føre Ilt nok ned i Lungeblæerne eller Kulsyre nok bort fra dem.

Dette sidste vil blive klart af følgende.

Under roligt Aandedræt, som naar man ikke har nogen videre Bevægelse, er der efter en Indaanding c. 3 Potter Luft i Lungerne og efter en Udaanding c.  $2\frac{1}{2}$  Pot. Der er altsaa taget  $\frac{1}{2}$  Pot frisk, d. e. iltrig Luft ind, og den blandes med  $2\frac{1}{2}$  Pot kulsyrerig Luft i Lungerne; det er saaledes kun  $\frac{1}{6}$  af Luften, der fornyes. Men ved stærkt og dybt Aandedræt kan et veludviklet Bryst under Udaanding tømme Lungerne saa meget, at der kun bliver 1 Pot Luft tilbage, og derpaa aande 4—5 Potter frisk Luft ind. Herved faar man 4—5 Potter iltrig Luft, der skal blandes med 1 Pot kulsyrerig Luft. Det er altsaa nu  $\frac{4}{6}$ — $\frac{5}{6}$  af Lungernes Indhold, der er ny frisk Luft, imod  $\frac{1}{6}$  før. Ved dybe Aandedrag kan saaledes Luften i Lungerne holdes ganske anderledes iltrig end ved korte. — Det forstaas heraf, at

til dybe Aandedrag hører ikke blot dyb Indaanding, men ogsaa dyb Udaanding; ofte glemmes denne sidste.

Enhver ved, hvor velgørende det er at komme fra „indeklemmt“ Luft ud i frisk Luft; det er, som om man

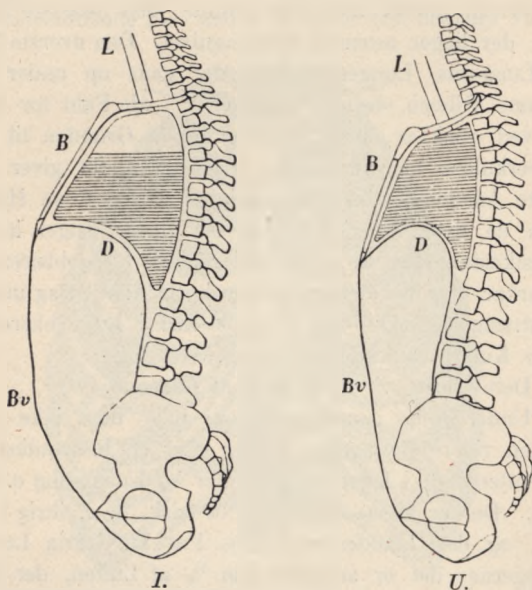


Fig. 92. Skematisk Gennemsnit af Kroppen. *I.* under Indaanding, *U.* under Udaanding. Skraveringen antyder den Mængde Luft, der ikke udaandes, det hvide over samme Mængden af den nys indaandede Luft.

kan føle, hvorledes man „fyldes med Sundhed“. Et lignende Forhold eller maaske et endnu mere udpræget maa der selvfølgelig findes imellem det Tilfælde, hvor et tarveligt Aandedræt giver en svag Luftfornyelse nede i Lungeblærerne, og det Tilfælde, hvor der haves en

stærk Luftfornyelse. Man mærker blot ikke Overgangen, fordi man ikke saa let faar sit Aandedræt udvidet, som man gaar ud i det frie; men nogen Erfaring derfor har man dog i det Velbefindende, som gærne ledsager det, at „være i Aande“.

Det er naturligvis ikke Mening, at man altid bør aande dybt. Naar der ikke bruges megen Ilt i vort Legeme, fordi det holdes i Ro eller kun bevæger sig lidt, er der heller ingen Grund til at tilføre Lungerne megen Ilt. Men den, som kun kan aande med korte Aandedrag, har daarligt udviklede Lunger; hans Udholdenhed viser sig kun ringe, naar den sættes paa Prøve, og han er mere modtagelig for Lungesygdomme. Naar dertil kommer, at Aandedrætsvirksomheden hører til de mest udviklelige Ting i et Menneske, skønnes det, at Legemsøvelser bør ordnes og ledes saaledes, at de giver Bidrag hertil. Dels skal de udvikle Brystkassens Bevægelighed, og dels skal de indøve Vanen til at aande med dybe Aandedrag selv under Anstrængelser. Gymnastikkens Arbejde for Holdningen er i Virkeligheden et Arbejde for Brystets Udvikling (jfr. S. 22).

Foruden hvad man kan gøre for Aandedrættet — om man vil, den indvendige Ventilation —, bør man ogsaa drage Omsorg for at have tilstrækkelig Luftfornyelse omkring sig. Synker Iltmængden i en Stue fra 21% ned til 16%, aander man besværligt; og selv om denne Luft er varm, maa man hellere ombytte den med kold, men iltrig Luft (∴ lukke Vinduer op). I Hospitaler og Theatre regner man, at der i hver Time bør fornyes 30 Kubikmeter Luft (henved 900 Kubikfod) pr. Hoved.

Tages et Stykke Lunge af et slagtet Dyr mellem Fingrene, og gnider man disse fast hen ad Stykket,

hører man det sprudte og knitre med smaa Knald, hidrørende fra den i Lungerne værende Luft, der under Trykket sprænger sig Vej ud. Et Stykke Lunge er paa Grund af den Luft, det indeholder, ikke meget vægtigt, men svømmer højt, naar det kastes i Vand. Paa saadan Maade afgøres ofte, om døde Spædbørn har aanded efter være fødte. Dog er Prøven ikke altid sikker, da en senere Forraadnelse kan have frembragt Luft i Lungerne. Paa den anden Side kan et Barn have været levende efter Fødslen uden at være kommen til at aande. Det er den første Pligt, man har mod den nyfødte, hvis den ikke selv ved sin Graad skaffer sig Luft, da at fremkalde Graaden ved at bibringe Barnet passende Pirringer og smaa Smærter, eller bringe dets Aandedræt i Gang paa anden Maade (smlg. nedenstaaende).

Ved Oplivelse af druknede Skindøde gælder det først og fremmest om at bringe Aandedrættet i Gang igen. Man løsner Tøjet om dem; og efterat man dernæst hurtigt har rensset Luftvejene, Næse og Mund for muligt Smuds og ved passende Fremgangsmaade har søgt at hælde noget af det indtagne Vand ud, lægger man dem helst i det fri paa Ryggen med en lille Bylt under Skulderbladene, saa at Hovedet hænger lidt lavere end Brystet. Kan man nu ved Kildren af Næsen eller Svælget eller anden Irritation bringe den forulykkede til selv at begynde at aande, er dette heldigst; men ellers bør man ikke vente ret længe, inden man forsøger en kunstig Aanding. Man lægger sig paa Knæ udfor den daanedes Hoved, griber med hver Haand lidt nedenfor hver af hans Albuer, fører dem opad, lige til hans Arme er strakte op forbi hans Øren (Indaanding)

i 2 Sekunder, fører dem dernæst tilbage, ja, trykker endog Albuerne ind mod Ribbenene (Udaanding) i 2 Sekunder o. s. fr. Mærkes det, at den Skindøde selv begynder at aande, hvilket gerne ledsages af nogen Farveskiftning i Ansigtet, ophører man med den kunstige Aanding og beskæftiger sig nu navnlig med at skaffe ham tørre og varme Tæpper eller Klæder samt at hjælpe hans Blodomløb i Gang derved, at man stryger ret fast med sine Hænder hen ad Overfladen af Arme og Ben ad Kroppen til  $\infty$ : ad Hjærtet til, hvorved Blodets Løb i Blodaarerne befordres. Forud for det allesammen har man selvfølgelig sendt Bud efter Lægen; og man bør ikke før dennes Komme opgive Forsøget, selv om det ikke i Løbet af en Time eller to fører til Maalet.

En anden Anledning til Kvælning er Indaanding af Kulsyre og Kulilte. Kulsyre opstaar i Almindelighed ved Kuls Forbrænding med  $\text{H}_2\text{O}$ . Den kan fremkomme i et Værelse, f. Eks. naar man lukker Spjældet i Skorstenen eller Kakkelovnsrøret, medens Kakkelovnen dog er saa utæt, at Forbrændingsproduktet kan trænge ud i Stuen. Undertiden frembringer man forsætlig Kulsyre i nybyggede Værelser, for at Kalken kan forsyne sig med Kulsyre, hvilket er Vilkaaret for, at Kalken slipper sit sidste Vand og bliver helt tør. Ved denne Virksomhed kræves der Paapassenhed og navnlig, at man ikke sætter sig til Hvile i nævnte Værelse, hvorved man let kan falde i Søvn og kvæles. Endelig hænder det ved Brøndgravning, at Kulsyren kan strømme ud af Jorden og usynlig fylde Brønden.

Kulsyre er ikke meget giftig. Det er nemlig Manglen paa  $\text{H}_2\text{O}$ , der virker kvælende. Man bliver træt, døsigt,

daaner, og hvis man ikke bliver draget ud, sover man stille hen. En kulsyrekvant kan man behandle paa noget lignende Maade som en druknet.

Naar der ved Kuls Forbrænding ikke bliver tilført tilstrækkelig Ilt, dannes der ofte en Del Kulilte, som er meget giftig. Den vil nemlig ved Indaanding paavirke Blodkornene saaledes, at disse taber Evnen til at optage Ilt; saa at selv om en af Kulilte udfriet endnu viser Livstegn, er der mindre Udsigt til hans Oplivelse, end der er for mangan én, som kan synes helt død af Kulsyre.

---

Noget af det vigtigste, vi Mennesker kan frembringe, er Ordene, vi udtaler. Kan der i alle andre Henseender være Dyr, der kan maale sig med os eller overgaar os, saa løfter Brugen af Ord os uendelig højt over alle Dyr. Det er derved, vi giver vore Tanker deres klare Udtryk; det er derved, vi naar vort sande Herredømme over Naturens Kræfter; og Ordet er det usynlige, men inderlige Baand mellem Menneskenes dybeste aandelige Indhold, vort egentlige Meddelelsesmiddel.

Og dog bliver Ordet frembragt paa en rent legemlig Maade, og det er selv af rent legemlig Art — ligesom Neglen, der vokser frem af vor Finger. Ordet er kun ikke synligt; thi det er bygget af Luft; og denne er usynlig. Men man kan faa et synligt Billede af Ordet paa følgende Maade.

I Fig. 93 fremstiller *rr* en Metalring paa et fast Stativ; i den er der udspændt et Stykke af en Svineblære. Lidt over Midten af dette er der fæstet en Svinebørste *s*, hvis anden Ende læmpelig rører ved en



Valse  $V$ , der kan drejes rundt med et Haandsving  $h$ , eller — endnu bedre — ved et Urværk. Valsen er sværtet med Os i en Lampeflamme. Naar nu Valsen sættes i Gang, og man taler i Pilens Retning imod Blæren, tegner Børsten en ejendommelig Bølgelinie

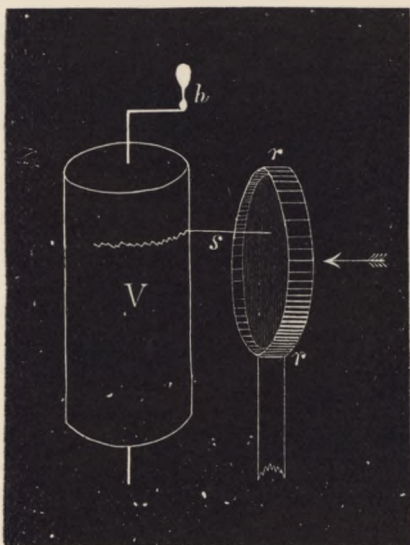


Fig. 93. Lydbølger optegnes.

rundt om Valsen. Dette viser, at Talen efterhaanden meddeler Blæren en Mængde smaa Tryk, hvorved Blæren hver Gang buler fremad og løfter Børsten lidt tilvejs. Der maa altsaa udgaa en Mængde fine Stød fra Munden. Disse Stød kaldes Lydbølger, og de har for saa vidt Lighed med de Bølger, der udgaar fra et Stenkast paa en Vandflade, at de spreder sig i stadig

voksende Kredse, her i Kugleflader, idet de gaar ud til alle Sider, ogsaa opad og nedad; men de skiller sig blandt andet fra Vandbølger derved, at medens disse er paa Overfladen, gaar Luftbølgerne lige midt igennem det Lufthav, hvori vi lever. At det saaledes kan bølge — ikke over, men — i selve Lufthavet, ligger deri, at Luften er elastisk, saa at der tilvejebringes Sammentrykninger eller Udvidelser i den; men er en saadan Uregelmæssighed først en Gang frembragt, forplanter

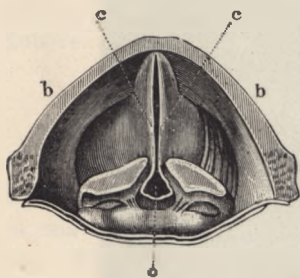


Fig. 94. Tværsnit af et Strubehoved, *b* Skjoldbrusk, *c* Stemmebaand; de hvide trekantede Stykker forneden er de overskaarne Tudbrusk.

den sig ud i alle Retninger med stor Hastighed, nemlig 1000—1100 Fod i hvert Sekund, og taber sig efterhaanden, som den breder sig. Disse Bølger er som sagt usynlige ligesom Luften. Men Øret (hvorom mere senere) paavirkes af dem, og denne Paavirkning kalder vi Lyd..

Er Bølgerne regelmæssige, saa at der frembringes et bestemt Antal

deraf i en vis lille Tid, kaldes Lyden en Tone, og denne er des højere, jo flere Bølger der frembringes i et Sekund. Frembringes der f. Eks. 435 Bølger i hvert Sekund, fremstaar den Tone, vi kalder Kammertonen. Frembringes der dobbelt saa mange, faar man en Tone, der er en Oktav højere. Dette kan ske paa mange Maader, f. Eks. ved fastspændte Strænge, Plader, Stænger o. l., som paa Grund af deres Elasticitet dirrer frem og tilbage og for hver Gang sender en Bølge afsted,

ligesom et Brædt, der bliver rokket frem og tilbage i Vandet, vil frembringe Vandbølger.

Mennesket har nu i Strubehovedet, Luftrørets øverste Del, et Instrument, der ligeledes kan tone. Der findes nemlig i Strubehovedet to Baand, Stemmebaandene (Fig. 94 c), som under almindelige Forhold hænger slapt og giver Plads for den ind- og udaandede Luft, men som ved Hjælp af nogle smaa Muskler, kan strammes, saa at de næsten lukker Struben paa tværs, kun efterladende en Spalte, Stemmeridsen, *o.* Naar da

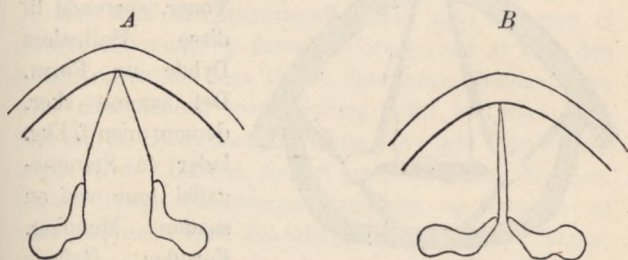


Fig. 95. Skematisk Fremstilling af Stemmeridsen: A aaben, B lukket. Stemmebaandene er strammede ved en Drejning af Tudbruskene.

Luften samtidig stødes ud, kommer Baandene til at dirre i en vis Takt, og man synger saaledes en Tone, des højere, jo stærkere Baandene er strammede.

Der hører selvfølgelig Øvelse til, for disse Muskler ligesom for alle andre Muskler, for at man kan give Baandene en bestemt Stramhed og altsaa synge en bestemt Tone. Savner man denne Øvelse, kan man, selv om man har Øre for Toner, i Reglen ikke gribe Tonerne rigtig straks (intonere).

Ligesom der paa en Vandflade paa én Gang kan

forekomme flere Bølgesystemer f. Eks. baade store Dønninger og mindre Krusninger paa disses Overflade, saaledes ogsaa i Luften; og naar et Menneske frembringer f. Eks. en U-lyd, skaber man i Virkeligheden 3 forskellige Bølgesystemer paa én Gang. Hermed forholder det sig paa følgende Maade.

Naar Luften bevæger sig igennem eller forbi Mundingen af forskellige Rør eller Hulheder (en hul Nøgle, et Nøglehul, en Flaskemunding, et Fingerbøl e. l.) op-

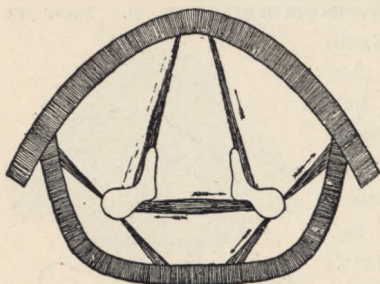


Fig. 96. Skematisk Fremstilling af de Muskler, der bevæger Tudbruskene, og som derved bestemmer Stemmeridsens Vidde og Form.

staar der visse Toner, svarende til disse Hulheders Dybde og Form. Det samme sker, dersom man f. Eks. lader en Stemmegaffel tone ved en saadan Munding. Foruden Gafflens egen Tone, Grundtonen, høres da flere andre klinge

med, og disse har gerne 2, 3, 4 o. s. v. Gange saa mange Bølger, som den af Gafflen frembragte Tone. Disse højere Toner kaldes Overtoner.

Nu har vor Mund forskellige Rum og Hulheder, alt eftersom vi stiller Læberne, Tænderne, Tungen o. s. v.; og naar da Stemmebaandene danner en Grundtone, vil efter Mundens Form forskellige Overtoner klinge med. Ja, vi kan end ikke med vor bedste Vilje frembringe en nøgen Tone, hvor der ikke er andre Toner, der klinger med; vi maa altid synge

Tonen paa en eller anden Selvlyd. Synger vi den f. Eks. paa U-lyden, vil der foruden Grundtonen, som dannes af Stemmebaandene, udgaa en svagere Tone paa to Gange saa mange Bølger og en lignende paa 3 Gange saa mange. Synger man en Tone paa O-lyden, bestaar dette i, at vi stiller Munden saaledes, at dens Hulheder giver svage Toner paa 2, 3, 5 Gange og én lidt stærkere paa 4 Gange saa mange Bølger som Stemmebaandenes. Mundens A-stilling giver endnu flere.

Har man en Stemmegaffel, kan man let gøre et ganske morsomt og lærerigt Forsøg, ved at lade den klinge og holde dens Grene lige foran Munden, som man efterhaanden giver Stilling, som om man vilde sige A, O, U, medens man dog ikke selv frembringer nogen Lyd. Gafflens Bølger gaar da ind i Munden, kastes tilbage fra dennes Baggrund og kommer ud igen forsynede med Smaabølger af de højere Toner, som Mundens Hulheder har lagt til. Da Mundens Baggrund imidlertid ikke er indrettet paa at være et haardt Fjæld, der kaster Bølger tilbage, er det selvfølgelig kun en svag Lyd, man faar at høre; men det er tilstrækkeligt til at vise, at naar der blot frembringes en Grundtone, lægger Mundhulheden, alt efter sin Form, de fornødne Overtoner til, hvorved en Selvlyd opstaar.

Medens en Selvlyd kan vare, saalænge man overhovedet kan holde ud at frembringe den, er mangan en Medlyd straks forbi. Medlyden tjener derfor kun til at indlede eller afslutte en Selvlyd. Siger man f. Eks. „Bal“, bestaar B-lyden i, at man først holder Munden lukket med lidt sammenpresset Luft indenfor

Læberne, der saaledes sprænges fra hinanden med en Slags Eksplosion. Efter denne stærkere Eksplosionsbølge følger saa en Række af a-Bølger, bestaaende i en Stemmebaandstone og svage Overtoner fra Mundhulheden paa 2, 3, 4, 6 Gange saa mange Bølger og lidt stærkere paa 8 og 10 Gange saa mange. Endelig afsluttes denne Bølgerække derved, at man lukker i for det hele med Tungen imod Ganen (l).

Disse kortvarige Oplukninger og Lukninger kan udføres paa mange Maader: mellem Læberne indbyrdes, b, p, m, af Underlæben mod Tænderne i Overmunden (v, f), af Tungen mod Tænderne i Overmunden (t, d), af Tungespidsen mod Ganen (l, n), Tungeroden mod Ganen (g, k) o. s. v.

Det er i Virkeligheden et stort Kunstværk, at skabe et Ordlegeme med alle dets nøjagtig afmaalte og sammenpassede Bølger, men paa Grund af vor Munds Bygning er det med overordentlig Lethed, at vi gør dette Kunststykke. En Mund er dog ikke bygget aldeles som en anden, og Følgen deraf er ogsaa, at hver Mund frembringer visse for den ejendommelige Ekstrabølger, der gør, at Vedkommende kan kendes paa Røsten. Denne forandres derfor ved alt, hvad der omformer Mundhulheden: Hovenhed, Tandtab o. s. v.

Blandt andre mindre vilkaarlige Lydfrembringelser kan nævnes følgende:

Nysen bestaar i en jævn, langsom Indaanding og en derefter følgende voldsom og krampagtig Udaanding, hvorved Bugens Muskler særlig spiller en Rolle. Den fremkaldes navnlig ved en Purring i Luftvejen gennem Næsen og tilsigter at slynge den pirrende Genstand ud.

Hosten er noget lignende for den nedre Del af

Luftvejens Vedkommende, dog saaledes, at Stemmebaandene strammes, saa at den udstødte Luft frembringer Rystelser i Halsen; og desuden er Hosten i Reglen mere vilkaarlig end Nysen.

Hikke bestaar i krampagtige Sammentrækninger af Mellemgulvet, hvorved Brystkassen pludselig udvides, og Luften styrter ind. Den kan fremkaldes ved Uregelmæssigheder i den under Mellemgulvet liggende Mavesæk, f. Eks. ved, at den har modtaget for rigelig, for kold eller for varm Føde.

Latter foregaar ved en taktmæssig Udstøden af Luften af den aabne Mund og med Stemmebaandene i en saadan Stilling, at der frembringes en Selvlyd, oftest *a* (ha! ha! ha!). Naar Latteren bliver stærk, kan den ryste hele Legemet, og Anstrængelsen af Mavemusklerne bliver saa stor, at man trænger til at understøtte dem med Haanden, idet Ansigtet gerne samtidig fortrækkes. Latteren kan gaa over til Krampelatter, hvor det sidste Spor af Vilkaarlighed er tabt.

