Sternosacrale Scoliose bei Rasoren und anatomische Folgen.

Von

Dr. Tad. Garbowski.

Mit einer Tafel (Nr. II) und zwei Figuren im Texte.

Der ausserordentlich interessante Fall betrifft einen völlig ausgewachsenen, in Steiermark geschossenen Hahn von Tetr. tetrix L. Die Beschreibung muss sich auf den vom Dermoplasten M. Maly eingesandten und nachträglich vom Präparator des Wiener zool.-vergl.-anatomischen Universitätsinstitutes skeletirten Rumpf beschränken. Sonstige Theile — mit Ausnahme der Fussschenkel — konnte man leider nicht erhalten; gerade die Ausbildung der bei alectoropoden Galliden immerhin gedrungeneren Flügelgerüste musste sehr ungleich ausfallen und wäre geeignet, den Correlationsgrad der Organe zu veranschaulichen.

Von der Scoliose, die offenbar im frühesten Jugendstadium eingetreten sein musste, zeigen sich bereits die unteren Halswirbel beeinflusst; ebenso wurde auch die Caudalregion stark in Mitleidenschaft gezogen, obwohl die eigentliche Verlagerung der Körperaxe nach links im Bereiche der Lumbarwirbel stattfindet.

Bei der speciellen Betrachtung eingetretener Veränderungen im Baue werden wir zuerst die osteologischen Verhältnisse ins Auge fassen, dann die myologischen und, so weit thunlich, splanchnologischen Correlationen in der üblichen Reihenfolge berücksichtigen und daran eine allgemeine Beurtheilung knüpfen. Der Fall dürfte nicht nur das Interesse des Ornithologen, sondern des vergleichenden Anatomen und Biologen überhaupt in Anspruch nehmen.

Osteologische Verhältnisse.

A. Skelet des Stammes.

1. Regio collaris.

Der Atlas fehlt. Am Epistropheus sehen wir sowohl in der runden, vom Körper und Bogen begrenzten Oeffnung, wie in der Lage der hinteren oberen Lateralfortsätze volle Regelmässigkeit erhalten. Von den übrigen zwölf Halswirbeln¹) weisen nur die beiden letzten Unregelmässigkeiten auf. Dieser Umstand ist auf die eminente

¹⁾ Der nächstfolgende Wirbel ist unbedingt den Brustwirbeln beizuzählen, obgleich seiner Rippe die sternocostale Verbindung abgeht.

Beweglichkeit des Vogelhalses zurückzuführen. Dreimalige Einschaltung von Sattelgelenken war ausreichend, um den cervicalen Abschnitt und somit den Kopf der Wirkung des starren, nach unten und links abbiegenden Sternalcomplexes zu entziehen.

Der letzte Halswirbel, der in dem Vorderende des Bruststammes nach oben und unten, noch mehr aber nach rechts und links spielt, erscheint infolge seiner Lage an der rechten Seite weit stärker ausgeschweift als an der linken; auch fällt an jener Seite die Bogenwölbung vom Ansatze des Proc. spinosus zum Körper viel rascher herab. Proc. spinosus beobachtet die Richtung des nachfolgenden Dorsalkammes. Unterer Proc. obliquus ist links schmäler und niedriger und nähert sich weit mehr der Längsaxe als rechts, wo er auf eine merklich breitere Superficies auricularis zu liegen kommt und spitziger ausläuft. Die Proc. transversi superiores sind auffallend ungleichmässig; der rechte prominirt infolge der Ausschweifung stärker, wodurch das äussere Dreieck in schräge Lage geräth, der linke ist kürzer, gerade abgestutzt und die Aussenwand fast perpendiculär. Die Verschiedenheit der Proc. articulares superiores entspricht genau dieser Assymmetrie.

Bemerkenswerth ist noch der Proc. spinosus inferior, welcher trotz seiner isolirten Lage im Sinne des ersten ventralen Rückenkammes nach rechts abgelenkt wurde.

Der vorletzte Halswirbel wiederholt die geschilderten Verhältnisse in schwächerer Entfaltung; sein median aufgerichteter ventraler Dornfortsatz ist sehr klein.

2. Regio dorsalis seu thoracalis.

Sechzehnter Wirbel, d. i. der erste Brustwirbel (letzter Halswirbel Marshall's und Selenka's, zweiter Brustwirbel Vic. d'Azyr's') ist bereits in der Hauptsache nach links abgelenkt. Die seitlichen Elemente seines oberen und unteren Bogens schneiden die Axe nicht mehr senkrecht, sondern sind rechts caudalwärts, links cranialwärts gerichtet. In ähnlichem Sinne finden wir die seitlichen Knochenwände ausgebildet, die den Ansatz der zweiten cervicodorsalen Rippe mit der ersten sternalen in Verbindung setzt. Rechts ist diese Wand am vorderen Ende um ein Drittel schmäler als an der Ursprungsstelle der dritten Rippe, links befindet sich die schmalste Stelle an der Grenze des nächstfolgenden Wirbels, die breiteste an dem weit prominirenden, mit der zweiten Rippe verbundenen Proc. lateralis. An dieser Seite ist in die Wand eine grosse Lücke gerissen, wobei noch Spuren des Knochenbalkens zu sehen sind, welcher die beiden rechten Oeffnungen von einander in schräger Richtung trennt. Spina dor-

¹⁾ Hier möchten wir uns die Bemerkung erlauben, dass die Aufstellung einer Kategorie cervicodorsaler Wirbel, wie sie in dem Hauptwerke M. Fürbringer's (»Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel« etc., Amsterdam 1888) unterschieden wird, den natürlichen Verhältnissen im Vogelbaue wenig entspricht. So ist z. B. bei Tetraoninen die erste Rippe zwar manchmal — wie in unserem Falle — mit Hamularfortsätzen versehen, häufig fehlen sie jedoch gänzlich, und der betreffende Proc. spinosus superior ist nur in Bezug auf Länge von den davorstehenden verschieden, während bei den unteren Wirbeln dieser Fortsatz und die Proc. transversi in die durchlaufenden Kämme völlig eingeschmolzen sind; die Proc. uncinati costales seiner Rippe gelangen zu kräftiger Entwicklung, und alle sonstigen Verhältnisse stellen diesen Wirbel den übrigen Thoracalwirbeln gleich.

Selbst H. Gadow (Aves, Anatom. Theil, pag. 946) scheint im sternocostalen Abschlusse der Proc. transversi ein Kriterium für die Eintheilung der Wirbelsäule zu erblicken, wo es doch einfacher wäre, bei der Sichtung gegebener Organe den Ausbau ihrer selbst in erster Linie zu berücksichtigen.

Näheres in der demnächst erscheinenden Schrift: Tad. Garbowski, Zur Beurtheilung vertebraler Regionen bei Vögeln (Anat. An., Centr. etc., Jena).

salis dieses Wirbels schmilzt mit den nächstfolgenden in einen einheitlichen, hohen Kamm zusammen. Diese 35 Mm. und wenn man den Dornfortsatz des zwanzigsten Wirbels beizählt, 42 Mm. lange Crista steht schon in dem hier in Betracht kommenden cervicodorsalen Theile der Wirbelsäule nicht ganz senkrecht, sondern nähert sich dem linken Seitenfortsatze. Dem gegenüber ist der untere Dornfortsatz median gelegen und trägt auf hohem Schafte eine herzförmige, regelmässige Knochensohle, deren scharf markirter Längswulst mit den ventralen Dornfortsätzen der Halswirbel und des ersten cervicodorsalen Wirbels nicht mehr genau zusammenfällt.

Dieselben Verhältnisse wiederholen sich am zweiten (17.) Brustwirbel mit dem Unterschiede, dass hier der rechte Lateralfortsatz stärker prominirt und die ganze rechte Seitenwand breiter ist als links; sie führt nur einen schrägen, nach vorne abgerundeten Spalt, dessen Spitze gegen den Seitenfortsatz des dritten Brustwirbels gerichtet ist. Der mächtige Proc. spinosus inferior steht ebenfalls median und ist nach vorne ausgebuchtet, so dass das Vorderende der Schneide schärfer hervortritt als das hintere.

Der achtzehnte Wirbel ist, von oben betrachtet, rechts zweimal so breit als links; der verlängerte Proc. lateralis ist hier von dem vorangehenden und nachfolgenden mehr entfernt als an der linken Seite, da der ganze Complex dieser Brustwirbel bogenförmig gekrümmt ist. Spina ventralis ist der voranstehenden ähnlich, aber schwächer und dünn und sehr stark nach links gebogen, besonders in der hinteren Partie.

