

**II.****Experimentelles und Klinisches über Skoliose.**

Von Dr. L. von Lesser,  
Docente für Chirurgie in Leipzig.

(Hierzu Taf. I – II.)

**I. Experimenteller Theil.**

Auf dem 9. Congresse der deutschen Gesellschaft für Chirurgie (siehe Verhandlungen und Sitzung vom 8. April 1880) habe ich eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche zur Aufklärung über die primäre Ursache der Verkrümmungen der Wirbelsäule bei wachsenden Individuen beitragen sollten.

Der sog. statischen Theorie gegenüber, nach welcher die ungleichmässige Belastung der Wirbelsäule u. s. f. deren Verbiegung bzw. Verdrehung bewirken sollte, hatte Hüter<sup>1)</sup> eine andere Anschauung speciell über das Entstehen der „Entwickelungs-skoliose“ entgegengestellt, indem er Unterschiede im Wachsthum und der Formentwickelung beider Thoraxhälften als die primäre Ursache einer Verdrehung der Wirbelsäule gelten liess. — Durch Resection von Knorpelstücken aus der Continuität der Rippen einer Thoraxhälfte in der Gegend der Knochenknorpelgrenze suchte Hüter die erforderliche Incongruenz im Wachsthum beider Thoraxhälften zu erzielen (Hüter, a. a. O. S. 121).

Bei der klinischen Prüfung der Entwickelungs- oder habituellen Skoliose ergeben sich verschiedene Gesichtspunkte, von denen drei mich hauptsächlich veranlasst haben, der Hüter'schen Theorie eine erneute Aufmerksamkeit zuzuwenden. —

Erstens die grössere Häufigkeit der Entwickelungs-skoliosen bei Mädchen. So notirt Wildberger (Streiflichter u. s. f., Erlangen 1860) unter 120 Skoliosen 101 weibliche und 19 männliche; ferner: Klopsch (Orthop. Studien u. s. f., Breslau

<sup>1)</sup> Klinik d. Gelenkkrankheiten. 1878. Bd. III. S. 117 u. ff.

1861) unter 121 Skoliosen 102 weibliche und 19 männliche; ferner: Lonsdale (Analysis of 3000 cases u. s. f., Lancet, Sept. 1855) unter 173 Skoliosen 151 weibliche und 22 männliche; ferner Eulenburg (Die seitliche Rückgratsverkrümmung, Berlin 1876) unter 300 Skoliosen 261 weibliche und 39 männliche; u. A. — Bei Mädchen kommt es zur Entwicklung des costo-abdominalen Respirationstypus, während beim männlichen Geschlechte der abdominale Typus des kindlichen Alters länger bestehen bleibt. — Es war anzunehmen, dass möglicherweise Ungleichheiten in der Entwicklung der costalen Athmung auf beiden Seiten zum Entstehen der Skoliose im obigen Sinne beitragen könnten.

Zweitens die Thatsache, dass die so oft beschuldigte falsche Haltung im Stehen und Sitzen, besonders dass der nachtheilige Einfluss der Schulbank nur indirect ein ursächliches Moment abgeben kann, dass eine besondere Prädisposition hinzukommen muss, wenn von hunderten und tausenden von Schulkindern, die alle den gleichen Schädlichkeiten sich aussetzen, nur ein kleiner Procentsatz skoliotisch wird.

Drittens aber, was eine besondere Berücksichtigung verdient, die Erblichkeit der Skoliose in gewissen Familien und zwar so weit, dass unabhängig von der Beschäftigungsweise der einzelnen Individuen, bei allen die Verkrümmung fast durchgängig auf derselben Seite d. h. in derselben Form aufzutreten pflegt. (M. Eulenburg l. c.). —

Bei einer experimentellen Herstellung der Incongruenz beider Thoraxhälften kam es darauf an, directe Eingriffe am Thorax zu vermeiden. Dies konnte nur dadurch erreicht werden, dass man die Grösse der Rippenathmung auf den beiden Seiten ungleich gestaltete.

Durchschneidet man den N. phrenicus auf der einen Seite total oder einzelne seiner Aeste, so wird auf dieser Seite das Zwerchfell total oder partiell gelähmt. Soll die Athmungsgrösse der betreffenden Lunge unverändert bleiben, so muss der durch die Zwerchfellslähmung entstandene Ausfall in der inspiratorischen Erweiterung der betreffenden Thoraxhälfte durch stärkere Inanspruchnahme der Rippenhebung auf dieser Seite compensirt werden. — Mit kurzen Worten: es muss, wenn die Zwerchfells-

athmung auf einer Seite insufficient oder aufgehoben wird, die Rippenathmung auf derselben Seite eine Steigerung erfahren. — Wir wissen aber, dass bei wachsenden Individuen mit Eintritt der Rippenathmung der Thorax aus der kindlichen Form in die Form, wie wir sie bei Erwachsenen finden, übergeht. — So können wir durch einseitige Durchschneidung des N. phrenicus am Halse bewirken, dass die Thoraxform auf der betreffenden Seite rascher in die Form wie bei erwachsenen Thieren sich umwandelt, während auf der nicht operirten Seite der kindliche Zustand des Thorax länger bestehen bleibt. Da nun die Thiere auf vier Beinen gehen, und bei ihnen die directe Belastung der Wirbelsäule in der Richtung der Längsaxe wegfällt, so war anzunehmen, dass die etwa an der Wirbelsäule auftretenden Formveränderungen ihr Entstehen hauptsächlich der experimentell geschaffenen Differenz beider Thoraxhälften verdanken mussten.

Früher hatte man die doppelseitige Durchschneidung des N. phrenicus für tödtlich gehalten. — Budge zeigte vor mehr als 30 Jahren (vergl. seine Bonner Antrittsrede: *Observationes de vi quam nervi et phrenicus et vagus in respirationem habeant. Bonnae MDCCCLV*), dass Solches nur für ganz junge Thiere zutrifft, wo nach totaler Lähmung des Zwerchfells die costale Athmung wegen der grossen Nachgiebigkeit der Rippen nicht im Stande ist, für die inspiratorische Thätigkeit des Zwerchfells einzutreten.

Dies zeigt sich besonders deutlich bei jungen Kaninchen. Lähmt man hier das Zwerchfell in toto, so erstickt die Thiere nach fruchtlosen Respirationsbewegungen. Junge Hunde, deren Rippen fester sind, überstehen meistens die doppelseitige Durchschneidung des Phrenicus. Ich habe ein solches Thier längere Zeit beobachtet. — Unmittelbar nach der Durchschneidung war die Athemnoth sehr heftig. Das Thier war zu absoluter Ruhe gezwungen, um die Athemnoth möglichst zu verringern. Doch schon im Verlaufe von acht Tagen wurde das Thier munterer, beweglicher. Die Athemnoth verschwand immer mehr und trat schliesslich nur noch nach lebhaftem Springen und Laufen des Thieres in geringem Grade hervor. — Das Thoraxskelett des Hundes, (vom 92. Tage nach der Operation), der sich ganz gut entwickelt hatte, erscheint fassförmig, zeigt sonst nichts Abnormes. — Selbst-

verständlich wurden die beiderseitige völlige Durchschneidung bzw. Excision der Phrenici sowie die Atrophie des Zwerchfells durch die Section controlirt. — Das auf einer halbkugelförmigen Glasglocke im ausgespannten Zustande aufgetrocknete Zwerchfell weist starke Atrophie der costalen Abschnitte, rechts in ganzer Ausdehnung, links am stärksten im hinteren Theil des costalen Abschnittes auf. (Männlicher halbjähriger Hund. Excision beider Phrenici am Halse am 9. November 1881. Getötet durch Blausäure am 9. Februar 1882). — In Bezug auf die Zusammensetzung der Zweige des N. phrenicus habe ich die Angaben von Luschka und besonders diejenigen von Krause (Handb. der menschl. Anatomie I. 1089) und Budge (l. c.) auch beim Hunde durch Präparation bestätigt gefunden.

Der Hauptstamm des N. phrenicus entspringt aus dem IV. Cervicalnerven und bildet gleich hierauf eine Ansa, dadurch, dass der Stamm in zwei Theile gespalten erscheint, die sich im Thorax wieder zu einem Stamme vereinigen. — In den hinteren Schenkel der Ansa senkt sich ein Zweig ein, der aus dem III. Cervicalnerven kommt, während der vordere Schenkel durch Zweige aus dem V. und VI. Cervicalnerv verstärkt wird.

Budge (l. c.) hat gefunden, dass der aus den oberen Cervicalnerven hervorgehende Nervenast den Bewegungen des costalen Theils des Zwerchfells oberhalb des Centrum tendineum vorsteht, während die Reizung des aus dem V. und VI. Cervicalnerven versorgten Nervenastes eine starke Abflachung des gesammten Zwerchfells ergab, wie bei einer natürlichen Inspiration.

— Dies gilt vor Allem auch für das Kaninchen.

Jedenfalls muss man, falls eine totale einseitige Zwerchfellslähmung erreicht werden soll, entweder beide Phrenicusäste nebst den Seitenzweigen, oder noch besser den Stamm selbst möglichst tief, also dicht am Eintritt in den Thorax durch- bzw. ausschneiden.

Nach diesem Grundsatze habe ich auch in allen meinen Versuchen verfahren und die Durchschneidungsstelle am Nerven sowie die entsprechenden Veränderungen am Zwerchfellmuskel so oft wie möglich bei der Section der Thiere genau makroskopisch und mikroskopisch untersucht.

