

Bau und Leben des menschlichen Körpers.

A. Der Mensch als Organismus.

I. Das Wesen des Organismus.

1. Der Mensch ist ein Organismus. Sein Körper besteht aus Organen oder Lebenswerkzeugen, aus Gebilden also, die in dem Ganzen, dem sie angehören, eine bestimmte Rolle spielen, die, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, einem bestimmten Zwecke dienen. Teile, die einem übergeordneten Ganzen angehören, in diesem eine bestimmte Rolle spielen und dadurch einem bestimmten Zwecke dienen, finden wir aber auch bei leblosen, unorganischen Erzeugnissen menschlicher Kunstfertigkeit, weshalb sich die Frage erhebt, wodurch sich der Organismus von solchen Erzeugnissen unterscheide.

2. Vergleichen wir den Organismus des Menschen etwa mit einer Maschine, so finden wir hier wie dort Teile, denen eine bestimmte Rolle und damit ein bestimmter Zweck zugewiesen ist. Wir sehen auch, daß viele Maschinenteile in ähnlicher Weise in Tätigkeit treten wie die Teile, die Organe, eines Organismus. Indessen zeigt sich hierbei ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen den Lebenswerkzeugen des Organismus und den Teilen der Maschine. Die Maschinenteile nützen sich ab, ohne sich wieder von innen heraus erneuern zu können. Dieses aber können die sich gleichfalls abnutzenden Teile des Organismus. Der Organismus gebraucht sich zwar durch seine Tätigkeit auf, ist aber auf schnelligsten Ersatz des Verbrauchten eingerichtet, und zwar dadurch, daß er dem Stoffwechsel unterworfen ist. Der Organismus, können wir sagen, ist eine in jedem ihrer einzelnen Teile dem Stoffwechsel unterworfenen Maschine; sein Bestehen ist an die Zufuhr von Nahrungstoffen, an die Abfuhr verbrauchter Stoffe gebunden.

3. An die Abfuhr von verbrauchten und an die Zufuhr von Ersatzstoffen ist gleich dem Organismus auch die Flamme gebunden. Auch der Flamme, z. B. der Flamme einer Stearinkerze, wird ununterbrochen Nahrung zugeführt, während verbrauchter Stoff sie unausgesetzt verläßt. Und trotz dieses Stoffwechsels bewahrt gleich dem Organismus auch die Flamme ihre Gestalt. Auch verschiedene Teile können wir an der Flamme unterscheiden. Aber die einzelnen Teile und die Gestalt der Flamme sind in ihrem Bestehen von äußeren Kräften und Umständen abhängig, von Kräften und Umständen, die nicht an den in der Flamme verbrennenden Stoff gebunden sind. So erhält eine Gasflamme ihre Größe und Gestalt und die Form und Größe ihrer einzelnen Teile unter anderem von der Form des Gasbrenners, von dem auf dem Gase lastenden Drucke und der hiervon abhängenden Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases sowie von dem Bewegungszustande der in

die Flamme einströmenden Luft. Der Organismus hingegen bewahrt trotz ununterbrochenen Stoffwechsels seine Gestalt durch die ihm eigene, der Flamme aber mangelnde Bildungskraft.

4. Bildungskraft kommt, wie dem Organismus, so auch dem Kristall zu. Die das flüssige Wasser in Eis verwandelnde Kristallisationskraft vermag Felsen zu sprengen. Und sie wirkt, wie uns die zierlichen Schneekristalle zeigen, bildend auf das Wasser ein. Jedoch wächst der Kristall, ungleich dem Organismus, durch äußere Anlagerung von Bildungsstoff. Denn einem Stoffwechsel ist er nicht unterworfen, wogegen sich die Bildungskraft des Organismus Hand in Hand mit dem Stoffwechsel betätigt, und zwar an den einzelnen Teilen des Organismus, den Organen, die dem Kristall fehlen.

5. Zu der Bildungskraft, die sich, wie im Kristall, so auch im Organismus äußert, kommt, so können wir zusammenfassend sagen, beim Organismus der Stoffwechsel und die Gliederung in einzelne Teile. Zu der Unterscheidbarkeit einzelner Teile und dem Stoffwechsel, die der Organismus mit der Flamme teilt, gesellt sich beim Organismus die der Flamme mangelnde Bildungskraft. Bildungskraft sowohl als auch Stoffwechsel kommen beim Organismus zu der Gliederung in einzelne, eine bestimmte Rolle spielende Teile hinzu, durch die der Organismus mit der sowohl der Bildungskraft als auch des Stoffwechsels ermangelnden Maschine übereinstimmt. Der Organismus ist also gewissermaßen Maschine, Flamme und Kristall zugleich. Er ist ein in bestimmter Weise in einzelne Teile — Organe und Lebenswerkzeuge — gegliedertes Ganzes, dessen einzelne Teile, wie die einer Maschine, eine bestimmte Rolle spielen, während sie, wie die Flamme, dem Stoffwechsel, und, wie der wachsende Kristall, der Bildungskraft unterworfen sind.

6. Die den Organismus beherrschende Bildungskraft kann sich nur an beweglichem Stoffe betätigen, wie sich die Kristallisationskraft des Wassers nur an beweglichem, d. h. an tropfbar flüssigem oder dampfförmigem, nicht aber an dem bereits kristallisierten Wasser, dem Eise, betätigen kann. Eine Bedingung der Betätigung der organischen Bildungskraft, der organisaufbauenden Bildungskraft, ist also die Einfuhr beweglichen Stoffes in die Organe. Eine Bedingung dieser Einfuhr wiederum ist die Ausfuhr von Stoffen aus den Organen. Und diese Ausfuhr ihrerseits wird nur durch den Abbruch, den Verbrauch, der Organe ermöglicht. Auf diesem Organverbrauch nun, auf dem Abbruch von Organen, beruht die ihnen zugefallene Tätigkeit. Wo ein Muskel, ein Nerv, eine Drüse in Tätigkeit tritt, wo eine Sehne, ein Knochen Widerstand zu leisten hat, vollbringt das betreffende Organ die ihm zugefallene Leistung auf Kosten seiner selbst, ist es dem Verbrauch, dem Abbruch, unterworfen; Organverbrauch und Organverbrauch sind dasselbe. Aber dem Organverbrauch, dem Abbruch der Organe, auf dem die organische Arbeitskraft beruht, folgt alsbald Wiederaufbau, folgt Betätigung der organischen Bildungskraft. Organische Bildungskraft und organische Arbeitskraft unterhalten in stetem Wechsel das organische Leben. Und dieser Kraftwechsel ist an Stoffwechsel gebunden. In dem organischen Stoff- und Kraftwechsel also, d. h. in dem Ersatz verbrauchten Stoffes durch neuen Stoff, und in der Hand in Hand mit dem Stoffwechsel gehenden, sich ebenfalls in regelmäßigem Wechsel vollziehenden Betätigung der organischen Bildungskraft und der organischen Arbeitskraft

besteht das Wesen des organischen Lebens. Somit ist ein Organismus ein dem organischen Leben unterworfenen Naturkörper.

7. Da das Wesen des organischen Lebens in geregelter Stoff- und Kraftwechsel besteht, so beruht auf der Erhaltung geregelten Stoff- und Kraftwechsels die Erhaltung der Gesundheit, mit der sich die Gesundheitslehre oder Hygiene beschäftigt. Der auf die Pflege seiner Gesundheit bedachte Mensch muß also für geregelten Stoff- und Kraftwechsel aller seiner Organe Sorge tragen.

II. Die Zelle als Herd des organischen Lebens.

1. Das auf geregelter Stoff- und Kraftwechsel beruhende Leben des Organismus vollzieht sich im Innern von dessen Organen, ist an deren feinste Bestandteile gebunden. Einen Einblick in sein Getriebe gewinnen wir am

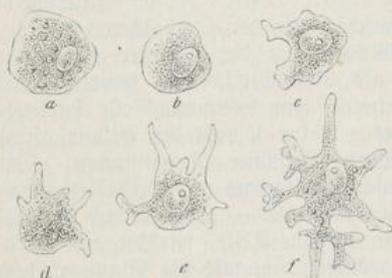


Abb. 1. Farblose Blutkörperchen. $\frac{800}{1}$.
a und b in Ruhe,
c-f in amöboider Bewegung.

besten durch mikroskopische Betrachtung eines farblosen oder sogenannten weißen Blutkörperchens des Menschen (Abb. 1). Ein farbloses Blutkörperchen hat in der Ruhe die Form einer Kugel, ruht aber nur selten, bewegt sich vielmehr fortwährend und verändert dabei unausgesetzt seine Gestalt, streckt nämlich Fortsätze aus, zieht dafür vorher ausgestreckte wieder ein, bewegt sich durch das mit Einziehen abwechselnde Ausstrecken solcher Fortsätze kriechend fort, nimmt auch mit Hilfe seiner Fortsätze Nahrung und Sauerstoff aus der es umgebenden

Blutflüssigkeit auf, lebt mit einem Wort, indem es die Hauptmasse seines Leibes stetig in Fluß erhält.

2. Die in stetigem Fluß befindliche Hauptleibesmasse eines farblosen Blutkörperchens des Menschen besteht aus dem sogenannten Protoplasma, einer farblosen, glashellen, schleim- bis gallertartigen Masse, in die seine Körperchen eingebettet sind, die durch ihre große Anzahl das Protoplasma stark verdunkeln und an ihren Strömungen erkennen lassen, daß das Protoplasma auch im Innern des farblosen Blutkörperchens in stetigem Fluß ist. Dieser Protoplasmafluß nun beruht auf dem Stoff- und Kraftwechsel, und zwar nicht bloß auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen dem farblosen Blutkörperchen und seiner Umgebung, sondern auch auf dem zwischen den einzelnen Teilen des farblosen Blutkörperchens stattfindenden Stoff- und Kraftwechsel. Im Innern des farblosen Blutkörperchens liegt nämlich noch ein viel kleineres kugeliges Gebilde, ein sogenannter Zellkern, dem das Protoplasma unter dem Namen Zelleib als zweiter Hauptbestandteil der durch das farblose Blutkörperchen dargestellten Zelle gegenübersteht. Das Leben der Zelle beruht nun auf dem Stoff- und Kraftwechsel zwischen Zelleib und Zellkern und ihren einzelnen Baustoffen. Daß solches der Fall ist, haben Untersuchungen an gewissen kleinen Urtieren, an den den farblosen Blutkörperchen täuschend ähnlichen Wechsellierchen oder Amöben (Abb. 2), gelehrt, die ebenfalls aus Zellkern und Zelleib bestehen, also Zellen sind und gleich

den farblosen Blutkörperchen Protoplasmafortsätze ausstrecken und wieder einziehen, wodurch sie ihren Zelleib in stetem Fluß, in der nach ihnen benannten amöboiden Bewegung, erhalten. Mit dieser Bewegung nun geht offenbar ein Stoffaustausch zwischen Zelleib und Zellkern der Amöbe Hand in Hand; denn Amöben, die man mit Hilfe feiner Nadeln ihres Zellkerns beraubt hat, gehen allmählich zugrunde, ebenso wie Amöben, die man des größten Teiles ihres Zelleibes beraubt hat. Zelleib und Zellkern, Protoplasma und Kernmasse, sind also aufeinander angewiesen, ermöglichen durch gegenseitigen Stoffaustausch den Stoff- und Kraftwechsel des Organismus.

3. Wie der Stoff- und Kraftwechsel im Organismus der Amöbe und des ihr im höchsten Grade ähnlichen farblosen Blutkörperchens des Menschen, so ist der Stoff- und Kraftwechsel im menschlichen Organismus überhaupt an einen Stoffaustausch zwischen Zelleib- und Zellkernmasse gebunden; denn der gesamte Organismus des Menschen ist aus dicht aneinanderliegenden oder durch eine Zwischensubstanz (Interzellularsubstanz) getrennten Zellen aufgebaut, gekennzeichnet durch den Besitz eines aus mehr oder weniger verändertem Protoplasma bestehenden Zelleibes und eines Zellkernes. Die mikroskopisch kleinen Zellen, die man auch wohl als Bausteine des menschlichen Körpers bezeichnet, sind die Lebensherde des menschlichen Organismus. Sie weisen aber, je nachdem sie diesem oder jenem Organe angehören, ganz bestimmte Verschiedenheiten auf, die mit der Art der Tätigkeit des betreffenden Organes zusammenhängen und auch in dem sich dem unbewaffneten Auge darbietenden Aussehen der Organe Ausdruck finden. Die verschiedenartige Tätigkeit der Organe beruht also auf der Verschiedenheit im Bau der sie zusammensetzenden Zellen, auf der Verschiedenheit des Gewebes der Organe.

4. Aus der Verschiedenheit des Gewebes verschiedener Organe und daraus, daß die Organtätigkeit in Stoff- und Kraftwechsel besteht, folgt für die Gesundheitspflege die Notwendigkeit allseitiger Betätigung aller Organe; denn nur bei solcher, nicht aber bei einseitiger Bevorzugung einzelner Organe, wird der für das Bestehen des Organismus notwendige geregelte Kraft- und Stoffwechsel aufrecht erhalten.

III. Die Gliederung des menschlichen Körpers.

1. Geregelten Kraft- und Stoffwechsel ermöglicht die regelmäßige Gliederung des menschlichen Körpers, die zunächst eine Unterscheidung von Körperstamm und Gliedmaßen zuläßt. Diese, nämlich die Arme und Beine, lassen sich gewissermaßen mit den Zweigen eines Baumes vergleichen, während Kopf und Rumpf zusammen dem Stamm des Baumes entsprechen.

2. Der Körperstamm, also der Kopf mit dem Rumpfe, läßt sich in dreifach verschiedener Weise aus untergeordneten Stücken aufgebaut denken,

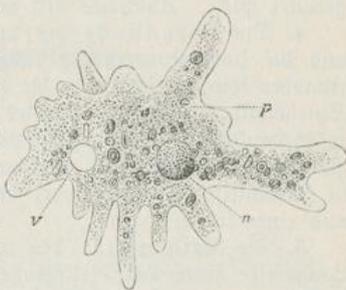


Abb. 2. Das Wechseltierchen

(*Amoeba proteus*). 100/.

p Protoplasma, n Kern, v pulsierender
Hohlraum.

nämlich aus Schachtelstücken, aus Nebenstücken und aus Reihenstücken.

3. Die Schachtelstücke des menschlichen Körpers sind 1) die Haut mit ihren Anhängeln nebst dem Sinnesapparat und dem mit ihm zusammenhängenden Nervensystem, 2) die Skelett- und Muskelschicht und 3) der Verdauungskanal nebst seinen Anhängeln. Sie bilden konzentrische Schichten; zwischen dem durch die Haut dargestellten äußeren Schachtelstück des menschlichen Körpers und dem durch den Verdauungskanal gebildeten inneren Schachtelstück liegt als mittleres die Skelett- und Muskelschicht. Das Nervensystem stellt, wie wir es unter anderem von der Entwicklung des Hühnchens im Ei wissen, einen von der Haut abgechnürten Teil der letzteren dar, geht nämlich aus einer Längsrinne der Haut hervor, deren Ränder sich aneinanderlegen und dadurch die Rinne zu einem Kanal werden lassen, der in die unter der Haut liegende Skelett- und Muskelschicht eingebettet wird. Ähnliches gilt von dem Sinnesapparat.

4. Die Nebenstücke des menschlichen Körpers werden durch die rechte und die linke Körperhälfte dargestellt. Diese sind im großen und ganzen einander spiegelgleich, d. h. die rechte Körperhälfte bildet gewissermaßen das Spiegelbild der linken. Rechtes und linkes Nebenstück lassen sich also selbst in Gedanken so wenig miteinander vertauschen wie etwa rechter und linker Handschuh oder Stiefel. Sie nehmen teil an der Gliederung des Körpers in Schachtelstücke. Umgekehrt besteht jedes Schachtelstück aus einer rechten und einer linken Hälfte.

5. Die Reihenstücke des menschlichen Körpers lassen diesen aus einer Längsreihe hintereinanderliegender, einander ähnlicher Querscheiben aufgebaut erscheinen, wie wir es am deutlichsten an den Wirbelknochen und Rippen des Rumpfes sehen, aber auch am Kopfe wahrnehmen können, wo sich das Gehirn in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte gliedert und auch durch die von ihm ausgehenden, eine Längsreihe bildenden Nervenpaare die Gliederung des Körperstammes in Reihenstücke erkennen läßt. Jedes Reihenstück nimmt an der Gliederung des Körpers in Neben- und Schachtelstücke teil. Umgekehrt besteht jedes Schachtel- und jedes Nebenstück aus einer Reihe hintereinanderliegender, mehr oder weniger ähnlicher Abschnitte.

6. Die Gliedmaßen sind gewissermaßen Ausstülpungen des Körperstammes. Dementsprechend nehmen sie bis zu einem gewissen Grade an dessen Gliederung teil. Sie sind paarweise einander spiegelgleich, entsprechen dadurch also den zugehörigen Nebenstücken des Körperstammes und lassen auch dessen Schichtung in Schachtelstücke erkennen, weisen nämlich eine Haut- und eine Skelett- und Muskelschicht auf. Sie bilden zwei Paare, ein vorderes (oberes) und ein hinteres (unteres), jenes aus den beiden Armen, dieses aus den beiden Beinen bestehend. Arme sowohl als Beine gliedern sich in je vier hintereinanderliegende Abschnitte, die Arme in Schulter, Oberarm, Unterarm und Hand, die Beine in Hüfte, Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß.

7. Die Gliederung des Körperstammes in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, die Teilnahme der Gliedmaßen an der Gliederung in Schachtelstücke sowie deren Gliederung in eine Reihe hintereinanderliegender Abschnitte lassen den Körper in mannigfaltiger, wenn schon regelmäßiger Weise zerklüftet erscheinen und ermöglichen dadurch das Nebeneinandersein verschiedenartiger und verschieden gelagerter Organe, die gleichwohl alle einhellig

zusammenwirken, nämlich Organsysteme und Organapparate bilden, unter denen die Organsysteme aus gleichartigen, die Organapparate teils aus gleichartigen, teils aus ungleichartigen, aber zu bestimmten Zwecken zusammenwirkenden Organen bestehen.

8. Für die Gesundheitspflege folgt aus der weitgehenden Gliederung des menschlichen Körpers in Körperstamm und Gliedmaßen, in Schachtel-, Neben- und Reihenstücke, in Organe, Organsysteme und Organapparate die Notwendigkeit einer genauen Kenntnis dieser Gliederung und des Zusammenwirkens der einzelnen Körperteile sowie die Beachtung der sich aus solcher Kenntnis ergebenden Lehren.