Lydelig Graad har adskillig Lighed med Latter. Dog sker Udstødningen af Luft i større Tempo, saa at der er ret store Mellemrum, hvor den grædende er beskæftiget med at indtage megen Luft, for at gøre Udstødningen des voldsommere. Hertil kommer, at Stemmebaandene strammes stærkere, saa at der frembringes højere Toner (Skrig).

Suk og Gaben betegner en Trang efter en dybere Indaanding, der navnlig for Gabens Vedkommende stundom ledsages af en Opstrækning af Armene ligesom ved en Aandedrætsøvelse. De hidrører begge fra Mangel paa tilstrækkelig Iltning af Blodet, der gerne ledsager Sorg, Kedsomhed, daarlig Luft, Søvnløshed e. l.

Søvnens Virkning synes nemlig bl. a. at bestaa deri, at den skaffer Legemet et større Oplag Ilt, idet man forholdsvis forbruger mere Ilt, naar man er vaagen, end naar man sover. Dette er én af Grundene til, at man ogsaa lettere kommer til at fryse, naar man sover, uden at være tildækket, end naar man er vaagen.

---

## FORDØJELSEN.

---

Medens det i forrige Afsnit blev omtalt, hvorledes Mennesket optager den ene Hovedbestanddel af sin Ernæring, Luften, skal der i dette Afsnit beskrives, hvorledes Mennesket optager den anden, nemlig Mad og Drikke eller „Føde“.

Vort Legeme bestaar af Ilt, Kulstof, Brint og Kvælstof, desuden af Kalk og ringe Mængder af Fosfor, Jærn, Magnesia o. s. v. \*). Det er disse Stoffer, og især de 4 første, Legemet forbruger, og det er altsaa dem, der skal erstattes. Derfor er vor Føde væsentlig sammensat af de samme Stoffer. Fødemidlerne deles — Vand og Salte fraregnede — i 3 Grupper: Kulhydrater, Fedt og Æggehvidestoffer, der alle bestaar af Ilt, Kulstof og Brint, Æggehvidestofferne tillige af Kvælstof. Kulhydrater findes særlig i mel- og sukkerholdige Spiser,

---

\*) I Følge Prof. Odin T. Christensen: Populær Kemi indeholder et Menneske, der vejer 140 Pund, omtrent 88 Pd. Ilt, 24 Pd. Kulstof, 12 Pd. Brint,  $3\frac{1}{2}$  Pd. Kvælstof,  $3\frac{1}{2}$  Pd. Kalcium (Grundstoffet i Kalk) o. s. v.



altsaa i Brød, Gryn, Sukker, Honning, Myseost o. s. v. Fedt findes i rigelig Mængde i Tælle, Flæsk, Smør o. s. v., altsaa ogsaa i Fløde og sød Mælk. Æggehvide stoffer findes, som Navnet tyder paa, i Æggehvide, men i større Mængde i Æggeblomme (hvori der ogsaa er Fedt); fremdeles er det en væsentlig Bestanddel af Kød og af Mælk (Ostestoffet). De findes ogsaa i Planterne (navnlig i Ærter og Bønner); thi det er selvfølgelig fra disse, at Dyrene henter dem. Men de fleste af vore Fødemidler er forøvrigt en Blanding af de 3 Grupper, om end i meget forskellige Forhold.

Medens Luftens Ilt optages i Legemet uden at forandres, blot indaandes i Lungerne, for dér at gaa gennem Lungeblærens Vægge direkte over i Blodet, gaar det ikke saa let med at optage vor Føde. Det eneste af vore Fødemidler, som uforandret kan optages i Fordøjelseskanalen og gaa over i Blodet, er Vand; alle andre, hvad enten de er faste eller flydende, maa forandres dels mekanisk, dels kemisk for at kunne optages. De er nemlig ikke optagne derved, at vi spiser dem; thi derved har vi kun indelukket dem i et af vore Rum, og de er egentlig ikke derved mere optagne i os selv end et Stykke Mad, som vi holder inden i den lukkede Haand. Idet derimod Føden passerer igennem Fordøjelseskanalen fra Mund til Endetarm, vil den undergaa en saadan Forandring, at visse brugelige Dele af den kan trænge gennem Fordøjelseskanalens Vægge over i Legemet.

Man maa imidlertid ikke forestille sig, at der i Fordøjelseskanalens Vægge findes smaa Huller, gennem hvilken Føden kan strømme. Disse Vægge er fuldstændig tætte som en Svineblære; og for at forstaa, at Op-

tagning af visse Dele af Føden dog er mulig, maa man først lægge Mærke til den Ejendommelighed ved en saadan tæt Hinde, at naar der er to Vædsker, hver paa sin Side af en Hinde, kan disse, skønt Hinden ellers vilde vise sig aldeles tæt over-

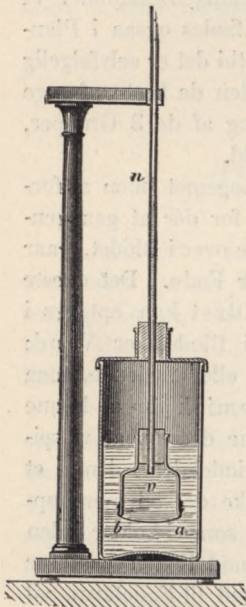


Fig. 97. Apparat, der viser Gennemgydning.

for hver enkelt af dem, dog blande sig igennem Hinden, og dette saaledes, at der i Reglen gaar mere Vædske af den ene Slags ind til den anden igennem Hinden end omvendt. I Fig. 97 ses en lille Flaske *v*, hvis Bund er erstattet af et fastbundet Stykke af en Svineblære *ab*, og gennem hvis Prop der paa en tæt Maade er anbragt et Glasrør *vn*. Samme Flaske er fyldt med ren Spiritus og dernæst nedsænket i en Krukke med rent Vand. Nogen Tid efter vil man iagttage, at Vædsken stiger højere og højere i Røret *n*, saa at der altsaa maa gaa mere Vædske gennem Svineblæren ind i Flasken end ud af den, hvad der er saa meget mere paafaldende som Svineblæren ved det store Tryk indvendig fra bugner udad. En nærmere Undersø-

gelse viser ganske rigtigt, at der er gaaet meget Vand ind til Spiritusen, men samtidig kun lidt Spiritus ud i Vandet.

Dette ejendommelige Fænomen kaldes Gennemgydning (Osmose). Det spiller en overordentlig

vigtig Rolle baade i Plante- og Dyreverdenen. Hvor to uensartede Vædsker findes paa hver sin Side af en Hinde, kan der være Tale om Gennemgydning, men i hvilket Maal den ene eller den anden Vædskes forskellige Dele gaar igennem, beror paa disse Deles saavel som paa Hindens Art. En Forudsætning maa dog altid være tilstede, for at Gennemgydningen overhovedet kan være mulig, nemlig, at det er virkelige Vædsker, eller saadanne faste Legemer, som er saa fuldstændig opløste i Vædskan, at de med denne danner en virkelig Vædske. Saadanne faste Stoffer — til hvilke f. Eks. Salt og Druesukker hører — kaldes krystalloide Stoffer, fordi de fleste af dem gerne danner Krystaller, naar den Vædske, de er opløste i, inddampes. Alle andre — de s. k. kolloide Stoffer, der egentlig kun danner en Opslemning i Vand og ikke nogen virkelig Vædske — kan næsten ikke trænge gennem en dyrisk Hinde.

Til disse sidste hører Oljer, Gummi, Æggehvide-stoffer, og forøvrigt Størsteparten af vore Fødemidler. Føden maa derfor paa sin Vej gennem Fordøjelseskanalen bringes i en opløst Tilstand og fuldstændig antage Vædskeform, og navnlig maa alle de kolloide Stoffer omdannes til krystalloide for at kunne optages i Blodet.

Hvis man har lagt Mærke til, hvorledes en Kemiker bærer sig ad med at faa et Stof opløst, har man de Grundtræk, hvorefter Føden i Virkeligheden bliver behandlet i vort Legeme.

Først tager Kemikeren en Morter og knuser det faste Legeme, der skal opløses, saa fint som muligt. Dernæst vælger han sig en Vædske (Syre e. l.), der

er istand til at opløse dette Legeme. Han kaster Pulveret deri og rører rundt eller ryster Glasset stundom med Tilføjelse af lidt Opvarmning.

Til at besørge Knusningen har Mennesket sine Tænder, og til at opløse den knuste Føde, Fordøjelsesvædskerne.

Tanden er en Slags Knogle, der med sin Rod eller sine Rødder er indkilet i Kæberne, medens Kronen rager udenfor Tandkødet. Overgangen mellem Krone og Rod kaldes

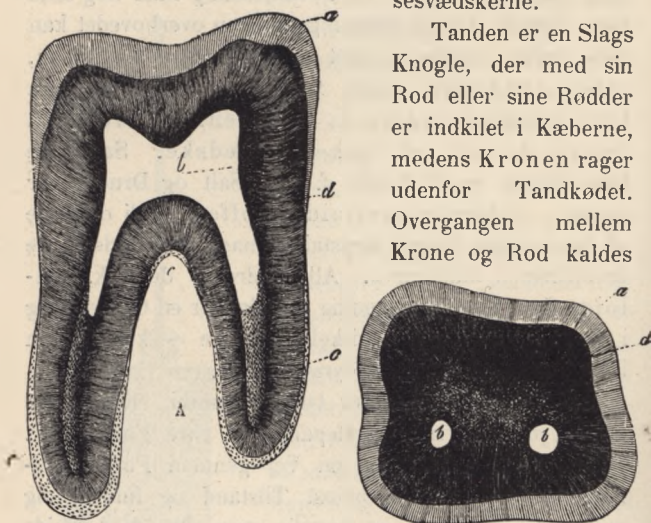


Fig. 98—99. Længdesnit og Tværsnit af en Kindtand.  
*a* Emaille, *b* Tandhule, *c* Cement, *d* Tandben.

Halsen. Tandens Hovedbestanddel er Tandben, Fig. 98 *d*, i hvis indre Rum *b* der findes en blød Masse, Tandpulpa, som bestaar af et blødt Bindevæv med Nerver og Blodkar til Tandens Ernæring. Paa Kronen er Tandbenet beklædt med et haardere Stof, Emaillen, *a*; og paa Roden findes Tandkit, *c*, der væsentlig er bygget som almindeligt Ben.

Naar man har alle sine Tænder, er disses Tal 32. Man har altsaa i hver Side af hver Kæbe 8 Tænder, hvoraf Fig. 100 giver en Fremstilling. Kronen paa de to Fortænder er meiseldannet, som indrettet til at afskære med. Hjørnetanden er lidt mere kegledannet. Kindtænderne har knudrede vandrette Flader, indrettede til Knusning. De to forreste Kindtænder har kun 2 Knuder hver og kaldes uægte Kindtænder, hvorimod de tre bageste har 4—5 Knuder og kaldes ægte. — I Løbet af Barnets to første Leveaar faar det 20 Tænder,

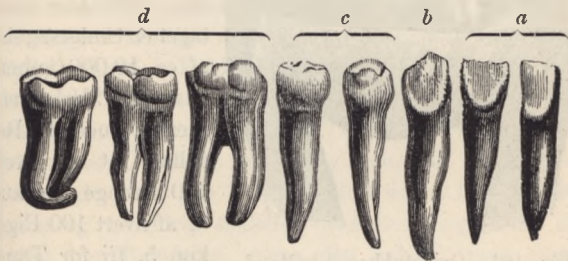


Fig. 100. *a* Fortænder, *b* Hjørnetand, *c* uægte, *d* ægte Kindtænder.

de s. k. Mælketænder (For-, Hjørne- og uægte Kindtænder). I 7—12 Aars Alderen skiftes disse; de skydes ud og erstattes af de blivende Tænder. De ægte Kindtænder kommer frem: den første naar Barnet er 6 Aar, den anden naar det er 12—14, medens den sidste, Visdomstanden, som Regel først kommer frem ved 20 Aars Alderen eller endnu senere.

Under Knusningen af Føden mellem Kindtænderne er Tungen paa den ene Side og Kinderne paa den anden meget virksomme med at holde og stadigt paany at bringe Føden ind imellem Tænderne. Denne Knusning

af Føden er af stor Vigtighed; thi jo mere findelt Føden bliver, des lettere kan Fordøjelsesvædskerne komme til at virke paa den, m. a. O. jo bedre vi tygger Maden, des lettere og fuldstændigere fordøjer vi den. Man vil heraf forstaa, hvor vigtigt det er for vor Sundhed, at vi har gode Tænder, og at vi ikke mister dem.

Det er imidlertid en Undtagelse i vore Dage at træffe et Menneske, som har sine Tænder sunde og



Fig. 101. Ormstukken Kindtand.

*a* den angrebne Emaille,  
*b* Tandben.

stærke. Eksempelvis skal blot nævnes, at der i 1895 blev foretaget en Undersøgelse af ca. 10,000 københavnske Skolebørns Tænder med det Resultat, at af hvert 100 Dreng var kun 8, af hvert 100 Piger kun 5, fri for Tandsygdomme.

Den Sygdom, som især angriber vore Tænder, er Tandkaries („ormstukne Tænder“). Den fremkommer ved, at visse Bakterier, som altid findes i Munden, sætter sig fast paa Tænderne og dér frembringer en Mælkesyre, som virker opløsende paa Tændernes Emaille. Har denne først taget Skade, trænger Bakterierne ind i Tanden og ødelægger med langt større Lethed det mindre haarde Tandben. Saa snart man opdager et Hul i en Tand, om det end er aldrig saa lille, bør man gaa til Tandlægen og faa Tanden plomberet (eller fjærnet), for at Sygdommen ikke skal brede sig videre. Naar

Hullet helt ind til Pulpa, maa denne ætses bort, inden Tanden kan plomberes.

Tandsygdomme er et af de Onder, som følger med Civilisationen; vilde Folkeslag har stærke sunde Tænder, og i en Hunds Mund vil vi næppe finde en hul Tand. Kan vi da ikke gøre noget for at forhindre, at vore Tænder bliver daarlige? Jo; det første og væsentligste, Tænderne kræver for at holdes sunde, er, at de bruges efter deres Bestemmelse. Ligesom en Muskel styrkes ved sin Brug og Lungerne ved deres, saaledes styrkes og hærdes Tænderne ved, at der tygges kraftigt med dem. Men vor Føde er i Almindelighed i Køkkenet bleven saa findelt og saa blød, at Tænderne intet nævneværdigt Arbejde faar med den. Ved Tygning af haardere Føde slibes Tændernes Overflade blank og ren, og det derved frembragte Tryk paa Tandens Rod ægger Blodomløbet i den og forbedrer saaledes dens Ernæring, hvad der særlig har Betydning, mens den vokser, men ogsaa senere. Brød med haard Skorpe, Tvebakker, svensk Knækbrød o. s. v. er derfor meget gavnligt for Tænderne.

Vi kan dernæst rense og hærde Tænder og Tandkød ved en omhyggelig Mundpleje. Det er en ringe Ulejlighed, som lønner sig godt, at skylle Munden efter hvert Maaltid og at børste sine Tænder mindst én Gang — og helst 2 Gange — daglig med en haard lufttørret Tandbørste. I denne maa Børsterne ikke sidde tæt, men med stor Afstand, saa kan de bedre komme ind mellen Tænderne, og Børsten er langt lettere at holde ren. Man maa ikke nøjes med at børste paa tværs af Tænderne (vandret), men bør især

børste paa langs af dem — nedad paa Overtænderne, opad paa Undertænderne — ellers kommer man ikke

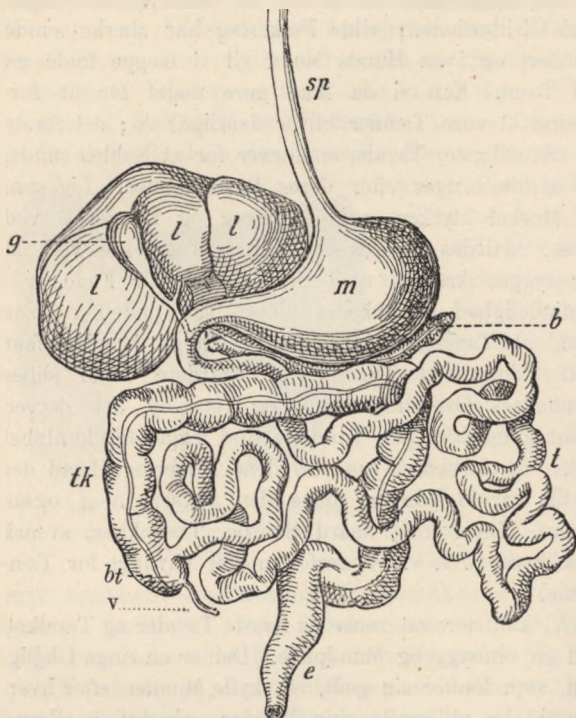


Fig. 102. Et Menneskes Fordøjelseskana. *sp* Spiserøret, *m* Mavesækken, *t* Tyndtarmen, *tk* Tyktarmen, *bt* Blindtarmen, *v* dens ormformede Vedhæng, *b* Bugspytkirtlen, *l* Leveren. *g* Galdeblæren.

ind i Mellemrummene, og det er netop dér, at Madrester og Bakterier hyppigst bliver siddende og giver Anledning til Tandkaries. Man maa ikke glemme at



børste den Side af Tænderne, som vender ind i Munden, ligesom Kindtænderne tillige skal børstes paa Tyggefladerne. Paa denne Maade fjernes Størstedelen af Madrester og Bakterier. Børstningen bør først og fremmest foretages om Aftenen; thi det længste Tidsrum mellem Maaltiderne er fra Aften til Morgen, og Bakterierne kan da bedst foretage deres Ødelæggesværk.

Det er imidlertid ikke alene Tænderne, som skal børstes, men ogsaa Tandkødet. Thi det viser sig nemlig, at Tandkaries langt lettere angriber Tænderne, naar deres Omgivelser er svage, end naar de er stærke. Og ved en daglig kraftig Børstning af Tandkødet bliver dette stærkt og haardt, d. v. s. sundt. Selv om det i Begyndelsen har Tilbøjelighed til at bløde, skal man ikke opgive den kraftige Børstning. —

Vi skal nu fæste Blikket paa den Vej gennem Fordøjelseskanalen, som Føden maa tilbagelægge, og om hvis væsentlige Bygning Fig. 102 giver en Forestilling. Den første Del af Fordøjelseskanalen, Mundhulen, aabner sig bagtil i Svælget (se Fig. 83 og S. 138). Fra dette gaar Spiserøret bagved Luftrøret temmelig lige igennem Hals og Bryst; men straks under Mellemgulvet breder det sig ud til en Sæk (Fig. 102 *m*), Mavesækken. Denne ligger foroven og til venstre i Bughulen, lige under Mellemgulvet og saa højt, at den kun rager lidt neden for Ribbenene. Den er bredest i venstre Side og bliver smallere mod højre, hvor den fortsætter sig i Tarmkanalen, et langt Rør, som snor sig i mangfoldige Vindinger og fylder det meste af Bughulen.

Det første lille Stykke af denne lange Tarm kaldes

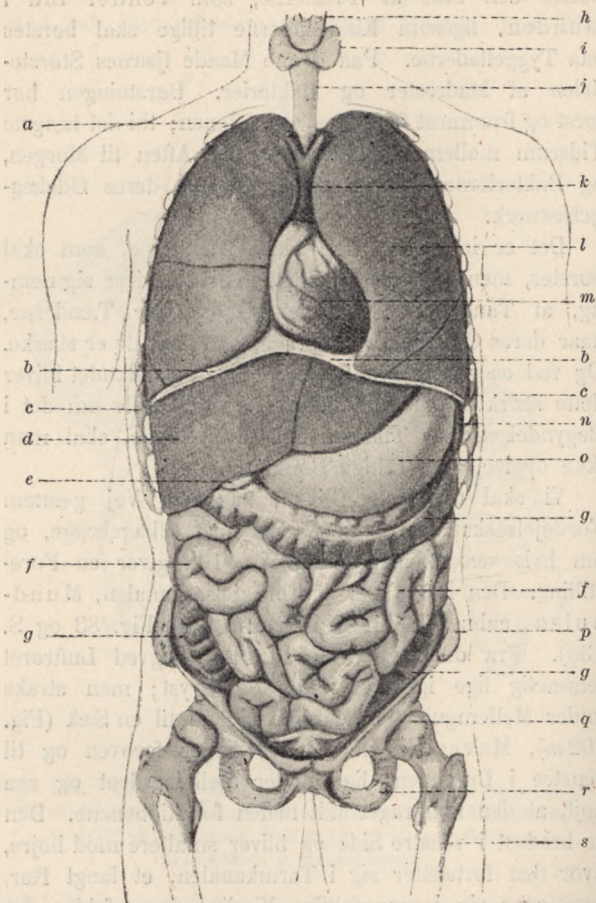


Fig 103. Et Menneskes Indvolde set forfra (Bug- og Brystvæg fjærnede). *a* og *c* Ribben, *b* Mellemgulv, *d* Lever, *e* Galdeblære, *f* Tyndtarm, *g* Tyktarm, *h* Strubehoved, *i* Skjoldkirtel, *j* Luftrør, *k* Aorta, *l* Lunge, *m* Hjærte, *n*, Milt, *o* Mavesæk, *p* Hoftebenskam, *q* Hofteskaal, *r* Sædeben, *s* Laarben.

Tolvfingertarmen, som Tyndtarmen (20—24 Fod lang) uden nogen skarp Overgang er en Fortsættelse af, indtil den udmunder i Tyktarmen (ca.