Der Erfolg der einseitigen Durchschneidung des Nerven am

lebenden Thiere lässt sich bei einer gewissen Uebung bequem durch Inspection des Thorax und des Epigastrium feststellen. Sodann durch gleichmässigen leichten Druck mit der Pulpa zweier Finger je einer Hand in die Unterrippengegenden, wie es auch Budge gethan hat. Auf der Seite, wo der Nerv durchschnitten worden, wird der Gegendruck des Zwerchfells bei der Inspiration fehlen. — Dieser Druck kann auf der intacten Seite etwas verstärkt sein, wie Budge beobachtet hat; für gewöhnlich verharret er auf der Norm. — Hat die Durchschneidung eine partielle Lähmung des einen Zwerchfells zur Folge, so ist der Gegendruck gegen den palpirenden Finger schwächer als auf der unoperirten Seite.

Der Kürze wegen wollen wir den Gegendruck, den das sich contrahirende Zwerchfell dem Finger bietet, oder, was dasselbe ist, den Druck, welchen der palpirende Finger ausüben muss, um der Pression des Zwerchfells das Gleichgewicht zu halten — als Zwerchfellsdruck bezeichnen.

Gerade umgekehrt verhält es sich mit der Erweiterung des Thorax. Auf der Seite, wo das Zwerchfell insufficient geworden ist, findet eine stärkere Ausweitung des Brustkastens statt. — Ich habe solches durch Betrachtung und durch vergleichendes Umfassen der beiden Thoraxhälften mit den Hohlhänden vom Rücken aus festgestellt in jedem einzelnen Falle. Die Daumen sind dabei nach hinten gerichtet, während die übrigen vier Finger vorne den Rippen aufliegen. — Man kann so mit genügender Bestimmtheit erfahren, welche Seite des Thorax sich mehr ausdehnt und zwar ob einem höheren oder tieferen Abschnitt der Thoraxhälfte eine grössere Ausdehnung zukommt. — Es ist zuzugeben, dass obige Untersuchungsweise nicht exact genannt werden kann. Durch in der experimentellen Physiologie gebräuchliche Vorrichtungen liessen sich die Unterschiede in der Ausweitung der beiden Hälften des Brustkastens genau bestimmen, sogar messen. — Indess hat sich obige schätzende Methode beim Thiere sowohl als auch klinisch als hinreichend erwiesen.

Auch hier wollen wir für die compensatorisch stärker entwickelte costale Atmung kurzweg die Bezeichnung „Rippenatmung“ einführen.

Die zu den Versuchen verwandten Kaninchen wurden in reinlichen Ställen sorgfältig gepflegt. Ihre Zahl beträgt 30. Bei 11 Thieren wurde der rechte Phrenicus, bei 10 Thieren der linke, bei 2 Thieren der rechte und der linke Phrenicus am Halse durchschnitten. 7 Kaninchen blieben als Controlthiere unoperirt.

Es wurden zu den Versuchen 8 Generationen von Kaninchen benutzt und zwar:

Generation A = 6 Kaninchen, 6 Wochen alt: 1 (r), 2 (l), 3 (l), 4 (r), 5 (r), 6 (l).

Generation B = 2 Kaninchen, 8—12 Wochen alt: 7 ( $\delta$  r), 8 (l).

Generation C = 4 Kaninchen ca. 4 Wochen alt: 9 (+), 10 (l), 11 ( $\sigma$  r), 12 ( $\delta$  r).

Generation D = 4 Kaninchen, durch Zusammensperren des Weibchens 12 mit dem Bock 11 erzeugt (erster Wurf vom 13. Juli 1880) 13 ( $\delta$  +), 16 (l), 17 (l), 18 ( $\sigma$  r).

Generation E = 3 Kaninchen, durch Zusammensperren des Weibchens 12 mit Bock 11 erzeugt (zweiter Wurf, vom 15. Juli 1880):

14 (+), 15 (r), 19 ( $\sigma$  r).

Generation F = 4 Kaninchen ca. 3—3½ Wochen alt: 20 ( $\delta$  r), 21 ( $\delta$  r), 22 ( $\sigma$  l), 23 ( $\sigma$  l).

Generation G = 5 Kaninchen durch Zusammensperren von Weibchen 20 mit Bock 23 erzeugt (Wurf vom 14. December 1880):

24 ( $\delta$  +), 25 ( $\delta$  +), 26 ( $\delta$  l r), 27 ( $\delta$  l), 28 ( $\sigma$  r l).

Generation H = 2 Kaninchen, durch Zusammensperren von Weibchen 12 mit Bock 23 erzeugt (Wurf vom 26 December 1880): 29 ( $\delta$  +), 30 ( $\sigma$  +).

Bemerkung I. Die arabischen Zahlen bezeichnen die Nummern der Thiere, bezüglich die Nummer der Skelette in den Tabellen.  $\delta$  = Weibchen,  $\sigma$  = Bock, + = nicht operirt: r = Phrenicus rechts durchschnitten, l = Phrenicus links durchschnitten, lr, rl = doppelseitige Phrenicus-Durchschneidung.

Bemerkung II. Die Versuche an Hunden haben zu keinen Ergebnissen geführt, weil die Thiere wegen ungünstiger Stallverhältnisse bald zu Grunde gingen. — Von vier Hunden desselben Wurfes wurde bei einem Weibchen am 14. Lebenstage der rechte Phrenicus durchschnitten. Das Thier

ging verloren. — Bei einem weissen Weibchen desselben Wurfes wurde am 21. Lebenstage der linke Phrenicus durchschritten. — 22 Tage später erschien das Thier munter, aber auffallend im Wachsthum gegen die übrigen gleichaltrigen Thiere zurückgeblieben. — Am 48. Lebenstage, 27 Tage nach der Phrenicusdurchschneidung (am 14. Januar 1881) fand ich das Thier todtenstarr im Stall. Am Skelet keine charakteristischen Veränderungen.

Bei den zwei anderen Hündchen wurde an deren 43. Lebenstage je einmal der rechte und einmal der linke Phrenicus durchschnitten. Die Thiere gingen nach 24 bzw. 48 Stunden nach der Operation septisch zu Grunde. Den Befund bei dem Hunde mit doppelseitiger Phrenicusdurchschneidung s. o.

Dass nach Durchschneidung der Phrenici am Halse die Bewegungen des Thorax und diejenigen des Bauches genau geprüft wurden, braucht nicht besonders betont zu werden; ebenso wenig, dass diese Prüfung mehrfach während der weiteren Lebensdauer der Thiere wiederholt wurde, neben einer sorgfältigen Beobachtung über etwaige Veränderungen der Form von Brust und Bauch, sowie über die Haltung der Thiere u. s. f. Einzelne Protocolle werden solches näher erweisen.

Die Tödtung der Thiere geschah theils durch Blausäure, meist durch Chloroform. Nach Enthäutung der Cadaver wurde die Bauchhöhle eröffnet, mit Entfernung aller Baucheingeweide. Hierauf folgte die Untersuchung über die Form des Zwerchfells. Das excidierte Zwerchfell wurde auf die Beschaffenheit der Nervenverbreitungen in demselben, sowie auf den Zustand der Musculatur makroskopisch und mikroskopisch untersucht. — Einzelne besonders charakteristische Diaphragmen wurden dann auf Glas-halbkugeln aufgetrocknet, wobei die atrophischen Muskelpartien deutlich hervortraten.

Nach Entfernung der Brusteingeweide, wobei dem Phrenicus in seinem Verlaufe am Halse und in der Brusthöhle eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde, nahm ich gleich an der frischen Leiche einen Gypsausguss des Brustkorbes. Hierauf wurden die Cadaver in Wickersheim'sche Conservirungs-flüssigkeit für längere Zeit gelegt und nach Imprägnirung getrocknet. Die Formverhältnisse des Thorax und der Wirbelsäule fanden Berücksichtigung am getrockneten Präparat, sowie an dem nachträglich im Bereiche der Wirbelsäule und des Brustkastens von der Musculatur und dem Schultergürtel befreiten Skelette. (In den Protocollen als „skelettirt“ bezeichnet.) —

Uebersichtlich finden sich obige Verhältnisse in folgenden vier Tabellen zusammengestellt.

Von den nicht operirten zur Controle beobachteten Kaninchen (Tabelle A.) liess ich

Kaninchen	9	66	Tage,
-	14	74	-
-	29	75	-
-	24	87	-
-	13	123	-
-	25	145	- und
-	30	292	- am Leben.

Die notirten Abweichungen in der Form der Wirbelsäule sind geringfügig. Einmal erschien die Wirbelsäule ganz gerade (14); in zwei anderen Fällen erscheint der gerade Verlauf der Wirbelsäule unterbrochen durch begrenzte Ausbiegungen im Rückentheil (9) und im Bereiche des Kreuz- und des Steissbeins (25). — In einem Falle liegt eine leichte totale Verdrehung der Wirbelsäule nach rechts (24), in drei anderen Fällen eine flache S-förmige Verdrehung der ganzen Columna vertebrarum vor (13, 29, 30).

