

XXIII.

Ueber den Tractus peduncularis transversus.

Von

Professor **Gudden.**

(Hierzu Taf. VI. Fig. 1—5.)



I.

Im zweiten Bande*) dieses Archivs (S. 364—366) befindet sich eine kleine Mittheilung von mir über ein am oberen Rande des oberen Hügels vom Corpus quadrigeminum zu Tage tretendes, sich lateral und ventral um den Hirnschenkelfuss schlagendes und am medialen Rande des letzteren etwas oberhalb des Austrittes vom Nervus oculomotorius wieder verschwindendes Nervenfasernbündel, welches ich Tractus peduncularis transversus nannte. Das Bündel war mir seit dem Jahre 1849 bekannt und hatte insofern ein ganz besonderes Interesse für mich, als es nach Fortnahme der Retina (beim neugeborenen Kaninchen) in der Entwicklung in sehr hohem Grade zurückbleibt und somit im Bereiche des Gesichtssinnes der erste und bis jetzt noch einzige Hirntractus ist, an dem ich die peripherisch eingeleitete Atrophie über die primären Centren hinaus verfolgen konnte. Da ich den Strang nirgendwo beschrieben fand, mich auch vergebens in den mir zur Verfügung stehenden Abbildungen der vergleichenden Anatomen nach ihm umgesehen und nur in der Anatomie comparée du système nerveux von Leuret und Gratiolet eine von der Hand des Zeichners herrührende Andeutung desselben beim Gehirn des Schafes gefunden hatte, so war ich der Meinung, ich sei

*) vom Jahre 1870.

der Erste gewesen, der ihn entdeckt habe. Unterdessen hat sich dieses als ein Irrthum herausgestellt.

Im 12. Jahrgange (1875) des *Archivio italiano per le malattie nervose etc.*, herausgegeben von Verga und Biffi nehmen Inzani und Lemoigne, auf eine von ihnen im Jahre 1861 in Parma unter dem Titel *Sulle origini e sull' andamento di varii fasci nervosi del cervello* veröffentlichte Arbeit hinweisend, die Priorität der Entdeckung für sich in Anspruch. Wie aus dem erwähnten Archiv S. 137 hervorgeht, ist es Inzani, dem das vermeintliche Verdienst gebührt. Meynert, mit der italienischen Arbeit bekannt, hat übrigens bereits im Jahre 1870, also in demselben Jahre, in dem meine kleine Mittheilung erschien, den Verfassern mir gegenüber ihr Recht widerfahren lassen. *)

Soweit zwar wäre die Sache geregelt gewesen, aber über dem *Tractus peduncularis transversus* schwebt ein eigenthümliches Verhängniss. Auch Inzani und Lemoigne und mit ihnen Meynert befanden sich im Irrthume.

Wie ich vor einigen Jahren gefunden habe, war das Bündel schon Gall und Spürzheim bekannt und wurde von ihnen als *Entrelacement transversal du gros faisceau fibreux* beschrieben. Nimmt man ihren Atlas zur *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier*, Paris 1810, zur Hand, so findet man dasselbe in seinem ganzen äusserlich sichtbaren Verlaufe abgebildet:

- Pl. III. Basis eines Kalbshirnes,
- „ IV. Basis des Gehirns einer Frau,
- „ V. Darstellung des kleinen Gehirns und eines Theiles der Basis des grossen Gehirns vom Menschen,
- „ VI. Menschliches Gehirn von oben nach Trennung des Balkens und Seitwärtsdrängung der grossen Hemisphäre,
- „ VII. Schafshirn von oben nach Durchschneidung des Balkens u. s. w.,
- „ X. Menschliches Gehirn von der Seite.

In allen Abbildungen ist das Bündel mit 34 bezeichnet. *Vicq d'Azyr* **) kannte dasselbe noch nicht.

*) Meynert: vom Gehirn der Säugethiere in *Stricker's Handbuch der Gewebelehre* S. 780.

**) *Traité d'anatomie et de physiologie* 1786.

II.

Taf. VI., Fig. 1 und 2 sind einfache Copien der Taf. III., Fig. 1 und 2 von Inzani und Lemoigne*). Sie sind dem Gehirne eines Hundes entnommen und stellen den Fascio uncinato der beiden Autoren dar. Für Lemoigne (im citirten Archive) ist der Fascio uncinato ein „Ganzes, welches in der Morphologie des Gehirnes eine bedeutende Rangstufe einnimmt“ und vom Tractus peduncularis transversus sagt er, dass ich in ihm nur einen Theil dieses Ganzen, eben des Fascio uncinato, erkannt, diesen Theil selbst aber auch nur unvollständig beschrieben habe.

