

XX.

Versuche an der Grosshirnrinde des Kaninchens.

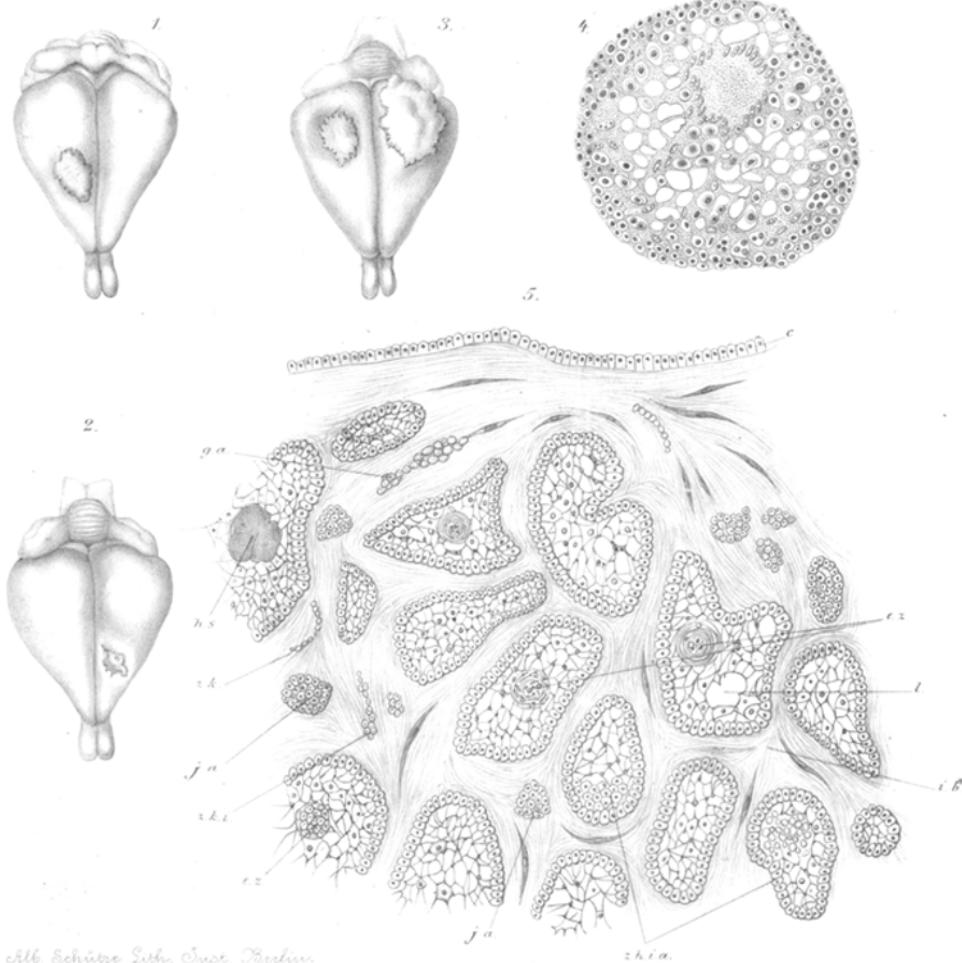
(Nach einem in der medic. Gesellschaft zu Rostock am 25. März gehaltenen Vortrage.)

Von Dr. C. Moeli in Rostock.

(Hierzu Taf. VIII. Fig. 1—3.)

Die Angabe von Flourens¹⁾), dass Thiere nach Abtragung der Gehirnhemisphären, abgesehen von Blindheit, keine Veränderungen wahrnehmen, also auch keinen Unterschied in der Sensibilität beider Körperhälften erkennen liessen, hat lange keine Anfechtung erfahren. Auch andere Methoden als die der directen Verletzung, die Experimente mit Injectionen raumbeschränkender Massen in die Schädelhöhle, welche Leyden²⁾ und Pagenstecher³⁾ an Hunden vornahmen, oder Eingriffe, welche das Gehirn durch Störungen der Circulation in demselben ausser Function zu setzen suchten, ergaben für die Frage des Verhaltens der Sensibilität, zu deren Erforschung direct sie allerdings meist nicht unternommen wurden, keine bestimmten Resultate. Was die Compression und Unterbindung der Gehirnarterien betrifft, so ist bekannt, dass diese Eingriffe bei Hunden⁴⁾ wegen der vorhandenen Anastomosen überhaupt nicht die deutlichen Folgeerscheinungen herbeiführen, wie sie nach den Beobachtungen von Jacobi⁵⁾ und Schiff⁶⁾ in Folge von Compression, und nach den Mittheilungen von Pilz und Anderen⁷⁾ nach Unterbindung der Carotis beim Menschen auftreten können. Auch nach Verstopfung der Gefässe durch Injection von Fremdkör-

