

Archiv  
für  
pathologische Anatomie und Physiologie  
und für  
klinische Medicin.

---

Bd. LXVII. (Sechste Folge Bd. VII.) Hft. 4.

---

**XXVIII.**

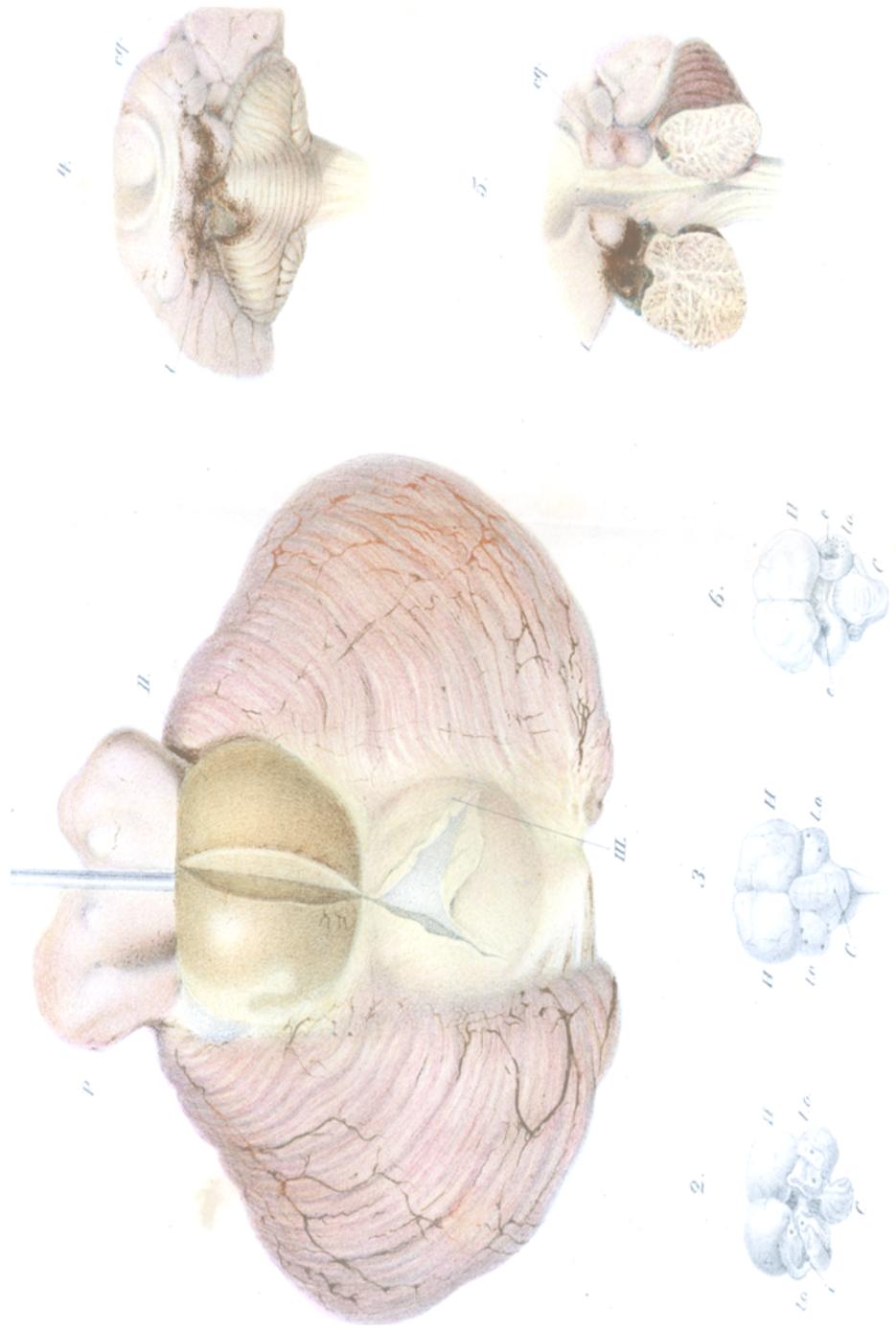
**Zur Lehre von den Functionen der Corpora quadrigemina.**

Von Prof. Dr. Kohts in Strassburg.

(Hierzu Taf. XIV.)

---

Jacob Fuhrmann, 7 Jahre alt, stellte sich am 6. August vergangenen Jahres in der Kinderklinik vor, und machen die Eltern folgende Angaben. Sie selbst wollen stets gesund gewesen sein, zwei Brüder des Pat. sind gestorben, der eine 19 Monate alt am Croup, der andere kam 3 Monate zu früh auf die Welt, und starb unmittelbar nach der Geburt. Pat. soll nach der normal erfolgten Geburt ein kräftiges Kind gewesen sein, nur fiel der Mutter damals ganz besonders der grosse Kopf auf. In den ersten 5 Monaten nährte ihn die Mutter selbst, worauf er bei schlechter Kost nach  $\frac{3}{4}$  Jahr einen Ausschlag am ganzen Körper bekam, so dass die Mutter, die während der Zeit als Amme functionirte, sich wieder des Kindes annahm, und dasselbe  $\frac{1}{2}$  Jahr selbst nährte. Es erholte sich dabei sehr gut, der Ausschlag verging, lernte jedoch erst  $2\frac{1}{2}$  Jahre alt sprechen und gehen. Im Alter von 3 Jahren machte er das Scharlachfieber glücklich durch, und soll im 4. Jahre angeblich auf einen Schreck angefangen haben zu stottern. Im 5. Jahre ging er zur Schule, und soll gute Fortschritte gemacht und gut gelernt haben. Im November 1874 bemerkten die Eltern, dass der Pat. beim Gehen oft wie ein Betrunkener schwankte, und er sich zu Hause beim Gehen in der Stube Schwankens wegen oftmals an den Wänden hielt. Zuweilen neigte er auch den Kopf beim Gehen nach vorne, so dass die Leute ihn fragten, ob er Geld suche. Bis Neujahr 1875 verschlimmerte sich dieser unsichere Gang dermaassen, dass er nur an der Hand geführt die Schule besuchen konnte, da er die Füsse stossweise auf den Boden setzte und dieselben oft überschlug. Pat. klagte dabei spontan nie, und erklärte nur auf Befragen, dass er sich in den Knieen und Waden schwach fühlte, und öfters ein eisiges Gefühl in den Beinen hätte. Der Arzt, welcher diese Symptome, da der Kleine öfters mit den



Fingern in der Nase bohrte, auf Würmer bezog, verordnete Wurmpulver, worauf in kurzer Zeit 32 Spulwürmer abgingen. Im weiteren Verlauf der Krankheit, ungefähr im Monat März, konnte Pat. nicht mehr gehen, und fiel um, wenn man ihn aufrecht stellte; gleichzeitig fand er auch an, etwas zu schielen; Schmerzen bestanden damals nicht, dagegen trat hin und wieder Harnretention im leichten Grade ein, derartig, dass er zuweilen 10 Minuten drängen musste, bis er Urin entleerte. Behandlung mit warmen und kalten Bädern mit gleichzeitigen kalten Uebergießungen auf die Rückenwirbelsäure führten insofern eine Besserung herbei, als er wieder gehen konnte, wenn auch der Urin nur stossweise entleert wurde. Im Verlauf des Sommers trat keine wesentliche Änderung im Zustande des Pat. ein, er soll stark gewachsen sein, und fiel es den Eltern nur auf, dass der Kranke etwas gebückt ging, die Füsse und Unterschenkel sich eiskalt anfühlen, und die Kraft der Arme etwas nachliess. Eine Abmagerung der unteren Extremitäten wollen sie nicht bemerkt haben, und gaben sie auf Befragen an, dass Pat. stets bei gutem Bewusstsein war, niemals Krämpfe hatte, und stets frei von Schmerzen war. Der Appetit war immer gut. —

Status praesens vom 9. September 1875. Pat. von kräftiger Constitution mit vollem, normal gefärbtem Gesicht, zeigt einen rubigen zufriedenen Gesichtsausdruck, befindet sich meist ausser Bett und sitzt in der Regel auf dem Boden, seltener auf einem Stuhl. Im Bett nimmt er stets active Rückenlage ein, die Hauttemperatur ist normal, Radialis von mittlerer Weite, Puls 92, regelmässig von normaler Spannung und Resistenz. Das Sensorium ist frei; am rechten Auge fällt ein Strabismus divergens auf. Das auffallendste Symptom besteht darin, dass der Junge, ausser Bett, nicht geht, sondern meist auf dem Boden oder Stuhl sitzt, oder sich nur unsicher fortbewegt, indem er sich an der Wand oder den Betten hält oder stützt. Die Circulations- und Respirationsorgane bieten nichts Abnormes. Der Ernährungszustand der Muskeln ist normal. Aufgefordert ein Bein zu erheben, führt er dies ziemlich rasch, aber mit einer gewissen Unsicherheit aus, und schwankt mit dem erhobenen Beine etwas nach der Seite. Auf den Boden gestellt, sieht er sich schnell nach einem Stützpunkt um, steht mit gespreizten Beinen da und schwankt ununterbrochen mit dem ganzen Körper von einer Seite zur anderen. Diese Schwankungen werden beträchtlicher bei der Aufforderung ganz frei zu stehen, und steigern sich bei geschlossenen Augen bis zum Umfallen nach der einen oder anderen Seite. Wenn Pat. es versucht, ohne Stütze zu gehen, so werden die Beine schleudernd nach aussen bewegt, werden stossweise aufgesetzt, wobei man das Gefühl hat, dass er jeden Augenblick umfallen kann. Der Gang ist schwankend, auch werden die Beine geworfen, doch gleicht derselbe mehr dem eines Betrunkenen als Atactischen. Sensibilitätsstörungen, sowie erhöhte Reflexerregbarkeit sind nicht vorhanden. Spasmen, Convulsionen, endlich Contracturen fehlen.