Von den Kaninchen mit rechtsseitiger Durchschneidung des N. phrenicus am Halse (Tabelle B.) blieben am Leben:

Kaninchen	15	24	Tage	3 Tage nach der Durchschneidung,
-	1	52	-	10 - - - -
-	4	65	-	23 - - - -
-	5	67	-	25 - - - -
-	7	127	-	57 - - - -
-	18	123	-	100 - - - -
-	19	189	-	168 - - - -
-	21	232	-	207 - - - -
-	20	306-313	-	257 - - - -
-	11	340	-	312 - - - -
-	12	450	-	422 - - - -

Mit Ausnahme von Kaninchen 15 finden wir eine Torsion des lumbo-dorsalen Theils der Wirbelsäule nach links und hinten. Diese Torsion breitet sich gleichmässig über die ganze Wirbelsäule aus, wobei die Proc. spinosi immer noch eine gerade Linie bilden und zwar: bei Kaninchen 5. — Oder an die sinistro-convexe Torsion im unteren Wirbelsäulenabschnitte, schliesst

T a b e  
Unoperirte

Nummer des Versuchs.	Geschlecht.	Totale Lebensdauer.	Sagittalebene des Gesichts (Kinnspitze) gerichtet nach:	Sternalaxe gerichtet nach:	Spitze des Proc. xyph. gerichtet nach:	Stand und Lage der Schulterblätter		Form und Lage des Beckens	
						rechts.	links.	rechts.	links.
IX.	—	getötet nach 66 Tagen	rechts	rechts	rechts	—	—	gerade	—
XIV.	—	starb nach 74 Tagen	rechts	rechts	links	unterer Winkel $\frac{3}{4}$ cm abstehend	höher und anliegend	—	höhe nach hinten verschob
XXIX.	weibl.	starb nach 75 Tagen	links	links dextro-convex	links	—	höher und näher	gerade	gerad
XXIV.	weibl.	starb nach 87 Tagen	links	links	links	beiderseits gleich	von links vor d nach rechts hinte verschoben		
XIII.	männl.	starb nach 123 Tagen	in Sagittalebene dextro-convex	in Sagittalebene	höher und abstehend	—	schief; von linie hinten nach rect vorn gedreh'		
XXV.	weibl.	starb nach 145 Tagen	links	links	links	beiderseits gleich	—	nach oben verschob	
XXX.	männl.	starb nach 292 Tagen	links	rechts dextro-convex	rechts	höher, 1 cm abstehend	1,5 em abstehend	gerade	tro

## T a b e l A.

operirtenenchen.

und Lage des Beckens		K y p h o s c o l i o s i s					Grösse und Form des Thoraxraumes.	Bemerk
s.	links.l.	lum- balis.	dorsalis			nucha- lis.		
infer.	media.	super.						
gerade	gerade		sinistro- convex		gerade		Rechts hinten flach, vorn ausgebogen. Links hinten ausge- bogen.	skelet
höhe nach t ten w schoß		gerade					Rechts hinten unten nach hinten ausgebo- gen, hinten oben ab- geflacht. Links hinten oben nach hinten ausgebo- gen, hinten unten ab- geflacht.	skele
gerade	gerade	sin.-convex. (levis)		dextro-con- vexa			Rechts oben nach hinten ausgebogen, unten abgeflacht. Links unten ausgebo- gen, oben abgeflacht.	skelettirt: fell link etwas at
links vor rechts hint verschoben		dextro-convexa (leichte Torsion)					Rechts flach. Links hinten stärker ausgebogen. In toto von rechts vorn nach links hinten verdreht.	skelettirt: fell recht larlinie et phi
sf; von lin- en nach rech- orn gedreh*		sinistro-convexa		dextro-convex			Ohne Besonderheiten.	skele
- nach o- ten w schoß		gerade					Beiderseits gleichweit.	skelettirt: fell bei gleich
gerade	dextro-convex. (levis)		dextro-convexa (levis)				Gleichweit beiderseits.	skelettirt: fell bei gleich

### T a b

Nummer des Versuchs.	Geschlecht.	Totale Lebensdauer.	Lebensdauer bis zur Operation.	Lebensdauer nach der Operation.	Sagittalebene d. Gesichts (Kinnspitze) gerichtet nach:	Sternalaxe gerichtet nach:	Spitze des Proc. xiph. gerichtet nach:	Stand und Lage der Schulterblätter		Form und La des Beckens	
								rechts.	links.	rechts.	links.
XV.	-	24 Tage	21 Tage	3 Tage							k e i
I.	-	52 Tage	6 Woch.	10 Tage	rechts	links	links	-	-	-	na hin u hö
IV.	-	65 Tage	6 Woch.	23 Tage	rechts	links	links	-	-	-	gerade
V.	-	67 Tage	6 Woch.	25 Tage	links (?)	links (dext.-conv.)	links	-	-	-	gerade
VII.	w.	127 Tage	10 Woch.	57 Tage	rechts	links	rechts	-	-	-	höb
XVIII.	m.	123 Tage	23 Tage	100 Tage	rechts	links (dext.-conv.)	rechts	höher, und abstehend	näher und tiefer stehend	höher, nach hinten	klei
XIX.	m.	189 Tage	21 Tage	168 Tage	rechts	rechts	links (?)	-	höher abstehend	-	klei na hint tie
XXI.	w.	232 Tage	3½ Woch.	207 Tage	rechts	rechts (sin.-conv.)	rechts	2 cm abstehend, höher, n. v. u. ob.	tiefer, ½ cm abstehend	-	gerade
XX.	w.	306 bis 313 Tage	7--8 Woch.	257 Tage	rechts	rechts	rechts	gleichstehend		-	höb na hin
XI.	m.	340 Tage	4 Woch.	312 Tage	rechts	links	rechts	tiefer abstehend	höher, d. Wirbelsäule genähert	-	tie na hin
XII.	w.	450 Tage	4 Woch.	422 Tage	rechts	rechts (sin.-conv.)	rechts	höher, mit innerem Winkel abstehend	tiefer, anliegend	Tuber ischii höher stehend	na hin

sich eine rechtsseitige obere Torsion an (Kan. 4 und Kan. 18 und Kan. 20). Oder auch unterhalb des dorso-lumbalen Wirbelsäulentheils haben wir ebenfalls dextro-convexe Torsionen (Kan. 1, 7, 11, 12, 19 und 21), die sich gleichzeitig oberhalb des dorso-lumbalen Theiles wiederholen, so dass mehrfache Skoliosen entstehen (Kan. 7, 11, 12 und 21).

Das Becken erscheint bei Kaninchen 4, 5, 15 und 21 gerade. Bei Kaninchen 1, 7 und 20 ist die linke Beckenhälfte höher gestellt und nach hinten gerichtet. Bei Kaninchen 11, 12 und 19 finden wir die linke Beckenhälfte ebenfalls nach hinten gerichtet, aber tiefer stehend, oder vielmehr in allen Dimensionen gegen die rechte Beckenhälfte im Wachsthum zurückgeblieben. — Der Thorax zeigt in allen Versuchen die charakteristische Ausbiegung nach hinten im Bereiche der unteren Rippen links, während der rechte Thorax rechts unten und hinten abgeflacht erscheint. Die Ausweitung der rechten Thoraxhälfte tritt in der ersten Zeit nach der Nervendurchschneidung in sehr auffallender Weise hervor, während die Torsion der Wirbelsäule wenig entwickelt ist. Die Ausweitung der Thoraxräume erscheint späterhin relativ weniger ausgebildet, während die Torsion der Wirbelsäule stärker ausgesprochen sich zeigt. — Entsprechend der beschriebenen Umkehr der Torsionsrichtung im Bereiche der Brustwirbelsäule, zeigen sich auch die Formverhältnisse im oberen Theil des Brustkastens mehrfach umgekehrt im Vergleich zu denjenigen im unteren Theil.

Das Kinn als Endpunkt der Sagittalaxe des Gesichtsschädels finden wir mit einer einzigen Ausnahme nach rechts gerichtet, die Längsaxe des Sternum nach links und unten abweichend, oder selbst sinistro-convex ausgebogen. Die Spitze des Proc. ensiformis weicht mit nach links ab in der ersten Zeit nach dem operativen Eingriff. Bei älteren Torsionen ist die Spitze des Proc. ensiformis, mit Ausnahme des Kaninchens 19, trotz Verschiebung des unteren Theiles der Sternalaxe nach links, nach rechts gerichtet, in Folge von Fixation der Spitze des Schwertfortsatzes innerhalb der Bauchmusculatur.

Von den Thieren mit linksseitiger Durchschneidung des N. phrenicus blieben am Leben (Tabelle C.):

Kan.	2 bis zum	61. Lebenstage,	19 Tage nach der Durchschneidung,
-	3 - -	65.	- 23 - - -
-	16 - -	73.	- 50 - - -
-	17 - -	76.	- 54 - - -
-	10 - -	85.	- 57 - - -
-	27 - -	298.	- 59 - - -
-	8 - -	175.	- 105 - - -
-	6 - -	182.	- 140 - - -
-	22 - -	204.-211.	- 155 - - -
-	23 - -	426.-433.	- 377 - - -

Mit Ausschluss von Kaninchen 2, dessen Skelet zerlegt worden war, zum Zwecke der Untersuchung der Rippenkrümmungen und der Wirbelformen finden wir nach liusseitiger Phrenicusdurchschneidung eine dextro-convexe Skoliose der dorsalen Wirbelsäule, und zwar durchgehends in deren unterstem Theil beginnend, mit Ausnahme von Fall 27, wo die dextro-convexe Ausbiegung erst im mittleren Theil der Wirbelsäule beginnt. — Schon in Fall 3, am 23. Tage nach der Durchschneidung, wo hauptsächlich die sehr ausgesprochene primäre Verschiebung der linken Thoraxhälfte nach rechts in den Vordergrund tritt, sehen wir bereits eine entsprechende Torsion der Rückenwirbelsäule angedeutet, mit compensatorischen Verdrehungen nach der entgegengesetzten Richtung in den anderen Wirbelsäulenabschnitten. Nur in Fall 10 und in Fall 16 erscheint der ganze untere Wirbelsäulenabschnitt dextro-convex, mit sinistro-convexer Torsion des darüberliegenden Brusttheils.

Das Kreuzbein ist nur einmal als gerade notirt (Fall 6); in den Fällen 8, 10, 16, 17 und 23 zeigt es sich nach rechts ausgebogen, während es bei Kaninchen 3, 22 und 27 in die Fortsetzung der sinistro-convexen Verdrehung des Lumbaltheils einbegriffen ist. — Der Lumbaltheil der Wirbelsäule betheiligt sich nur, wie schon erwähnt, bei Kaninchen X und Kaninchen XVI an der dextro-convexen Verdrehung der unteren Rückenwirbelsäule. In allen anderen Fällen zeigt er scharf an der Grenze der Rückenwirbelsäule beginnend, die entgegengesetzte, also sinistro-convexe Verdrehung. — Dasselbe gilt vom Nuchaltheil der Wirbelsäule, mit Ausnahme der Fälle 3, 6, 10, 16, 22 und 23, wo die sinistro-convexe Torsion bereits im oberen oder mittleren Theil der Rückenwirbelsäule sich eingestellt hat.