Am vierten Brustwirbel erreicht die Assymmetrie den Höhepunkt. Die Seitenfortsätze differiren mehr als um das Doppelte; die verbindende Knochenwand weicht hinter dem rechten Proc. lateralis sehr rasch und beinahe senkrecht zur Säulenaxe proximalwärts zurück und wird dadurch kürzer als links, wo sie überhaupt regelmässigeren Verlauf nimmt und sich nicht so schräg-zackig profilirt. Der untere Dornfortsatz ist klein, sehr dünn und völlig geknickt, so dass die Scheide nach links schaut.

Der nächste, das vierte Paar von Sternalrippen tragende Wirbel ist in allen Theilen verzerrt und verlagert. Seine Hauptaxe schliesst den langen, nach rechts gewölbten Bogen der Thoracalgegend ab; auch die Seitenfortsätze sind hier zu Transversalbögen geworden. Die beiden Querflächen des Wirbels sind schief gestellt, die hintere liegt eher in der Längsaxe als in der Queraxe. Diesen Umständen ist selbstverständlich auch die Nacheinanderfolge der centralen fibrösen Strangstücke angepasst, die einen S-förmigen Verlauf nehmen. Intercaläre Stücke waren rechts mächtiger, links pressen sich die Knochenelemente so stark aneinander, dass von intervertebralen Menisken fast nichts übrig blieb. Zur Orientirung kann man sich des ventralen Proc. spinosus bedienen, der sich nach links vorschiebt, in langer, dünner, hakenförmiger Gestaltung dem Wirbelkörper näher rückt und in der Längsaxe mit der Richtung der vorderen ventralen Brustwirbelfortsätze beinahe unter geradem Winkel divergirt. Die am stärksten ventralwärts vorrückende Stelle bildet hier demnach nicht der Dornfortsatz, sondern der unter den vorangehenden Fortsätzen befindliche Punkt am gemeinsamen Rande zusammengelegter Wirbelkörper.

Was die oberen Dornfortsätze betrifft, so kann man bereits am ersten cervicodorsalen Wirbel beobachten, wie sich der Abstand der Spina von dem Tuberkel der ersten Rippe rechts vergrössert, links abnimmt. Dieser Unterschied wächst, je mehr man sich der präsacralen Region nähert, und schliesslich nimmt der dorsale Kamm mit vorderen Rippen fast dieselbe Richtung an. Diese fortschreitende Assymmetrie wird aus folgender Zusammenstellung ersichtlich (die Masse sind in Millimetern angegeben):

Wirbel	Entfe	ernung d	es oberen	rechts	links	
XVI XVII XVIII XIX	vom '			•	1)	11·5 9 8·5 7·5
XX	vom '	Tuberk	el der IV	. Sternalrippe	е 14	II

In der Fig. 3 ist unter Anderem die abnehmende Höhe der Crista spinosa dorsalis dargestellt, die durch jene Neigung nach links bedingt wird. Am neunzehnten Wirbel sieht man daher nur den Oberrand des Kammes.

3. Regio sacralis (s. l.).

Bei dem letzten freien, sechste Rippe tragenden Wirbel beginnt sich die Wirbelsäule, ausser der unvermittelten S-förmigen Ausbiegung nach links, noch in zweifacher Weise zu krümmen: einerseits beschreibt die Axe der Sacralwirbel (s. latiore) einen nach links convexen Bogen, umgekehrt als es in der Dorsalgegend der Fall gewesen, andererseits richtet sie sich in scharf knieförmiger Biegung nach der Ventralseite, so dass eine durch die Präsacralwirbel und das Os coccygis gedachte Linie die Axe der Brustwirbel fast rechtwinkelig schneiden würde, wobei der Scheitel des Wirbels, hier der Höhepunkt des Buckels, von oberen Darmbeinausläufern bedeckt wird.

Der letzte rippentragende Wirbel, der bereits zum Heiligenbein gehört, schliesst die scoliotische Drehung nach links ab. Dorsalwärts unter dem Becken verborgen, tritt er an der unteren Seite stark hervor und trägt an Stelle des Proc. spinosus inferior einen höckerartigen Vorsprung, der sich in derselben Querebene mit dem hakenförmigen Dornfortsatze des zwanzigsten Wirbels befindet und cranialwärts gerichtet ist. Die rechte Seitenwand des Wirbelkörpers mit dem Proc. lateralis liegt unterhalb dieses Höckers; eine gegen den nächsten Wirbel stattfindende Einziehung des Heiligenbeines gibt ihr eine aufsteigende Richtung, während bereits am zweiundzwanzigsten Wirbel diese Wand sich in scharfer Curve zurückbiegt und absteigt.

Die linke Seite des ersten eingeschmolzenen Wirbels ist kugelförmig aufgetrieben, erhebt den Rippenansatz nach oben und vorne und geht unter Bildung wellenförmiger Reliefs in den langen, sanft bogenförmig abgerundeten Körper des Sacralknochens.

Die nächsten drei Wirbel kehren allmälig in die natürliche Lage zurück, wenngleich die Wirbelsäule bis in die Caudalregion schief und assymmetrisch ausgebildet bleibt. Die Pleurapophysen der rechten Seite verschmelzen mit dem Ileum mehr oder minder senkrecht zu der Längsaxe des Sacrums; deswegen ist auch der erste (zum zweiundzwanzigsten Wirbel gehörende) Proc. lateralis ventralis nach unten geneigt und convergirt mit dem nächstfolgenden Fortsatze. Dieselbe Convergenz findet auch zur linken Seite statt, trotz der widerstrebenden Biegung der Wirbelsäule, doch wenden sich hier die beiden Pleurapophysen nach oben. Dasselbe gilt von der Apophyse des vierundzwanzigsten Wirbels, die in kurzem Bogen nach oben steigt und in die Contour der linken Linea arcuata iliaca übergeht. Beide Parapophysen des letztgenannten Wirbels sind von allen am stärksten entwickelt.

Vier weitere, den dorsolumbalen nachfolgende Wirbel sind seitlich in die Foveae mediae eingebettet und bilden die untere Hälfte der sacralen Anschwellung. Die Wirbelkörper sind nicht median gelagert, sondern breiten sich nach links mittelst einer ebenen, gleich breiten Längsfläche aus, während sie rechts die natürliche röhrenförmige Auftreibung beibehalten.

Das eigentliche Sacrum ist schwach entwickelt, die Querfortsätze sind dünn und ziemlich gleichmässig nach abwärts gerichtet.

In dem nachfolgenden postsacralen Abschnitte sind sämmtliche sieben Wirbel rechterhands schief ventralwärts gestellt und wenden ihre ventrilateralen Fortsätze mehr nach rückwärts, während die letzten breitflachen Fortsätze der linken Seite mehr minder senkrecht zur Säulenaxe stehen. Das Lumen der Wirbelbögen gewinnt allmälig die natürliche Abrundung wieder.

4. Regio caudalis.

Diese Region besteht aus fünf freien Wirbeln und dem langen kegelförmigen, aber unvollständigen und daher hier nicht näher berücksichtigten Pygostyl.

Die Reihe der freien Wirbel ist nach innen und rechts bogenförmig gekrümmt, die Menisken sind rechts zusammengepresst; ihre starken Proc. laterales sind demgemäss rechts gegeneinander geneigt — besonders der erste und zweite — links aber divergent und abschüssiger gelagert, im Allgemeinen auch breiter und spatelförmig. Ziemlich bedeutende Unregelmässigkeiten in ihrer Entwicklung scheinen rein individueller Natur zu sein.

Die oberen Dornfortsätze sind normal. Der erste freie Wirbel trägt die stärkste, mit vorderen Seitenflügeln und einer medialen Kammfirste versehene Spina; auch an zwei letzten in das Sacrum mit einbezogenen Wirbeln, die manchmal zu dieser Region gerechnet werden, findet man schwache Anlagen der Spinae superiores.

B. Skelet des Brustkorbes.

Die unscheinbaren Halsrippen sind normal.

Schon das nächste grosse, vom ersten cervico-dorsalen Wirbel getragene Rippenpaar ist jedoch auffallend ungleich. Die rechte Rippe ist 25 Mm. lang, gleich breit, blos am distalen Ende etwas erweitert und schief abgestutzt; die linke misst vom Capitulum bis zur Spitze nur 21.5 Mm., ist fast geradlinig, dünn, abgeflacht, am freien Ende schwach spatelförmig abgerundet.