Am 28. August 1875 klagte der Knabe, dass er immer schlechter ginge, äusserte aber sonst keine besonderen subjective Beschwerden. Die Lidspalte war gleich weit, die Pupillen zeigten keine Differenz, Strabismus war nicht nachweisbar. Kein Fieber; die Bewegungen der Arme sind frei; die unteren Extremitäten gut entwickelt, haben einen sehr starken Panniculus adiposus, besonders am Oberschenkel fällt dabei auf, dass der linke Oberschenkel voluminöser als der rechte erscheint (links 34, rechts 33 Cm.

in der grössten Dicke gemessen, dicht oberhalb des Knie's links 25, rechts 24 Cm.). An den Unterschenkeln keine sicht- und nachweisbare Volumensdifferenz. Bei Bettlage liegen die Beine gleichmässig gestreckt, die Füsse ein wenig extendirt, und vermag der Pat. jede verlangte Bewegung, wenn auch mit einer gewissen Unsicherheit auszuführen. Auf die Füsse gestellt, steht er mit gespreizten Beinen, schwankt fortwährend bald nach der Seite, bald nach vorn, und besteht dabei entschieden die Neigung nach vorn zu fallen. Bei Gehversuchen fällt er häufig nach rechts oder nach links über, und sucht dem Fall vorzubeugen, indem er sich irgendwie stützt. Keine Sensibilitätsstörung und keine erhöhte Reflexerregbarkeit; vasomotorische Erscheinungen nicht vorhanden. Contracturen bestehen nicht, keine Muskelstarre. Muskelkraft nicht beeinträchtigt, Lähmungen von Seiten der Sphincteren sind nicht vorhanden. Pat. vermag sich allein aufzurichten, die Wirbelsäule zeigte eine leichte Deviation nach rechts, keine Kyphose. Die electrische Prüfung ergibt nichts Auffallendes. Nachträglich sei bemerkt, dass der Kopf des Pat. ziemlich gross und das Hinterhaupt stark entwickelt ist. Nähte vollständig verwachsen, besondere Hervortreibungen am Kopf nicht bemerkbar; Kopfschmerzen traten weder spontan, noch bei Druck und beim Klopfen auf. Die Circulations- und Respirationsorgane wie der Digestionstractus bieten nichts Abnormes. —

Am 1. October fiel Pat. beim Gehen mit dem Hinterkopf an einen Schrank, bekam darauf sehr heftige Schmerzen, die auf Druck jedoch nicht exacerbiiren; außerdem trat Verdunkelung des Sehvermögens im rechten Auge auf. Am Abend war das Sehen wieder normal, die Schmerzen verschwanden, traten jedoch am 2. October intermittirend im Hinterkopf auf. Wärend er sich nun an den folgenden Tagen wieder vollständig wohl fühlte, bekam er am 8. October wieder heftige Schmerzen im Hinterkopf und am Nacken, so dass er während des Schlafes plötzlich auffuhr und laut aufschrie; dieser Anfall wiederholte sich am 9. October früh Morgens. Sehstörungen oder Zuckungen waren dabei nicht zu constatiren. Diese Schmerzensfälle im Hinterkopf wiederholten sich am 11. und 16. October, wobei er nach Aussage der Schwester die Augen stark verdreht haben soll; er verlor den Appetit, erbrach gegen Abend die genossenen Speisen, und klagte gegen Abend über continuirliche Schmerzen im Hinterkopf, welche bei Bewegungen des Kopfes zunahmen. Nackenstarre existirt nicht.

Am 19. October lag der Pat. in activer Rückenlage im Bett, vermochte seine Lage auf Verlangen beliebig zu wechseln, war fieberfrei (Temperatur 37,4 Puls 88). Das Bewusstsein nicht getrübt. Pat. klagte über hin und wieder auftretende Schmerzen im Hinterkopf, die zu unbestimmter Zeit kamen, und nicht näher definiert werden können, und über Schmerzen in beiden Beinen. Die Pupillen gleich weit, reagiren auf Lichteindruck gut, Gesichtslähmungen, sowie an den oberen Extremitäten nicht vorhanden, ebensowenig auffallende Atrophien. Der Kopf ist weder auf Druck an irgend einer Stelle, noch auf Klopfen mit dem Finger oder Hammer irgenwie schmerhaft. Beine wie Füsse befinden sich meist in gestreckter Lage. Das rechte Bein erscheint besonders am Oberschenkel weniger voluminos als das linke. Vasomotorische Veränderungen sowie Temperaturdifferenzen an den Extremitäten nicht zu constatiren. Sämtliche verlangten Bewegungen werden mit den Beinen ausgeführt, sind aber schwankend und unsicher. Es macht dem Pat.

Schwierigkeiten sich aufzurichten, und es werden dabei beide Beine ein wenig gehoben. Hebt Pat. auf Verlangen beide Beine gleichzeitig auf, so werden sie schwankend hin- und herbewegt, und fallen nach einigen Secunden trotz aller Anstrengungen auf's Bett zurück. Das Gehen ist seit gestern unmöglich geworden; bei Gehversuchen, die nur mit Unterstützung stattfinden können, befinden sich die Unterschenkel in leichter genu valgum Stellung, beide Füsse sind nach einwärts gedreht; beim Gehen selbst werden die Knie fest durchgedrückt, und der Pat. tritt mit der Innenseite des Fusses fest auf. Dabei ist zu bemerken, dass er meist auf dem rechten Fuss mit durchgedrücktem Knie, und einwärts gedrehtem Fuss steht, dabei aber hin- und herschwankt, namentlich nach rechts und hinten, während das linke Bein unsichere pendelnde Bewegungen macht und erst nach einigen Secunden zur Erde gestellt wird. Wird der Kranke vorn oder hinten gestützt, so vermag er sich ein Paar Schritte nach vorwärts zu bewegen, der Gang ist dabei schwankend, unsicher, atactisch. Pat. fällt nach vorn und nach der rechten Seite. Beim Gehen gewinnt man den Eindruck, als wenn er sich beim Vorwärtsbewegen immer besinnen müsste, wie er den Fuss zu bewegen habe; sind die Füsse nebeneinander gestellt, und versucht der Pat. ruhig zu stehen, so schwankt er namentlich nach rechts, fällt nach hinten und rechts über. Störungen des Gesichtssinns wurden nicht angegeben. Muskelstarre, Contracturen nicht vorhanden. Muskelkraft vollständig erhalten. Beim Kneifen an der inneren und äusseren Seite der Oberschenkel treten leichte Zuckungen in den Zehen auf, und äussert Pat. Schmerzen; zuweilen ist dabei eine geringe Erection des Penis zu bemerken. Sensibilitätsstörungen sind nicht nachweisbar. Urin wie Faeces lässt er öfters unter sich. Brust- und Unterleibsorgane zeigen nichts Abnormes. Die ophthalmoskopische Untersuchung ergiebt Folgendes: (Prof. Laqueur). Beiderseits mässiger Grad von Neuritis optica, geringe Prominenz der Papillen, ziemlich starke Trübung der Contour. Die Venen geschlängelt aber nicht wesentlich verbreitert, keine Hämorrhagien. Befund beiderseits symmetrisch, links frischer, acuter. Strabismus divergens alternans von 1,5 Mm. ohne Muskelparese. Schwermögen beiderseits nicht wesentlich beeinträchtigt. Physiologischer Netzhautglanz sehr deutlich. Nachträglich sei bemerkt, dass bis dahin trotz wiederholter genauer ophthalmoskopischer Untersuchungen keine besonderen Veränderungen zu constatiren waren. Am 20. October bekam der Pat. sehr heftige Schmerzen im Hinterkopf, so dass er laut aufschrie und jammerte. Aus dem Bett gehoben, vermochte er ohne Unterstützung kaum zu stehen, geschweige denn zu gehen; die Arme hingen schlaff herab, der Kopf wurde stark nach hinten geneigt, so dass es Mühe machte, ihn wieder gerade zu richten. Die Arme konnte Pat. nicht erheben. Dieser Zustand wähnte circa  $\frac{1}{4}$  Stunde. Sprachstörungen oder Schluckbeschwerden bestanden dabei nicht. Am 23. und 24. October hatte Pat. alle 5—10 Minuten Schmerzen, wobei er angab, nicht recht sehen zu können, schrie laut auf, und äusserte lebhafte Schmerzen bei Bewegungen des Kopfes. Derselbe wurde stark nach hinten gezogen, und versuchte man während des Schlafes, der relativ gut ist, den Kopf nach vorn zu richten, so stösst der Pat. plötzlich einen lebhaften Schrei aus, und jammert noch ein Paar Secunden nachher. Respiration 12, gleichmässig, Puls 64, unregelmässig, hin und wieder aussetzend; keine Temperatursteigerung; während der Nacht hatte der Pat. Stuhlgang und Urin unter sich gelassen. Am Abend des 24. und

25. October hatte der Pat. viel Schmerzen im Hinterkopf, so dass er im Schlaf laut aufschrie; bei den Schmerzanfällen wird der Kopf stark nach hinten gezogen, auch der Rumpf mit den Schultern zieht sich dabei nach der Wirbelsäule hin, die Augenlider hängen schlaff herunter, während des Anfalls sind die Augen nach oben gerichtet, so dass man dabei nur die Sclera sehen kann. Die Beine sind dabei ausgestreckt, die Hände zittern in der Regel bei jedem Schmerzanfall. Unmittelbar nach einem solchen Anfall kann der Pat. den Kopf frei nach jeder Richtung hin bewegen; derselbe ist weder auf Druck noch auf Klopfen schmerhaft; kein Fieber, der Puls 76—80, kräftig aber ungleich. Der Urin 200 Cubikcentimeter, ist trübe, enthält röthliches Sediment; Eiweiss und Zucker nicht nachweisbar. Spec. Gewicht 1021. Vom 26. October bis 1. November traten nun zuweilen Schmerzanfälle auf; das subjective Befinden besserte sich, der Pat. hatte guten Appetit, fühlte sich wohler, als er plötzlich am 1. November 9 Uhr Morgens laut aufschrie, über sehr intensive Schmerzen im Hinterkopf klagte, die namentlich bei Bewegungen des Kopfes zunahmen, Ordo: Morph. hydrochlor. 1 : 30. — Injection von 15 Theilstichen. — Sprache, Schlucken, Sehvermögen zeigen keine auffallende Störung. Nach der Morphiuminjection lissen die Schmerzen nach, der Pat. fühlte sich ganz munter, sagte noch um 10 Uhr, dass es ihm wieder gut gehe, schliess darauf ein, und gegen 11 Uhr, als die Schwester im Begriff war, ihm sein Essen zu bringen, war er tot.