Die Thoraxwand rechterseits erscheint hinten und unten winkelig ausgebogen, während an der entsprechenden Stelle am linken Thorax eine Abflachung besteht. Wir finden nur die rechtsseitige Ausbiegung nach hinten in Fall 27 erst im oberen Theil des Thoraxraumes, im unteren eine Abflachung. In Bezug auf die Form des Thorax auf der Seite der Durchschneidung des N. phrenicus gilt das oben bei Besprechung der Fälle mit rechtsseitiger Durchschneidung Gesagte. — Der Tiefstand des linken Zwerchfells ist in den Fällen 22, 23 und 27 notirt, in Fall 23 mit schon makroskopisch auffallender Atrophie. Während die Kinnspitze bei allen Kaninchen mit linksseitiger Phrenicusdurchschneidung in charakteristischer Weise gegen das linke Hypochondrium weist, erscheint die Mittellinie bezw. Axe des Sternum wie normal in der Sagittalebene gelagert bei Kaninchen 2, also an einem sehr frühen Termin nach der Durchschneidung (19. Tag) und bei Kaninchen 27, wo die Durchschneidung des Phrenicus erst in einem relativ späten Lebensabschnitt des Thieres vorgenommen wurde. — Bei allen anderen Kaninchen, mit Ausnahme von No. 10, weicht das untere Ende der Sternalaxe nach rechts ab von der Sagittalebene. — Bei Kaninchen 6 und 17 ist die Sternalaxe sogar nach rechts convex ausgebogen. Die Spitze des Proc. ensiformis weicht in Fall 3, 10 und 16 mit nach rechts ab, in den übrigen Fällen ist derselbe in der Stellung nach links hin, zurückgehalten.

Das Becken zeigt uns die linke Hälfte fast durchgehends nach links und hinten gestellt. Nur in Fall 3 erscheint das Becken gerade; in Fall 8 ist der Stand der rechten Beckenhälfte nach hinten notirt. — Das Tuber ischii sin. steht dabei entweder höher oder tiefer als der rechtsseitige Sitzknorren, was wohl davon abhängen wird, ob die Formverhältnisse des linken Beckens denjenigen des rechten Beckens entsprechen oder geringere Dimensionen ergeben. — In Fall 23 erscheint die rechte Darmbeinschaufel in allen Dimensionen kleiner.

Aus den Protocollen füge ich noch Folgendes hinzu.

Kaninchen 23, weisser Bock, am 24. Mai 1880 etwa 3 bis  $3\frac{1}{2}$  Wochen alt. — Am 27. Juni desselben Jahres Durchschneidung des linken Phrenicus. Reactionslose Heilung. — Am 17. März 1881 lebend photographirt, am 263. Tage nach der

Phrenicusdurchschneidung (Fig. 4). Am 9. Juli 1881 getötet. Nach Enthäutung am 12. Juli 1881 photographirt (Präparat vom 377. Tage, Fig. 5). — Von hinten her betrachtet zeigt das Skelet die linke Thoraxhälfte unten abgeplattet, bei deutlicher Prominenz der Rippenwinkel rechts unten und hinten; freier Cucullarisrand links steiler, rechts fast geknickt. Linkes Schulterblatt erscheint axillarwärts abgeglitten. Das rechte Schulterblatt steht tiefer, ist den Processus spinosi der Wirbelsäule genähert; sein unterer Winkel etwas in die Höhe gehoben. Scoliosis dextro-convexa im unteren Brusttheil, Scoliosis sinistro-convexa oberhalb und im Lendentheil. Becken rechts kleiner; linke Crista und linkes Tuber höher stehend als rechts. — Von vorn erscheinen die Wirbelkörper im unteren Thoraxtheil deutlich nach rechts und hinten gedreht. — Die Sternalaxe ist mit dem unteren Ende deutlich nach rechts gerichtet. Der Proc. ensiformis ragt in die Thoraxhöhle hinein und ist leicht nach links gerichtet mit der Spitze. Das Kinn weist ebenfalls nach links. — Der N. phrenicus links am Halse fehlt. Linkes Zwerchfell steht tiefer als rechts und ist deutlich atrophisch. — Es wird vom Thorax sofort nach der Section ein Gypsausguss genommen.

Die Durchschneidung beider Phrenici nach einander wurde bei zwei Thieren, bei dem Kaninchenweibchen 26 und bei dem Kaninchenbock 28 vorgenommen (Tabelle D). — Bei Kaninchen 26 wurde zuerst der linke und 55 Tage später der rechte Phrenicus durchschnitten. Beim Bock 28 fand erst die Durchschneidung des rechten, dann nach weiteren 55 Tagen diejenige des linken Phrenicus am Halse statt. — Die Protocolle ergeben das Nähere.

Kaninchen 26, Weibchen, geboren am 14. December 1880. — Am 20. August 1881 Durchschneidung des linken Phrenicus. Operation langwierig mit darauf folgender vorübergehender Parese des linken Armes. Hierauf volles Wohlbefinden. — Am 15. October 1881 wird zunächst der volle Stillstand des linken Zwerchfells festgestellt. Hierauf Durchschneidung des rechten Phrenicus am Halse. Hochgradige Athemnoth mit Einziehung beider Hypochondrien bei der Inspiration, die einen rein costalen Charakter aufweist. Dieser Inspirationsmodus persistirt auch noch am 4. November 1881. In Rückenlage wird die Athemnoth stärker.

T a b e l l e  
Durchschneidung des linken

Nummer des Versuchs.	Geschlecht.	Totale Lebensdauer.	Lebensdauer bis zur Operation		Lebensdauer nach der Operation		Sagittalebene des Ge- sichts (Kinnspitze) gerichtet nach:	Sternalaxe gerichtet nach:	Spitze des Proc. xyph. gerichtet nach:	Stand und Lag der Schulterblätter	
			rechts.	links.	rechts.	links.				rechts.	links.
XXVIII.	m.	311 Tage	239 Tage	295 Tage	72 Tage	16 Tage	rechts	rechts (dextro-conv.)	rechts	tiefer, und 1 cm ab- stehend	hart a- liegend Proc.
XXVI.	w.	315 Tage	296 Tage	241 Tage	19 Tage	74 Tage	rechts	rechts	links	tiefer und anliegend	höher 1 cm steh-

Einziehung auf beiden Seiten gleich hoch, kein Zwerchfell-impuls fühlbar. — Chloroformtod. — Am Halse, besonders rechts ein Convolut sehr stark dilatirter Lymphgefässe, die bis zur stark vergrösserten Glandul. lymphat. supracarotidea hinaufreichen. Auch höher gelegene Lymphwege stark gefüllt. Links am Halse Lymphfülle geringer. Linker Phrenicus fehlt am Halse ganz. Rechts steigt ein Nerv, am Halse mit N. vagus nach innen, mit dem Plexus brachialis nach aussen anastomosirend, in den Thorax bis zum Zwerchfell herab. — Das Zwerchfell steht beiderseits gleich hoch, ist aber links abgeflacht. — Die Brustwirbelsäule dextro-convex verdreht in ihrer Totalität. Oberhalb im Nuchaltheil und auch im Lendentheil sinistro-convexe Skoliose. Becken gerade. — Die Thoraxwand rechts hinten und unten ausgebogen, links an entsprechender Stelle abgeflacht. Linkes Schulterblatt höher gestellt und abstehend.

Mikroskopisch am Phrenicus (mit Ueberosmiumsäure behandelt) links viele, aber rechts reichliche degenerirte Nervenfasern. — Am Zwerchfell rechts mikroskopisch keine Abnormitäten wahrnehmbar. Links deutliche reichliche Vermehrung der Muskelkerne (Präparat in Müller'scher Lösung mit Pikrocarmin gefärbt), die zum Theil an der Aussenfläche der Schläuche, zum

Die Krümmung schliesst unterhalb oder oberhalb die an den dorso-umbalen Theil angrenzenden Wirbelsäulenabschritte mit ein. Oder wir finden in den benachbarten Wirbelsäulenabschnitten entgegengesetzte Richtungen der Verdrehung und der convexen Ausbiegung in einfacher oder mehrfacher Zahl. — Jedenfalls erscheint das Kinn und mit ihm das untere Ende der sagittalen Gesichtsebene stets nach der Seite gerichtet, auf welcher die Lähmung des Zwerchfells stattgefunden hat. Ebenso weicht, dadurch, dass auf der Seite der Durchschneidung die Rippenform mehr kreisförmig sich gestaltet, die sternale Längsaxe nach der anderen, d. h. nach der Seite mit nicht gelähmtem Zwerchfell ab. — Die weiteren Einzelheiten ergeben sich, um Wiederholungen zu vermeiden, aus den oben zusammengestellten Daten.

§ Die Verdrehungen der Wirbelsäule in den verschiedenen Abschnitten nach Durchschneidung des Phrenicus am Halse, seien nicht hinaus über ein gewisses, ich möchte sagen „physiologisches“ Maass. — Das Alter des Thieres, in welchem die Durchschneidung stattgefunden hat und die mehr oder minder teilungene Durchschneidung aller zum Zwerchfell hinabsteigenden Phrenicusäste sind die bestimmenden Momente.