B. Die Organe, Organsysteme und Organapparate des Menschen.

I. Die äußere Körperschicht.

a. Die Haut.

1. Die Haut (Abb. 3) bildet den größten Teil des äußeren der drei Hauptschichtstücke des menschlichen Körpers und besteht ihrerseits aus zwei untergeordneten Schichtstücken, aus einer oberen Schicht, der Oberhaut (Epidermis), und einer unteren, der Lederhaut (Cutis).

2. Die obere Hautschicht, die Oberhaut, besteht wiederum aus zwei Schichten, aus einer oberen, der Hornschicht, und aus einer unteren, der Schleimschicht.

3. Sowohl Horn- als auch Schleimschicht der Oberhaut bestehen aus Deckgewebe (Epithel), und zwar aus mehreren Schichten mehr oder minder flacher, nebeneinanderliegender Zellen, unter denen die der Schleimschicht runderlicher und weicher sind als die der Hornschicht. Diese gehen aus den sich beständig durch Teilung vermehrenden Schleimschichtzellen durch Abplattung und Verhornung hervor, werden durch die Vermehrung der Schleimschichtzellen nach außen gedrängt und lösen sich schließlich in Gestalt vertrockneter Schüppchen ab. Hierdurch wird auch der als Stoffwechselerzeugnis in den Schleimschichtzellen abgelagerte, sich namentlich unter dem Einfluß von Sonnenlicht bildende braune Hautfarbstoff, das Hautpigment, allmählich nach außen und aus dem Körper herausbefördert. Die Oberhaut stellt sich somit erstens, und zwar durch ihre Hornschicht, als ein den Körper vor Austrocknung, Durchwässerung und ziemlich derben Stößen bewahrendes Schutzorgan, zweitens aber, und zwar durch die beständige Vermehrung der

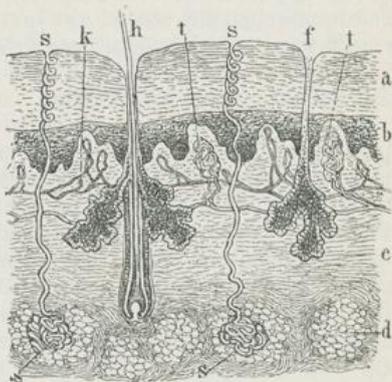


Abb. 3.

Haut des Menschen im Durchschnitt. 100/1.
a Hornschicht, b Schleimhaut, c Lederhaut,
d Fettzellen, s Schweißdrüsen, h Haar, f Talgdrüsen, t Tastkörperchen, k Kapillargefäß.

Schleimschicht und ihre Umwandlung in Hornschichtzellen sowie durch die Ausscheidung des Farbstoffes, als ein Ausscheidungsorgan dar, das schädliche Stoffwechselerzeugnisse, namentlich das Hautpigment, aus dem Körper heraus schafft.

4. Die Lederhaut ist bedeutend dicker als die Oberhaut und besteht aus Bindegewebe, d. h. aus einem Gewebe, dessen einzelne Zellen durch eine von diesen als Stoffwechselerzeugnis ausgeschiedene Zwischenzellsubstanz getrennt sind. In der Zwischenzellsubstanz der bei Tierhäuten zur Bereitung des Leders dienenden Lederhaut sind neben sogenannten Bindegewebsfasern auch elastische Fasern eingelagert, von denen jene der Lederhaut ihre Verbrheit, diese ihr die Dehnbarkeit geben, während zum Zusammenziehen der ausgedehnten Lederhaut sogenannte glatte Muskelfasern, bestehend aus langgestreckten, spindelförmigen Zellen, in die Lederhaut eingebettet sind. Durch ihre mit Elastizität verbundene Verbrheit kennzeichnet sich die Lederhaut als ein Schutzorgan des Körpers gegen Stöße und andere äußere Unbilden. Sie ist auch ein Organ des Wärmeschutzes; denn in das Fasernetz, durch das sich die Lederhaut nach innen an die Muskel, stellenweise auch an die Knochenhäute, anlegt, sind Fettzellen eingebettet, die ein mehr oder weniger dickes, übrigens gleichfalls dem Schutz des Körpers gegen äußere Unbilden dienendes Polster bilden und dadurch die für den Stoffwechsel nötige Körperwärme zusammenhalten helfen, außerdem aber durch das von ihnen gebildete Polster einen bald mehr, bald weniger gefüllten Nahrungsspeicher darstellen, der den Menschen befähigt, eine Reihe von Hungertagen ohne wesentliche Gesundheitsstörung zu überleben.

5. Auhängsel der Haut sind die Haare und die Nägel sowie die Schweiß- und die Talgdrüsen.

6. Die Haare finden sich beim Menschen, innere Handfläche und Fußsohle ausgenommen, auf dem größten Teile der Haut, in stärkerer Entwicklung jedoch nur an wenigen Körperstellen, unter anderem auf dem Kopfe, beim Manne auch als Bart auf Oberlippe, Kinn und Backen. Während der Bart als Schmuck aufzufassen ist, stellt das Haupthaar ein Schutzorgan des Kopfes gegen zu starke Besonnung und gegen Schläge und Stöße sowie andere äußere Unbilden dar. An der Bildung der Haare beteiligen sich sowohl Leder- als auch Oberhaut. Auf dem geschlossenen Ende einer schlauchförmigen Einsenkung der Oberhaut in die Lederhaut, des Haarbalges, und zwar auf einer in das verdickte untere Ende des Haares, die Haarzwiebel, eintretenden Lederhautpapille, erhebt sich das Haar. Es wächst von der es erzeugenden Papille aus fortwährend in die Höhe und nugt sich an seinem oberen Ende fortgesetzt ab. Bestehend aus verhornten Oberhautzellen, läßt es neben einer inneren, Farbstoff, manchmal auch Luftbläschen, führenden Markschicht eine äußere, ebenfalls Farbstoff führende Rindenschicht und als deren äußere Begrenzung ein sogenanntes Oberhäutchen erkennen. Durch das Hinausschaffen von Farbstoff aus dem Körper gesellt es sich den Ausscheidungsorganen hinzu. Aber im Alter führt es an der Stelle von Farbstoff oft Luft in der Markschicht und wird dadurch grau oder weiß.

7. Die Nägel, die zum Schutze der Finger- und Zehenspitzen und zum Lösen der abgestorbenen Oberhautzellen, gelegentlich auch als Waffe und dergleichen dienen, schließen sich durch die Art ihrer Bildung den Haaren an und sind gleich diesen fortgesetztem Wachstum unterworfen.

8. Haare und Haut vor Rässe und Sprödigkeit zu bewahren, dient deren Einsetzung durch den Hauttalg. Er wird von den Talgdrüsen abgesondert, schlauch-, am Ende jedoch traubenförmigen Einsenkungen der Oberhaut in die Lederhaut, deren Hohlraum von den durch ihren Stoffwechsel den Hauttalg bereitenden Drüsenzellen ausgekleidet ist, den Hauttalg aus den Drüsen aufnimmt und ihn durch einen meistens in einen Haarbalg, sonst auf der Oberfläche der Haut, mündenden Kanal nach außen treten läßt. Die Talgdrüsen sind somit Ausscheidungsorgane, deren Stoffwechselerzeugnis nicht bloß aus dem Körper herausgeschafft werden, sondern auch noch Verwendung finden soll.

9. Gleich den Talgdrüsen sind auch die Schweißdrüsen Organe der Ausscheidung, deren Erzeugnis, eine wässerige Lösung von Kochsalz, Harnstoff und anderen Substanzen, zwar in erster Linie als schädliches Stoffwechselprodukt aus dem Körper herausgeschafft werden soll, aber, durch die Verdunstung des in ihm enthaltenen Wassers, der Haut und damit dem Körper auch Wärme entzieht, ihn somit vor Überhitzung schützt, also auch der Wärmeregulierung des Körpers dient. Die Schweißdrüsen sind lange, Leder- und Oberhaut durchsetzende, auf dieser mündende, unverzweigte, dünne Schläuche mit blindgeschlossenen unteren Ende, das, knäuelartig zusammengelagert, in der Fettschicht der Lederhaut eingebettet ist.

10. In viele der zahlreichen Papillen oder warzenförmigen Erhöhungen, mit denen die Lederhaut in die Oberhaut hineingreift, treten Enden von Empfindungsnerven, und zwar zum Teil in die Haarpapillen, zum anderen Teil in eine Anzahl der übrigen Papillen der Lederhaut, in denen die Nervenenden von kleinen, aus besonderem Gewebe bestehenden, länglich-runden Körpern, den Tastkörperchen, umgeben werden. In andere Papillen der Lederhaut begeben sich feinste Blut-, sogenannte Haargefäße oder Kapillaren, die auch den unteren Teil der Hautdrüsen umspinnen und die dem Stoffwechsel dienende Durchblutung der Haut ermöglichen.

11. In die sich nach außen öffnenden Körperhöhlen, z. B. in Mund- und Nasenhöhle, setzt sich die Haut als sogenannte Schleimhaut fort, die sich durch ihren Bau an die äußere Haut anschließt, aber keiner Verhornung unterworfen ist, dagegen aus besonderen Drüsen einen sie geschmeidig erhaltenden Schleim absondert.

12. Bau und Tätigkeit der Haut kennzeichnen diese als ein Schutz- und Ausscheidungsorgan des Körpers, woraus sich bestimmte Fingerzeige für den in der Hautpflege bestehenden Teil der Gesundheitspflege ergeben. Zur Erhaltung und Unterstützung der Schutztätigkeit der Haut ist Ermöglichung ausgiebiger Talgdrüsentätigkeit nötig, die der Haut den für die Einsetzung der Hornschicht und der Haare notwendigen Hauttalg liefert, was durch Verstopfung der Talgdrüsenmündungen mit Schmutz und verhärtetem Hauttalg erschwert wird. Als Wärmeschutzorgan bedarf die Haut einer dicken Fettschicht, als Organ der Wärmeregulierung reichlicher Schweißabsonderung. Diese sowie die Talgausscheidung und die Abstoßung der verhornten Oberhautzellen hat die Haut als wichtiger Ausscheidungsapparat nötig. Alle diese Aufgaben der Haut werden am besten durch zweckmäßige, namentlich poröse Kleidung, außerdem aber durch kalte und warme Abwaschungen und Wasserbäder, durch trockene Abreibungen und durch Luft- und Sonnenbäder unterstützt, wobei jedoch in jeder Beziehung Maß zu halten ist, weil zu kalte, zu heiße und zu lange Bäder den Körper schwächen, zu starke und

die
das
dem
steht
arch
ell-
iten
iten
men
end
te
die
heit
egen
me-
men
ett-
alls
den
sten
ehr,
higt.
ben.
die
Fuß-
Ent-
dem
cken.
ein
släge
der
enen
des
ares,
aar.
Höhe
ver-
hmal
bstoff
ntes
aus
er im
und
zum
und
haaren

zu lange Besonnung Oberhautblasen erzeugen und fortgesetztes Feuchtflein der Haut böse Hautanschläge hervorrufen kann. Hand in Hand mit vernünftiger Hautpflege muß jedoch auch die Pflege des übrigen Körpers gehen, wenn die sich an vielen Krankheiten beteiligende Haut gesund bleiben, d. h. sich geregelten Stoffwechsel bewahren soll.

b. Der Sinnesapparat.

1. Der Sinnesapparat ist, wie unter anderem Untersuchungen an dem sich im bebrüteten Ei entwickelnden Hühnchen gezeigt haben, als ein in besonderer Weise ausgebildeter Teil der Haut anzusehen. Dementsprechend liegt er zum Teil noch in der Haut, zum anderen Teil nahe der Körperoberfläche. Diese Lage hängt mit der Rolle des Sinnesapparats zusammen, die dem Verkehr des Organismus mit der äußeren Umgebung dient. Wie der Sinnesapparat, der als ein Organ der Seele angesehen wird, auf diese einwirkt, entzieht sich naturwissenschaftlicher Beurteilung, die sich nur mit dem sichtbaren Verkehre unter den Organen und zwischen dem Organismus und seiner Umgebung beschäftigen darf.

2. Den Sinnesapparat bilden der Geruchsapparat, der Gesichtapparat, der Gehörapparat, der Geschmacksapparat, der Tastapparat und eine Reihe anderer Apparate. Die genannten Apparate sind in der hier beobachteten Reihenfolge durch Nerven mit dem Gehirn verbunden.

3. Der aus zwei spiegelgleichen Hälften zusammengesetzte Geruchsapparat besteht aus zahlreichen Nervenfasern, die sich in der die ganze Nasenhöhle auskleidenden Schleimhaut verbreiten und in den sogenannten Riechzellen endigen. Diese sind spindelförmige, an ihrem stabförmigen Ende mit zahlreichen härchenartigen Fortsätzen versehene Deckgewebszellen der Nasenschleimhaut, die durch die beim Atmen und Schnüffeln auf sie einwirkenden Gase vorübergehende Stoffwechselbeeinflussungen erleiden, die sich durch den Geruchsnerve hindurch bis in den mit dem Geruchsapparat verbundenen Hirnteil fortpflanzen. Die Gesundheitspflege des Geruchsapparates hat Katarrhe, sogenannte Erkältungen, und stechende Gase, z. B. schweflige Säure, zu meiden und Fremdkörper aus der Nase fernzuhalten.

4. Der Gesichtapparat (Abb. 4) besteht aus den beiden Augäpfeln nebst den Augenmuskeln und den Schutzvorrichtungen des Auges und ist aus zwei spiegelgleichen Hälften zusammengesetzt. Der annähernd kugelförmige Augapfel besteht aus der Augenwand und dem Auginhalt. Die auf die Ertragung von Druck und Stoß eingerichtete, dicke und derbe Augenwand besteht vorn aus der uhrglasförmigen, farblosen und durchsichtigen Hornhaut, im übrigen aus der sogenannten weißen Haut, der sich innen die von einem dichten Netz feiner, zur Ernährung der benachbarten Augenteile dienender Blutäderchen durchzogene und von schwarzem Farbstoff (Pigment) erfüllte Aderhaut anlegt. Diese geht nach vorn in die von der Hornhaut durch die vordere Augenkammer mit dem diese erfüllenden Augenwasser getrennte Regenbogenhaut oder Iris über, eine von strahlig und kreisförmig angeordneten glatten Muskelfasern durchzogene und hierdurch zur Verengerung und Erweiterung des in ihrer Mitte liegenden, kreisförmigen Schloches oder der Pupille befähigte Haut, nach der die Farbe der Augen als braun, blau, grau oder andersartig bezeichnet wird. Die Aderhaut ist innen von einer Ausbreitung des Sehnerven, der Netzhaut oder Retina, überzogen, deren innerste Schicht ein aus den von Pigment

umgebenen sogenannten Stäbchen oder Zapfen bestehendes Deckgewebe darstellt, das seinerseits von einem lichtempfindlichen Stoff, dem Sehpurpur, überzogen ist. Dieser Sehpurpur wird, wenn Lichtstrahlen durch Hornhaut, Augengewasser und Pupille, ferner durch die hinter der Pupille liegende, nach ihrer Form benannte, farblose und klare Augenlinse und den hinter dieser liegenden, ebenfalls farblosen und klaren, gallertartigen sogenannten Glaskörper, also durch den durchsichtigen Augeninhalte, hindurchgehen und auf die Sehpurpurschicht stoßen, in ähnlicher Weise zerlegt wie das von Lichtstrahlen getroffene Bromsilber auf einer photographischen Platte. In der

Tat ist das Auge eine, allerdings nicht mit Luft gefüllte, aber mit einem optischen Apparat, bestehend aus Hornhaut und Linse, versehene, auch mit einer Blendvorrichtung, der Iris, ausgerüstete photographische Dunkelkammer, auf deren hinterer Innenwand ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes, auf den das Auge gerichtet ist, entsteht und eine ihm entsprechende vorübergehende Verzeichnung des Sehpurpurs hervorruft. Diese Stoffwechselbeeinflussung pflanzt sich auf die die eigentlichen Sehnervenendigungen darstellenden Stäbchen und Zapfen der Netzhaut und dadurch

auf den hierbei in den Augapfel eintretenden, gewissermaßen dessen Stiel bildenden Sehnerven bis in die sogenannte Sehphäre des Gehirns fort. Die hierdurch in der Sehphäre des Gehirns hervorgerufenen Stoffwechselvorgänge ändern sich, sobald das Auge andersartig beeinflusst, z. B. auf einen anderen Gegenstand gerichtet wird. Hierzu dienen die am Augapfel und an der Augenhöhle des Kopfes befestigten Augenmuskeln, während die gleichfalls mit Muskeln versehenen Augenlider den vorderen Teil des Augapfels vollständig bedecken können. Zu dieser Schutzvorrichtung des Auges gesellen sich die unter dem oberen Augenlide liegenden, eine zum Abspülen der Hornhaut dienende Flüssigkeit absondernden Tränenrüsen und die Augenbrauen, die von der Stirn herkommenden Schweiß und dergleichen

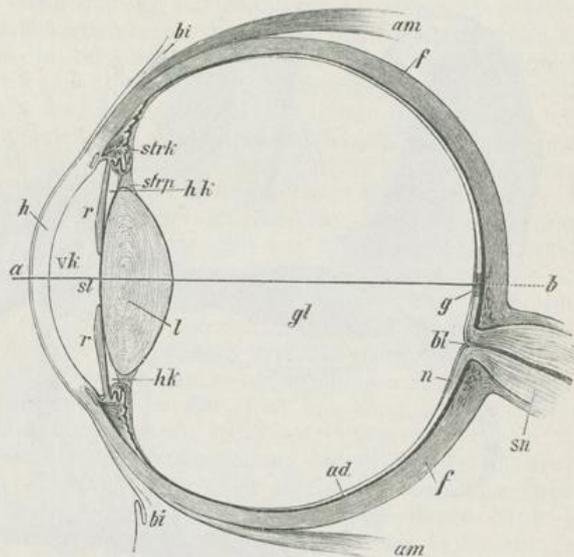


Abb. 4.