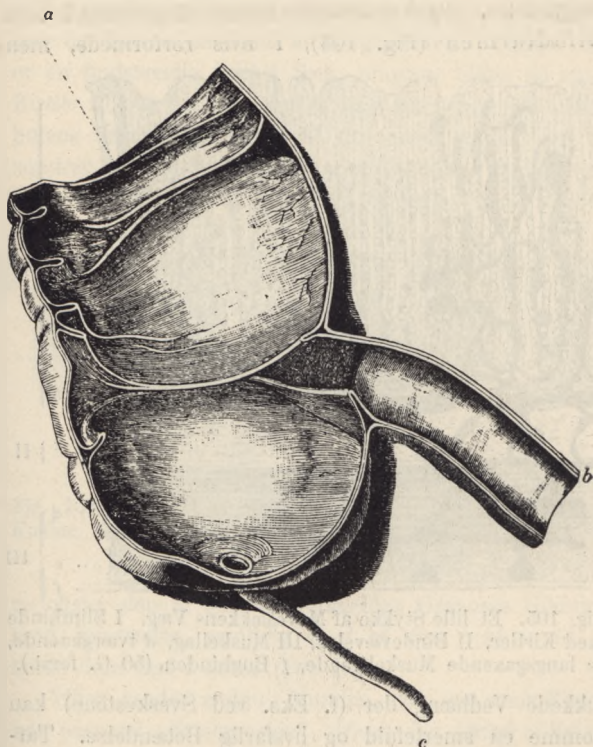


Fig. 104. Tyndtarmens (b) Overgang i Tyktarmen (a). Paa Tegningen ses, hvorledes der dannes ligesom en Klap, der hindrer Føden i at gaa tilbage i Tyndtarmen. Forneden Blindtarmen med det ormformede Vedhæng. (c)

5 Fod), der gaar opad i højre Side, saa paa tværs hen under Mavesækken, og til sidst nedad i venstre Side, hvorfra den gaar over i Endetarmen. Tyndtarmen stikker sig ind i Tyktarmen lidt ovenfor dennes Begyndelse. Stykket nedenfor Indmundingsstedet kaldes Blindtarmen (Fig. 104), i hvis rørformede, men

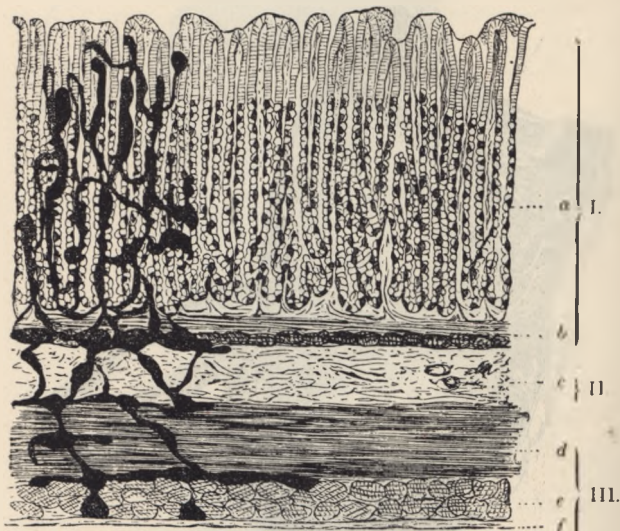


Fig. 105. Et lille Stykke af Mavesækken's Væg. I Slimhinde med Kirtler, II Binde vævslag, III Muskellag, *d* tværgaaende, *e* langsgaaende Muskeltraade, *f* Bughinden (50 G. forst.).

lukkede Vedhæng der (f. Eks. ved Sveskestene) kan komme en smertefuld og livsfarlig Betændelse. Tarmene er paa en saadan Maade ophængte til Rygraden i Tarmkrøset (en Del af Bughinden), at de holdes i Orden og dog ikke har saa lidt Frihed til at kunne bevæges.

Fordøjelseskanalens Vægge bestaar af flere Lag (se Fig. 105). Inderst er der en Slimhinde, som er forsynet med talrige Kirtler, uden om den en Muskelhinde bestaaende af ringformede, uvilkaarlige Muskler (i Mavesækken tillige skraatløbende), og yderst er Mavesæk og Tarme beklædte af Bughinden. Denne, der er en fuldstændig lukket Sæk, omgiver tillige de store Kirtler i Underlivet og saa at sige tapetserer selve Bughulens Væg. Den hører til de serøse Hinder og afsondrer ligesom Synovialhinderne i Leddene stadig nogle Draaber Vædske, saa den altid er glat. Dens Opgave

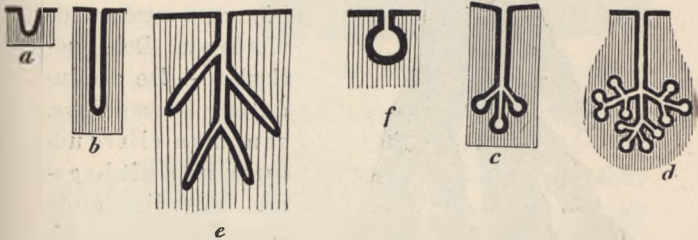


Fig. 106. Skematisk Fremstilling af Fordøjelseskanalens Kirtler. *a* og *b* enkelte, *e* sammensat Rørkirtel, *f* enkelt, *c* og *d* sammensatte Druekirtler.

er ogsaa den at lette de forskellige Organers Glidning mod hverandre, samtidig med at den hjælper til at holde dem fast i deres rette Leje.

Viljen raader endnu i Munden, men saa snart Føden har passeret „Svælgporten“, drives den afsted af Spiserørets uvilkaarlige, ringstillede Muskler ned i Mavesækken. Her forbliver den i Almindelighed 2—5 Timer; men den ligger ikke rolig. Mavesækkens Muskler holder den i en stadig Bevægelse, i en Slags Omrøring, ligesom

Kornet i en Kværn, saa at dens forskellige Dele efterhaanden kommer i Berøring med Mavesækkens Vægge og derved blandes med Mavesaften. Efter at den er sluppet ud ad den temmelig muskuløse højre Ende af Mavesækken (Maveporten), føres den videre i Tarmen ved



Fig. 107. En sammensat Rørkirtel fra Mavesækken (350 G. forst.).

kaldt en Indkrængning af Huden, hvor dennes tørre hornagtige Overhudsceller er forvandlede til Slimhindens bløde, fugtige Epithelceller (se Fig. 110 og 113).

De Vædsker, der tjener til Fødens Opløsning, dannes i Kirtler, som findes i myldrende Mængde i Fordøjelses-

afvekslende Sammen-snringer af dennes ringstillede og langsgaaende Muskler.

I Tyndtarmen bliver Føden 3—12 Timer og i Tyktarmen 12—24 Timer, hvorefter de ufordøjede Dele udskydes. — De almindelige Bevægelser, som man ellers udfører med sit Legeme, navnlig gode Legemsøvelser, bidrager paa en gavnlig Maade til at fremskynde Tarmenes Bevægelser og Virksomhed.

Fordøjelseskanalen er med Rette bleven

kanalens Slimhinde. Kirtlerne, som er smaa Indkrængninger af Slimhinden, kan enten være rørformede eller drueformede, og de kan være enkelte eller sammensatte (se Fig. 106, 107, og 108). Desuden findes der i Tarmen et stort Antal s. k. lukkede Kirtler eller Follikler (Fig. 109), som imidlertid ikke afsondrer



Fig. 108. En sammensat Druekirtel.

nogen Fordøjelsvædske, men hjælper til ved Bloddannelsen, idet de ligesom Lymfekirtlerne danner hvide Blodkorn, der gaar ind i Lymfekarrene.

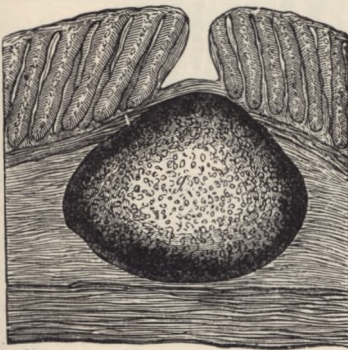


Fig. 109. En lukket Kirtel (forst).

I Munden har vi baade smaa drueformede Kirtler (Fig. 106 c), som i Mængde findes rundt om i Slimhinden, og 3 Par store Druekirtler. Af det største Par ligger der én foran og under hvert Øre (Ørespytkirtlen, den der hæves stærkt under Faaresyge); af et andet Par ligger der én paa hver

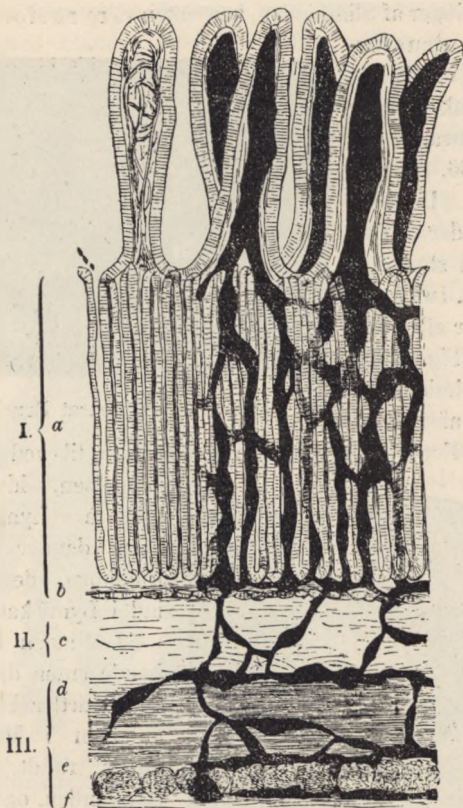


Fig. 110. Et lille Stykke af Tyndtarmens Væg. I Slimhinde med Kirtler og Tarmtrævler, II Bindevævs-lag, III Muskellag, *d* tværgaaende, *e* langsgaaende Muskeltraade, *f* Bughinden. De tykke sorte Kanaler er begyndende Lymfekar (Kyluskar).



Side af Underkæben; det tredie Par findes lige under Tungen. De to sidste Par har samme Udførselsgang midt under Tungen.

Alle disse Kirtler afgiver nu en Vædske, Spyttet, der er istand til ikke alene at opspæde, men til dels at opløse Føden, og de træder i Virksomhed dels ved Berøring med Føden, dels ved Bevægelser, som Munden udfører under Tykningen, dels under Indflydelse af Nervesystemet. Man kan let erfare alle 3 Ting. En Sten i Munden bringer Vædsken til at flyde (derfor bruger man ofte en saadan paa Marschture i varmt Vejr for ikke at blive tør i Munden). Lukker man gentagne Gange Munden op og i, eller holder man den en Tid lang stærkt aaben, mærkes det ligeledes, at Spyttet flyder; og som bekendt kan alene Synet af Mad faa „Tænderne til at løbe i Vand“, hvilket sker ved Nerveindflydelse.

Den Mængde Spyt, som en Menneskemund frembringer i et Døgn, anslaaes til omtrent 3 Pund. Dette tjener til at udbløde den tyggede Føde, og der hører i Virkeligheden en stor Mængde til at bringe den tørre Kost, f. Eks. Smørrebrød, i en saadan Tilstand, at man kan synke den.

Foruden den udblødende Evne besidder Spyttet paa Grund af det s. k. Spytstof eller Ptyalin ogsaa en opløsende Evne overfor Kulhydraterne, saasom Sukker og Mel, det første temmelig hurtigt, det sidste noget langsommere, idet Spyttet foraarsager en kemisk Omdannelse af Melet, der lidt efter lidt forvandles til Druesukker og derved opløses. Beholder man en Tid lang noget Mel i Munden, vil man kunne mærke denne begyndende Forvandling, idet Melet, der fra først af

ingen Smag havde, begynder at smage sødligt. Denne Omdannelse og Opløsning fortsættes efter Synkningen; men den forudsætter, at der er tilstrækkeligt Spyt tilstede, hvorfor en langsom Spisning er gavnligere end en hurtig. Det kan bemærkes, at Mel ved Kogning bliver bragt i en saadan Tilstand, at Spyttet lettere kan komme til at virke paa dets enkelte fine Dele end

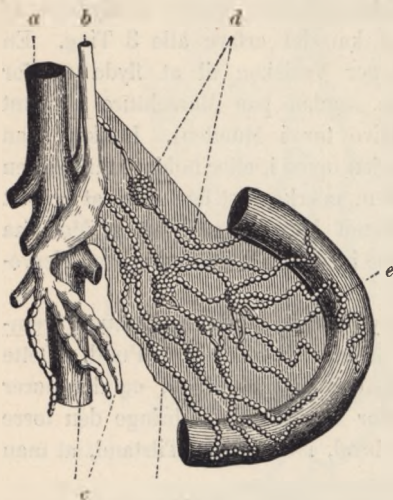


Fig. 111. Kyluskar. *a* Aorta, *b* Brystgangen, *c* Lymfekar, *d* Lymfekirtler. *e* Tarmstykke.

paa raat Mel.

Da Spyttet er nødvendig for Fordøjelsen, er stadig Spytten et Tab for Legemet.

Mavesækkens mange Rørkirtler (Fig 105 og 107) afsondrer en Vædske, Mavesaften, der bl. a. indeholder Saltsyre og et Stof ved Navn Pepsin, som har den Egenskab at omdanne Æggehvdestofferne, der ellers er uopløselige, til

s. k. Peptoner, som er opløselige. Denne Proces fuldendes dog ikke i Maven, men først i Tarmen, hvor Bugspytten træder til. Desuden har Mavesaften Indvirkning paa Mælkens Æggehvdestof (Kasein), saa det løber sammen i Klumper (koagulerer). Derimod gaar baade Fedtstoffer og Kulhydrater gennem Maven

uden at paavirkes af Mavesaften. — Føden bliver ved at blandes med denne endnu mere oplødt, end den var i Munden, saa den gaar som en letflydende Masse gennem Maveporten ned i Tarmen. Her bliver den endnu mere flydende, idet den blandes med Tarmsaften, der ikke alene afsondres fra en Mængde smaa Kirtler spredt over hele Tyndtarmens Slimhinde (Fig. 110), men ogsaa kommer fra de to store Kirtler: Bugspytkirtelen og Leveren, hvis Udførselsgange begge udmunder i Tolvfingertarmen.

Bugspytkirtelen (Pankreas, Fig. 102 *b*) er en stor, aflang Druerkirtel, som ligger paa tværs i Underlivet bag ved Mavesækken. Bugspytten fortsætter og fuldender Kulhydraternes Omdannelse til Druesukker og Æggehvidestoffernes Omdannelse til Peptoner. Desuden spalter det Fedtstofferne i Glycerin og Fedtsyrer; de sidste kan danne Sæber, som er opløselige.

Leveren (Fig. 102 *l*), Legemets største Kirtel, kan veje indtil 4 Pund og ligger til højre i Bughulen lige under Mellemgulvet; dens forreste Kant rager lidt nedenfor Ribbenene, og den dækker en Del af Mavesækken (se Fig. 103). I Leveren dannes Galden, som gennem Galdegangen udtømmes i Tolvfingertarmen. Hvis der ikke er Brug for den her, efterhaanden som den dannes, opbevares den foreløbigt i Galdeblæren (Fig. 102 *g*) paa Leverens Underside. Galden har især Indvirkning paa Fedtstofferne, idet den bidrager til at dele disse i finere og finere Fedtkugler. Denne Findeling kaldes Emulsion.

Naar man nu erindrer, at fuldstændig opløste Stoffer, altsaa absolute Vædsker, kan gennemgaaes (jfr. Side 166) gennem Hinder, er der ingen Vanskelighed mere

ved at forstaa Muligheden af Kulhydraternes og Æggehvidestoffernes Optagelse i Legemet; Fedtstofferne derimod er vel for det meste smeltede (altsaa flydende), og tilmed fint emulgerede i den øvrige Vædske; men Fedt kommer ikke i nogen intim Berøring med saadanne af Vand fugtede Hinder som Tarmene, og uden en intim Berøring kan ingen Gennemgydning finde Sted. Her træder imidlertid Galden til; thi Hinder, der er oversmurte med Galde, kan komme i intim Berøring med Fedt, og derved bliver ogsaa dettes Gennemgydning mulig. Man har ved Forsøg fundet, at naar Galdegangen underbindes, kan Vedkommende ikke optage Fedt, men afmagres hurtigt, medens Afføringen (Ekskrementerne) viser sig meget fedtholdig (lys) og tillige stærkt stinkende, noget der tyder paa, at Galden ogsaa har den Opgave at beskytte Tarmens Indhold imod for stærk Forraadnelse.

Foruden de almindelige Næringsmidler indtager man ofte adskillige Ting, som nærmest har til Hensigt at kalde Kirtlerne til Virksomhed. Til saadanne Ting kan henregnes Salt, Kryderier, Eddike o. s. v. Naar disse bruges til Maade, kan de uden Skade svare til Hensigten. Man faar mere „Appetit“ til Maden, noget, der er ensbetydende med, at Fordøjelseskirtlerne er virksomme. Derimod er det ikke heldigt at vænne sig til, frem for alt ikke i en ung Alder, at skulle bruge stærke eller mange Pirringsmidler af denne Slags for at faa Maven til at gøre sin Skyldighed. Endnu mindre anbefalelsesværdigt er det, at vænne sig til at skulle bruge det endnu stærkere Middel, Spiritus, til at pirre Mavens Kirtler og give Appetit. Hvis man vil prøve at holde noget Spiritus en Tid i Munden, vil man faa et

Indtryk af dette Middels Voldsomhed, som, navnlig naar det bliver anbragt i en tom Mave, har en meget hæftig Indvirkning paa dens Kirtler. Følgen heraf bliver, at disse ved en anden Lejlighed vanskeligt vil gøre deres Pligt; og er man derfor først kommen ind paa denne Vej, gaar det let som ad et Skraaplan nedad, hvad der er altfor vel kendt fra det daglige Liv. Naar Mave-saften mangler, opstaar der desuden let Gæring og

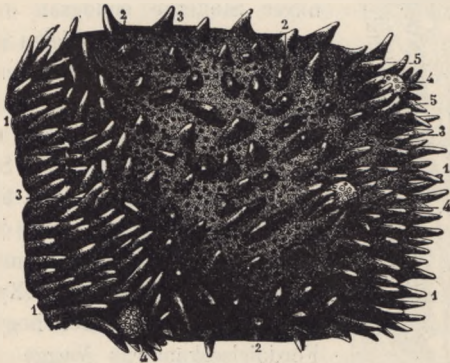


Fig. 112. Et Stykke af Tyndtarmens Slimhinde (forst.).  
1 og 2 Tarmtrevler, 3 Kirtelmunden, og  
4 og 5 lukkede Kirtler.

skadelig Syredannelse i Maven, noget, der ogsaa kan fremkomme ved Brug af Kaffe og Sukker; altsaa navnlig ved de desværre temmelig nationale Kaffeponcher.

Optagningen af de opløste Næringsmidler i selve Legemet sker som sagt ved Gennemgydning; men det bør bemærkes, at denne ikke er saa simpel en Proces som Gennemgydning gennem en død dyrisk Hinde. I den levende Organisme spiller nemlig Slimhindernes levende Celler en stor — ja, maaske den allerstørste

— Rolle ved Optagningen af Næringsmidler; Cellerne modtager Stofferne paa den ene Side af Slimhinden og afleverer dem paa den anden; de tager ikke alt med lige stor Begærlighed, men forstaar at vælge og vrage, saa de fortrinsvis lader de Stoffer, som Legemet har Brug for, passere fra Tarmkanalen over i Blodet. Undertiden bliver Stofferne endogsaa omdannede af Cellerne paa Vejen gennem Slimhinden, f. Eks. Peptonerne (se nedenfor). Gennemgydningen kan ske dels til de fine Aarer, der tilhører Portaarenesystemet (jfr. S. 124), og hvis Indhold først føres til Leveren for at bearbejdes, inden det gaar over i Blodet, og dels gennem de saakaldte Mælkesaftkar (Kyluskar, Fig. 110 og 111), der begynder i Fordøjelseskanales Vægge som et Slags Sugeaarer og dernæst samler sig mere og mere, indtil deres Indhold gennem „Brystgangen“, bliver tilført den store Blodaare, som fører Blod fra venstre Arm og venstre Side af Hovedet til Hjertet (jfr S. 133).

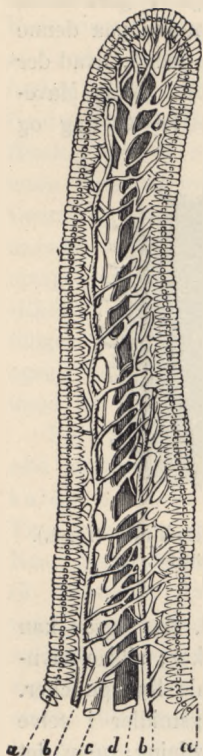


Fig. 113. En Tarmtrævl (stærkt forst.)  
*a* Epithelceller, *b* Puls-  
 aare, *c* Blodaare, *d*  
 Kyluskar.

Gennemgydningen foregaar imidlertid gerne med stor Langsomhed, og naar derfor Vædskerne i store Mængder skal gennemgydes, kræves der en meget stor Gennemgydnings-

overflade. Man vil i saa Henseende først lægge Mærke til Tarmens store Længde og mange Slyngninger. Dernæst kan det bemærkes, at Tyndtarmens Slimhinde er meget foldet, hvorved Overfladen yderligere forstørres; og endelig er Slimhinden besat med noget, som for det blotte Øje ser ud som Fløj, men hvoraf de enkelte Haar, Tarmtrævlerne (Villi), under Mikroskopet viser sig at være fint byggede Legemer, Fig. 113, med Pulsaarer *b*, Haarkar, Blodaarer *c* og Mælkesaftkar *d*, ind til hvilke Vædskerne gennemgydes gennem den yderste Hinde *a*. Overfladen af disse Tarmtrævler, hvis Antal anslaaes til omtrent 4 Millioner, bliver selvfølgelig atter mangfoldige Gange større end en glat Slimhinde vilde være.

Med Hensyn til Opsugningen af de forskellige Fødemidler kan det bemærkes, at Fedtstofferne optages af Tarmtrævlernes Kyluskar, hvorimod Kulhydrater og Æggehvide-stoffer optages af Blodkarrene. Æggehvide-stofferne har den mærkelige Skæbne, at de som nævnt maa omdannes til Peptoner for at kunne optages; men paa Vejen gennem Tarmtrævlernes Epithelceller ind i Blodkarrene omdannes de atter fra Peptoner til Æggehvide-stofferne og netop til saadanne, som Legemet har Brug for. Ikke omdannede Peptoner kan endog virke som en dræbende Gift, hvis man indsprøjter dem i et Dyrs Blod.

Naar Fødevællingen kommer ned i Tyktarmen, bestaar den hovedsagelig af Vand og Fødens ufordøjede og dens ufordøjelige Dele, som Træstof, Bindevæv o. l. Der sker her en Opsugning af Vand, saa at Tarmindholdet stadig bliver fastere; men en Del Næringsstoffer kan dog ogsaa opsuges i Tyktarmen, hvad der især har Betydning for Patienter, som ikke kan tage Næring

til sig paa almindelig Maade, f. Eks. ved Sammen-  
voksning af Spiserøret. Hos saadanne Patienter kan  
gennem Endetarmen indsprøjtes flydende Næring, der  
da opsuges i Tyktarmen. Endvidere gaar ogsaa her  
Størsteparten af den Galde, som kommer fra Tynd-  
tarmen, atter over i Blodet.