Die rechte Rippe des zweiten freien Paares ist (vom Tuberkel aus gemessen) 38 Mm. lang, die linke 36.5. Der Hamularfortsatz ist deshalb rechts von der Axe um 1 Mm. weiter entfernt als links (21.5 und 20.5); beide sehen einander gleich. Die Rippen sind abgeflacht, die rechte schärfer gebogen als die linke, was mit der Beschaffenheit des ersten Paares im Einklange steht.

Bei Betrachtung weiterer Rippen, denen der sternale Abschluss zukommt, fällt an der rechten Seite zunächst auf, dass sich der Höhepunkt der bogenförmigen Krümmung vertebraler Abschnitte immer mehr der Körperaxe nähert, bis er sich bei der (letzten) Rippe des einundzwanzigsten Wirbels fast auf das Tuberculum verlegt, so dass das ganze Rippenstück fast geradlinig erscheint.

An den letzten Rippen der rechten Seite kann man sogar in distalen Theilen eine nach aussen concave Ausbiegung wahrnehmen. Diese Eigenthümlichkeit dürfte in dem Umstande ihre Erklärung finden, dass der rechte Schenkel, wie wir weiter unten deduciren werden, in Folge der schiefen Stellung des Beckengürtels fast wagerecht nach vorne getragen werden musste; dies hat die merkwürdige Stellung und Einengung des

Brustkastens herbeigeführt, und die zarten Rippenbögen des jugendlichen Vogels mussten dem beim Gehen unausgesetzt ausgeübten Drucke der Extremität nachgeben und sich nach innen verbiegen.

Zwei untere rechte Rippen verwachsen derart mit der Wand des präacetabularen Ileums, dass es zwischen ihren beiden (capitularen und tubercularen) Basalästen gar nicht zur Ausbildung von Oeffnungen kommen konnte, und dass die Rippen scheinbar einfachen Ursprung haben.

Auch die Hamularfortsätze sind ziemlich ungleichmässig entwickelt. Ihre Basis ist an der zweiten und dritten echten Sternalrippe besonders stark ausgebildet; beide Proc. uncinati sind hier in der Mitte verjüngt, der vordere distalwärts gar nicht verbreitert, der hintere dagegen spatelförmig. Der Fortsatz der vierten echten Sternalrippe ist sehr kurz, gegen das Ende verjüngt und bogenförmig nach rückwärts gerichtet. Die letzte (siebente) Rippe besitzt gar keinen Fortsatz.

An der linken Seite sind die Rippen sehr stark geschweift. Der Höhepunkt der Bogenwölbung kommt dabei mehr minder in die Mitte der Costalabschnitte zu liegen; nur zwei letzte Rippen sind im distalen Drittel verflacht und mehr geradlinig. Ausserdem ist die siebente (falsche) Rippe bedeutend dünner als die Sternalrippen. Auch hier sind die Hamularfortsätze der vierten und fünften Rippe im Basaltheile verdickt, der fünfte am Ende spatelförmig erweitert; der letzte Hamulus ist viel kürzer als an der rechten Rippe, robuster und nur wenig nach rückwärts gebogen.

Es ist nicht möglich, auf alle Wechselbeziehungen einzugehen, die sich unter den einzelnen Rippen und deren Theilen und dem Brustkorbe, als Ganzes genommen, feststellen lassen. Das Wesentliche soll in nachstehenden Tabellen zum Ausdruck kommen, wo einerseits die Länge der Costalabschnitte und die Entfernung der Proc. uncinati, welche als Stützen des Rippengerüstes für uns von besonderer Wichtigkeit sind, von der Körperaxe, andererseits die Entfernung einzelner Rippen voneinander, an deren distalen Endpunkten gemessen, Berücksichtigung findet:

Abstand	zw	isch	en	den	R	ippe	n	rechts	links	
I—II								18	19	
II—III		•						14	15	
III—IV							•	II	10	
IV—V				•				9.2	9	
V—VI		•		•		• ,	•	10	10	
VI—VI	I							9.2	10	
VI und	der	· Pt	ıb	isspa	ın	ge		44	47 ¹)

					Rippe rechts	enlänge links			•			ttes bis	vertebralen zum Hamulus links
Rip	pe I.				25	22²)	Rip	pe I.			٠.		
>>	ΙΙ.				38	35.5	>>	II.		•	•		20.2
>	III.				48	45	>>	III.	•		•	22	25
>	IV.	•		•	52.2	40.2	. >	IV.			•	24.2	25.2
>	ν.		•		62	54	>	V.		•	•	27	29.5
>>	VI.	•			63.5	58.5						26.2	27
>>	VII.	•		•	68	65	>	VII.	•	•	•	-	

¹⁾ Diese Zahl bietet besonderes Interesse, da sich gerade das linke Os pubis höher befindet als das rechte.

²⁾ Vom Capitulum aus gerechnet. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, Bd. XI, Heft 1, 1896.

Weit symmetrischer verhalten sich die Sternalabschnitte der Rippen. Die meisten Störungen im Baue wurden namentlich durch die Anpassung der elastischen und längeren Costalstücke behoben, so dass den sternalen Knochen nur noch die Aufgabe zugefallen ist, den Anschluss an einen sehr gleichmässigen sternalen Apparat zu ermöglichen.

Das erste Paar ist sehr kurz und inserirt sich am Brustbeine in wesentlicher Entfernung von den drei anderen Paaren, die sich fast unmittelbar aneinander reihen. Das fünfte und letzte Paar erreicht das Sternum nicht mehr und verwächst mit dem Sternalabschlusse der sechsten Rippe. Die oberen Knochenspangen sind dünn und beinahe geradlinig, die anderen sind sämmtlich in der distalen Hälfte in der Querfläche verbreitert. Das letzte Paar ist am distalen Ende länglich spatelförmig ausgebreitet und abgeflacht. Immerhin zeigen sich auch bei diesen Abschnitten bedeutende Differenzen in der Länge:

				rechts	links
Os	sternocostale	I		20	21
>>	>>	II		29.5	über 30
>>	»	III		36.5	40
>>	»	IV		44	47
Os	stc. spurium	(V)		40.2	42

Der grösste Unterschied besteht demnach beim vierten Paare.

Der unpaare, ventrale Abschluss des Brustkastens ist, wie oben erwähnt, symmetrisch gebaut; von Interesse ist nur die Lage, in der sich das Brustbein der Wirbelsäule gegenüber befindet.

Bei natürlicher Stellung des Vogels war der Kamm des Sternums nach links geneigt, und sein unteres Ende war etwas in die Höhe gehoben. Die Axe des Manubrium und des unteren Metasternum fallen mehr minder mit den correspondirenden Regionen der Wirbelsäule zusammen, während sich die mehrfache Verlagerung der letzteren zwischen diesen beiden Grenzpunkten abspielt. Die grösste Höhe der Crista sterni beträgt 37 Mm.

Das Manubrium liegt vollkommen median, nur ist der absteigende Margo lateralis unten an der linken Seite abschüssiger. Der rechte Proc. lateralis anterior wurde durch Schuss abgetragen, dürfte jedoch allem Anscheine nach dem linken genau entsprechen; diese Fortsätze sind gerade bei *Tetrao* besonders stark entwickelt und für die ganze Familie charakteristisch.

Der obere Theil des Brustbeines ist etwas in die Höhe gerückt, so dass die Incisura intermedia dieser Seite etwas höher ausgeschnitten ist als die linke und in einen engeren Sinus endet. Die Ansatzstellen der vier Ossa sternocostalia sind an der rechten Seite weiter von einander entfernt als linkerseits; der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Paare beträgt rechts 5, links 4, zwischen diesem und dem dritten Paare rechts 1 Mm., links sind sie unmittelbar neben einander gelegen.

Das linke Metostion (Trabecula intermedia Fürbringer's) liegt höher und nähert sich mehr der unteren Ecke des Brustbeines als das rechte; am distalen Ende ist es bedeutend breiter als das weit längere rechte und besitzt einen weit mehr geschweiften Unterrand; die rechte Trabecula biegt sich mehr löffelförmig aus.