- Um Formen der Wirbelsäulenverkrümmung herzustellen, die sie am wachsenden Menschen uns entgegentreten, fehlen uns die anderen Ursachen, welche an dem Entstehen der Verkrümmungen sich betheiligen, vor Allem die Belastung der Wirbelsäule in der Sagittalaxe durch das Körpergewicht.

| Es hat mir fern gelegen und liegt mir fern, in der ungleichnässigen Function beider Zwerchfellhälften allein den ausschliesslichen Grund für das Entstehen der Wirbelsäulenverkrümmungen im jugendlichen Alter zu suchen. — Allein wir haben hier eine der Ursachen und zweifellos eine der bedeutameren. Auch ist es gelungen, gerade die Wirkung dieser Urache experimentell zu prüfen in einer, wie ich hoffe, möglichst schwerwurfsfreien Weise.

~ Auch ist es, glaube ich, kaum nothwendig, darauf hinzuweisen, dass mein Versuch, auf dem Wege der Durchschneidung des phrenicus Veränderungen der Form der Wirbelsäule zu erzeugen, nicht in das Gebiet der durch Muskellähmung bedingten Knochen- und Gelenkveränderungen verwiesen werden darf. Das

Widersinnige solcher mir seiner Zeit gemachten Einwänd leuchtet von selbst ein. — Nicht die Zwerchfellslähmung als solche, sondern die hierdurch bedingte Veränderung des Athmungstypus ist der maassgebende Factor.

Von experimentellen Ergebnissen für das Zustandekommen der Skoliose liegt neben den Versuchen Hueter's (l. c.) nur die umfangreiche Arbeit Kehrer's über die Veränderungen der Beckenformen nach Durchschneidung der verschiedenen Gruppen der Beckenmuskeln vor, welche bei Beckenformänderungen secundär sich entwickelnde Deviationen der Wirbelsäulenaxe aufweist. — (Kehrer, Beitr. zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. — 5. Heft. Versuche zur Erzeugung difförmiger Becken<sup>1)</sup>) Die mangelhafte Erkenntniss der Momente, welche die Skoliose erzeugen und die noch mangelhafteren Resultate der Behandlung der Wirbelsäulenverkrümmungen bis auf den heutigen Tag haben meiner Meinung nach darin ihren Grund, dass fast durchgehend die Chirurgen von Fach die Skoliose als Specialdomäne Forschern überlassen haben, die in der Einseitigkeit ihrer Theorien über die Entstehung der Skoliose und in der Ausschliesslichkeit der auf den Theorien aufgebauten Behandlungsmethoden, vom Streckbett bis hinab zur Massage, das Möglichste geleistet haben. — Und doch kann ein wirklicher Fortschritt, vor Allem in Bezug der Behandlung der Skoliose nur erzielt werden, wenn wir die Verkrümmungen der Wirbelsäule, dieses aus Knochen und Gelenken aufgebauten Grundstockes unseres Skelettes nicht als eine Specialität, sondern im Lichte der neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Knochen- und der Gelenkkrankheiten erforschen.

Ob und in wie weit obige experimentelle Ergebnisse für die Verkrümmungen der Wirbelsäule beim Menschen in Betracht gezogen werden dürfen, soll in dem zweiten, dem klinischen Theile dieser Arbeit besprochen werden.

<sup>1)</sup> Besonders bemerkenswerth, auch mit Rücksicht auf die Erblichkeit · Skoliose und einen eventuellen Zusammenhang der Entwicklungsskoliose mit primären, schon beim Fötus angelegten Beckendifformitäten ist eine interessante Arbeit von Fehling: Die Form des Beckens beim Fötus und beim Neugeborenen in ihrer Beziehung zu der beim Erwachsenen · Arch. f. Gynäkologie Bd. X. Hft. 1.

## II. Klinischer Theil.

Die Uebertragung der im experimentellen Theile niedergelegten Ergebnisse auf die Verkrümmungen der menschlichen Wirbelsäule im jugendlichen Alter hat nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden. — Zunächst haben wir mit dem wichtigsten der hier in Frage kommenden Momente, nehmlich demjenigen der Belastung zu rechnen, also mit dem Einfluss des aufrecht stehenden und aufrecht gehenden Körpers auf die Formung der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte. — Dann darf die Häufigkeit der ungleichen Länge beider unterer Extremitäten nicht unterschätzt werden, welche schon an sich eine Schieffstellung des Beckens mit allen Consequenzen bedingen muss<sup>1)</sup>.

Ferner werden gewohnheitsmässige Haltung und Schädlichkeiten zu berücksichtigen sein, wie sie bei unzweckmässigem Tragen der Kinder, bei unpassendem Sitzen besonders auf der Schulbank und namentlich durch ungleichmässige Anspannung der Muskelkräfte bei den verschiedenen Berufsarten sich ergeben. Doch sind obige Einflüsse zweifellos überschätzt worden gegenüber gewissen, allerdings noch nicht genügend studirten Eigenthümlichkeiten, die theils auf angeborenen Entwickelungsfehlern des Beckens und der Wirbelsäule, theils auf ererbten Eigenschaften der Innervation und Coordination der Musculatur beruhen.

Nehmen wir die Knochenweichheit hinzu, wie sie bei der als Rachitis bezeichneten allgemeinen Ernährungsstörung sich entwickelt und die Wirkung aller oben genannten Einflüsse in hohem Grade begünstigen muss, so hätten wir etwa die Momente, deren Bedeutung für jeden einzelnen Fall besonders erwogen werden muss. Hieraus ergiebt sich, dass die Zahl der Fälle,

<sup>1)</sup> Vergl. Th. G. Morton, Asymmetry of the lower limbs as a cause of lateral spinal curvature. Philadelphia med. Times 1886, July 10.; desgl. Americ. Journal of the med. sciences, April 1875 in: Centralbl. f. Chir. 1886. S. 832. Es fand sich bei 513 Jünglingen von 8—18 Jahren bei 271 ungleiche Länge der Beine — und zwar war 198mal das rechte Bein das längere. — Im Allgemeinen betrug der Längenunterschied: 91mal  $\frac{1}{2}$  Zoll, 100mal  $\frac{1}{4}$  Zoll, 41mal  $\frac{3}{8}$  Zoll, 22mal  $\frac{1}{8}$  Zoll, 12mal  $\frac{5}{8}$  Zoll, 2mal  $1\frac{1}{8}$  Zoll und 1mal  $1\frac{3}{8}$  Zoll.

in denen unsere Versuchsergebnisse mit allen Consequenzen sich finden, nur eine begrenzte sein kann und dass in vielen Fällen der Befund modifizirt erscheinen wird durch den Einfluss der anderen mitwirkenden Umstände. Und doch ist die Zahl der „reinen“ Fälle grösser, als man erwarten sollte.

Seit dem Jahre 1880 habe ich fast alle Fälle von Wirbelsäulenverkrümmung, soweit es möglich war, auf die Verhältnisse der Zwerchfellsathmung und der Rippenathmung nach den im I. Theil der Arbeit niedergelegten Grundsätzen untersucht<sup>1)</sup>).

Meine Erfahrungen lassen sich in folgender Weise zusammenfassen. Die Ungleichmässigkeit der Zwerchfell- bzw. der Rippenathmung ist ein häufiger Befund bei Verdrehungen der Wirbelsäule, vor Allem bei wachsenden weiblichen Individuen. — Diese Ungleichmässigkeit bezieht sich sowohl auf die ungleiche Stärke der Zusammenziehung beider Zwerchfellhälften und auf die Grösse der Rippenhebung — als auch auf den zeitlichen Verlauf der Ein- und besonders der Ausathmung der beiden Thoraxhälften. — Vor Allem die letztere Erscheinung ist oft schon mit blossem Auge wahrnehmbar, als stärkere Ausweitung der einen Thoraxhälfte bei der Einathmung und als eine ungleichmässig, in Absätzen sich abwickelnde, auf beiden Seiten ungleich lange dauernde Ausathmung.

<sup>1)</sup> Von den in dem Zeitraum von 1880—1885 untersuchten 275 Fällen von Erkrankung der Wirbelsäule (100 männlichen, 275 weiblichen Geschlechtes) gehörten 212 Fälle in das Gebiet der Torsionen der Wirbelsäule (67 M. und 145 W.). — Von diesen letzteren betrafen 182 (59 M. und 123 W.) Fälle Individuen bis zum Alter von 21 Jahren. — Eine bemerkenswerthe Verschiedenheit in der Kraft des Zwerchfells (Zwerchfelldruck) bzw. in der Athmungserweiterung beider Thoraxhälften) war nachweisbar in 62 Fällen, wovon 13 dem männlichen und 49 dem weiblichen Geschlechte angehörten. — 55mal (bei 11 M. und 44 W.) war der Zwerchfellsdruck rechts, 7mal (2 M. und 5 W.) links stärker. — Obige Zahlen müssen durch weitere Reihen anderer Beobachter vervollständigt werden. — Nur die Ueberzahl der Fälle auf Seiten des weiblichen Geschlechtes tritt in auffallender Weise hervor. — Dabei möchte ich betonen, dass die grössere Stärke des Zwerchfelldruckes auf der rechten Seite nicht etwa mit der grösseren Resistenz der rechten Unterrippengegend wegen der hier vorliegenden Leber zusammenhangt. Ich habe wohlbewusst auf diese Fehlerquelle in allen Fällen Rücksicht genommen.

Wir bemerken ungeregelte, oft zuckende, manchmal wellenartig über die Thoraxflächen verlaufende Zusammenziehungen der verschiedenen Athemmuskeln, mit einem Worte das Bild einer typischen Chorea respiratoria. — Dieselbe tritt besonders häufig auf bei anämischen, chlorotischen Individuen und dann bei der chronischen Athemnoth der mit Hypertrophie der Mandeln bezw. der Follikel im Nasenrachenraum geplagten jugendlichen Wesen. — Nicht selten ist eine gleichzeitige Chorea facialis vorhanden. — Die Chorea respiratoria gehört zu den frühesten Symptomen im Verlaufe von Torsionen der Wirbelsäule in der Wachstumsperiode.

