

Zur Anatomie des Wickelschwanzes.

I. Die Fascien und Muskeln des Schwanzes *Cercoleptis caudivolvuli* ¹⁾.

Von Dr. Paul Statkewitsch.

Assistenten am Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie der Tiere an dem Agronomischen Institut zu Moskau und am Physiologischen Institut an der Moskauer Universität.

Der Wickelbär—*Cercoleptes caudivolvulus*--gehört zu der Ordnung der Fleischfresser (Carnivora) und wird der Familie der in Süd-Amerika und Indien lebenden kleinen Bären (Ursidae) zugezählt. Dieses hübsche Tierchen besitzt einen Wickelschwanz, dem es seinen Namen verdankt.

Die relative Seltenheit dieses Tierchens ist wahrscheinlich der Grund weshalb man in der einschlägigen Literatur nur sehr wenige Arbeiten trifft, die sich mit demselben beschäftigen; so ist es mir gelungen nur einige mehr oder weniger ausführliche Beschreibungen seiner Lebensweise und Gewohnheiten aufzufinden. Was die Anatomie der Muskeln desselben anbelangt, so ist mir nur eine einzige Arbeit bekannt, in welcher der Autor, der englische Naturforscher *Beswick-Perrin* (1), eine Beschreibung der Muskeln der Extremitäten von *Cercoleptes caudivolvulus* giebt; hinsichtlich des Schwanzes, dieses für das Tier so charakteristischen Organs, habe ich in der Literatur jedoch gar keine Angaben gefunden, wenn man von folgenden Worten *Haake's* (2) absieht: «Sein Wickelschwanz zeigt eben erst eine in der Entstehung begriffene Greiffläche, die nur durch die eigentümliche Lagerung der Haare (s. untenstehende Abbildung) angedeutet ist. Diese sind nach den Seiten hin auseinander gedrängt: der erste Schritt zur Entstehung einer echten Greiffläche, wie wir sie bei den Klammeraffen finden, durch die vererbten Folgen fortgesetzter Haarverstümmelungen».

Der Liebenswürdigkeit des Directors des Moskauer Zoologischen Gartens, Herrn *Antuschewitsch*, der mir das Exemplar eines im Zoologischen Garten verendeten Wickelbären überlassen hatte, verdanke ich die Möglichkeit, die Anatomie des Wickelschwanzes näher zu studiren und auf diese Weise eine in der zoologischen Literatur vorhanden gewesene Lücke auszufüllen.

Bei dem Präpariren erwies es sich, dass, obgleich die Muskeln des Schwanzes dieses Säugetieres in der Anordnung und Insertion derselben dem für die Langschwänzer überhaupt allgemeinen charakteristischen Typus [*Meckel* (3); *Murie and Mivard* (4); *Bronn* (5)] entsprechen, dieselben zugleich einige besondere Züge aufweisen, die ich weiter unten ausführlich beschreibe.

¹⁾ Bericht, gehalten im Jahre 1901 in einer Sitzung der Physiologischen und in einer Sitzung der Zoologischen Abteilung der Kais. Gesellschaft von Fr. d. Naturwissenschaften, d. Anthr. u. Ethnogr.

Mein Exemplar von *Cercoleptes caudivolvulus* wog 1670 Grm.; die Schwanzlänge, welche der Körperlänge gleichkam, betrug 48 Ctm.