Wagerechter Schnitt durch das rechte menschliche Auge. $\frac{3}{4}$.
 ab Sehachse, ad Aderhaut, am Augenmuskel, bi Bindehaut, bl blinder Fleck, f weiße oder Faserhaut, g gelber Fleck mit der Zentralgrube, gl Glaskörper, h Hornhaut, hk hintere Augenkammer, l Linse, n Netzhaut, r Regenbogenhaut, sl Pupille (Sehloch), sn Sehnerv, strk Strahlenträger, strp Strahlenplättchen, vk vordere Augenkammer.

vom Auge fernhalten. Solche und andere Verunreinigungen vom Auge fernzuhalten, muß die Augenpflege bedacht sein, die auch grelle Beleuchtung, raschen Wechsel von Hell und Dunkel, zu geringe Entfernung des Gegenstandes, auf den das Auge gerichtet ist, Überanstrengung des Auges und alle sonstigen Unbilden vermeiden und bei allen nicht alsbald vorübergehenden Augenübeln den Arzt zu Rate ziehen muß.

5. Der aus zwei spiegelgleichen Stücken bestehende Gehörapparat (Abb. 5) ist mit dem Gleichgewichtsapparat zu dem Ohre verbunden, das in

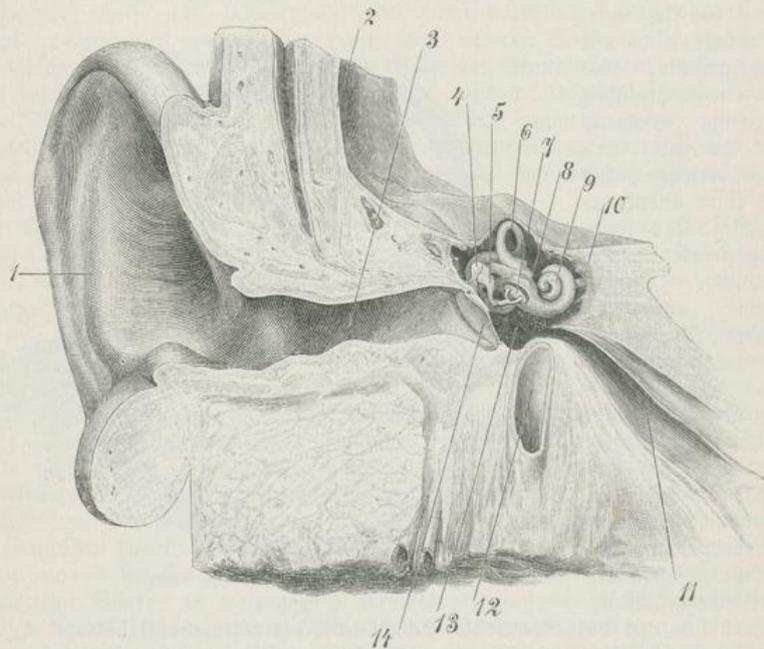


Abb. 5. Das Ohr. $\frac{1}{4}$.

1. Ohrmuschel, 2. Schläfenbein, 3. Gehörgang, 4. Hammer, 5. Amboss, 6. Bogengang, 7. Steigbügel, 8. Vorhof, 9. Schnecke, 10. Hörnerv, 11. Eustachische Röhre, 12. Kanal für die Schlagader, 13. Paukenhöhle, 14. Trommelfell.

äußeres, mittleres und inneres Ohr zerfällt. Das äußere Ohr besteht aus der nur wenig Bedeutung besitzenden Ohrmuschel und dem Gehörgang. Dieser wird durch das auch Insekten von ihm fernhaltende, aus besonderen Drüsen in seiner Wand abgeforderte Ohrenschmalz, geschmeidig erhalten. Hinten wird er durch das das äußere Ohr von dem mittleren Ohr oder der Paukenhöhle trennende Trommelfell abgeschlossen. Durch einen kleinen Knochen, den nach seiner Gestalt benannten Hammer, hängt das Trommelfell mit den übrigen, eine die Paukenhöhle durchziehende Kette bildenden Gehörknöchelchen, nämlich mit Amboss, Ring und Steigbügel zusammen. Die Erschütterungen, die es durch die es treffenden, von tönenden, d. h. in bestimmten Schwingungen befindlichen Körpern ausgehenden Schallwellen erleidet, überträgt es auf diese Kette. Das

letzte der Gehörknöchelchen, der Steigbügel, steht mit seinem Tritt auf dem sogenannten ovalen Fenster des aus dem Vorhof, den drei Bogengängen und der Schnecke bestehenden inneren Ohres oder Labyrinth. Durch Schallwellen bewegt, erschüttert der Steigbügel das in der Wand zwischen Paukenhöhle und Labyrinth eine verdünnte Stelle in Gestalt eines Häutchens bildende ovale Fenster und die das Labyrinth erfüllende Flüssigkeit. In diese, und zwar nach ihrer gewundenen Form benannte Schnecke, ragen in Gestalt seiner Härchen die letzten Endigungen des Hörnerven hinein. Durch die Erschütterung werden in diesen Hörhaaren gewisse vorübergehende Stoffwechselvorgänge veranlaßt, die sich auf den Gehörnerven und durch diesen hindurch auf eine bestimmte Gegend des Gehirns fortpflanzen. Die Erschütterungen der Labyrinthflüssigkeit werden ermöglicht durch das gleichfalls in der Wand zwischen Labyrinth und Paukenhöhle liegende runde Fenster, dessen feines Häutchen gegen die Paukenhöhle gewölbt wird, sobald der Steigbügel auf das ovale Fenster drückt, das also die Labyrinthflüssigkeit ein wenig ausweichen läßt. Diese Flüssigkeit erfüllt auch die gleich der Schnecke mit dem Vorhofe zusammenhängenden, senkrecht aufeinanderstehenden Bogengänge, von denen jeder eine an seinem unteren Ende liegende blasige Erweiterung, die Ampulle, besitzt. In die Flüssigkeit der Bogengänge und des Vorhofes ragen ebenfalls haarartige Nervenendigungen hinein, von denen etliche, und zwar, je nach Lage des Körpers, bald diese, bald jene, durch kleine, im Vorhofe liegende, frei bewegliche, also der Schwere folgende Kalkförmchen erschüttert werden. Durch diese und auch wohl durch andere Erschütterungen der Härchen des Vorhofes und der Bogengänge werden in den betreffenden Nervenendigungen Stoffwechselvorgänge veranlaßt, die sich gleich den durch die Schallwellen hervorgerufenen Stoffwechselvorgängen durch den Gehörnerven bis in das Gehirn fortpflanzen und der Aufrechterhaltung der Gleichgewichtslage des Körpers dienen. Somit stellt das Ohr eine Vereinigung von Gehör- und Gleichgewichtsapparat dar. Mit der Rachenhöhle ist es durch die Eustachische Röhre oder Ohrtrompete verbunden, die in die mit Luft erfüllte Paukenhöhle mündet und dadurch den durch Mund und Nase eindringenden Schallwellen erlaubt, durch Rachenhöhle und Ohrtrompete hindurch in die Paukenhöhle und damit an die Innenseite des Trommelfelles zu gelangen, also den es von außen treffenden Schallwellen entgegenzuwirken und dadurch bei starken Anallen und dergleichen das Trommelfell vor Zerspringen zu schützen. Für die Ohrpflege ergibt sich hieraus die Notwendigkeit des Mundöffnens bei Kanonenschüssen und dergleichen. Im übrigen hat die Ohrpflege namentlich Fremdkörper aus dem Gehörgang, in dem man höchstens mit dem Finger bohren sollte, fernzuhalten und Anhäufungen von verhärtetem Ohrenschmalz aus ihm zu entfernen. Dieses geschieht am besten durch den Arzt, der bei allen ernstern Ohrenleiden sofort zu Rate zu ziehen ist.

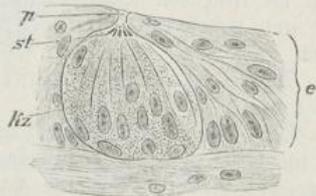


Abb. 6. Geschmacksbecher. $\frac{10}{1}$.
 e Epithel, kz Schmeckzellen, p Pore, st Stäbchen.

6. Der Geschmacksapparat liegt in der Mundhöhle. Hier finden sich am Gaumen und auf pilzförmigen, zwischen zahlreichen fadenförmigen

Papillen oder Erhöhungen der Zungenoberfläche liegenden Papillen und auf 8–12 großen, winkelförmig auf dem hinteren Teil des Zungenrückens angeordneten, von je einer Ringfurche umgebenen, warzenförmigen Papillen sogenannte Schmeckbecher (Abb. 6), angefüllt mit den stäbchenförmigen Schmeckzellen, in denen durch saure, süße, bittere und salzige, im Speichel oder in anderen Flüssigkeiten gelöste Stoffe gewisse Stoffwechselvorgänge hervorgerufen werden, die sich durch die in den Schmeckzellen endigenden Fasern des Geschmacksnerven auf diesen und durch ihn auf bestimmte Teile des Gehirns fortpflanzen. Auf Bewahrung der Schmeckzellen vor schädlicher Hitze und allzu starker Reizung durch scharfe Gewürze und dergleichen hat die Gesundheitspflege des Geschmacksapparates bedacht zu sein.

7. Der Tastapparat besteht aus den in der Haut liegenden Tastkörperchen (Abb. 7), die namentlich auf der Zungenspitze und an den Fingerspitzen sehr dicht stehen und Nervenendigungen enthalten, in denen durch Druck Stoffwechseländerungen hervorgerufen werden, die sich durch die Tastnerven hindurch bis in das Gehirn fortpflanzen. Der Gesundheitspflege des Tastapparates dient eine gute Hautpflege, insbesondere eine Pflege der an Tastkörperchen reichen Stellen, z. B. der Zungenspitze, die unter anderem vor Verbrühung zu bewahren ist, und der Fingerspitzen, die durch raube Handarbeit und Berührung heißer Gegenstände leicht eine schwierige Oberhaut erhalten und dadurch zum Tasten weniger geeignet werden.

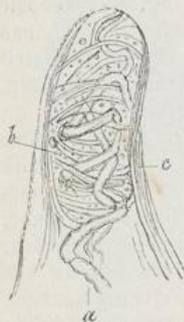


Abb. 7. Tastkörperchen mit Hautpapille. 500/1.
a Nerv, b Tastkörper, c Leberhautpapille.

8. Ob auch den Einwirkungen von Wärme und Kälte ein besonderer Sinnesapparat dient, weiß man noch nicht. Auch über sonstige Sinnesapparate ist wenig zu sagen. Doch ist zu betonen, daß der Pflege sämtlicher Sinnesapparate auch eine Pflege des mit ihnen allen zusammenhängenden Nervensystems dient.

c. Das Nervensystem.

1. Das Nervensystem bildet einen von der Haut abgelösten, aber mit den in ihr liegenden Sinnesorganen verbundenen Teil der äußeren Körperhülle und besteht aus dem zentralen und dem peripheren Nervensystem.

2. Das Zentralnervensystem besteht aus dem Gehirn und dem Rückenmark.

3. Das Gehirn (Abb. 8) liegt in der Schädelhöhle, wiegt beim Erwachsenen 1300 bis 1500 g, hat eine annähernd ovale Form, besteht aus einer weichen Masse, und zwar im Innern vorwiegend aus der weißen oder Marksubstanz, außen aus der grauen oder Rindensubstanz, ist von drei Häuten, nämlich außen von der harten Hirnhaut, darauf von der zarten und durchsichtigen Spinnwebhaut, zuletzt von der blutgefäßreichen Gefäßhaut, umgeben und zerfällt in fünf Abschnitte: Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn.

4. Das Vorderhirn, große Gehirn oder Großhirn ist durch eine Spalte in die beiden annähernd spiegelgleichen Hemisphären geteilt, die durch den sogenannten Balken miteinander verbunden sind und auf der

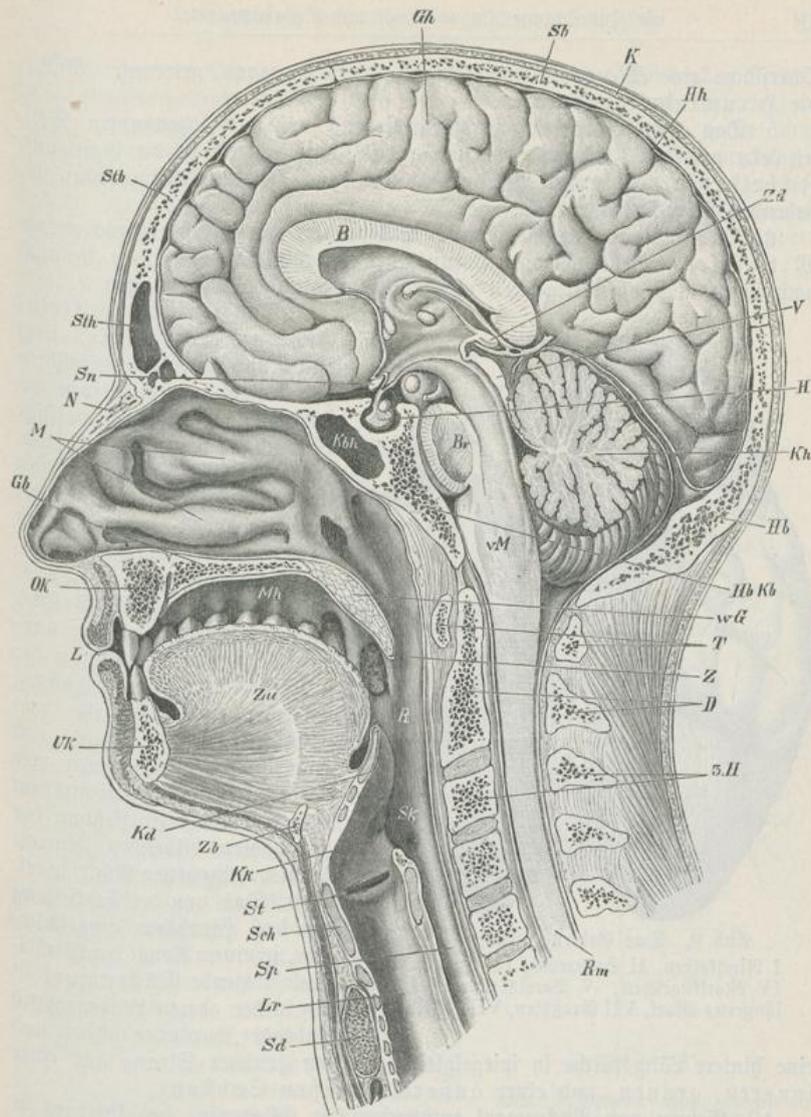


Abb. 8. Längsschnitt durch die Mittelebene von Kopf und Hals. 1/2.

1. Teile des Skeletts. D Dreher, Gb Gaumenbein, 3.H dritter Halswirbel, Hb Hinterhauptsschuppe, Hb, Kb Hinterhauptsbain, mit dem Keilbein verwachsen, Kbh Keilbeinhöhle, M Nasenmuschel, N Nasenbeine, Ok Oberkiefer, Sb Scheitelbein, Stb Stirnbein, Sch Stirnbeinhöhle, T Träger, Atlas, Uk Unterkiefer, Zb Zungenbein.
2. Gehirn und Rückenmark. B Balken, Br Brücke, Gh Großhirn, H Hirnanhang, Hh Hirnhaut, Kh Kleinhirn, Rm Rückenmark, Sn Sehnerv, durchschnitten, V Vierhügel, vM verlängertes Mark, Zd Zirbeldrüse.
3. Verdauungs- und Atmungsorgane u. a. K Kopfhaut, Kd Kehlkopf, Kk Kehlkopf, L Lippen, Lr Luftröhre, Mh Mundhöhle, R Rachenhöhle, Sch Schilddrüsenkörper, Sd Schilddrüse, Sk Schlundkopf, Sp Speiseröhre, St Stimmbänder, wG weicher Gaumen, Z Zäpfchen, Zu Zunge.

Schilling-Waerber, I. Das Tierreich.

und
ens
da-
gen
chel
vor-
ern
des
cher
hat

a ft-
den
gen
gen
hin-
nd-
gute
ast-
die
und
Be-
ber-
gnet

und
man
wenig
imt-
mit

e mit
pper-
ven-

dem

jenen
eichen
Lark-
drei
arten
Ge-
chen-

eine
die
f der

Oberfläche eine Menge unregelmäßiger, durch Furchen getrennter Wülste, die Hirnwindungen, tragen.

5. Das Zwischenhirn wird vorwiegend von den sogenannten Sehhügeln gebildet. Ein oberer Anhang des Zwischenhirns ist die sogenannte Zirbeldrüse, die außer Blutgefäßen den aus kleinen Kalkkörperchen bestehenden Hirnsand enthält.

6. Das hinter allen übrigen Hirnabschnitten an Größe zurücktretende Mittelhirn besteht vorwiegend aus der Vierhägelmasse, so benannt nach ihren nach oben liegenden vier halbkugelförmigen Erhöhungen.

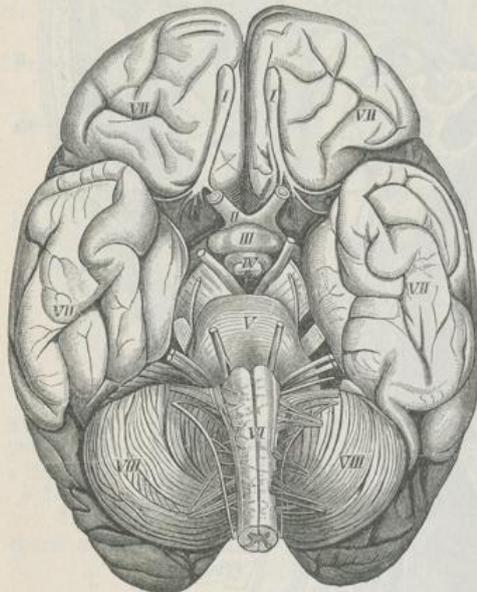


Abb. 9. Das Gehirn (Unterseite). $\frac{1}{2}$.
I Nieskolben, II Sehnerven, III Hirnanhang,
IV Markflügelchen, V Barolsbrücke, VI ver-
längertes Mark, VII Großhirn, VIII Kleinhirn.

eine hintere Längsfurche in spiegelgleiche Hälften geteilter Strang aus einer inneren, grauen, und einer äußeren, weißen Substanz.

10. Gehirn und Rückenmark entsprechen der Gliederung des Körpers in Neben- und Reihenstücke dadurch, daß sie eine Reihe von 43 Paaren spiegelgleicher Nervenstränge, die mit ihren Verzweigungen das periphere Nervensystem bilden, aus sich entspringen lassen. Zwölf dieser Nervenpaare kommen auf das Gehirn, 31 auf das Rückenmark. Jeder Rückenmarksnerv hat zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere, aus deren Aneinanderlagerung er entsteht.