**Obduction: 2. November 1875 (Prof. v. Recklinghausen).** Das Ge- webe ausserhalb der Dura mater spinalis sehr blutreich, Dura mater selbst etwas gespannt, im Sack sehr viel Flüssigkeit, die ganz schwach trübe ist; ganz geringe Verwachsungen zwischen Pia und Dura, an der hinteren Seite der Pia stark geschlängeltes Gefässgewebe, keine besonderen Trübungen; Rückenmark von sehr guter Consistenz, im Ganzen blass, sonst ohne jede Veränderung. Relativ grosser Kopf, gut oval, Nähte stark entwickelt, die Länge des Daches 187 Mm.; die grösste Breite 150 Mm., dasselbe löste sich relativ leicht von der Dura. An der Innenfläche die Impressiones digitatae ungewöhnlich tief und breit, auf der Tiefe der Gruben röthliche Farbe, während die erhabeneren Theile weisse Farbe der compacten Knochensubstanz zeigen; in den Impressiones die Oberfläche sehr rauh, ebenso an den seitlichen Abdachungen der prominenten Theile; auf dem Gipfel der Prominenz (am stärksten am Stirntheil) glatt, entsprechend den Impressiones das Dach sehr dünn, so dass an den Seitentheilen dasselbe ausserordentlich durchscheinend ist. Die Dura mater sehr stark gespannt, für das Alter relativ undurchsichtig, im Sinus longitudinalis nur flüssiges Blut, an der Oberfläche beiderseits Prominenzen, entsprechend den Gyri. Hier zeigt die Oberfläche starke Röthung, oft evidente Vascularisation, namentlich ist sie aber durch rauhe Oberfläche und ferner durch eine gesprengelte Beschaffenheit, durch Einlagerungen weisser Pünktchen an den nicht prominirenden Theilen ausserordentlich stark verschieden. Durchbruch von Granulationen an der Convexität nicht wahrzunehmen; dagegen findet man eine in den Sinus longitudinalis hineinragende Granulation; seitlich werden die vascularirten Stellen der Dura mater geringer; die innere Oberfläche der Dura und Pia mater ausserordentlich trocken, doch noch leicht glänzend, erst ganz hinten am Schädel leichte Verwachsung der Dura und Pia durch Granulationen. — Pia mater blutarm, die grossen Venen abgeplattet,

Gyri ungemein breit und platt, keine Differenz zwischen beiden Seiten, an der Schädelbasis sehr wenig Flüssigkeit (nicht nur ausgelaufen, denn die Dura mater erscheint hier ungewöhnlich trocken). An der Basis des Gebirns das Chiasma nach vorn gedrängt, hinter demselben eine blasige Prominenz, gebildet in ihrem vorderen Abschnitt durch das sehr stark dilatirte Infundibulum, das in der hinteren Hälfte wieder aus zwei seitlichen Lappen besteht, aus den Corpora quadrigemina; dieselbe wird umfasst durch den Circulus Willisii; das Gehirn außerordentlich gross, 210 Mm. Gesamtlänge, 165 Mm. Breite. Die Grosshirnhemisphären bedecken das Cerebellum vollständig, am Gross- und Kleinhirn sehr stark flucturende Beschaffenheit, sonst sind an der Oberfläche keine irgendwie abnorme prominente oder transparente Stellen vorhanden. Auf dem Durchschnitt der Medulla oblongata ist eine Veränderung nicht wahrzunehmen, besonders im Centralkanal nicht zu constatiren; dagegen zeigt Pons und Medulla oblongata an der Oberfläche eine geringe Abflachung. An der Schädelbasis ist die Dura leicht vom Knochen ablösbar, auch hier weisse Punkte und geschlängelte Linien eingebettet, welche entschieden kalkige Einlagerungen besitzen; nur an den Nähten hängt die Dura ziemlich fest; der Knochen erscheint auch hier sehr uneben, besonders in den Stirnbeingruben eine sehr starke Entwicklung der Juga cerebralia, hier ist ferner der Knochen auch in den mittleren Gruben uneben, so dass die Oberfläche fast nirgends glänzt, sondern vielmehr matt erscheint; an den Hinterhauptsgruben sind dagegen die Veränderungen relativ gering. Siebbeingegend eingesunken, die Orbitalhöcker ragen stark hervor; das Gehirn (erst den folgenden Tag zerlegt) ziemlich stark zusammengesunken, da etwa 300 Cubikcentimeter einer leicht röthlichen Flüssigkeit ausgelaufen waren, Seiten und mittlere Ventrikel sind enorm dilatirt, das Ependym nur mässig verdickt, Blutgefäßramificationen darin wahrzunehmen. Beim Freilegen des Kleinhirns ergiebt sich, dass dasselbe noch etwas fluctuirt, obgleich etwas weniger als am Tage vorher. Der Aquaeductus für dicke Sonden leicht zugänglich; beim Durchschneiden des Oberwurms in der Medianlinie befindet sich eine etwa wallnussgroße Cyste, noch gefüllt, wenn auch nicht prall mit klarer Flüssigkeit, eine Wand daran nicht deutlich; sie geht durch die Dicke des Cerebellums hindurch bis zur Decke des vierten Ventrikels, und steht im Moment der Öffnung mit demselben in Communication. Das Gewebe, welches die Cyste umgrenzt, ist nach dem vierten Ventrikel zu außerordentlich dünn, und ganz zerfliesslich. Nach vorn schliesst sich an diese Cyste gleichmässig an ein kirschgrosser Tumor, welcher das hintere Paar der Vierhügel, und das Velum medullare einnimmt, auch nach dem vierten Ventrikel zu prominirt, ohne aber mit dem Boden desselben irgend welche Verbindungen eingegangen zu sein. Dieser Tumor besteht ganz gleichmässig aus weissem durchscheinendem gallertigem leicht zerfliesslichem Gewebe, in welchem Blutgefäße oder sonstige Zeichnungen nicht wahrzunehmen sind. Mikroskopisch sieht man in diesem Gewebe eine ganz transparente Intercellularsubstanz, welche nur ganz undeutlich punctirt ist, und ganz spärliche Fäserchen enthält. Auf Zusatz von Essigsäure tritt Trübung ein, die im Ueberschuss derselben, wie es scheint, vollständig schwindet. Die Zellen liegen darin ziemlich weit von einander, und bieten zwei Hauptformen: 1) runde, von der Grösse farbloser Blutkörperchen, zum Theil mit grossem Kern, zum Theil mit Ablagerung von Fettkörnchen, 2) lange spindelförmige oder

auch drei- bis vierstrahlige Zellen, welche ausserordentlich feine Fortsätze treiben, die weithin zu verfolgen und identisch sind mit den erwähnten feinsten Fäserchen.  
Diagnose: Myxom, Cystomyxom im Kleinhirn und Velum medullare. —

Keine Deformität der Extremitäten, keine Aufreibungen auf den Rippen. In der Bauchhöhle wenig Flüssigkeit, stark venöse Injection der Dünndärme, starke Verwachsung der rechten Lunge, links keine Adhäsion, Thymus ausserordentlich gross, 90 Mm. breit, 95 Mm. lang; Herzbeutel sehr undurchsichtig, Verwachsungen des Herzens an mehreren Stellen, auch das viscerale Blatt stark verdickt, aber keine abnorme Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel; keine Knotenbildungen in den Verwachsungen des Pericardium und der Pleura. Lungensubstanz vollständig normal, nur relativ stark pigmentirt. An der Milz eine Adhäsion ganz nach hinten. Sehr dunkle Röthung der Nieren, die sonst normal; ziemlich starke Vergrösserung der Mesenterialdrüsen; im Duodenum blutiger Schleim, ohne jede gallige Färbung, Magen normal, im Duodenum starke Röthung der Schleimfalten. Leber etwas difform. —

## I. Pathologisch-Physiologisches.

### Epikrise.

Ueberblicken wir den Verlauf der vorliegenden Krankheit, so lassen sich zwei hinreichend scharf getrennte Perioden erkennen; in der ersten, welche 10 Monate umfasst, bietet sie eine reine Coordinationsstörung fast von dem Typus einer spinalen Erkrankung dar, deren Anfang nicht genau zu bestimmen ist. Die dabei auftretenden Symptome sind ein „unsicherer schwankender, taumelnder Gang, nach einigen Monaten Strabismus divergens alternans, zeitweise Blasenaffectionen“; Reizungs- und Lähmungerscheinungen im Bereich motorischer Nerven, namentlich Hirnnerven, ausser Strabismus divergens alternans, Sprachstörungen waren niemals constatirt worden, Klagen über Kopfschmerzen oder Schmerzen, wie sie bei der Ataxie vorkommen, wurden niemals geäußert; keine Zwangsbewegung, keine Rückwärtsbewegung; Sensibilitätsstörungen fehlten vollkommen.

Die zweite Periode der Krankheit entwickelte sich ziemlich plötzlich nach einem Fall, und ist dadurch ausgezeichnet, dass sich von da ab deutliche Symptome eines Hirntumors zeigten, intermittirende Schmerzparoxysmen im Hinterkopf und namentlich Erbrechen; endlich machte sich eine Neigung nach vorn rechts, zuweilen nach hinten zu fallen, bemerkbar; eine Neuritis optica, die in wenigen Tagen entstanden sein muss, stellte die Diagnose sicher. Neue Lähmungerscheinungen wurden nicht beobachtet, doch traten eigen-

thümliche Anfälle, mit hydrocephalischem Schrei verbunden, auf. — Vergleichen wir diese beiden Perioden mit dem Obduktionsbefund, so ergiebt sich als Grund der Krankheit ein Tumor im Kleinhirn und den Corpora quadrigemina (vergl. Abbildung 1), an welchen sich eine Cystenbildung anschliesst, welcher, wie gewöhnlich durch Druck auf die Umgebung, speciell der Vena magna Galeni zur Entwicklung von Hydrocephalus und Neuritis optica Veranlassung gegeben hatte. Die letzte Periode entspricht demnach dem gewöhnlichen Verlauf der Kleinhirntumoren und hat nichts besonders Bemerkenswerthes, dagegen ist die erste Periode, verglichen mit den Resultaten der anatomischen Untersuchung, wie ich glaube von besonderem Interesse, weil eben die Erscheinungen des Hirndrucks vollständig fehlten, und daher die Symptome ausschliesslich auf die Localität der Nervenpartien, in denen sich der Tumor entwickelte, bezogen werden müssen.

