

XXII.

Aus der psychiatrischen Klinik zu Berlin.

Die Reaction der Pupillen Geisteskranker bei
Reizung sensibler Nerven.

Von

Dr. C. Moeli,

Erster Assistent der Klinik.

~~~~~  
Wenngleich die Wichtigkeit der Pupillenreaction bei Krankheiten des Centralnervensystems immer anerkannt gewesen ist, so hat man doch bis auf die letzte Zeit fast ausschliesslich mit der Beobachtung der Weite der Pupille und der Contraction derselben auf Lichteinfall sich begnügt. Wenig beachtet ist die Erweiterung der Pupille in Folge Reizung der sensiblen Haut- und der Sinnesnerven.

Diese Erscheinung ist zwar schon sehr lange bekannt und vielfache Arbeit ist seit Budge's Untersuchungen der Erforschung der betreffenden Nervenbahnen gewidmet worden. Sicherheit hat man gewonnen über den Verlauf eines grossen Theils der centrifugalen Bahnen im Halssympathicus, weniger schon über die Lage der Fasern an der Gehirnbasis\*). Auch die Frage ist noch nicht abgeschlossen, ob die Pupillenerweiterung für gewöhnlich nur die Folge sei einer Erregung von Fasern, welche den Dilatator pupillae, dessen Existenz der Ansicht Grünhagen's gegenüber in den neuen Abhandlungen als gesichert angenommen wird, zur Contraction bringen, oder ob eine primäre Verengerung der Irisgefässe mehr oder weniger dabei mit im

---

\*) Auf diese Frage und die betreffenden Arbeiten von Vulpian, Schiff, Wagner, Hippel und Grünhagen, Hensen und Völkers, Balogh, Oehl, Ott etc. kann hier nicht eingegangen werden.

Spiele ist. Wernicke\*) allerdings ist auf Grund von Versuchen, bei denen nach der Durchschneidung des Oculomotorius und Unterbindung aller zum Kopf führenden Gefässse bis auf die rechte Carotis durch Verschluss oder Freilassen der letzteren ein Wechsel der Blutfülle im Auge hervorgerufen werden sollte, und bei denen eine Veränderung der Pupillenweite nicht zu bemerken war, der Ansicht, dass die Pupillenweite vom Blutgehalte des intraoculären Gefässgebiets ganz unabhängig sei. Andererseits aber beobachteten Hensen und Völkers kleine Veränderungen der Pupillenweite, welche den Blutdruckschwankungen entsprechen und wohl auf die wechselnde Gefässfüllung zurückzuführen sind. Mosso konnte durch Einspritzung und Wiederaufsaugen von Flüssigkeit an der Iris des todten Kaninchens Veränderungen der Pupillenweite hervorbringen\*\*) und hat einen eigenen Apparat construirt, um mittelst desselben die Abhängigkeit der Pupillenweite von der Gefässfüllung zu demonstrieren. Es erklärt dies den mechanischen Vorgang; die Frage, ob im Leben die Pupillendilatation wirklich auf diesem Wege vor sich geht, ist natürlich damit nicht gelöst. Auch die Beobachtung Becker's an Albinos, dass bei Pupillenerweiterung ein Anschwellen, bei Verengerung ein Abschwellen der Strahlenfortsätze stattfindet, sonach ein Theil des Irisblutes dorthin ausweicht, zeigt nur, wie jede Volumveränderung der Regenbogenhaut die Füllung der in ihr enthaltenen Gefässse beeinflusst.

Auf die Resultate der Untersuchungen, bei welchen durch directe Beobachtung das Verhalten der Pupille und die Weite der Gefässse bei experimentellen Eingriffen am Sympathicus geprüft wurde, will ich nicht eingehen\*\*\*). Namentlich der Befund von Donders und Hamer, dass nach Anwendung von Calabarextract, also nach Lähmung der motorischen Nervenenden, noch durch Sympathicusreizung eine Verengerung der Irisgefässse und geringe Pupillendilatation bewirkt werden kann, spricht für den Einfluss einer Änderung der Blutfülle auf die Pupillenweite.