---

Dersom man nu videre vilde følge de i Portaare-  
systemet og i Mælkesaftgangene optagne Næringsmidler,  
vilde der først kunne tales om nogle enkelte andre Om-  
dannelser, som visse af dem endnu maa undergaa, inden  
de forbruges i Legemets Væv. Navnlig har man op-  
daget, at Leveren ogsaa i denne Henseende spiller en  
vigtig Rolle, idet den af de tilførte Stoffer bl. a. fabri-  
kerer Druesukker, som Legemet forbruger i ikke ringe  
Mængde. Men dernæst kan man spørge, hvad der til-  
sidst bliver af de ret betydelige Mængder, som Dag  
efter Dag gaar over i Legemet.

Bortset fra det, der som Vanddamp forsvinder fra  
Legemets Overflade samt fra Aandedrætsorganerne, hvis  
udadgaaende Luft altid er meget mere vandholdig end  
den indadgaaende, og bortset fra de Stoffer, der af-  
lagres som Haar, Negle, Overhud, og som altsaa gaar  
tabt ved Slid o. l., forbruges de kulstof- og kvælstof-  
holdige Stoffer i Legemet væsentlig til de Iltninger  
og Spaltninger, hvori som sagt Livsvirksomhederne  
just giver sig til Kende ved Frembringelse af Varme,  
Bevægelse o. s. v. Ved Iltningen opstaar der imid-  
lertid Affaldsprodukter, nemlig Kulsyre, som stammer  
fra Kulhydrater og Fedt, og de i Urinen indeholdte  
Stoffer, som er Æggehvitestoffernes Affaldsprodukt.



Kulsyren er luftformig, og den udskilles derfor usynligt af Legemet, mest fra Lungernes indvendige Overflade, og i ringe Mængde fra Hudoverfladen. — Af de Stoffer

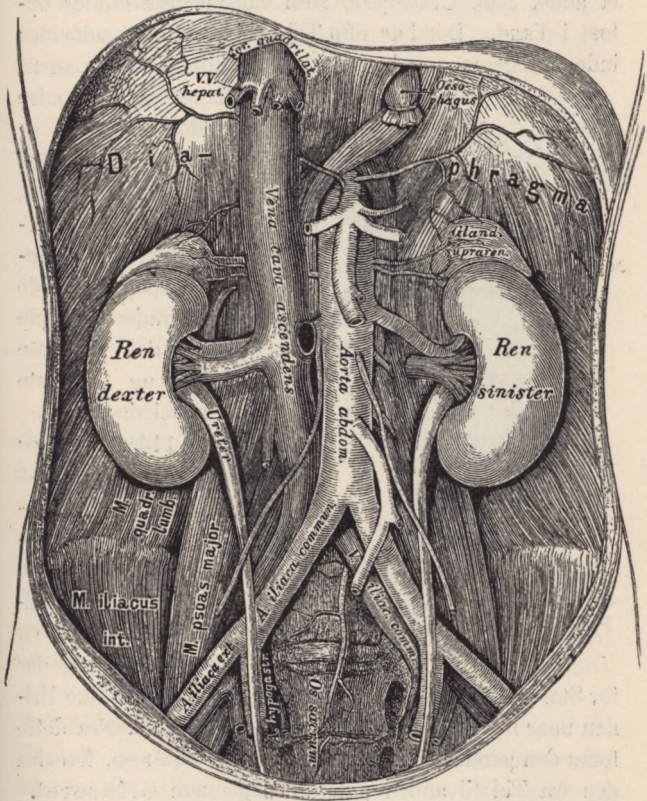


Fig. 114. Den bageste Væg af Underlivshulen (Bughinden fjærnet). Man sér Nyrene (Ren), Aorta og den nedre Hulvene, bag disse Lændemusler og Hvirvelsøjle.

som findes i Urinen er Urinstof det vigtigste; da det imidlertid er let opløseligt i Vand, forlader det Legemet uden Vanskelighed. Dette gælder derimod ikke altid et andet Stof, Urinsyre, som vanskeligere holdes opløst i Vand. Det har ofte Tilbøjelighed til at udfældes inde i Legemet, og kan da give Anledning til Nyregrus,

Blæresten og andre Sygdomme.

Urinen afsondres af 2 Kirtler, Nyrerne, som ligger i Underlivet bagved Bughinden, én paa hver Side af Rygraden i Højde med de nederste Bryst- og øverste

Lændehvirvler (se Fig. 114). De er bønneformede, ca. 4 Tommer lange, og bestaar af en Barksubstans, hvori den egentlige Urinudskillelse foregaar, og en Marvsubstans, der

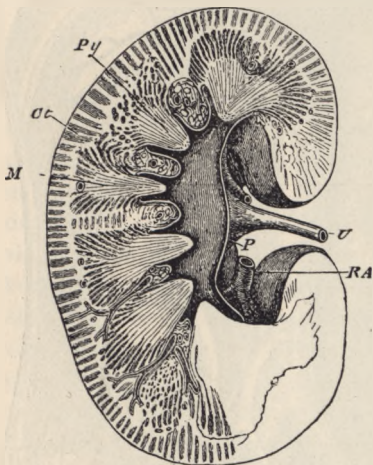


Fig. 115. En Nyre (overskaaren). *Ct* Barksubstans, *M* Marvsubstans, *Py* Pyramiderne, *P* Nyrebækkenet, *U* Urinlederen, *RA* Palsaare.

for Størstedelen indeholder Samlerør, gennem hvilke Urinen naar ned i Nyrebækkenet (se Fig. 115). Fra dette føres den gennem Urinlederne ned i Blæren, hvorfra den fra Tid til anden udtømmes gennem Urinrøret.

De Hovedveje, ad hvilke vore Hovednæringsmidler efter at have gjort Tjeneste atter forlader Legemet, er altsaa for Kulstoffets Vedkommende Lungerne og tildels

Huden, og for Kvælstoffets Vedkommende Nyrene og ligeledes tildels Huden, idet der ogsaa med Sveden udskilles lidt Urinstof.

Da man nu kan anslaa Kulstofmængden i den Kul-syre, som et Menneske i Almindelighed udskiller i et Døgn til omtrent  $\frac{1}{2}$  Pund eller 250 Gram, og Kvælstofmængden i det udskilte Urinstof i samme Tid til 15 Gram, følger heraf, at et Menneske daglig maa optage saa meget af Kulhydrat, Fedt og Æggehvide-stof, at der deri findes 250 Gram Kulstof og 15 Gram Kvælstof.

For nu ikke at be-svære Maven med Be-handlingen af Stoffer, man dog ikke bruger, vil en saaledes tilpasset eller blan-det Føde, som kan afgive 250 Gram Kulstof og 15 Gram Kvælstof aabenbart være den heldigste. Saa-ledes vilde f. Eks. en S sammensætning af  $1\frac{1}{2}$  Pund Brød og  $\frac{1}{2}$  Pund Kød just give det fornødne. Dette Brød indeholder nemlig omtrent 225 Gram Kulstof og  $7\frac{1}{2}$  Gram Kvælstof, og  $\frac{1}{2}$  Pund Kød indeholder omtrent 25 Gram Kulstof og  $7\frac{1}{2}$  Gram Kvælstof, ialt 250 Gram Kulstof og 15 Gram Kvælstof. Vilde man derimod leve af Brød alene,

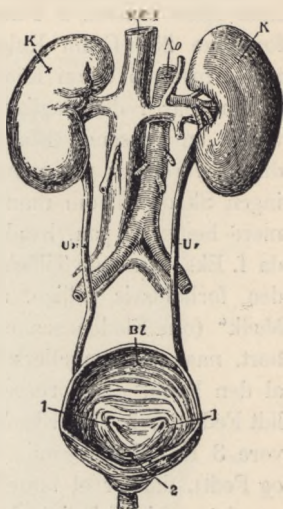


Fig. 116. *K* Nyrer, *U* Urin-  
leder, *Bl* Blære, *1* Urinleder-  
nes Aabning, *2* Urinrørets  
Aabning, *VC* indre Hulvene,  
*Ao* Aorta.

maatte man spise 3 Pund daglig for at faa de fornødne 15 Gram Kvælstof, men da fik man 450 Gram Kulstof, hvoraf man dog kun har Brug for de 250, saa at Maven maatte udføre et spildt Arbejde med 200 Gram. Omvendt, hvis man vilde leve af Kød alene, maatte man spise henved 5 Pund Kød daglig for at faa de fornødne 250 Gram Kulstof, og Maven kom da til at tumle med 75 Gram Kvælstof i Stedet for med 15.

Man har i det daglige Liv ofte et vist Held til at træffe en passende Blanding. Naturligvis kan Blandingen foretages paa mange Maader; men det var dog ingen Skade til, om man havde Opmærksomheden lidt mere henvendt paa, hvad det er, man spiser. Man vilde da f. Eks. i mange Tilfælde sætte meget mere Pris paa den forholdsvis billige, æggehvideholdige „skummede Mælk“ (om Fløden saa er nok saa godt centrifugeret bort, naar Mælken ellers ikke er sur) end f. Eks. paa al den Kaffe, der fortæres. Skummet Mælk, Brød og lidt Fedtstof, f. Eks. Flæsk (disse 3 Repræsentanter for vore 3 Hovednæringsmidler: Æggehvidestof, Kulhydrat og Fedt), danner et tarveligt og særdeles billigt Maaltid, og det er i Virkeligheden en fyldestgørende Næring for en Mave, der ikke er vænnet til, at dens Appetit skal fremkaldes ved mere raffinerede Midler. Paa den anden Side er det nok Umagen værd for en Husmoder at bidrage sit til at skaffe god Appetit ved at tillave Maden paa en god og afvekslende Maade; og det hjælper i Virkeligheden i høj Grad til, at hendes Anretning naar sit Maal, saa at Fordøjelseskirtlerne træder i Virksomhed, naar hun omhyggeligt bruger de tre bekendte „indenlandske og billige Krydderier“: bestemt Spisetid, Renlighed og et mildt Ansigt.

## HUDEN.

Huden, hvis Overflade hos et voksent Menneske kan anslaaes til 15 □ Fod, er det Organ, hvorved Menneskelegemet mest umiddelbart kommer i Forhold til

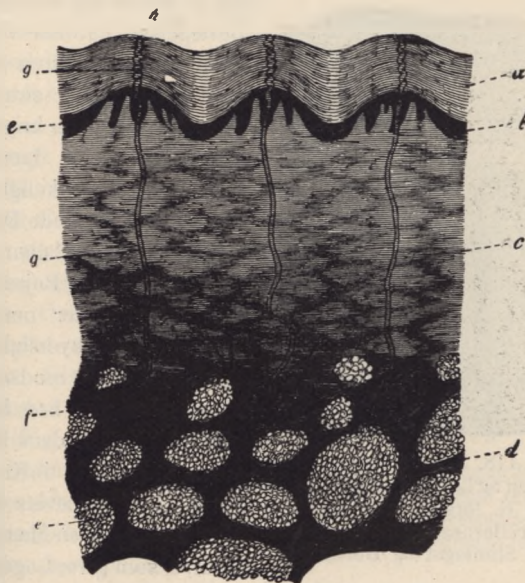


Fig. 117. Gennemsnit af Huden (20 G. først). *a* Overhudens Hornlag. *b* dens Slimlag, *c* Læderhuden, *d* Bindevævet under Huden med *e* smaa Fedtmasser, *f* Svedkirtler med Udførselsgang *g* og Udmunding *h*.

Omverdenen. Den har derfor ogsaa meget omfattende og meget vigtige Virksomheder, og hvis en større Del af Huden (c.  $\frac{1}{3}$ ) bliver forstyrret i sin Virksomhed, f. Eks. ved Skoldning, kan man ikke leve.

Yderst findes Overhuden, Fig. 117, *a*, indenfor denne Læderhuden, *c*, og inderst Underhudsvævet *d*.

Det sidstnævnte Lag er bygget af traadet Bindevæv og indeholder især længst inde talrige elastiske Traade, hvad der gør Huden meget forskydelig. Dette er navn-



Fig. 118. Gennemsnit af Overhuden og Læderhudens Papiller (250 G. forst.). Man ser Overhudcellernes forskellige Former i Slimlaget og Hornlaget.

lig af Betydning for vore Bevægelser, da disse vilde blive hæmmede, hvis Huden sad ganske stramt. Paa enkelte Steder knytter dog Bindevævet Læderhuden mere urokkeligt til de indenfor liggende Dele, f. Eks. i Haandfladen og paa Fingrenes Bøjeside. Her trænges der nemlig ikke til Forskydelighed, men netop til det modsatte, for at Haanden kan fatte sikkert, uden at dens Hud glider i Forhold til Knoglerne. I Bindevævetts Masker findes der en Mængde Fedt, *e*, som giver Legems-

delene en vis Afrunding, og som stundom kan vokse til flere Tommers Tykkelse, især paa Legemets Forside.

Læderhuden er ogsaa væsentligt bygget af traadet Bindevæv, men tættere og mindre elastisk end det nys nævnte Lag. Den er rigt forsynet med Blodkar, der har stor Evne til at udvide sig, fornemmelig i Varme, og til at trække sig sammen, især i Kulde. Læderhuden har paa den Side, der vender ud imod Overhuden, en

Mængde smaa Forhøjninger, Papiller (11,520 pr. □ Tomme se Fig. 117 og 118). I disse findes der Slynger af Haarkar, og de fleste af vore Følenerver ender her (nogle af dem forlænger sig dog ud i Overhuden). Nerveenderne i Papillerne bærer kølleformede Fortykkelser, de s. k. Følelegemer (Fig. 119).

Læderhudens dybeste Lag indeholder talrige Svedkirtler, Fig. 117 *f*. En saadan bestaar af et nøgleformigt oprullet Rør, hvis Ende i Form af en skruesnoet Udførselsgang forlænger sig ud igennem Læderhuden og Overhuden, paa hvis Overflade den udmunder med en fin Aabning. Svedkirtlerne er ompundne af et tæt Haarkar-net (Fig. 120 *c*), fra hvilket de henter Materialierne til deres Afsondring. Foruden Følepapillerne har Læderhuden ogsaa andre smaa Papiller, hvorover Haardannelsen finder Sted, se nedenfor.

Overhuden er alene bygget af de saakaldte Overhudsceller og deles i Slimlaget og Hornlaget.

I Slimlaget, der ligger nærmest Læderhuden, er Cellerne mangelkantede eller rundagtige og forsynede med Pigge eller Straaler, som er nittede sammen med lignende fra Nabocellerne. I Rummene herimellem findes der Lymfe, og selve Cellesubstansen er halv-

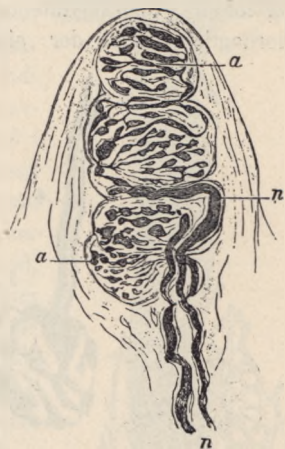


Fig. 119. Hudpapil paa Haanden med Følelegeme (stærkt forst.). *nn* to Nervetraade, der gaar til Følelegemet (*aa*).

flydende; men der findes ingen Blodkar i Overhuden. I de dybeste Dele af Slimlaget er der levende Celler, som stadig forplanter sig. De nydannede Celler skyder de ældre udad, og under denne Forskydning skifter Cellerne efterhaanden Karakter. De bliver mindre og mindre vædskefyldte og tørrer tilsidst ind til flade hornagtige Skæl, der afstødes ved Slid, Gnidning

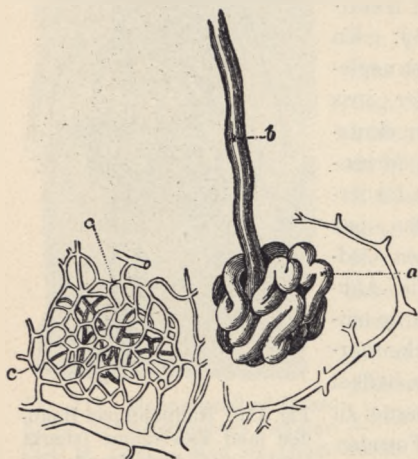


Fig. 120. *a* Svedkirtel, *b* dennes Udførselsgang, *c* Haarkarnet, der omgiver Svedkirtlen.

mod Klæderne, ved Vadsk o. lign.; fra Haarbunden falder de af som let synlige Skæl. Disse yderste Lag af døde, indtørrede Celler danner det s. k. Hornlag, der er som et dødt Panser om de levende Celler og er saaledes udmærket skikket til at være Legemets yderste Begrænsning og Beskyttelse.

Overhuden har endvidere, især inderst i Slimlaget, et Farvestof (Pigment), som dog hos de lysere Racer er svagt udviklet, brunligt eller gulagtigt, og kun træder stærkere frem paa enkelte Steder af Legemet, f. Eks. omkring Brystvorten; men under stærkt og vedholdende Sollys kan det ogsaa udvikle sig paa andre Steder (Solbrændthed).



Særegne og tillige vigtige Dele af Overhuden er de Haaar, som findes næsten over hele Kroppen (dog ikke paa Haandfladen, Fodsaalen og enkelte andre Steder), samt Negle paa Fingre og Tær.

Hvert Haar er et langt tyndt, traadformet Legeme, som udgaar fra Bunden af en rørformet Indkrængning af Overhuden, Haarsækken, der skyder sig ned i Læderhuden eller endog gennem denne. Haarsækkens nederste Ende er noget opsvulmet, og her sidder der en lille Læderhudspapil, Haarpapillen (Fig. 121 c), som indeholder en Mængde Blodkar for Haarets Ernæring. Den er beklædt med et Lag Overhudsceller og fra denne Papil vokser Haaret frem.

Det bestaar af Barklaget, langstrakte, hornagtige Overhudsceller, som indeholder Haarets Farvestof, og Marvlaget, i hvis Celler der findes en Del Luftblærer; disse tiltager i Antal, naar Haaret graaner.

Den Del af Haaret, som stikker ned i Haarsækken, kaldes Haarroden, b, den Del, der rager udenfor Huden, Haarskaftet, a.

Efterhaanden som den inderste Del af Haaret fornyes, skyder den ældre Del sig længere ud af Haar-

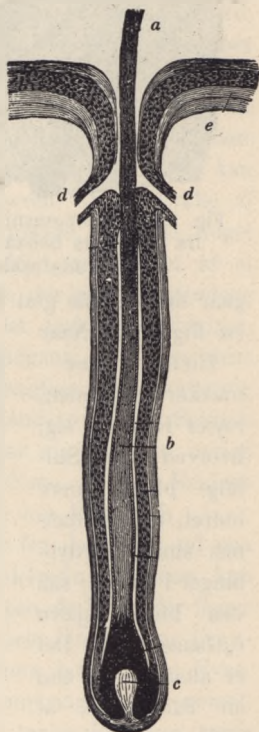


Fig. 121. Gennemsnit af et Haar ved dets Udspring (50 G. forst.)

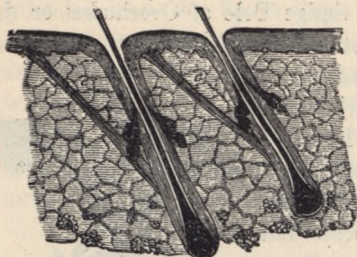


Fig. 122. Gennemsnit af Huden fra Hovedets behaarede Del.  
cc Hudmuskler.

gaar der en lille glat Muskeltraad skraat opad i Huden (se Fig. 122). Naar

Hudmusklerne trækker sig sammen, rejser Haarene sig, hvorved deres Stilling bliver mere lodret, og der dannes smaa Fordybninger i Huden, saa den bliver ujævn („Gaasehud“). Det er altsaa mere end en Talemaade, at „Haarene rejser sig“, f. Eks. af Skræk.

Ogsaa Neglen er for Størstedelen dannet af hornagtige Celler. Ligesom Haaret er den fæstet

sækken. I Haarsækkens øverste Del udmunder Udførselsgangene *d* fra nogle i Læderhuden liggende Talgkirtler (se ogsaa Fig. 122), der afgiver et Fedtstof, hvormed Haaret og Overhuden besmøres.

Fra hver Haarpapil

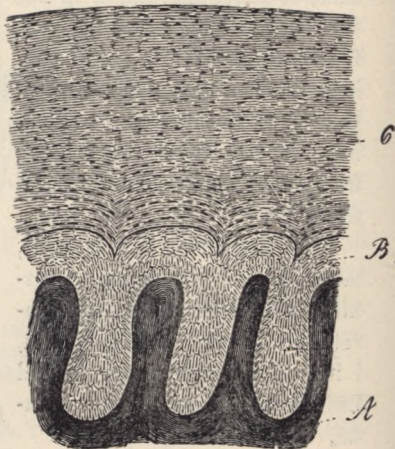


Fig. 123. Gennemsnit af et Stykke Negl (350 G. forst.) A Læderhudens Papiller eller Neglelejet. B Overhudens Slimlag, C Neglen, som træder i Stedet for Overhudens Hornlag.

i en Fordybning i Læderhuden, Neglelejet, som er en flad, bred, lidet dyb Indsænkning, der i Form svarer til Neglen og altsaa er nogenlunde firkantet. Fortil, hvor Neglens frie Rand rager frem af Neglelejet, taber dette sig uformærket i den øvrige Hud. Paa Siderne og bagtil er Neglelejet dybest, og her danner det en Fals, Neglefalsen, hvori Neglens Siderande og især dens bageste Del, Negleroden, skjuler sig. Ofte kan man dog, især paa Tømmelfingeren, se et Stykke af Negleroden som en hvidlig Halvmaane, ragende noget frem foran Neglefalsen. Neglelejet er dækket af et tyndt Overhudslag (se Fig. 123), der paa Neglerodens Underside fortsætter sig som det saakaldte Kimlag, fra hvis Celler Neglens Vækst udgaar. Under dens Vækst skydes den egentlige hornaglige Negl bestandig fremad, hvorved dens forreste Rand, ovenover Spidsen af Fingeren (eller Taaen), løsner sig fra den øvrige Overhud, saa den rager frit frem. Denne Neglens Længdevækst er omtrent 1 Linie om Maanedens.

