

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Die erste Hülfe bei plötzlichen Unglücksfällen

Esmarch, Friedrich von

Leipzig, 1898

Erster Vortrag. Einleitung

ERSTER VORTRAG.

Einleitung.

Wenn ich Sie eingeladen habe, Sich von mir über die erste Hülfe bei plötzlichen Unglücksfällen unterrichten zu lassen, so beabsichtige ich keineswegs, dadurch die Hülfe der Aerzte unnöthig zu machen; ich hoffe im Gegentheil Sie davon zu überzeugen, dass in den meisten Fällen der Art rasche ärztliche Hülfe dringend nothwendig ist. Ich wünsche aber, Sie in den Stand zu setzen, die richtige Hülfe anzuwenden, bis der Arzt kommt, damit nicht unterdessen unheilbarer Schaden angerichtet werde, oder gar das Leben Ihrer Angehörigen oder Mitmenschen verloren gehe.

Wenn ich zurückblicke auf meine chirurgische Thätigkeit, so kann ich wohl behaupten, ich habe es unzählige Male bedauert, dass so wenige Menschen wissen, wie bei plötzlichen Unglücksfällen die erste Hülfe zu leisten sei. Dies gilt natürlich vor Allem von den Schlachtfeldern, zu denen ja Tausende, von Menschenliebe gedrängt, geeilt sind, um zu helfen; aber wie Wenige davon verstanden es, wie zu helfen sei!

Das gilt aber ebensowohl von den Verhältnissen des gewöhnlichen Lebens, besonders den grossen Fabrikanlagen und sonstigen Betrieben. Wie Viele, die durch rasche Hülfe zu retten gewesen wären, sterben nicht alljährlich eines elenden Todes, weil Niemand da war, der sie zu leisten verstand. Ist es doch zahlenmässig nachgewiesen worden, dass allein in Deutschland jährlich etwa 30 000 Menschen infolge von Unglücksfällen sterben.

Wohl ist es ein schreckliches Gefühl, einem solchen Unglücksfalle gegenüber zu stehen, zu sehen, wie der rothe Blutstrom unaufhaltsam aus der Wunde quillt, wie mit jedem Augenblick der Tod näher rückt, ohne zu wissen, wie das Unheil abzuwenden ist.

Den Drang, in Unglücksfällen seinen Nebenmenschen Hülfe zu leisten, empfindet jeder gute Mensch, aber die Meisten schrecken davor zurück, selbst Hand anzulegen, weil sie nicht wissen, ob sie nicht Verkehrtes thun und durch ihre Hülfe mehr Schaden als Nutzen stiften.

Es bewegt mich deshalb ein freudiges Gefühl, dass Sie so zahlreich meinem Aufrufe gefolgt sind, um zu lernen, was in solchen Nöthen zu thun ist. Es wird Ihnen vielleicht bekannt sein, dass ich hier dem Beispiele der englischen Johanniteritter folge, welche seit 1877 mit Hülfe der angesehensten Aerzte überall in England derartige Schulen errichtet haben. Die Thatsache, dass bereits mehr als ein halbe Million Menschen beiderlei Geschlechtes in solchen Schulen ausgebildet sind, spricht für den unermesslichen Nutzen, den sie schon gestiftet haben.¹⁾ Die Engländer nennen diese Schulen „Ambulance Classes“; eine wörtliche Uebersetzung würde im Deutschen keinen Sinn haben, ich ziehe es deshalb vor, sie „Samariter-Schulen“ zu nennen, weshalb, brauche ich wohl nicht auseinander zu setzen (Ev. Lucae 10, 30—35).

Als Mitglied des Vereines vom rothen Kreuz habe ich diese Schule ins Leben gerufen. — Es sind unter Ihnen Viele, die schon im Kriege Samariterdienste geleistet haben, Viele, die, wenn ein Krieg entbrennen sollte, dazu bereit sein würden. So werde ich denn auch in diesen Vorträgen stets auf das Schlachtfeld Rücksicht zu nehmen haben.

Ich wünsche und hoffe, dass unter dem Zeichen des rothen Kreuzes überall in Deutschland ähnliche Samariter-Schulen entstehen und manchen Nutzen, sei es im Kriege, sei es im Frieden, stiften werden.

Ehe ich nun beginne, Ihnen auseinanderzusetzen, wie Sie bei Verletzungen und anderen plötzlichen Unglücksfällen zweckmässige Hülfe leisten können, muss ich nothwendiger Weise eine kurze Uebersicht über den Bau und die Lebensthätigkeit des menschlichen Körpers vorausschicken, die ich bei Vielen von Ihnen wohl zum Theil voraussetzen kann, da diese Kennt-

1) Im Jahresberichte der St. John Ambulance Association des englischen Johanniterordens von 1895 heisst es pag. 20: Die Erfolge unserer achtzehnjährigen Thätigkeit sind in hohem Grade befriedigend. Beträchtlich mehr als eine halbe Million Menschen sind unterrichtet worden, und weit über 350 000 haben die Prüfung bestanden und das Zeugniß erhalten. Unter diesen sind 38 000 Personen, welche das Examen dreimal bestanden und das Medaillon erhalten haben.

nisse ja jetzt an einigen Schulen gelehrt werden, die aber wahrscheinlich in Vergessenheit gerathen sind, und ich hoffe, dass auch meine Zuhörerinnen sich nicht werden abschrecken lassen durch den Anblick der Gerippe u. Aehnli., den ich Ihnen leider nicht ersparen kann.