Andererseits ist ein directer nicht durch Veränderung des Volums

\*) Verhalten der Pupillen bei Geisteskranken. Virchow's Archiv 56. p. 403.

\*\*) Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876. p. 422.

\*\*\*) Die neueste (Rieger und Forster, Archiv f. Ophthalm. 27, 147) ergab, wie die meisten früheren, Coincidenz der Pupillenerweiterung und Gefässverengerung. Der etwaige Einfluss der Blutleere des Gehirns complicirt jedenfalls diese Frage ausserordentlich.

der Gefässen vermittelten Einfluss des Nervensystems auf die Pupillenweite gesichert. Abgesehen von den Erfolgen der älteren Reizungsversuche am Halssympathicus Enthaupteter durch R. Wagner und H. Müller, welche neuerdings von G. Fischer mit dem positiven Erfolg einer Erweiterung der Pupille wiederholt sind\*), und abgesehen von den Angaben Schiff und Foa's, sowie Bessau's\*\*), dass sich eine Erweiterung der Pupille auch durch Reize hervorrufen liesse, welche von keiner Blutdrucksteigung gefolgt sind, hat François Frank\*\*\*) neuerdings dargethan, dass die Veränderungen der Gefässweite und Irisausdehnung unabhängig von einander hervorgerufen werden können, und dass auch am verbluteten Thiere auf Sympathicusreizung noch Pupillenerweiterung folgt.

Ob nun diese beiden Faserarten, die für die Gefässverengerung und die für die Dilatatorcontraction nachgewiesenen, auf denselben Wege verlaufen, steht dahin. Dass durch den Halssympathicus nicht alle pupillendilatirenden — seien es nun directe Muskel- oder Gefässnervenfasern ziehen, ist seit Vulpian's Versuchen vom Jahre 1874 bekannt, und oft bestätigt. Noch der neueste Autor Bessau konnte denselben Befund erheben, dass auch nach Exstirpation der Ggl. cerv. supr. die Reizung sensibler Nerven noch eine merkliche Pupillendilatation hervorrief†) und wie schon früher Bochefontaine††) sah er bei Reizung der Gehirnoberfläche auch nach Durchschneidung des Halsmarks Pupillendilatation eintreten.

Die reflectorische Erregung der Dilatationsfasern durch sensible Reizung aller Art ist experimentell zuerst von Claude Bernard festgestellt, die Uebertragung des Reizes in der Medulla oblongata durch Salkowski's Untersuchungen wahrscheinlich geworden. Demgegenüber fassen Schiff und Foa, welche kürzlich die Pupillendilatation auf sensible Reize an curarisirten Thieren eingehend beobachteten, den Vorrang als „véritable sensation cérébrale“ auf†††) wogegen ich Einwände später vorzubringen haben werde.

\*) Experimentelle Untersuchungen zur therapeut. Galvan. des Sympath. Neue Folge. D. Arch. f. klin. Med. XVIII. 193.

\*\*) Die Pupillenenge im Schlaf und bei Rückenmarksleiden. Dissert. Königsberg 1879.

\*\*\*) Robin, Troubles oculaires. Paris 1880. p. 190.

†) c. l. p. 15.

††) Influence exercée par la faradis. de l'écorce grise. Arch. de Physiol. 1876. 884.