Hudens Virksomhed gaar for det første ud paa at danne en beskyttende Beklædning, som kan afdæmpe Yderverdenens Indtryk paa de Dele, der ligger indenfor. Det er først og fremmest Overhudens Hornlag, afdøde Celler, der har denne beskyttende Evne. Det ligger som et Hornpanser omkring hele Legemet. Thi medens levende Celler ikke taaler Berøring, uden at det gør ondt, véd enhver, i hvilken Grad man uden Skade kan udsætte Overhuden for Tryk og Stød, Varme og Kulde og for mange, endog stærkt ætsende, kemiske Stoffer. Den holder ogsaa Bakterier og andre Smitstoffer ude, naar den er hel. Hvis Overhuden paa et Sted er borttaget, føles selv en let Berøring som Smerte.

Huden har som Beklædning betragtet endvidere den Egenskab, at den taaler et ret betydeligt Slid, og at den efter et saadant rigelig fornyer sig, endog ud over den oprindelige Tykkelse. Dette sker derved, at Slimlages inciteres (ægges) paa det trykkede Sted, hvorved det bliver des ivrigere i at danne nye Celler. Overhuden kan saaledes opnaa en betydelig Tykkelse („Arbejderhuden“ paa Haandfladerne). Incitationen kan imidlertid blive saa stærk, at Slimlaget bliver saa vædskefyldt, at en Del af Overhuden løfter sig som en Vable op fra dette. Lignende Incitation med Vabledannelse kan fremkaldes ved Berøring med meget varme eller meget kolde Genstande (det sidste dog sjældent i vort Klima), ved spansk Flue m. m.

Ligtorne er Fortykkelser af Overhuden og fremkommer ved stadigt Tryk af Fodtøj, der ikke passer. Naar man i Fodtøjet laver en Udvidelse, som svarer til Ligtornen, forsvinder denne.

En Vorte er en Samling forstørrede Læderhudspapiller, som er dækkede med et tyndt Lag Overhud, Man ved ikke, hvad der er Grunden til deres Fremkomst.

Huden er vor naturlige Klædning, den virker som en slet Varmeleder til at hindre, at Legemets Varme i for høj Grad taber sig. Det er i det hele taget Tilfældet med alt cellebygget Stof, at dette kun i ringe Grad leder Varmen; men Bindevævet's Fedtlag gør her yderligere Tjeneste (ligsom Spækket paa de varmbloedige Havdyr). Derimod naar den menneskelige Haarbeklædning, der ganske vist findes over hele Legemet, kun pletvis en saadan Størrelse, at den kan gøre Tjeneste som Varmebeklædning. Herpaa maa derfor bødes ved

Klæder af slette Varmeledere enten hentede fra Dyrriget (Uld) eller fra Planteriget (Bomuld, Linned).

Huden er et vigtigt Afsondringsorgan. Den afgiver navnlig Vand dels i Draabeform som Sved og dels umærkeligt som Vanddamp. Selv om man ikke sveder, fordamper der henimod 1 Pot Vand daglig gennem et voksent Menneskes Hud. De væsenligste Aarsager til Sved er: Anstrængelse, høj Temperatur og fugtig Luft. Fra Talgkirtlerne afsondres Hudfedt, som tjener til at smøre Haarene og Overhuden og forhindre, at denne bliver for tør og sprækker. Naar Talgkirtlernes Udførselsgang paa Grund af Urenlighed tilstoppes, opstaar der let Betændelse i Kirtlerne, og man faar Filipenser.

Huden afsondrer endvidere nogen Kulsyre, ligesom den indsuger nogen Ilt. Dette saakaldte Hudaandedræt spiller en stor Rolle for de lavere Dyr, f. Eks. Frøerne, hvorimod det hos Mennesket er af ringe Betydning.

Huden er Menneskets egentige Føleorgan. Vi kan med den opfatte Tryk-, Temperatur- og Smertefornemmelse. Hudens Følenerver er ved de udenfor liggende Cellelag just saa vidt dækkede, at de derigenem kan modtage Indtryk af de fleste Ting, som kommer i Berøring med Hornlaget, uden at det føles som Smerte. Foruden Huden har kun Tungen egentlig Følesans (Tryk- og Temperaturfornemmelse), hvorimod de fleste Organer har Smertefornemmelse.

Endelig har Huden en meget vigtig Opgave ved at tjene som Varmeregulator. Legemet skal altid have samme Temperatur. Naar der finder et livligt Stofskifte Sted i Legemet, som ved Arbejde, opstaar der megen Varme, og Temperaturen vilde da stige, hvis

ikke der var sørget for, at den overflødige Varme straks blev fjærnet. Dette sker væsentlig ved Fordampning, dels gennem Lungerne (man trækker Vejret hurtigere under Anstrængelser), dels gennem Huden. Naar man bliver varm, udvides nemlig Blodkarrene i Huden stærkt (de er dobbelt saa vide som andre Haarkar), og Blodet strømmer livligt gennem dem. Foruden den Lejlighed til rigelig Fordampning, som herved frembydes, afgiver Haarkarrene ligesom Varmerør en hel Del af deres Varme til Omgivelserne. Noget ganske tilsvarende finder Sted, hvis Legemet opvarmes udefra, f. Eks. en varm Sommerdag, eller naar man tager et romersk Bad.

Modsat gaar det derimod, hvis man en kold Vinterdag udsættes for stærk Kulde. Blodkarrene i Huden trækker sig da sammen, saa at der næsten intet Blod strømmer gennem dem. Herved vil der hverken foregaa synderlig Fordampning eller direkte Afkøling, og Legemet holder altsaa paa sin Varme, hvad det netop har behov.

Hudens Evne til at være Varmeregulator kan opøves, ved at man skiftevis udsættes for Varme og Kulde. Dette opnaas bedst ved kolde Vandbade og Luftbade. I det hele taget er en moderat Hærdning af Huden ved kolde Afvadskninger og Søbade eller ved at udsætte den direkte for Luft og Lys, meget at anbefale for alle sunde Mennesker (svage og syge bør altid først raadspørge en Læge). Det er at betragte som Gymnastik for Hudens Muskler og Blodkar. Man maa blot sørge for, at man altid er varm, naar man tager et koldt Bad, men ikke forpustet, da Badet selv stiller forøget Krav til Aandedrættet og navnlig til Hjærtevirksomheden.

Den Hud, der ved mange Klæder eller ved stærk

Varme i Stuerne næsten altid holdes i samme Temperatur, hindres derved i sin naturlige Virksomhed, og det gaar den ganske som en Muskel, der ikke bruges: den svækkes. De Mennesker, der i deres Paaklædning mest ængstelig følger enhver Forandring i Temperaturen, faar den slappeste og daarligste Hud, og de er netop derfor mest udsatte for det, de søger at undgaa, Forkølelse, Gigt o. lign.

Foruden at hærde Huden har Bade ogsaa en anden Virkning, nemlig at rense den, hvorved den langt bedre bliver i Stand til at gøre sin Pligt; og den bliver desuden smukkere og friskere. Men hertil er koldt Vand ikke tilstrækkeligt. Selv om man tager koldt Bad hver Dag, bliver man dog ikke helt ren. For at blive dette er det nødvendigt at bruge varmt Vand og Sæbe. Og det er ikke for meget, om man en Gang om Ugen tager et varmt Bad eller et Dampbad.

---

## NERVESYSTEMET.

---

Vi kommer nu til det, der vedligeholder Forbindelsen og Forholdet mellem den Uendelighed af Enkeltheder, som i store Træk er bleven beskrevne i det foregaaende, det, der gør, at hver Del udfører sin Virksomhed saaledes, at det i det hele og store er til Gavn for alle de andre Dele, det, der — kort sagt — bringer Harmoni og Enhed tilveje i de nævnte Mangfoldigheder. Dette er, hvad der med ét Ord kaldes Nervesystemet.

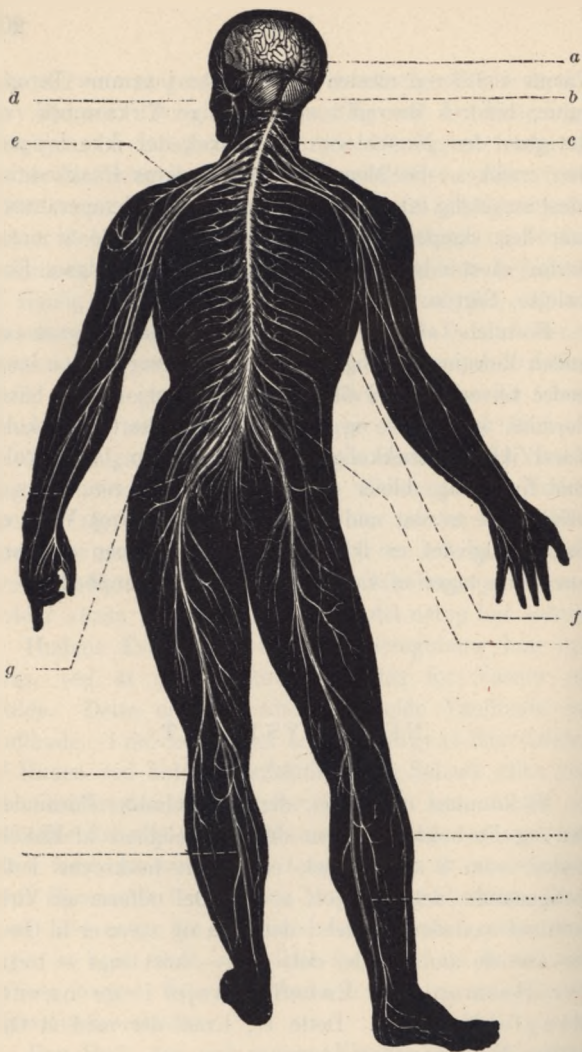


Fig. 124. Skematisk Fremstilling af Menneskets Nervesystem. *a* Storehjernen, *b* Lillehjernen.



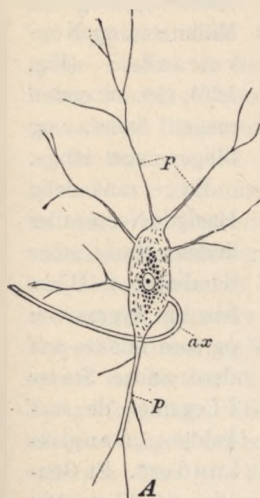


Fig. 125. En Nervecelle fra Rygmarven (stærkt orst.). *ax* Enden af en Nervetraad (Aksecylinder).

gang fortsætter sig som Rygmarv ned til Lændehvirvlerne. Fra Hjærnens Underside, men navnlig fra den forlængede Rygmarv og Rygmarven udgaar der talrige Nerver til alle Dele af Legemet, saavel til Overfladen og de særlige Sanseredskaber (Øje, Øre o. s. v.) som til Muskler og andre indre Dele.

Ved mikroskopiske Undersøgelser viser det sig, at hele Nervesystemet bestaar af Smaadele af kun 2 forskellige Grundformer, nemlig Nerveceller (Fig. 125), hvis Tværmaal ligger

Hovedets øverste Hulhed indeholder Hjærnen, der væsentlig bestaar af Storehjærnen, Fig. 124, *a*, og i den nederste Del af Baghovedet Lillehjærnen, *b*. Disse er i deres nederste og midterste Del forbundne, og herfra strækker sig „den forlængede Rygmarv“ fra Hjærneskallen ud i Rygradens Kanal (jfr. S. 10—12), hvorfra den uden videre Over-



Fig. 126. Et Stykke af en Nervetraad (stærkt forst.). *a* Aksecylinder, *b* Marvskede, *c* Neurolemma, en tynd Hinde, der svarer til Muskeltraadens Sarkolemma.

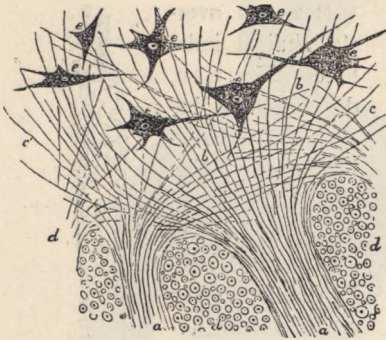


Fig. 127. Tværsnit af Rygmarven paa Overgangen fra graa til hvid Substans (stærkt forst.). *v* Nerveceller med Udløbere (*a*, *b*, *c*), *d* overskaarne langsgaaende Nervetraade.

imellem  $\frac{1}{10}$  og  $\frac{1}{100}$  Millimeter, og Nervetraade (Fig. 126), der er endnu meget finere, og tillige meget lange.

En umaadelig Mængde Nerveceller findes som store Samlinger i Hjernen og Rygmarven og som mindre paa flere andre Steder i Legemet, de saakaldte „Ganglieknuder“. Et Gennemsnit af saadanne Samlinger har for det blotte Øje et graaligt Udseende, „den graa Substans“. Ligeledes ligger der, saavel i Hjerne og Rygmarv som i Nerverne, en overordentlig Mængde Nervetraade Side om Side med hverandre, men dog omhyggelig adskilte („isolerede“) fra hverandre, ligesom Kobbertraadene i Guttaperkaen i et mangetraadet Telegraf-

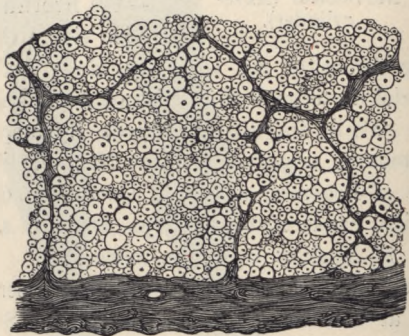


Fig. 128. Tværsnit af Nervetraade i en Nerve (350 G. forst.).

kabel (Fig. 128). En Gennemskæring af Hjerne og Rygmarv viser foruden den graa Substans paa andre Steder et hvidt, atlaskagtigt Udseende, „den hvide Substans“, som under Mikroskopet viser sig som umaadelige Bunter af Nervetraade.

Da man nu véd, at Elektriciteten spiller en Rolle i hele Nervevirksomheden, saa — selv om man ikke tør sige at Nervevirksomheden ikke er andet end elektriske Fænomener — maa det dog anses for mere end blot og bar en Billedtale, naar vi kalder Nervecellerne for elektriske Apparater (ligesom paa forskellige Telegrafstationer) og Nervetraadene for Telegrafledninger, saavel fra Station til Station som i selve den enkelte Telegrafbygning. Vist er det i alt Fald, at, naar der udvirkes noget, beror dette paa en Virksomhed i Nervecellerne; men om der kan samvirkes mellem to forskellige Steder i Legemet, beror paa, at der findes en ubeskadiget Nerveforbindelse mellem de to Steder. Vi skal nu nærmere betragte Grundtrækkene i dette Telegrafanlæg.

Foruden at Hjerne og Rygmarv er anbragte i beskyttende Hulheder, er de tilmed inden i disse endnu indfattede i 3 forskellige Hinder. Yderst ved Knoglerne er „den haarde Hinde“, som i Grunden er at betragte som disse Knoglers indvendige Benhinde. Inderst ved Hjærnen og Rygmarven og følgende dem i alle deres Folder, ligger „den bløde Hinde“, der fører Blodkar til deres Ernæring. Imellem disse to Hinder og som Bindeled imellem dem er den saakaldte „Spindelvæv-hinde“, der paa sine Steder giver Plads til en Vædske, hvorved de fine Dele kommer til at hvile endnu mere blødt.

Hjærnen vejer omtrent 3 Pund, gennemsnitlig  $\frac{1}{4}$  Pund mindre hos Kvinder end hos Mænd. Den store Hjerne udgør  $\frac{7}{8}$  af det Hele. Den har fra oven en dyb Fure, som skiller den i 2 Halvdele, der dog for-neden staar i Forbindelse med hinanden; men iøvrigt er Overfladen af Menneskets Hjerne meget foldet (Fig. 129) med 1 à 2 cm. ( $\frac{1}{2}$  Tomme) dybe Folder, saa

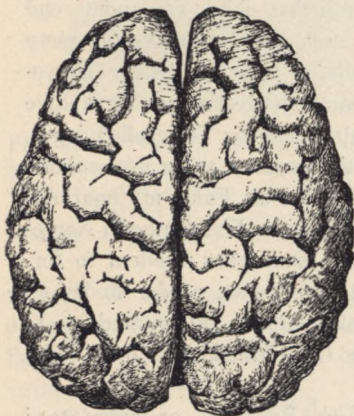


Fig. 129. Hjærnen set ovenfra.

at Overfladen i Virkeligheden er ligesaa stor som én, der glat omslutede en 8—10 Gange saa stor Hjerne. Da nu det yderste Lag af Hjærnen er graa Substans, der følger alle Folderne, har den menneskelige Hjerne altsaa en meget stor Samling af Nerve-celler, noget, man anser for at være af særlig Betydning for Menneskets Aandsvirksomhed. Det indre af Storehjærnen derimod er væsentlig hvid Substans.

Lillehjærnen, der ved et dybt Indsnit er temmelig adskilt fra Storehjærnen, har en Overflade foldet saaledes, som om den var traadet. (Fig. 130).

Fra Hjærnens Underside (Fig. 130) saavel som fra den forlængede Rygmarv udspringer der 12 Par vigtige Nerver, som navnlig forgrener sig til Sanseredskaberne, Ansigtet (Fig. 124 *d*) og Strubehovedet, medens dog ogsaa et Par (det 10de) under Navn af Lungemave-

nerven gaar ned til en Mængde vigtige Organer i Halsen, Brystet og Bughulen (Struben, Spiserøret, Lungen, Hjærtet, Maven og Leveren).

Den forlængede Rygmarv (Fig. 130) synes at spille en særdeles vigtig Rolle ved Reguleringen af de Virksomheder, som ganske særlig opretholder Livet,

saasom Blodumløb, Aandedræt og For døjeelse. Der findes saaledes paa dens Bagside et Punkt (omtrent imellem Hjærneskallen og første Halshvirvel), hvor et ubetydeligt Prik med en Naal øjeblikkelig medfører Døden. Det samme findes paa Dyr, og det benyttes af øvede Slagtere til at nedslaa Kreaturer, der for et lidet let Spydstick falder, som om de var ramte af et Lyn.

I Rygmarven er graa og hvid Substans fordelt næsten omvendt af i Hjærnen. Fig. 131 viser et Tværnsnit af Rygmarven. Her ligger den hvide Substans yderst og bestaar af Nervetraade, der væsentlig gaar paa langs i Rygmarven. Denne er iøvrigt ligesom Hjærnen næsten delt i en højre og venstre Halvdel ved en dyb Fure, saavel bagfra som forfra.

Ved hver Hvirvel træder 4 Nerver ud af Rygmarven,

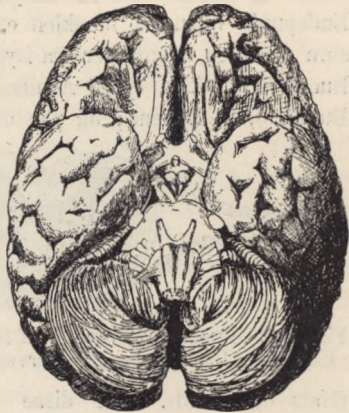


Fig. 130. Hjærnen set nedefra. Nederst ses de to Halvdele af den lille Hjærne; mellem dem et Stykke af den forlængede Rygmarv.

to til venstre, som lidt efter forener sig, og to til højre, der ligeledes forener sig. Senere forgrener de sig i en Mængde finere og finere Nerver; men følger man de enkelte Nervetraade, viser det sig, at disse vel kan gaa i Knippe sammen med andre og atter skille sig; men den enkelte Nervetraad gaar dog uafbrudt og isoleret fra sit Udspring i Rygmarven til sit Endepunkt i Huden, Musklen e. l. Af de 31 Nervepar, som saaledes udspringer fra Rygmarven, gaar et større Bundt, Fig. 124, *e*, til Armene og ligeledes et større Bundt, *g*, til Benene; og paa de Steder af Rygmarven

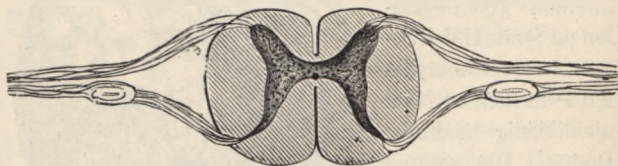


Fig. 131. Schematisk Tværnsnit af Rygmarven ved Nervernes Udspring. Paa den bageste Nerverod ses en Ganglioknude.

(Hals og Lænd), hvor disse Bundter udspringer, er den noget tykkere, end den er ved Brysthvirvlerne. Ved disse sidste udspringer der nogle Nerver (Fig. 124, *f*), som paa deres første Vej følger Ribbenenes Underside.

Nervetraadene er hidtil blevne omtalte, som om der kun var én Slags; og ved at undersøge selve Nervetraadene kan man heller ikke erkende nogen Væsensforskul paa dem. Og dog spiller de forskellige Nerver hver sin Rolle, navnlig i to højst forskellige Retninger, idet nogle bringer Fornemmelsesindtryk fra de ydre Dele ind i Rygmarv og Hjerne; de kaldes Følenerver; og andre bringer Viljebeslutninger og andre Virksom-

hedsudtryk fra Hjerne og Rygmarv til de fjærnere Legemsdele, saasom Bevægenerverne (vi nøjes foreløbig med at nævne denne Virksomhed).

Af de Nerver, der udspringer ved et Led af Rygraden, er den bageste, som lidt efter sit Udspring har en Ganglieknude, en Følenerve, den forreste en Bevægenerve, og efter Sammenslutningen indeholder Nerven altsaa Traade af begge Slags.

Pirrer man med en Naal én af de forreste Nerver inden Foreningen, vil dette fremkalde Bevægelse i de Muskler, hvor dens Traade fører hen, men ikke noget Fornemmelsesindtryk. Pirrer man derimod én af de bageste Nerver, vil der ikke blive fremkaldt Bevægelse, men en stærk Smerte, som man imidlertid opfatter, ikke som om den fandt Sted dér, hvor der prikkes, men som om den fandt Sted dér, hvor vedkommende Nervetraade ender ude i Legemet. I første Tilfælde sker der altsaa en Forplantning af Stikket udad; men intet mærkes indad. I sidste sker der en Forplantning indad; men ingen Virkning ses paa Legemet. Man antager ikke, at dette er en Ejendommelighed ved Nervetraaden, saa at denne kun skulde kunne forplante Indtrykkene udelukkende den ene Vej eller udelukkende den anden efter sin Art; men man søger Forklaringen i de Organer, der findes ved Nervetraadens Ender.