Ich werde Ihnen also heute zu zeigen haben, wie die Knochen das Gerüst des ganzen Körpers bilden, wie durch die Muskeln alle Bewegungen bewirkt, wie durch die Nerven alle Sinnesthätigkeiten, alle Empfindungen und Bewegungen vermittelt werden; wie ferner das Blut im ganzen Körper vertheilt wird durch die Thätigkeit des Herzens, wie durch die Athmung dem Blute stets der zum Leben nothwendige Sauerstoff zugeführt und wie die eingenommene Nahrung durch den Magen und Darmkanal verarbeitet und in die Säfte übergeführt wird.

Beginnen wir mit den Knochen.

Die Knochen

bilden das Gerüst (Gerippe, Skelett), die feste Grundlage des Körpers, sind hart, fest und dauerhaft, sie tragen und unterstützen die weichen zarteren Theile; sie umschliessen und schützen die wichtigsten Lebensorgane (Hirn, Rückenmark, Herz, Lungen, Eingeweide), ermöglichen die Bewegungen mit Hülfe der Gelenke und Muskeln. Wie Sie aus Fig. 2 ersehen, besteht das Skelett aus folgenden Theilen:

Der Kopf.

20 Knochen bilden Schädel und Gesicht, alle fest unter einander verbunden, mit Ausnahme des Unterkiefers, der sich im Kiefergelenk bewegen kann (Fig. 1).

Die platten Schädelknochen, durch sog. Nähte zackenartig mit einander verbunden, umschliessen die Schädelhöhle, in welcher wohlgeschützt das Hauptorgan des Lebens, das Gehirn, liegt. — Der Gesichtstheil enthält die meisten

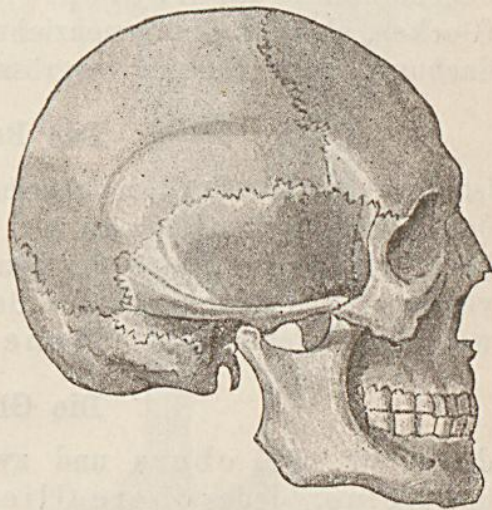


Fig. 1.
Menschlicher Schädel.

Sinnesorgane in seinen Höhlen, Auge (Gesicht), Ohren (Gehör), Nase (Geruch), Zunge (Geschmack).

Die Wirbelsäule (das Rückgrat)

trägt den Rumpf, Kopf und die Arme, umschliesst in einem Kanal das Rückenmark (die Fortsetzung des Gehirnes) und besteht aus 24 Wirbeln, die elastisch verbunden sind durch knorpelige Scheiben (Zwischenwirbelscheiben), welche das Biegen und Drehen des Körpers gestatten und wie Puffer die Stösse abschwächen (beim Springen und Fallen).

Der Brustkorb (Brustkasten)

wird gebildet aus 12 Rippenpaaren (7 wahren, 5 falschen), welche hinten beweglich mit den Brustwirbeln verbunden sind, und aus dem Brustbein, mit welchem die Rippen durch elastische Knorpel zusammenhängen. — Der Brustkorb umschliesst die Brusthöhle, in welcher die wichtigsten Organe des Blutkreislaufes und der Athmung, das Herz und die Lungen, eingeschlossen sind. — Nach unten gegen die Bauchhöhle ist die Brusthöhle abgeschlossen durch eine muskulöse (fleischige) Scheidewand, das Zwerchfell (von der Form einer flachen Glocke), dessen Zusammenziehung den Brustraum durch Abflachung seiner Kuppel vergrössert (Einathmung).

Das Becken

ist ein weiter, starker Knochenring, der aus drei grossen Knochen, den beiden Darmbeinen und dem Kreuzbein besteht. Es bildet eine feste Stütze für den Leib und die Eingeweide und verbindet den Rumpf mit den Beinen durch feste, aber sehr bewegliche Gelenke (die Pfannen).

Die Glieder,

deren wir zwei obere und zwei untere haben, die Arme und Beine. Jedes obere Glied besteht aus dem Schlüsselbein, dem Schulterblatt, dem Oberarmbein, den zwei Knochen des Vorderarmes (Speiche und Elle) und aus der Hand, die wiederum aus vielen (27) kleinen Knochen zusammengesetzt ist (8 der Handwurzel, 5 der Mittelhand und 14 der Finger). — Die oberen Glieder sind viel beweglicher als die unteren, weil sie nur an dem Schlüsselbein und dem beweglichen Schulterblatt hängen.