Das linke Pleurostion (Trabecula lateralis, Proc. obliquus) befindet sich weit näher dem Metostion als das rechte, woraus auch die Verengung der rechten

¹⁾ In die Fig. 3 ist der Processus nach einem vollständigen Exemplare eingetragen.

lateralen Incisur resultirt; nichtsdestoweniger sind die beiden Fortsätze ganz gleichmässig entwickelt und schmiegen sich dem schiefgestellten Rippengitter eng an.

Der Unterrand des Sternums ist schief orientirt; seine linke Hälfte ist nach innen zu und proximalwärts gehoben und nach rückwärts verlagert; der rechte Theil ist enger und weniger abschüssig als der linke.

C. Skelet der Extremitätengürtel.

a) Schultergürtel.

Dies System hat nur wenige untergeordnete Unregelmässigkeiten aufzuweisen.

Die Ossa coracoidea sind beiderseits gleichmässig entwickelt, über 50 Mm. lang (der linke ist in der Mitte durch den Schuss zerstört worden); der proximale Theil der Tuberositas humeralis der rechten Seite prominirt merklich nach vorne; die Concavität unterhalb des rechten Clavicularastes und der Tuberositas furcuralis ist tiefer ausgehöhlt.

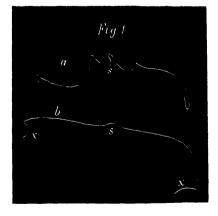
Am Schlüsselbeine ist zu bemerken, dass die rechte Spange merklich länger ist als die linke. Das mediane Hypocleidium, dessen untere rundliche Apophyse länger ausgezogen ist als die obere, stand nicht in der Medianaxe der Crista sterni, sondern war nach rechts abgelenkt, trotzdem die Entwicklung der clavicularen Spangen das Gegentheil davon erwarten liesse.

Das rechte Schulterblatt ist breiter als das linke, besonders im proximalen Theile, und um einige Millimeter kürzer. Die rundliche Oeffnung, die es im Anschlusse an die Clavicula und die scapulare Tuberosität bildet, ist rechts merklich weiter. Proc. coracoideus scapulae prominirt stärker am linken Schulterblatte, so dass der Umfang bei diesem Fortsatze und bei der Basis des Acromion links grösser ist als rechts. Der säbelförmige distale Theil der Scapula ist links stärker nach auswärts gebogen als rechts.

b) Beckengürtel.

Das Ileum. Beschaut man die craniale Partie der Hüftbeine von oben, so fallen in erster Linie stark prominirende Eindrücke der darunter befindlichen Rippen auf, die

sich besonders rechts mächtig entwickelt haben. Der Rückenkamm des zwanzigsten Wirbels, welcher in den Ilealbogen schief eingeschmolzen ist, wird von einer Knochenaushöhlung aufgenommen. Die anfangs wagerechte Oberfläche des Ileums fällt bereits über dem nächsten Wirbel ganz scharf nach rechts herab, so dass sie am zweiundzwanzigsten Wirbel im Vergleiche zum Vorderrande eine um 50° gedrehte Position einnimmt. Der Vorderrand beträgt rechts 26·5, links 15 Mm.; in der Höhe der Ilealcanäle beträgt die Breite des Ileums rechts 24, links 18 Mm.; vgl. das nebenstehende Schema. 1) Nichtsdestoweniger beträgt die Länge der Crista iliaca superior,

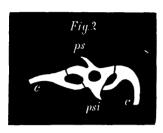


von unteren Oeffnungen der Ilealcanäle gerechnet, beiderseits ungefähr 45 Mm. Der linke Sinus unterhalb der Crista spinosa ist bedeutend weiter als der rechte. Der

¹⁾ Fig. 1a stellt im Schema den Durchschnitt des Vordertheiles der Darmbeine vor, Fig. 1b den Querschnitt in der eigentlichen Sacralregion, wobei s die dorsalen Wirbelfortsätze, x die Acetabula andeutet.

rechte Seitenrand des Ileums beginnt mit schräg absteigender Contour, dann wendet er sich wieder gegen die Körperaxe und läuft im runden, welligen Bogen zum Acetabulum. Links steigt der Rand rapid caudalwärts ab und bildet dann einen offenen, abgerundeten Winkel, um nachher als rundliche, schmal dreieckige Fläche in die Begrenzung der Gelenkgrube überzugehen.

Die präacetabulare Partie nähert sich demnach links normalen Verhältnissen, rechts bildet sie jene merkwürdige, tiefe Aushöhlung, die sich bis zu der Fussapophyse erstreckt. Crista iliaca superior wendet sich rechts gleich über dem ileo-lumbaren



Canale nach vorne; die linke Hälfte schlägt die entgegengesetzte Richtung nach rückwärts ein, so dass sich beide Linien miteinander ohne stärkere Ablenkung verbinden lassen. Dessenungeachtet ist auch die Crista inferior beiderseits fast gleich lang (je 29 Mm.). Das nebenstehende Schema (Fig. 2) bringt den Einfluss zur Darstellung, den eine derartige Verzerrung der Beckenhälften und Verschiebung der Acetabula in der Längsrichtung auf die Entwicklung der

Brustregion ausgeübt hatte; Proc. spinosi superiores sind mit ps, Pr. sp. inferiores mit psi, die Costalansätze mit c bezeichnet.

Das rechte Foramen ischiadicum ist kleiner und sehr schmal, mit dem zugespitzten Ende nach unten gekehrt und im unteren mit Knochensubstanz ausgefüllt, so dass die eigentliche Oeffnung suboval erscheint. Das linke Foramen ist bedeutend grösser, ellipsoidal ausgeschnitten, im unteren Drittel mit Knochensubstanz ausgefüllt. Diese Verknöcherungen und die fortgeschrittene Verknöcherung der dorsalen Fonticuli externi und interni sind für das Alter des Exemplares sehr bezeichnend.

Foramen obturatorium ist links breit eiförmig und sehr regelmässig, rechts schmal, sichelförmig gebogen und in der Mitte verjüngt. Die rechte Acetabularöffnung ist weiter nach unten und nach vorne verschoben und von ellipsoidaler Form; das linke Acetabulum ist vollkommen kreisförmig.

Fovea ischiadica media der rechten Seite wird distalwärts von einem flachen, breiten Knochenfortsatze umgeben, der nachher in einen breitflachen Rand übergeht; an der linken Seite ist die Fovea sehr breit und stark vertieft.

Die ganze rechte Hälfte der Darmbeine bleibt breit und flach, die linke ist mehr gebogen. Die Entfernung der centralen Axe vom rechten Foramen obturatorium beträgt 32, vom linken 23 Mm. Der distale Randhöcker über der Acetabulargrube ist rechts stumpfer als links, prominirt jedoch stärker. Der linke präacetabulare Aussenrand ist verengt, aber mehr abgerundet.

In Bezug auf die Längenverhältnisse der Darmbeine sei noch bemerkt, dass die Länge der Wirbelsäule von unteren Oeffnungen der Can. iliaci bis zum ersten Caudalwirbel 64 Mm. beträgt, und dass der Abstand zwischen dem oberen Höhepunkte der Linea arcuata und dem unteren lateralen Beckenfortsatze zu beiden Seiten der gleiche ist (65 Mm.). Hingegen misst die untere ventrale Fovea rechts 30, links nur 25 Mm.

Die Sitz- und Schambeine sind beiderseits im Wesentlichen gleichmässig ausgebildet; so ist das untere Ende des Os ischii vom For. obturatorium rechts 39, links 40 Mm. entfernt. Doch ist die allgemeine Verlagerung der postsacralen Theile gerade auf die Gleichmässigkeit in der Constitution der Sitz- und Schambeine zurückzuführen. Die Ossa pubica, die nur wenig in der Länge differiren (rechts 57.8 Mm. gegen 59 links), sind rechts 10 Mm., links 17 von den intermediären Sternaltrabekeln entfernt; distale Spitze des linken Os pubis liegt dort, wo rechts die Synostose mit

dem Sitzbeine aufhört. In weiterer Folge ist die linke Endspitze dem Pygostyl genähert, die rechte aber von ihm entfernt.

Die rechte Schamspange reicht also weiter nach hinten. Die linke ist ausserdem stärker gebogen, dicker, dorsoventral verbreitert und am Distalende löffelförmig gestaltet; sie wendet sich mit dem concaven Rande nach vorne und wächst mit den Darmbeinen inniger zusammen als die rechte.