¹⁾ Recherches expérim. sur les propr. etc. 1842. p. 34. 87 etc.²⁾ Ueber Hirndruck und Hirnbewegungen. Dieses Archiv Bd. 37, S. 519.³⁾ Experimente und Studien über Hirndruck. Heidelberg 1871.⁴⁾ Panum, Ueber den Tod durch Embolie. Günsburg's Zeitschrift VIII. 408. — Vergleiche hierzu Couty, Arch. de Physiol. 1876. p. 677 etc.⁵⁾ Kussmaul und Tenner, Moleschott's Unters. III. S. 32.⁶⁾ Schiff, Lehrbuch d. Physiol. 1858. S. 107.⁷⁾ Pilz, Langenbeck's Arch. IX. 258. — Russell, med. Times 1874. 285. — Centralbl. f. d. m. W. 1878. 403.



pern in eine Carotis bei Hunden gelang es Prévost und Cotard¹⁾ Reflexe auf Druck auszulösen, wenngleich dieselben zuweilen auf der gegenüberliegenden Seite geringer waren.

Seit den bekannten Untersuchungen von Fritsch und Hitzig²⁾ sind unsere Kenntnisse in der Frage nach dem Einflusse des Grosshirns auf die Sensibilität wesentlich gefördert worden. Schon in den ersten Veröffentlichungen finden wir Versuche mitgetheilt, in denen an Hunden nach Entfernung der Gehirnrinde da, wo das Centrum für die vordere Extremität festgestellt war, die seitdem oft angeführten Veränderungen zu beobachten waren, welche die Forscher als mangelhaftes Bewusstsein von den Zuständen dieses Gliedes deuteten. Aus Anlass der Fritsch und Hitzig'schen Beobachtungen unternommene Versuche Hermann's³⁾ liessen denselben, nach Exstirpation einer circumscripsten Rindenpartie bei einem Hunde, eine längere Zeit anhaltende Anästhesie, besonders der gegenüberliegenden Seite beobachten. Auch Schiff⁴⁾ nahm nach partiellen Exstirpationen des Gehirns an jungen Hunden eine Störung der Empfindung wahr, welche sich durch Steckenbleiben von Nahrung zwischen den Zähnen und Herabfallen des ausserhalb des Maules hängenden Stückes beim Fressen äusserte. Die Beobachtung von Sensibilitätsänderungen nach Hirnverletzungen bildet fernerhin einen Theil der Resultate, welche Goltz⁵⁾ bei den ausgedehnten Untersuchungen erhielt, in denen er Hunden grössere Zerstörungen vermittelst Ausschwemmung des Gehirns durch einen Wasserstrahl zufügte. Er sah, dass durch Kneifen und Kratzen auf der gegenüberliegenden Seite keine Bewegungen hervorzurufen waren, und dass noch wochenlang nachher eine mehr als doppelt so grosse Belastung des Fusses auf dieser Seite nötig war, als auf der gesunden, um ein Zurückziehen hervorzurufen. Die Art des Eingriffes erlaubte nicht die Störung auf Verletzung eines bestimmten Gehirntheils zurückzuführen. Es konnten die Fasern in der Capsula interna geschädigt sein, welche Veyssiére mittelst eines trocarfählichen Instrumentes zerstört hat, mit dem auch von Carville und Duret

¹⁾ Prévost und Cotard, Études physiol. et pathol. sur le ramollissement cérébr. Gaz. méd. 1866, 1.