†††) Nach der Traduction libre in Gaz. médic. 1875. No. 7. Cfr. auch

Für den Menschen hat zuerst Westphal\*) nachgewiesen, dass während der Chloroformnarcose auf Stechen und Kneifen einer beliebigen Körperstelle, sowie beim Schrei in's Ohr beide Pupillen sich erweiterten. Auch bei nicht betäubten Menschen sah er diesen Vorgang. Hecker\*\*) hat in seinem Vortrage über das Lachen das Vorhandensein der Pupillendilatation beim Kitzeln einer empfindlichen Hautstelle angegeben. Neuerdings konnte Remboldt durch Selbstbeobachtung bei Reizung der Conjunctiva eine momentane Pupillenerweiterung beobachten und die diesbezügliche frühere Mittheilung Debouzy's vollkommen bestätigen. Hierher gehören wohl auch Beobachtungen wie die von Notta über Dilatation bei Auffällen von Trigeminusneuralgie und die bekannte Angabe Ducheune's, dass während der Schmerzen Tabischer sich die enge Pupille derselben erweiterte. Erb konnte das letztere nicht bestätigen\*\*\*). In frischer Erinnerung stehen dann die Mittheilungen W. Sander's†), sowie die von Raehlmann und Witkowski, Plotke u. A., welche die Erweiterung der engen Pupille des Schlafenden durch Reizung sensibler Nerven betreffen.

An dieser Stelle muss ich auch der bei dem therapeutischen Verfahren der sog. Galvanisation des Sympathicus gemachten Beobachtungen gedenken. Schon im Jahre 1864 sah Gerhardt die Pupillen sich erweitern, während eine Elektrode aussen am Halse, die andere auf dem Gaumenbogen derselben Seite stand. Eulenburg und Schmidt††) konnten bei Application der Anode auf dem Manubrium sterni, der Kathode am Kieferwinkel nur eine geringe und fast nur mittelst des Giraud-Teulon'schen Pupilloskops nachweisbare Dilatation beim Kettenschlusse wahrnehmen. Bei einer 1868 in der Berliner medicinischen Gesellschaft gehaltenen Discussion†††) wurde die Veränderung der Pupille bei der Galvanisation am Halse besprochen. Schon hier wie aus den später gemachten Mittheilungen\*†) ergab es

---

Centralbl. f. die medic. Wissenschaften 1876. 118. Das Original war mir nicht zugänglich.

\*) Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarcose. Virchow's Archiv Bd. 27. p. 409. 1861.

\*\*) Allg. Zeitschr. f. Psych. Bd. 29. 632.

\*\*\*) Ueber spinale Myosis und reflectorische Pupillenstarre. Facultäts-schrift. Leipzig 1880. p. 13.

†) Dieses Archiv VII. 652. IX. 122.

††) Centralbl. f. d. medic. Wissensch. 1868. No. 21.

†††) Berliner klin. Wochenschr. 1868. 247.

\*†) Hitzig, Untersuchungen über das Gehirn. Berlin 1874. 242. —

sich, dass unter diesen Zuständen nur selten eine Veränderung gesehen wurde. Graefe machte auf die bei psychischen Erregungen eintretenden Pupillenschwankungen aufmerksam und Hermann erklärte schon damals die Dilatation für einen reflectorischen Vorgang. Seitdem man weiss, dass auch durch Reizung anderer Körperstellen die Irisbewegung ausgelöst werden kann, ist natürlich gar kein Grund vorhanden, von dieser Erklärung abzugehen und auf eine directe Beeinflussung der im Sympathicus centrifugal zur Pupille verlaufenden Fasern durch den Strom — wenigstens nicht in erster Linie — zurückzugreifen.