Die *allgemeine Fascie des Schwanzes*—*fascia caudae communis*—bildet die unmittelbare Fortsetzung der oberflächlichen Fascie der Kreuz- und Lendengegend. Letztgenannte Fascie stellt ein verhältnissmässig schwach entwickeltes Blatt vor, während die *Fascia communis caudae* schon in der Gegend des ersten Schwanzwirbels ziemlich dick ist und bedeutende Festigkeit besitzt. An dem proximalen Rande des ersten Schwanzwirbels sendet die allgemeine Schwanzfascie an ihrer ganzen Peripherie eine Menge Fortsätze von Bindegewebe aus, welche sich in die tiefer gelegene, im Vergleich zur oberflächlichen Fascie dichtere, Fascie des Kreuzes hineinfecten, was die Bildung eines festen Ringes bedingt, an welchem die allgemeine Fascie des Schwanzes ihren Anfang zu nehmen scheint. Diese Fascie zieht sich nach rückwärts dem Schwanz entlang, indem sie, fortschreitend, an den Proc. transversi und Metapophysen der Schwanzwirbel inserirt, infolge dessen an der Dorsalfläche des etwas extensirten Schwanzes zwischen den Metapophysen querlaufende walzenförmige Brückchen, die von der jetzt erschlafften Fascie gebildet werden, zu bemerken sind. An der Ventralseite des Schwanzes sind in diese Fascie zwei Schwanzvenen eingeschlossen. Auf der Strecke zwischen dem 1-sten und 10-ten Wirbel lässt sich *Fascia caudae communis* von der unterhalb gelegenen Fascie leicht abtrennen; in der Gegend des 10-ten und 11-ten Schwanzwirbels beginnt sie sich allmähig mit der *Fascia caudae propria* zu verschmelzen und schon von dem 11-ten Wirbel an zieht diese verschmolzene Fascie sich bis zu dem letzten Wirbel hin, indem sie die Muskeln, Bänder und Knochen des Schwanzes eigentlich als Scheide umgiebt.

Fascia caudae propria erscheint als unmittelbare Fortsetzung der eigentlichen Kreuzfascie; dieselbe bekleidet den Schwanz mit einer festen Röhre, indem sie sich an die Fortsätze eines jeden Wirbels, von denen sie sich schwer abtrennen lässt, anheftet. Den ganzen Schwanz entlang gehen von dieser Fascie Fortsätze ab, welche die Muskelsehnen bekleiden und fest verbinden, namentlich die langen sehnigen Fäden der mm. extens. et flexor. caudae extern. Eine jede Sehne dieser Muskeln liegt in einer besondern, von einem Fortsatze dieser Fascie gebildeten Scheide, welche sich bis zur Befestigungsstelle hinzieht; ausserdem gehen von dieser Scheide Bindegewebsfäden ab, welche sie an jeden Wirbel, der auf dem Wege der Sehne liegt, befestigen. Eine jede Sehne, wie lang sie auch sei, bewegt sich frei in der sie umgebenden Scheide; die Bindegewebsfäden, welche die Scheide der Sehne an einen jeden der Wirbel befestigen, bedingen die ein für allemal bestimmte relative Lage der Sehnen zu einander und folglich auch die Unmöglichkeit einer Veränderung dieser Lage nach der einen oder der anderen Seite hin. Diese Fascie besitzt sehr feste Consistenz und kann beim Präpariren nur sehr schwer von den Sehnen, deren Scheide sie bildet, und von den Wirbelfortsätzen, an denen sie befestigt ist, losgetrennt werden.

Die *Muskeln* des Wickelschwanzes *Cercoleptes caudivolvuli* sind sehr gut ausgebildet, lassen sich vorzüglich von einander abtrennen und befinden sich an der Dorsal-, Ventral- und den Lateralflächen des Schwanzes. Daher können sie ihrer Function nach in drei Gruppen eingeteilt werden:

- I. Die Muskeln, welche den Schwanz heben und strecken;
 II. Die Muskeln, welche den Schwanz seitwärts nach rechts oder links ziehen;
 III. Die Muskeln, welche den Schwanz niederziehen und beugen.

Alle Schwanzmuskeln sind paarweise angeordnet.

I. An der Dorsalfäche des Schwanzes befinden sich zwei ganz abgesonderte Muskeln, welche denselben heben und dessen Wirbel strecken:

a) *M. extensorius caudae externus* (m. levator caudae externus, m. extensor lateralis) ist die unmittelbare Fortsetzung der m. longissimi dorsi, weshalb die Grenze, welche das Ende des einen und

