

HANDBUCH DER ANATOMIE
DES MENSCHEN

CENTRALNERVENSYSTEM

VON

PROF. DR. MED. U. PHIL. TH. ZIEHEN

ERSTE ABTEILUNG

MIT 210 TEILWEISE FARBIGEN ABBILDUNGEN IM TEXT



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1903

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Das Rückenmark	1
I. Makroskopische Anatomie	1
1. Allgemeine Lage, Abgrenzung und Form	1
2. Größenverhältnisse	6
3. Gewicht	10
4. Oberfläche, Wurzeln, Stränge	13
5. Segmentierung, Spinalnerven	19
6. Spinalganglien	27
7. Aufbau aus weißer und grauer Substanz	28
8. Zentralkanal	51
9. Heterotopien der grauen Substanz. Verdopplung des Zentralkanals	56
10. Makroskopisches Stützgerüst des Rückenmarks	57
11. Häute des Rückenmarks	62
12. Blutgefäße des Rückenmarks	68
II. Mikroskopische Anatomie	76
Aufgaben und Methoden	76
Methoden	77
1. Beschreibung der Lage, Form und Struktur der Elemente in den einzelnen Teilen des Rückenmarks	93
A. Wurzeln	93
a) Vorderwurzeln 93, b) Hinterwurzeln	96
B. Stränge	99
a) Vorderstränge 99, b) Seitenstränge 104, c) Hinterstränge	108
C. Graue Substanz	115
a) Vorderhörner 117, b) Hinterhörner	174
c) Seitenhorn und Processus reticularis 196, d) Zwischenteil	197
D. Kommissuren	199
E. Zentralkanal und Substantia grisea centralis	208
F. Oberfläche des Rückenmarks. Gliahülle und Gliasepten	218
G. Feinere Blutgefäßverteilung im Rückenmark	223
H. Spezielle mikroskopische Anatomie des untersten Abschnittes des Conus medullaris und des Filum terminale	227
2. Feststellung des Zusammenhangs der Fasern und Zellen, Leitungsbahnen Methoden	231
A. Pyramidenbahn	232
B. Zentrifugale Bahnen aus dem Kleinhirn und aus infrakortikalen Massen des Großhirns	255
C. Sensible oder zentripetale Bahnen	272
a) Sensible Leitungsbahnen erster Ordnung	278
α) Direkte aufsteigende Hinterstrangbahn	280
β) Zuleitungsbündel der Clarkeschen Säulen	282
γ) Zuleitungsbündel des Hinterhornrestes	290
δ) Reflexkollaterale des Vorderhorns	292
ε) Absteigende Hinterwurzelfasern	294
b) Sensible Leitungsbahnen zweiter Ordnung	296
α) Aufsteigende Kleinhirnseitenstrangbahn (Flechsiges Bündel) Gowersches Bündel	300
β) Sensible Leitungsbahn zweiter Ordnung des Hinterhornrestes	307
c) Sensible Leitungsbahnen höherer Ordnung	313
D. Intersegmentale Bahnen	336
Gesamtübersicht der Verteilung der Leitungsbahnen im Rückenmark	336
	341

	Seite
Das Gehirn	342
I. Makroskopische Anatomie (1. Abschnitt)	342
A. Allgemeines	342
1. Lage, Abgrenzung und Einteilung	342
2. Allgemeine Formumrisse	345
3. Medianschnitt	349
4. Maßverhältnisse (Größe, Gewicht)	353
B. Spezielle Beschreibung	386
a) Nachhirn	386
b) Hinterhirn (Pons und Cerebellum)	403
1. Lage und Abgrenzung. Allgemeine Form- und Maßverhältnisse	403
2. Ventralfläche, Pons	412
3. Nervenursprünge der Ventralfläche	422
4. Dorsalfläche des Stammteils	433
5. Deckengebilde, Kleinhirn	444
Gesamtform (Windungen und Furchen)	444
Vergleichend-Anatomisches	484
Velum medullare anterius, Brachia conjunctiva, Nervus trochlearis	501
6. Vierter Ventrikel	505
7. Aufbau aus grauer und weißer Substanz im Nach- und Hinterhirn	508
α) Verlängertes Mark 508, β) Brückengebiet 535, γ) Kleinhirn (Kerne)	542
c) Mittelhirn (Mesencephalon)	551
1. Lage und Abgrenzung. Allgemeine Form und Maßverhältnisse	551
2. Ventralfläche. N. oculomotorius	552
3. Deckengebilde. Vierhügel	557

Das Rückenmark.

I. Makroskopische Anatomie.

1. Allgemeine Lage, Abgrenzung und Form.

Das Rückenmark (*Medulla spinalis*, *moelle épinière*, *spinal cord*, *midollo spinale*) ist derjenige Teil des Centralnervensystems, welcher innerhalb des Wirbelkanales gelegen ist¹⁾. Im allgemeinen hat es die Form eines cylindrischen Stranges, welcher den Wirbelkanal nicht vollständig ausfüllt. Ein allgemeines Ueberblicksbild giebt Fig. 1. Es ist von 3 Häuten umgeben, welche man als *Pia spinalis*, *Arachnoidea spinalis* und *Dura spinalis* bezeichnet. Die Abgrenzung des Rückenmarks ist capitalwärts — gegen das Gehirn — ausschließlich auf ein topographisches Merkmal gegründet. Die Grenze kann streng genommen bei jeder Tierspecies und sogar bei jedem Individuum einer Species nur in situ bestimmt werden. Sind Gehirn und Rückenmark aus der Schädelkapsel bzw. Wirbelhöhle herausgenommen, so zeigt sich für die oberflächliche Betrachtung keine Formveränderung bei dem Uebergange des Rückenmarks in den caudalsten Abschnitt des Gehirns, das sog. verlängerte Mark²⁾. Genauere Betrachtung lehrt allerdings, daß bei dem Menschen und den meisten Säugetieren die obere Grenze des Rückenmarks mit dem seitlichen Austritt der obersten Wurzelbündel des 1. Cervikalnerven, welcher den Wirbelkanal zwischen Atlas und Hinterhauptsbein verläßt, zusammenfällt. Auch die sog. *Decussatio pyramidum*, eine bereits makroskopisch erkennbare Kreuzung von Faserbündeln auf der Ventralfläche des verlängerten Markes, giebt einen Anhaltspunkt für die fragliche Grenz-

1) Eine ziemlich scharfe Abgrenzung in diesem Sinne findet sich schon bei A. PICCOLHOMINI (*Anatom. Praelectiones*, Rom 1586, Lib. V). P. bezeichnet jedoch als *cerebrum* nur die graue oberflächliche Rindenmasse des Gehirns; seine weiße Markmasse bezeichnet er als *medulla* (p. 252, 259). Diese weiße Masse setzt sich noch außerhalb der grauen als *medulla oblongata* fort. Dann fährt P. fort: „Ab hac continuata pendet *medulla spinæ* idcirco dicta, quod e calva excidens in *spinam dorsi* prolatur atque per *vertebrarum foramina* ad extremum usque os *sacrum* decurrit.“ Andererseits ist er nicht ganz konsequent und gebraucht gelegentlich seine Bezeichnung *cerebrum* für das ganze Centralnervensystem (p. 266 „*medulla cerebri*“). VESAL (vgl. *Corp. hum. fabrici*, Buch VII, Erklärung zu Fig. 9) rechnet noch die ganze *Med. oblongata* zur *Medulla dorsalis*. Die Grenze wurde früher gewöhnlich da gezogen, wo die „*anfractus et involutiones*“ aufhören. Vergl. GABR. CUNEI, *Apolog. Franc. Putei pro Galeno in anat. examen*, Leyden 1725, p. 869.