11. Trotz der Aneinanderlagerung der Wurzeln der Rückenmarksnerven bleiben die in ihnen verlaufenden Nervenfasern getrennt. Sie unterscheiden sich auch durch ihre Leistung. Die dem Rückenmark in der hinteren Wurzel der Nervenstränge entspringenden Nervenfasern pflanzen Be-

7. Das Hinterhirn, kleine Gehirn oder Kleinhirn liegt hinter und unter dem Großhirn und besteht aus den beiden annähernd spiegelgleichen, wulstige Windungen tragenden kleinen Hemisphären, dem zwischen ihnen liegenden, oben breit hervorstehenden sogenannten Wurm und der die kleinen Hemisphären verbindenden Barolsbrücke oder kurzweg Brücke.

8. Das Nachhirn oder verlängerte Mark verbindet die untereinander in Verbindung stehenden und gleich ihm von Flüssigkeit erfüllten und von Hohlräumen durchzogenen vier vorderen Hirnabschnitte mit dem von einem die Fortsetzung der Hirnhöhlen bildenden Zentralkanal durchzogenen Rückenmark.

9. Das von der Fortsetzung der drei Hirnhäute eingeschlossene, in einem Kanal der Wirbelsäule liegende Rückenmark ist ein in der oberen Lendengegend endender, durch eine vordere und

einf
end
lei
sie
Ebe
Ner
ner
aud
stim
den
ner

org
Sto
reni
zu i
dem
Sin
den
den
zun
die
ind
ist f
und
herr
Drg
zwei
mit
der

Rüd
Sto
(Ab
Ga
dere
umf
fein
Die
fein
sub
Ha
man
Der
man
eine
win
auch
des
und

Einflussungen der Sinnesorgane, durch die die in diesen mündenden Nervenenden vorübergehend stofflich verändert werden, bis in das Gehirn fort, leiten hirnwärts, zentripetal. Als Empfindungsnerven sollte man sie aber, da die Empfindung Sache der Seelenkunde ist, nicht bezeichnen. Ebenjowenig sollte man die peripheriewärts, zentrifugal, leitenden Nerven der vorderen Wurzeln der Rückenmarksnervenstränge Bewegungsnerven nennen, denn sie reizen nicht bloß die Bewegungsorgane; sondern auch die Drüsen zur Tätigkeit, d. h. zu bestimmten Stoffwechselvorgängen an. Gleich den Rückenmarksnerven leiten auch die Hirnnerven teils zentrifugal, teils zentripetal.

12. Da das Hirn von den Sinnesorganen aus „gereizt“, d. h. zu bestimmten Stoffwechselvorgängen veranlaßt wird, während Muskeln und Drüsen vom Hirn aus zu ihrer Tätigkeit angeregt werden, so fällt dem Hirn die Aufgabe zu, die ihm von den Sinnesorganen durch die zentripetal leitenden Nerven zugehenden Reize in einer für den Körper ersprießlichen Weise durch Reizung der zentrifugal leitenden Nerven und die durch sie angeregte Tätigkeit der Muskeln und Drüsen zu beantworten. Das Gehirn ist somit das Organ des Reizempfanges und der Reizbeantwortung und beherrscht dadurch den Verkehr zwischen den Organen des Körpers und den Verkehr zwischen diesem und seiner Umgebung. Somit ist das Gehirn das Zentralorgan der Körperverwaltung.

13. Die Tätigkeit des Gehirns, des Rückenmarks und der Nerven besteht in Stoffwechselvorgängen in den Neuronen (Abb. 10), d. h. in den Nerven- oder Ganglienzellen mit ihren Fortsätzen, deren Hauptkörper einen großen Zellkern umschließt und gleich den Fortsätzen aus feinsten Fäden, Nervenfibriillen, besteht. Die Fortsätze der in einer ebenfalls aus feinen Fädchen bestehenden Nervenstanz gebetteten Neuronen sind ein Hauptfortsatz oder Neurit und mehrere, manchmal zahlreiche, Nebenfortsätze oder Dendriten. Gleich den Endästchen des manchmal über 1 m langen, in eine Faser eines peripheren Nerven ausgezogenen,

winkelige Seitenfortsätze abgebenden Hauptfortsatzes, zerplittern sich auch die Endästchen der in äußerst feine Fäden verzweigten Nebenfortsätze des Neuron in die zierlichen sogenannten Endbäumchen, die unter sich und mit den übrigen Organen des Körpers mannigfach verbunden sind und

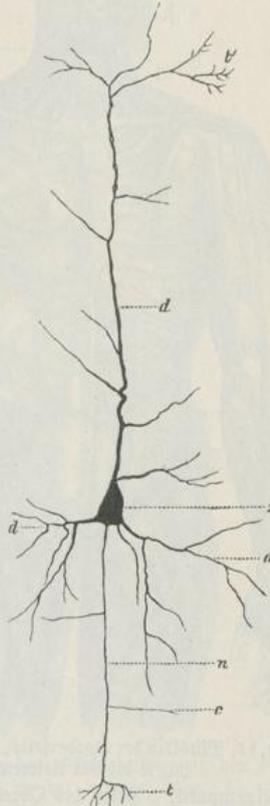


Abb. 10. Neuron: Ganglienzelle mit ihren Fortsätzen. ³⁰⁰/₁.

Aus der Großhirnrinde des Menschen.
z Zellkörper, n Hauptfortsatz,
d Nebenfortsätze, e Abzweigungen vom Hauptfortsatz (Seitenfortsätze),
t Endbäumchen des Hauptfortsatzes,
v Endbäumchen der Nebenfortsätze.

dadurch die einheitliche Beherrschung des Körpers durch das Gehirn ermöglichen.

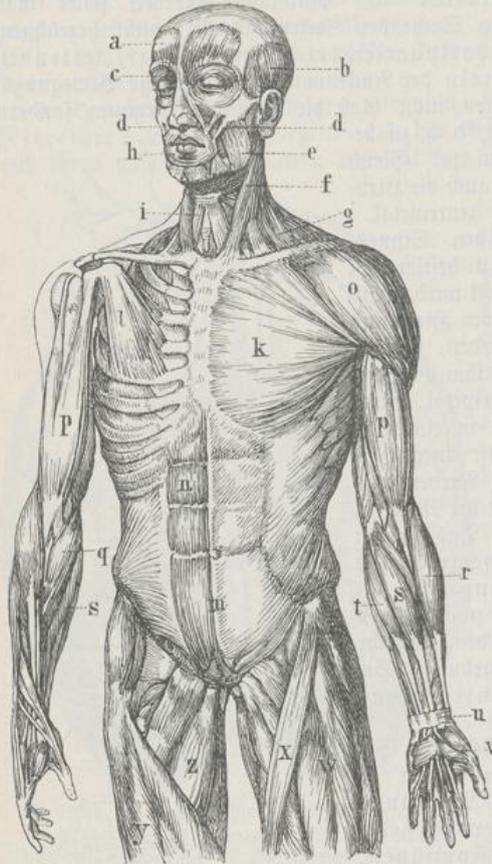


Abb. 11. Muskeln der Vorderseite; auf der rechten Körperhälfte die der tieferen Lage. $\frac{1}{8}$.

a Stirnmuskel, b Heber des Ohres, c Augenringmuskel, d Hochmuskel (der kleine innen, der große außen), e Kaumuskel, f Kopfsneider, g Kappemuskel, h Ringmuskel des Mundes, i Brust-Zungenbeinmuskel, k großer Brustmuskel, l kleiner Brustmuskel, m weiße Linie, darin der Nabel, n gerader Bauchmuskel, o Deltamuskel, p zweiköpfiger Armmuskel, q runder Vorwärtsdreher der Speiche, r Rückwärtsdreher der Speiche, s äußerer Handbeuger, t langer Hohlhandmuskel, u Hohlhandband, v kurzer Daumenbeuger, w gerader Schenkelmuskel, x Schneidersmuskel, y seitlicher Schenkelmuskel, z langer Schenkelanzieher.

äußeren Hauptteil der Muskel- und Skelettschicht, deren anderer Hauptteil das Knorpelsystem ist.

2. Der Zusammensetzung des Körpers aus zwei spiegelgleichen Neben-

14. Aus der notwendigen Einheitlichkeit der Körperbeherrschung durch Gehirn, Rückenmark und Nerven ergibt sich die Notwendigkeit einer vernünftigen Hirn- und Nervenpflege diese hat für geregelten und ungestörten Stoffwechsel in den so feinen Neuronen zu sorgen. Sie muß auf gute Ernährung, unterstützt durch gute Atemluft, und auf regelmäßige Nerven- und Hirntätigkeit bei ausreichender Erholung und genügend langem Schlaf bedacht sein. Schädigungen des Nervensystems, nämlich Überanstrengung, Schlafmangel, aber auch fortgesetzte Trägheit, muß sie ebenso meiden wie Vergiftungen der Neuronen durch übermäßigen Genuß von Alkohol, Kaffee, Tee, Tabak und anderen Nervengiften. Unterstützt wird die Nervenpflege durch die Gesundheitspflege der übrigen Organe des Körpers, insbesondere durch vernünftigen Gebrauch der Bewegungsorgane der Muskel- und Skelettschicht, also der mittleren Körperschicht.

II. Die mittlere Körperschicht.

a. Das Muskelsystem.

1. Das Muskelsystem bildet den einen Hauptteil des zweiten der drei Hauptschichtstücke oder Körperschichten des Menschen, den

st ü d
spieg
also
pa a
pa a
segun
Nebe
die
einer
dem
aus
sich u
mus
und
gera
appo
leite
besäl
auf
besäl
vom
juga
Täti
wirk
zwee
bean
seits
zuwi
gung
sind
wegi
die
ja m
dure
Sell
rufe
einz
seine
Mu
oder
Hau
bew
den
eina
stell
kau

stücken entsprechend, sind die meisten Muskeln in Paaren, bestehend aus spiegelgleichen Stücken, vorhanden. Neben ungefähr 600 paarigen Muskeln, also etwa 300 Muskelpaaren, zählt man nur 7 unpaarige Muskeln.

3. Wie der Zusammensetzung des Körpers aus Nebenteilen, so entsprechen die Muskeln auch bis zu einem beträchtlichen Grade dem Aufbau des Körpers aus Reihenteilen, was sich namentlich an den Skelettmuskeln zwischen den Rippen und den Wirbeln sowie am geraden Bauchmuskel zeigt.

4. Während die Sinnesapparate und die hirnwärts leitenden Nerven den Körper befähigen, seine Umgebung auf sich einwirken zu lassen, befähigen ihn die Muskeln, vom Gehirn durch die zentripetal leitenden Nerven zur Tätigkeit angeregt, die Einwirkungen der Umgebung in zweckentsprechender Weise zu beantworten und auch seinerseits auf die Umgebung einzuwirken, was durch Bewegung geschieht. Die Muskeln sind Bewegungsorgane.

5. Ihrer Rolle als Bewegungsorgane entsprechen die Muskeln durch Zusammenziehung, d. h. durch Selbstverkürzung unter Selbstverdickung, hervorgerufen durch einen Nervenreiz.

6. Je nach der Lage des einzelnen Muskels fällt diesem eine besondere Rolle zu. Der Muskel kann z. B. mehr oder minder eng benachbarte Hautpartien gegeneinander bewegen, wie es z. B. bei den die Augenlider gegeneinander bewegenden Augenschließmuskeln der Fall ist. In solchen Fällen stellt er eine Muskelverbindung zwischen verschiedenen Hautstellen dar. Er kann ferner Hautpartien gegen benachbarte Knochen verschieben, wie der

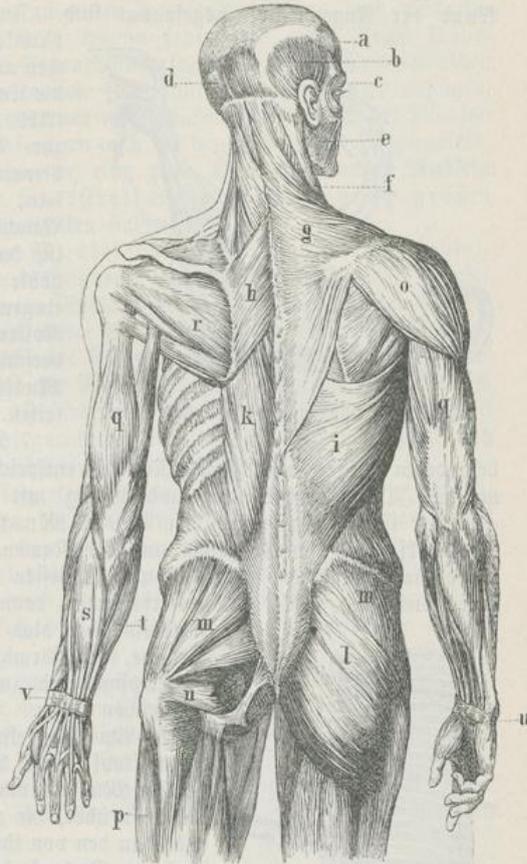


Abb. 12. Muskeln der Rückenseite; auf der linken Körperhälfte die der tieferen Lage. $\frac{1}{8}$.

a Stirnmuskel, b Heber des Ohres, c Augenringmuskel, d Hinterhauptsmuskel, e Kammuskel, f Kopfdreher, g Kappenmuskel, h großer rautenförmiger Muskel, i breiter Rückenmuskel, k langer Rückenmuskel, l großer Gesäßmuskel, m mittlerer Gesäßmuskel, n viereckiger Schenkelmuskel, o Deltamuskel, p äußerer bider Schenkelmuskel, q dreißigfinger Armmuskel, r Untergrätenmuskel, s gemeinschaftlicher Fingerstrecker, t gemeinschaftlicher Fingerbeuger, u Hohlhandband, v gemeinschaftliches Handrückenband.

zwischen Haut und Schädel angebrachte Stirnmuskel es tut. Weiterhin kann der Muskel die Lage von Sinnesorganen ändern, wie wir es bei den den Augapfel bewegenden Muskeln finden, die zwischen diesem und der Wand der Augenhöhle ausgespannt sind. In den meisten Fällen ist der

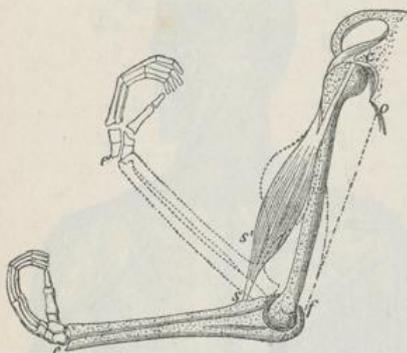


Abb. 13. Ellbogengelenk von der Seite.

besonderen Rolle eines jeden Muskels entspricht seine Form, die in den meisten Fällen spindelförmig und häufig mit der Form einer Maus vergleichbar ist, weshalb man am Muskel Muskelkopf, Muskelbauch und Muskelschwanz unterscheidet und den Namen Muskel aus dem lateinischen musculus, Mäuschen, gebildet hat. Zudem lassen nicht alle Muskeln die drei genannten Teile gut unterscheiden; denn neben den spindelförmigen

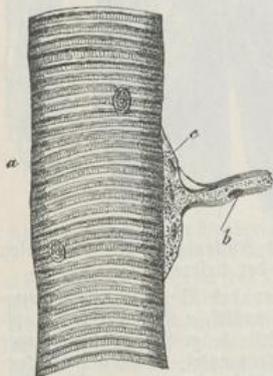


Abb. 14. Muskelfaser a, mit der Endplatte c des Nerven b. $\frac{600}{1}$.

bestehen, besteht das den Muskelbauch bildende Muskelfleisch aus besonderem, und zwar aus sogenanntem quergestreiftem Muskelgewebe. Das Muskelfleisch setzt sich nämlich aus den Fleischfasern (Abb. 14) zusammen. Die Fleischfasern sind Bündel von sogenannten Primitivfasern. Diese bestehen aus Bündeln von feinen Längsfäden, Primitivfibrillen, und stellen eigen-

Muskel zwischen Knochen und Knochen ausgespannt und dazu bestimmt, die Knochen gegeneinanderzubewegen (Abb. 13). Er kann aber auch, ohne zur Bewegung von Knochen zu dienen, zwischen Knochen ausgespannt sein, wie das die Brust- von der Bauchhöhle trennende Zwerchfell es ist, das zur Erweiterung der Brusthöhle durch Herabdrücken der Baucheingeweide dient. Die besonderen Rollen der Muskeln sind also sehr verschieden; keineswegs dienen alle Muskeln der Bewegung von Skeletteilen.

7. Der durch seine Lage bestimmten besonderen Rolle eines jeden Muskels entspricht seine Form, die in den meisten Fällen spindelförmig und häufig mit der Form einer Maus vergleichbar ist, weshalb man am Muskel Muskelkopf, Muskelbauch und Muskelschwanz unterscheidet und den Namen Muskel aus dem lateinischen musculus, Mäuschen, gebildet hat. Zudem lassen nicht alle Muskeln die drei genannten Teile gut unterscheiden; denn neben den spindelförmigen Muskeln, die dies meistens tun, gibt es bandförmige, fächerförmige, ringförmige, auch zwei- und mehrköpfige und zwei- und mehrschwänzige und dergleichen mehr.

8. Am Muskelschwanz, weniger deutlich am Muskelkopf, geht die Fleischfasermasse, aus der der Muskelbauch besteht, in eine oder mehrere Sehnen über, die zur Befestigung der Muskeln an den von ihnen bewegten Organen dienen. Auch im Verlaufe des Muskels, also im Muskelbauch, können sehnige Teile eingefügt sein, wie es z. B. beim Zwerchfell, das einen sehnigen Teil aufweist, und beim geraden Bauchmuskel der Fall ist, der durch die Einfügung sehniger Partien der Zusammensetzung des Körpers aus Reihenstücken entspricht.