Was nun zunächst das „Ganze“ betrifft, so bin ich der Ansicht, dass Inzani und Lemoigne mit ihm eine ziemlich grosse Verwirrung herheigeführt und Dinge darin zusammengeworfen haben, die mit einander gar nichts gemein haben. Es ist nicht nöthig, auf den complicirten Text näher einzugehen und es genügt, sich an den Abbildungen zu orientiren. Der Querstrang ihres Fascio uncinato (F. U.), welcher unter dem Tractus opticus zum Vorschein kommt, ist nichts anderes, als die Meynert'sche Commissur und der Längsstrang desselben nichts anderes, als der laterale Rand des lateralen Theiles vom Pedunculus cerebri. Ich verweise in dieser Beziehung auf meine in v. Gräfe's Archiv für Ophthalmologie XXV. 1. erschienene Abhandlung über die Kreuzung der Nervenfasern im Chiasma Nervorum opti-corum und beschränke mich zur Erleichterung des Verständnisses auf die Wiedergabe einer ebenfalls dort veröffentlichten Abbildung der Basis eines Kaninchengehirnes. Fig. 3 T. o. ist der Tractus opticus, P. C. m. der mediale, P. C. l. der laterale Theil des Pedunculus cerebri, C. M. die Meynert'sche Commissur. Wie beim Kaninchen dringt auch beim Hunde die Meynert'sche Commissur zwischen dem medialen und lateralen Theile des Hirnschenkelfusses ein, und gerade an ihrer Eintrittsstelle orientirt man sich eventuell am leichtesten über die Grenze zwischen den sonst nicht immer deutlich geschiedenen Pecunculustheilen des Hundes. Was Inzani und Lemoigne, um auch dieses zu berühren, Fascio peduncolare interno (F. P. i.) nennen, ein Bündel, welches ich in Fig. 3 mit Pedunculus Corporis mammillaris**) (P. M. l.) bezeichnet habe, so geht dasselbe, aus Nervenfasern mittleren Kalibers bestehend, in's laterale Ganglion

*) Sulle origini u. s. w.

**) Von einer irrthümlichen Deutung ausgehend, nannte ich dasselbe in v. Gräfe's Archiv XXII. S. 259 Pedunculus Cornu Ammonis.

des Corpus mamillare (M. m.) über. Ich komme hierauf, sowie auf das mediale Ganglion und das Verhältniss vom Vicq d'Azyr'schen Bündel zur Fornixsäule in einer andern Arbeit zurück. Medial von dem zuletzt erwähnten Bündel liegt dann noch das aus dem Ganglion interpedunculare (G. intp.) entspringende zum Ganglion habenulae aufsteigende Meynert'sche Bündel, welches in Fig. 3 mit B. M. bezeichnet ist. Mit allen diesen Theilen steht der Tractus peduncularis transversus in keinem physiologischen Zusammenhange.

Die Tractus pedunculares transversi hängen in ihrer Entwicklung, wie ich bereits im zweiten Bande dieses Archiv's nachwies, von der Entwicklung der Retina ab. Enucleirt man bei einem neugeborenen Kaninchen beide Bulbi, so gehen alle nervösen Bildungselemente der Nervi optici, der eigentlichen Tractus optici, der primären Sehsinnscentren und der Tractus pedunculares transversi*) zu Grunde. Die Atrophie der Tractus transversi bildet das Schlussglied in der Kette der bekannten Atrophien, auf die übrigen „Theile des Fascio uncinato“ hat die Enucleation nicht den geringsten Einfluss.

Schon hierdurch allein ist die Nichtzusammengehörigkeit dieser und der Tractus pedunculares transversi bewiesen.

Bei Hunden sind die Folgen doppelseitiger Enucleation dieselben, wie beim Kaninchen, doch wiederhole ich hier, was ich in einer Anmerkung (v. Gräfe's Archiv XX. 2. S. 262) mittheilte, dass bei einem meiner blinden Hunde die Atrophie der Tractus pedunculares transversi keine in hohem Grade auffallende war. Zerstörte ich bei einem neugeborenen Kaninchen nur eine Retina, so fehlte beim erwachsenen Thiere der Tractus peduncularis transversus der entgegengesetzten Seite**), nahm ich die Operation bei einem Hunde vor, so vertheilte sich die Atrophie, wie auf die Tractus optici mit ihren Centren, so auch auf die Tractus transversi, nur dass dieselbe auf der einen (der dem exstirpirten Auge entgegengesetzten) Seite grösser war als auf der andern. Der Unterschied in den Befunden beim Hunde und beim Kaninchen hängt mit der verschiedenen Grösse ihrer ungekreuzten Sehnervenbündel zusammen. Das ungekreuzte Bündel des Kaninchens ist verhältnissmässig sehr klein. Ich muss in dieser Beziehung nochmals auf meine Abhandlung über die Sehnervenkreuzung in Gräfe's Archiv XXV. 1. verweisen.