2) Mit Recht hat daher bereits HIRSCHFELD (*Névrologie*, Paris 1853, S. 21) die Willkürlichkeit der üblichen Trennung hervorgehoben.

bestimmung. Es fällt nämlich die obere Grenze des Rückenmarks bei dem Menschen und vielen Säugetieren mit dem untersten dieser Kreuzungsbündel zusammen. Freilich sind letztere nicht stets oberflächlich sichtbar, oft verrät sich ihre Anwesenheit nur durch eine leichte Ausbiegung der vorderen Medianfurche. Auf der beistehenden Fig. 2 ist die in Rede stehende Grenzregion der Ventralansicht für das Rückenmark des erwachsenen Menschen wiedergegeben. Die vordere Medianfurche biegt bald nach rechts bald nach links aus. Biegt man hier die beiden Hälften des verlängerten Markes auseinander, so sieht man im Grunde

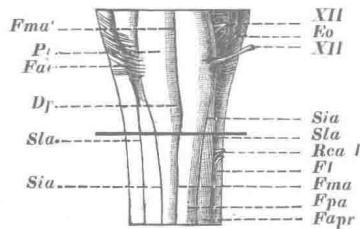


Fig. 2. Grenzregion des Rückenmarks und des verlängerten Marks des Menschen. Natürliche Größe. Ventralansicht. Die obere Schnittfläche liegt $7\frac{1}{2}$ mm unterhalb des hinteren Ponsrandes. Die Nervenwurzeln sind mit Ausnahme des linken Hypoglossus und der 1. linken vorderen Cervikal-

wurzel entfernt worden. Die Asymmetrie wie überhaupt alle Einzelheiten entsprechen genau dem Präparat. *Eo* Eminentia olivaris. *Dp* Decussatio pyramidum. *Fae* Fibrae arcuatae ext. *Fapr* Vorderstrangsgrundbündel. *Fma* Fissura mediana anterior des Rückenmarks. *Fma'* Fissura mediana anterior des verlängerten Marks. *Fl* Funiculus lateralis. *Fpa* Fasciculus pyramidalis anterior. *Py* Pyramis. *Rca I* erste vordere Cervikalwurzel. *Sla* Sulcus lateralis ant. *Sia* Sulcus intermedius ant.

der Furche die Kreuzungsbündel. Die ausgezogene Querlinie verläuft unterhalb der caudalsten Kreuzungsbündel. Sie giebt die Grenze zwischen Rückenmark und Gehirn an. Was oberhalb derselben gelegen ist, liegt innerhalb der Schädelkapsel und gehört also zum Gehirn und zwar speciell zum verlängerten Mark desselben. Was unterhalb liegt, ist Rückenmark. Die Decussatio pyramidum (*Dp*) gehört zum verlängerten Mark, das Austrittsgebiet des 1. Cervikalnerven (*Rca I*) bereits zum Rückenmark.

Daß die Abgrenzung von Gehirn und Rückenmark eine rein topographische und mehr oder weniger zufällige ist, geht auch daraus hervor, daß aus dem Rückenmark eine Reihe von Wurzelfäden entspringen, welche capitalwärts aufsteigen, durch das Foramen magnum in die Schädelhöhle treten und sich hier mit den aus der Medulla oblongata entspringenden Wurzelbündeln des

Fig. 1. Rückenmark des Menschen in halber natürlicher Größe. Ventralansicht. Halbschematisch, nach Messungen konstruiert. Das Filum terminale ist abgeschnitten. *Om* Conus medullaris. *Fma* Fissura mediana anterior. *Ft* Filum terminale. *Ic* Intumescentia cervicalis. *Il* Intumescentia lumbalis. *Pth* Pars thoracalis.

11. Hirnnerven zu einem Nerven, dem N. accessorius Willisii (nerf accessoire de WILLIS ou nerf spinal, spinal accessory nerve, accessorio spinale), vereinigen. Es reicht mit anderen Worten das Ursprungsgebiet des N. accessorius, des 11. Hirnnerven, noch weit bis in das Rückenmark hinein [zuweilen bis zum Ursprung des 7. Cervikalnerven¹⁾].

Noch eindringlicher lehrt die vergleichende Anatomie, daß die Grenzbestimmung zwischen Rückenmark und Gehirn keine feststehende ist. Es hat sich nämlich ergeben, daß die Grenze des Schädels gegen die Wirbelsäule sich im Verlaufe der phylogenetischen Entwicklung allmählich caudalwärts etwas verschoben hat. So hat PH. STÖHR²⁾ gefunden, daß bei den Amphibien der caudale Abschnitt der Schädelbasis in einer gewissen Epoche der Entwicklungsgeschichte garnicht dem Schädel, sondern der Wirbelsäule angehört. Die Rumpfwirbelsäule wird erst allmählich in den Bereich des Schädels einbezogen. Schädel und Gehirn sind daher, schließt STÖHR weiter, in der Wirbeltierreihe nicht homologe Gebilde, sondern umfassen bei niederen Wirbeltieren kleinere Bezirke als bei höheren, die Homologien gewisser Hirnnerven (Hypoglossus, Accessorius Willisii) sind nicht in den Hirnnerven niederer Vertebraten zu suchen, sondern in den obersten Spinalnerven. Aehnlich wie STÖHR haben sich auch PARKER³⁾ und FRORIEP⁴⁾ ausgesprochen. Diese Ueberlegung, welche auch weiterhin zum Verständnis zahlreicher morphologischer Eigentümlichkeiten der Gegend der Oblongata unentbehrlich ist, beweist jedenfalls, daß phylogenetisch die Grenze zwischen Rückenmark und Gehirn allmählich eine Verschiebung erfahren hat.