## II. Anatomisches.

Die anatomische Untersuchung, welche Herr Professor v. Recklinghausen angestellt hat und auf welche er gestattet hat, mich zu berufen, ergab, dass der Ausgangspunkt des Tumors in der Substanz der hinteren Vierhügel gelegen ist, welche er, wie die Zeichnung nachweist, zum grössten Theil zerstört hat. Bei der Kleinheit dieses Tumors, welcher nur die Grösse einer Kirsche hatte, kann nicht daran gedacht werden, dass er Drucksymptome im weiteren Umfang erzeugen konnte. Seine Wirkung bestand eben darin, dass er die hinteren Vierhügel zerstörte, und die während dieser Periode bestehenden Symptome müssen ausschliesslich auf den Sitz des Tumors zurückgeführt werden. Es bestätigen auch schon die ersten Symptome den aus der anatomischen Untersuchung gezogenen Schluss, dass die Vierhügel der Ausgangspunkt der Erkrankung waren; bereits in der ersten Zeit trat neben der Ataxie zuerst zeitweise, dann beständiger Strabismus divergens alternans auf, d. h. eine Parese beider Nervi oculomotorii; die Kerne der N. oculomotorii liegen bekanntlich dicht neben der Mittellinie in der Substanz der hinteren Vierhügel, und eine gleichzeitige Affection beider Nerven lässt mit ziemlicher Sicherheit auf eine Affection der Vierhügel schliessen. Nun haben wir also als Symptome einer Erkrankung der hinteren Vierhügel: „Parese der N. oculomotorii, und eine exquisite

*locomotorische Ataxie*“, woraus gefolgt werden muss, dass auch diese Partien zu den Centren der Coordination gerechnet werden müssen.

### III. Pathologisch-Diagnostisches.

Was die Localität des Tumors betrifft, sind meines Wissens bisher nur 2 Beobachtungen von Henoch<sup>1)</sup> und Steffen<sup>2)</sup> bekannt geworden, wo es sich um Erkrankungen der Corpora quadrigemina handelt: Beide Male constatirte man bei der Autopsie Tuberkulose der Vierhügel, und gleichzeitig weit verbreitete Tuberkulose in den Lungen, Bronchial- und Mesenterialdrüsen. Beide Fälle gehörten den ersten Lebensjahren ( $1\frac{1}{4}$  Jahr — Henoch — 3 Jahre — Steffen) an, und zwar betraf der pathologische Prozess in dem Falle von Steffen die gesammten Vierhügel, während Henoch bei der Section nur in dem hinteren linken Corpus quadrigeminum einen runden gelben homogenen Tuberkel von der Grösse einer halben Bohne fand. Die vorliegende Beobachtung verdient somit auch dadurch ein grösseres Interesse, dass es einen wie es scheint noch nicht constatirten Fall eines primären Tumors der hinteren Vierhügel darstellt, und wenigstens in der ersten Periode keine anderweitige Complication durch Erkrankung anderer Organe das Krankheitsbild stört. Es gewinnt somit die Affection der Vierhügel in diesem Falle die Bedeutung eines physiologischen Experiments.

Hinsichtlich der Dauer der Krankheit ist zu bemerken, dass er dem anderer Hirntumoren entspricht; der Tumor entwickelte sich allmählich unter Anfangs nicht deutlichen Symptomen, und manifestierte sich erst deutlich durch das Erbrechen, die bestigen Kopfschmerzen, und die Neuritis optica. Er differirt somit von den beiden früher citirten Fällen, wo bei gleichzeitiger allgemeiner Tuberkulose schon nach drei Monaten der Exitus letbalis eintrat. In Bezug auf die Symptome sehen wir, wie schon Steffen hervorgehoben hat, dass doppelseitige Lähmungserscheinungen im Bereich des N. oculomotorius das hauptsächlichste Symptom ist, welches für die Diagnose einer Erkrankung der Corpora quadrigemina spricht. Bei Henoch's Patienten waren beide Bulbi starr nach unten gerichtet, die rechte Pupille in

<sup>1)</sup> Berliner klinische Wochenschrift. 1864. No. 13.

<sup>2)</sup> Ebenda No. 20.

den letzten Tagen enger als die linke, auf dem rechten Auge anhaltendes Schielen nach innen; erst später trat Lähmung der Extremitäten rechterseits, sowie der Palpebral- und Labialäste des rechten N. facialis auf, was jedenfalls nicht von der Affection der Corpora quadrigemina herrühren kann. In dem Steffen'schen Falle blieb das auffallendste Symptom die doppelts seitige Ptosis. Auch in unserem Falle finden wir eine Betheiligung beider N. oculomotorii, den Strabismus divergens alternans, dessen geringe Intensität vielleicht eine Erklärung in dem Umstand findet, dass nur die hinteren Partien der Corpora quadrigemina<sup>1)</sup> zerstört waren. Die übrigen Symptome, welche sonst angegeben werden, differiren, sie können einerseits in Lähmungserscheinungen im Gebiete des N. facialis und in den entsprechenden Extremitäten (Henoch), andererseits in eclamptischen Anfällen beruhen (Steffen). Ataxie und Coordinationsstörungen, wie in der vorliegenden Beobachtung, sind mit Ausnahme der von Serres angedeuteten Fälle [s. Longet<sup>2)</sup>] meines Wissens nicht bekannt geworden.

#### IV. Physiologische Bemerkungen und eigene Experimente.

Unsere Auffassung über die Functionen der Vierhügel steht freilich mit den bisherigen physiologischen Experimenten, sowie mit den pathologischen Beobachtungen nicht in Einklang. Unter den Autoren, welche die Corpora quadrigemina als die Erreger eigenwilliger Bewegungen und der Gleichgewichtsstellung bezeichneten nenne ich zuerst Serres. Derselbe bringt nach Longet<sup>3)</sup> (mir ist es nicht möglich gewesen, die Originalarbeiten zu bekommen) einige pathologische Thatsachen bei, und hebt ganz besonders folgendes Experiment hervor. „Sur un chevreau, la base des tubercules quadrijumeaux fut traversé par un bistouri très-effilé; l'animal éprouva une douleur très-vive, suivie de mouvements convulsifs dans les membres et dans les yeux. Huit heures après l'opération on le fit lever. La démarche était on ne peut plus irrégulière: on eût dit, qu'il ne savait plus marcher. Il vécut quatre jours marchant toujours

<sup>1)</sup> Siehe Brücke's Vorlesungen über Physiologie. 1873. Bd. II. S. 57.

<sup>2)</sup> I. c. Longet, Traité de physiologie par Longet. Tome troisième. 1869. p. 408.

<sup>3)</sup> Traité de physiologie par Longet. Tome troisième. 1869. p. 408.

avec la même irregularité. Quand il voulait boire, il était long-temps avant de pouvoir plonger ses lèvres dans le vase où était l'eau; il avait également beaucoup de peine à saisir les herbes, qu'il choisissait pour se nourrir.“ Bei zwei Kaninchen und einem Hunde war der Effect derselbe.

Longet,<sup>1)</sup> Flourens,<sup>2)</sup> Magendie bringen die Corpora quadrigemina hauptsächlich mit den Gesichtswahrnehmungen in Zusammenhang, und Flourens betont nur, dass Tauben nach Abtragung der Vierhügel einer Seite sich um sich selbst drehen, und namentlich nach der Seite der Verletzung, während das Umgekehrte bei Fröschen Statt hatte. Bei einer tiefen Läsion der Corpora quadrigemina (Flourens) folgte eine gewisse Schwäche der entgegengesetzten Seite, wenigstens bei Vögeln und Säugethieren, während dieselbe nach Serres (s. Longet) bei Reptilien auf derselben Seite stattfindet. Die sonst angestellten Experimente über die Functionen der Vierbügel, soweit sie mit Bewegungs- oder Coordinationsstörungen nichts zu thun haben, übergehe ich hier. Im Jahre 1868 veröffentlichte Cayrade<sup>3)</sup> eine Arbeit, worin er schilderte, dass Frösche nach Abtragung der Lobi optici unbeweglich dasitzen, in ihrer Haltung etwas Unharmonisches zeigen, der Bauch und die Innenfläche der Oberschenkel auf dem Tisch aufruht, und unter dem Einfluss von Reizen das Thier zunächst einige coordinirte Bewegungen macht, dann aber weiter kriecht. Es fehlte ihnen die Harmonie und das Gleichgewicht der Bewegungen; das Thier kann seine associirten Bewegungen noch coordiniren, und Kriechbewegungen machen aber ohne Präcision. Cayrade hat nach diesen Versuchen an Fröschen das Centralorgan für die Harmonie und Gleichgewichtsstellung der Bewegungen in die Lobi optici verlegt. Ueber die Bewegungen, welche die Thiere machen, um das Gleichgewicht zu behaupten, hat er jedoch keine Experimente angestellt, und nichts darüber geäussert. Erst Goltz<sup>4)</sup> hat mit Bestimmtheit

<sup>1)</sup> c. Longet.

<sup>2)</sup> Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux etc. par Flourens. Paris 1842.

<sup>3)</sup> J. Cayrade, Sur la localisation des mouvements réflexes. Journal de l'anatomie etc. Paris 1868. p. 350.

<sup>4)</sup> Beiträge zur Lehre von den Functionen der Nervencentren des Frosches, von Dr. Fr. Goltz. Berlin 1869.

ein Centralorgan für die Bewegungen zur Erhaltung des Gleichgewichts, d. h. für die Bewegungen, welche entstehen, wenn der Schwerpunkt des Thieres die Unterstützung zu verlieren, bedroht ist, aufgestellt.

Aus seinen zahlreichen Experimenten an Fröschen schliesst der Autor, dass die „feine Anpassung der Bewegungen, vermöge deren das Gleichgewicht erhalten wird, in die Lobi optici, welche den Vierhügeln höherer Thiere entsprechen, zu verlegen sei“. Eine Bestätigung dieser Beobachtungen an höheren Thieren hat Goltz anderweitigen experimentellen Prüfungen überlassen. — Die auffallenden Coordinationsstörungen in dem beschriebenen Krankheitsfall bestimmten mich nun im hiesigen physiologischen Laboratorium, das mir Herr Professor Dr. Goltz in liberalster Weise zur Verfügung stellte, und wofür ich ihm an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank sage, die folgende Reihe von Experimenten anzustellen. Ich benutzte dazu Frösche, Tauben und zwei Hunde; bei den Thieren wurden die Lobi optici resp. die Corp. quadrigemina in weiter unten ausführlich beschriebener Weise verletzt, „oder exstirpiert.“