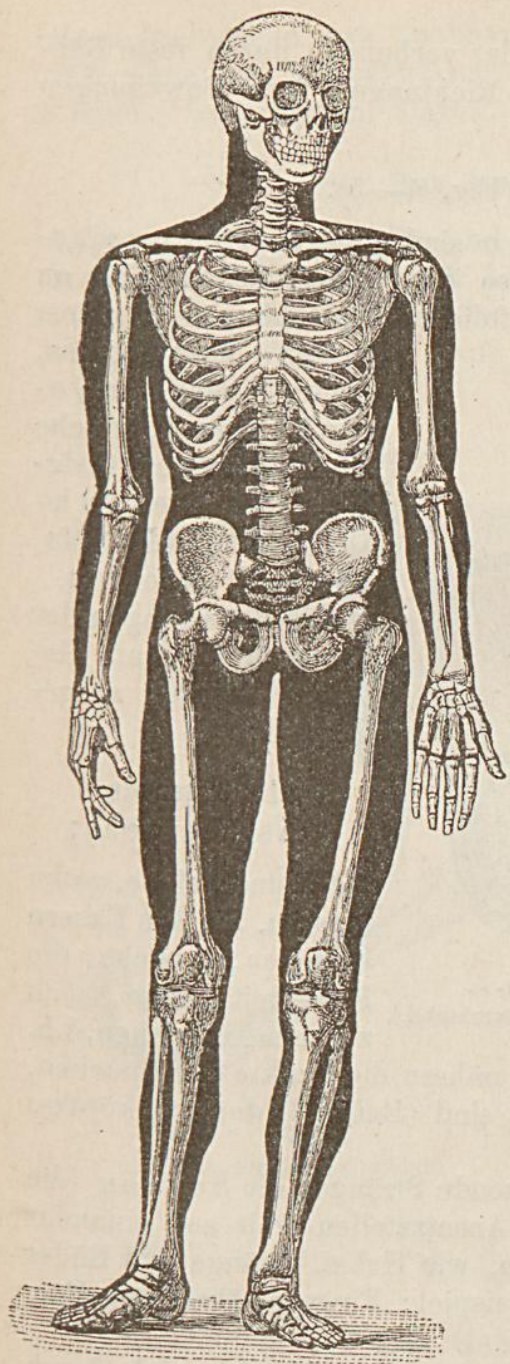


Fig. 2.
Knochengerüst.

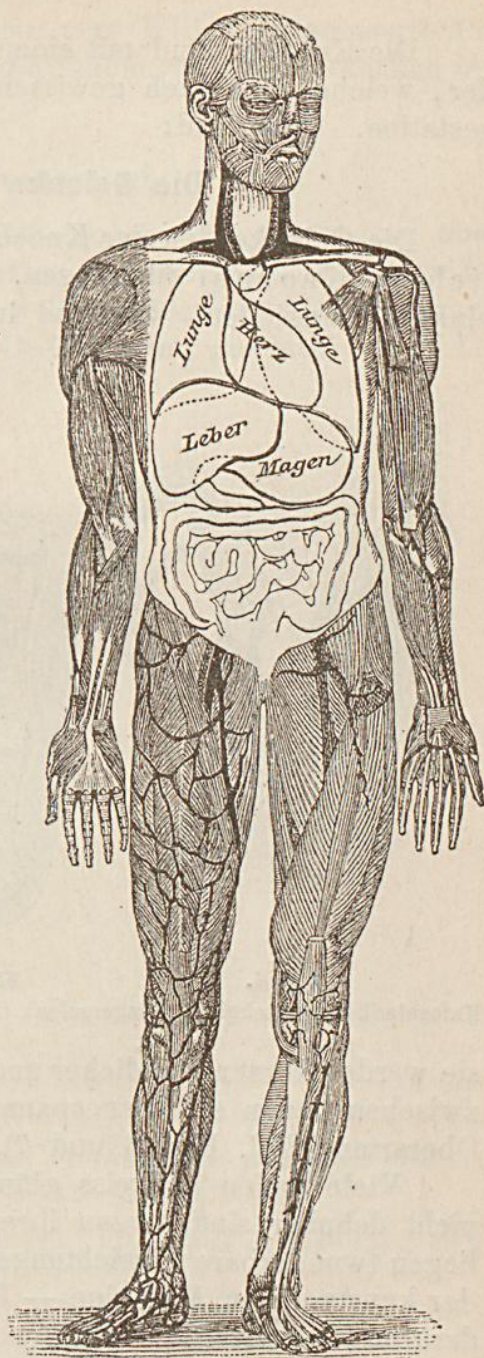


Fig. 3.
Eingeweide, Adern und Muskeln.

Jedes untere Glied besteht aus dem Oberschenkelbein, den 2 Knochen des Unterschenkels (Schienbein und Wadenbein) und dem Fuss, der wieder aus vielen (26) kleinen Knochen zusammengesetzt ist, von denen 7 die Fusswurzel, 5 den Mittelfuss, 14 die Zehen bilden.

Die Knochen sind mit einander verbunden durch feste Bänder, welche aber nach gewissen Richtungen freie Bewegungen gestatten. Dies sind:

Die Gelenke (Fig. 4—5).

Die Gelenkenden der Knochen sind mit glattem, weisslichem Knorpel überzogen, so dass ihre Flächen glatt an einander hingleiten. Sie sind luftdicht eingeschlossen in einem weiten nachgiebigen, häutigen Sack, der Gelenkkapsel, welche eine schleimige Flüssigkeit, die Gelenkschmiere (das Maschinenöl) absondert.

Die Bewegungen der Knochen in den Gelenken werden ausgeführt durch

die Muskeln
(das Fleisch);

diese sind weiche, rothe Massen, die aus Fasern bestehen, welche die Fähigkeit haben, sich zusammenzuziehen, d.h.

sie werden kürzer und dicker und nähern die Punkte der Knochen, zwischen denen sie ausgespannt sind (Beispiel: der zweiköpfige Oberarmmuskel, Fig. 6 und 7).

Viele enden in weiss glänzende Stränge, die Sehnen (die nicht dehnbar sind), wenn ihre Ansatzstellen weit aus einander liegen (wunderbare Einrichtungen, wie Hebel, Stränge und Räder der kunstvollsten Maschine — Beispiel: Fingermuskeln am Vorderarm [Geigerfertigkeit]).

Aber der grosse Unterschied ist der, dass sie sich durch den Gebrauch nicht abnutzen, sondern immer stärker werden (Beispiel: die Arme eines Schmiedes, Turners u. s. w.).