Hierzu kommt noch, daß auch physiologisch sich kein prinzipieller Unterschied zwischen den Funktionen des obersten Rückenmarksabschnittes und denjenigen des untersten Oblongatenabschnittes angeben läßt. Für die physiologische Betrachtung erscheint vielmehr die ganze Region des Gehirns, welche wir später als Mittelhirn, Nachhirn und Hinterhirn kennen lernen werden, im wesentlichen dem Rückenmark gleichwertig. In jener finden wir wie in diesem die ersten Ganglien-

1) Bei dem Chimpansen und Gorilla wahrscheinlich nur bis zum Ursprung des 3. Cervikalnerven. Vgl. den Abschnitt: Medulla oblongata.

2) Zur Entwicklungsgeschichte des Urodelenschädels, Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. 33, S. 477, und Zur Entwicklungsgeschichte des Anurenschädels, ibid. Bd. 36, S. 68; s. auch DEBIERRE, Développement du segment occipital du crâne, Journ. de l'anatomie, 1895, No. 5.

3) On the structure and development of the skull in the urodelous Amphibia, Philos. Transact. R. Soc. London, 1877; vgl. auch CHIARUGI, Lo sviluppo dei nervi vago, accessorio, ipoglosso e primi cervicali. etc. Pisa 1889.

4) Ueber ein Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der Occipitalregion, Arch. f. Anat. u. Phys., 1882, Anat. Abt. Uebrigens hat schon HUXLEY (Elements of comparative anatomy, London 1864) den N. hypoglossus als eine Unterabteilung des 1. Halsnerven aufgefaßt. Diese Auffassung involviert offenbar bereits das Wesentliche der STÖHR'schen Ausführungen. Vgl. auch FRORIEP, Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, Arch. f. Anat. u. Phys., 1883, Anat. Abt. Selbst innerhalb einer einzigen Tiergruppe scheinen Verschiebungen vorzukommen. So fand VAN WIJHE (Verh. Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, 1893), daß bei Scyllium und Pristiurus die Zahl der Kopfsomite 9 beträgt, während C. K. HOFFMANN (Anat. Anz., 1894, No. 21) findet, daß bei Acanthias, also auch einem Selachier, auch der 1. Rumpfsomit an der Bildung des Kopfes sich beteiligt und somit 10 Kopfsegmente zu unterscheiden sind. Vgl. auch GEGENBAUR, Die Occipitalregion der Fische, Festschr. f. KÖLLIKER, 1887, S. 1, und M. FÜRBRINGER, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie, Leipzig 1896, namentlich S. 548 ff.

zellenstationen oder „Kerne“, zu welchen die motorischen und sensiblen Nerven in Beziehung stehen.

Caudalwärts reicht das Rückenmark, allmählich sich zuspitzend, beim erwachsenen Menschen meist bis zum untersten Drittel des 1. oder bis zum obersten Drittel des 2. Lendenwirbels. Doch findet man auch zuweilen, nämlich in fast 40 Proz., daß das Rückenmark bereits innerhalb der beiden oberen Drittel des 1. oder erst innerhalb der beiden unteren Drittel des 2. Lendenwirbels endigt. Bei dem weiblichen Geschlecht reicht es etwa ebenso oft bis in den Bereich des 2. Lendenwirbels, wie bis in den Bereich des 1., bei dem männlichen Geschlecht endigt es doppelt so oft innerhalb des 1. wie innerhalb des 2. Lendenwirbels¹⁾. In seltenen Fällen findet man, daß bei dem gesunden Erwachsenen das Rückenmarksende noch tiefer oder noch höher liegt. Nach MOORHEAD wäre der höchste Endigungspunkt des Rückenmarks 5 mm oberhalb des unteren Randes des 12. Brustwirbels²⁾, der niedrigste in der Höhe des unteren Randes des 2. Lendenwirbels gelegen. Hierzu ist jedoch zu bemerken, daß in dem von MOORHEAD beobachteten Falle mit der ersten Endigungsweise Rückgratsverkrümmung vorlag. WARING sah in einem Falle bei einem Manne das Rückenmark bis zum oberen Rande des 3. Lendenwirbels reichen. In Fällen von Spina bifida beobachtet man mitunter ein Festhalten des caudalen Rückenmarksendes im Sacralkanal³⁾.

Das untere, zugespitzte Ende des Rückenmarks wird auch als Conus medullaris⁴⁾ (cône médullaire, cono terminale) bezeichnet. An der Stelle, welche soeben als unteres Rückenmarksende beschrieben worden ist, geht der Conus medullaris in ein fadenförmiges Gebilde, das Filum terminale (früher „Nervus impar“ genannt, filet terminal) über, welches sich bis zur hinteren Fläche des Steißbeines verfolgen läßt. Soweit es frei innerhalb des Duralsackes (s. u.) liegt, wird es als Filum terminale internum LUSCHKA⁵⁾ bezeichnet; der caudalste Abschnitt, welcher unterhalb des Duralsacks liegt, heißt Filum terminale externum und enthält keine nervösen Elemente mehr.

Die soeben beschriebenen Lageverhältnisse treffen nur für das Rückenmark des Erwachsenen zu. Bei dem Embryo in den ersten Lebensmonaten füllt das Rückenmark noch den ganzen Wirbelkanal bis zum unteren Ende des Os sacrum aus. Anfangs hält das Wachs-

1) Aus der Sammelforschung der Brit. Anatom. Gesellschaft (Journ. of Anat. and Phys., Okt. 1894) ergibt sich, daß das Rückenmarksende bei 42,1 Proz. der untersuchten Frauen und 54,7 Proz. der Männer in die Höhlung des 1. Lendenwirbels, bei 12 Proz. der Frauen und 13 Proz. der Männer in die Höhe der Zwischenwirbelscheibe und bei 43,3 Proz. der Frauen und 27 Proz. der Männer in die Höhlung des 2. Lendenwirbels fiel. Uebrigens hat schon ARNOLD unter aller Reserve mitgeteilt, daß das Rückenmark im weiblichen Körper weiter abwärts reiche als im männlichen.

2) Schon KEUFFEL (Diss. de medulla spinali, Halis 1820) berichtet über einen Fall, in welchem das Rückenmark schon am 11. Brustwirbel endigte. Ähnliches berichtet CRUVEILHIER. MEYER (Bull. des sciences méd., 1826, Oct.) sah bei einer reifen Frucht das Rückenmark in der Höhe des 12. Brustwirbels enden.

3) RECKLINGHAUSEN, Arch. f. pathol. Anat., Bd. 105, S. 254; vgl. auch TOURNEUX u. HERRMANN, Journ. de l'anat. et phys., 1887, No. 5.

4) Zuweilen wird auch die Bezeichnung Conus medullaris nur für den wurzelfreien untersten Abschnitt des Conus med. in weiterem Sinne gebraucht.