### I. Experimente an Fröschen.

Am 21. Januar 1876 werden drei Fröschen die Corpora quadrigemina freigelegt, dieselben darauf vermittelst eines Stilets oder einer scharfen Nadel zerstört, und kleine Theile derselben mit der Pincette herausgenommen; die Blutung ist bei diesem Operationsverfahren eine relativ geringe. Unmittelbar nach der Exstirpation genannter Theile sitzt der Frosch ruhig da, mit etwas nach vorn geneigtem Kopf, der untere Theil des Bauchs ruht auf dem Tische auf. Bei intensivem mechanischem (Kneifen mit einer Pincette) oder chemischem Reiz (Betupfen mit Essigsäure oder verdünnter Schwefelsäure) macht das Thier Wischbewegungen, die eine gewisse Zweckmässigkeit haben, und sucht sich durch Flucht dem Reiz zu entziehen. Die Sprungbewegungen sind dabei plump und unbeholfen; der Frosch macht drei bis vier Sprünge, wobei es vorkommt, dass er sich zuweilen überschlägt, und bleibt dann ruhig sitzen. Wiederholt man den Reiz von Neuem, so fallen die Hüpfbewegungen oft ganz fort, und das Thier kriecht nur langsam und schwerfällig eine kleine Strecke weiter. — Auf den Rücken gelegt, machen die Thiere erst Minuten lang vergebliche Anstrengungen, um sich wieder in die Bauchlage zu bringen. — Am 14. Januar 1876 liegen die Thiere mit dem hinteren Theil des Bauches auf; aus dem Glase gehoben, bleiben sie ruhig sitzen; bei geringen Reizen auf die Schwimmhaut wird der Fuss schnell und präcis weggezogen, um sofort in dieselbe Stellung zurückzukehren. Der Oberschenkel ruht auf den Unterschenkeln resp. auf den Zehen auf; bei etwas stärkeren Reizen kriechen die Thiere vorwärts, zuweilen gehen sie auch rückwärts, der Gang ist plump, watschelnd, ungeschickt, und nur

bei sehr intensiven Reizen, z. B. beim Betupfen mit concentrirter Schwefelsäure, oder bei starkem Streichen einer Pincette über den Rücken, machen die Thiere Sprungbewegungen, um zu entfliehen. Auf eine schräg gestellte rauhe Glastafel gelegt, verharren sie in dieser Stellung, und nur wenn man die Schwimmhaut reizt, ziehen sie den Fuss schnell fort, und sinken dann ihrer Schwere entsprechend die Glastafel herab. Das Sehvermögen ist bei dieser partiellen Zerstörung der Vierhügel offenbar nicht gestört, da vorgehaltene Bücher oder Gegenstände beim Kriechen sowohl wie bei Sprungbewegungen vermieden werden. 8. Februar. Zuweilen kommt es vor, dass die Thiere, nachdem sie eine Strecke gekrochen sind, die Hinterbeine auf die Vorderarme legen; kriechen sie bis zur Tischkante, so kommt es häufig vor, dass sie das Gleichgewicht verlieren, und nach vorn überfallen. —

Alle drei Frösche leben noch am 10. Februar, doch sind sie nicht mehr im Stande zu hüpfen. — Der hintere Theil des Bauches ruht auf der Unterlage fest auf, und nur selten kriechen sie spontan weiter. Beim Betupfen mit verdünnter Schwefelsäure werden Wischbewegungen gemacht, die jedoch häufig über das Ziel hinausgehen. Zuweilen gelingt es den Thieren bei einem starken Reize eine passende Sprungbewegung zu machen, doch kommt es dabei auch vor, dass sich das Thier überschlägt, und auf den Rücken fällt. Aus dieser Lage wissen sie sich aber sofort wieder zu befreien, und sitzen dann ruhig da, den Kopf nach vorn übergebeugt, und mit fest auf der Unterlage ruhendem Bauch. — Aehnliche Versuche habe ich noch an einer Reihe von Fröschen angestellt, und habe stets beobachteten können, dass bei Verletzung der Vierhügel die Sprungbewegungen gehemmt, der Gang kriechend und plump war. — Vernichtet man nur eine Seite der Vierhügel, so hieilt das Thier nach der Operation den Kopf nach vorn übergebeugt, und zwar nach der entsprechenden Seite, sitzt aber ruhig da, und sucht nur beim Betupfen mit Essigsäure oder Schwefelsäure zu entfliehen. — Hin und wieder macht es zwar Anfangs ungeschickte Hüpfbewegungen, ohne jedoch ordentlich fortzukommen, kriecht dann aber eine kleine Strecke weiter und bleibt endlich ruhig mit nach vorn geneigtem Kopf sitzen. —

#### Exstirpation beider Lobi optici.

Zwei Fröschen werden am 10. März die Lobi optici herausgenommen. Der Gang ist schwerfällig, unbeholfen plump, kriechend. Bei dem einen sind beide Augenlider geschlossen, bei dem anderen nur ein Augenlid, selbst bei vorgehaltenem Licht werden die Lider nicht bewegt.

#### Exstirpation des Lobi opticus sinister.

1) Beide Augenlider geschlossen; Gang plump, schwerfällig, keine ausgesprochene Neigung nach rechts oder links zu kriechen.

2) und 3) Gang kriechend, unbeholfen; Manögebewegungen nach der entsprechenden Seite.

4) Der Kopf wird nach unten und links gehalten, der Frosch liegt mit der linken Bauchseite auf; der Gang ist kriechend, nur zuweilen hüpfst er; die linken Extremitäten werden entschieden schwächer bewegt als rechterseits. Beim Hüpfen kommt es vor, dass sich das Thier öfters von rechts nach links überschlägt; bei

Reizong durch Betupfen mit verdünnter Schwefelsäure springt das Thier zuweilen auf, und überschlägt sich von vorn nach hinten. Das linke Auge ist geschlossen.

5) Der Kopf wird nach links und unten gehalten; er sitzt ruhig da; die rechte vordere Extremität hält er gestreckt; linke Auge geschlossen; nach Betupfen mit verdünnter SO<sup>3</sup> hüpfte er ein Paar Male, und schwankt dabei nach der linken Seite; keine Manègebewegung.

6) Kopf nach links geneigt, beim Betupfen mit verdünnter SO<sup>3</sup> überschlägt er sich nach links; Gang kriechend.

7) Liegt mit der linken Seite auf; Manègebewegung nach rechts. —

**Zerstörung des Lobi opticus sinister mit einem spitzen Messer,  
ohne den Schädel vorher zu eröffnen.**

8) Ungeschickter plumper kriechender Gang, fällt beim Kriechen auf die linke Seite, fällt er zuweilen beim Hüpfen auf Betupfen mit SO<sup>3</sup> auf den Rücken, so macht er einige Secunden vergebliche Anstrengungen, sich umzudrehen, die vorderen Extremitäten werden zuweilen mit der Dorsalfläche aufgesetzt.

9) Ungeschickter Gang; Neigung nach links zu kriechen und zu hüpfen.

10) Ungeschickter kriechender Gang; beim Hüpfen auf Reize überschlägt er sich zuweilen nach links.

11) und 12) Kriechender ungeschickter Gang; überschlägt sich öfters nach links.

13) Kriecht, liegt mit der linken Seite auf.

14) Das Thier kriecht; bei Reizen macht er zuweilen einige Hüpfbewegungen und sitzt dann wieder still; auf intensive Reize durch Betupfen mit SO<sup>3</sup> springt er im weiten Bogen nach links, und beschreibt beim Hüpfen immer einen Bogen von links nach rechts; er fällt dabei oft auf die linke Seite.

15) Der Kopf ist nach rechts geneigt, so dass die rechte Seite des Kopfes tiefer steht als die linke. Die Bewegungen mit den Extremitäten sind rechts kräftiger als linkerseits; beim Hüpfen fällt er nach links über, und überschlägt sich öfters nach links. Bei Fluchtversuchen auf intensive Reize (mechanische wie chemische) macht er hauptsächlich Manègebewegungen nach links.

**Exstirpation des Lobus opticus dexter.**

1) Neigung nach der linken Seite zu kriechen; die Bewegungen mit den linken Extremitäten sind energischer, als mit den rechten; der Kopf wird nach rechts und unten geneigt; keine ausgesprochene Manègebewegung.

2) Rechtes Auge geschlossen; Kopf und Bauch ruhen auf dem Tisch auf; Gang unbeholfen plump; bei Fluchtversuchen auf Reize besteht die Neigung sich nach links zu wenden, Manègebewegungen nach links zu machen.

3) Gang ungeschickt, plump, kriechend.

4) Liegt mit der rechten Seite auf, mit den linken Extremitäten werden die Bewegungen kräftiger ausgeführt, als rechterseits; beim Hüpfen fällt das Thier auf die rechte Seite.

5) Ungeschickter kriechender Gang; Manègebewegungen nach rechts.

Zerstörung des Lob. optic. dexter mit einer scharfen Nadel,  
ohne Eröffnung des Schädelns.

6) Der Frosch ruht mit der rechten Seite auf; die linke vordere Extremität ist gestreckt; nach einigen Sprüngen kriecht er ungeschickt weiter; eine entschiedene Neigung nach der einen oder anderen Seite zu kriechen besteht nicht. —

An sämtlichen Fröschen wurden die von Goltz angegebenen Versuche zur Prüfung der Gleichgewichtsstellung vorgenommen und dabei constatirt, dass bei Verletzung der Lobi optici die Fähigkeit das Gleichgewicht zu behaupten, alterirt wird, ja verloren geht. —

## II. Experimente an Tauben.

1) Am 12. Januar wird einer Taube der linke Lobus opticus durchschnitten; bei der Operation, die mit einer scharfen Hohlsonde und einem spitzen schmalen Messer ausgeführt wird, hält das Thier den Kopf nach links; am nächsten Tage fällt die Taube Anfangs nach der linken Seite, später im Laufe des Tages treten fortwährend Drehbewegungen nach links auf, bis das Thier gegen 6 Uhr Abends tot ist. Bei der anatomischen Untersuchung findet man den linken Lobus opticus durchschnitten, das Kleinhirn ganz unversehrt. — Auf der Schnittfläche wie an der Hirnbasis einige Blutcoagula.

2) Einer jungen Taube wird ein Längsschnitt mitten auf dem Kopf gemacht, darauf links der Lobus opticus freigelegt, und ein Theil desselben mit einem kleinen Löffel herausgenommen. Unmittelbar darauf sitzt das Thier ruhig da und atmet sehr schnell, versucht man sie aufzujagen, und zum Fliegen zu bewegen, so fällt sie nach links, und macht Drehbewegungen von links nach rechts; der Tod erfolgt in einer halben Stunde. — Nach Freilegung des Gehirns zeigt sich der Lob. optic. sinister fast ganz zerstört, mit geronnenem Blut bedeckt; auf der linken Hemisphäre ebenfalls Blutgerinnsel. Das Kleinhirn ist nicht verletzt.