Noch früher, — ohne dass der Patient oder dessen Angehörige von dem Vorhandensein einer Torsion Kenntniss haben — pflegen vagirende Schmerzen am Thorax vorhanden zu sein, deren wegen die ärztliche Hülfe in Anspruch genommen wird. — Welcher Natur diese Schmerzen sind, ob von den Muskeln des Thorax, den Rippen bezw. den Rippengelenken ausgehend — oder ob es sich um ähnliche Sensationen handelt, wie sie sehr oft bei Chlorotischen in der linken Thoraxgegend bezw. in der Herzgegend geklagt werden — weiss ich nicht anzugeben. — Jedenfalls habe ich fast ohne Ausnahme in obigen Fällen bei Untersuchung des Thorax eine Deviation der Wirbelsäule im Sinne der Torsion nachweisen können.

Es ist möglich, dass die Schmerzen auf eine ungleichmässige Entwicklung, bezw. auf eine partielle Atrophie einzelner Abschnitte der Musculatur zurückzuführen sind, wie wir dergleichen Schmerzen nicht selten auch im Bereiche der Extremitäten antreffen, an denen einzelne Muskelgruppen aus irgend einem Grunde paretisch geworden sind. Dafür spricht vielleicht die rasche Beseitigung der schmerhaften Sensationen nach Einleitung einer entsprechenden orthopädischen Behandlung der Verkrümmung durch passive und active Uebung der Thoraxmusculatur.

Ferner beobachten wir sehr frühzeitig bei sich entwickelnden Verkrümmungen der Wirbelsäule zwei andere Befunde.

Es wird erstens zuweilen angegeben, dass die jungen skolioitischen Mädchen im Verlaufe der Processus spinosi reichlich schwitzen und nur in diesem Bezirke, wie wir Solches auch häufig bei reconvalescenten Kranken beobachten, die lange

Zeit wegen acuter besonders sieberhafter Leiden in Rückenlage verharrt haben. — In einigen Fällen waren mir die betreffenden Skoliotischen nur der obigen „Schwäche“ wegen zugeführt worden<sup>1)</sup>.

Zweitens habe ich bei Skoliotischen fast ausnahmslos eine stärkere Behaarung längs der Proc. spinosi beobachtet, auch bei sonst schwacher Entwicklung des Lanugokleides der Thoraxhaut. — Am stärksten finden sich die Haare entwickelt an der Grenze des dorsalen und des nuchalen Theiles der Wirbelsäule. Auch finden wir hier ausnahmslos mehr oder weniger ausgebildete Netze cutaner Venenectasien. — Doch wäre es misslich den Befund der stärkeren Behaarung längs der Wirbelsäule ohne Weiteres etwa auf eine Atrophie der langen Rückenmusculatur zurückzuführen, nach Analogie der stärkeren Behaarung an atrophischen Gliedmaassen.

von Recklinghausen (über Spina bifida occulta u. s. f. dieses Archiv Bd. 105 S. 243 ff.) hat neue Aufschlüsse gegeben, über die Beziehungen des Haarwuchses längs der Wirbelsäule, zu gewissen Störungen in der Entwicklung des Rückenmarkes und dessen knöcherner Hülle. — Es lohnte sich, die Verhältnisse der auffälligen Behaarung längs der Wirbelsäule bei Skoliotischen einem genaueren Studium zu unterziehen. — Hier sei nur hervorgehoben, dass die Behaarung besonders bemerkbar auftritt in den Fällen von Skoliose, die nicht mehr in das Be-

<sup>1)</sup> Eine Analogie liegt vor in dem sehr häufigen Vorkommen von Hyperhidrosis bei Pes planus. Nur selten habe ich bei Plattfüßen junger Individuen das Vorhandensein von gleichzeitigen „Schweissfüßen“ in bald stärkerem bald schwächerem Grade vermisst. — Besonders bemerkenswerth ist ein Fall von rechtsseitigem Plattfuss, bei normaler Wölbung des linken Fußgewölbes, den ich lange Zeit beobachtet habe. Hier war nur rechts reichliche Schweißabsonderung vorhanden, links fehlte sie. — Nach eingetretener Correctur der Abflachung des rechten Fußgewölbes durch entsprechende Behandlung verlor sich auch der Schweißfuß fast ganz. — Die abnorme Schweißsecretion pflegt bei Plattfuss zu fehlen, wenn der Plattfuss mit Varicenbildung am Fusse vergessenschaftet ist und die Haut entweder eine elephantastische Verdickung zeigt oder wie in anderen Fällen eine Atrophie und Verdünnung der Hautdecke sich eingestellt hat. (Vergl. auch meinen Aufsatz über Varicen, dieses Archiv Bd. 101. 1885.)

reich der einfachen Torsionen, sondern zu den progredienten Formen gehören — progredient in Folge von Verhältnissen, die in der primären Anlage der Wirbelsäule gegeben sind.

So sind wir an dem Punkt angelangt, wo es nothwendig erscheint, in Bezug auf Diagnose, Prognose und Therapie von vornherein die Erscheinungsarten der Skoliose unter zwei Hauptgesichtspunkten zusammenzufassen.

Man hat bisher bei den Verkrümmungen der Wirbelsäule auf die Formerscheinungen, ob einfache oder mehrfache Ausbiegung vorlag, ob die Verkrümmung starr oder beweglich sei, das Hauptgewicht gelegt.

Sollte nicht hierauf der Widerstreit der Anschauungen bezw. Theorien über die Entstehung der Skoliose — aber auch das unvollkommene therapeutische Können, trotz der grossen Zahl oft emphatisch angepriesener Behandlungsmethoden zurückzuführen sein.

Während auf der einen Seite die Muskelschwäche, der Einfluss äusserer Schädlichkeiten (Sitz, Haltung u. s. f.) als Hauptgrund in's Feld geführt werden, suchen andere der Weichheit der Wirbelkörper und der Wirkung der Belastung die erste Rolle einzuräumen und durch complicirte Modelle zu erweisen. Andere wieder stellten subtile und spitzfindige anatomische Untersuchungen an, um zu zeigen, dass bei der Skoliose nicht die Rotation, sondern eine wirkliche Seitwärtsbiegung die Verkrümmung bedinge, wegen ungleichmässigen Wachsthums der beiden durch die Sagittalebene des Körpers zu trennende Hälften der Wirbelkörper. — Therapeutisch hat die Engherzigkeit noch merkwürdigere Blüthen getrieben. Nur gymnastische Uebungen, nur die Behandlung mit Stützapparaten oder Kürassen, nur das Kneten der Thoraxmusculatur u. s. f. sollten zum Ziele führen. Ja wir sind so weit gekommen, dass in Zeitungsannoncen einfach erklärt wird: jede Skoliose ist heilbar und zwar diejenige I. Grades in so und so viel Wochen, diejenige II. Grades in so und so viel Wochen u. s. f. Da kein Grund vorliegt, an der Wahrheitstreue und an der ärztlichen Begabung der verschiedenen Beobachter zu zweifeln, — so kann die Erklärung nur darin gesucht werden, dass die verschiedenen Beobachter an verschiedenartigem Material gearbeitet haben, dasselbe aber den

landläufigen Anschauungen gemäss für gleichwerthig mit dem Material anderer Forscher annahmen. — Und die Endresultate? — Hier muss vor allen Dingen bemerkt werden, dass die meisten der erwähnten Behandlungsmethoden über zu kurze Zeitabschnitte der Beobachtung der einzelnen Fälle berichten. Fast durchgehends fehlen die Angaben über den Enderfolg. Und da muss frei und offen erklärt werden, dass für eine bestimmte Kategorie von Verkrümmungen — selbst wenn von frühester Jugend in sorgsamster Weise alle möglichen Behandlungsweisen angewendet wurden — heute die Endresultate nur wenig günstiger liegen, wie in früherer Zeit, in der man der einschlägigen Behandlung eine geringere Sorgfalt zuwandte.

Es erscheint principiell von Bedeutung für die sog. seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule zwei Hauptgruppen zu unterscheiden: die Torsionen und die eigentlichen Skoliosen. —

#### A. Die Torsionen der Wirbelsäule.

Diese entwickeln sich unter dem Einflusse incongruenter Respiration beider Thoraxhälften, bei ungleicher Entwicklung beider Thoraxhälften<sup>1)</sup>, bei allgemeiner Muskelschwäche, bei ungleicher Länge beider Beine, bei falscher Haltung beim Sitzen und Gehen, bei ungleichmässiger Belastung beider Körperhälften, kurz bei allen den inneren und äusseren Schädlichkeiten, welche eine Verbiegung der Wirbelsäule und somit eine Rotatio ad axin, d. h. eine Drehung der Wirbelkörper um die durch ihre Mitte verlaufende verticale Axe der Gesammtwirbelsäule erzeugen<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Hier sind auch die sehr interessanten, wenn auch sehr seltenen Fälle von seitlicher Thoraxspalte anzuführen, wo ganze Abschnitte einer Rippe oder mehrerer, meist der oberen Rippen einer Thoraxseite fehlen.

<sup>2)</sup> Es muss hier eingeschaltet werden, dass die Annahme reiner Lateralflexionen der Wirbelsäule zurückzuweisen ist, trotz aller Bemühungen selbst anatomisch eine solche reine Seitwärtsbeugung zu construiren. Bei genauem aber unbefangenem Studium von skoliotischen Wirbelsäulen wird man stets eine gleichzeitige Rotation nachweisen können, sogar in Fällen, die besonders gern für die Möglichkeit reiner Seitwärtsbiegungen angeführt werden, z. B. nach Exarticulation eines Oberarmes oder bei Verkrümmungen, die sich bei Schrumpfung einer Thoraxhöhle nach Ausheilung pleuritischer Exsudate einstellen. Sogar an

Die Veränderungen an den Wirbelkörpern selbst sind hier sekundärer Art; sie werden sich stärker entwickeln bei Vorhandensein von Weichheit der Knochen wie bei Rachitischen; sie können, hinten angehalten, verringert, selbst völlig beseitigt werden durch eine zweckmässige Behandlung. Doch auch bei vernachlässiger Behandlung werden die Torsionen nicht über ein gewisses Maass hinausgehen, nicht mehr als eine „hohe Schulter“, eine „hohe Hüfte“ erzeugen. — Auch bei den Torsionen der Wirbelsäule spielt die Erblichkeit im Sinne einer Prädisposition eine gewisse Rolle.