*) Dieses Archiv Bd. II. S. 176 „Fast spurlos verschwunden sind die Tractus pedunculares transversi“.

**) Dieses Archiv Bd. II. S. 714 „Ist meist nur mit der Lupe in seinen Resten deutlich erkennbar“.

Auf kleine Varietäten im äusseren Verlaufe des Tractus transversus, Versenkungen beispielsweise und Theilungen, gehe ich nicht näher ein. Für gewagt übrigens halte ich es, jeden Fasernzug, welcher anders woher kommend sich ihm anlagert, sofort für einen seiner Bestandtheile zu erklären, und bin, so weit meine Kenntniss der in Betracht kommenden anatomischen Verhältnisse reicht, anzunehmen geneigt, dass auch die von Schwalbe*) beim Schafe (einmal doch wohl nur) aufgefundene „zweite feinere Wurzel, welche hinter dem hinteren Vierhügel entsteht und sich mit dem Hauptbündel in der in Fig. 22 (seiner Arbeit) dargestellten Weise (in der Nähe des Corpus geniculatum internum) vereinigt“, trotz ihrer Anlagerung in keinem physiologischen Zusammenhange mit dem Tractus transversus steht.

III.

Es erübrigt, den intracerebralen Verlauf des Tractus transversus zu besprechen. Ich habe mir grosse Mühe gegeben, über denselben ins Klare zu kommen, normale und experimentell vorbereitete Gehirne untersucht, frontale, sagittale und horizontale Schnittreihen aber- und abwärts durchgesehen, Andere gebeten, sich ebenfalls an denselben zu versuchen, man kommt bis zu einer gewissen Grenze und bis zu dieser mit Leichtigkeit, aber über diese hinaus verliert sich jeder wahrnehmbare Weg weiterer Erkenntniss**).

In v. Gräfe's Archiv XXII. S. 259 sagte ich, dass der Tractus zwar am oberen Rande des oberen Hügels vom Corpus quadrigeminum zu Tage trete, dass er aber nicht aus diesem Hügel entspringe. Man könne letzteren abtragen, ohne dass es zu einer Atrophie des Tractus käme. In Fig. 4 habe ich das Präparat zeichnen lassen, welches dieser Angabe zu Grunde liegt. Es ist derselbe Hirnstamm von oben gesehen, dessen Basis in Fig. 3 abgebildet ist. Nachträglich sind mir wieder einige Zweifel aufgestiegen. Ein ähnliches Präparat, welches ich schnitt, hat diese Zweifel nicht vollständig beseitigen können. Die Fasern des Tractus transversus sind ungemein fein, wohl ebenso fein, wie die des Meynert'schen Bündels. Durch Carmin färben sie sich intensiv roth. In geradezu heimtückischer Weise, wenn es erlaubt ist, ein solches Wort zu gebrauchen, treten sie zu einem Bündel zusammen, dieses ist da, wird grösser und man

*) Schwalbe, Das Ganglion oculomotorii, Separatabdruck aus der Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XIII. N. F. VI., S. 83.

**) Die Untersuchungen betrafen das Kaninchenhirn. Hunde-, Affen- und Menschengehirne lassen noch früher im Stich.

sieht in dem Gewirre anderer Fasern gar nicht, wie und woher. In der von Forel nach einem meiner Carminpräparate angefertigten Abbildung eines Hirnstammquerschnittes vom Kaninchen (Fig. 5) findet man das Bündel im Querschnitte ventral und lateral vom obern Hügel unter der Bezeichnung T. p. t'. An der Basis, wo es mit T. p. t'' bezeichnet ist, tritt es, wie bereits bemerkt, etwas oberhalb des Oculomotorius am medialen Rande des Pedunculus cerebri ein, zwischen diesem (P. C.) und dem Pedunculus corporis mammillaris (P. M. I.). Nach seinem Eintritte verfolgt man es deutlich in dorsaler und etwas lateraler Richtung, zwischen der Substantia nigra (Nig) und dem von Forel mit „Hauptantheil der Reichert'schen Schleife“*) (Sch.) bezeichnetem Bündel eine Strecke von 3 Mm.**), dann zerfasert es sich und verschwindet spurlos dem Auge.