3) 15. Januar. Einer jungen Taube steche ich zu beiden Seiten des Kopfes, dicht oberhalb der Nackenmusculatur, entsprechend der Lage der Lobi optici, eine Nadel ein; dieselbe wird ein wenig hin- und herbewegt und darauf herausgezogen. Unmittelbar darauf ist der Gang etwas schwankend nach rechts; doch schon nach circa einer Viertelstunde geht das Thier, als wenn nichts mit ihm geschehen wäre; jetzt mache ich durch die früheren Einstichsöffnungen eine Injektion von 1 Tropfen verdünnter Sol. arsenical. Fowleri (1 : 3); sofort treten Rollbewegungen des Kopfes auf, oft wird der Kopf von einer Seite zur anderen gedreht, die Flügel werden alternirend gehoben, ohne dass die Taube jedoch im Stande ist zu fliegen. Nach 20 Minuten hat sich das Thier soweit erholt, dass es wieder gehen kann. Der Gang ist aber schwankend, es besteht die Neigung nach rechts zu fallen, und man gewinnt den Eindruck, als wenn die Taube betrunken wäre. — Am 17. Januar schwankt das Thier ein wenig nach rechts; ich injicire wiederum 1 Tropfen Fowler'scher Lösung in genannter Concentration; sofort treten Zwangsbewegungen auf, das Thier überschlägt sich von vorn nach hinten, und macht dann Manègebewegungen von rechts nach links. Bald stellt sich äusserste Dyspnoe ein, das Thier macht beim Athmen den Schnabel weit auf, und bei intensiven

Reizen (durch Kneifen der Beine etc.) treten Manègebewegungen von rechts nach links auf. Bei der Obduction findet man in beiden Lobi optici kleine Stichkanäle, die Substanz weich und etwas verfärbt. —

4) 15. Januar. Einer jungen Taube werden in beide Lobi optici je 1 Tropfen Fowler'scher Lösung injicirt. Der Gang ist unmittelbar darauf schwankend, lässt nach einigen Minuten jedoch nichts Auffallendes bemerken. Nach 1 Stunde neue Injection eines Tropfens Fowler'scher Lösung in den rechten Lob. opticus, worauf Drehbewegungen nach links auftreten. Nach 5 Minuten überschlägt sich das Thier nach hinten, hebt bald den einen bald den anderen Flügel, ohne jedoch fliegen zu können und ist nach  $\frac{1}{4}$  Stunde todt.

5) Am 16. Januar werden einer Taube zu beiden Seiten des Kopfes dicht oberhalb der Nackenmusculatur je 1 Tropfen verdünnter Fowler'scher Lösung injicirt, nach ein Paar Secunden rechts noch 1 Tropfen. Die Taube schwankt darauf von einer Seite zur anderen, fällt bald nach vorn, bald nach hinten über. Bei Versuchen zu fressen, fällt sie nach vorn. Wirft man das Thier in die Luft, so werden mit den Flügeln zweckmässige Bewegungen ausgeführt, doch fällt sie sofort zur Erde. — Am 17. Januar schwankt die Taube ein klein wenig nach rechts, jagt man sie im Zimmer umher, so fliegt sie auf, stürzt aber nach einigen Flügelschlägen jählings zur Erde nieder. — Am 18. Januar schwankender Gang nach rechts; neue Injection von 1 Tropfen Sol. arsenicalis. Unmittelbar darauf überschlägt sich die Taube nach hinten, und die Füsse werden gerade und nach hinten gestreckt; nach einigen Minuten macht sie Manègebewegungen nach rechts und schlägt namentlich mit dem rechten Flügel. Während der Zwangsbewegungen starke Dyspnoe; der Schnabel wird beständig weit aufgerissen. — Nach 10 Minuten todt.

Das Gehirn wird sofort in Alkohol gelegt; am 19. Januar schneide ich die Lobi optici auf. Schon bei der oberflächlichen Besichtigung sieht man beide Einstichpunkte in den seitlichen Partien der Lobi optici; links zwei, rechts eine Einstichöffnung. Auf dem Durchschnitt sieht man links, mehr in der Peripherie ein kleines Blutextravasat, und ein grösseres, welches sich fast bis zur Medianlinie des Lob. optic. sinister erstreckt (Einstichöffnung vom 19. Januar), rechts sieht man ebenfalls ein kleines Extravasat in der Peripherie in der Ausdehnung von 3 Millimetern.

6) Am 21. Januar wird in früherer Weise je 1 Tropfen Fowler'scher Lösung in die Lobi optici injicirt; der Gang ist unmittelbar darauf exquisit schwankend, taumelnd, sie vermag nicht zu fliegen; todt am 21. Januar.

7) Am 21. Januar mache ich in beiden Lobi optici einen Stich mit der Pravaz'schen Spritze, ohne jedoch etwas zu injiciren. — Schwankender taumelnder Gang; das Thier sucht sich zu stützen, indem es sich an die Wand lehnt. —

22. Januar. Taumelnder Gang, so dass man den Eindruck gewinnt, das Thier wäre betrunken. In den nächsten Tagen bessert sich der Gang etwas, doch stolpert die Taube beim Gehen. — Sie kann fliegen, fällt aber bald zur Erde. — Am 25. Januar werden abermals an der früheren Stelle je zwei Einstiche gemacht; schwankender Gang. Am 26. Januar. Neuer Einstich rechts. Das Thier stolpert nach rechts und vorn; Einstich links. — Nach circa 1 Stunde steht die Taube breitbeinig da, hält den Kopf etwas nach rechts und schwankt auffallend beim Gehen;

sie kann nicht ordentlich fliegen. Nach einer halben Stunde mache ich noch einen Einstich rechts. Unmittelbar darauf hält sie den Kopf stark nach links geneigt, taumelt, kann wohl ein wenig flattern, aber nicht fliegen. Im Laufe der nächsten Tage werden öfters Einstiche in die Lobi optici gemacht, wobei es möglich ist, dass das Grosshirn zuweilen getroffen wurde.

Am 8. Februar sitzt das Thier ruhig, bleibt an der Stelle sitzen, wo man es hingestellt hat. — Es kann nicht fliegen, flattert ein wenig, fällt jedoch sofort zur Erde, wenn man es in die Höhe geworfen hat. Spontan frisst das Thier nicht. Nach den letzten Einstichen am 8. Februar bleibt die Taube nicht mehr ruhig sitzen, wie vorher, sondern bewegt sich beständig im kleinen Kreise von links nach rechts. Am 10. Februar stirbt. Bei der Autopsie findet man an der Basis des Grosshirns kleine Blutextravasate, ebensolche am rechten wie linken Lob. optic. und an dem letzteren je zwei sichtbare Einstichsöffnungen. Das Kleinhirn ist unverletzt. — Bei der geringen Anzahl von Einstichsöffnungen muss man annehmen, dass in vielen Fällen die Nadel nicht tief genug eingeführt wurde.

8. Injection eines Tropfens Fowler'sche Lösung in beide Lobi optici einer Taube; rechts wird die Nadel etwas tiefer eingeführt. Manögebewegungen nach rechts. — Der Tod erfolgt nach kurzer Zeit.

9. Einer Taube mache ich in die Lobi optici je einen Einstich mit der Pravaz'schen Spritze. Roll- und Manögebewegungen. — Das Thier überschlägt sich häufig vollständig, und ist nicht im Stande zu fliegen. — Am 7. Februar ist das Thier tot; in den Lob. optic. zwei kleine Kanäle von den Einstichen herrührend.

10. Am 6. Februar wird einer Taube rechts in den Lob. opticus mit der Pravaz'schen Spritze ein Einstich gemacht; die Blutung ist äusserst gering. Der Gang ist unmittelbar darauf schwankend, die Taube taumelt nach rechts. Am 8. Februar hat sie die Neigung in grösseren Bogen stets nach rechts zu gehen, auch beim Fliegen ist eine Drehung nach rechts stets sehr auffallend. In die Höhe geworfen, fliegt sie sofort im Bogen nach rechts; auf den Boden gestellt, und etwas gejagt, verlässt sie den Platz stets mit Manögebewegungen nach rechts. Am 8. Februar Einstich links in den Lob. optic. Der Kopf wird hierauf schnell von einer Seite zur anderen gedreht, das Thier geht in kleinen Kreisen nach rechts und fällt dann ein wenig nach hinten über. Nach einigen Minuten tritt in diesen Bewegungen Ruhe ein; stösst man das Thier, so schwankt es und taumelt bald nach rechts, bald nach links; man gewinnt entschieden den Eindruck, als wenn das Thier betrunken wäre. 11. Februar: Die Taube ist nicht im Stande zu fliegen und nicht mehr ordentlich zu gehen, sie bricht zusammen und liegt rubig da; der Kopf wird stets etwas nach links gewandt. — Nach Freilegung des Gehirns findet sich das Grosshirn wie Kleinhirn ganz unversehrt, dagegen bemerkt man links wie rechts in den Lobi optici je drei Einstichspunkte, die auf dem Durchschnitt entsprechende kleine Kanäle erkennen lassen.

11. Am 25. Januar wird einer Taube das Grosshirn entfernt; nach der Operation sitzt das Thier ruhig da, auf den Finger gesetzt klammert es sich einen Augenblick an, fällt aber dann zu Boden und bleibt sitzen. Am nächsten Tage lebt sie noch. Versucht man sie auf einen Stock zu setzen, so umklammert sie denselben nur mit der rechten Kralle, die linke wird ein wenig gehoben, doch fällt sie sehr bald zu Boden. Am 26. Januar stirbt.

12. Am 25. Januar wird einer Taube das Grosshirn fortgenommen, und darauf in die Lobi optici mit einer feinen Nadel je ein Einstich gemacht. — Die Taube, welche vor den Einstichen ganz rubig gesessen hatte, bewegt den Kopf nach rechts kramphaft, und schlägt hin und wieder mit dem rechten Flügel; bei Versuchen, sie aufzuheben, oder beim Anstossen mit dem Fuss schlägt sie mit dem rechten Flügel, und macht geringe Manègebewegungen nach rechts. Am 26. Januar tot.

Nach vollständiger Eröffnung des Schädels findet man, dass die grossen Hemisphären ganz entfernt sind, und im linken Lob. opticus findet man eine feine Einstichsöffnung.

13. Am 27. März wird bei einer Taube zu beiden Seiten des Kopfes, dicht oberhalb der Nackenmusculatur entsprechend der Lage der Lobi optici ein kleiner Einschnitt bis durch den Knochen gemacht, und dann eine stumpfe Sonde eingeführt. Nach Herausnahme derselben schwankt das Thier von einer Seite zur anderen, fällt nach vorn, und dann nach hinten über; auf einen Stock gesetzt, umklammert sie denselben, fällt aber sofort nach hinten zurück, sie flattert, kann aber nicht fliegen; beim Flattern beschreibt sie einen Bogen nach rechts; zuweilen geht sie nach hinten und nach rechts; der Kopf ist nach links geneigt.