5) Hirnanhang und Steißdrüse, Berlin 1860.

tum des Rückenmarks mit demjenigen der Wirbelsäule etwa gleichen Schritt. Erst vom 4. Fötalmonat ab bleibt es entschieden zurück. Im 6. Monat reicht es noch bis in den Sacralkanal. Bei der Geburt liegt das untere Rückenmarksende meist noch in der Höhlung des 3. Lendenwirbels. Später wird zu erörtern sein, daß dieses Zurückbleiben des Längenwachstums des Rückenmarks gegenüber dem Längenwachstum der Wirbelsäule sich namentlich im Hals- und Lendenmark, weniger im Brustmark geltend macht¹⁾. Die Länge des Filum terminale nimmt selbstverständlich entsprechend der relativen Verkürzung des Rückenmarks stetig zu.

Auch im Querschnitt füllt das Rückenmark den Wirbelkanal bei weitem nicht aus. Die Pia spinalis liegt dem Rückenmark allerdings dicht an, dagegen umschließt die Arachnoidea einen weiten, mit Flüssigkeit gefüllten Raum, den Subarachnoidalraum. Zwischen Dura und Arachnoidea bleibt nur ein schmaler Raum, der Subduralraum. Hingegen findet sich wiederum ein weiter Raum zwischen der Dura und der periostalen Auskleidung des Wirbelkanals. Ich bezeichne ihn als Theca vertebralis. Er enthält namentlich Fettgewebe und zahlreiche, größere und kleinere Plexus-bildende Venenstämmchen. Die ausführliche Beschreibung folgt in dem Abschnitt, welcher die Rückenmarkshäute behandelt. Vgl. namentlich Fig. 25.

Die cylindrische Form des Rückenmarks ist eine gemeinsame Eigentümlichkeit aller Mammalier. Bei anderen Vertebraten findet man nicht selten auch andere Formen. So ist z. B. der Querschnitt des Schlangenh Rückenmarks²⁾ nicht elliptisch oder kreisrund, sondern etwa nierenförmig. Eine auffällige Verkürzung im dorsoventralen Durchmesser zeigen im Caudalteil die Schildkröten. Die Ventralfläche stellt eine konkave Rinne dar. Bandartig abgeplattet ist das Rückenmark der Cyclostomen (CARUS³⁾) und Chimären. Von einer genauen Cylinderform kann übrigens auch bei den Säugern, einschließlich des Menschen, nicht die Rede sein. Unregelmäßige Ausbuchtungen des Randes kommen gelegentlich allenthalben vor. — Als Ganzes stellt das Rückenmark keinen völlig geraden Stab dar, sondern zeigt eine typische, nach hinten konvexe Biegung in der Gegend des Uebergangs von der cervikalen zur dorsalen Region. Dieselbe beruht, wie EBELING und FLESCHE⁴⁾ gezeigt haben, auf den „eigenen Spannungen“ des Rückenmarks; bei jungen Tieren ist sie deutlicher als bei alten. TANZI hat bei dem Menschen eine stärkere cervikale und eine schwächere lumbale, nach hinten gerichtete Konvexität nachgewiesen. Das Zwischenstück ist leicht nach vorn konkav gekrümmt. Irgendeine Beziehung zu den Krümmungen der Wirbelsäule soll nicht nachzuweisen sein. Bemerkenswert ist, daß TANZI dieselbe Krümmung auch in einem Falle hochgradiger Kyphoskoliose fand⁵⁾.

1) Vgl. LÜDERITZ, Ueber das Rückenmarkssegment, Arch. f. Anat. u. Phys., 1881, Anat. Abt.

2) Vgl. z. B. GRIMM, Ein Beitrag zur Kenntnis vom Bau des Rückenmarks von *Vipera berus*, Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med., 1864.

3) Isis, 1827.

4) Die untere Halskrümmung des Rückenmarks der Säugetiere, Arch. f. Anat., 1885, Anat. Abt.; vgl. auch Tagebl. d. Magdeburger Naturforscherversammlung und Arch. f. Anat. u. Phys., 1886, Nachtrag.

5) Sulle curve del midollo spinale nell' uomo, Rivista sperim. di freniatr., Bd. 19.

2. Größenverhältnisse.

a) Länge. Die absolute Länge des Rückenmarks beträgt bei dem erwachsenen Europäer durchschnittlich 45 cm, bei der erwachsenen Europäerin 43,7 cm. Diese Zahlen sind den Messungen der Britisch. Anat. Gesellschaft ¹⁾ entnommen. Die älteren Zahlenangaben RAVENEL's ²⁾ (44,8 und 41,7 cm) stützen sich auf ein zu geringes Untersuchungsmaterial (je 11 Messungen). HENLE's Angabe (35 u. 40 cm) ist entschieden zu niedrig. Die Einzelwerte schwanken beim Manne innerhalb enger Grenzen [43,5 und 46,5 cm, nach PFITZNER ³⁾ 44,0 und 50,5 cm], bei der Frau innerhalb sehr weiter (39,5 und 47 cm).

Vergleicht man die Rückenmarkslänge mit der Körpergröße, so ergibt sich keine allgemeingiltige Beziehung. Doch finden sich bei größeren Individuen im ganzen auch häufig größere Rückenmarkslängen und umgekehrt.

Erheblich konstanter ist die Beziehung zwischen der Länge der Wirbelsäule — gemessen vom Foramen magnum bis zur Basis des Os sacrum — und der Rückenmarkslänge. Bezeichnet man die durchschnittliche Länge der Wirbelsäule mit 100, so beträgt die Länge des Rückenmarks beim Manne durchschnittlich 64 Proz., bei der Frau fast genau ebensoviel. Aus den Zahlen FEHST's würde sich ergeben, daß die durchschnittliche Länge des Frauenrückenmarks verglichen mit der Wirbelsäule etwas größer ist als diejenige des Männerrückenmarks. Ich habe bei meiner Berechnung die durchschnittliche Länge der Wirbelsäule für den Mann zu 70, für die Frau zu 68 cm gerechnet. Für den Neugeborenen ergibt sich selbstverständlich ein erheblich größeres Längenverhältnis von Rückenmark zu Wirbelsäule.

Vergleicht man die Länge des menschlichen Rückenmarks mit der Rückenmarkslänge der anthropomorphen Affen, so ergibt sich ein beträchtlicher Unterschied zu Gunsten des ersteren. So fand z. B. WALDEYER ⁴⁾ die Rückenmarkslänge bei einem ca. 2-jährigen, 65 cm langen und 8 kg schweren Gorilla = 19 cm, während diejenige eines 2-jährigen, 88 cm langen, 12 kg schweren Knaben 21 cm beträgt. KALLIUS ⁵⁾ fand bei einem nicht ausgewachsenen Schimpansen die Rückenmarkslänge (incl. Oblongata) zu 19 cm.

b) Der frontale und sagittale Durchmesser. Schon die oberflächlichste Betrachtung lehrt, daß beide Durchmesser im Verlaufe des Rückenmarks erheblich wechseln. Es fallen nämlich 2 Anschwellungen auf, welche man nach ihrer Lage als Intumescencia cervicalis und lumbalis, Hals- und Lendenanschwellung, bezeichnet ⁶⁾. Ohne weitere Messungen ergibt sich auch, daß diese Anschwellungen namentlich den Frontaldurchmesser betreffen. Genauere Messungen

1) I. c. Auch die folgenden Zahlenangaben stützen sich größtenteils auf die Sammelforschung dieser Gesellschaft.