²⁾ Ueber die electrische Erregbarkeit des Grosshirns. Arch. f. Anat. etc. 1870.

³⁾ Ueber electrische Reizungen an der Grosshirnrinde. Pflüger's Arch. X. 77.

⁴⁾ Arch. f. experim. Path. III. 175.

⁵⁾ Ueber die Verricht. des Grosshirns. Pflüger's Arch. XIII. 1, 14, 412.

bestätigten Resultate, dass danach eine deutliche Anästhesie der gegenüberliegenden Seite auftrat. Ebenso verhielt es sich bei einem Experimente Vulpian's¹⁾). Dagegen unternahmen es mehrere Forscher systematisch den Einfluss der Zerstörung bestimmter Rindenpartien nicht nur auf das Verhalten der Sensibilität, sondern auch des Gesichtsinnes etc. zu prüfen. Bochefontaine und Viel²⁾ benutzten zur Zerstörung den Höllenstein, bei den ausgedehnten Untersuchungen von Ferrier³⁾ und Munk⁴⁾ wurde die Cauterisation oder Excision an Hunden und Affen angewandt. Differenzen zwischen beiden Forschern beziehen sich besonders auf die Lage des Centrums für den Gesichtsinn beim Affen, bei dem Zerstörungen am Hinterhauptlappen nach Munk Hemioptie hervorruft, und auf das von Ferrier angenommene Eintreten der correspondirenden Partie der anderen Hemisphäre zur Ausgleichung der durch die Operation gesetzten Störung. Für den Hund, bei dem schon vorher Hitzig nach grossen Verletzungen des Hinterhirns Blindheit des gegenüberliegenden Auges gesehen hatte, hat Munk die Sehosphäre in die Nähe der oberen Spitze des Hinterhauptlappens, die Hörsphäre in den Schläfenlappen verlegt. Bei Fortsetzung seiner Versuche prüfte er die Partie, über welche seit den ersten Untersuchungen von Fritsch und Hitzig so viel verhandelt ist. Die Rinde des Scheitellappens und theilweise des Stirnlappens ist die Fühlosphäre des Hundes, nach deren Verletzung ein Verlust für Berührungs- und Druckvorstellung eintritt, so dass der Hund die betreffende Extremität erst bei stärkerer Reizung ohne hinzusehen oder zu beissen wegzieht. Weiterhin lässt die Aufhebung der Tastvorstellung ein ungeschicktes Auftreten wahrnehmen, die der Lagevorstellung gestattet das Bein widerstandslos in beliebige Stellungen zu bringen. Wegen des Verlustes der Bewegungsvorstellungen kommt keine isolirte Thätigkeit dieses Beines zum Heranholen, Kratzen etc. zu Stande. Diese Störungen gleichen sich meist allmählich wieder aus, und nur nach besonders ausgedehnten Verletzungen gelingt es, sie für die Dauer zu beobachten.

¹⁾ Destruction de la subst. grise. Arch. de Physiol. 1876. 814.

²⁾ Comptes rend. Bd. 83, 1237.

³⁾ Die Functionen des Gehirns. Deutsch von H. Obersteiner. Braunschweig 1879.

⁴⁾ Verhandlungen d. Berl. physiol. Gesellschaft. Arch. f. Anatom. und Physiol. Physiol. Abtheil. 1878. 162, 547, 599.