9. Während die Sehnen der von bindegewebigen dünnen Häuten, sogenannten Faszien, umhüllten Muskeln aus faserigem Bindegewebe

tümli
aus e
dem
der
ander
Pris
komm
die n
und
als
finde
Mus
1
vorg
wird
stoff
Der
subst
die
und
Schle
1
nung
Schle
Die
der
Zu
über
äuße
mung
Ruhe
Folge
bleib
Gere
pflieg

Mus
syste

entf
gleich
dene
Anze
Hälft

Auft
Wie

tümlich ausgebildete Zellen dar. Die Primitivfibrillenbündel bestehen nämlich aus einer dünnen, einen langen, rohrartigen Schlauch darstellenden Zellhaut, dem Sarkolemm, dem auch der längliche Zellkern anliegt, während sich der Zelleib, das Protoplasma, zu einer Anzahl der Länge nach nebeneinanderliegender Fäden geformt hat, wovon jeder aus einer Reihe kleiner Prismen besteht. Durch die Nebeneinanderlagerung dieser Prismenreihen kommt die allerdings nur mikroskopische sogenannte Querstreifung zustande, die wir nicht bloß bei der sogenannten willkürlichen Muskulatur der Muskel- und Skelettschicht des Körpers, sondern auch bei den Fasern des Herzmuskels, also bei den stark zusammenziehbaren, eine große Kraft entfaltenden Muskeln finden, weshalb wir in dieser Querstreifung eine Bedingung großer Muskelkraftentfaltung zu erblicken haben.

10. Die Betätigung der Muskelkraft beruht auf Stoffwechselvorgängen im Muskelgewebe, insbesondere in den Primitivfibrillen. Hierbei wird unter dem Einflusse des dem Muskel durch das Blut zugeführten Sauerstoffes Muskelsubstanz verbraucht, unter Wärmeentwicklung förmlich verbrannt. Der Sauerstoff des Blutes verbindet sich nämlich mit dem in der Muskelsubstanz enthaltenen Kohlenstoff zu Kohlenäuregas. Daraus erklären sich die Erwärmung des Körpers, die Erhöhung der auf Zufuhr von Sauerstoff und Abfuhr von Kohlenäuregas gerichteten Atemtätigkeit und die Erflucht und Schlafsucht, die gesteigerter Muskelthätigkeit zu folgen pflegen.

11. Den im Gefolge gesteigerter Muskelthätigkeit auftretenden Erscheinungen hat die Muskelpflege die ihr nötigen Winke zu entnehmen. Das Schlafbedürfnis mahnt dazu, den Muskeln rechtzeitig Ruhe zu gewähren. Die Erflucht läßt gute Muskelernährung geboten erscheinen, die Erhöhung der Atemthätigkeit Sorge für reine, sauerstoffreiche Atemluft angezeigt sein. Zu diesen Winken gesellen sich die Mahnungen der verderblichen Folgen übermäßiger Muskelanstrengung, die sich in Schmerzgefühl, sogar in Fieber, äußern und in Schwächungen der überangestregten Muskeln, selbst in Lähmungen, bestehen. Geschwächt wird der Muskel aber auch durch andauernde Ruhe, was sich namentlich bei der Lähmung eines Gliedes zeigt, in deren Folge Muskelschwund eintritt. Also nur der regelmäßig gebrauchte Muskel bleibt genügend stark, weil nur er geregelttem Stoffwechsel unterworfen ist. Geregelter Stoffwechsel aller Muskeln ist somit die Aufgabe der Muskelpflege.

b. Das Knochensystem.

1. Das Knochensystem bildet den zweiten der beiden Hauptteile der Muskel- und Skelettschicht des Körpers, deren erster Hauptteil das Muskelsystem ist, von dem der größte Teil der Knochen umhüllt wird.

2. Der Zusammensetzung des Körpers aus spiegelgleichen Nebentheilen entsprechend, sind die meisten Knochen in Paaren, bestehend aus spiegelgleichen Stücken, vorhanden. Neben den zahlreichen Knochenpaaren, aus denen der Körper besteht, findet man aber auch eine ziemlich beträchtliche Anzahl unpaariger Knochen, deren jeder allerdings aus spiegelgleichen Hälften besteht.

3. Viel deutlicher als das Muskelsystem läßt das Knochensystem den Aufbau des Körpers aus Reihenstücken erkennen, was namentlich von der Wirbelsäule nebst den Rippen gilt.

4. Abweichend von den Muskeln und den Sinnesapparaten stellen sich die Knochen, Hauptorgane des Skeletts, teils als Stütz-, teils als Schutzorgane des Körpers dar, ohne die sich der menschliche Körper nach Art eines Regenwurms auf der Erde winden und krümmen und manche seiner edleren Organe, so das Gehirn, gefährlichen Unbilden ausgesetzt sehen würde. Die Lage und Beschaffenheit der Organe der äußeren Körperschicht und der Muskeln des Menschen fordert jene besondere Ausbildung des menschlichen Skeletts, wie wir sie namentlich in dessen der Stützung und dem Schutze des Körpers dienendem Knochen-system vor uns sehen. Nicht aber sind die Knochen Bewegungsorgane.

5. Ihrer Stelle als Stütz- und Schutzorgane des Körpers entsprechen die Knochen durch ihre Festigkeit, die keine raschen und schnell vorübergehenden Formveränderungen, wie wir sie bei den Muskeln und anderen Weichteilen finden, zuläßt.

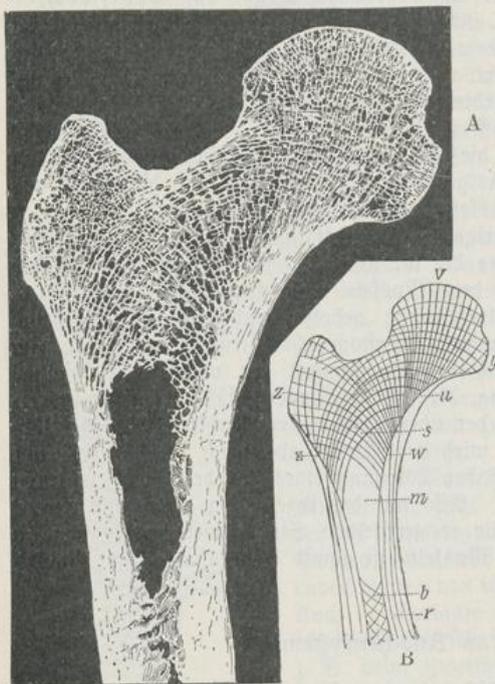


Abb. 15. Schnitt durch das obere Ende des Oberarmknochens. A nach der Natur. $\frac{1}{2}$. B schematisch und in natürlicher Stellung.

r Rindensubstanz, m Markraum, s Schwammsubstanz, b Knochenbälkchen, uv, wz Druckturven, xy Zugturven.

großer Muskelmassen geeignet. Die schmalen, flachen, gebogenen Rippen erweisen sich als Teile eines Korbes, die Wirbelknochen als Teile einer Säule und die stärkeren Knochen der Gliedmaßen, die langgestreckt, walzig und innen mit Mark gefüllt, also röhrenförmig sind, als geeignete Stützen des ganzen Körpers.

8. Wo die Knochen mit benachbarten Knochen Gelenke bilden, sind sie

6. Je nach der Lage des einzelnen Knochens fällt diesem seine besondere Rolle zu. Als Teil des Hirnschädels dient er einerseits zum Schutze des Gehirns, andererseits als Befestigungsstelle gewisser Kopfmuskeln. Die Wirbelknochen geben dem ganzen Rumpfe Halt. Rippen und Brustbein schützen die Brusteingeweide. Die Knochen des Beckens helfen die Baucheingeweide tragen. Die Knochen der Gliedmaßen geben diesen Festigkeit. Alle diese Knochen dienen Muskeln zum Ansatze.

7. Der durch seine Lage bestimmten besonderen Rolle eines jeden Knochens entspricht seine Form. So sind die Knochen des Hirnschädels scharfen, die des Beckens schüsselförmig. Der Besitz eines erhabenen Knochenkammes und seine Breite und Flachheit machen das Schulterblatt zum Ansatz

mit
gena
größ
Von
die h
locke
Kno
konst
bei
und
ihren
schne
sehen
ange
halt
etlic
Blut

aus
durch
aus.
förm
elast
fohl
artig
Kno
Kno
Sie
durch
die

Stu
Kno
die
neu
und
ist,
For
ver
Kno
eine
der
dies
bält
bält
nich
nur

Gel

mit Knorpel überzogen, was aber an den Stellen, wo Knochen durch sogenannte Nähte miteinander verbunden sind, nicht der Fall ist. Den größten Teil des Knochens überzieht die Weinhaut oder Knochenhaut. Von der Knochenhaut aus, die zahlreiche feine Blutgefäße enthält, bildet sich die harte, dichte, weiße Rindenschicht (Abb. 15) des Knochens, die die innere, lockere Schwammsubstanz umschließt. Diese besteht aus den sogenannten Knochenbälkchen, deren Anordnung einer eisernen Brücken- oder Dachkonstruktion vergleichbar, nämlich so beschaffen ist, daß die Schwammsubstanz bei möglichst wenig Baumaterial einem möglichst großen Betrage von Druck- und Zugkraft widersteht. Diese Aufgabe der Knochenbälkchen zeigt sich in ihrer Anordnung zu sogenannten Trajektorien, d. h. einander rechtwinklig schneidenden, kurvenförmigen Gerüstbogen, die somit nach mechanischen Gesetzen angeordnet und der besonderen Aufgabe des betreffenden Knochens genau angepaßt sind. Die von der Schwammsubstanz gebildeten Hohlräume enthalten das aus Fettzellen und Lymphe gebildete Knochenmark, das von etlichen größeren und vielen kleineren, durch den Knochen hindurchtretenden Blutgefäßen durchzogen ist.

9. Die Knorpel bestehen entweder aus echtem Knorpelgewebe oder aus Faserknorpel. Beide gehören zum Bindegewebe und zeichnen sich durch große Elastizität bei beträchtlicher Festigkeit, aber nicht durch Härte aus. Beim echten Knorpel besteht der Zwischenzellstoff aus einer gleichförmigen, wie Milchglas aussehenden Masse, in die beim Faserknorpel elastische Fasern eingelagert sind. Aus der Einlagerung von phosphor- und kohlenstoffreichem Kalk in die Zwischensubstanz von knorpeligem oder andersartigem Bindegewebe entsteht das Knochengewebe. Dessen Zellen, die Knochenkörperchen, bleiben in den Knochenlamellen, den Schichten des Knochens, erhalten und sind durch zahlreiche Ausläufer miteinander verbunden. Sie tauschen Stoffe aus und ermöglichen durch diesen Stoffaustausch sowie durch den Austausch von Stoffen zwischen ihnen und der Zwischenzellsubstanz die Betätigung des Knochens als Stütz- oder Schutzorgan oder beides.

10. Die Betätigung des keineswegs nur passiven Knochens beruht auf Stoffwechselvorgängen im Knochengewebe, wobei durch den auf den Knochen wirkenden Druck oder Zug Knochensubstanz verbraucht und durch die organische Bildungskraft aus dem den Knochen durchströmenden Blut neue Knochensubstanz gebildet wird. Daß der Knochen einem in Verbrauch und Neubildung von Knochensubstanz bestehenden Stoffwechsel unterworfen ist, zeigt die fortgesetzte Anpassung der Knochenbälkchenanordnung und der Form des ganzen Knochens an die von Alter, Körperhaltung und anderen veränderlichen Umständen herbeigeführten Änderungen im Gebrauch des Knochens. Besonders auffällig ist diese Anpassung, wo die Bruchenden eines gebrochenen Knochens schief verheilt sind. Dadurch wird die Verteilung der auf den Knochen einwirkenden Druck- und Zugkräfte verändert, und dieser Veränderung paßt sich der Knochen an durch Auflösung von Knochenbälkchen, wo sie nicht mehr nötig sind, und durch Bildung neuer Knochenbälkchen an Stellen, wo sie nach der schiefen Verheilung gefordert werden, nicht aber schon vorher nötig waren. Somit ist der Gebrauch der Knochen nur auf Grund von Stoffwechselvorgängen im Knochen möglich.

11. Die Erkenntnis, daß nur Stoffwechselvorgänge in den Knochen deren Gebrauch ermöglichen, und daß ungebrauchte Knochensubstanz dem Schwund

unterworfen ist, weist der Knochenpflege die Sorge für geregelten Knochenstoffwechsel als ihre Aufgabe zu. Dieser Teil der Gesundheitspflege hat in regelmäßigem Gebrauch und richtiger Ernährung aller Knochen des Körpers zu bestehen.

c. Die Gliederung des Stütz- und Bewegungsapparates.

1. Das Knochenystem ist mit dem Muskelsystem zu dem Stütz- und Bewegungsapparat des Körpers vereinigt, wobei die Sehnen die Verbindung zwischen Knochen und Muskeln herstellen, während die Knochen durch Nähte, Symphyseu oder Gelenke untereinander verbunden sind.

2. Durch Nähte sind die scheibenförmigen Knochen des Hirnschädels aneinandergefügt, die sich zwar bei neugeborenen Kindern gegeneinander verschieben lassen, aber durch Wachstum an den Rändern wellige Ein- und Ausbuchtungen erhalten, mit diesen ineinandergreifen und dadurch eine jede Bewegung ausschließende Verbindung eingehen. Bei den Gesichtsknochen mit Ausnahme des Unterkiefers sind die Nähte durch die sich ineinanderfügenden Unebenheiten größerer Flächen gebildet, wodurch gleichfalls Bewegung der Knochen gegeneinander verhindert wird.

3. Symphyseu finden sich bei den Wirbeln, die durch dünne Scheiben von Fasernorpel verbunden sind und durch dessen Elastizität wieder in ihre Lage zurückgezogen werden, sobald sie durch die Muskeln aus der Lage gebracht sind.

4. Wo Knochen zu Gelenken verbunden sind, passen ihre aneinanderstoßenden Flächen auf- oder ineinander. Diese Flächen sind mit Gelenknorpel überzogen, der Reibung und Abnutzung der Knochen verhindert und hierin durch die Gelenkschmiere unterstützt wird. Diese wird von der Innenfläche der Gelenkkapsel abgeondert, einer derben, das ganze Gelenk luftdicht umschließenden, aus faserigem Bindegewebe bestehenden Bänder unterstützt wird. Diese sind entweder in die Gelenkkapsel eingewebt oder von einem Knochen zum anderen gespannt, wodurch sie entweder die Festigkeit des Gelenks erhöhen oder als sogenannte Hemmungsbänder die Bewegungsmöglichkeit der das Gelenk bildenden Knochen einschränken. Der Betrag dieser Bewegungsmöglichkeit hängt auch von der Gelenkflächenform ab. Kugelgelenke lassen eine vielseitige Bewegung zu. Rollen- oder Scharniergelenke lassen nur eine beschränkte Bewegung zu, die nur in einer Richtung stattfinden kann, wenn Knochenränder oder Bänder andere Bewegungen ausschließen, doch sind bei dem zu den Rollen- oder Scharniergelenken gehörigen Sattelgelenk auch seitliche Bewegungen möglich. Dadurch schließt sich das Sattelgelenk den gemischten Gelenken an, die nicht nur die Bewegung des einen Knochens gegen den anderen, sondern auch eine Drehung um seine eigene Längsachse zulassen, also eine ziemlich freie Bewegung ermöglichen, während ebene Gelenke nur eine beschränkte Bewegung erlauben.

5. Die vom Körper geforderte Bewegung wird den Gelenken durch die Art der Anbringung der Muskeln an den Knochen erlaubt, deren dünne Sehnen ohne wesentliche Verdickung der Gelenke über diese hinweggehen und oft an Stellen befestigt sind, die von dem Muskelbauch weit abliegen.

Diesem wird dadurch ermöglicht, an Stellen zu liegen, wo seine durch die Muskeltätigkeit herbeigeführte Verdickung nicht bewegungsstörend wirken kann. So liegen die als Beuger und Strecker der Finger dienenden Muskeln weit ab von den Fingern am Unterarm. Beuge- und Streckmuskeln führen, wenn sie einander entgegenwirken, also an demselben Knochen befestigt sind, die Namen Antagonisten oder Gegner, während Muskeln, die sich in ihrer Wirkung gegenseitig unterstützen, Gefährten genannt werden. Die Tätigkeit der Muskeln kann durch ihre eigene Elastizität sowie durch die Elastizität von Bändern und durch die Schwere der bewegten Glieder unterstützt, aber auch erschwert werden.

6. Zu dem Bewegungsapparat des Körpers gehören auch die an die Muskeln tretenden unter den zentrifugal leitenden Nerven, deren Verteilung und Anordnung der Anordnung und Verteilung der Muskeln und Knochen ebenso entspricht, wie Knochen und Muskeln einander in ihrer Verteilung und Anordnung entsprechen. Knochen, Muskeln und Nerven folgen dabei der Gliederung des Körpers in Stamm und Gliedmaßen und der Gliederung des Körperstammes in Neben- und Reihenstücke.

7. Das Skelett des ersten Hauptteils des Körperstammes, des Kopfes, das gewöhnlich als Schädel (Abb. 16) bezeichnet wird, besteht aus dem Hirnschädel und dem Gesichtsschädel. Der Hirnschädel umschließt Gehirn und Gehörapparat, ist mit einer Anzahl von Löchern versehen, deren größtes das Hinterhauptsluch ist, und besteht aus einer Anzahl fest durch Nähte miteinander verbundener unpaariger und paariger Knochen. Die unpaarigen Knochen sind Stirnbein, Hinterhauptbein, Siebbein und Keilbein, die

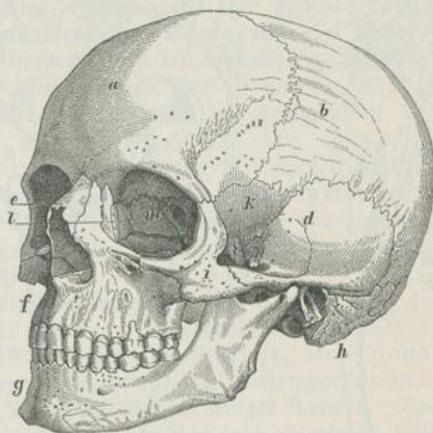


Abb. 16. Der Schädel. $\frac{1}{4}$.

a Stirnbein, b Scheitelbein, d Schläfenbein, e Nasenbein, f Oberkiefer, g Unterkiefer, h Hinterhauptbein, i Fochbein, k Keilbein (Flügel), l Tränenbein, m Siebbein.

paarigen die beiden Scheitelbeine und die beiden Schläfenbeine. Auch der Gesichtsschädel besteht sowohl aus unpaarigen als aus paarigen Knochen. Die unpaarigen sind das Pfugschambein, der mit den beiden Oberkieferknochen verschmolzene Zwischenkiefer und der Unterkiefer, die paarigen die beiden Nasenbeine, die beiden Oberkieferbeine, die beiden Fochbeine, die beiden Tränenbeine, die beiden Muschelbeine und die beiden Gaumenbeine. Unter den Gesichtsknochen ist nur der Unterkiefer beweglich. Unter den Knochen des Hirnschädels ist das mit zwei Gelenkflächen versehene Hinterhauptbein durch ein das Kopfnicken ermöglichendes Gelenk mit dem obersten Halswirbel verbunden. — Unter den Muskeln des Kopfes sind namentlich die beiden Kaumuskeln hervorzuheben. Die Anzahl der vom Gehirn ausgehenden Nervenpaare beträgt 12.