Der Hinterrand der rechten Beckenhälfte beträgt 21.5, des linken 18 Mm. Derselbe Rand des Ileums (bis zum dorsolateralen Auswuchse gemessen) ist ebenfalls rechts länger als links (16 gegen 14 Mm.).

Trotz der Ablenkung der fünf freien Caudalwirbel nach rechts ist der mittlere untere Fortsatz des Beckens vom Ansatze des Os coccygis rechts über 20, links aber kaum 13 Mm. entfernt. Correspondirender Theil des Beckens ist von dem basalen Proc. lateralis der Cauda rechts 10.5, links 7.5 Mm. entfernt. Die Entfernung des Ansatzes des Pygostyls vom rechten Os pubicum beträgt 19, vom linken 15 Mm.

Von Extremitäten sind nur die beiden Fussschenkel erhalten. Sehr überraschend ist der Umstand, dass beide mehr minder 70 Mm. lang sind; der rechte ist sogar etwas länger als der linke. In der Ausbildung der Knochen lassen sich allerdings gewisse Assymmetrien feststellen. So ist:

- 1. die ganze untere Apophyse des linken Femurs breiter als die des rechten;
- 2. im Basaltheile ist der linke Schenkel dünner als der rechte;
- 3. der rechte ist in der distalen Hälfte rückwärts merklich concaver als der andere;
- 4. der rechte Condylus (inferior) internus ist vorne weniger scharf und eckig als der linke;
- 5. auch der untere Condylus externus prominirt am linken Femur stärker als am rechten;
- 6. der linke Trochanter ist kräftig, länger und stärker geschweift als der rechtsseitige;
 - 7. das linke Lig. teres war ebenfalls länger als das rechte.

Myologische Correlation.

Obwohl die ganze Muskulatur so innig mit dem Knochengerüste verbunden und von seinen Eigenthümlichkeiten abhängig ist, dass sich aus jeder das Skelet betreffenden Modification auch entsprechende Veränderungen myologischer Natur ableiten, so erwies es sich doch als nothwendig, auch diese Verhältnisse besonders zu behandeln, weil erst bei einer systematischen Zusammenstellung mehrere interessante Momente hervortreten und zum richtigen Verständniss der Art und des Grades der Abhängigkeit einzelner Theile nicht wenig beitragen.

Wie es zu erwarten war, zeigt die Muskulatur des Beckengürtels die weitgehendste Assymmetrie, die Muskulatur der hinteren Extremität hingegen die auffallendsten Wechselbeziehungen. In der vorderen Region des Rumpfes, am Halsursprunge und am Schultergürtel sind die Unregelmässigkeiten nur geringfügig und schwer zu ermitteln.

A. Muskulatur des Stammes.

a) Musculi dorso-spinales (Epaxonische Muskeln).

1. System des transversospinalen Muskels.

Von dem Complexe der tief gelegenen Musculi intertransversarii kann hier abgesehen werden. Sowohl die kurzen Musc. intertransversarii posteriores, wie die Musc. int. anteriores, die sich zwischen den Seitenfortsätzen befinden und mit den hinteren Muskeln zusammenwachsen, legen sich unmittelbar an das Axenskelet an und konnten kaum afficirt werden.

Was den langen Musc. l. cervicis et capitis lateralis anbelangt, möge die Bemerkung hinreichen, dass er den Hals und mittelbar den Kopf immer stärker nach rechts beugte, demnach assymmetrisch fungirte.

Rotatores oder Musc. obliquo-spinales, die mit den erwähnten Musc. intertransversarii zusammenwachsen und echte transverso-spinale Muskeln darstellen, ziehen sich von den Lateralfortsätzen zu den rückwärtigen Theilen der Proc. obliqui posteriores nachfolgender Wirbel und sind trotz ihrer tiefen Lage und Kleinheit an der rechten Seite kräftiger entwickelt und in den Insertionen breiter, namentlich in der rückwärtigen Partie.

Mit den Rotatores vereinigt sich Musc. multifidus und semispinalis; er entspringt unter den oberen Darmbeinen von den Lateralfortsätzen und geht zu den Dornfortsätzen früherer Wirbel. Sein linker Theil ist zusammengepresst und ausgeschweift, der rechte wurde breiter und bedeutend verlängert, besonders über dem Ileum; die Biegung geht hier nach unten und links. Seine starken, am Halsursprunge liegenden Bündel unterlagen ähnlicher Modification, aber in weit schwächerem Grade.

Musculi interspinales, die ebenfalls zu diesem Systeme gehören, behielten ihrer Kleinheit wegen vollkommene Symmetrie.

2. System des echten spinalen Muskels.

Die schwachen unteren Theile des eigentlichen Halshebers und der Musc. spinalis cervicis, der sich vom Musc. spinalis dorsi erstreckt, verhalten sich mehr minder indifferent.

Musc. rectus capitis posterior ist selbstverständlich ganz regelmässig geblieben.

Musc. spinalis dorsi, ventralwärts vom biventren Muskel bedeckt, erstreckt sich in gesonderten Sehnen vom Vordertheile der Rückenfortsätze des durch die Darmbeine bedeckten Wirbels und einiger vorheriger Wirbel, sowie von den Rückendornen des unteren Halses zu den Proc. obliqui proximaler Halswirbel, steht sonach auch in der Assymmetrie mit Musc. longissimus dorsi und Musc. cervicalis ascendens in enger Correlation. Seine rechte Seite ist nach unten verlagert und kräftiger entwickelt.

3. System des sacrospinalen Muskels.

Der als Musc. biventer cervicis bezeichnete und als Strecker und Geradehalter des Kopfes fungirende Theil des Musc. dorsi et cervicis semispinalis wurde so wenig afficirt, dass die Assymmetrie selbst in der Medianlinie, wo sich beiderseitige Muskelpartien aneinanderlegen, nicht deutlich hervortreten konnte; bei *Tetrao*, wie überhaupt bei Rasoren, ist er ohnehin sehr schwach entwickelt. Der andere Theil des Musc. semispinalis, Musc. complexus kommt hier nicht mehr in Betracht.

Musc. ilio-costalis, welcher von den Proc. obliqui und den Rippen subilealer Wirbel und vom oberen Rande des Ileums entspringt, erlitt beiderseits eine auffallende Krümmung in derselben Richtung, so dass die Contouren der einen Seite genau die der anderen wiederholen. Der rechte Theil ist fast zweimal so breit wie der linke. Die tiefer liegenden, zwischen den Rippen ausgeprägten Bündel sind an der rechten Seite bedeutend kürzer.

An diesen Muskel schliesst sich der grosse oberflächliche Musc. longissimus dorsi an; er geht von den Seiten der zusammengeschmolzenen Rückenfortsätze zu den voranliegenden und zu den hinteren Proc. obliqui, hoch gegen den Kopf zu aufsteigend. In seinen oberen Theilen symmetrisch, ist er rechts im Basalabschnitte dicker und lateralwärts verschoben, ausserdem am fünfzehnten Halswirbel (gegen die rechte Zygapophyse des vierzehnten Wirbels) verkürzt.

In demselben Sinne wie der untere Theil des Longissimus dorsi veränderte sich am Halse der Musc. longissimus cervicis. Musc. cervicalis ascendens, der sich mit der lateralen Muskulatur des Halses vereinigt, nimmt an der rechten Seite eine abschüssigere Lage an und verbreitert sich rechts im untersten Abschnitte.

b) Musculi ventri-laterales (Hypaxonische Muskeln).

1. Gruppe der Bauchmuskeln.

Musc. transversus abdominis erstreckt sich — von den Seiten der Ossa pubica, der Rippen und der präacetabularen Darmbeine ausgehend — unmittelbar über dem Peritoneum, in sehr dünner Schichte bis zum Distalrande des Brustbeines. Obwohl sich der Sternalapparat an die Assymmetrie des Beckens gar nicht anpasst, ist die ganze linke Hälfte dieses tiefen Brustmuskels verbreitert und bedeutend länger als die rechte.

Musc. obliquus abdominalis internus, der zwischen hintere Rippen und die Seitenwand des präacetabularen Ileums, sowie die Mitte der Schambeine zu liegen kommt, wurde mehrfach modificirt. Auf der linken Seite ist er fast 8 Mm. breiter geworden. Am rechtsseitigen Muskel wurde der Verlauf der oberen Partie stark verändert: man findet die Bündel zunächst eingedrückt, dann auf einmal in eine breite und dünnere Schichte übergehend.

