

in (oder unmittelbar nach) jenen kurzdauernden, $\frac{1}{2}$ bis mehrstündigen Paroxysmen hochgradiger Aufregung, den Anfällen transitorischer Manie, eine meist ziemlich starke vorübergehende Albuminurie statthat, bei welcher sich im Harn spärliche hyaline Cylinder, dagegen keine rothen Blutkörperchen finden.

Colditz, Juli 1873.

XXI.

Ueber die Innervation des Plexus chorioideus inferior.

Von Prof. Dr. Moriz Benedikt in Wien.

(Hierzu Taf. VIII—IX.)

Das klinische Studium hat in mir zwei anatomische Bedürfnisse wachgerufen:

- 1) einen Mechanismus, durch den die Circulation entfernter, functionell nicht direct zusammenhängender Theile des Gehirns verbunden ist, z. B. der Medulla oblongata mit der Convexität der Grosshirnhemisphären, da Geschwülste der ersten psychische Störungen erzeugen, und alle bisherigen Hypothesen über diesen Zusammenhang unhaltbar waren, und
- 2) das Bedürfniss einer grossen, so zu sagen inneren, nach Art peripherer Organe sensiblen Fläche, da die meisten Tumoren, unabhängig von ihrem Sitze, Kopfschmerz erzeugen. Auch hier waren alle Erklärungsgründe unzureichend.

Zwei Thatsachen führten mich dazu, auf anatomischem Wege diesen Bedürfnissen Genüge zu leisten.

Zuerst fiel mir beim Ablösen eines Plexus chorioideus inferior von einem Kindergehirne auf, dass ein nervenartiger Strang von der Oberfläche der Rautengrube abriß und eine Strecke im Plexus verlief, und zweitens eine Reihe von Angaben Henle's, dessen Angaben einen so hohen Grad von Vertrauen verdienen. Die Schilderung nehmlich, welcher dieser Autor (Handb. der systemat. Anat. III. Bd. 2. Abthl. S. 103—105) vom Ponticulus und dem Velum medullare

inferius giebt, machten mir den Eindruck, als ob es sich um Nervengebilde handle, welche peripher in den Plexus auslaufen.

Präparirt man den Plexus chorioideus inferior sorgfältig ab, lässt man ihn kurze Zeit in Müller'scher Flüssigkeit liegen, oder färbt man ihn gleich mit Carmin, oder behandelt man ihn mit Aetznatron, so sieht man an Flächen-Präparaten, dass von gewissen Randstellen her schön doppelt contourirte Fasern in denselben eintreten, die stellenweise nervenartig geordnet sind, und die man leicht sich auffasern sehen kann, so dass z. B. die Aeste wie die Finger einer Hand von derselben abgehen. Vor Allem sieht man nun bei weiterer Verfolgung dieser Nervenfasern, dass sie zu den Gefässen gehen und dort Plexusse bilden, so dass vor Allem an der vasmotorischen Natur dieser Fasern kein Zweifel sein kann (Fig. 1. Frisches Carminpräparat. Vergrösserung mit Oc. 3 Obj. 7 Hartnack). (Bei der Leichtigkeit, mit der man sich von diesen Verhältnissen überzeugen kann, halte ich die Mittheilung vieler Zeichnungen für unnöthig.)

Nicht minder interessant ist das Verhältniss der Nerven zu den Villis des Plexus.

Fertigt man ein Präparat (Fig. 2 a u. b, Carminpräparat) so an, dass eine Reihe von Läppchen oder Zotten an einem gemeinschaftlichen Stiele hängen, so sieht man in letzterem theils Gefässknäuel (Fig. 2 a b c i e), theils ein Geflecht von schön doppelt contourirten Nerven [Fig. 2 a u. b bei d. Erstere ist mit Obj. 1 und letztere mit Obj. 4 (H.) aufgenommen]. Gefässse und Nerven bilden die Elemente des Stiels dieser Läppchen, und zwar sieht man letztere an analogen Präparaten sich noch innerhalb des Stiels in feinere Fasern auflösen. Diese feineren Aeste mehrerer Läppchen verflechten sich noch mannichfach, bevor sie in die letzteren eintreten. Das Verhältniss der letzten Ausläufer dieser Fasern zu den Endothelzellen sieht man sehr schön in Fig. 3 a u. b (Gold-Carmin-Zerzupfungs-Präparat, a bei Immersion 10 und b bei Obj. 7 H. gez.).

Fig. 4 a u. b (Goldpräparate) zeigen weitere Verhältnisse der feinsten Ausbreitungen der Nervenfasern in der Nähe der Gefässse¹⁾ und den anliegenden Zellhaufen (a ist mit Obj. 7, b mit Obj. 9 H. aufgenommen).

¹⁾ Fig. 2 a ist bei Ocul. 3 mit Obj. 1 und Fig. 2 b bei Obj. 4 Hartn. aufgenommen.

Fig. 8 zeigt ähnliche Verhältnisse an einem frischen Zerzupfungspräparate (aufgenommen mit Obj. 9 H., corrigirt bei Immersion 10).