2) Die Maßverhältnisse der Wirbelsäule und des Rückenmarks beim Menschen, Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 2, 1877. TIEDEMANN giebt für den Europäer 46,7, die Europäerin 40,2 und den Neger 40,3 cm an.

3) Morph. Jahrb., 1884, S. 115. C. FEHST (Ueber das Verhältnis der Länge des Rückenmarks etc., Petersburg 1874) giebt 45,0 cm für den Mann, 43,8 für die Frau an.

4) Das Gorillarückenmark, Abhandl. d. Kgl. Pr. Akad. d. Wiss., 1888.

5) Ueber die Medulla spinalis und die Med. oblongata von Troglodytes niger, Diss. Berlin 1892.

6) Ihre Entdeckung ist wohl auf FALLOPPIO zurückzuführen: Observationes anatom., p. 738 (in der von BOERHAAVE und ALBINUS 1725 veranstalteten Ausgabe älterer Anatomen).

ergeben folgendes (vgl. RAVENEL, Ztschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1877)¹⁾. Das Rückenmark hat den kleinsten Querschnitt etwa in der Mitte der Brustwirbelsäule. Hier beträgt der Sagittaldurchmesser ca. 8 mm, der Frontaldurchmesser 10 mm. Die Halsanschwellung beginnt unterhalb der Pyramidenkreuzung und endet in der Gegend des 2. Brustwirbels. Ihr Maximum erreicht sie in der Höhe des 5. oder 6. Halswirbels. Der frontale Durchmesser mißt hier 13—14 mm, der sagittale knapp 9 mm. Die Lendenanschwellung beginnt in der Höhe des 10. Brustwirbels bzw. etwas oberhalb des Ursprungs des 1. Lumbalnerven. Caudalwärts geht sie direkt in den Conus medullaris über. Ihr Maximum erreicht sie in der Höhe des 12. Brustwirbels. Sie umfaßt namentlich die lumbalen, sowie die 3 obersten sacralen Nervenursprünge. Der frontale Durchmesser mißt hier 11—13 mm, der sagittale ca. 8,5 mm. Die Breitenabnahme der Lendenanschwellung vollzieht sich capitalwärts sehr langsam, caudalwärts — im Conus medullaris — sehr schnell. Hiermit hängt es zusammen, daß eine scharfe Abgrenzung der Lendenanschwellung gegen den Conus medullaris nicht möglich ist. Von seiten der Anatomen (CHARPY, *Traité d'anatomie humaine*, 1896) hat man als willkürliche Grenzebene eine zwischen den Abgang des 5. Sacralnerven- und des Coccygealnervenpaares gelegte Ebene empfohlen. Die Länge des Conus würde dann ca. 10 mm betragen. Von seiten der Kliniker (vgl. namentlich RAYMOND, *Nouvelle iconographie de la Salpêtrière*, 1895) hat man die Grenzlinie gewöhnlich höher gezogen, meist zwischen dem 3. und 4. Sacralnervenpaare.

Das Auftreten der beiden Anschwellungen im Fötalleben fällt mit dem Beginn der Entwicklung der Extremitäten zusammen. MECKEL²⁾ fand sie bereits bei einem 7-wöchentlichen Embryo. In den ersten Embryonalmonaten erscheinen sie relativ lang. So fand z. B. LÜDERITZ³⁾ bei einem Embryo von 11 cm Länge (3. oder 4. Monat), dessen Rückenmark 42 mm lang war und bis zum 3. Sacralwirbel reichte, eine Halsanschwellung von 11 mm Länge bei einer Maximalbreite von 2,7 mm.

Auch besteht beim Kinde gegenüber dem Erwachsenen meist noch insofern ein Unterschied, als der Frontaldurchmesser der Anschwellungen den Sagittaldurchmesser noch nicht so erheblich überwiegt.

Es ist öfters behauptet worden, daß außer den beiden Hauptanschwellungen noch zahlreiche kleinere Anschwellungen am menschlichen Rückenmark erkennbar seien. Jede Anschwellung sollte einem Rückenmarkssegment entsprechen. Als GALL und SPURZHEIM⁴⁾ diese Behauptung zuerst aufstellten, wurde eine Kommission in Paris ernannt, welche ihre Angaben prüfen sollte. Das Resultat fiel negativ aus. Ebenso sprach sich schon FOVILLE⁵⁾ entschieden gegen die Angabe von GALL und SPURZHEIM aus. In der That läßt sich am

1) Die Zahlen von R. SCHULZ (*Neur. Centralbl.*, 1883, No. 24) sind erheblich kleiner, da sie sich auf das gehärtete Rückenmark beziehen.

2) Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Säugetieren, *Deutsch. Arch. f. Phys.*, 1815, Bd. 1.

3) *Arch. f. Anat. u. Phys.*, 1881, Anat. Abt. Aehnliche Abbildungen finden sich übrigens bereits bei TIEDEMANN, *Anatomie u. Bildungsgeschichte des Gehirns*, Nürnberg 1816; vgl. auch v. KÖLLIKER, *Entwicklungsgeschichte*, Leipzig 1861.

4) *Recherches sur le système nerveux en général etc.*, Paris und Straßburg 1809, und *Anat. et Physiol. du syst. nerv. en génér. et du cerv. en part.*, 1810, p. 39.

5) *Traité complet de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie du système cérébro-spinal*, Paris 1844; vgl. auch den Bericht CUVIER's, *Biblioth. méd.*, T. 21, 1808.

menschlichen Rückenmark nichts dergleichen bemerken. Wohl aber sind bei Tieren oft segmentweise Anschwellungen entsprechend den Wurzelursprüngen zu beobachten. So bildete COLLINS solche schon 1685 ab¹⁾. Ähnliche Angaben finden sich für das Fische Rückenmark bei ARSAKY²⁾, TIEDEMANN³⁾, SERRES⁴⁾, STANNIUS⁵⁾, JOH. MÜLLER u. a. Sie scheinen bei den Fischen namentlich den Hintersträngen zu gute zu kommen (so bei Trigla, Polynemus u. a.). C. G. CARUS⁶⁾ und J. GRIMM⁷⁾ wiesen solche Wurzelanschwellungen bei den Schlangen nach. LÜDERITZ stellte für die Ringelnatter fest, daß jede Anschwellung genau über der Verbindungsstelle zweier Wirbelkörper liegt. Derselbe Autor betont mit Recht, daß auch bei dem Kaninchen im Brustmark segmentweise Anschwellungen mit dem bloßen Auge oder mit der Lupe ohne Schwierigkeit zu erkennen sind. Im caudalsten Abschnitt des Brustmarks betrug die Breitenzunahme in der Anschwellung ca. $\frac{1}{1.5}$ der Durchschnittsbreite (bei der Ringelnatter bis zu $\frac{1}{3}$). Angedeutet fand ich segmentweise Anschwellungen auch bei Marsupialiern. Auf die Frage der Segmentierung wird weiter unten nochmals zurückgekommen werden.