Beim Kaninchen sind diese Versuche noch nicht in so ausgedehnter Art angestellt. Die älteren Angaben gehen dahin¹⁾, dass nach Exstirpation beider Gehirnlappen das Thier auf fast jede Berührung reagirt; es schreit, wo man es auch kneifen mag und Ferrier²⁾ kann nach eignen Experimenten die besondere Art des Schreiens bestätigen, das sich nach Vulpian durch seinen klagen den Charakter deutlich von dem Schrei unterscheidet, der nach Zerstörung aller Theile oberhalb der Med. oblong. ausgestossen wird. Schiff³⁾ sah nach Durchschneidung des Hirnschenkels die gleichseitigen Extremitäten, noch mehr aber den Kopf auf der Seite des Schnittes gegen Reize viel stärker reagiren, als die andere Körperhälfte. Er sieht dies als eine Erhöhung der Empfindlichkeit derselben Seite an, während Asanassieff, der nach einseitiger Durchschneidung des Hirnschenkels die Sensibilität mittelst des Inductionsstromes prüfte, eine Abnahme auf der entgegengesetzten Körperhälfte annimmt. Czermak⁴⁾ sagt bei einem analogen Experimente blos, dass die Sensibilität auf der Seite der Verletzung, namentlich am Kopfe entschieden grösser sei, als auf der anderen. Nothnagel's⁵⁾ sehr zahlreiche Untersuchungen mit Chromsäureinjectionen in das Kaninchenhirn liessen nach Verletzung der Thal. opt. und Corp. striat. eine Störung der Hautsensibilität nicht erkennen. Die dahin lautenden Behauptungen Fournié's weisen sowohl Nothnagel, als Carville und Duret zurück, wohl aber vermochte Nothnagel bei Verletzung einer von ihm genauer bezeichneten 12—16 Mm. von dem Einschnitt zwischen Lob. olfact. und Hemisphäre gelegenen Stelle, auch wenn der Heerd in der beim Kaninchen als Rinde zu bezeichnenden grau-röthlichen Schichte blieb, den von Fritsch und Hitzig an Hunden beschriebenen analoge Erscheinungen zu erzeugen. Es war die Vorstellung von der Lage des Vorderbeines auf 6—10 Tage verschwunden, dann kehrte der normale Zustand zurück. Schiff⁶⁾ hat das Verharren des Thieres in Stellungen, welche ihm durch Änderung der Lage aller Extremitäten gegeben

¹⁾ Schiff, Lehrbuch der Physiol. 1858. I. 333.

²⁾ I. c. p. 44.

³⁾ I. c. p. 349.

⁴⁾ Jenaische Zeitschrift f. Med. etc. III. S. 12.

⁵⁾ Dieses Arch. Bd. 57.

⁶⁾ I. c. S. 339.

werden, nach Entfernung der Streifenbügel oder Durchschneidung aller aus dem vorderen und äusseren Rande derselben herausstreitenden Fasern gesehen. Nahm Nothnagel die Zerstörung der gleichen Stelle der anderen Hemisphäre vor, so starben die Thiere in den ersten Tagen. Ferrier hat zahlreiche Exstirpationen der Theile der Grosshirnrinde vorgenommen, deren Reizung Bewegungen in der gegenüberliegenden Körperhälfte ergab. Es handelt sich nach ihm um eine rein motorische Affection, die Empfindlichkeit hat nicht gelitten, die Störungen (Ausrutschen) gehen noch rascher vorüber, als bei der Katze und beim Hunde. Mittheilungen über Exstirpationen, welche Fürstner¹⁾ nach den von ihm und Samt vorgenommenen Reizungsversuchen in Aussicht stellte, sind bis jetzt nicht bekannt geworden. Dagegen hat Obersteiner²⁾ nach Exstirpation der ganzen zum Vorderbein der anderen Seite in Beziehung stehenden Rindenpartie die bekannten Störungen dauernd (bis zu 15 Monaten) sich erhalten sehen.

Dass nach Ausschaltung des Grosshirns durch sensible Reize noch Bewegungen ausgelöst werden, wissen wir nicht nur aus früheren Untersuchungen, sondern auch noch neuerdings fand S. Mayer³⁾ nach Absperrung aller Blutzufuhr zum Gehirn die Reflexfunctionen des Rückenmarkes gut erhalten und Owsjannikow⁴⁾ beobachtete, dass auf Reizung der hinteren Pfoten noch Reflexe in den vorderen und umgekehrt eintreten, so lange als etwas mehr, als ein Drittel der Medulla oblong. intact ist. Ich konnte beobachten, dass nach Zerstörung der Grosshirnrinde ein Unterschied in der Art der Bewegungen, welche auf Druck u. s. w. auftraten, sich herausstellte. Meine Versuche habe ich an 28 Kaninchen angestellt und bin ich Herrn Professor Aubert für gütigen Rath und Hilfe zu grossem Danke verpflichtet. Zuerst wandte ich Injectionen verstopfender Massen in die Carotis einer Seite an, konnte aber die danach angestellten Beobachtungen nicht verwenden, weil ein Uebertritt in die Gefäße der anderen Seite, selbst bei Einführung geringer Mengen von Stärke u. s. w., durch die mikroskopische Untersuchung sich stets ergab. Ich trepanierte deshalb fortan und appli-

¹⁾ Experim. Beitrag zur electr. Reizung d. Hirnrinde. Arch. f. Psych. VI. 719.