Woher kommen diese Nerven? Vor Allem wurde meine Aufmerksamkeit auf gewisse „Riemchen“ gelenkt, die überhaupt in der Rautengrube mit grosser Unregelmässigkeit auftreten und sich zuweilen wie Nerven verzweigen. Ein solches Riemchen sieht man in Fig. 5 bei a von der Mittellinie über die Funiculi teretes (Hypoglossuskern) und über die Ala cinerea (Vaguskern) schräg nach aussen und oben gegen das Corpus restiforme ziehen. Senkrechte Schnitte in der Richtung dieses Riemchens lehrten, dass dasselbe der Ausdruck einer abgerissenen Leiste ist (s. Fig. 6 a, aufgenommen mit $\frac{1}{2}$ Obj. 4 H.). Nach aussen und vorn vom Vaguskerne (am Schnitte nach aussen vom Vaguskerne) sieht man inmitten eines grobgestreiften Gewebes (c) zahlreiche Nervenfasern an die Oberfläche der Rautengrube ziehen, dort sich hakenförmig krümmen (um in den flach darüber gelegten Plexus zu gelangen) und theilweise die Oberfläche des Präparates überragen. (Die betreffende Medulla war in doppelchromsaurem Kali gehärtet, mit Carmin gefärbt und in gewöhnlicher Weise weiter behandelt.)

Woher kommen diese Fasern? Sie convergiren sämmtlich gegen einen Kern (Fig. 6 a bei g), der aussen von der Olive gelegen ist. Derselbe ist an einzelnen Schnitten, z. B. in dem gezeichneten, von geringer Ausdehnung; an folgenden fliesst er mit dem sogenannten unteren Kerne des Vagus zusammen, der an der Vaguswurzel über der Olive gelegen ist und seine Zellen vielfach in die Vaguswurzel einstreut.

Ein Theil der Fasern (c) scheint direct aus dem oberen Vaguskerne zu kommen (Fig. 6 bei d).

Welcher Natur sind die Zellen dieses Kernes? Mit Objectiv 7 (H.) finden wir neben vielen rundlichen, kleinen Ganglienzellen, an deren sensibler Natur wohl kein Zweifel ist, grössere, welche in ihrer Ausdehnung zwischen sensiblen und den grossen motorischen Zellen die Mitte halten. Sie sind abgerundet, erscheinen uni- oder bipolar, die Fortsätze sind sehr dünn (Fig. 6 b, v), und ein Theil von ihnen lagert sich in charakteristischer Weise an die Gefässe an (Fig. 6 b, w). Da wir aus diesem Kerne zweierlei Fasern entspringen sahen, nehmlich vasomotorische und Endothelfasern (sensible), und die Ganglienzellen, welche letzteren entsprechen, in

ihrer Form bekannt sind, so würde man auch ohne sonstige Kenntnisse vermuten müssen, diese Zellen seien vasomotorische.

Schon Jakubowitsch hat vermutet, dass diese Zellen „sympathische“ seien. Betz hat sie weiter verfolgt, und ich selbst bestrebe mich, den grossen Verbreitungsbezirk derselben in ihrem Zusammenhang mit den anderen grauen Massen nach allen Richtungen zu studiren. Sehr wichtig ist die Beobachtung von Betz, die ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, dass diese Zellen Fortsätze zu den Gefässen am Centralnervensysteme schicken. Betz theilt mir weiter mit, dass er auch eine Auflösung dieser Nervenfortsätze auf den Gefässen gesehen habe.¹⁾ Es ist somit an der vasomotorischen Natur dieser Zellen nicht zu zweifeln.

Die Bedeutung dieser Zellen scheint mir eine sehr wesentliche zu sein. Sie haben dreierlei Fortsätze; z. B. im Rückenmark: Einen in die hinteren Wurzeln. (Im Lentenheile sah ich diese Fortsätze in der Richtung der mittleren und äusseren Bündel der hinteren Wurzeln in der Basis des Hinterhorns. Letztere Bündel wenden sich dann nach aussen gegen den Seitenstrang.)

Einen zweiten nach vorn, und zwar in der Medulla unzweifelhaft zu den vorderen Wurzeln.

Eine dritte Art von Fortsätzen schicken diese Zellen zu den Gefässen in der Medulla selbst.

(Ob jede Zelle 3 oder blos je 2 Fortsätze habe, lässt sich nicht entscheiden.)

Ausserdem dürften sie durch irgend einen anatomischen Mechanismus untereinander zusammenhängen. Ihre physiologische Rolle scheint mir folgende zu sein. Sie übertragen centripetal von der Peripherie verlaufende Reize auf die Circulationsnerven auf dem Wege der vorderen Wurzeln in die Peripherie und dürften bei den rheumatischen Affectionen und den Verbrennungsentzündungen eine wesentliche Rolle spielen.