Erb\*) hat vor Kurzem die Ergebnisse mitgetheilt, welche er — der Erste — bei systematischer Prüfung der Pupillenreaction Tabeskranker gegenüber elektrischer und anderer Reizung der Hautnerven erzielt hat, und auf die ich noch zurückzukommen habe. Er sagt dabei allgemein, dass bei Gesunden unter gewissen Massnahmen von Nacken, Warzenfortsatz, Brust, auch vom Handrücken aus Dilatation hervorzurufen sei, er scheint die Reaction demnach für constant zu halten. Aehnlich sagt Remboldt\*\*), dass er nach Reizung beliebiger Körperstellen mittelst des faradischen Stroms mehr oder weniger deutliche Dilatation gesehen habe. Wenn in der That unter normalen Verhältnissen stets reflectorische Dilatation zu constatiren wäre, so würde aus dem Fehlen derselben ein sicherer Schluss auf vorhandene Störungen zu ziehen sein. Unsere Untersuchungsmethoden mit objectiv festzustellenden Resultaten sind aber besonders bei Geisteskrankheiten so wenig zahlreich, dass es mir nicht unpassend erschien, dieser Frage näher zu treten. Da jedoch über die Constanze der fraglichen Erscheinung bei Gesunden ein ganz positiver Ausspruch seitens der genannten Autoren nicht vorlag, hielt ich es für erforderlich, eine Anzahl von Personen, welche keine Störungen des Nervensystems zeigten, auf die Dilatation der Pupille nach sensiblen Reizen zu untersuchen. Alle Untersuchungen wurden in der Weise angestellt, dass ich auf möglichst gleichmässige Beleuchtung, namentlich auf die durch den Strom etwa zu Stande kommende Änderung der Stellung des Kopfes gegenüber der Lichtquelle Rücksicht nahm und für gleich-

---

Fischer l. c. p. 32. — Katyschew, Dieses Archiv VIII. p. 626. Die weiterhin von diesem Autor gemachten Angaben (p. 632), dass bei Faradisation des Trigonum colli superius regelmässige Verengerung der Pupille eintrate, konnte ich nicht bestätigen. Ich sah immer nur eine primäre Erweiterung, der eine Wiederverengerung allerdings manchmal sehr deutlich nachfolgte.

\*) l. c.

\*\*) l. c. p. 42 und 106.

mässige Einstellung der Augen für eine grössere Entfernung sorgte. Bei manchen Schwachsinnigen unter den Geisteskranken, welche ich untersuchte, musste ich allerdings die Garantie für das Einhalten dieser Augenstellung im Lesen recht entfernt gehaltener, grösserer Sehproben suchen. — Ich brauche mich wohl nicht darüber auszulassen, dass in den, starke, durch trockene oder feuchte Elektroden am Halse eingeleitete Ströme begleitenden Erscheinungen eine Beschränkung der Anwendbarkeit der Methode liegt. Durch heftige Contraction der Muskeln wird vielleicht die Circulation in der Schädelöhle beeinflusst, wichtiger aber ist es, dass Einzelne zu Bewegungen des Kopfes, Verziehen des Gesichts etc. veranlasst werden, was die Beobachtung sehr hindert. Die Intensität, dass „der Strom nur stark genug ist“ (Remboldt) lässt sich eben nicht bei allen Individuen bequem anwenden. Dass eine psychische Erregung, durch die ungewohnte Procedur geschaffen, eingreifen kann, will ich zunächst nur beiläufig erwähnen.

Bei Frauen und Kindern ohne Erscheinungen seitens des Nervensystems oder des Sehapparats habe ich die deutliche Pupillenerweiterung fast nie fehlen sehen. Bei der Mehrzahl trat sie schon auf kräftiges Ueberstreichen über die Haut der Wange mit einem stumpfen Gegenstande auf. Weniger häufig sah ich sie nach Nadelstichen. Es ist mir mitgetheilt worden, dass in einer Gegend Deutschlands die Knaben Scherzes halber die bei Nadelstichen in die Backen auftretende Pupillendilatation an sich gegenseitig beobachten. Bei einigen Frauen jenseits der Fünfziger war die Reaction nicht so deutlich, als bei jüngeren Individuen.

Bei nicht nervenkranken jugendlichen männlichen Individuen (unter dem dreissigsten Jahre) fehlte die Pupillenerweiterung nur ganz ausnahmsweise. Mit dem höheren Alter dagegen wird der Bruchtheil der Untersuchten, der keine Dilatation bei sensiblen Reizen wahrnehmen lässt, ein grösserer. Von den jenseits des fünfzigsten Jahres stehenden Männern lässt eine Anzahl die Erscheinung vermissen, obgleich faradische Ströme von einer Intensität, dass heftige Muskel-contractionen erfolgten, und galvanische, bei denen Raddrehungen der Bulbi in lebhafter Weise auftrat, zur Verwendung kamen. Andererseits kann man auch bei Männern in den Siebzigern die Reaction in vollkommen Deutlichkeit sehen. Es scheinen sich also individuelle Verschiedenheiten zu ergeben und jedenfalls gestatten diese Resultate nicht, das Fehlen der Reaction bei Nervenkranken in jedem Falle als Ausdruck einer bestimmten Störung zu betrachten.