Die Zusammenziehung geschieht durch den Einfluss des Willens (Gehirnes) und wird durch die Nervenstränge vermittelt (welche nebst den Adern zwischen den Muskeln verlaufen und Fäden in sie hineinschicken). Es giebt aber auch

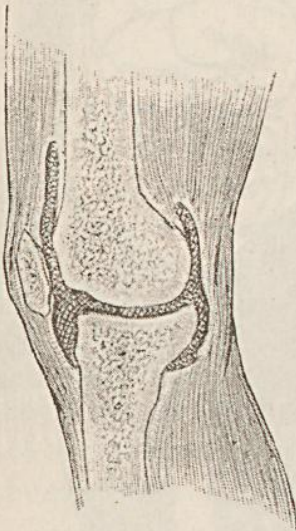


Fig. 4.

Kniegelenk (Durchschnitt).

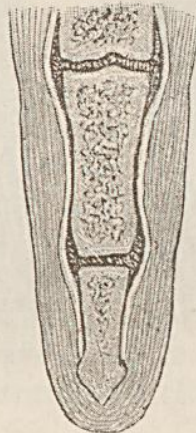


Fig. 5.

Fingergelenk (Durchschn.).

Muskeln, welche sich unabhängig vom Willen zusammenziehen und, ohne dass wir es wissen und fühlen, sich unwillkürlich bewegen (Herz, Magen, Darm).

Das Nervensystem

zeigt höchst verwickelte und wunderbare Einrichtungen, über deren Natur von unzähligen Aerzten und Gelehrten immer wieder Forschungen angestellt werden, weil man hier erst die Aufklärung über das Leben und seine Bedingungen gewinnt.

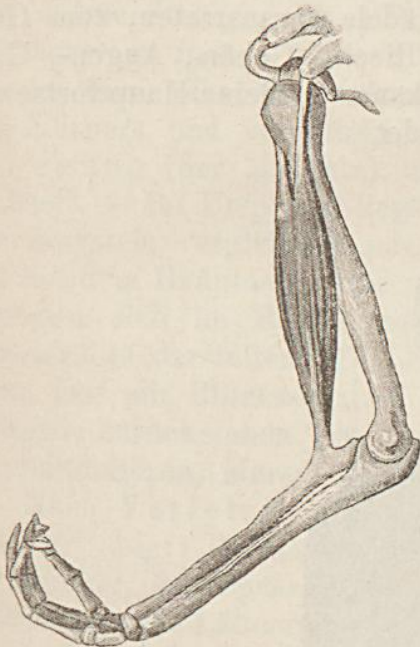


Fig. 6.
Armmuskel schlaff.

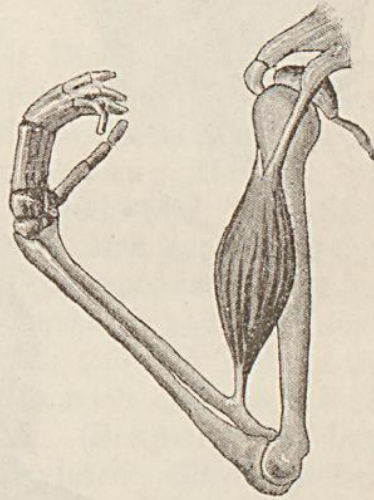


Fig. 7.
Armmuskel zusammengezogen
und verkürzt.

Die Haupttheile sind: das Gehirn, das Rückenmark, die Nerven.

Das Gehirn (Fig. 8)

liegt in der Schädelhöhle eingeschlossen, ein weissgrauer, weicher, glattrundlicher Klumpen, aus Nervenmasse bestehend. Auf seiner Oberfläche sieht man vielfach verschlungene Windungen und Furchen; der Bau ist höchst verwickelt.

Das Gehirn zeigt deutliche Abgrenzung zwischen seinem weissen Inneren und der grauen Rinde, welche die Wulstungen

und Furchen bildet; letztere ist der Sitz des Verstandes, des Willens und der Empfindung. Vom Gehirn aus wird die ganze Lebensthätigkeit geleitet. Deshalb der auffallende Grössenunterschied bei Menschen und Thieren (beim Menschen $\frac{1}{40}$ des Körpergewichtes, beim Elephanten $\frac{1}{500}$, beim Wal-fisch $\frac{1}{3000}$).

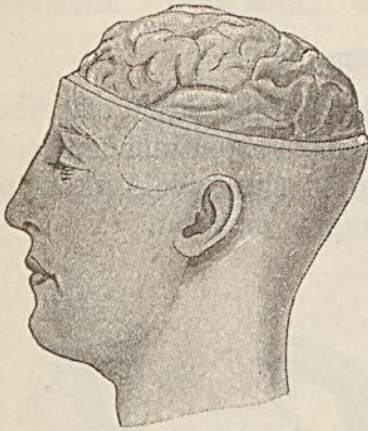


Fig. 8. Gehirn.

Das Gehirn sendet zunächst Nervenstränge zu den Sinnesorganen, welche durch die Löcher des Schädels heraustreten, zum Gesicht. (Riech-, Gehör-, Augen-, Geschmacksnerv.) Seine Hauptfortsetzung bildet