Musc. obliquus abdominalis externus verläuft subcutan von den Rippen (beziehungsweise Hamularfortsätzen) bei den Ossa pubica zum Seitenrande des Sternums. Der verlängerte rechte Muskel ist ventralwärts sehr stark ausgeschweift worden; der linke ist dagegen bedeutend verflacht und verkürzt, obgleich die Ansatzpunkte an dieser Seite weit mehr von einander entfernt sind als an der entgegengesetzten Seite.

Musc. abdominalis rectus, der in der Medianlinie zu der sogenannten Linea alba zusammentritt und neben den vorher besprochenen Muskeln zwischen den Schambeinen, den Seitenpartien des Sternums und den letzten Sternalrippen ausgespannt ist, ist rechts auffallend verkürzt, aber erheblich verbreitert und geschwungen, während links das Gegentheil davon stattfindet.

Was zuletzt den subcutanen Musc. transverso-analis anbelangt, dessen beide Hälften sich am After vereinigen, so ist er links gedrungener und in seiner ganzen Masse nach oben verschoben.

2. Gruppe der intercostalen Muskeln.

Es kommt hier zunächst Musc. costi-sternalis in Betracht. In zackiger Gestaltung von mittleren Sternalrippen ausgehend, inserirt er sich am Proc. costalis

(praecostalis Fürbringer's) des Brustbeines. Der rechte Muskel erfährt bedeutende Verkürzung, während die Breite zu beiden Seiten die gleiche bleibt.

Musc. costarum interappendiculares, welche den Brustkorb zu erweitern haben, differiren wenig, ausser in der Lage, die sich aus der Fig. 3 ohneweiters ergibt.

Musc. intercostales interni sind vor den Hamularfortsätzen zwischen den costalen Rippenabschnitten gelagert. Das Verhältniss ihrer Länge kann ebenfalls aus der erwähnten Figur ohne Schwierigkeit abgeleitet werden. Der Unterschied in der Breite (vom Hamulus gerechnet) wird aus folgenden Zahlen ersichtlich.

Zahl der echten Rippe	I	II	III	IV		
Zam der echten rappe	Millimeter					
Correspondirender Muskel rechts	33	36	38	40		
» » links	3о	3о	34	38		

Gleichzeitig erkennt man, dass sich die Assymmetrie caudalwärts vermindert.

Musc. intercostales externi, die im Vergleiche zu der Richtung der inneren Zwischenrippenmuskeln einen entgegengesetzten Verlauf nehmen, verbinden, im Anschlusse an die unansehnlichen Rippenheber, Musc. levatores costarum, zu beiden Seiten der Hamularfortsätze je zwei nächstliegende Costalstücke. Die von der zweiten freien zu der ersten echten Rippe hinziehenden Muskeln sind gleich breit, der rechte Theil ist jedoch abschüssiger und länger. Aehnlich verhalten sich auch die nächstfolgenden Paare. Zwischen der zweiten und dritten echten Rippe ist der rechtsseitige Muskel sehr verflacht, entspricht aber hinsichtlich der Breite dem vorangehenden, der linksseitige ist bedeutend verschmälert, besonders in der proximalen Portion. Beim nächstfolgenden Paare ist der rechte Muskel sehr verbreitert (in der proximalen Hälfte 11 Mm.), aber beinahe gleichmässig breit, mit Ausnahme des genannten Abschnittes, wo der Ursprungsrand epaxonisch prominirt; der linke ist im Gegentheil proximalwärts am schmalsten (kaum 4 Mm.), vom Hamularfortsatze an gleich breit (9 7 Mm.), sein distaler Abschnitt steigt fast perpendiculär ab.

Das nächste Muskelband misst rechts 4 Mm., links das Doppelte davon, 8 Mm., ist beiderseitig annäherungsweise gleich breit, der linke Theil ist cranialwärts sanft concav ausgebogen, der rechte nimmt mit Ausnahme der obersten Partie einen fast gewöhnlichen Verlauf. 1)

3. Gruppe der ventrilateralen Halsmuskeln.

Musc. longus colli (anterior) ist an der rechten Seite in beiden Richtungen mehr ausgedehnt als links, insbesondere in den distalen (äusseren) Partien, was sich durch seine Lage erklärt; er bildet ein grosses gleichschenkeliges Dreieck, dessen Höhenaxe mit der Hauptaxe des Körpers zusammenfällt, und entspringt von der Ventralseite der Hals- und Brustwirbel. Dass die einzelnen Ursprungszüge, die von den Haemapophysen caudalwärts ziehen, sehr bedeutende Modificationen erfahren, erklärt sich durch die Beschreibung jener Skeletelemente und wird aus den Figuren ersichtlich.

Auf die Beschaffenheit der Musc. intertuberculares wird hier nicht näher eingegangen. Dasselbe gilt von den beiden Theilen des Musc. rectus capitis anticus (major und minor oder medialis und lateralis), indem durch die ausgiebige

¹⁾ Musc. scalenus medius konnte nicht näher bestimmt werden.

Gelenkigkeit correspondirender Vertebralregionen die Symmetrie der beiden Kopfbeuger im Wesentlichen erhalten bleibt.

4. Gruppe der Schwanzmuskeln (Fig. 2).

Die beiden vom Plexus pudendus innervirten Schwanzmuskeln, Musc. pubicoccygei oder Adductores caudae, sind rechts bedeutend verkürzt, besonders in proximalen Theilen.

Der epaxonische Musc. levator caudae (coccygis) passt sich der seitlichen Drehung der Schwanzwirbel genau an und geräth in schiefe Lage.

Vom Musc. depressor caudae, der sich an der ventralen Seite der Proc. transversi ausbreitet, gilt das Nämliche wie von den Schwanzbeugern.

(Musc. quadratus coccygis [iléo-coccygien Cuvier's] liess sich leider nicht bestimmen.)

B. Muskulatur der Gliedmassen.

a) Muskeln des unteren Gürtels.

Musculi ilio-femorales. Von den drei Musc. ilio-trochanterici konnte der mittlere nicht mit Sicherheit bestimmt werden; Musc. il.-troch. medius spielt ohnedies eine untergeordnete Rolle. Musc. il.-troch. anterior, der an der Seite der Darmbeine gelegen, den Schenkel nach innen und nach vorne dreht, ist rechts länger als links; links ist er auch schwächer entwickelt. Musc. il.-troch. posterior zieht von den äusseren Theilen des präacetabularen Ileums zur Basis des Femurs und dient im Vereine mit anderen Muskeln des ilio-femoralen Systems zur Hebung des Fusses nach oben, wobei er auch dessen Rotation nach innen bewirkt. Der linksseitige Muskel gerieth in fast horizontale Lage, der rechte wurde in seinem ganzen Verlaufe ausgeschweift und distalwärts gehoben.

Der eigentliche Musc. ilio-femoralis (glutaeus Owen's) ist aus zwei Theilen zusammengesetzt: der innere Muskel geht von der Mitte des ventralen Randes am präacetabularen Ileum und inserirt sich unterhalb des Collums am rückwärtigen oberen Theile des Schenkels, der äussere bewirkt infolge seiner Lage (Ursprung an der Dorsallinie des Ileums) die Hebung der Extremität nach auswärts. Bei diesen beiden schwachen Muskeln finden wir die bei der Assymmetrie des Musc. il.-troch. anterior geschilderten Verhältnisse wieder.

Musculus ilio-tibialis. Der von der Spina pubica entspringende Musc. ambiens, der beim Gehen von grosser Bedeutung ist, ist linkerseits um ein Drittel kürzer als rechts.

Vom präacetabularen Ileum entspringt vorne der nicht minder wichtige Musc. sartorius und inserirt sich am Kniegelenke, wobei er als Fussheber fungirt. Im Gegensatze zu anderen Muskeln ist er an beiden Seiten fast gleich lang (über 70 Mm.); blos die Lage ist verschieden, und auch der Ursprung zeigt erhebliche Differenzen. Der linke entspringt in schräger Linie, während die Contouren der rechtsseitigen Ansatzstelle einen Halbkreis beschreiben.

Der eigentliche Musc. ilio-tibialis setzt sich aus drei Gruppen zusammen. Die vordere Partie, welche vorne zwischen den Darmbeinen und der Aussenseite der Kniegelenke ausgespannt ist und als Heber und Strecker des femoralen und unteren Fussabschnittes wirkt, ist rechts verlängert, links verkürzt, doch nicht in dem Masse wie Musc. ilio-tibialis (glutaeus) posterior, dessen Ursprung vom dorsolateralen

Kamme des postacetabularen Ileums einen sehr starken Unterschied in der Länge verursacht; dieser Theil ist rechts auch bedeutend breiter.