8. Das Skelett des zweiten Hauptteils des Körperstammes, das Rumpfskelett (Abb. 17, 18, 19), besteht aus 7 Halswirbeln, 12 Brustwirbeln,

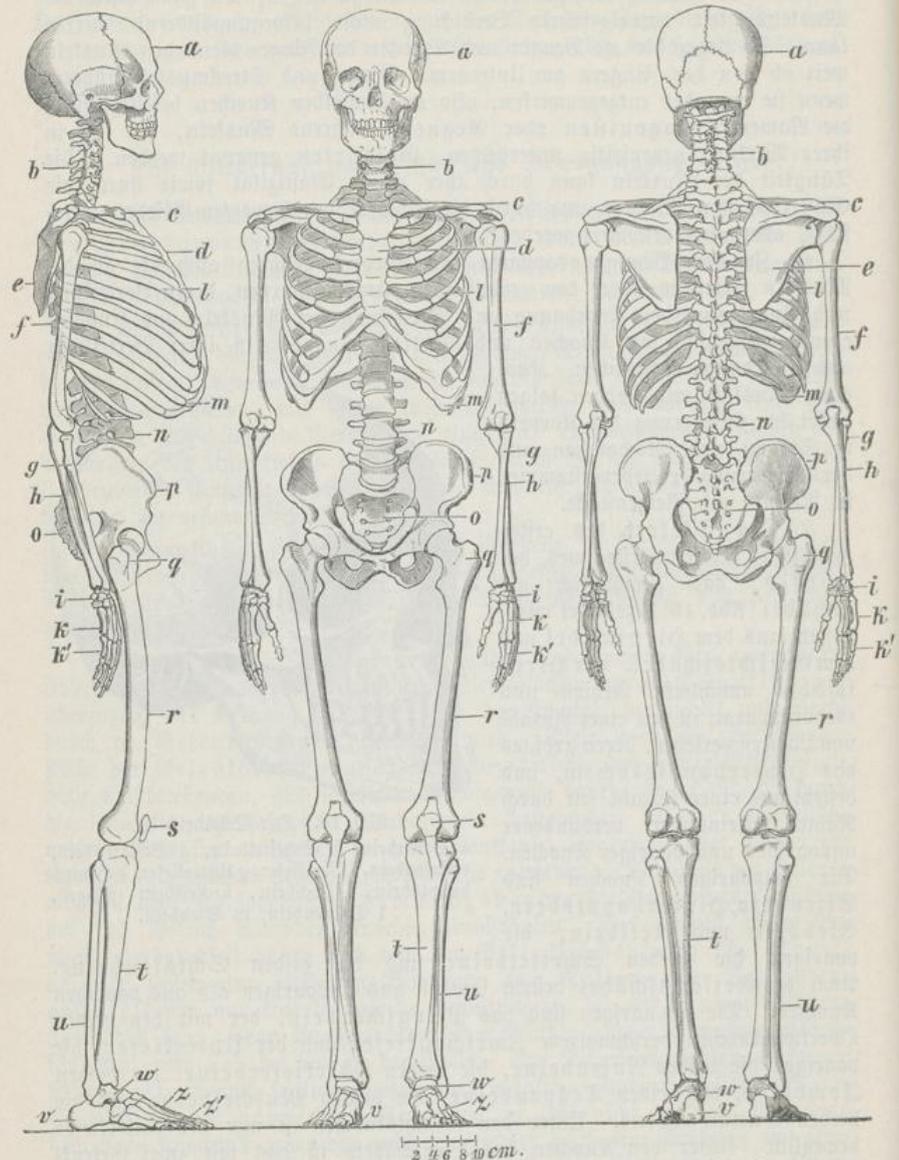


Abb. 17. Skelett des Menschen. (Abb. 19 von der Seite, Abb. 20 von vorn, Abb. 21 von hinten.) $\frac{1}{10}$.
 a Schädel, b Halswirbel, c Schlüsselbein, d Brustbein, e Schulterblatt, f Oberarmknochen, g Speiche, h Elle, i Handwurzel, k Mittelhandknochen, l echte, m falsche Rippen, n Lendenwirbel, o Kreuzbein, p Becken, q Knochelhügel, r Oberarmknochen, s Kniegelenk, t Schienbein, u Wadenbein, v Fersenbein, w Sprungbein, x Mittelfußknochen, y Zehenknochen.

5 Ver
wirb
aus
7 Pa
7 obe
an de
Knor
bein
eine
ermö
wirb
das
Trä
Dreh
Läng
Nur
die
die
als
Zen
31
Unte
die
Paar
strän
steht
arm
wur
von
nur
Kuge
Ober
arm
weg
Dre
wur
erlai
Gefe
und
sowi
Vert
ande
bei,
Del
mus
Mit
dure
steht

5 Lendenwirbeln, 5 zu dem sogenannten Kreuzbein verschmolzenen Kreuzwirbeln und 4 zu dem Steißbein verschmolzenen Steißwirbeln, ferner aus dem unpaarigen Brustbein und aus 12 Paar Rippen, unter denen die 7 Paar wahren Rippen das Brustbein durch elastische Knorpelstücke mit den 7 oberen Brustwirbeln verbinden, während die 5 Paar falschen Rippen, die an den 5 unteren Brustwirbeln eingelenkt sind, durch ihren Knorpel mit den Knorpeln der ihnen vorausgehenden Rippen verbunden sind. Rippen, Brustbein und Brustwirbel sind so weit gegeneinander verschiebbar, daß dadurch eine Erweiterung und Verengerung des von ihnen gebildeten Brustkorbes ermöglicht wird, wozu namentlich die Gelenke zwischen Rippen und Brustwirbeln beitragen. Unter den übrigen Gelenken des Rumpfes ist namentlich das Gelenk zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, dem Atlas oder Träger und dem Epistropheus oder Dreher, hervorzuheben, das eine Drehung des Atlas und damit des von diesem getragenen Kopfes um seine Längsachse ermöglicht. Diese Drehung besorgt unter den Muskeln des Rumpfes der eine oder der andere der beiden Kopfdreher, je nachdem die Drehung nach rechts oder nach links erfolgen soll. Gleich den Muskeln, die das Nicken und Erheben des Kopfes besorgen, sind sie sowohl am Kopf als auch am Rumpf befestigt. Der dem Rumpfe angehörige Teil des Zentralnervensystems ist das Rückenmark. Aus ihm entspringen 31 Nervenpaare, die mit je zwei Wurzeln zwischen je zwei Wirbeln hervortreten. Unter ihnen treten jederseits die 4 untersten Halsnerven zum Armgeflecht, die fünf Lendennerven zum Schenkelgeflecht zusammen. Die untersten Paare der Rückenmarksnerven lösen sich in den aus zahlreichen Nervensträngen bestehenden Pferdeschweif auf.

9. Das Skelett des oberen Gliedmaßenpaares, das Arm skelett, besteht jederseits aus dem Schlüsselbein, dem Schulterblatt, dem Oberarmknochen, den beiden Unterarmknochen Elle und Speiche, den 8 Handwurzelknochen, den 5 Mittelhandknochen und den 14 Fingerknochen, von denen 2 auf den Daumen, je 3 auf die übrigen Finger kommen. Das nur wenig verschiebbare Schlüsselbein ist oben am Brustbein eingelenkt. Ein Kugelgelenk verbindet Schulterblatt und Oberarmknochen, ein Kollgelenk Oberarmknochen und Elle. Das gemischte Gelenk zwischen Speiche und Oberarmknochen und Elle erlaubt der Speiche einerseits Teilnahme an der Bewegung der Elle, andererseits die für die Drehung der Hand notwendige Drehung um die Längsachse der Speiche. Die Gelenke zwischen den Handwurzelknochen und zwischen diesen und den Unterarm- und Mittelhandknochen erlauben der Hand eine ausgiebige Bewegung nach allen Seiten, während das Gelenk zwischen dem Mittelhandknochen des Daumens und der Handwurzel und die Gelenke zwischen den Mittelhandknochen und den Fingerknochen sowie die Gelenke zwischen diesen die Hand zu dem geschickten, vielseitigen Verwendung fähigen Greiforgan machen, durch die sie sich vor Affen- und anderen Händen auszeichnet. Hierzu trägt die Anordnung der Armmuskeln bei, unter denen der vom Schulterblatt nach dem Oberarmknochen gehende Deltamuskel, der dem Beugen des Armes dienende zweiköpfige Armmuskel und die Beuger und Strecker der Finger hervorzuheben sind. Mit Nerven versorgt werden die Armmuskeln und die Arme überhaupt durch die aus dem Armgeflecht kommenden Nerven.

10. Das Skelett des unteren Gliedmaßenpaares, das Bein skelett, besteht jederseits aus dem Darmbein, dem Sitzbein, dem Schoßbein, dem



1/10-
arm-
echte,
mfel-
bein,

Oberschenkelknochen, den beiden Unterschenkelknochen Schienbein und Wadenbein, den 7 Fußwurzelknochen, den 5 Mittelfußknochen und den 14 Zehenknochen, von denen 2 auf die große Zehe, je 3 auf die übrigen Zehen kommen. Darmbeine, Sitzbeine und Schoßbeine sind unter sich und mit dem Kreuzbein zu dem Becken verbunden, das mit dem Oberschenkelknochen durch ein Kugelgelenk, das Hüftgelenk, verbunden ist. Ein Kollgelenk ist das durch die Kniescheibe geschützte Kniegelenk. Gleich Knie- und Hüftgelenk dienen auch die Gelenke des Fußes dem aufrechten Gange, durch den sich der Mensch vor den Affen und den übrigen Säugetieren auszeichnet. Diesem dient auch die Anordnung der Beinmuskeln sowie die Versorgung der Beine mit dem aus dem Schenkelgeflecht kommenden Nerven.

11. Die Verteilung, Anordnung und Verbindung der Nerven, Muskeln und Knochen des Stütz- und Bewegungsapparates gibt durch ihre Einhelligkeit und harmonische Ausbildung dem Menschen, auch abgesehen von der hohen Entwicklung seines Gehirns, ein bedeutendes Übergewicht selbst über die ihm körperlich ziemlich nahestehenden Menschenaffen und die übrigen Säugetiere, alle übrigen Tiere überhaupt, weshalb die Pflege des Stütz- und Bewegungsapparates dessen Einhelligkeit und harmonische Ausbildung zu erhalten bestrebt sein muß. Sie hat durch naturgemäße Körperhaltung Verkümmungen der Wirbelsäule zu verhüten, die Gelenke vor Verrenkungen zu bewahren und durch allseitige Inanspruchnahme aller Knochen, Bänder, Muskeln und Nerven sowie durch regelmäßige Übung aller natürlichen Bewegungen den Stoffwechsel in allen Teilen des Stütz- und Bewegungsapparates lebendig zu erhalten. Hand in Hand gehen muß sie dabei mit der Pflege des die innere Körperschicht bildenden Ernährungs- und Ausscheidungsapparates.

III. Die innere Körperschicht.

a. Der Verdauungsapparat.

1. Das innerste der drei Hauptschichtstücke des menschlichen Körpers, die innere Körperschicht, versorgt die Organe der mittleren und der äußeren Körperschicht mit Nahrung, ist also Bedingung des Stoffwechsels, dient diesem auch durch die Ausscheidung verbrauchten Körperstoffes und besteht aus dem Verdauungsapparat, dem Atmungs- und Sprechapparat, dem Harnapparat, dem Lymphgefäßsystem und dem Blutgefäßsystem.

2. Der Verdauungsapparat hängt an seinen beiden Enden, dem Mund- und dem Afterende, mit der mittleren und äußeren Körperschicht zusammen. Diese beiden Körperschichten beteiligen sich insbesondere an der Bildung der Organe der Mundhöhle, so namentlich an der Zahnbildung.

3. Die Zähne (Abb. 20), an denen man Krone und Wurzel unterscheidet, bestehen aus dem die Krone überziehenden, harten Schmelz, aus dem die Wurzel überziehenden Zement und aus dem die Hauptmasse des Zahnes bildenden Zahnbein, das in einer Höhle, der Zahnhöhle, die mit Nerven und Blutgefäßen versorgte Zahnpapille umschließt. Man zählt 32 Zähne, und zwar 2 meißelförmige Vorder- oder Schneidezähne, 1 kegelförmigen Eckzahn und 5 säulenförmige Backenzähne in jeder Hälfte des Ober- und

Unter
Aufg
pfleg
der B
Erhal
Stoff
nötig
Zähne
Bewa
zu he
4.
Zähne
aus 5
seitige
5
Beart
drüß
speid
drüß
Speis
Mund
die E
mehl
barke
sich f
einer
durch
vieler
6
genü
gelan
Schl
röhre
mit
ausg
der
durch
Einge
gen
7
meng
mit
ausg
sackfö
Abb
Säft
der
Nahr
und
wora

Unterkiefers, wo die Zähne in besonderen Knochenhöhlen wurzeln (Abb. 21). Aufgabe der Zähne ist Zerkleinerung der Nahrung, weshalb die Zahnpflege darauf zu sehen hat, die Leistungsfähigkeit der Zähne zu erhalten. Dies geschieht, weil für die Erhaltung der gleich allen anderen Organen dem Stoffwechsel unterworfenen Zähne deren Tätigkeit nötig ist, durch regelmäßigen Gebrauch sämtlicher Zähne, ferner durch Reinigung der Zähne und durch Bewahrung der Zähne vor stark sauren, zu harten, zu heißen und zu kalten Stoffen.

4. Beim Zerkleinern der Nahrung werden die Zähne durch die Zunge unterstützt, die fast ganz aus Muskelfasern besteht und einer ungemein vielseitigen Bewegung fähig ist.

5. Der Zunge und den Zähnen kommen bei der Bearbeitung der Nahrung die drei Paar Speicheldrüsen, die Ohrspeicheldrüsen, die Unterkieferspeicheldrüsen und die Unterzungenspeicheldrüsen, zu Hilfe, die den zur Einweichung der Speisen dienenden Speichel absondern und in die Mundhöhle fließen lassen, wo er auch schon beginnt, die Speisen stofflich zu verändern, nämlich Stärkemehl in Zucker zu verwandeln, was für die Benutzbarkeit des Stärkemehls nötig ist. Hieraus ergibt sich für die Gesundheitspflege die Notwendigkeit einer gründlichen Einweichung der Speisen, die durch sorgfältiges Kauen und durch Vermeidung zu vieler weicher Speisen herbeigeführt wird.

6. Sind die Speisen genügend vorbereitet, so gelangen sie durch den Schlund in die Speiseröhre (vgl. Abb. 8), einen mit glatten Muskelfasern ausgestatteten Schlauch, der den Nahrungsbissen durch eine fortschreitende Einschnürung in den Magen befördert.

7. Durch die Zusammenziehung der gleichfalls mit glatten Muskelfasern ausgestatteten Wände des sackförmigen Magens (Abb. 22) und durch die Säfte von Drüsen in der Magenwand wird die Nahrung weiter verkleinert und stofflich verändert, worauf der im Magen

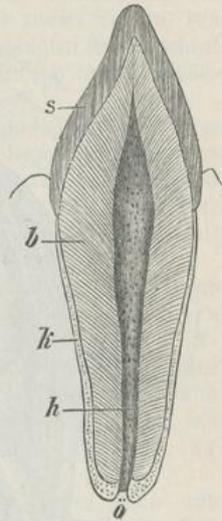


Abb. 20. Durchschnitt eines Zahnes. b Zahnbein, h Zahnhöhle, k Zement, ö Papillenöffnung, s Schmelz. $\frac{3}{4}$.

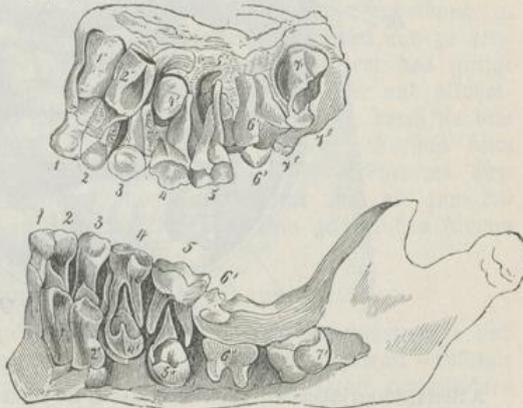


Abb. 21. Ober- und Unterkiefer eines Kindes. $\frac{1}{1}$.

Von innen aufgemeißelt.

Die einfachen Zahlen bedeuten die Milchzähne: 1 und 2 Schneidezähne, 3 Eckzahn, 4 und 5 Backenzähne 1' 2' (3' nicht sichtbar) 4' 5' die entsprechenden bleibenden Zähne, 6' den ersten nicht wechselnden großen Backenzahn, 7' den später kommenden, zweiten großen Backenzahn.