²⁾ Mir nur im Ref., Centralbl. f. Nervenheilkunde 1878, 158, zugänglich.

³⁾ Med. Centralbl. 1878. 579.

⁴⁾ Verh. d. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig. Math.-phys. Cl. 1874.

cirte kleine Glüheisen von verschiedener Grösse mit möglichster Vermeidung stärkeren Druckes auf die von der Dura entblössite Hirnrinde. Die Thiere überlebten den Eingriff meistens mehrere Wochen, einzelne zwei Monate und darüber. Bei der Section fand sich häufig eine Ansammlung von käsigen Massen, es liess sich jedoch in der Regel die Ausdehnung des Heerdes erkennen und es zeigte sich auf Durchschnitten der gehärteten Präparate die Tiefe, bis zu welcher die Zerstörung ging. In wie fern ein Unterschied im Verhalten beider Körperhälften sich herausstellt, geht aus Versuchen wie den folgenden hervor.

No. VIII. Cauterisation der rechtsseitigen Rinde. 16 Stunden nachher: beim ruhigen Sitzen des Thieres rutscht der linke Vorderlauf öfters weg, der rechte nicht. Während der letztere sich nicht abziehen lässt, kann man den linken sachte wegführen, zuweilen den Fuss desselben auf den Rücken aufsetzen. Bei mässigem Drucke auf den linken Vorderfuss wird derselbe aufgehoben und wieder hingesetzt, bei möglichst gleich starker Reizung des rechten bewegt sich das Thier lebhaft weg. Nach Verbinden eines oder beider Augen tritt keine Änderung dieses Verhaltens ein und ist keine Abnahme des Sehvermögens zu constatiren. Nach 24 Stunden: zupft man es vorsichtig mit einer Pincette an den Haaren des rechten Fusses oder berührt mit einem Stäbchen das Bein des ruhig sitzenden Thieres, so erfolgt oft eine Bewegung des Fusses und fast ausnahmslos wendet das Thier den Kopf spürend nach dieser Seite. Auf der linken Seite kann man die Haare fassen und den Fuss daran vom Tisch abheben und halten, ohne dass er zurückgezogen wird. Ein grosser Unterschied zeigt sich in der Reaction gegen Druck auf den Fuss, indem das Thier, während es links blos den Fuss wegnimmt, bei Application rechts so lebhaft flüchtet, dass einem zufälligen Zuschauer dies als Hyperästhesie auffällt. Auch von der rechten Seite des Kopfes lebhaftere Reaction als links. Wird durch Chloroform getötet. Lage und Grösse der veränderten Stelle, zu der ich den Schorf und die verfärbte Umgebung rechne, siehe in Figur 1.

Der Heerd fällt zwischen die von Fürstner für die Bewegung der Extremitäten und der Lippe gefundenen Punkte.

No. XIII. Cauterisation links. Die rechte Pfote lässt sich abziehen und an den Haaren aufheben; sie wird erst bei deutlich stärkerem Drucke weggezogen als die linke, nach der das Kaninchen bei Berührung derselben oft den Kopf dreht. Dritter Tag: Auf den rechten Fuss kann man öfters drücken, derselbe wird angezogen, zuweilen etwas in der Luft gehalten, dann aber wieder niedergesetzt. Wenn das Thier ruhig sitzt, lässt sich dies oft (14 mal, 12 mal, 16 mal) wiederholen; drückt man es links, so bewegt sich das Thier früher (schon nach dem 1., 3., 5. Mal) vom Platz. Es gelingt leicht, das Thier durch stärkeren Druck auf den linken Fuss auf dem Tische herumzujagen, aber nicht durch Druck auf den rechten. Die Differenz lässt sich in Bezug auf die Möglichkeit, das Bein wegzuziehen, bis zum 42. Tage nachweisen. Ein geringer Unterschied der Reaction gegen Druck besteht noch am 65. Tage, an dem das Thier getötet wird. Fig. 2.