(In dasselbe Muskelsystem gehören ausserdem Musc. femori-tibiales, können hier aber selbstverständlich nicht berücksichtigt werden, da sie sich bis über das Kniegelenk [Patella und Tibia] hinaus erstrecken.)

Musculi caud-iliales. Hieher gehört zunächst der zusammengesetzte Musc. caud-ilio-femoralis, der vom distalen Becken und vom Schwanze entspringt, und zwar die ilio-femorale Partie von den Seitentheilen der Darmbeine, die caudi-femorale Partie von den Schwanztheilen unter den Ossa ischii, mit der Insertion am rückwärtigen proximalen Theile des Schenkels. Beide Muskeln, welche den Fuss caudalwärts ziehen und den Schwanz bewegen, sind links kürzer und schmäler. Pars ilio-femoralis ist rechts im oberen Abschnitte verkürzt.

Musc. caud-ilio-flexorius (oder semitendinosus anterior) entspringt von einem Theile des Darmbeines und von den Lateralfortsätzen erster Schwanzwirbel. Der rechtsseitige Muskel, der sich weit distalwärts erstreckt, ist sehr beträchtlich verlängert.

Im Zusammenhange mit caud-ilialen Muskeln verbleibt Musc. ischio-flexorius; er ist parallel zum Musc. caud-ilio-flexorius in der caudalen Gegend des Systems ausgespannt.

Musculus ischio-femoralis, der tiefgelegene Abductor des Fusses nach aussen und rückwärts (vom Foramen oblongum zur Aussenseite des Trochanter), ist links zwar verkürzt wie die benachbarten Fleischtheile, aber erheblich verbreitert.

Musculus ilio-fibularis entspringt von der proximalen Hälfte der dorsolateralen Crista am postacetabularen Ileum, erstreckt sich an der Aussenseite des Kniegelenkes bis zur Fibula und legt den Fuss im Gelenke zusammen. Sein rechter Theil ist nicht nur beträchtlich verlängert, sondern auch verbreitert.

Zuletzt wenden wir uns der vom Nervus obturator innervirten Muskelgruppe zu. Musc. obturator, dessen Ursprung an der Membran zwischen den Sitz- und Schambeinen gelegen ist, durchsetzt das Foramen obturatorium, um sich auswärts am Trochanter zu inseriren; er ist beiderseits gleich lang geblieben (im Gegensatze zum pub-ischio-femoralen Muskel).

Musc. pub-ischio-femoralis ist in jenem Theile, der zwischen dem lateralen und ventralen Rande der Schambeine und der distalen Schenkelhälfte mit dem inneren Condylus in Verbindung steht, der Länge und Breite nach rechterhands stärker entwickelt als links.

b) Muskeln des oberen Gürtels.

Musc. sterno-coracoideus, der, zwischen den unteren Theilen der Ossa coracoidea und dem Proc. lateralis anticus am Sternum gelagert, als Rückwärtszieher des Schlüsselbeines fungirt und bei Hühnern nicht gespalten ist, sowie das obere und untere brachiale Muskelgebiet behielten vollkommene Symmetrie.

Vom Musc. cucullaris ist die hier ausschliesslich zu berücksichtigende innere Portion links etwas verkürzt, rechts bedeutend über das Normale verlängert.

Musc. rhomboideus profundus, der die Schulterblätter mit der Wirbelsäule in Verbindung setzt, ist gleich dem Musc. sterno-coracoideus regelmässig lang und breit. Die Assymmetrie bezieht sich jedoch auf die Lage.

Hingegen ist beim Musc. rhomboideus superficialis (sp.-scapularis Gadow's; von den Dornfortsätzen der letzten Hals- und der ersten Brustwirbel zum oberen Theile der Scapula und Clavicula) an der rechten Seite der Muskelkörper bei grösserer Breite kürzer als links.

Ihre Antagonisten, Musc. serrati superficiales oder thoraci-scapulares, schienen wiederum grosse Verschiedenheit zu zeigen: Musc. serr. sup. anteriores, welche die Schulterblätter an den zwei ersten Rippenpaaren befestigen, sind rechts verlängert, links verkürzt, Musc. serr. sup. posteriores — zwischen den Proc. uncinati und dem distalen Abschnitte der Scapula — sind links verlängert.

Die von den seitlichen Theilen der unteren Halswirbel und von den oberen Rippen zur Innenwand der Schulterblätter gehenden Schulterblattheber (Musc. serrati profundi) sind sehr verschieden gelagert. Der linke verfolgt eine zur Körperaxe ganz schief geneigte Richtung; der rechte liegt mehr epaxonisch.

Die Muskulatur wurde am Haushuhne untersucht und bestimmt (auch an einem scoliotischen Exemplare).

So häufig man Scoliosen und Verbiegungen der Brustbeine bei gezüchteten Galliden begegnet, so vereinzelt werden bei frei lebenden Alectoropoden krüppelhafte Exemplare angetroffen. Der Fall der Rückgratskrümmung jedoch, den wir sammt ihren anatomischen Folgen geschildert haben, müsste selbst einem Haushuhne sehr erschweren, Nahrung zu suchen, und es bleibt räthselhaft, wie sich ein derart gebauter Vogel in Alpenflühen Rath zu schaffen wusste.

Der Birkhahn ist gewöhnlich, dank seiner leichteren Constitution, gewandter und flinker als der Auerhahn. Er hält den Leib mässig nach hinten gesenkt, den Hals vorgebeugt; an Baumästen nimmt er des Oefteren ganz senkrechte Stellung an, weilt jedoch die längste Zeit am Erdboden, wo er, immer zur Flucht bereit, zwischen Calluna-Polstern und in niederem Gestrüpp seine Nahrung findet. Und gerade die Versatilität im Gehen und im Absuchen des Bodens dürfte bei unserem Exemplare durch grösste organische Hindernisse beeinträchtigt gewesen sein.

Wie aus der Beschreibung hervorgeht, sind Scoliose, Kyphose und Lordose an dieser einen Wirbelsäule vereinigt. Während die Ursprungsstelle des Halses und der Ansatz der freien Caudalregion in bilateralem Sinne ungefähr in dieselbe Axe zu liegen kommen, wurde die Rückgratsaxe in der Gegend des Beckengürtels in dreifacher Weise teratologisch verlagert. Einerseits finden wir die Lumbarregion nach links verschoben, und zwar so stark, dass sie in der Verlängerung von den Wänden der Brustwirbelsäule mindestens um 10 Mm. entfernt wäre; andererseits wurde die Axe selbst um 90° verdreht, wodurch alle freien Rippen in eine andere Lage gelangen mussten und der ganze Brustkasten nach rechts zu liegen kam; ausserdem krümmt sich die Körperaxe oberhalb der Lendenfovea beinahe rechtwinkelig nach unten.

Unmittelbare Folgen einer derartigen Ausbildung ergeben sich von selbst. In der gewöhnlichen stehenden Position brachte dieser Vogel den ganzen Kreuzabschnitt in nahezu perpendiculäre Lage, es senkte sich dagegen die Reihe der Brustwirbel nach unten. Der Ursprung des Halses war deshalb stets von den präacetabularen Darmbeinen um ein Beträchtliches überragt, die Rippen nahmen senkrechte Richtung an, zumal in dem längeren distalen Abschnitte, und der unterste Theil des Brustkieles war nicht derjenige Theil des Sternalapparates, der sich am meisten dem Boden näherte.

Weiters bedingte die halbe Drehung des Sacrums um die Axe eine durchgreifende Verschiebung der beiden Beckenhälften. Das linke Acetabulum bleibt in der Gegend des eigentlichen Heiligenbeines, das rechte rückt nach vorne fast in die Region der freien Dorsalwirbel und senkt sich nach unten. Der rechte Schenkel setzt sich mehr minder in jenem Punkte an, wo sich die mittlere Partie des senkrecht gestellten linken Schenkels befindet, musste also in schräg horizontaler Richtung nach vorne getragen werden, um das Stehen und Gehen zu ermöglichen.