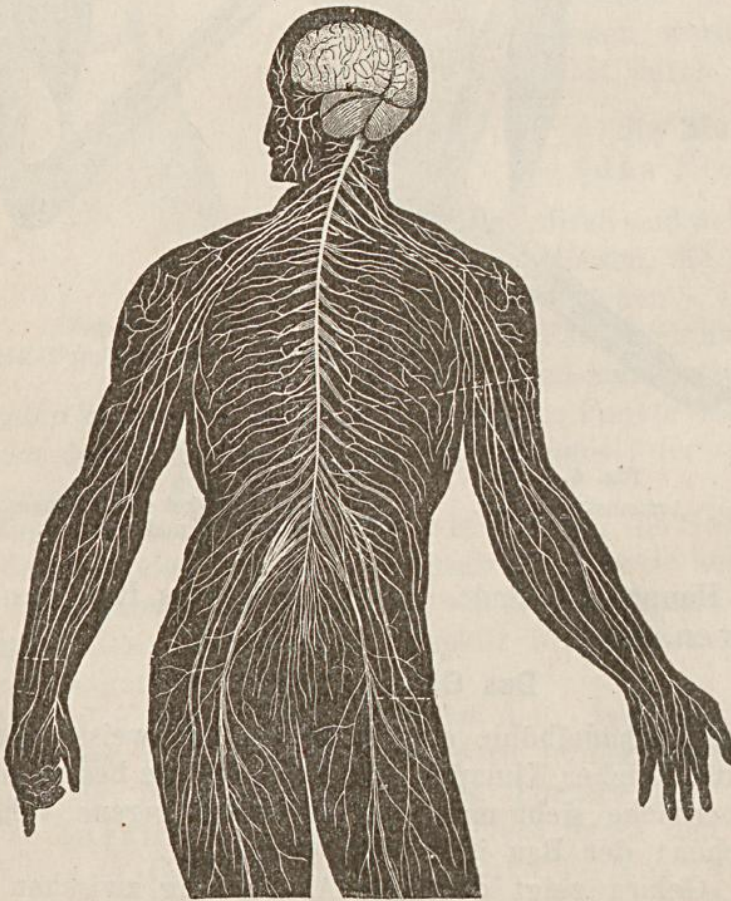


Fig. 9. Hirn, Rückenmark und Nerven.

das Rückenmark,

ein langer, walzenförmiger, weissgrauer Strang, der aus weicher Nervenmasse und Nervenbündeln besteht (Fig. 9). Er liegt im Wirbelkanal inmitten der Wirbelsäule und sendet seitwärts durch die Wirbellöcher heraus mit je 2 Wurzeln

31 Paare von Nervensträngen, welche zu allen Theilen des Körpers gehen und die Bewegungen (vordere Wurzeln) und die Empfindung (hintere Wurzeln) vermitteln.

Die Nerven

sind weisse Stränge, die sich von der Dicke eines Bleistiftes (Hüftner) zu immer feineren Fäden verzweigen. (Die feinsten nur mit dem Mikroskop erkennbar.) Sie gehen zu allen Theilen des Körpers und vermitteln die Empfindung (Gefühl), die Bewegung (der Muskeln) und die Ernährung (den Stoffwechsel). — Ihr Ursprung liegt im Gehirn. Man kann das ganze Nervensystem vergleichen mit einem Telegraphennetz, das Gehirn mit dem Hauptamt, während die Nebenämter und die Hauptleitungen sich im Rückenmark befinden und die Nerven die Einzeldrähte darstellen. Die Berichte kommen und die Befehle gehen fast mit Blitzesschnelle (Reflex). (Beispiele: Stechen, Zucken, Zurückziehen der Hand; Notenlesen, Clavierspielen; Commandohören, Marsch oder Halt; Denken, Schreiben.)

Nach Verletzung des Gehirnes (oder Bluterguss in dasselbe) folgt: Bewusstlosigkeit, Verlust der Bewegung, der Empfindung, der Sprache (Kreuzung!). — Nach Verletzung des Rückenmarkes: Lähmung unterhalb (Unterbrechung der Leitung). — Nach Durchschneidung eines Nerven (Hieb, Schuss, Stich) folgt: Lähmung des Gefühls oder der Bewegung (Nervennaht). — Nach Verletzung des verlängerten Markes (Lebensknotens): plötzlicher Tod (Aufhängen, Genickbrechen, Abfangen).

Alle diese Kenntnisse sind gewonnen durch genaue Beobachtung am verletzten Menschen, dann aber auch erprobt durch Versuche an Thieren (von unermesslichem Nutzen für die ganze Menschheit, daher Berechtigung derselben, selbst der Vivisectionen, aus irregeleiteter Weichherzigkeit in England den Aerzten verboten, aber auch in Deutschland vielfach bekämpft).

Ausser dem bisher beschriebenen Nervensystem giebt es noch ein anderes, welches dem Willen nicht unterworfen ist,

sondern unabhängig von demselben die zum Leben nöthigen Thätigkeiten des Körpers (den Blutkreislauf, die Athmung, die Ernährung, die Absonderung) in Gang und Ordnung hält. Wir nennen es das sympathische oder Ganglien-Nervensystem.

Es wirkt regelmässig weiter, auch wenn der Mensch schläft oder bewusstlos ist (Schlaganfall, Verletzung des Schädels, Alkoholvergiftung). — Es besteht aus zwei langen, grauen Strängen, welche zu beiden Seiten der Wirbelsäule entlang liegen, viele knotige Anschwellungen (Ganglien) haben und zahllose feine Fäden aussenden, vorzugsweise zu den unwillkürlich thätigen

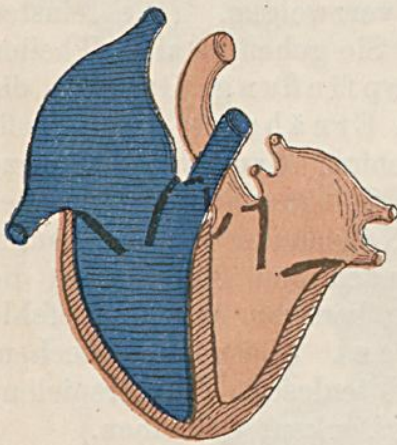


Fig. 10.
Herz (Durchschnitt).