Man wird annehmen dürfen, das Bündel gehe zu einer Ganglienzellengruppe. Es wäre auch möglich, dass es für sich allein (mit Ausschluss anderer analog wirkender Fasern) eine Erregung dieser vermittelte. In diesem Falle hätte man, sobald es atrophirt, Atrophie der zugehörigen Zellen zu erwarten***).

Umsonst jedoch habe ich sowohl bei doppelseitiger als einseitiger Verkümmern des Tractus nach einer solchen Atrophie mich umgesehen. Die Centren der Augenbewegungsnerven hatte ich von der Untersuchung zunächst ausgeschlossen. Wollte man bei der nachgewiesenen Abhängigkeit des Tractus von der Retina an die Möglichkeit einer Verbindung mit diesen denken, so dürfte sehr entschieden dagegen die relative Kleinheit des Bündels sprechen. Der Oculomotoriuskern besteht nach meinen Experimenten aus zwei Etagen. Die untere (ventrale) des einen und die obere (dorsale) des andern gehören zusammen. In die untere geht der gleichseitige Nerv geraden Weges, in die entgegengesetzte obere, nachdem er sich in der Raphe mit dem der anderen Seite gekreuzt hat. Der Trochleariskern ist einfach. Der von ihm ausgehende Nerv kreuzt sich mit dem der

*) Ich behalte vorläufig diese Bezeichnung bei.

**) Das Präparat stammt von einem erwachsenen Thiere.

***) In v. Gräfe's Archiv für Ophthalmologie XX. S. 258 habe ich den Satz aufgestellt: „Leiter atrophiren immer, es mag das eine oder das andere der beiden Centren, die sie verbinden, zerstört werden, dagegen atrophirt von den beiden Centralorganen, wenn eines zerstört wird, nur dann das andere, wenn es nicht das erregende, sondern das erregte ist“. Die Erregung muss aber eine ausschliessliche sein, wie das schon in diesem Archiv (für Psychiatrie) Band II. S. 707 bei Versuch IV. vorausgesetzt wurde.

anderen Seite vollständig im Velum medullare. Der Abducenskern ist ebenfalls einfach*). Sein Nerv kreuzt sich gar nicht mit dem der entgegengesetzten Seite. Mehr Aufklärung hat auch die Untersuchung dieser Kerne nicht gebracht. Nach Enucleirung eines Auges sieht man zwar, dass der zugehörige Oculomotorius etwas weniger kräftig sich entwickelt hat**), an den beiden andern Nerven, die viel kleiner sind, tritt ein solcher Unterschied einem kaum entgegen. Mit den Nerven werden auch die Kerne gelitten haben, aber beim Oculomotorius vertheilt sich die Atrophie auf die beiden Seiten, was den Untersuchungsnachweis erschwert, und auch bei den anderen Kernen habe ich einen Unterschied mit dem Mikroskope nicht nachweisen können. Man wird das weniger auffallend finden, wenn man berücksichtigt, dass die Centren der Augenbewegungsnerve auch noch von anderer Seite als von den Sehnerven aus in Erregung versetzt werden. Lassen somit die Centren im Stiche und ist keine zwingende Ursache für eine grössere Atrophie derselben vorhanden, so müssen doch, sobald durch einen experimentellen Eingriff die Entwicklung der Centralorgane des Sehnerven unterdrückt wird, mit ihnen die Bahnen zu Grunde gehen, die sie mit den Centren der Augenbewegungsnerve verbinden. Nimmt man an, der Tractus transversus, der beim Kaninchen zu Grunde geht, sei nicht diese Bahn, weil sie zu klein sei, so wäre der Nachweis zu führen, dass eine andere stärkere zu Grunde gegangen sei. Dieser Nachweis hat bisher nicht geführt werden können. Wer mit den, fast möchte ich sagen, unüberwindlichen Schwierigkeiten aus eigener Erfahrung vertraut ist, Züge zerstreuter und mit andern gemischter Hirnfasern zu verfolgen, wird aus dem Fehlen dieses Nachweises ebensowenig den Schluss ziehen, dass sie nicht vorhanden sei, als er aus demselben Mangel des Nachweises einer Verbindungsbahn zwischen den Centren des Gesichtssinnes und der Hirnrinde sich den Schluss gestatten würde, dass überhaupt eine Verbindung zwischen beiden nicht bestehe.

Schwalbe***) neigt sich zu der Vermuthung hin, es sei der Tractus transversus als „dorsale Wurzelfaser des Oculomotorius“ auf-

*) Der im Knie des Nervus facialis liegende Kern ist ausschliesslich Abducenskern. Vollständige Fortnahme des Nervus facialis lässt ihn unberührt, vollständige Fortnahme des Abducens bringt ihn zu vollständigem Ausfalle.