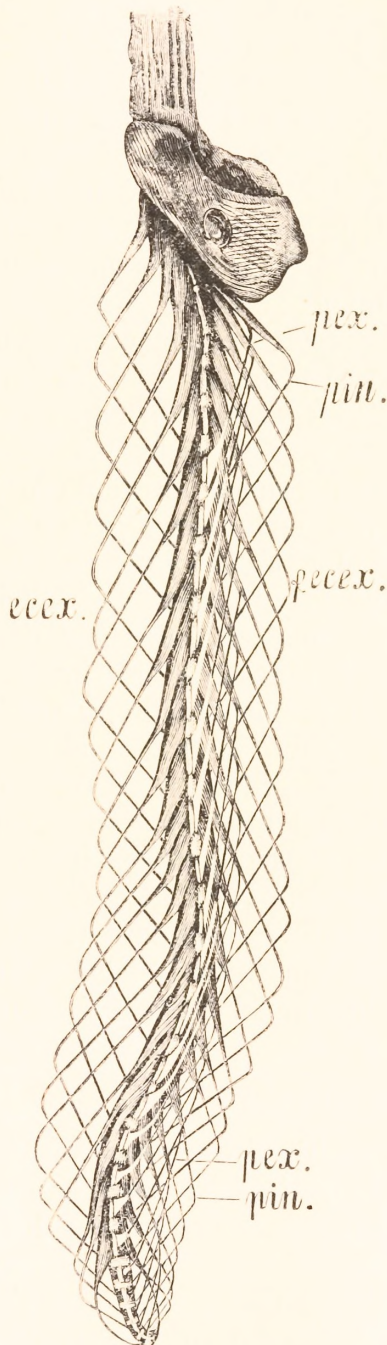
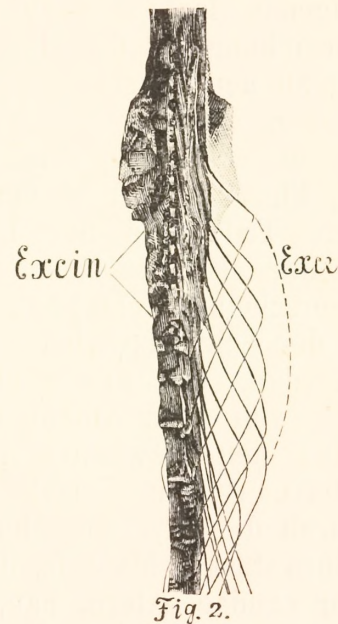


Fig. 1.



den Anfang des andern vorstellen soll, eine ganz willkürliche ist. *M. extens. caud. externus* (Fig. 1, *ecex*, Fig. 2 — *Exce*) zieht sich längs des ganzen Schwanzes hin und ist, wie auch bei anderen Tieren (5), stärker als *m. extensorius c. internus* (Fig. 2, *excin*) entwickelt.

Die Fasern dieses Muskels nehmen ihren Anfang an der Dorsalfäche der proc. transvers. der Lendenwirbel, crista spinosa sacri, und weiter den ganzen Schwanz entlang an den proc. transversi und proc. mammillares der Schwanz-

wirbel; von den äusseren Teilen der proc. mammillar. der ersten fünf Wir-

bel gehen dünne Muskelbündel ab, welche hier leicht abpräparirt werden können; dieselben steigen sogleich abwärts und lateral ab, um sich mit einem von dem proc. transvers. abgehenden Muskelbündel zur Bildung des betreffenden Muskelbauches zu verbinden. In der Gegend des 23—24-ten Wirbels verschwinden die Muskelfasern fast ganz. Die Muskelteile werden von 22 langen fleischigen Bündeln (deren Länge zwischen 3—6 ctm. schwankt) gebildet, welche bald in lange, ziemlich starke Sehnen übergehen, die an den Metaphysen der Wirbel inseriren. Die erste Sehne bildet sich in der Gegend des ersten Schwanzwirbels und inserirt an dem sechsten. Die letzte Sehne inserirt an der Dorsalfläche der letzten Wirbel, des 28-ten und 29-ten. Die Sehnen dieses Muskels, 22 an der Zahl, sind gut ausgebildet. Deren Länge beträgt in dem ersten Drittel des Schwanzes gegen 13 ctm., in dem zweiten Drittel—19 ctm.; gegen das Ende des Schwanzes werden sie etwas dünner und auch kürzer, d. h. nur etwa 9 ctm. lang. Auf ihrem Wege längs des Schwanzes ziehen die Sehnen neben einander hin, gewöhnlich zu 4—6 Stück; eine jede nachfolgende legt sich auf die obere und äussere Seite der vorhergehenden. Die Beziehung zu denselben der Fasciae caudae propriae und deren Befestigung an den Fortsätzen der auf ihrem Wege gelegenen Wirbel, ist soeben beschrieben worden.