En anden Maade at se det samme paa, er følgende. Dersom man i Stedet for at pirre, overskærer den forreste Nerve, bliver vedkommende Legemsdel lammet; men den beholder sin Følelse. Overskærer man derimod den bageste, bliver Legemsdelen følesløs, endog for voldsomme Indtryk, men den beholder sin Evne til at bevæge sig.

Overskærer man hele Rygmarven, bliver den Del af Legemet, der har Nerver fra Rygmarven nedenfor Snittet, baade følesløs og lammet. Det vil sige: man mærker ingen Smerte, end ikke af de voldsomste Indtryk, og man kan ikke med sin bedste Vilje bevæge de lammede Dele; thi Forbindelsen med Hjærnen er

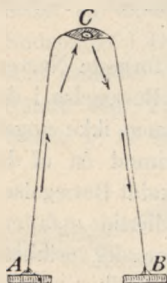


Fig. 132. Schematisk Fremstilling af en Refleksbane. A Følelegeme i Huden, fra hvilken et Indtryk ledes gennem Følenerven til Rygmarven, C. Herfra gaar Indtrykket (i Form af Ordre til Sammentrækning) videre gennem Bevægenerven til Musklen B.

afbrudt. Men der viser sig nu noget andet. Naar man kniber den lammede Del eller f. Eks. blot frembringer Kildren under Fodsaalerne, kan Vedkommende udføre stærke Bevægelser, som om han vilde undgaa Pirringen; og jo højere Snittet ligger oppe i Rygmarven, des mere Mening synes der at være i de Bevægelser, som de forskellige Legemsdele gør for at undgaa eller afvende Pirringen, saa at en anden maa faa Indtrykket af, at Vedkommende føler Smerte og anstrænger sig for at blive fri derfor. Og dog føler han intet og anstrænger sig derfor heller ikke. Hvad der her sker, besørger af Rygmarven og kaldes Refleks eller Tilbagevirkning.

Dette Fænomen er særlig skikket til at belyse Forholdet mellem Hjerne og Rygmarv.

Hjærnen er Bevidsthedens Sæde. Kun de Virkninger, der kan naa derhen, kan bringe os til at erkende Fornemmelser; og kun Virkninger, der har deres Udspring herfra, skyldes vor Vilje. Hvad der ikke frembringer eller forudsætter nogen



som helst Virkning paa eller af Hjærnen, tilhører alene den ubevidste Verden, om det end ved Rygmarvens Mellekomst ser ud, som om der skete noget meget fornuftigt. Rygmarven er ikke vort „Jeg“; men den er et fortræffeligt Apparat, som baade ved sin egen Indretning ganske naturligt forretter mange Ting, og som tilmed lader sig uddanne til at udføre endnu flere.

I denne Henseende er det ret oplysende at gøre en Sammenligning mellem Mennesket og Dyrene. Dyrene har en forholdsvis meget større og mere udviklet Rygmarv end Hjerne. Det skrives derfor paa Rygmarvens Regning, at f. Eks. en Kylling, naar den kommer ud af Ægget, aldeles ikke behøver at studere den Verden og dens Love, der nu først aabenbarer sig for den, men straks er praktisk inde i Tyngdepunktlæren m. m., saa at den kan løbe omkring, og inde i Lyslæren, saa at den kan se Fluer, og kender sine Muskler, saa at den kan fange Fluerne, hvorimod et Menneskebarn ikke har disse Færdigheder liggende i sin Rygmarv, men først maa studere Lyslære (lære at skønne), dernæst sine Musklers Virkninger (lære at gribe), saa Tyngdeloven (lære at staa og gaa), idet dette Studium gaar Side om Side med en langvarig Indøvelse af Rygmarven i at besørge disse Ting.

Det er derfor et vidtløftigt Arbejde at opdrage et Menneske eller, om man vil, at bringe dets Hjerne til at indøve Rygmarven; men til Gengæld er der heller intet andet levende Væsen paa Jorden, der i den Grad lader sig opdrage eller fuldkommengøre som Mennesket, der kan „lære, saa længe man lever.“

Opdragelsen kan foregaa lejlighedsvis eller planmæs-

sig. Den sidste Art Opdragelse kalder man gjerne „Skole“; og blandt de Ting, hvori der særlig skulde holdes Skole, uden at man talte om Tilsnigelse blandt de andre Skolefag, maa dog med fuld Ret nævnes den Opdragelse, der bringer vort hele Bevægeapparat under vort Herredømme, og som gives ved gode Legemsøvelser. Rent bortset fra Øvelsernes Betydning for Sundheden, lønner det nok Umagen, at Hjærnen en Time om Dagen tager sig for at instruere Rygmarven i at iværksætte forskellige Bevægelser med den største Punktighed (hvorved god Disciplin har særlig Betydning). Den gode Instruktion vil ved mangfoldige andre Lejligheder svare Regning, idet Rygmarven da med Fuldkommenhed besørger dette eller hint gjort, og dette tilmed mangan Gang uden at oppebie Ordre fra højere Vedkommende, Hjærnen, der imidlertid kan beskæftige sig med større Opgaver.

Paa den anden Side er det ikke hensigtsmæssigt nogensinde i sit Liv at betragte Hjærnens Indøvelse af Rygmarven for væsentlig afsluttet. Det er ikke heldigt, naar et Menneske bliver for „indadvendt“, det vil sige, lader Rygmarven alene om alt det ydre og materielle, medens Hjærnen stadig drejer sig i visse, ofte ensartede Tankekredse. Dette avler Distraktion og gør Vedkommende upraktisk. Han kommer ikke i noget naturligt Forhold til den virkelige Verden. En daglig Gymnastik derimod, som ikke bestaar blot og bart i at repetere nogle forberedende Øvelser, som man forlængst kan udenad, saa at Rygmarven kan besørge dem, medens ens Tanker er andensteds henne, men en Gymnastik, hvor Kommandoordene ikke kendes forud, men man maa lytte efter og være spændt paa, hvad der nu

kommer, er ganske særlig skikket til at hjælpe Hjørnen til at forlade sit Eneboliv og træde i levende (Instruktions-) Forhold til Rygmarven.

Her kan det bemærkes, at ikke alene bør Læreren træffe en saadan Afveksling i Valget af Øvelser, at Gymnastikerne ikke véd, hvad der kommer; men Kommandoen bør gives paa saadan Maade, at der ikke altid er lige lang Tid imellem Underretnings- og Udførselskommandoen. Ved en passende Afveksling deri vil nemlig Gymnastikerne holdes i en vis Spænding, som gør, at Opmærksomheden i fuldeste Maal maa være tilstede, det vil sige, at det nævnte Instruktionsforhold (mellem Hjerne og Rygmarv) holdes saa levende som vel muligt.

Foruden det hidtil beskrevne Hjerne-Rygmarvsnervesystem har Mennesket endnu det saakaldte sympatiske Nervesystem, hvis Hoveddel bestaar af en Række Ganglieknuder til højre for Rygraden og ligeledes en Række til venstre for denne, hver for sig forbunden ved Nerver til en Stamme, hvorfra der atter udgaar Nerver, som forgrener sig til Lunger, Hjærte, Indvolde osv. Dette System er dog ogsaa ved Nerver sat i Forbindelse med Rygmarvsnerverne. — Desuden er der Ganglieknuder spredte paa forskellige Steder af Legemet saasom i Kirtler, i Tarmenes Vægge og flere Steder, og medens der fra dem breder sig Traade i Vævet af vedrørende Legemsdel, staar de ved andre Traade i Forbindelse med det sympatiske Nervesystem og derigennem atter med Hjerne-Rygmarvsnervesystemet.

---

De bevidste Indtryk, som et Menneske modtager fra Yderverdenen, er fra gammel Tid henførte under de 5 Sanser. Af disse er Følelse, Smag og Lugt bleven anset for lavere Sanser, Syn og Hørelse for højere, og for saa vidt med Rette, som de to sidste dels har særlig fint indrettede Sanseredskaber, dels er skikkede til at give Besked med langt større Nøjagtighed end de 3 første. —

Følelse findes langs hele Legemets Overflade samt i Mund og Næse. Følelserne kommer ikke i umiddelbar Berøring med Genstandene; men disses Tryk eller Varme føles som omtalt S. 201 kun afdæmpet

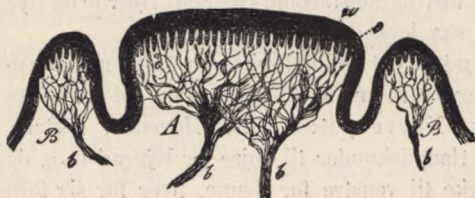


Fig. 133. Gennemsnit af en Papil paa Tungen (stærkt forst.). *bb* Smagsnerver.

derved, at Tryk eller Varme delvis forplanter sig ind til Følelserne, der ender i Læderhudens Papiller eller i Overhudens dybere Lag. Naar det udenfor værende Lag fjernes, paavirker en direkte Berøring Nerverne smerteligt.

Følelsen er ingenlunde lige fin overalt paa Overfladen. Man kan undersøge dens Finhed ved at stille et Par Passerspidsen saa langt fra hinanden, at et Stik med dem just kan opfattes som to Stik. Det viser sig da, at Afstanden maa være: paa Tungespidsen 1<sup>mm</sup>,

Fingerspidserne 2, Fingrenes Yderside 6, Kinden 10, Panden 20, Haandryggen 30, Knæet 35, Underarmen 40, Nakken og Ryggen 50 og Overarmen over 60<sup>mm</sup>. Hermed stemmer, at en blind Pige bedst kunde træde sin Naal ved at lægge den paa Tongen. —

Smagen har navnlig sit Sæde paa Tungens bageste Del og maaske paa Ganen. Her ender saavel Føle-nerver som Smagsnerver; og her findes nogle ejendommeligt byggede Papiller (Fig. 133 *A*), der er omgivne ligesom af en Grav og en Vold, *B*. Nerver *bb* fører ud baade i Papillen og i Volden.

Smagen er en meget mindre omfattende Sans, end man ofte mener. Sikke Afgørelser synes den kun at kunne træffe m. H. t., om noget er bedsk, sødt, salt eller surt. Om det derimod er snærpende, kølende, hedende, afgøres rimeligvis af Følenerverne; og om det er aromatisk eller krydret, afgøres uden Tvivl af de nærliggende Lugteredskeer. — Man kan kun smage, hvad der er i eller kommer i flydende Tilstand i Munden, og som ved Gennemgydning kan paavirke Smagsnerverne. —

Lugtenerverne udbreder sig især i Slimhinden af de øverste Dele af Næsens indre Vægge. Disse er meget foldede, med navnlig 3 indad løbende Folder („Muslinger“) Fig. 134, *ci*, *cm*, *cs*. Naar man trækker Vejret gennem Næsen paa almindelig Maade, gaar Luften væsentlig kun gennem Næsehulen under den nederste Fold, hvor der ingen Lugtesans er. Det er derfor tilfældigt, om lidt Luft smøger op i de højere Folder; men hvis man mærker et Spor af særlig Luft, plejer man som bekendt at „snuse“, det vil sige, suge Luften lidt hastigere ind gennem Næsen, hvorved der kommer

Uro og Blanding i den Luft, der passerer den, og der bliver tilført de højere Folder mere ny Luft. —

Man kan paa en Maade sige, at Luft, Smag og Følelse er Sanser for Stoffer, Lugten for Luftarter, Smagen for Vædsker, og Følelsen mest for faste Lege-

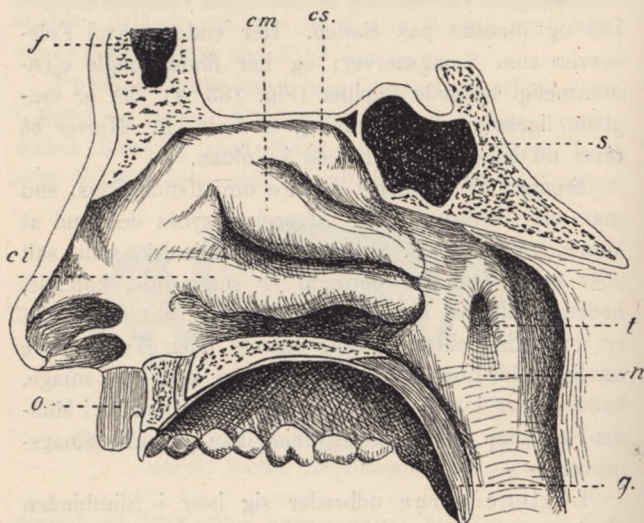


Fig. 134. Længdesnit gennem Næsehulen og Svælget (Skillevæggen i Næsen borttaget). *ci*, *cm*, *cs* de tre Næsemuslinger, *t* det Eustachiske Rørs Udmunding, *g* den bløde Gane, *o* Overlæben.

mer (men dog ogsaa til dels for Luftarter og Vædsker, i alt Fald for deres Varmegrad); og der kræves i alle disse Tilfælde, at selve Stofferne kommer i Berøring med vedkommende Sanseredskaber.

De to højere Sanser, Syn og Hørelse, kan derimod

kaldes Sanser for Kræfter; og de Ting, der har afgivet („udsendt“) disse Kræfter kommer ikke selv i Berøring med Sanseredskaberne, men befinder sig ofte meget

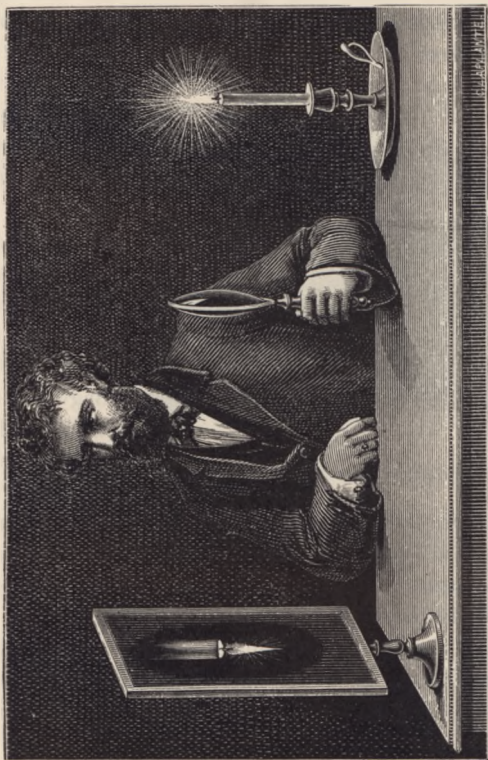


Fig. 135. En Linse danner et Billede af en Genstand.

langt borte, for Synets Vedkommende endog undertiden Billioner af Mile (Stjærnerne). —

Da en fuldstændig Forstaaelse af Synet vilde kræve

Kendskab til Lyslæren som Forudsætning, maa vi her nøjes med at beskrive nogle Hovedtræk ved denne Sans.

Et Brændglas eller en lignende „Linse“, som er tykkere paa Midten end ved Randene, har den Egenskab at kunne danne et Billede af en Genstand paa en Skærm, naar Linsen bringes i passende Afstand fra den. For at finde Afstanden kan man prøve sig frem (Fig. 135). Er Afstanden først fundet, kan man tænke sig en Kasse dannet saaledes, at Linsen blev dens Forside, Skærmen dens Bagside, og man befandt sig selv indeni

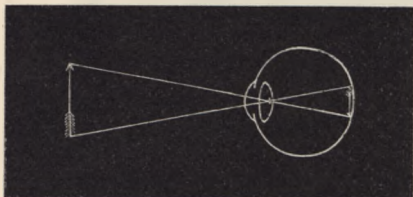


Fig. 136.

Billeddannelse paa Øjets Baggrund.

En saadan Indretning kaldes et Mørke-Kammer, og man ser paa dettes Bagvæg et nøjagtigt Billede af den nævnte Genstand; men det er omvendt „staar paa Hovedet“; thi det dannes saaledes, at hvis man fra et Punkt af Genstanden (f. Eks. Lysespiden i Fig. 135) tegner en ret Linie gennem Midtpunktet af Linsen, vil den ramme paa det Punkt af Skærmen, hvor Billedet af hint Punkt (Lysespiden) falder. Et højt Punkt vil altsaa afbildes langt nede og omvendt, og et Punkt tilhøjre vil afbildes tilvenstre.

Øjet er et saadant „Mørke-Kammer“, Fig. 136, og der dannes et omvendt Billede paa dets Baggrund. Herom kan man forvise sig ved at tage et Øje af en nylig slagtet Ko, med en Barberkniv skrælle lidt af



Bagvæggen, for at gøre denne gennemsigtig, saa at Billedet kan ses udvendig fra, og dernæst lægge det langt inde i en Stue, hvor det f. Eks. vil kunne danne Billede af Vinduer, Urtepotter m. m.

Det menneskelige Øje er omtrent kugledannet og ligger vel beskyttet i en tilsvarende Hulhed, dannet af Hovedets Ben og ud-fodret med Fedtvæv. Øjet bevæges ved Hjælp af flere Muskler, som kan dreje det i forskellige Retninger i dets Leje (se Fig. 137). Da Øjet maa have en ganske klar og gennemsigtig Forside, og dette kun kan opnaas derved, at denne stadig holdes vaad, afsondres der en

Vædske, Taarerne, af et Par Kirtler bag ved det øverste Øjelaag. At Taarerne ikke følger enkelte, særegne Baner over Øjet, men, saa at sige,

stadig pensles ud over hele Overfladen, opnaas simpelt ved et Blink med Øjelaagene. De forbrugte Taarer har et fint Afløb i en lille Kanal, der fra inderste Øjenvig fører ind i Næsen. Udvikles der (ved Sindsbevægelse eller Irritation) for megen Vædske, kan den ikke komme gennem Kanalen, men løber over

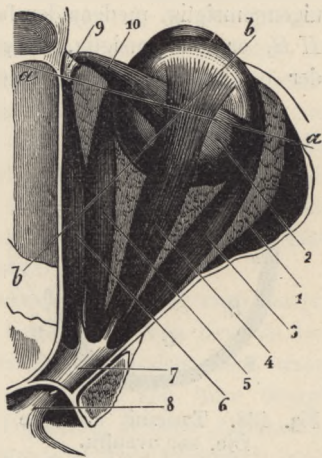


Fig. 137. De Muskler, der bevæger Øjet (set fra oven). 1 Fedtvæv, 7 Musklernes Udspring, 8 Synsnerven, 9 Senering, 10 den ombøjede Sene af den øvre Skraamuskel.

Randen af Øjenlaagene. Disse, der er forsynede med Øjenhaar, har tilmed den Opgave at holde uvedkommende Genstande, (saasom Støv) ude. Øjenbrynene viser navnlig den fra Panden kommende Sved til Side.

Øjet har yderst en temmelig sejt og fast Hinde, hvis største Del, Senehinden, Fig. 138, *S S*, er uigennemsigtig, medens den forreste Del, Hornhinden *H H*, er gennemsigtig. Noget indenfor denne findes der en Linse, Krystallinsen *L*, dannet af et fuld-

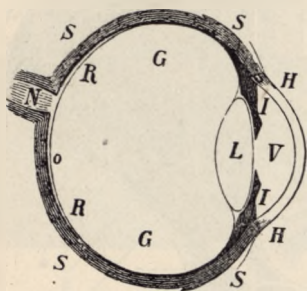


Fig. 138. Tværsnit af højre Øje, set ovenfra.

stændig klart Væv, og fæstet til Hornhinden med smaa Sener og Muskler. Det ydre Rum *V* og det indre *G G* er fyldt med en klar Vædske og Gelé. Foran Linsen ligger der en Hinde *I I*, som kan være blaa eller brun, grønlig eller graalig og som kaldes Regn-

buehinden (Iris). Den har i Midten et rundt Hul, Pupillen, hvorigennem Lyset gaar ind i „Mørke-Kammeret“. Dette er indvendig overtrukket med en sort Hinde, Aarehinden, og paa dette sorte Betræk breder der sig atter en fin Hinde, Nethinden *R R*, hvori Synsnerven forgrener sine Traade, navnlig over Baggrunden, hvor Billederne dannes.

Pupillen kan have forskellig Størrelse, idet Regnbuehinden kan udspile eller sammensnøre sin indre Rand ved Hjælp af ganske smaa Muskler, der findes inde i selve Hinden. Disse Muskler er ikke under-

kastede Viljens Herredømme, men paavirkes ved Refleks, nemlig ved Lysets Virkning dels paa Nethinden, dels paa Ganglier i selve Regnbuehinden. Naar der falder meget Lys paa disse, snøres Pupillen sammen; ellers udvides den. Herved sker der ingen anden Forandring med Billedet paa Nethinden end, at en lille Pupil gør Billedet meget lyssvagt, og en stor gør det lysstærkt. Naar man har været en Tid i Mørke, er Pupillen stor, og man kan da ret godt se i Mørke; men det gør ondt, hvis der pludselig kommer et stærkt Lys til at skinne ind ad den store Pupil. Er denne derimod ved stærkt Lys først bleven lille, vil man se daarligt i Mørke, fordi Billederne paa Nethinden da er meget lyssvage, indtil Pupillen efterhaanden faar sig aabnet og giver Plads for mere Lys.

Naar Billedet i et Mørke-Kammer skal være skarpt, kræves der egentlig, at Genstanden maa have en bestemt Afstand. Bliver Afstanden forandret, maa ogsaa Baggrunden flyttes, for at Billedet kan blive skarpt (alle kender Fotografens Tilpasning af hans „Camera“). Dette kan ikke lade sig gøre med Øjets Baggrund; men Linsen kan udrette noget tilsvarende derved, at den (ved de Muskler, hvormed den er befæstet) kan fortykkes og fortyndes. Ser man saaledes paa en nær Genstand, maa Linsen fortykke sig, og alle fjærne Genstande ses da uklart (giver utydelige Billeder). Ser man paa en fjærn Genstand, bliver Linsen tyndere. Billedet af fjærne Genstande er da skarpt, men af nære uklart. Denne Tilpasningsevne ved Øjet (Accommodation) er vilkaarlig; men den har sine Grænser (man kan f. Eks. ikke se en Genstand tydeligt, naar man fører den tæt til Øjet; og Grænserne ligger forskelligt for forskellige

Øjne. Nogle Øjne er for langsynede (for flade), og de maa derfor, naar de skal betragte nære Genstande, have Brillor til Hjælp, hvis Glas er tykkere paa Midten end ved Randen. Dette er mest Tilfældet hos gamle Folk.