**) und dieses wohl auch nur, weil er bei Herausnahme des Auges selbst in einzelnen Zweigen verletzt wurde.

***) a. a. O. S. 83.

zufassen. Dass eine solche Vermuthung fallen gelassen werden muss, geht aus Fig. 5 wohl zur Genüge hervor.

Ich bedaure, über den intracerebralen Verlauf des Tractus peduncularis transversus nicht mehr haben mittheilen zu können. Was ihn betrifft, so hätte Lemoigne auch jetzt noch Recht, wenn er meine Beschreibung eine sehr unvollständige nennen würde. Bei der Schwierigkeit des Gegenstandes fürchte ich, dass dieser Unvollständigkeit auch von anderer Seite her nicht so bald wird abgeholfen werden.

Zur Erklärung von Tafel VI. Fig. 1—5.

Fig. 1 u. 2. Zeichnungen und Erklärung von Inzani und Lemoigne.
1. ventrale 2. seitliche Ansicht des Pedunculus cerebri vom Hunde.

- C. g. e. Corpo genicolato esterno (Corpus geniculatum externum).
- C. g. i. " " interno (Corpus " internum).
- F. P. i. Fascio Peduncolare interno (Parte interna della Cuffia).
- F. t. Fascio trasverso (Varietà dell' uncinato nel cane).
- F. U. Fascio uncinato (Diagonale blanche du quadrilatère perforé di Foville).
- List. R. Listerella di Reil (Cappio, fettucia, laqueus s. lemniscus).
- M. Eminenza Mamillare.
- Na. Nates.
- N. ott. Nervo ottico (nervus opticus).
- P. V. Ponte di Varolio.
- Pe. C. Peduncolo Cerebrale.
- Tes. Testes.
- Tub. Tuber cinereum.

Fig. 3 u. 4. Fortnahme des linksseitigen oberen Hügels des Corpus quadrigeminum. 3. ventrale Ansicht des betreffenden Theiles vom Hirnstamm, 4. dorsale Ansicht.

- N. o. d. und N. o. s. Rechter und linker Sehnerv.
- T. o. d. und T. o. s. Rechter und linker Tractus opticus.
- C. M. Meynert'sche Commissur.
- P. C. m. Medialer Theil des Pedunculus cerebri.
- P. C. l. Lateral " " " "
- T. p. t. d. u. s. Rechtsseitiger und linksseitiger Tractus peduncularis transversus.
- M. l. Laterales Ganglion des Corpus mammillare (rechts).
- P. M. l. Pedunculus corporis mammillaris, geht in's laterale Ganglion (linksseitiger).
- G. intp. Ganglion interpedunculare.
- B. M. Meynert'sches Bündel (rechtsseitiges).
- P. Pons Varolii.

C. q. a. d. Oberer rechtsseitiger Hügel des Corpus quadrigeminum.
x Lücke nach Fortnahme des linksseitigen oberen Hügels.

C. q. p. s. Unterer linksseitiger Hügel.

Fig. 5. Querschnitt eines Kaninchenhirnstammes etwas oberhalb des Austrittes des Nervus oculomotorius, Zeichnung und Erklärung von A. Forel.

M. B. Meynert'sches Bündel (Haubenbündel des Ganglion habenulae von Meynert).

P. M. I. Pedunculus Corporis mamillaris.

P. C. Pes Pedunculi cerebri.

T. p. t' und T. p. t''. Tractus peduncularis transversus.

Nig. Substantia nigra (beim Kaninchen Zellen ohne Pigment).

Schl. Haupttheil der Schleifenschicht von Reichert.

R. K. Oberster Theil des rothen Kernes der Haube (rechts 10, links 8 Zellen angedeutet).

F. R. Formatio reticularis der Haube (Bogenfasern und querschnittene Längsfasern).

H. L. Hinteres Längsbündel der Haube, sich nach oben zerstreuend.

C. g. i. Corpus geniculatum internum.

T. o. Unterste Fasern des Opticus, in den lateralen Theil des oberen Hügels vom Corpus quadrigeminum eintretend.

Aq. Aquaeductus Sylvii.

Höhl. Centrales Höhlengrau des Aquaeductus Sylvii.

T. M. Q. Tiefliegendes Mark des oberen Hügels vom Corpus quadrigeminum.

T. G. Q. Tiefliegende graue Substanz desselben Hügels.

O. M. Q. Oberflächliches Mark des oberen Hügels.

R. Q. Graue Rinde desselben Hügels.