Im Bereich des Conus medullaris und des Endfadens gewahrt man oft auch beim Menschen 2 leichtere Anschwellungen, die eine am Uebergang des Conus in den Endfaden, die andere ca. 1 cm weiter caudalwärts⁸⁾. Die erstere entspricht dem Ventriculus terminalis (s. unten). Vgl. auch HUBER, Comment. de medulla spin., Göttingen 1741, S. 57; FROTSCHER, Descriptio med. spin. eiusque nervorum icon. ill., Erlangae 1788, p. 7 u. Tab. I, Fig. 1; MAYER, Beschr. d. ganzmenschl. Körp., Bd. 6, S. 219, und C. KRAUSE, Handb. d. menschl. Anatomie, 1830 und Arch. f. mikr. Anat. Bd. 11.

Die Ausbildung der Hals- und Lendenanschwellung bei den übrigen Wirbeltieren läuft im allgemeinen der Entwicklung der Extremitäten parallel⁹⁾. Bemerkenswert ist, daß die Cervikalanschwellung des

1) Anatomy, London 1865, Bd. 2, Taf. 70, Fig. 1.

2) Diss. de piscium cerebro et medulla spinali, Halis 1813, 2. Ausg. 1836; vgl. namentlich seine Angaben über Trigla und Tetradon, § 4; s. auch USSOW, Arch. de Biol. 1882; ZINCONI, Sulle prominenze del mid. spin. delle Triglie, Napoli 1878.

3) MECKEL's Arch. f. Phys., 1816.

4) Anat. comp. du cerv., T. 2, p. 126.

5) Lehrbuch der vergl. Anat. der Wirbeltiere, 1. Aufl. 1846 und 2. Aufl. 1854. Die prinzipielle Berechtigung der GALL'schen Anschauungsweise ist unzweifelhaft, da, wie schon VOLKMANN bemerkt (Nervenphysiologie, in R. WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie, 1854), sonst jeder Uebergang von den Articulaten zu den Vertebraten fortfällt. JOH. MÜLLER, FROSTIER's Notizen, 1843, S. 74.

6) Versuch einer Darstell. d. Nervensyst. etc., Leipzig 1814, S. 173. Vgl. auch die Abbildung des Schildkrötenrückenmarks bei BOJANUS und des Krokodilrückenmarks bei CARUS und D'ALTON (Erläut. Tafeln z. vergl. Anat., Heft 8, Leipzig, 1853, Taf. V, Fig. 24).

7) Ein Beitrag zur Kenntnis vom Bau des Rückenmarks von Vipera berus, Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med., 1864, S. 503.

8) BRÄUTIGAM, Vergl.-anatom. Untersuchungen über den Con. medull., Jahrb. f. Psychiatrie, Bd. 11, Hft. 1 u. 2, S. 111.

9) Wenn bei mißbildeten Früchten die Ober- oder Unterextremitäten fehlen, so fehlt auch die Hals- bzw. Lendenanschwellung, wie schon SERRES angab (Anatomie comparée du cerveau, 1824—1826). Vgl. auch TIEDEMANN, Mangelhafte Bildung des Rückenmarks mit Mangel der Gliedmaßen verbunden, Ztschr. f. Physiol. 1829; ferner TROISIER, Note sur l'état de la moelle épinière dans un cas d'hémiplégie unithoracique, Arch. de phys. norm. et path., 1871/72; SPERINO, Internat. Monatsschr. f. Anat., 1890, S. 386; L. EDINGER, Rückenmark u. Gehirn in einem Falle von angeborenem Mangel eines Vorderarms, VIRCH. Arch., Bd. 89, und PICK, Zur Agenesie des Rückenmarks, Arch. f. Psych., 1877.

Menschen erheblich mächtiger ist als diejenige des Gorilla, obwohl die obere Extremität des letzteren an Länge diejenige des Menschen sehr erheblich übertrifft. Es beruht dies offenbar darauf, daß, wie bereits WALDEYER¹⁾ hervorgehoben, die Rückenmarksentwicklung nicht lediglich von der zugehörigen Körpermasse, sondern namentlich auch von der Gehirnentwicklung abhängig ist.

Bei Tieren, welche der Extremitäten ganz oder teilweise entbehren, fehlt regelmäßig auch die entsprechende Anschwellung. Eine sehr ausgeprägte Verkümmernng des Lendenmarks zeigen manche Robben entsprechend der Umwandlung ihrer Hinterextremitäten zu einfachen Flossen. So fand z. B. SPITZKA²⁾, daß bei *Zalophus Gillepsii* der Conus terminalis schon zwischen dem 7. und 8. Brustwirbel endigt und die Lendenanschwellung kaum das halbe Areal des Cervicalmarks faßt. Es gilt dies jedoch keinesfalls für alle Pinnipedier, so ist z. B. die Lendenanschwellung von *Phoca* recht gut entwickelt. Der Ordnung der Cetaceen wurde öfters [RAPP³⁾, OWEN⁴⁾, neuerdings GULDBERG⁵⁾] eine Lendenanschwellung abgesprochen, jedoch, wie ich in Uebereinstimmung mit CUNNINGHAM bemerke, mit Unrecht. Bei *Phocaena* ist jedenfalls die Lendenanschwellung erkennbar, ebenso auch bei *Delphinus delphis* [HATSCHEK⁶⁾, CUNNINGHAM⁷⁾]. Noch besser prägt sie sich, wie HATSCHEK mit Recht bemerkt, im Querschnittsbild aus. Bei Walföten fand übrigens auch GULDBERG beide Anschwellungen deutlich ausgeprägt und schloß hieraus auf die phylogenetische Entwicklung der Cetaceen aus einer Tiergruppe mit besser entwickelten Hinterextremitäten.

Bei Säugern, deren Halswirbelsäule sehr kurz ist, fällt die Einschnürung zwischen Halsanschwellung und Oblongata weg, so z. B. bei dem Delphin.