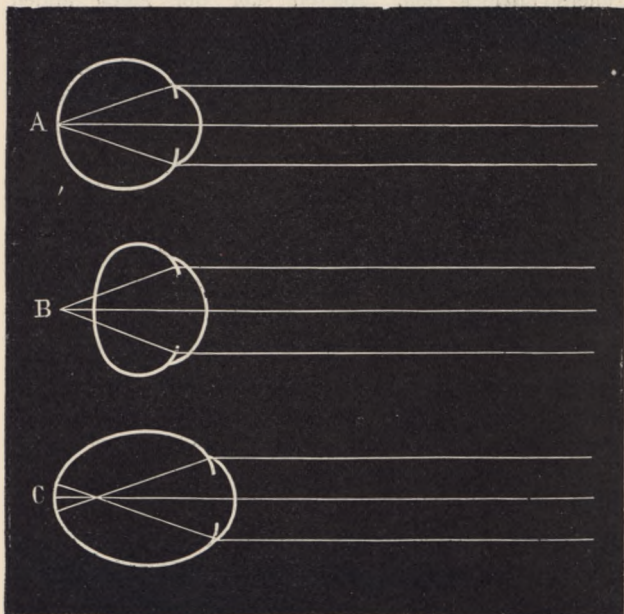


Fig. 139. Schematisk Fremstilling af Lysstraalernes Gang: A et normalt Øje (tilpasset til Langsyn), B et for langsynet og C et nærsynet Øje.

Andre Øjne, navnlig hos yngre, er for nærsynede (for hvævede), og de maa til større Afstande bruge Brillor, hvis Glas er tyndere paa Midten end ved Randen.

At Billedet paa Nethinden vender paa Hovedet, og vi dog opfatter det rigtigt, har tit voldet Folk Bryderi

at forstaa; og dog er det ganske naturligt, naar det betænkes, at vel er det Nerveenderne, der modtager Billedets Indtryk; men de melder kun hver for sig sine Indtryk gennem Nervetraadene til Hjærnen; og det bliver da dennes Sag at finde Mening i disse Meldinger. Der hører derfor Indøvelse til for at opfatte, hvad man ser. Det nyfødte Barn har ikke Rede derpaa. Det maa først lære at „skønne“, det vil sige, at naar f. Eks. en i Øjet lavt liggende Nerveende melder Indtryk, saa er det, fordi der er en Genstand foran Øjet, men højt oppe. Man har Eksempel paa, at fra Barndommen sammenvoksede Øjelaage er blevne aabnede ved Operation paa en ældre Mand. Han saa ingenlunde straks en hel Verdens Herlighed aabne sig for ham. Han maatte først lære at skønne.

Den største Finhed i Følelsen fandt vi paa Tungen (S. 216), som kan erkende to Indtryk i 1 Millimeters Afstand. Man kan danne sig en Forestilling om Finheden i Nethindens Sansning, naar det bemærkes, at naar f. Eks. denne Bog holdes i  $\frac{1}{2}$  Alens Afstand fra Øjet, vil Billedet af et af dens Bogstaver kun dække en Flade paa Nethinden, der er  $\frac{1}{400}$  af det trykte Bogstavs, og dog opfatter man endog fine Enkeltheder i det enkelte Bogstav.

Der er dog et Sted i ethvert Øje, som ingen videre Fornemmelse har af det Lys, som falder derpaa, nemlig det Sted, hvor Synsnerven træder ind i Øjet, og hvor det ejendommelige Apparat af Nerve-Ender, der danner Nethinden, helt mangler. Dette Sted, det blinde Punkt, ligger lidt nærmere ind mod Næsen end det, hvor vi helst opfanger Billederne, Fig. 138, o. Mange Mennesker vil næppe tro, at de har et saadant blindt

Punkt i hvert Øje. Hvad man er vant til, mærker man ikke. Man kan imidlertid forvise sig derom ved at lukke venstre Øje og fæste det højre paa Korset her til venstre:

+



Da ser man ikke Pletten tilhøjre, naar man anbringer Bogen i en passende Afstand (omtrent 9 Tommer). Lægger man derimod Hovedet til Siden, eller drejer man Bogen, idet man stadig holder Øjet fæstet paa Korset, kommer Pletten tilsyne; thi dens Billede falder nu paa Nethinden over eller under det blinde Punkt, eftersom man drejer Bogen til den ene eller den anden Side. —

Den ydre Del af Øret er, som bekendt bygget som en Tragt, der samler Lydbølgerne og forstærker dem, ligesom en spids indløbende Fjord forhøjer den Flodbølge, som trænger ind i den. Høregangen er beklædt med fine Haar og Fedt, der fanger Støv og lette Ting, som vilde trænge ind i Øret. Den indre Del er væsentlig bygget, som Fig. 140 og 141 viser. Høregangen kommer i Tegningen ind fra venstre ved 140, 1 og spærres af Trommehinden (2), indenfor hvilken der ogsaa er et luftfyldt Rum, som forlænger sig i det saakaldte Eustachiske Rør (10) helt ind i Svælget. Der vilde altsaa være en for Luften passabel Gennemgang gennem Øre og Mund, hvis ikke Trommehinden spærrede Vejen. Dog staar det Eustachiske Rør ikke vidaabent ligesom Høregangen. Dets bløde Vægge falder sammen, men det tilsteder dog, at der altid er samme Lufttryk paa begge Sider af Trommehinden.

Paa den nævnte Luftvej er der imidlertid ingen af de egentlige Sansemidler. Derimod findes der lige indenfor Trommehinden tre smaa Knogler: Hammeren, Fig. 141 *b*, Ambolten *e* og Stigbøjlen *f*, i en saadan Forbindelse med hinanden og med Trommehinden, at naar denne under Lydbølgernes Indvirkning trykkes

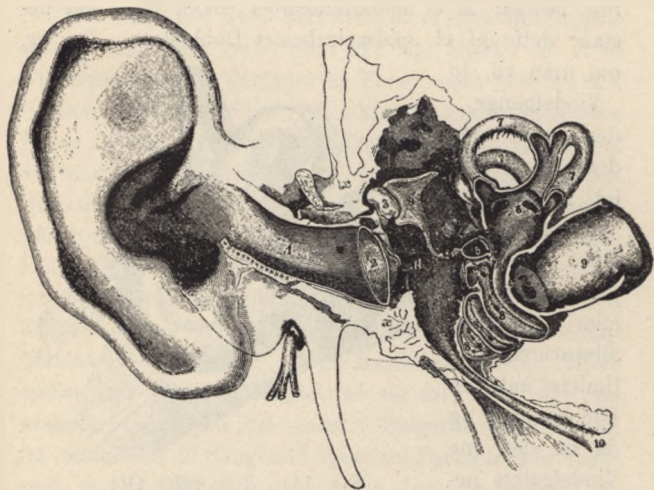


Fig. 140. Længdesnit gennem højre Øre. 1 ydre Øregang, 2 Trommehinde, 3 Hammer, 4 Ambolt, 5 Stigbøjle, 6 Forgaard, 7 Buegange, 8 Snegl, 9 indre Øregang (Hørenervens Indgang), 10 det Eustachiske Rør, x Tindingebenet.

ind og ud, forplanter Hammer, Ambolt og Stigbøjle Trykkene imod en Hinde, der danner det ovale Vindue, *f*. Indenfor dette er det allerinderste vædskefyldte Øre. Igennem dettes „Labyrinth“ sendes altsaa ved Stigbøjle's smaa Tryk Bølge paa Bølge, der sluttelig

kommer ud igen ad det runde Vindue, o. Af den Vej, som Bølgerne saaledes tilbagelægger i det inderste Øre, er der en Del, som særlig har tiltrukket sig Opmærksomheden og nogen begyndende Forstaalse, nemlig Vejen gennem den sneglehusformede Knogle, som ses paa Tegningen. Medens et almindeligt Sneglehus bestaar af et spidsspiralsnoet enkelt Rør, saa bestaar dette af et spidsspiralsnoet Dobbelt rør. Der er, om man vil, to

Vindelgange, den ene over den anden. Loftet i den ene Vindelgang er Gulv i den anden. Dette Loft eller Gulv har allerøverst oppe (inderst inde) en lille Aabning, og da nu den ene Vindelgangs nederste Ende

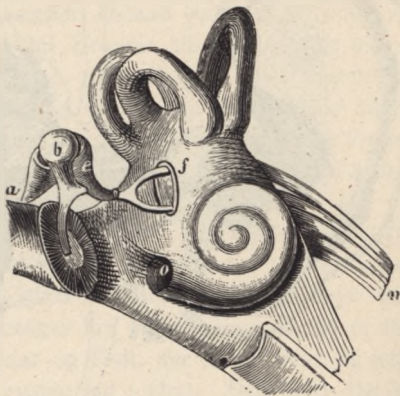


Fig. 141. Det indre Øre.

aabner sig i det runde Vindue, den anden i Labyrinten, indser man, at en Bølge, der kommer ind ad det ovale Vindue, vil løbe gennem Labyrinten op ad den ene Vindelgang, gaa igennem den allerinderste lille Aabning over i den anden Vindelgang, løbe ned ad denne og ud ad det runde Vindue.

I den tildels hule Skillevæg mellem Vindelgangene har man nu opdaget et overordentlig fint, mikroskopisk System af Strænge af forskellig Størrelse og hver for



sig udstrammet ved en lille Stav. Om denne Indretnings Finhed vil man faa en Forestilling, naar man betænker, at der i Sneglen, som ikke er større end en Ært, er talt over 3000 Strænge, hvortil endnu kommer, at Hørenervens talrige fine Forgreninger ligger, som om hver Nerve laa og følte paa sin Stræng.

Man aner nu, hvad Betydningen af dette fine Instrument maa være, naar man har lagt Mærke til, at et Strængeinstrument gentager de Toner, som rammer det. Træder man paa Pedalen af et Klaver, saa at Strængene bliver fri, og synger man en Tone ned imod Strængene, vil man høre, at den Stræng, hvis Tone synges, kommer til at klinge, medens de andre tier. Endnu bedre: har man et Klaver i én Etage og et andet i en anden Etage lige over, og man kan anbringe en Fyrrestang igennem Loftet saaledes, at dens ene Ende støtter imod Sangbunden af det ene og dens anden Ende imod Sangbunden af det andet, vil et Musikstykke, som bliver spillet paa det ene Klaver, af sig selv lyde, om end svagere, ogsaa fra det andet. Bølgerne gaar nemlig fra Sangbund til Sangbund igennem Fyrrestangen (ligesom et Urs Dikken kan gaa fra den ene Ende af en Bjælke til den anden); og den Stræng, der er i Samklang med den Tone, som ankommer, vil derved komme i Svingning.

Det ligger nær at tænke, at det forholder sig paa samme Maade med Ørets Tusinder af Strænge, der just ligger saaledes, at alle Bølgerne maa paavirke dem paa Vejen op og ned ad Vindelgangene; og man bliver herved i Stand til at forstaa, at vort Øre kan kende Forskel paa en Tone, der bestaar af 300, og én, der bestaar af 400 Bølger i Sekundet. Dette kan vor Fø-

lelse ikke. Lader man en Stemmegaffel med hver af disse Toner dirre imod vor Fingerspids, da føles den ene væsentlig som den anden. Vort Øje kan heller ikke skelne imellem, om der i et Sekund kommer 7 eller 8 Blink ind i det; det mærker blot en Flimren. Er det saa mange som 3—400, mærkes det endog som varigt Lys. Men alt eftersom det er en Tone paa 300 eller paa 400 Bølger, vil én Stræng eller en ganske anden komme i Svingning, og i det ene Tilfælde er det en vis Nervetraad, der melder til Bevidstheden, at dens Stræng svinger (uden at den just fortæller, hvor hurtigt den svinger), i det andet Tilfælde er det en ganske anden Nervetraad, der melder om sin Strængs Svingning; og dette kan Bevidstheden selvfølgelig opfatte ligesaa godt, som den kan skønne, om den Stemmegaffel, der dirrer, er den, der rører ved Pegefingeren, eller den, der rører ved Langfingeren.

Finheden af vort Høreredskab falder især i Øjnene, naar man sammenligner Sneglen med et Klaver, et kostbart Instrument med ikke engang 100 forskellige Toner, tungt og vanskeligt at transportere, og som jævnlig maa stemmes for at holdes i Orden, medens hvert normalt Menneske altsaa bærer to uforanderlige sikre Instrumenter med Tusinder af Strænge, indsluttede i en Knogle mindre end en Ært; og i samme Rum ligger der Tusinder af Nervetraade, der skal opfatte Strængenes Tilstand. — Intet Under, at det for Mennesket allervigtigste, Ordet, kræver et fint Sanseredskab.

---

Hvorledes de i Nervesystemet udadgaaende Virkninger — Muskelsammentrækninger, Kirtelafsondringer

m. m. — iværksættes, trænger endnu til videregaaende Undersøgelser, inden det (om ellers nogensinde) lykkes at naa nogen egentlig Forstaaelse deraf. Ligeledes er det, der foregaar i Rygmarv og Hjerne saavel ved deres Modtagelse af Sanseindtryk, der ledes ind til dem, som ved deres Afsendelse af Refleks og Viljesudtryk, der sendes ud igennem Nervetraadene, endnu langtfra klaret. Ligesaa lidt kan man gøre Rede for Sammenhængen mellem selve Hjærnen paa den ene Side og Forestillinger, Tanker og alt, hvad der kortelig kan kaldes Sjæls- og Aandsliv, paa den anden. — Man har forsøgt at udfinde, hvilke Dele af Hjærnen der var Sæde for de eller de særlige Sjælsvirksomheder: Stedsans, Sprogsans, Gavmildhed, Tyvagtighed, o. s. v.; man har forsøgt at grunde en hel Videnskab, Frenologi, paa dette Studium, ja endog at benytte denne praktisk til at undersøge Børns Hoveder og udsige, hvad de egnede sig til at blive. Men kun meget faa alvorlige Forskere i vore Dage tillægger disse Undersøgelser nogensomhelst Værdi. Kan man saaledes ikke finde Redskaberne for de forskellige Sjælsvirksomheder, kan man selvfølgelig endnu mindre have nogen Opfattelse af, hvori Virksomheden bestaar. Allermindst kan der gives noget videnskabeligt Svar paa Spørsmålet, om det, vi kalder Sjæl, blot er en Talemaade for det hele Sammenspil af Naturkræfter i Hjærnen, eller om der virkelig er noget af ikke-legemlig Art, der spiller paa dette Instrument. Derimod viser Erfaring, at kun, hvor Hjærnens Tilstand tilfredsstillende visse Betingelser m. H. t. Størrelse, Blodtilførsel o. s. v., vil overhovedet, hvad vi kalder sjælelige Bevægelser, kunne finde Sted paa normal Maade.

---

Naar der skal gives en Beskrivelse af Menneskelegemets vigtigste Livsvirksomheder, maa hertil regnes Forplantningen. Af Grunde, som senere vil forstaaes, skal dog ikke her Forplantningsorganerne beskrives i alle Enkeltheder. Derimod er der Anledning til at gøre nogle almindelige Bemærkninger om dette Emne og navnlig at anbringe dem under Nervesystemet, der i denne Henseende spiller en vigtig Rolle.

Det er Kirtler, der afsondrer de til Forplantningen bestemte Stoffer. Til Tider, da ingen Forplantning foregaar, sker Udtømmelsen i Almindelighed hos Kvinder mellem 14—16 og ca. 45 Aars Alderen ganske regelmæssigt, omtr. 1 Gang om Maaneden (Menstruationen). Hos Mænd derimod fra omtr. 18 Aars Alderen (forskelligt efter deres Modenhed) kan der muligvis ske en Udtømmelse i Søvn med kortere eller længere Tids Mellemlum, alt efter Vedkommendes Kraft og Livsfylde (Pollutioner).

Hvad der saaledes foregaar, kan hverken anses for sygeligt, unaturligt eller umoralsk. Det er Naturens Maade at fjærne det, der hos det modne og livskraftige Menneske vel findes til Rede saa at sige til enhver Tid, hvis Forplantningsredskaberne skulde blive kaldte til Virksomhed (hos mange Dyr derimod kun til bestemte Aarstider), men som dog langt fra vilde kunne bruges i det umaadelige Omfang, hvori det er tilstede. Kun i Tilfælde af Uregelmæssighed for Kvindens Vedkommende og i Tilfælde af altfor stor Hyppighed for Mandens kan der være Anledning til at henvende sig til en Læge; og den iøvrigt sædelige Mand behøver end ikke at bekymre sig om de Drømme, som gærne led-

sager Pollutionerne; thi de er hos ham ikke Anledning til disse, men en Følge af disse.

Medens der saaledes fra ens egen Side under normale Forhold intet er at gøre for at skille sig af med Naturens mulige Overflod, er det aldeles urigtigt — hvad der endog undertiden kan ses paa Tryk —, at det skulde være gavnligt, at Forplantningsredskaberne øves, fordi de derved skulde udvikles og forbedres, ligesom f. Eks. Musklerne ved Brugen. Dette er en aldeles falsk Lærdom. Forholdet er lige omvendt. Jo mere urørt\*) og uforstyrret Kønsorganerne lades, des fuldkommere vil de gøre Fyldest, naar de en Gang, og i en passende Alder, kaldes til Virksomhed. Det er derfor ingenlunde nyttigt, men farligt, naar Kønsorganerne i Stedet for at overlades til deres egen rolige Tilværelse og selvvirkende Udtømmelser, ophidses eller kaldes til unyttig Virksomhed.

Ophidselse kan ske, dels ved Berøring, Kildren, Tryk o. l., dels ved Fantasiforestillinger o. l. I fysiologisk Henseende maa dette opfattes saaledes. Kønsorganernes Virksomhed henhører væsentlig under den ubevidste Del af Nervesystemet; men dette er (som nævnt Side 216) paa flere Punkter i Forbindelse med det bevidste Nervesystem. Kønsorganerne kan derfor paavirkes, dels ved Refleks, idet visse Arter af Berøring sender Nervestrømme til en særegen Del af Rygmarven, der saa atter virker tilbage paa Kønsorganerne, dels under Indflydelse af Hjærnen, nemlig ved vellystige Fantasier eller Drømme, ligesom omvendt Kønsorganernes Virk-

---

\*) Her menes selvfølgelig ikke saadan Berøring, som henhører under Renlighed, der altid er at anbefale.

somhed er i Stand til gennem Forbindelsestraadene at vække Bebag i det bevidste Nervesystem.

Den første Art af Ophidselse, nemlig Refleksvirkning ved Berøring, kan atter være ufrivillig eller frivillig. Til den ufrivillige maa regnes den, der f. Eks. kan fremkaldes ved Tryk paa Kønssdelene eller deres nærmeste Omgivelser, saasom ved temmelig stramt Tøj, Livbælte, eller ved den Fejl under Klavring, at man omfatter Stang eller Tov med den øverste Del af Laarene. Enhver Lærer bør omhyggelig paase, at denne Fejl ikke begaas.

Den frivillige Ophidselse ved udvortes Midler, Onani, er en farlig Vej at komme ind paa. Skønt det derved opnaaede øjeblikkelige Behag gjerne efterfølges af Erkendelsen af det urigtige deri og af Selvbebrejdelser, er Onanien let udsat for at blive til en varig Last, fordi man i Reglen har altfor let og uhindret Adgang til at følge sin øjeblikkelige Lyst i saa Henseende. — For at undgaa denne Last eller for mulig at komme ud af den, kan bl. a. følgende anbefales: at vænne sig til — helst ganske ung — ikke at ligge for blødt eller for varmt i sin Seng; at vænne sig til — hvis Sovekammervarmen tillader det — at ligge med Armene over Dækket; ikke at ligge i sin Seng længer, end man ligger der for at sove, og det viser sig, at man kan sove; om muligt lade Nattesøvnen vare fra et bestemt (ikke for sildigt) til et bestemt (ikke for sildigt) Klokkeslet; ikke at holde sene og overdaadige Maaltider; og navnlig ikke henimod Sengetid at drikke Spiritus eller Kaffe.

For dens Vedkommende, der alt er inde paa Lasten, tilraades det, at han taler rent ud med sin Fader, Moder eller en oprigtig Ven. Dette Skridt vil i Reglen være

svært, men vil sikkert aldrig fortrydes, da Vedkommende vil vise sig mere mild og deltagende, end man havde ventet, og Støtten vil være stor, naar man ikke selv senere skuffer den givne Fortrolighed. — Hvem der i Kristus virkelig har en fortrolig Ven, kan selvfølgelig ogsaa ty til ham.

Til alt dette kan føjes, at man bør undgaa Ledigang. Naar Tanker og Kræfter er beskæftigede med nyttige og smukke Ting, hengiver de sig ikke saa let til de skadelige og stygge. — Noget, der ganske særligt er skikket til at lede Kræfterne til gavnligere Steder i Legemet, fremfor at lade dem friste i kønslig Retning, er selvfølgelig gode Legemsøvelser.

Forud for det enkelte Fald eller for Fristelsen til Fald gaar der vistnok ofte en Forberedelse eller Indledning til Fristelse derved, at Fantasien tumler med et eller andet, man har set eller hørt i kønslig Retning. Man kan (som sagt S. 231) ikke gøre sig Rede for, hvilke Hjerne- og Nervevirksomheder, der svarer til de aandelige Bevægelser, altsaa heller ikke til den Slags Fantaseringer, som kan blive Forspillet for Kønslivets Opblussen. Men Erfaringen viser, at Synet af eller Forestillingen om det andet Køns kønslige Ejendommeligheder mangen Gang endog temmelig pludseligt kan bringe Kønsgangene i en begyndende Bevægelse, og da Begyndelsen gjerne er ledsaget af Behag for den, der ikke har Sans nok til straks at erkende det for „Elverskud“, er Fristelsen hermed indledet og i Gang. Man bør derfor undgaa saadanne begyndende Indflydelser.

Det er saaledes i sin gode Orden, at der mellem Mænd og Kvinder tages en vis sædelig Afstand. Men hermed menes selvfølgelig ikke, at unge Mænd

og Kvinder ikke bør omgaas. En saadan Adskillelse vilde kun bevirke, at Opmærksomheden særlig stærkt vilde fæste sig ved den kønslige Forskel. Derimod vil en Omgang, som er knyttet til fælles Interesse og fælles Arbejde, være allerbedst skikket til at rette Opmærksomheden paa det andet Køns Menneskelighed frem for paa dets Kønslighed. Det er maaske under denne Betragtning, at en og anden i dybeste Alvor har anbefalet, at Mænd og Kvinder skulde gøre Legemsøvelser sammen, tilmed naar man har et Gymnastiksystem, der egner sig for begge Køn. Hertil kan dog som Hovedindvending bemærkes, at om end Systemet kan passe for begge Parter, vil Valget af de enkelte Øvelser i Reglen ikke kunne passe for mandlige og kvindlige Gymnastikere over 10—12 Aars Alderen, ligesom ogsaa det gymnastiske Arbejde antager en forskellig Karakter hos de to Køn, naar man kommer ud over den nævnte Aldersgrænse; men dernæst kan der ogsaa stilles et stort Spørgsmaal ved, om virkelig alle Gymnastikere kan antages at opfatte Legemsøvelserne som et saa alvorligt Fællesarbejde, at der ikke hos nogen af dem findes Rum for saadanne Betragtninger, som den under Legemsøvelser tidt formindskede „Afstand“ kunne give Anledning til.