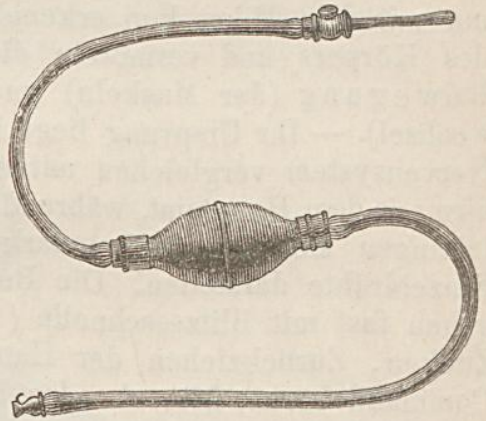


Fig. 11.
Kautschukspritze.

Organen (Herz, Lungen, Magen, Darm u. s. w.); durch zahlreiche Verbindungen steht es mit dem willkürlichen Nervensystem in Beziehung, so dass ihre Thätigkeit vielfach in einander greift.

Der Blutkreislauf.

Die rothe, warme Lebensflüssigkeit, welche wir das Blut nennen, wird beständig mit grosser Schnelligkeit durch ein vielverzweigtes Röhrennetz (Adern) getrieben, welches alle Körpertheile durchzieht.

Das Organ, welches die Blutmasse in Bewegung setzt, ist
das Herz (Fig. 10).

Dasselbe ist nicht der Sitz der Empfindungen und Gefühle, sondern ein höchst kunstvolles fleischiges Pumpwerk, ein hohler Muskel mit Schliessklappen im Inneren, der sich in gleich-

mässigem Wechsel zusammenzieht und wieder ausdehnt (Vergleich mit einer Kautschukspritze, Fig. 11 und 12, oder mit Schleusenthoren). — Hört diese Bewegung auf, steht das Herz still, so erfolgt bald der Tod.

Das Herz liegt zwischen den beiden Lungen in der Brusthöhle und ist vom Herzbeutel umgeben; seine Gestalt ist kegelförmig, mit der Spitze nach unten und links gerichtet, seine Grösse etwa die einer Faust. — Es ist durch eine muskulöse Scheidewand getheilt in zwei Hälften, die linke stärkere versorgt den Körper mit Blut, die rechte treibt das Blut in die Lungen (Fig. 13).

Vom linken Herzen führt ein daumendickes Rohr (Aorta) die Blutwelle fort. Dies theilt sich in immer enger

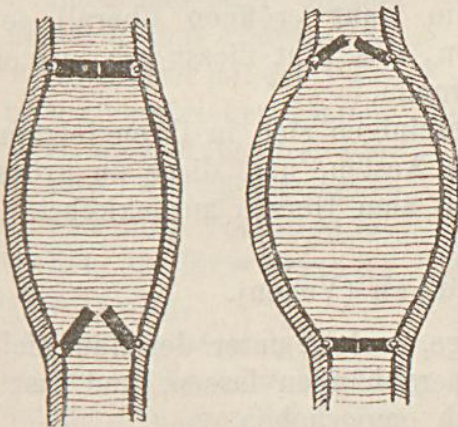
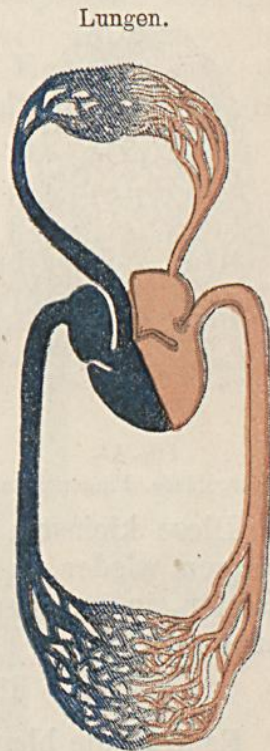


Fig. 12.

Klappen in der Kautschukspritze.



Lungen.

Körper.

Fig. 13.

Uebersicht des Blutkreislaufes.

werdende elastische Röhren (Stämme, Aeste, Zweige),

die Pulsadern (Arterien),

welche dann ihren Namen bekommen von den Körpertheilen, zu denen sie gehen, und die sie mit Blut versorgen (Kopf-, Arm-, Halspulsader).

Puls nennen wir das regelmässige Anschlagen der Blutwelle an die Aderwand, welches an den verschiedensten Körpertheilen fühlbar ist (nicht blos am Handgelenk, auch am Oberarm, am Hals, Kopf, in der Schläfe und in der Leistenbeuge).

Die Pulsadern verästeln sich zu immer enger werdenden

Zweigen und bilden zuletzt ein dichtes Netz von haarfeinen Röhren bis zum Durchmesser von 2 Tausendstel Millimetern (nur durch das Vergrößerungsglas sichtbar). Wir nennen sie

Haarröhrchenadern (Haargefässe, Capillaren, Fig. 14); dieselben sind überall vorhanden und geben der Haut die rosige Farbe. Drücken Sie mit dem Finger eine Hautstelle, so ent-

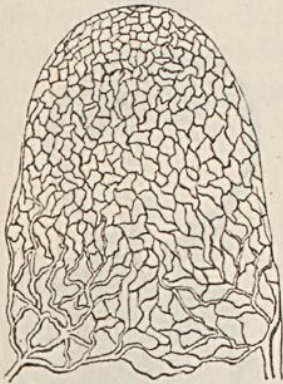


Fig. 14.

Haargefässe. Fingerspitze.

steht ein weisser Fleck, der beim Nachlassen des Druckes sich wieder röthet; der Druck verdrängt das Blut aus den feinsten Adern, und langsam kehrt es in dieselben zurück. Das Erröthen der Wangen entsteht durch eine rasche Ueberfüllung dieser feinen Adern mit Blut. Beim Erbleichen durch seelische Erregungen wird das Blut aus ihnen heraus und zu den inneren Theilen gedrängt. — Kleine Stiche oder Schnitte in die Haut eröffnen überall feinste Adern, das Blut fliesst wie aus einem Schwamm.