Die Torsionen der Wirbelsäule beginnen fast immer an dem Uebergang des dorsalen Theils der Wirbelsäule in den lumbalen. Der Drehpunkt ist hier gegeben durch den letzten (12.) Brustwirbel, dessen Processus obliqui sup. frontal, dessen Processus obliqui inf. sagittal gestellt sind, wodurch dieser Wirbel absolut unbeweglich, ein Punctum fixum für oberhalb und unterhalb drehend angreifende Gewalten wird. — Die Rotation entwickelt sich entweder von vornherein oder schliesst sich an die primäre Ausbiegung nach hinten, an die Kyphose des lumbo-dorsalen Theiles an. —

Die Torsionen, die primär im dorsolumbalen Theil der Wirbelsäule entstehen, wirken drehend auf den Kettenstab der Wirbelsäule im Ganzen oder auf dessen einzelne Abschnitte, und zwar im gleichen oder im umgekehrten Sinne. — Die Torsionen, die vom Halstheil ausgehen, z. B. bei skolioischem Schädel, bei Caput obstipum, haben eine vielmehr localisirte Wirkung auf benachbarte Wirbelsäulentheile, ähnlich wie die durch Schiefstellung des Beckens erzeugten Torsionen des Lumbaltheiles (bei Beckenskoliose oder bei ungleicher Länge der Beine, bei Erkrankung der Gelenke bezw. der Knochen an der unteren Extremität). —

#### B. Die eigentlichen Skoliosen der Wirbelsäule.

Um die Einführung neuer Bezeichnungen zu vermeiden, erscheint es zweckmässig, die Torsionen im obigen Sinne zu son-

Abbildungen solcher Wirbelsäulen, die als Beweis für das Vorkommen reiner Lateralskoliose angeführt werden, ist die Rotation der Wirbel deutlich in die Augen springend. — Es giebt keine seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule, ohne gleichzeitige Rotation.

dern von den eigentlichen Skoliosen der Wirbelsäule, welche Bezeichnung ich für diejenigen Verkrümmungen der Wirbelsäule festhalten möchte, bei denen die Veränderungen an den Wirbelknochen als die primäre Ursache der Missgestaltung auftreten. Theils handelt es sich dabei um das Vorhandensein von Schaltwirbeln, keilförmigen Rudimenten ganzer Wirbelanlagen, theils um congenitale Ossificationsdefekte an einzelnen Theilen der Wirbel. Hierher ist zu zählen die Spondylosis interarticularis congenita, theils doppelseitig, theils einseitig als laterale Wirbelbogenspalte auftretend; sodann das ungleiche Wachsthum der einzelnen Abschnitte der Wirbelkörper selbst.

Congenitale Beckenanomalien kommen hier in so fern in Frage, als sie mit gleichzeitigen Entwickelungsstörungen an der Wirbelsäule vergesellschaftet sind.

Das stärkere Hervortreten der Wirbelsäulenverkrümmung ist hier an das Lebensalter gebunden, in welchem das Wachsthum speciell der Wirbelsäule ein besonders entwickeltes ist und daher die einzelnen Formenunterschiede besonders auffällig hervortreten, so beim weiblichen Geschlechte zur Zeit der beginnenden Pubertät. — Therapeutisch wird man wohl die Wachsthumsverhältnisse beeinflussen können. Ganz wird sich aber die Verkrümmung nicht umgehen lassen, da sie das Endproduct bildet des stabilen Gleichgewichtes, welchem die in der Anlage bereits incongruenten Theile zustreben. Dieses Gleichgewicht wird mit vollendetem Wachsthum erreicht sein, — die Endform der Wirbelsäule aber abhängen von der Grösse und dem Umfang der Anomalien, welche in der Anlage der Wirbelsäule gegeben waren. Die eigentlichen Skoliosen unterscheiden sich von den Torsionen, abgesehen von dem meist grösseren Endmaass der Verkrümmung, schon in früheren Zeitabschnitten der Entstehung durch eine grössere Schärfe der einzelnen Ausbiegungen, durch ein brüskeres Uebergehen der letzteren in einander. Es fehlen die flach spiralförmigen Linien der Contouren an Thorax, Bauch und Becken. Statt dessen finden wir scharfe, oft wirklich winklige Contouren, vor Allem an den hinten prominirenden Rippenwinkel und zwar zu Zeiten, wo die Wirbelsäulenverkrümmung selbst nur erst mässig hervortritt. Hierzu kommt häufig eine spitze, schiefe, unsymmetrisch erscheinende Gesichtsform, meist

neben gleichzeitig vorhandener skoliootischer Schädelform. So entsteht der für den Kopf „Buckliger“ charakteristische Ausdruck, der schon frühzeitig auf die Entwicklung schwerer Formen der Verkrümmung der Wirbelsäule schliessen lässt.

Wie bedeutsam prognostisch die Unterscheidung von Torsionen und eigentlichen Skoliosen ist, braucht nicht besonders erörtert zu werden.

Aber auch therapeutisch ist dieselbe von entsprechender Bedeutung. Bei den Torsionen haben wir mit Formveränderungen zu thun, die auf Störungen beruhen, welche indirect auf die Wirbelsäule wirken. Für die Beseitigung dieser Störungen steht uns eine grosse Zahl wirksamer Behandlungsweisen zu Gebote. Bei den eigentlichen Skoliosen streben die unsymmetrisch geformten Massen der Wirbel trotz unserer Bemühungen einer definitiven Gleichgewichtslage zu.

Die Therapie der Wirbelsäulenverkrümmung hat nach denselben Grundsätzen zu geschehen wie die Behandlung von Verkrümmungen und Steifigkeiten anderer Gelenke. — Die Unterschätzung obigen Satzes hat der Behandlung der Verkrümmungen der Wirbelsäule den Stempel einer „Specialität“ aufgedrückt, ihr aber gleichzeitig die Präcision der Anzeigen und die Sicherheit des Erfolges genommen.

Freilich unterscheiden sich die einzelnen Wirbelgelenke in Bezug auf Form und Ausgiebigkeit ihrer Bewegungen wesentlich von den anderen Körpergelenken. Als Ganzes übertrifft die Wirbelsäule fast alle anderen Gelenke an Mannichfaltigkeit und Complicirtheit der Bewegungen.

Unter den Mitteln der Behandlung möchte ich unterscheiden

I. Solche mit constanter Druckwirkung, wie Erhöhung einer Sohle oder eines Sohlenabsatzes, den schiefen Sitz, dann vor Allem die Kürasse, ferner complicirte Maschinen mit Pelottendruck, z. B. nach Nyrop.

II. Solche, bei welchen der Druck (bezw. Zug) vorübergehend in Anwendung kommt und zwar passiv (z. B. unter Kraftanwendung seitens des Behandelnden) oder activ (seitens des Behandelten). — Zu den erstenen gehören das Drückeu, das Richten, wohl auch zum grössten Theil das Massiren und das Rotiren. Sodann die Suspension am Kopfe mit und ohne Zu-

hülfenahme der oben erwähnten Handgriffe und die Suspension an Turnapparaten mit Händen und Füssen. Zu den activen Druckwirkungen vorübergehender Art sind vor Allem zwei sehr wichtige Factoren, nehmlich das Selbstrichten und die systematischen Athembewegungen zu zählen; dann die verschiedenen orthopädischen Turnübungen mit und ohne Zuhülfenahme von Apparaten. — Eine Zwischenstellung nehmen ein die Elektricität und die Massage.

Von den genannten Mitteln habe ich für die leichten und für die mittleren Grade von Torsionen das active Richten, die Athmungsübungen mit entsprechendem Drücken des Thorax, sowie die Elektricität am meisten bewährt gefunden. — Vom Massiren allein habe ich keine günstigen Erfolge erhalten, aber auch keine gesehen selbst an Fällen, welche zur Demonstration der trefflichen Wirkung der Massage vorgeführt wurden. — Es erscheint mir überhaupt nicht richtig, einzelne der oben genannten Behandlungsmittel zu einer besonderen und ausschliesslichen Methode für die Beseitigung der Wirbelsäulenverkrümmungen zu stempeln. Durch solches Vorgehen leiden am meisten die Kranken selbst. Freilich tauchen derartige Bestrebungen immer wieder auf. Was das Massiren des Thorax im Speciellen anlangt, so kommt meiner Ueberzeugung nach die Hauptwirkung der Manipulationen nicht den Muskeln, sondern den knöchernen Theilen, vor Allem den Rippen direct als Druckwirkung und den Wirbeln im Sinne der Rotation zu Gute.

Für die schwereren Formen von Torsionen, wo die beginnende Starrheit in den Gelenkbewegungen der Wirbelsäule die Wirkung der activen Muskelübungen erschwert, kann man letztere rasch erhöhen durch Vornahme des Drückens, des Richtens, der Athemübungen bei Suspension der Behandelten am Kopfe. — Die Beweglichkeit der Wirbelsäule wird aber auch gefördert durch passive Drehbewegungen und active Pendelbewegungen des Thorax (letztere bei horizontaler Ausstreckung eines oder beider Arme mit oder ohne Suspension am Kopfe) um die verticale Körperaxe, bei fixirtem Becken. Ich lege letzteren Manipulationen einen grossen Werth bei, um eine scheinbar starr gewordene Wirbelsäule wieder mobil zu machen.