Schon die von Nothnagel zuerst nachgewiesene Möglichkeit den Fuss wegzuziehen, auf den Rücken aufzusetzen, lässt eine Störung der Tastempfindung mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen. Aus dem Fortfallen der Bewegung des Kopfes nach der Seite, deren Vorderpfote berührt war, lässt sich schliessen, dass das Thier in seiner Berührungsempfindung eine Störung erlitten hat. Die Reaction, welche auf Drücken der Pfote erfolgt, stellt sich auf der, der Verletzung gegenüberliegenden Seite überhaupt erst bei stärkerem Reize ein und zeigt sich in ihrem Charakter verschieden von der gleichen Seite. Es ist ein Unterschied wie er als zwischen grosshirnlosen und unverletzten Thieren oft beschrieben ist. Ein unverehrtes Thier lässt sich, wenn ihm einmal Coloquintenlösung auf die Zunge gebracht ist, den Mund zum zweiten Male nur unter grösseren Widerstande öffnen und sucht dabei zu entfliehen, beim hemisphärenlosen wird der Oeffnung des Mundes kein grösserer Widerstand entgegengesetzt, das Thier sucht nicht zu flüchten, denn die Sinnelerregung erzeugt bei ihm nicht die Vorstellungen, welche die Fluchtbewegungen hervorrufen. Derselbe Effect ist für die Erregungen der sensible Nerven der gegenüberliegenden Körperhälfte bei unseren Kaninchen durch Zerstörung eines bestimmten Theiles der Grosshirnrinde auf eine längere Zeit erreicht worden.

Was die Lage dieser Partie anlangt, so trifft dieselbe das mittlere Drittel der nach oben sehenden Fläche der Hemisphäre. Die Sensibilitätsstörungen liessen sich meist nicht allein am Vorderbeine, sondern auch am Kopfe, zuweilen auch am Rumpfe nachweisen. Der Versuch, eine Beschränkung der Störung auf einen bestimmten Körpertheil des Thieres zu erzielen, schien mir bei der Grösse des Kaninchenhirns und dem Mangel von Punkten, die zu einer genaueren Orientirung dienen könnten, zu aussichtslos, um viele Thiere zu opfern.

Ich verfüge weiterhin über eine Anzahl von Experimenten, in denen theils keine Störung der Sensibilität nachzuweisen war, theils eine solche nur kurze Zeit nach der Operation bestand, in denen dagegen eine Abnahme des Sehvermögens auf einige Zeit zu beobachten war. Die Prüfung desselben ist eine ziemlich beschränkte. Kaninchen verhalten sich sehr häufig gegen Lichteinsfall, Vorhalten von Gegenständen u. s. w. theilnahmlos; beim Auffinden von Futter ist der Einfluss des Geruches wohl nicht auszuschliessen. Ich habe

es nöthig gefunden das Verhalten des Thieres vor der Cauterisation zu beobachten nicht nur, um die Integrität des Sehvermögens beider Augen zu constatiren, sondern auch weil manche Kaninchen sich spontan kaum von der Stelle bewegen und nach Aufklopfen oder Anstossen nur um so fester sitzen bleiben. Lebhafte Thiere dagegen bewegen sich von selbst auch nach Verbinden eines Auges zwischen Stühlen und Tischen mit grosser Sicherheit in raschen Windungen ohne anzustossen hindurch, und stutzen stets, wenn man ihnen einen Gegenstand in den Weg hält. Jagt man ein solches Thier durch Händeklatschen u. s. w. im Zimmer herum, so läuft es durchaus nicht in eine Ecke, sondern biegt vorher seitlich aus, und setzt man es in eine Ecke hinein, so findet es ohne jede Schwierigkeit aus derselben einen Ausweg. Eine Aenderung dieses Verhaltens zeigt folgendes Versuchsbeispiel:

No. XVIII. Cauterisation rechts hinten. Fig. 3. Am ersten Tage bewegt sich das Thier nach Verbinden des rechten Auges nur langsam mit tief gehaltener Schnauze und vorgestrecktem Halse. Es ist nicht leicht zum Laufen zu bringen und rennt alsdann gegen die Wand und gegen einen Schrank an. Ohne Blinde bewegt es sich frei. 2. Tag: Bei Abziehen, Druck und Berührung der beiden Vorderläufe kein Unterschied wahrnehmbar. Nach Verbinden des linken Auges springt das Thier herum und lässt sich nicht in eine Ecke treiben; nachdem ihm das rechte Auge verbunden ist, läuft es angetrieben in eine Ecke, gegen die Wand an und bleibt dort bewegungslos sitzen. Am 3. Tage: Läuft nach Verbinden des rechten Auges ziemlich munter herum, kommt bis ganz dicht an eine Wand, spürt dann herum und wendet sich weg; mit frei gelassenem rechten Auge läuft es gar nicht so weit in die Ecken hinein. Werden mehrere Stühle hinter einander gestellt und umgelegt, so streift es manchmal mit der Schulter an und zwar auf der Seite des verbundenen sowohl, als auf der des offenen linken Auges. Bis zum 6. Tage hat sich das Sehvermögen so gebessert, dass kein Anstossen an irgend einen Gegenstand mehr erfolgt. Es wird jetzt eine noch grössere Fläche der linken Hemisphäre freigelegt und cauterisirt. Das Thier läuft nach dem Verbinden des linken Auges mit solcher Heftigkeit gegen die Möbel an, dass ich ihm, wie in späteren Versuchen, einen mit Leinenwand bespannten Rahmen vorhalten liess, um es vor Beschädigung beim Anprallen zu schützen. Im Verlauf der folgenden fünf Tage wird weder eine Besserung dieses Verhaltens bemerkt, noch zeigt das Thier nach Verbinden des rechten irgend eine Störung, welche an das nach der ersten Cauterisation beobachtete Verhalten erinnerte. Am 6. Tage Convulsionen. Wird getötet.

Diese Versuche lassen schliessen, dass nach einer ausgiebigen Zerstörung der hinteren Hälfte der Grosshirnrinde eine Sehstörung des gegenüberliegenden Auges und zwar bei nicht allzu grossen Verletzungen von nur kurzer Dauer sich einstellt. Störungen der Sen-

sibilität am Vorderbeine werden dabei nicht beobachtet. Von den Punkten, deren electriche Reizung Fürstner mit Ferrier's Angaben übereinstimmende Resultate ergab, würde der Punkt 8 (Schluss des gegenüberliegenden Auges) in dies Gebiet fallen.

Ich habe mich auf Zerstörungen an der nach oben sehenden Fläche des Grosshirns beschränkt. Ueber das Verhalten der übrigen Sinnesorgane kann ich nichts angeben, eine Prüfung derselben bei Kaninchen würde noch schwieriger sein. Die von Brown-Séquard¹⁾ nach analogen Eingriffen (welche er sonderbarerweise als „excitation thermique“ bezeichnet) gesehenen Folgeerscheinungen, besonders Atrophie des Auges und der Thränendrüse, habe ich nicht gefunden. Von Eulenburg und Landois²⁾ sind Zeigerbewegungen nach der gegenüberliegenden Seite in Folge partieller Zerstörung einer Hemisphärenoberfläche beobachtet worden. Ich habe nur zweimal wahrnehmen können, dass die Thiere bald nach der Operation auf einem Tische sich nach der unverletzten Seite herumbewegten. Nun hat Longet gefunden, dass die plötzliche Zerstörung eines Auges bei Tauben dieselben auf einige Zeit zu Drehungen um ihre verticale Axe veranlasste, und später wurde diese Drehung aus der Furcht der Thiere vor der Finsterniss auf der einen Seite und aus dem Wunsche, auch von der anderen Seite Gesichtseindrücke zu erhalten, erklärt. Bei dem einen meiner Kaninchen liess sich durch die (allerdings erst einige Stunden nachher angestellte) erwähnte Untersuchung eine Sehstörung nicht erkennen, und in den übrigen Versuchen sind Zwangsbewegungen nicht notirt worden.