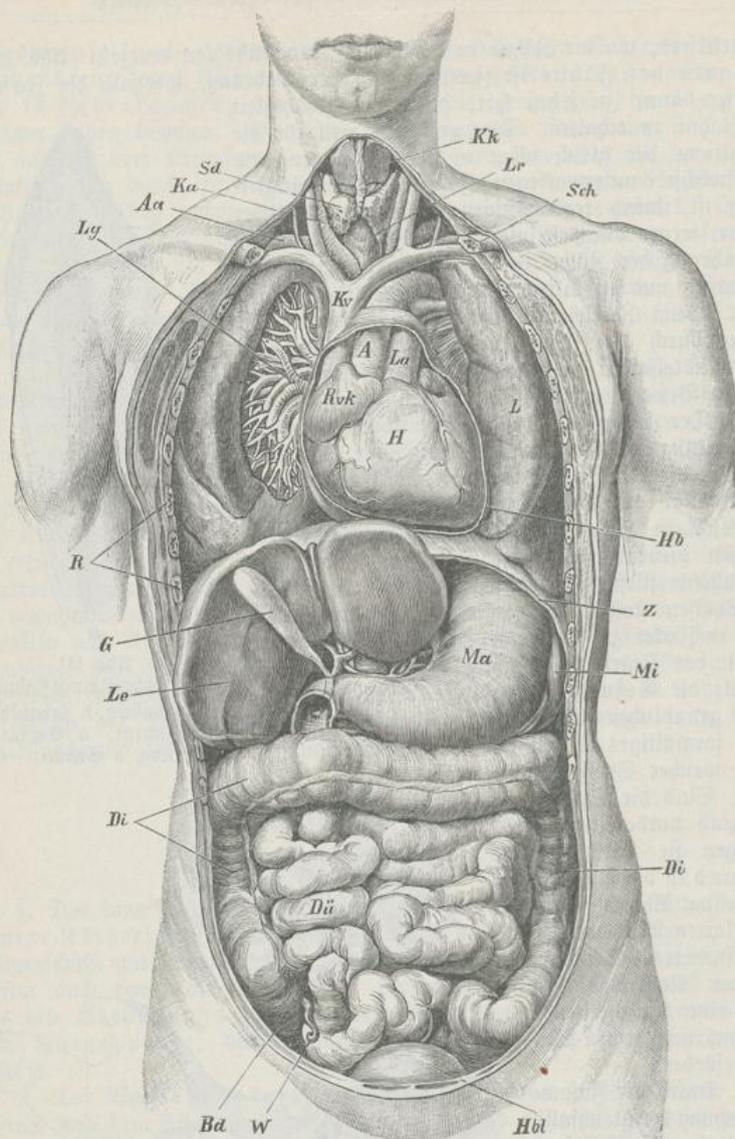


Abb. 22. Brust- und Baueingeweide. 1/8.

A Aorta (Körper Schlagader), Aa Armschlagader, Bd Blinddarm, Di Dickdarm, Dü Dünndarm, G Gallenblase, H Herz, Hb Herzbeutel, geöffnet, Hbl Harnblase, Ka Kopfschlagader, Kk Kehlkopf, Kv Körpervene (Hohlvene), L Lunge, La Lungenschlagader, Le Leber, Lg Lungenblutgefäße, Lr Luftröhre, Ma Magen, Mi Milz, R Rippen, Rvk rechte Vorstammer, Sch Schlüsselbein, Sa Schilddrüse, W Wurmfortsatz des Blinddarms, Z Zwerchfell. Die linke Lunge ist zurückgelegt, die rechte geöffnet, um Bronchien und Gefäße zu zeigen. Die Leber ist zurückgeschlagen. Der Zwölffingerdarm am Ausgange des Magens ist geöffnet, um die gemeinsame Einmündung des Gallenganges und der Bauchspeicheldrüse zu zeigen, die hinter dem Magen ein wenig sichtbar ist.

gebilde
darm
8.
Chym
von de
und de
fingerd
9.
langen
Drüsen
den fl
Millio
einem
10.
glatte
Bewe
darm
ausger
fortsetz
nur n
durch
11
Lymph
langen
fortsetz
durch
12
Pfl
mäßigl
trochne
lofer
Nikoti
haltige
Körper
Berich
legung
mungs
gerate
1.
flüssige
Mater
Körper
von
die
Hemm
gechni
schlafen
gehen
Ea

gebildete Speisebrei oder Chymus durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm gelangt.

8. Im Zwölffingerdarm findet eine weitere stoffliche Veränderung des Chymus statt, und zwar besonders durch die Erzeugnisse zweier Drüsen, den von der Bauchspeicheldrüse oder dem Pankreas erzeugten Bauchspeichel und der von der Leber erzeugten Galle, die sich, ehe sie sich in den Zwölffingerdarm ergießt, in der Gallenblase ansammelt.

9. Aus dem Zwölffingerdarm gelangt der Chymus in den etwa 5 m langen Dünndarm, wo der Saft der in dessen Wand liegenden zahlreichen Drüsen stofflich verändernd auf ihn einwirkt und ihn dadurch befähigt, von den kleinen, in den Hohlraum des Dünndarms hineinragenden, über vier Millionen zählenden Darmzotten aufgesogen zu werden, deren jede mit einem Blutgefäß und einem Lymphgefäß versehen ist.

10. Der Dünndarm geht in den gleich ihm und gleich dem Magen durch glatte Muskelfasern zu den sogenannten wurmförmigen oder peristaltischen Bewegungen befähigten, und dadurch seinen Inhalt fortschiebenden Dickdarm über, der zwar mit den Lieberkühschen Drüsen, aber nicht mit Zotten ausgerüstet ist, aber die Aufsaugung des flüssigen Teiles des Darminhalts fortsetzt und in den letzten Abschnitt des Darmkanals, den Mastdarm, fast nur noch feste und unverdaute Reste des Darminhalts gelangen läßt, die durch den After nach außen gestoßen werden.

11. Ein beachtenswerter Teil des durch das mit zahlreichen Blut- und Lymphgefäßen versehene Gefröse an der Bauchwand befestigten, 8—9 m langen, stark gewundenen Darmkanals ist der Blinddarm mit dem Wurmfortsatz, der an der Grenze zwischen Dünndarm und Dickdarm liegt und durch Entzündung gefährlich werden kann.

12. Blinddarm-Entzündungen werden am besten durch eine vernünftige Pflege des ganzen Verdauungsapparates vermieden. Hierzu gehören Regelmäßigkeit und Maßhalten in der Nahrungsaufnahme und Vermeidung zu trockner und zu wässriger, zu heißer und zu kalter, zu scharfer und zu reizloser Nahrung, besonders aber Mäßigkeit im Genuß von dem das giftige Nikotin enthaltenden Tabak und im Trinken von Kaffee, Tee und alkoholhaltigen Getränken, die auch, wie das Bier, durch die große, durch sie dem Körper zugeführte Wassermenge gefährlich werden können. Vorsicht beim Verschlucken der Speisen bewahrt Darm, Magen und Speiseröhre vor Verletzungen durch unverdauliche Gegenstände und bewahrt auch die zum Atmungs- und Sprechapparat gehörige Luftröhre vor dem gefährlichen Hineingeraten von Speiseteilen.

b. Der Atmungs- und Sprechapparat.

1. Die dem Körper durch den Verdauungsapparat zugeführte feste und flüssige Nahrung enthält das von der organischen Bildungskraft benötigte Material für den Ersatz der durch die organische Arbeitskraft verbrauchten Körperstoffe. Die organische Arbeitskraft kann sich aber nur bei Gegenwart von Sauerstoff in den Organen betätigen, durch dessen Einwirkung auf die Stoffe der Organe die Organtätigkeit ermöglicht wird. Wird durch Hemmung des Blutkreislaufs die Sauerstoffzufuhr zu einem Organ abgeschnitten, so hört dessen Tätigkeit mehr oder minder vollständig auf. So schlafen, wie man zu sagen pflegt, Gliedmaßen, in denen der Blutkreislauf gehemmt ist, ein, und die Folge einer Aussetzung der den Blutkreislauf

unterhaltenden Herztätigkeit ist eine Thumacht. Der von der organischen Arbeitskraft benötigte Sauerstoff wird nun dem Blute und damit dem Körper durch den Athmungsapparat zugeführt, der aber auch einen Teil der Ausscheidung verbrauchter Körperstoffe besorgt, nämlich neben Wasserdampf das Kohlenäuregas ausscheidet, das sich im Körper durch Verbindung des den Organen durch den Athmungsapparat zugeführten Sauerstoffes mit dem in den Organen enthaltenen Kohlenstoff bildet. Im Athmungsapparat vollzieht sich also ein Austausch gasförmiger Stoffe, ermöglicht durch den Eintritt von atmosphärischer Luft in die den Gasaustausch vermittelnde Lunge und durch den Austritt des unverbrauchten und verunreinigten Restes der Atemluft aus der Lunge.

2. Die Lunge ist das eigentliche Athmungsorgan. Mit ihr vereinigen sich die Luftwege und die Athmuskeln zur Bildung des gesamten Athmungsapparates.

3. Die Luftwege sind die Mund- und die Nasenhöhle, die beide in die Rachenhöhle münden, von wo die Luft durch den mit dem Kehlkopf zeitweilig verschließbaren und dadurch vor dem Hineindringen von Nahrungsbissen geschützten Kehlkopf in die aus Knorpelringen bestehende Luftröhre gelangt, die sich in zwei Hauptäste oder Bronchien teilt. Von diesen führt der eine in den rechten, der andere in den linken Lungenflügel, in denen sich die Bronchien durch fortgesetzte Gabelung in ein feines Gezweige von Luftkanälchen auflösen, dessen Zweigen in je ein Lungenbläschen münden. Die Lungenbläschen, in denen der Gasaustausch vor sich geht, sind von einem Netz feinsten Blutgefäße umspinnen und geben der Lunge durch ihre ungeheuer große Anzahl ein schwammiges Gefüge, das bei seiner Elastizität eine starke Erweiterung der Lunge ermöglicht.

4. Die Lunge erweitert sich, wenn Luft in sie einströmt. Dies ist aber nur bei Vergrößerung des Brusthöhlenraums möglich. Die wird durch Zusammenziehung der Athmuskeln, nämlich des Zwerchfells und gewisser Zwischenrippenmuskeln, herbeigeführt. Das Zwerchfell wird bei der Zusammenziehung flacher, die betreffenden Zwischenrippenmuskeln heben die Rippen. In beiden Fällen wird der Brusthöhlenraum vergrößert, wodurch in dem durch die Verzweigung der Bronchien und durch die Luftbläschen gebildeten Lungenhohlraum eine hochgradige Luftleere eintritt, die das durch den Luftdruck bewirkte Einströmen von Luft in die Lunge zur Folge hat. Erschlaffen das Zwerchfell und jene Zwischenrippenmuskeln, so verengert sich der Brusthöhlenraum wieder, und die Luft wird hinausgetrieben, wozu die Elastizität der Lunge wesentlich beiträgt.

5. Beim Ausstoßen der Luft können die im Kehlkopf ausgespannten, die Stimmriße bildenden, durch Muskeln bewegten Stimmbänder in tönende Schwingungen geraten, wodurch dem Menschen die Sprache ermöglicht wird. Lunge und Luftwege sind somit auch Organe des Sprechapparates, dessen wesentlichster Teil der Kehlkopf ist. Zur Hervorbringung der artikulierten Sprache, das heißt der Worte gegliederten Sprache, ist aber die Mitwirkung der Zunge und anderer Organe der Mundhöhle und die Beteiligung der Lippen nötig, weshalb diese Organe auch an der Bildung des Sprechapparates beteiligt sind.

6. Während manche Teile des Sprechapparates, insbesondere die Stimmbänder und ihre Muskeln, zeitweiliger Ruhe bedürfen, muß die Lunge unausgeseht in Tätigkeit bleiben, worauf die Pflege des Athmungs- und

Sprechapparates gebührende Rücksicht zu nehmen hat. Sie muß durch möglichst ausgiebige Atembewegungen dafür sorgen, daß immer in sämtliche Lungenbläschen Luft einströmt, weil die Lunge nur hierdurch in allen ihren Teilen widerstandsfähig gegen die Schädigungen bleibt, die Verunreinigungen der Atemluft durch feste und gasförmige Stoffe, insbesondere durch krankheitsserregende Kleinwesen, ihr zufügen können. Daß man überdies für möglichst reine und für nicht zu kalte und nicht zu heiße Atemluft sorgen muß, ist selbstverständlich. Manche Schädigungen hält man fern, wenn man möglichst nur bei geschlossenem Munde atmet und üblen Düften und Staubmassen aus dem Wege geht, unter anderem das höchst schädliche Einziehen von Tabakrauch in die Lunge unterläßt.

c. Der Harnapparat.

1. Während der Verdauungsapparat fast nur der Aufnahme von Stoffen in den Körper dient, da er auch die von seinen Drüsen gebildeten Stoffe dem Körper wieder zuführt und das Unverdauliche nur durch sich hindurchwandern läßt, nicht aber durch Drüsentätigkeit bereitet, und während die Lunge sowohl Stoffe aufnimmt als auch ausscheidet, besorgt der Harnapparat, der aus den beiden Nieren, den beiden Harnleitern und der Harnblase besteht, lediglich die Ausscheidung von Stoffen, nämlich die Verbreitung und Ausstoßung des Harnes.

2. Der Harn oder Urin besteht aus einer wässerigen Lösung verschiedener Stoffe, die durch ihr Verbleiben im Körper diesen schädigen. Der Harn enthält unter anderem Kochsalz und phosphorsaure Salze, außerdem aber Harnstoff und Harnsäure, in denen der durch den Vergangebrauch ausgeschiedene Stickstoff enthalten ist, der namentlich durch eiweißhaltige Nahrung in den Körper gelangt.

3. Der Harn wird von den Nieren bereitet, bohnenförmigen, rechts und links von der Wirbelsäule an der hinteren Bauchhöhlenwand liegenden Organen, die von Flüssigkeit abscheidenden Kanälchen durchzogen sind. Diese zahlreichen, feinen, gebogenen und geraden Harnkanälchen sind an ihrem äußeren, in der sogenannten Rindensubstanz der Nieren liegenden Ende hohlförmig erweitert und von einem Knäuel feinsten Blutgefäße erfüllt, aus denen noch mehr Harn in die Kanälchen tritt, als aus deren Wand selbst.

4. Von den beiden Nieren gelangt der Harn durch je einen Harnleiter in die Harnblase, einen länglichrunden häutigen Sack, der mit Schleimhaut ausgekleidet und durch eine Schicht glatter Muskelfasern befähigt ist, sich zusammenzuziehen und dadurch den Harn auszustoßen.

5. Da durch das Verbleiben des Harns im Körper dieser gewissermaßen vergiftet, also stark geschädigt wird, so ist die Pflege des Harnapparates, insbesondere die Nierenpflege, höchst wichtig. Die Tätigkeit der Nieren, die diese gesund erhält, wird durch mäßigen Wassergenuß unterstützt, während Alkohol, in Übermaß genossen, die Nieren entarten und zur Erfüllung ihrer Aufgabe ungeeignet werden läßt.

d. Das Lymphgefäßsystem.

1. Eine eigentümliche Rolle spielt das Lymphgefäßsystem, dessen weitere und engere Kanäle, die Lymphgefäße, den ganzen Körper durchziehen und aus allen Körperteilen überschüssige Flüssigkeit, Lymphe, aus

den Darmzotten aber den Chylus oder Milchsaft, entstanden aus dem von den Darmzotten aufgefogenen Chymus, auffangen und dem Blutgefäßsystem durch die beiden Lymphstämme zuführen. Die meisten Lymphgefäße vereinigen sich zu dem linken Lymphstamme, dem 38—45 cm langen Milchbrustgang an der Vorderseite der Wirbelsäule, der die Lymphe in ein Blutgefäß, die linke Schlüsselbeinvene, und dadurch in den Blutstrom gelangen läßt, während der nur etwa 1 cm lange rechte Lymphstamm die Lymphe aus den sich zu ihm vereinigenden Lymphgefäßen der rechten oberen Körperhälfte und der rechten Brusthöhle dem Blutstrom zwischen Schlüsselbein- und Drosselvene zuführt.

2. In den Verlauf der Lymphgefäße sind zahlreiche Lymphdrüsen eingeschaltet, deren Größe zwischen der einer Bohne und mikroskopischer Kleinheit schwankt. In ihren Hohlräumen entstehen durch Zellvermehrung die Lymphkörperchen, kleine, nackte, amöbenartige, frei in der Lymphflüssigkeit bewegliche Zellen, die mit der Lymphe in das Blut gelangen und hier den Namen weiße oder farblose Blutkörperchen führen.

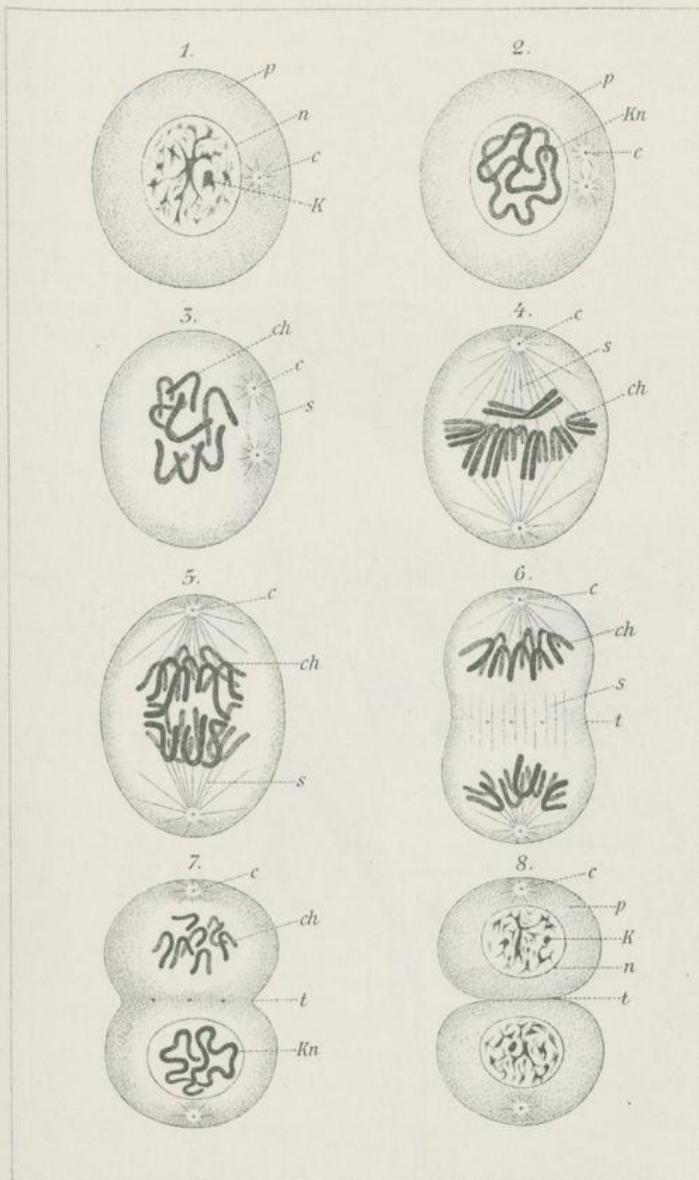
3. In der an der linken Magenseite liegenden Milz, deren Bau Ähnlichkeit mit dem der Lymphdrüsen hat, scheinen die Lymphkörperchen in rote Blutkörperchen umgewandelt zu werden, wenigstens findet man in ihr Zellen, die den farblosen, und andere, die den roten Blutkörperchen gleichen.