Für die allerschwersten Fälle von Torsionen reichen auch

obige Maassnahmen nicht mehr aus. Die Grösse der Ausbiegung und die Starrheit der Wirbelsäule haben die Ansätze der Muskeln derart verschoben, dass von der comprimirenden Wirkung letzterer zunächst nichts zu erwarten ist. Hier sind die Kürasse am Platze, am besten in Form der abnehmbaren Schnürpanzer aus Gypsbinden. — Ich habe auch Filzcorsets und Ledercorsets vielfach erprobt. — Die Filzcorsets halte ich wegen der Umständlichkeit der Herstellung gegenüber den Gypspanzern für abgethan. — Die Ledercorsets, da sie siebähnlich durchlöchert sich herstellen lassen, sind angenehm bei reichlicher Schweissabsonderrung, aber unverhältnissmässig mehr kostspielig und complicirt bei der Herstellung, als die Gypspanzer. (Vergleiche meinen Vortrag i. d. medic. Gesellsch. zu Leipzig, ref. in der Berliner klinischen Wochenschrift. 1883. No. 38. S. 614.)

Die Gypspanzer müssen, wie schon erwähnt, abnehmbar und zum Schnüren eingerichtet sein, um daneben 2—3mal am Tage die verschiedenen activen und passiven Maassnahmen bei gleichzeitiger Suspension am Kopfe vornehmen zu können — wie bei den mittelschweren Formen. Dass bei den Torsionen, wo erforderlich, die Erhöhung eines Stiefelabsatzes oder die Verordnung des schiefen Sitzes stattzufinden hat, braucht nur einschaltungsweise bemerkt zu werden.

Der bei den schweren Formen von Torsionen gekennzeichnete Plan für die Behandlung ist bei den eigentlichen Skoliosen von vornherein festzuhalten. Je früher man damit beginnt, desto besser. — Die Anwendung des abnehmbaren Panzers tritt hier in den Vordergrund, selbst auf Kosten der Kräftigung der Musculatur. Denn es handelt sich in erster Linie darum, das Wachsthum der knöchernen Theile des Thorax mächtig zu beeinflussen, um eine möglichst günstige schliessliche Gleichgewichtslage zu erzielen. — Tritt trotzdem eine Zunahme der Verkrümmung ein, wird dieselbe, wie sich Manche ausgedrückt haben, „progressiv“, oder haben wir es von vornherein mit vernachlässigten oder falsch behandelten Fällen zu thun, dann muss man bis auf Weiteres auf alle bei den Torsionen erwähnten Behandlungsmittel verzichten und zur Anwendung von inamoviblen, nicht abnehmbaren Panzern schreiten, welche in entsprechenden Zeitschnitten in immer stärkerer Suspension am Kopfe angelegt werden

müssen — gerade so, wie wir hochgradige Klumpfüsse oder versteift gewesene und gestreckte Gelenke zunächst dauernd in Gypshülsen einschliessen.

Erst nachdem man eine so zu sagen stabile Streckung der Wirbelsäule erreicht hat, wird man zu abnehmbaren Gypspanzern und bezw. zu den verschiedenen passiven und activen Uebungen zurückkehren.

Es giebt aber einzelne Formen von eigentlichen Skoliosen mit so auffallend eckigen Begrenzungen und umschriebenen, unvermittelten Ausbiegungen, dass es sich empfiehlt von den Gypspanzern abzusehen und für diese Fälle den local begrenzten Pellottendruck anzuwenden, wie er durch die Skoliosemaschinen, z. B. die recht brauchbare Nyrop'sche, ermöglicht wird.

Ich habe bei den Torsionen darauf verzichtet, eine genauere Charakterisirung der einzelnen Grade der Verkrümmungen zu geben. — Es hängt dieselbe vielfach von individueller Anschauung und Erfahrung ab. Auch ist darüber schon viel geschrieben worden.

Auch habe ich die Angaben von Literaturquellen und Namen unterlassen. Die Monographien von E. Fischer (Geschichte und Behandlung der Skoliose, Strassburg 1885), sowie von Schreiber (Allg. und specielle orthop. Chirurgie u. s. f. Wien 1888) enthalten darüber das Wissenswerthe. — Vor Allem kam es mir darauf an, auf Grund experimenteller und klinischer Untersuchungen die bestimmte Sonderung der Torsionen von den eigentlichen Skoliosen zu betonen und auf die Nothwendigkeit der Erkenntniss der frühen Stadien der Wirbelsäulenverkrümmungen mit Nachdruck zu verweisen. — Dass bei congenitalen Anomalien in dem Aufbau der Wirbelsäule, alle die Schädlichkeiten, welche sonst Torsionen zu erzeugen im Stande sind, befördernd auf das Entstehen der Skoliose einwirken werden, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Aber prognostisch wird sich der Endeffect anders darstellen, je nachdem die verkrümmenden Kräfte an einer normalen oder an einer fehlerhaft angelegten Wirbelsäule wirken.

Wir werden so veranlasst, die Grenzen unseres therapeutischen Könnens bestimmter und schärfer zu ziehen und eine Besserung der bisherigen Erfolge nicht in der Erfindung und oft

allzu sanguinischer Anpreisung scheinbar neuer Behandlungsarten zu suchen, sondern in einer verfeinerten Diagnostik der einzelnen Fälle. — Es sei gestattet, einen Ausspruch von Arbuthnot Lane, dem wir geistreiche und scharfsinnige Untersuchungen über den Einfluss von Berufsschädlichkeiten auf das menschliche Skelet verdanken, zum Schlusse anzuführen. A. Lane sagt:

„Ich möchte sehr bestimmt auf die Wichtigkeit hinweisen, dass man für jede Verkrümmung in genauer Weise die Ursachen feststelle, und sich nicht zufrieden gebe mit der Einordnung des Falles unter den Gesamtbegriff seitliche Verkrümmung oder Skoliose. Es ist lächerlich, solche Fälle nach wissenschaftlichen Grundsätzen behandeln zu wollen, ehe wir die Ursachen der Verkrümmung erkannt haben, denen entgegengewirkt werden oder die beseitigt werden müssen; und eine scharfe Diagnose ist in manchen Fällen gar nicht so leicht, als es auf den ersten Blick erscheinen möchte, oder von so geringer Bedeutung mit Rücksicht auf die Behandlung, als manche Chirurgen glauben.“ (The causation etc. of deformities which develop during young life etc. Guy's Hospital Reports. Vol. XLIV.)

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel I—II.

Fig. 1. Skelette von 5 Kaninchen mit Durchschneidung des rechten und von 5 Kaninchen mit Durchschneidung des linken Phrenicus. Hinteransicht, um die Veränderungen der Thoraxformen und hauptsächlich die Verdrehung der Wirbelsäule zu zeigen. — Bei Kaninchen VII soll die charakteristische Kopfhaltung in Folge der Torsion der Halswirbelsäule demonstriert werden. Auch an den übrigen Skeletten ist Letzteres deutlich wahrnehmbar.

Fig. 2. Dieselben Skelette. Vorderansicht, hauptsächlich um die Thoraxform und die Richtung der Sternalaxe zu zeigen.

Die eingeklammerten Zahlen in Fig. 1 und Fig. 2 bedeuten die Zahl von Tagen, welche die Thiere nach der Phrenicusbereinigung gelebt haben.

Fig. 3. Kaninchen XII. Weibchen. 422 Tage nach der rechtsseitigen Phrenicusbereinigung skelettirt und photographirt. — Charakteristische Stellung der Schulterblätter und typisches Verhalten der freien Ränder des M. cuccularis links und rechts.

Fig. 4. Kaninchen XXIII, weisshaariger Bock, am 263. Tage nach der linksseitigen Phrenicusbereinigung lebend photographirt.

Fig. 5. Derselbe Kaninchenbock XXIII, am 377. Tage nach der linksseitigen Phrenicusdurchschneidung getötet, enthäutet und photographirt. Charakteristische Stellung der Schulterblätter, auch die Beckenformen bemerkenswerth. (Doch ist die Photographie in zu starker Suspension des Thieres, statt bei blosser Entlastung vom Körpergewicht aufgenommen.)

### III.

## Ueber ein traubiges Myosarcoma striocellulare uteri.

(Aus dem pathologischen Institut zu Greifswald.)

Von Dr. Ludwig Pernice, prakt. Arzt.

(Hierzu Taf. III.)

---

Es giebt eine Gruppe von Uterustumoren, welche, ohne sich in ihrem feineren Bau zu ähneln, ein Gemeinsames haben, „dass sie im Anfang ihrer Entwicklung auf der Grenze zwischen gut- und bösartigen Neubildungen stehend, in der Regel sehr bald einen äusserst malignen Charakter annehmen und meist Combinationen verschiedener Geschwulstelemente zeigen“<sup>1)</sup>. Schon die äussere Betrachtung dieser Tumoren ergiebt wesentliche Unterschiede von der gewöhnlichen Gestalt der Uterusgeschwülste; während nehmlich die Myome regelmässig in Form runder Knoten, die Carcinome entweder als Knoten oder als krebsige Infiltrationen mit Geschwürsbildung auftreten, so stellt sich die hier in Betracht kommende Gruppe dar in Form gelappter oder traubiger Gewächse, welche gestielt dem Mutterboden aufsitzen, und auch in Bezug auf ihre Ursprungsstätte, den Uterushals, mancherlei Eigenthümlichkeiten darbieten.

Die Anzahl hierher gehöriger Fälle, welche in der Literatur bekannt geworden sind, ist eine sehr kleine. Ich zähle hierher:

1) ein von Thiede<sup>2)</sup> beschriebenes Fibroma papillare car-

<sup>1)</sup> Winkel, Lehrbuch der Frauenkrankheiten. Leipzig 1886. S. 430.

<sup>2)</sup> Zeitschr. für Geburtshülfe und Gynäkologie. Stuttgart 1877. I. 460 ff.