b) *M. extensorius caudae internus* (m. levator caudae internus, m. levator caudae, Fig. 2, *excin*) ist von dem vorherbeschriebenen medial gelegen; dessen fleischige Teile sind nur bis zum 6—7 Wirbel gut entwickelt, während er weiter nur als eine Reihe muskel-sehniger Bänder zwischen den Wirbelfortsätzen erscheint. Vom proc. spinosi os. sacri und nacheinander von den proc. spinosi der Schwanzwirbel ausgehend, kann dieser Muskel leicht in Teile zerlegt werden, von denen ein jeder an dem proc. mammillaris des dritten Wirbels, von dem Anfang des Muskels an gerechnet, inserirt, indem er sich frei über den dazwischen liegenden Wirbel hinüberschwingt. *M. extern. caudae intern.* ist im Gebiete der ersten 6—7 Wirbel sehr gut entwickelt, was sich durch die physiologische Nothwendigkeit des Vorhandenseins in dieser Gegend eines starken Muskels, der den Schwanz zu heben vermöge, erklärt, da *m. extensor caudae extern.* hauptsächlich dazu dient die Schwanzwirbel auseinander zu biegen, und diese Function desselben erst am 6-ten Wirbel beginnt.

Folglich bilden in physiologischer Hinsicht beide soeben beschriebene Muskeln, einander vervollständigend, ein Ganzes.

II. An der Seitenfläche befinden sich zwei seitwärts ziehende Muskeln:

a) *M. ischiocaudalis* (m. ischiococcygeus, m. obliquus caudae, Fig. 3, *ische*) ein dreieckiger, ziemlich gut ausgebildeter Muskel, der sich zwischen der Innenfläche rami horizontalis ossis ischii und processus transversi des 2-ten, 3-ten und 4-ten Schwanzwirbels erstreckt.

b) *Mm. intertransversarii caudae* bilden eine Reihe Muskeln, welche die proc. transversi der Wirbel mit einander verbinden. An der Schwanzwurzel sind diese Muskeln gut entwickelt und lassen sich leicht von einander abtrennen; gegen die Schwanzspitze hin werden sie bedeutend dünner und stellen eine Reihe Muskelbänder zwischen den proc. transversi der Wirbel vor.

III. An der Ventralfläche des Schwanzes befinden sich 4 Muskeln, von denen zwei den Schwanz niederziehen, zwei dessen Wirbel beugen.

a) *M. ileo-caudalis* (Fig. 3, *iec*) entspringt an der Innenfläche ossis ilei, zieht sich als breites Muskelband nach hinten und inserirt sehnig an der Hypapophysis des 4-ten Schwanzwirbels, nachdem er sich mit der Sehne seines paarigen Muskels vereinigt hat. Derselbe zieht den Schwanz nieder und drückt ihn an den Beckenausgang.

b) *M. pubo-caudalis* (Fig. 3, *pc.*) stellt eine dünne breite Muskelplatte in Form eines isocelen Dreiecks vor, welche am ramus horizontalis ossis pubis entspringt und am Hypapophysis des 3-ten Schwanzwirbels inserirt; er übt dieselbe Wirkung aus wie der vorige.