Für die Vögel gab SERRES⁸⁾ an, daß bei den Lauf-, Kletter- und Schwimmvögeln die Lendenanschwellung überwiege, während bei den meisten übrigen Vögeln entsprechend dem Ueberwiegen der fliegenden Lebensweise die Halsanschwellung stärker sei. Indes bestritt schon DESMOULINS⁹⁾ diesen Satz, und meine eigenen Beobachtungen sprechen ebenfalls gegen SERRES. Vielmehr scheint bei den meisten Vögeln die Lendenanschwellung etwas stärker als die Halsanschwellung ausgeprägt zu sein (trotz kleineren absoluten Durchmessers).

Unter den Reptilien zeigen namentlich die Schildkröten [STIEDA¹⁰⁾],

1) WALDEYER fand z. B. die Länge der Oberextremität (vom Acromion bis zur Mittelfingerspitze) bei einem ca. 2-jährigen Gorilla = 36 cm, bei einem 2-jährigen Knaben = 25 cm. Trotzdem ist der Rückenmarksquerschnitt in der Höhe des 6. Halsnerven, wie ein Vergleich der Tafeln 12 und 13 der WALDEYER'schen Abhandlung ergibt, bei ersterem in allen Dimensionen kleiner. Das Verhältnis von Frontal- zu Sagittaldurchmesser beträgt auf der Figur 13,3:12,3 für den Gorilla, 16:14,5 für das Kind.

2) Neur. Centralbl., 1885, No. 21.

3) Die Cetaceen, 1836.

4) Anat. of Vertebr., früher schon SERRES, l. c. T. 2, p. 129.

5) Ueber das Centralnervensystem der Bartenwale, Christiania 1885.

6) Arbeiten aus dem OBERSTEINER'schen Institut, Leipzig und Wien 1896, Hft. 4, S. 287.

7) Journ. of Anat. and Phys., Vol. 12, S. 211 (Tab. VII, Fig. 1).

8) l. c. T. 2, p. 130 ff.

9) Anatomie du système nerveux des animaux à vertèbres etc., Paris 1825.

10) Ztschr. f. wissensch. Zool., Bd. 25.

aber auch die Krokodile [RABL-RÜCKHARD¹⁾] und die meisten Eidechsen beide Anschwellungen sehr wohl ausgeprägt, hingegen sind sie bei den fußlosen Eidechsen (*Anguis fragilis*, *Pseudopus Pallasii*) und den Schlangen verkümmert.

Bei den heterocerken Fischen findet man, wie schon E. H. WEBER feststellte (MECKEL's Archiv, Bd. 27), gegen Ende des Rückenmarks oberhalb des Filum terminale eine kugelförmige, zweilappige, vom Rückenmark durch eine bindegewebige Scheidewand getrennte Anschwellung. Sie liegt in dem nach oben offenen Winkel der Schwanzwirbelsäule, dorsalwärts vom Rückenmark. Ihre Bedeutung ist noch nicht sichergestellt. Vielleicht dient sie, wie RAUBER vermutet, dem Rückenmark als schützendes Polster gegenüber den Bewegungen der Schwanzflosse. Jedenfalls ist sie dem Rückenmark selbst nicht zuzurechnen.

Ich lasse hier schließlich noch eine STILLING entlehnte Zusammenstellung der Querschnittsgrößen des Rückenmarks in den verschiedenen Höhen folgen; der Flächeninhalt des Querschnitts mißt, auf eine Decimale abgerundet, im Ursprungsgebiet des

N. cerv. III	44,7 qmm	N. sacral. I	41,2 qmm
" IV	48,0 "	" II	41,3 "
" V u. VI	62,4 "	" III oben	31,8 "
" VII oben	59,7 "	" III Mitte	29,5 "
" VII unten	52,9 "	" III unten	22,4 "
" VIII	48,7 "	" IV	17,7 "
N. dors. I	36,2 "	" V	8,6 "
" II—VIII	29,8 "	N. coccyg. oben	3,9 "
" IX—XI	28,6 "	" unten	3,0 "
" XII	28,7 "		
N. lumb. III	35,2 "		
" IV	44,4 "		
" V	42,9 "		

Hierzu ist zu bemerken, daß diese Zahlen sämtlich bei einem Kinde gewonnen sind.

3. Gewicht.

Das absolute Gewicht des Rückenmarks des erwachsenen Menschen wird gewöhnlich zu 30 g angegeben (HENLE 25—30 g, W. KRAUSE 34—38 g, MIES²⁾ 24—33¹/₃ g). BISCHOFF fand das Gewicht einschließlich der Nervenwurzeln = 46 g beim Manne und = 39,5 g beim Weibe, ohne Nervenwurzeln = 28 resp. 26,4 g. Nach meinen Wägungen ist 27—28 g als Durchschnittsgewicht zu betrachten. MECKEL giebt in seinem Handbuch der Anatomie (Bd. 3, S. 567) folgende Zahlen:

für den 3-monatlichen Foetus	0,12 (= $\frac{1}{18}$ des Gehirns)
" " 5 " "	0,36 (= $\frac{1}{63}$)
" " 9 " "	2,7 (= $\frac{1}{107}$)
" ein 5-monatliches Kind ³⁾	5,4

1) Ztschr. f. wissensch. Zool., Bd. 30, S. 336; vgl. auch CARUS, Lehrbuch der vergleichenden Zoologie, 2. Aufl., 1834, Bd. 1, S. 64.

2) Ueber das Gewicht des Rückenmarks, Vortr. in d. Münch. Anthropol. Gesellsch. 1887; Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte Nürnberg 1893; Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiatrie, 1893, Nov.; Korresp.bl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthr. 1895 (Diskussion zum Vortrag RANKE's, S. 100). Derselbe giebt auch Zahlen für das Verhältnis von Rückenmarksgewicht und Körperlänge. S. auch H. VIERORDT, Daten u. Tabellen, Jena 1893, S. 27.

3) Vgl. auch DANIELBEKOF, Materialien zur Frage über das Gewicht etc., Petersburg 1885.

MIES fand bei 21 ausgetragenen Kindern, die entweder tot geboren wurden oder in den ersten 12 Tagen starben, ein Rückenmarksgewicht von 2—6 g. In der frühen Kindheit wächst es rasch, später langsamer.

JENSEN (Arch. f. Psych., Bd. 20) fand ein Durchschnittsgewicht von 38,2 g beim Manne und 32,4 g bei der Frau. Allerdings beziehen sich diese Messungen auf Geisteskranke. Da jedoch die Paralytiker ausgeschieden sind, so erscheinen die Zahlen immerhin verwertbar. Das schwerste Rückenmark kam mit 50 g einem Epileptiker zu.