Zweitens vermitteln sie auf peripherie Reizung directe Circulationsstörungen im Centrum durch ihre Ausläufer zu den Gefässen. Wo die sensiblen Fasern in derselben Höhe eintreten, in welcher derartige Zellen mit Fortsätzen zu den Gefässen der Medulla sich befinden, und wenn die in derselben Höhe austretenden motorischen Fasern zu denselben Körpertheilen gehen, aus denen

¹⁾ Seitdem ich das Verhältniss selbst öfters gesehen.

die betreffenden excito-vasomotorischen Fasern kommen, kann eine periphere Reizung, z. B. der Fussnerven, eine centrale Circulationsstörung erzeugen, welche wieder umgekehrt die motorischen und selbst vasomotorischen Nerven des Fusses in ihrer Function stört.

Dieser Mechanismus erklärt uns beiufig die rheumatische Reflexentzündung in der Lendenanschwellung bei Erkältung der Füsse und die reflectirten Entzündungen der Medulla bei der sogenannten Reflexparaplegie.

Am Vaguskerne befinden sich viele solche Zellen (nach Betz) an der Aussenseite und zwar dort, wo in unserer Fig. 6 a quere Fasern gegen den N. plex. choroid. hinziehen; sie finden sich auch zahlreich nach meiner Untersuchung am accessorischen Vaguskerne, welcher auf den austretenden Vagusfasern so zu sagen, reitet. Dies würde einerseits ermöglichen, dass periphere Reize im Ausbreitungsbezirke des Vagus Circulationsstörungen im Corpus restiforme und im Vaguskerne verursachen, und es wäre z. B. der „Magenschwindel“ erklärt. Setzen wir weiter voraus, dass ein Theil der vasomotorischen Fasern mit dem Vagus in die Peripherie gehe und erst dort zu den Gefässen trete, so begreifen wir, dass Circulationsstörungen im Centrum des Vagus Magenstörungen, Lungenhyperämie u. s. f. erzeugen.

Ich will hier bemerken, dass zwischen den hinteren Wurzeln des Rückenmarks und diesen Zellen immer spindelförmige eingeschaltet sind; im Gehirnstamme, z. B. schon an der Trigeminuswurzel, sah ich diese spindelförmigen Zellen zwischen den Zellen, die ich nach dem Vorgange von Jakubowitsch und Betz als vasomotorische anspreche, und dem eigentlichen Kerne eingeschaltet, so dass es mir wahrscheinlich ist, dass die von der Peripherie kommende Anregung im Gehirnstamme auf dem Umwege des eigentlichen Kerns zu den vasomotorischen Kernen gelangt.

Nach Betz befindet sich im Gehirnschenkel in engem topographischem Verbande mit der Sömmerring'schen Substanz ein Nest solcher Zellen, welches im Bogen Fasern zum Opticus schickt. Es ist wohl höchst wahrscheinlich, dass dies vasomotorische Fasern sind, welche mit dem Opticus in die Peripherie verlaufen und dort zu den Gefässen treten. (Ausser dieser Grosshirnschenkelwurzel demonstrierte mir Betz noch eine andere, welche nicht bis an die Sömmerring'sche Substanz hinaureicht. Es sind dies unzweifelhaft

aus weiter peripheren Theilen des Gehirnstammes kommende Fasern, die vielleicht dieselbe Bedeutung, wie die aus der Sömmering'schen Substanz kommenden haben.)

Eine solche Verbindung habe ich aber aus den klinischen Thatsachen erschlossen. Ich habe behauptet, durch Erkrankung sympathischer Fasern kämen viele Fälle von Stauungspapille zu Stande, ohne Erkrankung der eigentlichen zum Sehacte dienenden Faserzüge. Die Angaben von Betz ermöglichen die anatomische Deutung dieses Mechanismus. Man sieht, das Studium dieser „Betz'schen Säulen“ ist von hoher Wichtigkeit für die Pathologie, und ich hoffe, bald mit Hinzuziehung von Mittheilungen von Betz diesem wichtigen Capitel eine Specialarbeit widmen zu können.

Die Auffindung des 13. Gehirnnerven, nehmlich des N. plex. chor. infer. ist jedenfalls von grosser Bedeutung für die Pathologie des Gehirnes. Wir begreifen jetzt, dass eine Erkrankung des verlängerten Markes Circulationsstörung im Plexus hervorruft, und, da die Gefässe des Plexus zu functionell verschiedenen Gehirnpartien, z. B. zum Kleinhirn, gehen, auf welche Weise überhaupt die Diffusion von Circulationsstörungen im Gehirne vor sich geht. Andererseits werden Störungen im Plexus auf die Medulla oblong. mit Hülfe der peripheren vasomotorischen Ausläufer der Gefässnervenzellen reflectirt.

Nach vorläufigen Untersuchungen giebt es mehrere solche Chorioidealnerven, über deren anatomische Verhältnisse ich hoffentlich bald werde Aufschluss geben können.

Dass die Auffindung unserer Endothelnervenfasern den Mechanismus des inneren Kopfschmerzes vielfach aufgehellt hat, brauche ich nicht weiter zu betonen.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dass ich an Zerzupfungspräparaten im Plexus birnsförmige Ganglionzellen traf, deren Fortsätze sich bald theilten (s. Fig. 7, Vergröss. mit Obj. 9 H.) Ueber ihr topographisches Verhältniss konnte ich mich nicht aufklären.

Wien, Mitte Juli 1873.