Am 29. März führe ich die Nadel einer Pravaz'schen Spritze in die früheren Einstichsöffnungen, und bewege die Nadel ein wenig hin und her. Unmittelbar darauf macht das Thier Manègebewegungen nach rechts, dreht darauf beständig den Kopf von rechts nach links, wobei der Schnabel des Thieres stets nach oben gerichtet ist. Nach einigen Minuten sitzt es ganz still mit weit auseinander gespreizten Beinen; die äussere Krallie liegt unter den beiden anderen, die zweite Krallie am linken Bein ruht mit der Dorsalfläche auf. Setzt man das Thier auf den Finger, so krallt es sich fest, schwankt hin und her, bald nach den Seiten, bald nach vorn oder hinten, und stürzt dann herunter; beim ruhigen Sitzen werden die Krallen ganz ungeordnet gehalten; es kann nicht mehr fliegen, emporgeworfen, schlägt es mit dem rechten Flügel und fällt dann nach der linken Seite. Nach 15 Minuten hören die Drehbewegungen des Kopfes auf, der Kopf ist nach links geneigt, so dass der Schnabel nach oben und rechts sieht. Nachmittags steht das Thier ruhig da mit weit ausgespreizten Beinen; der Kopf wird ganz nach der linken Seite geneigt, die hinteren Krallen werden mit der Dorsalfläche aufgesetzt; auf einen Stock gesetzt, umklammert es denselben, schwankt aber dann sofort, und fällt bald nach vorn bald nach hinten über, meist nach der linken Seite; Kopf und Körper nach links geneigt.

30. März. Die Taube sitzt mit gespreizten Füssen da, die hinteren Krallen sind umgelegt, legt man die übrigen Krallen um, oder bringt sie in eine abnorme Stellung, so verharrt sie in derselben einige Secunden, bis sie wieder normal oder nahezu normal hingestellt werden. Beim Stehen schwankt sie, auf die Tischkante gesetzt, vermag sie nicht ruhig zu stehen, sondern schwankt und fällt vom Tisch nach hinten und links. In die Höhe geworfen flattert sie und fällt auf die linke Seite. Der Kopf wird stets nach links gehalten, und zuweilen vollständig umgedreht, so dass die untere Fläche des Schnabels nach oben sieht.

31. März. Der Kopf wird nach links und oben gehalten, zuweilen ganz nach hinten gedreht; die schwankenden Bewegungen, die Neigung nach hinten und links

zu fallen ist wie gestern vorhanden. Das Thier wird getötet, und das Gehirn frei gelegt. — Die Hemisphären und das Kleinhirn sind vollständig intact, dagegen befindet sich im linken wie rechten Lobus opticus ein Erweichungsheerd; derselbe ist auf der rechten Seite etwas grösser und dringt mehr in die Tiefe. — (Hierzu Fig. 6)

### III. Experimente an Hunden.

Am 10. Februar durchbohre ich den Schädel eines Hundes mit einem spitzen Pfriem an der Stelle, welche der Lage der Vierhügel entspricht; sodann führe ich durch diese Einstichsöffnungen eine Pravaz'sche Spritze bis auf die präsumptive Lage der Vierhügel und injicire beiderseits je 1 Tropfen Sol. arsenic. Fowleri, die mit Berliner Blau gefärbt ist; über die anatomische Lage hatte ich mich an einem entsprechenden Hundeschädel genau informirt. —

Nachdem der Hund sich ein wenig von der Chloroformnarcose erholt hatte, schwankt er hin und her und kann er offenbar nicht sehen. Er geht schwankend vorwärts, stösst aber mit dem Kopf überall an, und sieht offenbar nicht Hindernisse, die ihm in den Weg gestellt werden. Des Abends liegt er auf der rechten Seite und macht beim Liegen stürmische Bewegungen mit Vorder- und Hinterbeinen, so dass man den Eindruck gewinnt, als wenn er zu geben versucht, aber nicht im Stande ist, sich aus seiner Seitenlage aufzurichten, und die Bewegungen zweckmässiger zu verwerthen. Beim Kneifen oder Treten auf den Schwanz, ja wenn man das Thier nur anfasst oder sich ihm nur nähert, schreit es laut auf, springt dann plötzlich auf und stürzt in namenloser Hast nach vorn, mit der Neigung sich nach rechts zu drehen, stösst aber überall an, wo zufälliger Weise ein Tisch oder Stuhl steht; er kann offenbar nicht sehen. Sobald er irgendwo anstösst, fällt er um und macht wiederum die stürmischen Bewegungen mit Vorder- wie Hinterbeinen, als wenn er laufen wolle<sup>1)</sup>. — Am nächsten Tage ist der Hund todt. Das Gehirn wird sofort in Alkohol gelegt, und erst am 1. März genauer untersucht. An Stelle der Corpora quadrigemina findet sich eine röhliche sehr weiche fast zerfliessliche Masse, an welcher sich nur nach links hinten eine circumscripte kuglige consistenter Hervorwölbung von weisslicher Farbe erkennen lässt, und die sich beim Abheben der sie überlagernden Teile als das nicht veränderte hintere linke Corp. quadrigeminum darstellt; doch ist zu bemerken, dass auch sein Pia-Ueberzug sehr stark geröthet ist. Ein Durchschnitt in der Medianlinie geführt ergiebt, dass die rothe Erweichung die beiden rechten und das vordere linke Corp. quadrigeminum betrifft, und dass inmitten dieses Erweichungsheerdes eine fast Stecknadelknopf grosse, fast hellblaue Stelle vorhanden ist. Sodann zeigt sich, dass auch eine leichte Röthung sich bis auf die Thalami erstreckt. Das Kleinhirn ist dagegen vollständig unbeteiligt.

<sup>1)</sup> Das ganze Gebährden des Thieres ist ähnlich wie es Nothnagel (dieses Archiv Bd. LVII. S. 210) bei Verletzungen des Nodus cursorius angegeben hat. Ich lasse es dahin gestellt, ob die beschriebenen Symptome von einem den Laufknoten treffenden Reiz abhängig zu machen sind, und will nur betonen, dass entschieden Blindheit bestand, die mit der Verletzung der Corpora quadrigemina in Zusammenhang zu bringen ist. Diese Beobachtung steht übrigens mit den experimentellen und klinischen Erfahrungen in Einklang. (c. Galezowski, Etude ophthalmoscopique sur les altérations du nerf optique. l'Union 102, 105. 1844).

Injection von 2 Tropfen Sol. arsenical. Fowleri in die hinteren  
Corpora quadrigemina eines Hundes.

Am 10. Februar wird bei einem Hunde zu beiden Seiten der Sagittalnaht, entsprechend der Lage der Vierhügel mit einem Pfriem der Schädel durchstochen, durch diese Oeffnungen die Nadel einer Pravaz'schen Spritze bis zur präsumptiven Lage der Vierhügel eingeführt, und darauf je 1 Tropfen einer mit Berliner Blau gefärbten Fowler'schen Lösung injicirt. Nach der Narcose gewinnt man den Eindruck, als wenn der Hund auf Stelzen ginge; der Gang ist unsicher und schwankend. Abends liegt das Thier ganz apathisch da, und vermag nicht zu gehen; die Respiration ist sehr verlangsamt, 8—12 in der Minute.

Am 16. Februar ist der Hund ganz munter, frisst und säuft. Der Gang ist exquisit atactisch, auf den Vorderpfoten ist er entschieden sicherer als auf den Hinterpfoten. Beim Gehen werden die Beine weit auseinander gespreizt, und zuweilen die Dorsalfläche der einen oder anderen Pfote aufgesetzt. Der Gang ist taumelnd schwankend, als wenn das Thier betrunken wäre. Dabei besteht eine ausgesprochene Neigung nach links zu fallen und beim Gehen resp. Laufen kommt es oft vor, dass der Hund nach links Manègebewegungen macht. Verbindet man dem Thier die Augen, so liegt es Anfangs ganz ruhig auf einer Seite, und macht nur zuweilen Versuche die Binde mit den Pfoten fortzuschieben. Auf die Füsse gestellt, oder wenn er auf Kneifen in den Schwanz sich erhoben hat, ist der Gang bei verbundenen Augen noch unsicherer, mehr schwankend, breitbeinig, und oft bemerkt man, wie die Dorsalfläche der einen oder anderen Pfote aufgesetzt wird. Der Unsicherheit beim Stehen, der Neigung nach links zu fallen sucht das Thier dadurch vorzubeugen, dass es sich an der Wand oder an einem Stuhl zu stützen versucht. — In den nächsten Tagen gehen diese Erscheinungen etwas zurück, doch ist der atactische Gang immerhin sehr auffallend. Am 22. Februar wird das Thier getötet, indem die Carotiden durchschnitten werden. —

*Section:* (Professor Dr. Zahn.) Beim Ablösen der Galea aponeurotica findet sich auf der Höhe des Scheitels eine ungefähr 10-Pfennigstück grosse frische Verwachung derselben mit dem Periost. Dieselbe besteht aus einem äusserst zarten röthlichen Bindegewebe. Nach Abnahme des Schädeldaches, ohne Verletzung der Dura mater finden sich an der Innenfläche entsprechend der erwähnten Stelle zwei Oeffnungen im Knochen, durch welche man eine dünne Sonde nur mit Mühe einführen kann. Ihnen entsprechend lassen sich in der Dura in fast gleicher Entfernung von der Mittellinie je eine dreieckige Stichöffnung wahrnehmen, in deren Umgebung linkerseits eine ungefähr Mark-grosse diffuse Röthung an der Aussenfläche der Dura wahrzunehmen ist, während rechts keine Veränderung besteht. Auch an der Innenfläche und der Pia mater ist hier eine Veränderung zu constatiren; dagegen findet sich links innen auf der Dura eine dünne diffus röthliche Auflagerung, die sich mit dem Messer abstreichen lässt, und an der correspondirenden Stelle der Pia besteht eine intensive Hyperämie. Die Stichöffnung im Gehirn findet sich circa 2 Mm. vom grossen Längsspalte entfernt, und zwar links etwas mehr nach aussen gelegen als rechts. Irgend welche besondere Veränderungen der Rinden-substanz scheinen nicht vorhanden zu sein, namentlich besteht hier keinerlei Er-

weichung. Nach Eröffnung beider Seitenventrikel und Abheben des Balkens ergiebt sich, dass in sämmtlichen Grosshirnkammern eine klare und äusserst schwach röthliche Flüssigkeit in geringer Quantität vorhanden ist. Die Tela choroidea und der Anfangsteil der Plex. choroid. cerebri sind verdickt, geröthet und mit Ecchymosen durchsetzt.