Besonders instructiv ist infolge dessen das Verhalten jener Muskeln, die an Rändern und Wänden der Beckenknochen ihren Ursprung haben und sich am Femur oder in der Nähe des Kniegelenkes inseriren. Wie aus der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich, wurde oft in demselben Systeme der eine Theil der Muskeln blos in der Länge verschieden entwickelt — hier waren die rechtsseitigen Muskeln in der Regel verlängert, die linksseitigen verkürzt — der andere Theil wurde auch in der Breite oder in der Ausbildung der Faserbündel afficirt.

Verschiedene Länge.

Musc. ilio-femoralis trochantericus anterior.

- » glutaeus externus.
- » » internus.
- » ambiens.
- » ilio-tibialis.
- » caud-ilio-femoralis.
- » caud-ilio-flexorius.
- » ilio-fibularis.

Verschiedene Gestalt.

Musc. ilio-femoralis trochantericus posterior.

- » sartorius.
- » ilio-tibialis posterior.
- » caud-ilio-femoralis.
- » ilio-fibularis.
- » ischio-femoralis.
- » pub-ischio-femoralis.

Manche sehr wichtige Muskeln haben sich trotz der Assymmetrie ganz gleichmässig entwickelt, wie z. B. Musc. obturator.

Noch interessanter ist die Beschaffenheit jener wenigen Muskeln des Schultergürtels, die miteinander verglichen werden konnten. Einzelne Muskeln wurden an der rechten Seite verlängert, wie Musc. thoraci-scapularis anterior, Musc. cucullaris; andere an der rechten Seite verkürzt, z. B. Musc. thoraci-scapularis posterior, Musc. rhomboideus superficialis. Bei Musc. levator scapulae und bei Musc. rhomboideus profundus ist die Lage sehr verschieden bei gleicher Ausbildung. Gewisse Muskeln blieben aber in jeder Beziehung symmetrisch: Musc. sternocoracoideus. Dabei ist das Schultergerüst fast ganz regelmässig ausgebaut, was in der Beschaffenheit des entsprechenden Abschnittes der Wirbelsäule seine Erklärung findet, die sich hier aus dem Brustkasten in den frei beweglichen Hals verlängert.

Der letztere emancipirt sich mittelst einiger Gelenkflächen an den Proc. articulares vom Einflusse der Rumpfassymmetrie. Genaue Bestimmung der untergeordneten Unregelmässigkeiten an basalen Halswirbeln wäre vom entwicklungsmechanischen Standpunkte sehr wichtig, anatomisch aber lassen sich hier schon keine Wechselbeziehungen wahrnehmen, und die Wirbelarterien und Venae vertebrales, welche die Foramina transversalia durchsetzen, sowie der sympathische Grenzstrang konnten sich beiderseits am Canalis vertebralis gleichmässig entwickeln.

Das centrale Nervensystem, das in der Halsanschwellung ganz unbeanstandet bleibt, wird, vom gekrümmten Verlaufe abgesehen, erst im Bereiche der sacralen Anschwellung ernstlich in Mitleidenschaft gezogen. Hier unterliegt die Marksubstanz nicht nur einer nach rechts geöffneten halbmondförmigen Ausbiegung, sondern wird sie linkerseits der Länge nach zusammengepresst und abgeflacht, dafür rechts mächtiger aufgetrieben.

In analoger Weise mussten auch alle anderen inneren Organe den Bedürfnissen der Skeletbildung Folge leisten. So bilden die Spatia intercostalia zwischen proximalen Rippenbögen, vom Halsursprunge bis hinab zu der Nierengegend, genaue Reliefabdrücke hineinwachsender Lungenschläuche. Die linke Lunge besass somit schwächere Knocheneindrücke und war in den nach aussen schauenden Partien comprimirt und verkürzt. Das Gegentheil tritt an der rechten Lunge ein, die gegen aussen durch Rippen eingeengt und in toto verdickt wurde. Die Luftsäcke wurden naturgemäss am stärksten dort in Anspruch genommen, wo sich ihre Fortsätze in die Beckenknochen erstrecken. Die inneren Aushöhlungen des Beckens sind ja nicht minder ungleichmässig gestaltet. Oberhalb der Fovea media ischiadica der rechten Seite entfaltet sich in flacher Ausdehnung eine breite Partie des präacetabularen Fortsatzes, die dann nach und nach in einen breiten, flachen, bis zur femoralen Gelenksgrube absteigenden Aussenrand obliterirt; links fehlt jene Fläche, die äusseren Contouren haben im Einklange mit der früher beschriebenen Concavität des Darmbeines einen abweichenden Verlauf, und auch der Aussenrand ist hier rund und schmal.

An diese inneren Beckenwände legen sich die Nieren dicht an und wiederholen die Umrisse der Foveae. Im Gegensatze zu den Lungen war die rechte Niere flacher, die linke mehr zusammengepresst, dicker und weit näher der Körperaxe gerückt als an der rechten Seite.

Die veränderte Stellung der Lungen musste auch auf die Lage des Endabschnittes der Speiseröhre (des Drüsenmagens) zurückwirken und zugleich selbe sammt dem Leberlappen seitwärts verschieben. Der Muskelmagen war medianwärts gegen die Centralaxe des Brustkastens gerückt; dasselbe gilt von dem Darmknäuel, auf dem der Magen gebettet ist, und von den kolossalen Blinddärmen. Die Cloake war beträchtlich der rechten Körperwand genähert.

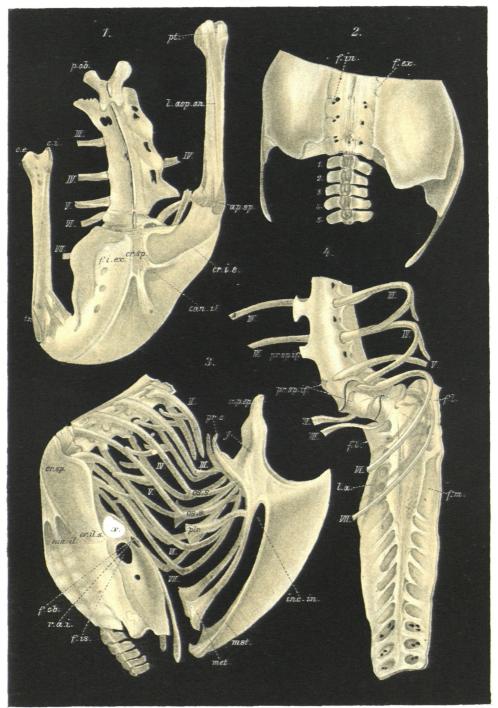
Wien, 1895.

Erklärung zu Tafel II.

- Fig. 1. Dorsale und sacrale Region (von oben). p. ob. processus obliquus (articularis); III—VII Ordnungszahl der Rippen; cr. sp. crista spinosa; cr. i. s. crista iliaca superior; f. i. ex. fossa iliaca externa; can. il. canalis ileo-lumbalis; ap. sp. apophysis superior; l. asp. an. linea aspera anterior; c. e. condylus externus; c. i. condylus internus; pt. Patellarleisten; tr. trochanter.
- Fig. 2. Postsacrale und caudale Region. f. ex. fonticuli intertransversales sacrales externi; f. in. foramina intertr. sacralia interna; r—5 freie Caudalwirbel.
- Fig. 3. Sternalapparat und Darmbeine. II—VII Ordnungszahl der Rippen; ap. ep. Episternalapophyse; pr. c. processus costalis (praecostalis v. sterno-coracoideus); os. s. ossa sternocostalia; plr. pleurostion; inc. in. incisura intermedia; met. metostion; mst. metasternum; cr. sp. crista spinosa; cr. i. s. crista iliaca superior; can. il. canalis ileo-lumbalis; r. a. i. ramus ascendens ischiadicus; f. ob. foramen obturatorium; f. is. foramen ischiadicum; x Ansatzstelle des Schenkels; y Gelenkgrube des Rabenknochens.
- Fig. 4. Dorsale und sacrale Region (von unten). III—VII Ordnungszahl der Rippen; pr. sp. if. processus spinosi inferiores; f. l. fovea lumbalis; f. m. fovea media; l. a. linea arcuata.

T.Garbowski: Scoliose bei Rasoren.

Taf.II



Garbowski pinxit

Chromolith.u.Kunstdruckereiv.Th.Bannwarth Wien

Annalen des kk.naturhistHofmuseums Band XI.1896.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Garbowski Thaddäus

Artikel/Article: Sternosacrale Scoliose bei Rasoren und anatomische

Folgen. (Tafel II) 12-30