Diese kleinsten Adern vereinigen sich in ihren letzten Endigungen wieder zu grösseren Aesten, und diese zu grösseren Stämmen, in welchen das Blut zum Herzen zurückkehrt. Wir nennen sie:

die Blutadern (Venen).

Es sind die blauen Stränge, welche unter der Haut sichtbar werden, wenn Sie den Arm herabhängen lassen, und fast verschwinden, wenn Sie ihn hoch emporheben.

Wird eine Blutader angestochen, so fliesst dunkelrothes (schwarzes) Blut in gleichmässigem Strome heraus; wird eine Pulsader verletzt, so spritzt hellrothes Blut im Strahle, d. h. mit grosser Gewalt und Schnelligkeit und stossweise, weil durch die Pumpenstösse des Herzens hervorgetrieben, heraus.

Woher kommt nun diese Verschiedenheit der Farbe des Blutes?

Das Blut

besteht aus einer gelblichen, klaren Flüssigkeit (Blutwasser, Serum, der Inhalt der Brandblasen) und kleinen rothen, platten Scheiben (Blutkörperchen). Dieselben sind so klein, dass sie nur durch ein starkes Vergrößerungsglas sichtbar gemacht werden können. In einem Cubikmillimeter Blut sind 4—5 Millionen

Blutkörperchen enthalten und in der Gesamtmenge des Blutes eines erwachsenen Menschen (die ungefähr den 13. Theil seines Körpergewichtes beträgt, also etwa 10 Pfd. bei einem Gewicht von 130 Pfd.) ungefähr 25 Milliarden. (Trennung beider im Aderlassblut nach der Gerinnung.) Ausser den rothen Blutzellen enthält das Blut auch noch in geringerer Anzahl die „weissen Blutkörperchen“, aus welchen vorzugsweise der Eiter gebildet wird.

Das Blut dient zur Ernährung und Erwärmung des Körpers: beides wird vorzugsweise vermittelt durch die rothen Blutscheiben.

Das dunkle Blut enthält mehr Kohlensäure, das helle mehr Sauerstoff. Es muss also das hellrothe Blut auf dem Wege durch die kleinsten Adern Sauerstoff abgegeben und Kohlensäure aufgenommen haben. — In der That finden in den Adern Vorgänge statt, die wir mit der Verbrennung vergleichen können, bei der ja auch Sauerstoff verbraucht wird, und Kohlensäure entsteht, und diese Vorgänge bewirken eben die Erwärmung und Ernährung.

Wenn nun das ausgenutzte und mit den Endproducten der Verbrennung, namentlich der Kohlensäure überladene dunkle Blut wieder durch die Blutadern zum Herzen zurückgekehrt ist, so muss es wieder gereinigt werden, d. h. es muss seine Kohlensäure abgeben und wieder Sauerstoff aufnehmen, wodurch es dann hellroth wird.

Dies geschieht mittelst des sog. kleinen Blutkreislaufes in den Lungen durch die Athmung.

Die Lungen (Fig. 15),

zwei schwammige, gelappte, blutreiche Säcke, liegen zu beiden Seiten des Herzens in der Brusthöhle, umgeben vom Brustfell; in sie wird durch die regelmässigen Blasebalgbewegungen des

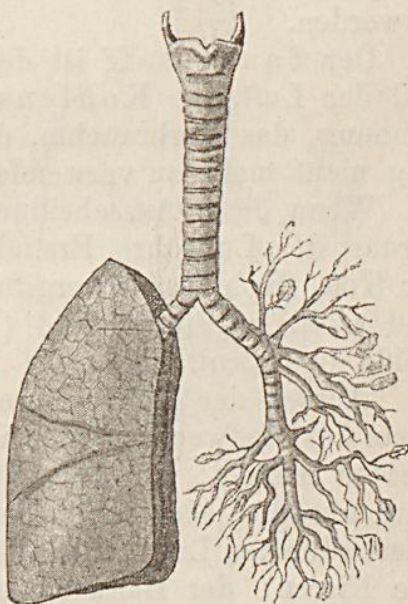


Fig. 15.

Lufttröhre, Lunge, Lufttröhrenäste.

Brustkorbes und die Zusammenziehungen des Zwerchfelles die Luft ein- und ausgepumpt. Die Luft dringt ein durch den Kehlkopf in die Luftröhre, diese verzweigt sich baumförmig in immer feinere Aeste, welche schliesslich endigen in unzählige feine Bläschen (Lungenbläschen), die sämmtlich umspinnen sind von einem reichen Netz von Adern des kleinen Blutkreislaufes (von der rechten Herzhälfte versorgt). — Aus der Luft, welche in diese feinen Bläschen eindringt, entnehmen die kleinen Adern den Sauerstoff und geben die Kohlensäure ab, welche sich dann in der ausgeathmeten Luft befindet. Das nun hellroth gewordene Blut wird der linken Herzhälfte wieder zugeführt, um aufs Neue von hier aus im ganzen Körper vertheilt zu werden.

Der Sauerstoff ist der belebende, ernährende Bestandtheil der Luft, die Kohlensäure ist das Ergebniss der Verbrennung, das Verbrauchte, die Asche; sie ist also zur Ernährung nicht mehr zu verwenden, sie muss ausgeschieden werden.

Wenn diese Ausscheidung verhindert wird, (z. B. bei Verengung der Luftröhre, Erstickung, beim Croup), so erfolgt bald der Tod (Kohlensäurevergiftung). Ebenso, wenn kein Sauerstoff mehr zugeführt wird (Maus unter Glasglocke, schwarze Höhle in Calcutta).