Ausser der soeben erwähnten Function besitzen die beiden letztgenannten Muskeln—*mm. ileo-caudalis* und *pubo-caudalis*—noch eine andere wichtige Bedeutung. An der Innenfläche der Beckenknochen entspringend, inseriren sie bald an der Ventralfläche des 3-ten und 4-ten Wirbels und verschliessen auf diese Weise den Beckenausgang, d. h. dienen zur Bildung des muskulösen Bodens des Beckens—*diaphragmatis pelvis*, wie man ihn in der Anatomie des Menschen nennt. *M. ischio-caudalis* nimmt daran sehr wenig Anteil: nur bei seinem Ursprung zieht er ein wenig zwischen den früher genannten Muskeln hin, geht aber bald lateral zu den processus transversi des 2, 3 und 4 Wirbels ab. Ohne vorläufig eine Parallele zwischen der Musculatur des menschlichen Beckens und den beschriebenen Muskeln von Tieren mit stark entwickeltem Schwanz zu ziehen, halte ich es dennoch für notwendig auf folgenden wichtigen Umstand hinzuweisen: *m. pubo-caudalis* inserirt auf seinem Wege vom ramus horizontalis ossis pubis zu der Hypapophysis des 3-ten Schwanzwirbels mit seinen medialen Rändern, wie Fig. 3 zeigt, am rectum derartig, dass die Muskelfasern der innern Ränder beider *mm. pubo-caudalium* das rectum umringen. Somit ist *m. pubo-caudalis* *Cercoleptis caudivolvuli* vollkommen homolog dem *m. levator ani* (Henle) des Menschen. [S. die Arbeiten von *Strauss-Durckheim*, *Kollmann*, *Lartschneider*, *Holl*, (6)].

Zu den Niederziehern des Schwanzes gehören:

c) *M. flexorius caudae externus* (Fig. 1, *pecer.*) (*m. sacrococcygeus*, *m. curvator coccygis*) liegt an der Ventralfläche des Schwanzes und zieht sich den ganzen Schwanz entlang. Die fleischigen Teile desselben, welche entwickelter sind als bei dem folgenden Muskel, entspringen an den zwei letzten Kreuzwirbeln und dann von den Querfortsätzen von 23 Wirbeln. Der ganze Muskel wird durch 23 leicht von einander trennbare Muskelbündel gebildet, besonders in der vordern Hälfte des Schwanzes. Deren Länge schwankt zwischen

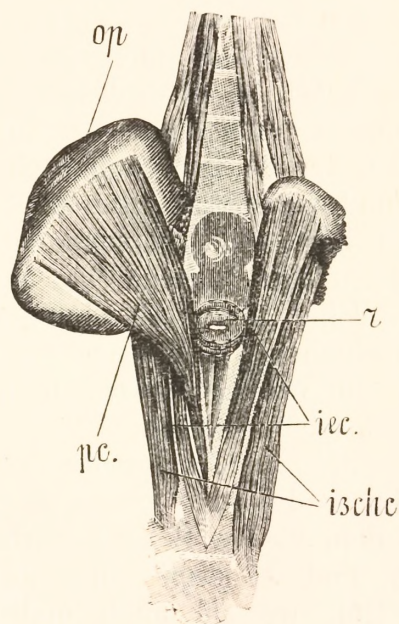


Fig. 3.

3—6 ctm. Die bedeutende Entwicklung und Länge der fleischigen Teile (bis zum 24. Wirbel) erklärt die Fähigkeit des Tieres mit seinem Schwanz einen 2—2,5 ctm. im Durchmesser messenden Stock spiralförmig 1—2 Mal zu umschlingen.

Von einem jeden Muskelbündel gehen je 2 Sehnen ab (Fig. 1, *per* und *pin.*), was als Unterscheidungsmerkmal des Schwanzes von *Cercoleptis caudivolvuli* erscheint. Sowohl die äussere dickere Sehne (*tendo externum, per.*) als auch die innere dünnere (*tendo internum, pin.*) sind von der *Fascia caudae propria* umgeben, welche für eine jede derselben eine sehnige Scheide bildet, wobei im ersten Drittel ihrer Länge und in der Schwanzmitte diese beiden Sehnen im ersten Viertel nebeneinander liegen und durch ein loses Gewebe verbunden sind; im weiteren Verlauf gehen sie auseinander: sich nach unten wendend, inseriren die inneren Sehnen an den anterior-lateralen Teilen der entsprechenden Wirbel, die äusseren, dicht von der Fascie umgebenen Sehnen, gehen lateral ab, inseriren zugleich mit der Fascie, sich allmählig ausbreitend, an den *processus transversi* derselben Wirbel. Auf Fig. 1. ist schematisch dargestellt, wie aus einem Muskelbündel sozusagen 2 Sehnen entspringen. Der Umstand, dass das erste und zweite Muskelbündel des soeben beschriebenen Beugers gewissermaassen in 2 Bündelchen getrennt werden kann, von denen jedes der Ausgangspunkt einer inneren und einer äusseren Sehne ist, kann als Grund zu meiner Annahme dienen, dass wir in dem gegebenen Beuger einen Fall von unvollkommener Differencirung dieses Muskels in 2 Teile, den beiden Sehnen entsprechend, vor uns haben.