Ebenso ist die Pia, der Anfangsteil des Oberwurms und die ihm zunächst gelegene Partie des Oberlappens stark geröthet und ödematos verdickt, ohne dass aber auch hier eine besondere Trübung wahrzunehmen wäre. Die beiden Corpora quadrigemina zeigen an ihrer Oberfläche keine makroskopisch wahrnehmbare Veränderungen, nur sind sie an der Oberfläche leicht geröthet, ähnlich verhält sich das hintere rechte, welches allerdings von den vorderen oberen Windungen des Kleinhirns fast ganz verdeckt ist. An Stelle des linken hinteren dagegen findet sich eine zum Theil röthliche, zum Theil gelbgrüne Erweichungsmasse, von sehr nachgiebig fast fluctuierender Beschaffenheit. Beim Zerlegen des Kleinhirns in zwei gleiche Hälften zeigt sich, dass das Ependym des vierten Ventrikels nur in seinem vorderen Drittel stärker hyperämisch ist, dass das rechte hintere Corpus quadrigeminum in der That keine sonderliche Veränderung darhietet, an Stelle des linken hinteren aber ein Erweichungsheerd vorhanden ist, der den Tela choroidea anhaftet, und beim Abheben derselben mit abgehoben wird. Somit sind nur noch 3 Corpora quadrigemina vorhanden, das hintere linke aber ist in einen Erweichungsheerd umgewandelt, nach dessen Abheben an seiner Stelle eine trichterförmige Vertiefung wahrzunehmen ist. Endlich ist noch zu bemerken, dass die den verdickten Tela choroidea zunächst liegenden Wandungen des Kleinhirns in geringer Ausdehnung und zwar nur in ihren oberflächlichen Schichten geröthet sind.

An Kaninchen, bei denen ich ebenfalls Injectionen von Sol. arsenic. Fowleri in die Corpora quadrigemina machte, kann man eine eigentliche Ataxie nicht wahrnehmen. Der Gang der Thiere wird schleppend, die Sprungbewegungen sind nicht so energisch wie gewöhnlich, doch sind mit Sicherheit keine Symptome zu bemerken, die auf die Läsion der Corpora quadrigemina hindeuten. Nur bei einem Thier, wo die vorderen Corpora quadrigemina getroffen waren, bestand entschieden Blindheit.

#### Resumé.

Nach diesen Experimenten kann ich nun zunächst die von Goltz zuerst gemachten Beobachtungen an Fröschen bei Zerstörung oder Exstirpation der Lobi optici vollständig bestätigen (c. Goltz S. 73). Frösche, denen die Vierhügel genommen sind, springen oder kriechen auf intensive Reize von dannen, aber die Sprungbewegung ist plump und unbeholfen; der Kopf wird nach vorn übergebeugt gehalten, und zwar meist nach der Seite der Verletzung

und der Bauch ruht bei Exstirpation beider Lobi optici auf der Unterstützungsfläche vollständig, nach Zerstörung eines Lob. opticus auf dem der Verletzung entsprechenden Seite auf. Bei intensiven Reizen durch Betupfen mit Schwefelsäure, sucht das Thier durch Kriechen oder plume Sprungbewegungen zu entfliehen, und macht unmittelbar nach der Operation meistens Manègebewegungen nach der Seite der Verletzung (c. Serres), sehr selten nach der entgegengesetzten, doch pflegen diese Bewegungen bereits nach 24 Stunden zu verschwinden. Die Bewegungen der Extremitäten waren auf der Seite der verletzten resp. exstirpirten Lobi optici schwächer als auf der gesunden Seite. Neigt man die Fläche, auf der ein solches Thier ruhte, so stürzt es wie ein Mehlsack (c. Goltz) herab.

Die Versuche an Tauben, bei denen das Hauptaugenmerk auf den Gang und das Fliegen gerichtet wurde, ergaben, dass bei Verletzungen oder Exstirpation der Lobi optici meist unmittelbar nach der Operation Drehbewegungen des Kopfes und Manègebewegungen aufraten, und zwar nach der der Verletzung entsprechenden Seite; zuweilen wie im Experiment 3, 4, 5, 9, überschlugen sich die Thiere von vorn nach hinten. Der Gang war häufig schwankend, taumelnd, stolpernd, so dass die Thiere bald nach der einen bald nach der anderen Seite schwankten (Exp. 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13), oder sich an der Wand zu stützen suchten; häufig wird ein Fuss vor den anderen gesetzt, so dass die Thiere fallen, und beim Fressen kommt es vor, dass sie nach vorne überfallen. — Man gewinnt den Eindruck, als wenn die Thiere betrunken wären. Endlich fällt es auf, dass die Tauben nicht im Stande sind zu fliegen (Exp. 3, 6, 7, 9, 10, 13), nur flattern, und in die Höhe geworfen, sofort zur Erde stürzen.

Setzt man eine Taube mit verletztem L. opticus auf den Finger, so umklammert sie denselben, vermag aber nicht ruhig zu sitzen, sondern fällt nach einigen Schwankungen zu Boden.

Das letzte Experiment an einem Hunde, bei welchem das linke hintere Corpus quadrigeminum in eine zum Theil röthliche, zum Theil gelbgrüne Erweichungsstelle umgewandelt war, fanden wir während des Lebens exquisit atactischen Gang mit der Neigung nach links zu fallen. —

Diese Versuche scheinen mir mit Evidenz zu beweisen, dass die Corp. quadrigemina den Centralorganen, vermöge deren das

Gleichgewicht erhalten wird, anzureihen sind, und dass das Cerebellum allein nicht als ausschliessliches Centralorgan der Coordination anzusehen ist. Bei Verletzung der Lobi optici resp. der hinteren Corp. quadrigemina sahen wir stets ausgesprochene Störungen des Muskelsinns, und eine auffallende Ataxie, die namentlich bei dem zuletzt operirten Hunde sehr deutlich hervortrat. In unseren Experimenten handelt es sich ausschliesslich um Verletzungen, Exstirpationen oder Zerstörung der Lobi optici oder der Vierhügel, und wir konnten demnach die isolirten Störungen des Muskelsinns nur diesen Läsionen zuschreiben. Bei dem Zusammenhang, in welchem die Vierhügel mit dem Kleinhirn stehen, ist eine eindeutige Erklärung für diese Erscheinung kaum möglich, doch liegt es bei Berücksichtigung der anatomischen Untersuchungen Meynert's nahe, dieselben von Störungen abhängig zu machen, welche die Haubenbahn treffen. Nach Meynert existiren bekanntlich noch unterhalb des Hirnschenkelfusses Vorrichtungen, durch deren Erregung auf dem Wege äusserer sensibler Reizung, geordnete Ortsbewegungen möglich sind, und er verlegt die anatomischen Substrate dieser Vorrichtungen in die Bahnen der Hirnschenkelhaube, und die Ursprungsganglien derselben, nehmlich Sehhügel und Vierhügel. Auf experimentellem Wege hat Nothnagel<sup>1)</sup> durch Zerstörung der Thalami optici die Ansicht Meynert's zu stützen gesucht. Er fand, dass Kaninchen, denen die Sehhügel genommen sind, zwar willkürlich alle Bewegungen ausführen, dass sie aber nicht die richtige Stellung der Glieder einnehmen, wenn man letztere passiv in abnorme Lage bringt, und schliesst daraus, dass von den Sehhügeln aus unbewusste Antworts-Bewegungen vermittelt werden. Ueber den Sitz des Centrums für die Erhaltung des Gleichgewichts stellt Nothnagel<sup>2)</sup> die Vermuthung auf, dass die Thalami optici hierbei in Betracht kommen, spricht sich aber noch nicht bestimmt darüber aus. — In unseren Experimenten war es nun höchst auffallend, dass die operirten Thiere sich der abnormen Lagerung der Glieder nicht bewusst waren, und wir konnten bei Fröschen und Vögeln ausgesprochene Störungen des Muskelsinns, beim Hunde exquisite Ataxie constatiren.

Fassen wir nun die Resultate zusammen, die sich aus dem zuerst mitgetheilten Krankheitsfall und aus den angestellten Ver-

<sup>1)</sup> Dieses Archiv Bd. LXII. S. 213.

<sup>2)</sup> Dieses Archiv Bd. LX. S. 143.

suchen ergeben; so glaube ich mich zu den folgenden Schlussfolgerungen berechtigt:

I. Das Centrum für die Erhaltung des Gleichgewichts, von denen „die feine Anpassung der Bewegungen abhängt“, ist bei Fröschen (Bestätigung der Versuche von Goltz S. 73) und bei Vögeln in die Lobi optici zu verlegen, welche den Corpora quadrigemina der höheren Thiere entsprechen.

II. Die hinteren Corpora quadrigemina sind den Coordinationszentren anzureihen, da Zerstörung derselben complicirte Bewegungs-complexe nicht in geordneter Weise zu Stande kommen lässt.

III. Es lässt sich annehmen, dass die Störungen des Muskelsinns, die Ataxie bei isolirten Verletzungen der Corpora quadrigemina häufig abhängig zu machen sein wird von der Läsion der Haubenbahn, die nach Meynert's Untersuchungen als Reflexbahn gilt, und ihren Ursprung aus dem Thalamus und den Corpora quadrigemina nimmt.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XIV.

- Fig. 1. Ansicht des Kleinhirns von oben her gesehen in etwas vergrössertem Maassstab; das Kleinhirn ist etwas auseinander gedrückt. p Pedunculi cerebri. II Der Tumor, welcher das hintere Paar der Vierhügel und das Velum medullare einnimmt. III Wallnussgrosse Cyste.
- Fig. 2. Taubengehirn. H Hemisphären. C Cerebellum. lo. Die Lobi optici mit je drei Einstichsöffnungen.
- Fig. 3. Taubengehirn. H Hemisphären. C Cerebellum. lo. Die Lobi optici auf dem Durchschnitt, links quer, rechts mehr schräg getroffen eine grosse Erweichungshöhle.
- Fig. 4. Ansicht des Kleinhirns und der Corpora quadrigemina eines Hundes von oben gesehen. cq. Corpora quadrigemina. I Das linke C. quadrig. in eine röthliche zum Theil gelbgrünliche Erweichungsmasse umgewandelt.
- Fig. 5. Durchschnitt des vorigen Präparats, die linke Hemisphäre des Kleinhirns ist zurückgeschlagen. cq. Die rechten C. quadrigemina; das linke hintere C. quadrigeminum in eine Erweichungsmasse umgewandelt.
- Fig. 6. Taubengehirn zu Experiment 13. H Hemisphären. lo. Die Lobi optici mit je einem (e) Erweichungsheerd. C Cerebellum.