4. Ebenso wenig wie von der Milz weiß man von der inneren, vorderen Brustwand liegenden Thymusdrüse (beim Kalbe als sogenannte Kalbmilch bezeichnet), ob sie zu den Lymphdrüsen gehört. Sie hat, da sie nach der Geburt allmählich schwindet, keine dauernde Bedeutung für den Körper. Dagegen dient die an der vorderen Halsseite liegende Schilddrüse, deren Zugehörigkeit zu den Lymphdrüsen ebenfalls fraglich ist, zeitweilig zur Unschädlichmachung gewisser, im Körper entstandener, giftiger Stoffwechselerzeugnisse, weshalb sie bei Kropfoperationen nur teilweise entfernt werden darf. Aus der Schilddrüse entsteht nämlich durch krankhafte Vergrößerung der sogenannte Kropf. Wird dieser, also die Schilddrüse, bei einer Operation völlig beseitigt, so verfällt der betreffende Mensch dem Blödsinn.

5. Das Blödsinnigwerden von Menschen, denen die Schilddrüse genommen ist, zeigt, wie wichtig diese Drüse für den Körper ist. Es ist deshalb Aufgabe der Gesundheitspflege, die Schilddrüse vor Entartung zu schützen, die namentlich in Gebirgsgegenden auftritt. Leider weiß man noch nicht, wodurch dieses am besten geschehen kann. Milzvergrößerung tritt namentlich bei Malaria ein. Auch die Lymphdrüsen vergrößern sich infolge von Infektionskrankheiten, weshalb man sich vor Ansteckung zu hüten hat.

e. Das Blutgefäßsystem. (Siehe die Farbentafel!)

1. Die dem Körper durch den Verdauungsapparat zugeführte feste und flüssige Nahrung, die von den Enden der Lymphgefäße in den Darmzotten als sogenannter Chylus aufgefogen und dem Blute durch das Lymphgefäßsystem zugeführt wird, und der von der Lunge aufgenommene Sauerstoff müssen allen Organen zugeführt werden. Ebenso müssen die durch die Tätigkeit der Organe entstandenen Stoffwechselerzeugnisse, deren Anhäufung im Körper diesem schädlich werden würde, in die ausscheidenden Organe befördert werden. Beides geschieht durch den Blutkreislauf, der in einem den ganzen Körper durchziehenden System verzweigter Kanäle, dem Blut-



Die Teilung der Zellen.

Lith. Anst. v. Werner & Woltz, Frankfurt a. M.

dem
gefäß-
lymph-
langen
phe in
strom
im die
oberen
klüffel-

n ein-
Klein-
ng die
iffigkeit
er den

a Ahn-
in rote
Zellen,

nneren,
enannte
da sie
ür den
schild-
st, zeit-
Stoff-
entfernt
te Ver-
ise, bei
ch dem

ommen
lb Auf-
schützen,
cht, wo-
mentlich
von In-

ste und
emzotten
phgefäß-
auerstoff
e Tätig-
ung im
ane be-
n einem
Blut-

gefäßsystem, vor sich geht und durch die Tätigkeit der durch das Herz gebildeten Pumpvorrichtung in Gang gehalten wird.

2. Das Blutgefäßsystem besteht aus den Arterien oder Schlagadern und den auch als Blut- oder Hohladern bezeichneten Venen, unter denen die Arterien das Blut vom Herzen wegführen, während die Venen es ihm zuführen.

3. Sowohl Arterien als auch Venen lösen sich in immer feiner werdende Verzweigungen und schließlich in Netze feinsten Blutgefäße, bestehend aus den sogenannten Haarröhrchen oder Kapillaren, auf, die die der Blutzufuhr bedürftigen Organe durchziehen, sie einerseits aus dem Blute mit Nahrung und Sauerstoff versorgen und andererseits verbrauchtes Körpermaterial aus ihnen aufnehmen und in der Lunge dem Gasaustausch dienen.

4. Da der Blutkreislauf in den Arterien und Venen, namentlich aber in den Kapillaren, eine starke Reibung zu überwinden hat, trotzdem aber, soll er seiner Aufgabe gerecht werden, eine gewisse Geschwindigkeit beobachten muß, muß die durch einen starken, aus quergestreiften Muskelfasern bestehenden Hohlmuskel, das Herz, gebildete Pumpvorrichtung in ununterbrochener Tätigkeit bleiben, was durch fortgesetzte rhythmische Zusammenziehung und Wiederausdehnung des Herzens geschieht.

5. Das unregelmäßig kegelförmig gestaltete, gut faustgroße Herz zerfällt durch eine Längscheidewand in zwei vollständig voneinander getrennte Hälften, die man als rechtes oder Lungenherz und als linkes oder Körperherz unterscheidet. Sowohl das Lungen- als auch das Körperherz sind in zwei ungleich große, unvollständig getrennte Kammern geteilt, weshalb man eine rechte und eine linke Herzkammer und eine rechte und eine linke Vorkammer unterscheidet.

6. Aus der rechten Herzkammer gelangt das Blut durch deren Zusammenziehung in die Lungenarterie, deren Äste sich zu den Lungenkapillaren verzweigen, die von dem aus der Lungenarterie kommenden Blut durchströmt werden. Durch die Vereinigung der Lungenkapillaren entstehen die Lungenvenen, die dem Herzen, und zwar dessen linker Vorkammer, das Blut wieder zuführen, womit der sogenannte kleine Kreislauf vollendet ist. Infolge der Zusammenziehung der linken Vorkammer tritt das Blut, durch ventilbildende Klappen am Zurückströmen gehindert, in die linke Herzkammer, durch deren Zusammenziehung es in die große Körperarterie, die Aorta, getrieben wird. Diese löst sich in zahlreiche kleinere Arterien und zulezt ebenfalls in Kapillarnetze auf, die die Gewebe des Körpers mit Nahrung und Sauerstoff versorgen und durch ihre Wiedervereinigung Venen bilden, die zur Bildung der großen Hohlvenen zusammentreten, durch die das Blut in die rechte Vorkammer einströmt.

Erklärung der Tafel: Der Kreislauf des Blutes. Einige wichtige Organe und das Herz mit den Hauptgefäßstämmen sind schematisch dargestellt; die Lungen- und Darmkapillargefäße sind nur angedeutet. Das sauerstoffreiche Blut ist rot, das Kohlenstoffführende blau gehalten. Die Richtung des Blutstroms ist durch Pfeile bezeichnet. Das Lungenbläschen *c*¹ ist stark vergrößert. B Bronchien, D Darmkanal, L Lunge, lb Leber, N Niere, R Luftröhre, Z Zwerchfell. — A Aorta, Aa Arterie, Av Armvene, *e*¹ Lungenbläschen mit Kapillargefäßen, *e*¹¹ Darmkapillargefäße, Da Darmarterie, hv¹ obere Hohlvene, hv¹¹ untere Hohlvene, Ka Kopfarterie, Kv Kopfvene, La Lungenarterie, la Leberarterie, lK linke Herzkammer, Lv Lungenvene, lV linke Vorkammer, lv Lebervene, p Pfortader, rK rechte Herzkammer, rV rechte Vorkammer, Sa Schenkelarterie, Sv Schenkelvene.

a
B
La
Lv
IV



Quelle: Frankfurt 1871

Aus dieser tritt es, durch ventilbildende Klappen am Zurückkommen gehindert, in die rechte Herzkammer, die, wie die linke Herzkammer von ihrer Vorkammer, durch ein Klappenventil von der rechten Vorkammer getrennt ist. Hiermit ist auch der große Kreislauf und somit der gesamte Blutkreislauf vollendet.

7. Die Notwendigkeit geregelter Versorgung aller Organe mit Blut läßt eine umsichtige Herz- und Blutgefäßpflege geboten erscheinen. Diese muß zunächst in regelmäßigem Gebrauch sämtlicher Organe des Körpers bestehen; denn nur dem tätigen Organ wird eine genügende Blutmenge zugeführt, die nicht bloß für die Erhaltung der betreffenden Organe, sondern auch für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Blutgefäße selbst nötig ist; denn auch die Blutgefäße verkümmern durch Nichtgebrauch. Sie leiden auch durch Einschnürungen, z. B. durch zu enge Strumpfbänder, Schnürleibchen, Halsstragen und dergleichen, durch die der Blutkreislauf überhaupt gestört und sogenannte Krampfadernbildung gefördert wird. Starke Störungen des Blutkreislaufs treten infolge von Verkalkung der bindegewebigen, aber elastischen, auch mit glatten Muskelfasern versehenen Gefäßwände ein, die durch solche Verkalkung brüchig werden und plazen und dadurch Schlagfluß herbeiführen können. Verkalkung der Blutgefäße scheint durch übermäßigen Genuß von Alkohol und Tabak gefördert zu werden, die auch, gleich Kaffee und Tee, sogenannte Herzgifte enthalten, nämlich auf die Herznerven und dadurch auf die Herztätigkeit und durch diese auf den Blutkreislauf ungünstig einwirken. Ungünstige Veränderung der Organe des Blutkreislaufs wird auch durch übermäßigen Flüssigkeitsgenuß, wie er sich namentlich bei Biertrinkern findet, herbeigeführt. Durch die infolge unmäßigen Biergenusses eintretende starke Vermehrung der Blutflüssigkeit wird das Herz zu übermäßiger Anstrengung genötigt, wodurch das sogenannte Bierherz entsteht, eine Folge abnormer Herzvergrößerung, die durch sogenannten Herzschlag leicht zum Tode führen kann. Herzerweiterungen werden auch durch anderweitige übermäßige Inanspruchnahme des Herzmuskels hervorgerufen, weshalb vor Überreizung bei Körperübungen zu warnen ist, die Herzererschöpfungen und, durch diese herbeigeführt, schwere Erkrankungen im Gefolge haben kann. Alle solche Schädigungen hat eine vernünftige Herz- und Blutgefäßpflege zu meiden, die übrigens auch unterstützt wird durch eine umsichtige Pflege der Beschaffenheit des Blutes selbst.

f. Das Blut.

1. Das Blut bildet, da die sogenannte Innenseite des Verdauungskanalns und der Lunge und der Luftwege eigentlich deren Außenseite ist, nämlich an gewisse, zur Umgebung des Körpers, nicht zu diesem selbst, gehörige, von unorganisierten Stoffen erfüllte Hohlräume, z. B. an den Hohlraum des Magens, stößt, den innersten Teil der inneren Körperschicht, der durch diese seine Lage auch befähigt ist, dem Stoffwechsel der mittleren und äußeren Körperschicht zu dienen, und alle Gewebe des Körpers mit Nahrung und Sauerstoff versorgt, allen auch verbrauchten Körperstoff entzieht. Selbst als eine Art Körpergewebe, und zwar als flüssiges Bindegewebe, anzusehen, besteht das Blut aus der hauptsächlich Eiweiß und sogenannten Faserstoff führenden, Serum genannten, als Zwischenzellsubstanz aufzufassenden Blutflüssigkeit und aus den farblosen oder sogenannten weißen Blutzellen oder Blutkörperchen, die gewissermaßen kleine, mit

einem Zellkern ausgerüstete Amöben darstellen, sowie aus den zellkernlosen roten Blutkörperchen.

2. Die roten Blutkörperchen, die einer neueren Anschauung zufolge hauptsächlich im roten Knochenmark gebildet werden sollen, sind scheibenförmige, an beiden Flächen gewissermaßen eingedrückte, mikroskopisch kleine Gebilde, von denen etwa 5 Millionen auf 1 ccm Blut kommen, der außerdem nur etwa 1400 farblose Blutkörperchen enthält. Wie diese in der Lymphe, so spielen die roten Blutkörperchen im Blute die Hauptrolle, und zwar als Sauerstoffüberträger. In ihnen ist nämlich ein roter Farbstoff, das Hämoglobin, enthalten, das beim Hindurchgleiten der roten Blutkörperchen durch die Lungkapillaren Sauerstoff aufnimmt und dadurch zu dem hellroten Oxyhämoglobin wird. Mit Oxyhämoglobin beladen, gelangen die roten Blutkörperchen aus den Lungkapillaren durch Lungenvenen, Herz und Aorta in die Kapillaren der übrigen Organe, wo dem Oxyhämoglobin der in den Lungkapillaren aufgenommene Sauerstoff durch dessen Verbindung mit den Stoffen der Organe wieder entzogen und das Oxyhämoglobin in das dunklere Hämoglobin zurückverwandelt wird. Aus den Körperkapillaren, d. h. den Kapillaren des großen Kreislaufs, kommt das Blut, das aus ihnen durch die Körpervenen, d. h. durch die Venen des großen Kreislaufs, dem Herzen zugeführt wird, als dunkles, sauerstoffarmes, sogenanntes venöses Blut, das in die rechte Herzhälfte und aus dieser, immer noch venös, d. h. dunkel, sauerstoffarm, durch die Lungenarterien in die Lunge gelangt. Hier arteriell, d. h. hellrot, sauerstoffreich, geworden, kehrt es durch die Lungenvenen in das Herz und von da zu den von ihm versorgten Organen zurück. Die Lungenvenen führen also arterielles, die Lungenarterien venöses Blut, während die übrigen Arterien arterielles, die übrigen Venen venöses Blut führen, wovon sich die nicht ganz zutreffende Unterscheidung von arteriellem und venösem Blut herleitet.

3. Der den Organen durch das arterielle Blut zugeführte Sauerstoff verbindet sich in ihnen mit dem Kohlenstoff ihres eigenen Baumaterials zu Kohlenäuregas, das vom Blute aufgenommen und in der Lunge ausgeschieden wird. Durch diese Verbrennung des Kohlenstoffes der Organe, die vielleicht mit einer Verbrennung ihres Wasserstoffes, also mit einer Verbindung ihres Wasserstoffes mit dem zugeführten Sauerstoff und jedenfalls mit anderen Stoffwechselvorgängen Hand in Hand geht, wird den Organen Stoff entzogen. Der verbrauchte Stoff wird aber aus dem Blute selbst, und zwar aus dessen Serum, ersetzt, das somit der Träger der dem Blute durch den Milchbrustgang aus den Darmzotten zugeführten Nährstoffe ist, jedoch auch verbrauchtes Körpermaterial enthält, das durch die Lunge und durch die Nieren sowie durch die Schweiß- und durch andere Drüsen ausgeschieden wird.

4. Durch die Verbrennung des Körpermaterials wird der größte Teil der Körper- oder Blutwärme erzeugt, die unter gewöhnlichen Verhältnissen nur zwischen 37 und 37,5° C schwankt.

5. Aus den engen Grenzen, innerhalb deren die Temperatur des normalen Blutes schwankt, ergibt sich die Wichtigkeit, die die Erhaltung dieser Temperatur für die Gesundheitspflege besitzt, deren beträchtlichster Teil überhaupt in einer auf die Erhaltung normaler Blutbeschaffenheit gerichteten Blutpflege besteht. Dem vom Blute aus werden alle Organe ohne Ausnahme mit Nahrung und Sauerstoff versorgt, in das Blut gelangt zunächst das verbrauchte Körpermaterial aus allen Organen ohne Ausnahme, und

wo Vergiftung eintritt, erfolgt sie ausnahmslos durch Vermittelung des Blutes. Deshalb hat die Blutpflege auf sehr vieles Bedacht zu nehmen. Sie hat durch angemessene Körperbewegung und Bäder und durch warme und dabei doch leichte, insbesondere luftdurchlässige Kleider und Betten für die Erhaltung normaler Bluttemperatur zu sorgen. Sie hat die Nahrungswahl so zu treffen, daß sowohl die vom Körper geforderten mineralischen Stoffe, wie Kalk, als auch alle nötigen organischen Stoffe, insbesondere Stärkemehl, Fett und Eiweiß, in der Nahrung enthalten sind, was nur durch gemischte, nämlich sowohl tierische als auch pflanzliche Kost, erreicht wird. Gifte, wie sie im Alkohol, im Kaffee und Tee sowie im Tabak enthalten sind, muß die Blutpflege dem Blute möglichst fern halten, namentlich auch die Gifte, die durch verdorbene Atemluft in das Blut gelangen können, wie das gefährliche, durch ungenügende Verbrennung entstehende Kohlenoxydgas. Außer solchen gasförmigen Giften können auch organische Krankheitserreger, Bakterien, aus der Atemluft in das Blut gelangen, weshalb die Blutpflege ganz besonders für reine Atemluft zu sorgen hat. Reine Atemluft, die das Blut auch mit der genügenden Menge von Sauerstoff versorgt, wird dem Blut durch möglichst häufigen Aufenthalt im Freien bei ausgiebigem Atmen zugeführt, muß aber auch im Zimmer, insbesondere im Schlafzimmer, vorhanden sein, weshalb man, wo es irgend angeht, bei offenem Fenster schlafen sollte. Kommt zu reiner Atemluft und genügender Nahrung genügende, aber nicht zu starke, das Blut wässerig und den Körper dadurch widerstandslos gegen Bakterien machende Wasserzufuhr, und erhält sich die Bluttemperatur in den normalen Grenzen, so sind die Hauptbedingungen eines normalen Stoffwechsels erfüllt, der gleichbedeutend mit Gesundheit und Leben ist.

g. Das Eingeweidenervensystem.

1. Die Herzbewegung und die vorwiegend auf der Tätigkeit glatter Muskelfasern beruhenden Bewegungen der Blutgefäße, des Verdauungsapparates und der Lunge, und die Drüsentätigkeit in der inneren Körperhülle werden vom Eingeweidenervensystem geregelt.

2. Das Eingeweidenervensystem oder der Nervus sympathicus besteht aus zwei neben der Wirbelsäule liegenden Nervensträngen mit zahlreichen Nervenknotten oder Ganglien, in denen die Zellen des Eingeweidenervensystems liegen. Von den Ganglien treten Nervenäste an die von ihnen zur Tätigkeit angeregten Organe der Brust- und Bauchhöhle.

3. Jedes Ganglion des Sympathicus entspricht einem Rückenmarksnerven und ist mit diesem durch einen Nervenast verbunden. Hierdurch und durch andere Verbindungen des Eingeweidenervensystems mit dem Zentralnervensystem wird die Einwirkung des Zentralnervensystems auf das Eingeweidenervensystem und umgekehrt ermöglicht. So sind durch die Verbindungen zwischen den beiden Nervensystemen sämtliche Organe des Körpers zu harmonischer Tätigkeit vereinigt. Diese aber besteht, wie das Leben überhaupt, in dem geregelten Stoffwechsel des Organismus.