Eine solche Beziehung der Sehnen und deren getrennte Insertion an zwei verschiedenen Punkten eines und desselben Wirbels ist zum ersten Mal von mir am Wickelschwanz beobachtet und bei den Langschwänzern früher nicht beschrieben worden.

M. flexorius caudae externus hat 23 äussere und ebenso viele innere Sehnen; die zwei ersten inseriren an dem 6-ten Wirbel und die letzten Sehnen an dem 27-ten Schwanzwirbel. Die Sehnen in dem oberen Drittel des Schwanzes sind 11 ctm. lang, in dem mittleren Drittel—18 ctm., in dem unteren Drittel, wo sie auch bedeutend dünner werden, bloss 6—8 ctm. lang. Jede nachfolgende innere Sehne legt sich medial und ventral von der vorhergehenden, und jede äussere—lateral und ventral von der vorhergehenden. Dieser Muskel beugt die Schwanzwirbel, von dem 7-ten an beginnend.

d) *M. flexorius caudae internus* (m. *infra-coccygeus*). Der Anfang dieses Muskels liegt gleichfalls im Innern des Beckens medial, niedriger als *m. flexorius caudae internus*; er entspringt in getrennten Teilen an der Innenfläche des 2-ten Kreuzwirbels und weiter, immer dünner und sehniger werdend, von den lateralen Teilen der Hypapophysen eines jeden rückwärts gelegenen Wirbels; ein jeder Teil inserirt, sich über nächsten Wirbel hinüberschwingend, an der Hypapophysis des dritten. Besonders stark entwickelt ist dieser Muskel im Gebiete der 7 ersten Wirbel. Er beugt die Wirbel und vervollständigt die Wirkung des vorhergehenden Muskels.

LITERATUR.

1. J. Beswick-Perrin. On the Myology of the Limbs of the Kinkajou. Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London. 1871. Pp. 547—559.
2. W. Haacke. Die Schöpfung der Tierwelt. Leipzig u. Wien. 1893. S. 510.
3. I. F. Meckel. System der vergleichenden Anatomie. 1828. Bd. 3.
4. J. Murie and G. Mivard. On the Anatomy of the Lemuroidea. Transactions of the Zoological Society of London. Vol. VII. Pp. 1—113.
5. H. G. Bronn. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, vorge setzt von Dr. W. Leche. Bd. VI. Abt. V. Leipzig. 1895. Ss. 749—758.
6. K. von Bardeleben. Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. VII. Teil II. Abt. II. Die Muskeln und Fascien des Beckenausganges, von Prof. Dr. M. Holl. Jena 1897.

Ueber das elastische Gewebe des Uterus während der Gravidität.

Untersuchung aus dem histologischen Laboratorium der Kais. Universität
Moskau.

Dr. Med. N. Iwanoff,

Pr.-Docent der Geburtshülfe an der K. Universität Moskau und Assistenzarzt an der
Moskauer geburtshilflichen Anstalt.

Es ist verhältnismässig noch nicht lange her, dass man begonnen hat das elastische Gewebe des Uterus näher zu studiren, und haben die wenigen diesem Gegenstand gewidmeten Arbeiten die Frage noch bei weitem nicht von allen Seiten beleuchtet. Der erste, der die Frage über das elastische Gewebe des Uterus berührte, war Acconci ¹⁾. Derselbe hatte in dem Körper des gra-

¹⁾ *Acconci*. Contribution à l'étude de l'anatomie et de la physiologie de l'utérus gravide. Archives de Tocologie. 1890. S. 794.