Det er endvidere i sin Orden, at Samfundet ikke finder sig i, at Billeder, Ord, Sange og Adfærd, der krænker Blufærdigheden, føres offentlig frem. Hvor saadant sker, kan det saa at sige gyde Gift i et ellers sædeligt Menneske, hvis han ikke i en Fart faar sig vendt bort fra, hvad han faar at se eller høre; og dette har tilmed en ganske særlig Evne til i en Fart at hæfte



sig ved Hukommelsen. Den, fra hvem Raahed udgaar, udsætter saaledes andre for en, paa én Gang fysiologisk og psykologisk Smitte, og det er ikke hans Skyld, om der ingen yderligere Skade sker.

Tegninger og Beskrivelser af Kønsdele bør altsaa ikke ligge paa Alfarvej og derfor heller ikke findes i en Bog som denne, hvor de ved visse Lejligheder vil kunne gøre Skade paa én og andens sunde normale Tilstand — stik imod det Maal, som denne Bog gerne skulde have.

Medens en vis Tildækning af de Ting, der henhører til Forplantningen, saaledes paa Grund af deres stærke, umiddelbare Forbindelse med vort Nervaliv, er i sin Orden, noget, hvori endog mange vilde Folk samstemmer (derimod ikke Dyrene), er den hidtil alt for meget hyldede Tavshed overfor Børn og Unge sikkert ikke hensigtsmæssig. Nogen Besked vil den Unge have og bør han have, og det kan let blive meget uheldigt, om han skal skaffe sig den ad uberegnelige Veje. Men under Oplysningen om disse Ting bør man ikke glemme først og sidst at gøre opmærksom paa, at det er en Lykke for den Unge, om han kan lade sit Kønsvæsen og sin Fantasi i saa Henseende være i Fred, en Lykke, fordi han vil faa en større legemlig Sundhed og Kraft, Arbejds- og Livslyst, en Lykke, fordi der kun da kan vente ham en Fremtid med store og rene Glæder. Man bør endvidere underrette ham om, at jo mere man lever under rene og smukke Indtryk, des lettere falder det at blive ved at leve saaledes, og des mere udelt bliver Glæden derved.

Der er faa Ting, om overhovedet nogen, vedrørende Omverdenen eller Menneskets indre Liv, der kan sætte

saa dybe Spor i et Menneske som Kønslivet. Man kan ikke give nogen sikker fysiologisk Paavisning af følgende Sandhed, men det er i psykologisk Henseende sikkert, og ganske vist mere end en Talemaade i fysiologisk, at der ved vort indre Liv knyttes nye Traade i os, lægges nye Baner, saa at vore Tanker, vor Fantasi og vor Vilje lettest færdes ad de vante Veje. Alt, hvad der rører sig i os, særlig i sædelig Henseende, vil have den største Betydning for vor Fremtid; thi derved banes de Veje i vort Indre, ad hvilke vort Sjæleliv fremtidig kan røre sig.

Føjes nu hertil, at man saaledes ikke alene er sin egen Lykkes Smed i den Maade, hvorpaa man behandler sit Legeme, men gennem Arveligheden ogsaa lægger Grunden til sit Afkoms Lykke, kan der om disse Ting føres en meget alvorlig og frugtbringende Samtale med den opvoksende Ungdom.



## INDHOLD.

	Side
BENBYGNINGEN .....	1
<p>Dennes Hensigt. Knoglernes Bygning og Forbindelse. Leddenes Bygning og Bevægelighed. Rygraden. Gymnastikkens Opgave m. H. t. Rygradens Form. Brystkassen. Gymnastikens Indvirkning paa Ribbenenes Bevægelighed, Korsettets Indflydelse paa samme. Armenes Ophængning. Overlemmernes Knogler og Led. Bækkenet. Kvindernes større Hoftebredde og gymnastiske Hensyn dertil. Underlemmernes Knogler og Led. Nedspring. Fodtøj. Hovedets Knogler.</p>	
MUSKLERNE .....	40
<p>Deres Sammentrækning. To Slags Muskler. Deres Form og Leje. Seneskeder (Bindevæv). Musklernes Bygning og Innervation. Deres Arbejdsbetingelser. Energi. Energiens Ophav. Musklernes Energi. Musklerne maa øves. Overanstængelse, Træning. Indvirkning paa Hjærte og Aaresystem. Ryggens Muskler. Deres Indflydelse paa Holdningen. Skævræg. Halsens Muskler. Musklerne fra Krop til Skulderblad. Musklerne fra Krop og Skulderblad til Arm. Armens Muskler. Bugens og Brystkassens Muskler. Mellemgulvet. Benets Muskler. Hovedets Muskler. Den oprette Stilling. Beherskelse. Udholdenhed.</p>	

BLODOMLØBET ..... 100

Dets Hoveddele. Hjertet. Hjerterklapperne. Puls-aarerne. Haarkarrene. Blodaarerne. Det store og det lille Kredsløb. Lungernes dobbelte Kar-system. Aarerne altid helt fulde af Blod. Pulsen. Legemsøvelsers Indflydelse paa Blodumløbet. Vigtig-heden af frit Aandedræt. Hjertesygdomme. I en Gymnastiktime maa man tage Hensyn til Hjertet. Portaarenesystemet. Blodet. Røde og hvide Blod-korn. Lymfekarrene. Mælkesaftkarrene. Lymfe-kirtler.

AANEDRÆTTET ..... 135

Luft er et Næringsmiddel. Luftvejene. Næsen. Svælget. Luftens og Fødens Veje, Strubehovedet. Luftrøret. Lungeblærerne. Blodets Udluftning i disse. Lungesækkene. Indaanding og Udaandning. Betydningen af dybe Aandedrag. Gymnastikkens Indflydelse paa Aandedrættet. Faren for Bryst-syge formindskes. Oplivelse af Skindøde ved Drukning og ved Kulos. — Ordets legemlige Beskaffenhed. Lydbølger. Stemmehidler. Hvad en Selvlyd og en Medlyd er. — Nysen, Hoste, Hikke, Latter, Graad, Suk og Gaben.

FORDØJELSEN ..... 164

Fødemidlerne. Deres Optagelse i Legemet. En Hindes Gennemtrængelighed. Gennemgydning. — Tænderne. Tandsygdomme. Midler mod disse. Børstning af Tænder og Tandkød. Fødens Vej gennem Fordøjelseskanalen. Dennes Bygning. Bughinden. Legemsbevægelsers Indflydelse paa For-døjelsen. Kirtlerne i Fordøjelseskanalen. Spyttet. Mavesaften. Bugspyttet. Galden. Fødemidler, som pirrer Fordøjelseskirtlerne. Fødemidlernes Optagelse gennem Slimhinden. Tarmtrævlerne. Mælkesaftkar. Opsugning i Tyktarmen. — Leverens Betydning. Affaldsprodukter: Kulsyre, Urinstof, Urinsyre. Deres Udskillelse. Nyrene. Urinvejene. Passende Føde.

HUDEN .....	193
-------------	-----

Dens Bygning: Underhudsvævet, Læderhuden, Overhuden. Haar og Negle. Hudens Virksomhed: Beskyttende Beklædning, Afsondringsorgan (Sved, Hudfedt), Føleorgan, Varmeregulator. Hærdning: kolde Bade. Rensning: varme Bade og Dampbade.

NERVESYSTEMET .....	203
---------------------	-----

Nervesystemets Hovedtræk. Nerveceller og Nerve-  
traade. Nervesystemet som et Telegrafanlæg.  
Hjærnens Anbringelse og Bygning. Rygmarven.  
Bevægenerver og Føleenerver. Rygmarvens Re-  
fleks. Rygmarvens Opdragelse. Gymnastikken  
maa ikke udføres tankeløst. Gangliesystemet. —  
Følelsen. Smagen. Lugten. Øjet et mørkt Kam-  
mer. Øjets udvendige Maskineri. Dets indre  
Bygning. Øjets Tilpasningsevne. Dets Baggrund.  
Ørets Bygning. Sneglen og dens Strænge. Hvor-  
ledes en Tone sanses. — Hjærnen og Sjælelivet. —  
Forplantningsstofferne Overflod. Kønsorganernes  
Ophidselse. Onani. Kønslivets Fantasi. Sømme-  
lighed. Ungdommens Kundskab om Kønslivet.  
Sædelighed og Livslykke.



## PRAKTISK BIBLIOTEK.

I dette Bibliotek vil efterhaanden blive optaget dels en Række mindre Haandbøger over specielle Emner af almindelig Interesse, dels populære Afhandlinger i udvidet Form af landøkonomisk og teknisk Indhold.

### Nr. 1. ALGOT LANGE: OM SANG. *Indb. 1 Kr. 75 Øre.*

„Den udmærkede Sanger Hr. Algot Lange, der desværre sjældent lader sig høre, har til Gavn for sangdyrkende Mennesker udgivet en lille Sangkunstens Teori. Hr. Lange leverer en klar og underholdende Fremstilling af den Müller-Brunowske Metode, som regnes at have en stor Fremtid for sig. Hr. Lange krydrer sin Fremstilling med Smaahistorier og Kunstbetragtninger, hentede fra sin egen Sangererfaring. Bogen fortjener den varmeste anbefaling.“

(„Politiken“).

### Nr. 2. ELNA HEDEMANN: HAANDBOG FOR UNGE LANDMANDSKONER. *Indb. 1 Kr. 50 Øre.*

Denne praktiske lille Bog, som Fru Elna Hedemann har udgivet, bringer talrige, praktiske nyttige Viñk for Husføringen paa Landet. Der hidsættes en kort Oversigt over Indholdet: *Folkenes Mad.* — *Folkenes Kost paa Fest- og Helligdage.* — *Slagtning.* — *Brygning.* — *Forholdet til Folkene og deres Forplejning.* — *Fjerkræ: Hønseshold.* — *Kalkuner.* — *Gæs.* — *Ænder.* — *Fjers Behandling.* — *Vævning: Uld.* — *Hvergarn.* — *Gardiner og Møbelbetræk.* — *Gulvtæpper.* — *Uldne Dynevaar.* — *Linned Dynevaar.* — *Graat Blaalærred til Folkelagener.* — *Folkehaandklæder.* — *Vidskestykker.* — *Duge og Servietter.* — *Lagenlærred.* — *Bommesie.* — *Sengklæder til Folkesejnen.* — *Krølhaar.* — *Vadsk.* — *Sæbekogning.*

**Nr. 3.** ERIK PONTOPPIDAN: HUDEN OG HAARETS PLEJE. *Populært fremstillet. Med Illustrationer i Træsnit. Femte omarbejdede Oplag. Indb. 2 Kr.*

„Den vigtige Gren af Hygiejnen, som angaar Hudens og Haarets Pleje, har Forfatteren gjort til Genstand for populær Behandling, og fremstillet Stoffet i let anskuelig og livlig Form. Der findes Beskrivelse af Hudens Bygning og Funktioner samt Forskrifter for Levemaaden, Beklædningen, Badene o. s. fr. Den velskrevne lille Bog indeholder i det hele taget mange praktiske og nyttige Vink i hygiejnisk Henseende, god til Belæring og Efterlevelse. Enkelte Afsnit, f. Eks. Om Bade, har Forfatteren skænket en særlig Opmærksomhed.“

(„Berlingske Tidende“).

**Nr. 4.** ALBERT KAARUP: MØNT-, MAAL-, VÆGT- OG KURSFORHOLD. LOMMEBOG FOR HANDLENDE. *Tiende gennemsete Oplag. Indb. 1 Kr.*

— En Bog, der paa et lille Rum meddeler en stor Mængde nyttige Oplysninger om Forhold, der fremkomme i de daglige Handelsomsætninger. Foruden det danske og de vigtigste udenlandske Mønt-, Maal- og Vægtsystemer meddeles der Forklaring over det metriske System, Fortegnelse over Fonds og Aktier, der hyppigst omsættes paa Københavns Børs. Sammenligning mellem hollandsk, dansk, engelsk og svensk Kornvægt, Dageantal til Brug ved Kontokuranter, Oplysninger om Anvendelse af stemplet Papir, de vigtigste Handelspladsers Vekselkurser m. v.“

(„Dagbladet“).

**Nr. 5.** F. J. CHR. JENSEN: STUEGARTNERIET. VEJLEDNING TIL AT DYRKE, FORMERE OG PLEJE BLOMSTER I VÆRELSE. *Sjette Oplag ved E. ROSTRUP. Med 29 Afbildninger. Indb. 2 Kr.*

„Den smukt udstyrede og praktiske lille Haandbog synes stadig at vinde større og større Læsekreds, og Forlæggeren søger med Held at imødekomme alle billige Krav.“

(„Politiken“).

**Nr. 6.** BERNHARD BØGGILD: KORTFATTET MÆLKERILÆRE. FOR ELEVER I LANDBRUGSSKOLER. *Med talrige Illustrationer i Træsnit. Indb. 2 Kr.*

„Det er et dygtigt, instruktivt og nogenlunde udtømmende Arbejde, hvis Tilegnelse vil give vordende Mejerister en grundig og solid Basis for deres fremtidige Virksomhed, saa meget mere, som Konsulent Bøggild selvfølgelig bygger sit Skrift paa de nyeste Erfaringer, der er indvundne i den inden- og udenlandske Mejeridrift.“

(„Aarhus Amtstidende“).



**Nr. 7.** L. JØRGENSEN: KORTFATTET VEJLEDNING I ENG- OG MOSEKULTUR.  
*Indb. 2 Kr.*

„Ingeniør Jørgensens Skrift henvender sig altsaa til de praktiske Landmænd, som har Eng- og Mosearealer under Bedrift, idet det giver dem en letfattelig Anvisning paa at behandle disse Arealer saaledes, at de giver det størst mulige Udbytte.“

(„Sore Amtstid.“)

**Nr. 8.** J. C. STOCHHOLM: POPULÆR VEJLEDNING I FOTOGRAFI. *Med mange Afbildninger. Indb. 3 Kr. 50 Øre.*

„Denne Bog vil rimeligvis bidrage til i endnu højere Grad end hidtil at skaffe Fotografien Udbredelse, thi den giver i en let tilgængelig og klar Form en tydelig Anvisning til alle de forskellige nyere fotografiske Fremgangsmaader, hvoraf en Del vil være ukendt, selv for største Parten af de professionelle Fotografer.“

**Nr. 9.** O. H. SELCHAU: OM MAVEKATARRH. EN POPULÆR FREMSTILLING AF SYGDOMMEN OG ANVISNING TIL DENS BEHANDLING. *Andet Oplag. Indb. 1 Kr.*

„Forf. giver her mange gode Raad og praktiske Vink. Bogen er affattet letforstaaeligt og i livlig Form; den vil sikkert bidrage sit til at give Folk en tydeligere Forstaaelse af denne saa almindeligt udbredte Sygdom.“

(„Berl. Tidende“).

**Nr. 10.** ALB. KAARUP: VEXLEN EFTER DEN NYE LOVGIVNING. *Femte Oplag. Indb. 1 Kr. 75 Øre.*

„Denne Bog bør absolut ikke savnes i nogen Forretning.“

(„Aarhus Stiftstidende“).

**Nr. 11.** PROF. LEOPOLD MEYER: DEN FØRSTE BARNEPLEJE. *Populært fremstillet. Med 15 Afbildninger. Fjerde Oplag. Indb. 2 Kr.*

„Gennem en letfattelig Fremstilling og i en livlig Form gør Forf. Rede for de vigtigste Forhold ved den første Barnepleje. Han tager særligt Hensyn til de senere Aars Forskninger, og Bogen vil formentlig gøre Fyldest som en bekvem og paalidelig Vejledning i disse for den spæde Barndomsalder saa betydningsfulde Spørgsmaal.“

(„Berl. Tidende“).

**Nr. 12.** E. ERSTAD JØRGENSEN: VILLAHAVEN. *Dens Anlæg og Vedligeholdelse. Med 3 Planer. Indb. 2 Kr.*

Hovedformaålet med Havearkitekt og Havebrugskand. Jørgensens Bog er at give Villaejere en kyndig og paalidelig Vejledning i Anlæg af deres Haver. I korte Træk er saa tilslut omtalt de almindeligste Arbejder ved Havens Vedligeholdelse.

**Nr. 13.** EDWARD J. HANSEN: KORTFATTET VEJLEDNING I HESTEOPDRÆT. *Indb. 1 Kr.*

„Bogen maa ubetinget betragtes som en heldig Foregelse af vor hippologiske Litteratur, og den vil sikkert væsentlig bidrage til Hesteavlens Fremgang, om den ellers maa vinde den Udbredelse, som den fortjener.“

(„Tidsskrift for Hesteavl“).

**Nr. 14.** W. THOMSON: VINSTOKKENS DYRKNING UNDER GLAS. *Med Illustrationer. Indb. 2 Kr.*

„Spørgsmaalet i sin Helhed er udtømmende og praktisk behandlet, og Bogen vil sikkert blive til Gavn og Glæde for Gartneren saavel som for Amatøren.“

(„Nationaltidende“).

**Nr. 15.** DORTHEA LETH: VEJLEDNING TIL SYGES PLEJE UNDER HJEMMETS DAGLIGE FORHOLD. *Med 46 Afbildninger. Indb. 1 Kr. 25 Øre.*

„At Anvisningerne ere rigtige, følger ganske naturligt af Forfatterindens Erfaring fra Kommunehospitalet. Bogen kan derfor trygt anbefales Alle, som skulle pleje Syge.“

(„Aftenposten“).

**Nr. 16.** EDW. CHRISTMAS-DIRCKINCK-HOLMFELD: DEN VÆRNEPLIGTIGE. *Haandbog og Vejleder. 50 Øre. Indb. 85 Øre.*

„Bogen giver en Mængde Oplysninger om Alt, hvad der vedrører Værnepligten og Borgernes Forhold dertil i og udenfor Soldatertiden. Den synes os meget praktisk og giver kort og klar Besked.“

(„København“).

**Nr. 17.** EMIL JØRGENSEN OG C. C. LARSEN: REDSKABS- OG MASKINLÆRE. *Til Brug for Landbrugsskoler og Landmænd. Med 214 i Teksten indtrykte Afbildninger. 3 Kr. 50 Øre. Indb. 4 Kr.*

„Bogen synes lige saa vel at kunne være til Nytte for praktiske Landmænd som ved Undervisning paa Landbrugsskoler.“

(„København“).

**Nr. 18.** F. BRUUN: URTEGAARDEN. *Med Illustrationer. Indb. 1 Kr. 35 Øre.*

„Denne lille Bog er nærmest fremkommen som en Følge af Loven om Tilvejebringelse af Jordlodder for Landarbejdere, idet den særlig er skreven med de mange for Øje, som kun har en mindre Jordlod at drive. I Virkeligheden har Bogen Bud til mange, og praktisk og letforstaaelig som den er, vil den kunne gøre god Nytte paa mange Steder.“

(„Ugeskrift for Landmænd“).

**Nr. 19.** JOHAN FREDERIKSEN: MELONENS DYRKNING I VARMEBEDE. *Indb. 1 Kr.*

„Bogen udmærker sig ved sin gode overskuelige Ordning af Stoffet, ved sin omsigtsfulde Behandling af alle de Sagen vedkommende Spørgsmaal. — Det foreliggende lille Skrift er en paaskønnelsesværdig Berigelse af vor Havebrugsliteratur.“

(Dr. E. Rostrup i „Berlingske Tidende“).

**Nr. 20.** J. PEDERSEN-BJERGAARD: VORT FJERKRÆ. *Med mange Illustrationer og 3 Farvetavler. 2 Kr. Indb. 2 Kr. 50 Øre.*

„Den foreliggende Bog er i mange Henseender udmærket, ja, vi fristes til at sige, at den er uundværlig for enhver Fjerkræholder.“

(„Mælkeritidende“).

„Det er en Bog, alle Fjerkrævenner kan have baade Gavn og Glæde af at læse. I den kan man faa Svar paa alt, Fjerkræavlen vedrørende.“

(Hønsbladet).

**Nr. 21.** F. BRUUN: FRUGTHAVEN. *Med mange Illustrationer. 2 Kr., indb. 2 Kr. 50 Øre.*

„Bogen er skreven for Havevenner, der ikke er gartnerkyndige, og vil sikkert gøre god Nytte som Haandbog for dem, der gerne vil have det mest mulige ud af deres Frugthave. Talrige Afbildninger støtter Forstaaelsen af det læste.“

(Svendborg Avis).

**Nr. 22.** POUL LA COUR: MENNESKELEGEMET. *5. Udgave. Med 141 Afbildninger. Indb. 3 Kr.*

**Nr. 23.** FR. ESMARCH: DEN FØRSTE HJÆLP VED PLUDSELIGE ULYKKESTILFÆLDE. *Paa Dansk ved Dr. med. L. AMMENTORP. Med Illustrationer. Indb. 2 Kr. 25 Øre.*

- Nr. 24.** NANCY MADSEN: RACE-HUNDE. *Med talrige Illustrationer. Indb. 2 Kr. 25 Øre.*
- Nr. 25.** B. THAMS: RATIONEL KANINAVL. *Med Illustrationer. Indb. 1 Kr. 35 Øre.*
- Nr. 26.** FRODE SADOLIN: GYMNASTIK I HJEMMET. EN VEJLEDNING FOR SUNDE OG SYGE. *Indb. 1 Kr. 25 Øre.*
- Nr. 27.** JAQUES MIESES: HVORLEDES LÆRER MAN HURTIGT OG LET AT SPILLE SKAK? Autoriseret Oversættelse for Danmark og Norge ved O. LEHMANN. *1 Kr. 50 Øre. Indb. 2 Kr.*
-







KOLEKCJA  
SWF UJ

A.

136

Biblioteka Gl. AWF w Krakowie



1800051896