Das relative Gewicht des menschlichen Rückenmarks, verglichen mit dem Körpergewicht¹⁾, beträgt nach MIES 1:1848,5, bei dem Neugeborenen 1:851,4. Zum Vergleich gebe ich folgende Zahlen, welche sich sämtlich auf das frische Rückenmark (ohne Dura) beziehen:

Semnopithecus obscurus (KEITH) ²⁾	10,6	1: 556
Macacus nemestrinus (KEITH)	11,3	1: 361
Vespertilio serotinus (ZIEHEN)	0,035	1: 350
Erinaceus europaeus „	0,90	1: 1370
Sorex vulgaris „	0,037	1: 265
Talpa europaea „	0,22	1: 340
„ „ „	0,21	1: 245 (Länge 13 cm)
Felis domestica „	8,4	1: 385
„ „ (KEITH)	8,2	1: 318
Canis familiaris (V. VOIT, RANKE, ZIEHEN)	5,9—27,3	1: 399—806
Bos taurus ♀ (RANKE) ³⁾	210	1: 833
Equus caballus ♂ „	238	1: 1090
Sus scropha dom. (MIES)	42,0	1: 1790
Ovis aries ♂ (ZIEHEN)	47,0	1: 800
Cricetus frumentarius (ZIEHEN)	0,76	1: 543
Sciurus vulgaris „	1,34	1: 240
Lepus cuniculus „	3,4	1: 360
„ „ (KRAUSE) ⁴⁾	3,6	—
„ „ ♂ (RANKE)	4,05	1: 527
Mus decumanus albus (RANKE)	0,73	1: 373
„ „ (ZIEHEN)	1,023	1: 377
„ „ „	0,661	1: 319
„ „ „	0,706	1: 333
„ musculus „	0,101	1: 177
„ „ „	0,091	1: 185
„ „ „	0,082	1: 262
„ „ „	0,065	1: 225
„ „ „	0,059	1: 358
„ „ „	0,0065	1: 150 (Embryo)
Phocaena communis „	24,5	1: 2600
Corvus cornix „	0,46	1: 446
Strix flammea (TREVIRANVS) ⁵⁾	1,46	—
Columba domestica (ZIEHEN)	0,61	1: 490
Gallus domesticus (RANKE)	1,9	1: 632
Cypselus apus (ZIEHEN)	0,123	1: 390
Fringilla domestica „	0,095	1: 363
„ „ „	0,054	1: 405 { (noch nicht flügge)

1) Nach CRUVEILHIER (Anatomie descriptive, T. 4) sollte der Mensch das größte relative Rückenmarksgewicht von allen Tieren (außer den Vögeln) haben.

2) Journ. of Anat. and Physiol. 1895, S. 297.

3) Zur Anthropologie des Rückenmarks, Korrespbl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Anthr., Ethn. u. Urgesch., 1895, S. 100. RANKE's Zahlen sind insofern nicht genau vergleichbar, als er die Trennung in der Höhe der Apertura canalis centralis vorgenommen hat.

4) Anatomie des Kaninchens.

5) Biologie, Bd. 6, 1821, Taf. zu S. 83.

Fringilla domestica (ZIEHEN)	0,069	1: 312 (flügge)
" (RANKE)	0,082	1: 326
Rana fusca (ZIEHEN)	0,055	1: 687
Testudo serrata (TREVIRANUS)	0,84	—
Chelone midas (MIES)	14,74 u. 23,6	1: 8140 bzw. 6470
Gadus aeglefinus (RANKE)	1,70	1: 588
Gadus lota (CARUS)	0,72	1: 480
Cyprinus carpio (ZIEHEN)	0,32	1: 2500
Raja Rubus (TREVIRANUS)	1,9	—

Die Dura ist bei meinen Wägungen stets entfernt worden.

Für die Katze giebt KEITH folgende Zahlen, welche die Gewichtszunahme mit dem Alter veranschaulichen:

erwachsen	8,2 ($\frac{1}{306}$)	2 $\frac{1}{2}$ Mon.	4,2 ($\frac{1}{167}$)
3 $\frac{1}{2}$ Mon.	5,6 ($\frac{1}{218}$)	neugeboren	0,75 ($\frac{1}{163}$)

Ich fand bei der Katze¹⁾:

Foetus 12 cm	0,26 ($\frac{1}{267}$)	8 Tage	0,707 ($\frac{1}{291}$)
neugeboren	0,497 ($\frac{1}{213}$)	4 Wochen	1,275 ($\frac{1}{188}$)
2 Tage	0,535 ($\frac{1}{225}$)	(Länge 22 cm)	
4 "	0,613 ($\frac{1}{266}$)		

Für die Ratte finde ich bei RANKE folgende Zahlen:

10 Wochen	0,387 ($\frac{1}{265}$)	10 Tage	0,069 ($\frac{1}{160}$)
8 "	0,335 ($\frac{1}{246}$)	6 "	0,053 ($\frac{1}{150}$)
4 "	0,234 ($\frac{1}{148}$)		

Für den neugeborenen Dachshund beträgt des Rückenmarksgewicht nach MIES 0,35 (15,2 für den erwachsenen).

Das relative Gewicht des Rückenmarks, verglichen mit dem Hirngewicht, ist beim Menschen am niedrigsten und nimmt in der Tierreihe bis zu den Fischen ziemlich stetig ab, wie nachstehende Tabelle ergibt:

Semnopithecus obscurus (KEITH)	1: 6,1
Macacus nemestrinus "	1: 7,1
" (Foetus ca. 5-monatlich)	1: 7,3
Vespertilio serotinus (ZIEHEN)	1: 5,1
Erinaceus europaeus "	1: 3,5
Talpa europaea (TREVIRANUS)	1: 3,8
" (ZIEHEN)	1: 4,7 (bzw. 6,1)
Sorex vulgaris "	1: 4,9
Felis domestica "	1: 3,1
" Foetus 12 cm (ZIEHEN)	1: 9,0
Canis familiaris (RANKE)	1: 4,5—9,0
Cricetus frumentarius (ZIEHEN)	1: 3,1
Sciurus vulgaris "	1: 4,3
Ovis aries "	1: 2,5
Equus caballus ♂ (RANKE)	1: 2,5
Bos taurus ♀ "	1: 2,1
Lepus cuniculus ♂ "	1: 2,2
Mus decumanus (ZIEHEN)	1: 2,4—3,1
" "	1: 5,8
" (4 Wochen alt, 12 cm)	
" neugeboren (ZIEHEN)	1: 7,4—9,7
" albus (RANKE)	1: 2,8
" (RANKE)	
10 Wochen	1: 3,9
8 "	1: 4,7
4 "	1: 6,2
10 Tage	1: 11
6 "	1: 10
Mus musculus (ZIEHEN)	1: 3,8—6,3
" Foetus 2,6 cm (ZIEHEN)	1: 10,0

1) MIES giebt für die neugeborene Katze 0,3, für die erwachsene 8,21 an.