Ausser der Kohlensäure giebt es aber noch andere Producte des Stoffwechsels (der Verbrennung), welche ausgeschieden werden müssen; vor Allem Wasser und Harnstoff. Wasser wird ausgeschieden theils durch die Lungen (Feuchtigkeit der ausgeathmeten Luft), theils durch die Haut (Schweiss) und durch die Nieren; der Harnstoff enthält die verbrauchten stickstoffhaltigen Bestandtheile des Stoffwechsels und wird, in viel Wasser gelöst, ausgeschieden durch

die Nieren (Fig. 16).

Dies sind zwei länglich platte, bohnenförmige Körper, welche oben an der Rückwand der Bauchhöhle zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegen und durch zwei lange Röhren den in vielem Wasser aufgelösten Harnstoff (Harn, Urin) in die Blase senden, welche unten vorn im Becken liegt.

Nicht minder wichtig für die Ausscheidung verbrauchter Stoffe ist

die Haut,

welche den ganzen Körper überzieht und zunächst als schlechter Wärmeleiter eine Schutzdecke bildet für die Erhaltung der

Körperwärme, wozu das darunter liegende Fettpolster nicht wenig beiträgt. — In der Haut eingebettet liegen zahlreiche Schweissdrüsen (etwa 3 Millionen), welche in 24 Stunden ungefähr ebensoviel Wasser ausscheiden, wie die Nieren (ca. 1000 g = 1 kg in 24 Stunden), theils durch den Schweiss (Transpiration), theils durch unmerkliche Ausdunstung (Perspiration).

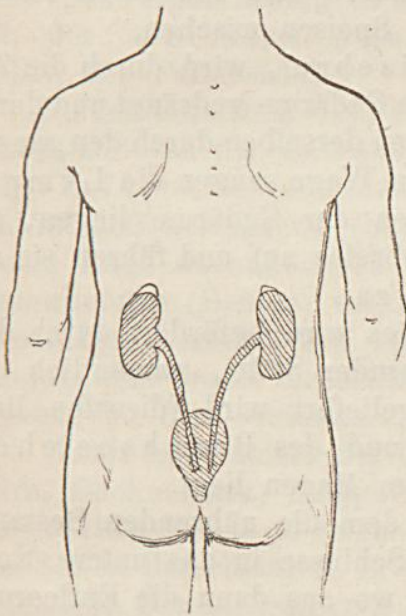


Fig. 16.
Nieren und Blase.

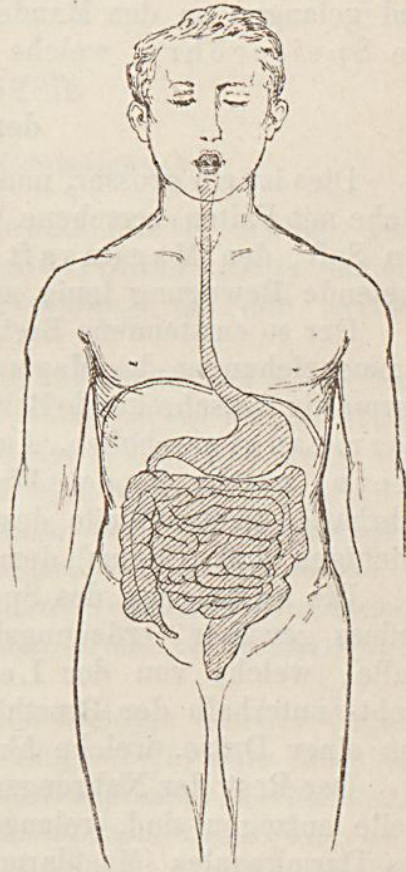


Fig. 17.
Verdauungskanal.

Auch in diesem Wasser sind nicht unbeträchtliche Mengen verbrauchter Stoffe enthalten (etwa 8 g, namentlich Salze), welche der Gesundheit schädlich werden, wenn sie zurückbleiben (Wichtigkeit der Hautpflege, Bäder).

Die Nahrung

dient dazu, die verbrauchten und ausgeschiedenen Bestandtheile des Körpers zu ersetzen und neue Stoffe zu seinem Aufbau zu-

zuführen. — Sie muss zu diesem Zwecke einen langen häutigen und muskulösen Schlauch von verschiedenem Durchmesser durchwandern, den Verdauungskanal, auf welchem Wege den Nahrungsmitteln die verschiedenen nährenden Stoffe entzogen und in das Blut übergeführt werden (Verdauung). (Fig. 17.)

Durch den Mund aufgenommen, werden sie in der Mundhöhle durch die Zähne zerkleinert, mit Speichel vermischt und gelangen an den Mandeln vorbei durch den Schlund und die Speiseröhre, welche hinter der Luftröhre liegt, in

den Magen.

Dies ist ein grosser, muskulöser Sack, dessen an der Innenfläche mit Falten versehene Wandungen einen sauren, auflösenden Saft, den Magensaft, absondern und ihn durch stetige knetende Bewegung innig mit den Speisen mischen.

Der so entstandene Brei, Speisebrei, wird durch die Zusammenziehungen des Magens in die Gedärme gedrängt und durch wurmartig fortschreitende Bewegungen derselben durch den ganzen Darmkanal geschoben. Auf diesem Wege saugen die Lymphadern, welche in den Wandungen der Gedärme liegen, die nahrhaften Bestandtheile des Speisebreies auf und führen sie als milchigen Saft (Chylus) dem Blute zu.

Die Auslaugung des Speisebreies wird befördert durch den Zufluss gewisser verdauungsbefördernder Säfte, namentlich der Galle, welche von der Leber geliefert wird (dieselbe liegt rechts unterhalb der Brusthöhle), und des Bauchspeichels von einer Drüse, welche hinter dem Magen liegt.

Der Rest der Nahrungsmittel, dem die nährenden Bestandtheile entzogen sind, gelangt zum Schlusse in das untere Ende des Darmkanales (Mastdarm), von wo aus dann die Entleerung stattfindet.