Ueber einen Punkt jedoch gestatten mir meine Befunde noch eine Aeusserung. Wie im Versuch XVIII habe ich auch in anderen, wenn sich nach einiger Zeit die Verletzungen ausgeglichen hatten, eine Zerstörung, welche die gleiche Partie der zweiten Hemisphäre in noch grösserer Ausdehnung befiel, hinzugefügt. Die einmal beseitigten Seh- oder Gefühlsstörungen wurden hierdurch nicht wieder hervorgerufen. Ferrier nimmt beim Affen eine Compensation durch das Sehzentrum der anderen Seite an, während Munk die von ihm bei diesem Versuchsthire erzeugte Hemiopie unverändert fortbestehen sah und auch beim Hunde die Sehstörung auf die Dauer beobachtete. Beim Kaninchen konnte Obersteiner die

¹⁾ Arch. de Physiol. 1875. 854.

²⁾ Dieses Arch. Bd. 68, S. 267.

Muskelsinnsstörungen auf lange Zeit hervorrufen. Carville und Duret gelang es nicht, beim Hunde durch die Exstirpation der ursprünglich verletzten symmetrischen Gegend die vorübergegangenen Störungen wieder zu erzeugen. Da mir nach der zweiten ausgiebigen Verletzung die Kaninchen oft in der ersten Woche starben, so benutzte ich zu weiteren Versuchen Tauben, welche die Wiederholung solcher Eingriffe weit besser vertragen. M. Kendrick¹⁾ sah bereits 1873 Blindheit eines Auges bei diesen Thieren nur nach Entfernung des mittleren Theils der Rinde der gegenüberliegenden Hemisphäre auftreten. Ich habe schon früher durch die Güte des Herrn Professor von Voit Gelegenheit gehabt eine Anzahl von Tauben zu beobachten, denen eine Grosshirnhemisphäre, und zwar bei den meisten durch Herrn v. Voit selbst, entfernt war. Mein Hauptaugenmerk war damals durch die Beobachtungen von Jastrowitz²⁾, welcher nach Exstirpation eine hochgradige Anästhesie gefunden hatte, auf die Sensibilität gelenkt. Ich konnte nach Verlauf der ersten Tage allerdings bei einigen eine Differenz zu Ungunsten des gegenüberliegenden Fusses finden, dieselbe war aber als hochgradig nicht zu bezeichnen, andauernder erwies sich die Blindheit. Meine Tauben frassen genügend von selbst, während die seinen gefüttert werden mussten. In einer zweiten Versuchsreihe zerstörte ich durch Cauterisation einen Theil der Gebirnoberfläche und sah danach Erscheinungen seitens des Auges nur, wenn die hintere Hälfte mitbetroffen war. Sehstörungen sind bei diesen Thieren viel leichter zu constatiren, als bei Kaninchen, die Tauben lassen sich von der entgegengesetzten Seite aus nicht scheuchen. Nach grösseren Zerstörungen habe ich dies Verhalten bis zu 80 Tagen bestehen sehen, meist glich es sich früher wieder aus. Cauterisationen auf der anderen Seite vermögen alsdann nicht das wiederhergestellte Schvermögen zu beeinträchtigen, so dass auch bei diesen Thieren eine Compensation durch die Rinde der gleichen Partie der gegenüberliegenden Hemisphäre nicht anzunehmen ist³⁾.

¹⁾ Jahresber. f. Anat. und Physiol. 1873. 456.

²⁾ Sitzungsber. d. Berl. medic.-psychol. Gesellschaft. Arch. f. Psych. VI. 612.

³⁾ Ann. bei der Corr. Inzwischen ist mir durch No. 14 des Centralbl. f. d. med. Wissensch. bekannt geworden, dass A. Muschold bei Tauben die gleichen Resultate erlangt hat.