---

Zuerst berichte ich nun über das Verhalten der an progressiver Paralyse leidenden Kranken. Ich habe die Mehrzahl der in den letzten neun Monaten aufgenommenen paralytischen Männer und alle während dieses Zeitraums zugegangenen Frauen untersucht. Die Prüfung erstreckte sich auf die Weite der Pupillen bei verschiedener Beleuchtung, speciell auch bei Hineinwerfen einer starken Lichtquelle im Dunkelzimmer, weiterhin auf das Verhalten bei der Accommodation, auf das Sehvermögen, die Reaction gegen sensible, speciell faradische Reize. Von der Durchleitung galvanischer Ströme wurde bei einem Theile der Kranken, namentlich bei denen, bei welchen andere Reize von positivem Erfolge auf Pupillendilatation sich zeigten, abgesehen, um jeden Schaden zu vermeiden. Das Verhalten gegen Atropin, Eserin und im Schlaf wurde bei einer grössen Anzahl ebenfalls geprüft.

Drei Mal bin ich bei der Untersuchung auf eine Fehlerquelle gestossen. Die drei Kranken mit über mittelweiten Pupillen hatten Neigung die Lider zu schliessen. Hielt man die Lidspalte auseinander, so trat, wenn die Patienten dieselbe zuzukneifen trachteten, eine deutliche Pupillenverengerung ein, wobei sich z. B. einmal der Durchmesser von 5 auf etwas über 3 Mm. verkleinerte. Während bei zwei Kranken auch die Bulbi ihre Lage änderten, ohne aber gerade eine Convergenzstellung einzunehmen, konnte ich beim dritten demonstriren, dass auch ohne eine solche Bewegung des Augapfels beim Auseinanderziehen der zugekniffenen Lidspalte eine erhebliche Pupillenverengerung eintrat. Ob es sich dabei um eine durch den krampfhaften Lidschluss hervorgerufene Blutdruckänderung im Auge handelte, oder ob eine Irisbewegung als eine Art von Irradiation bei Innervationsvorgängen im Gebiete der Bewegungsnerven des Bulbus auftrat, muss ich dahin gestellt lassen.

Was also die paralytischen Männer betrifft, so fehlte bei denselben die Dilatation der Pupille auf sensible Reize sehr häufig absolut und war in einem weiteren Theile der Fälle nicht mit Sicherheit zu constatiren.

Ich theile die Kranken, deren ich nach Ausschluss aller zweifelhaften Fälle und solcher, deren Augen locale Veränderungen (abgesehen von Sehnervenatrophie) wahrnehmen liessen, 80 Männer zähle in drei Gruppen: a) mit gut erhaltener, b) mit wenigstens noch merklicher, c) ohne jede Spur von Lichtreaction der Pupille. Wegen Differenzen in der Lichtreaction der beiden Augen sind natürlich einzelne Fälle unter eine oder die andere Rubrik zu bringen; ich habe dann die Kranken mit Rücksicht auf das weniger beeinträchtigte Auge classificirt.

Das Resultat stellt sich folgendermassen.

Es hatten von 23 Patienten mit guter Lichtreaction bei faradischer Reizung am Halse:

|                |                     |                   |            |
|----------------|---------------------|-------------------|------------|
| deutliche Dil. | einseitig gute Dil. | zweifelhafte Dil. | keine Dil. |
| 74 pCt.        | 4 pCt.              | 9 pCt.            | 13 pCt.    |

Von 17 mit beeinträchtigter Reaction auf Licht:

|                |                     |                   |            |
|----------------|---------------------|-------------------|------------|
| deutliche Dil. | einseitig gute Dil. | zweifelhafte Dil. | keine Dil. |
| 29 pCt.        | 18 pCt.             | 24 pCt.           | 29 pCt.    |

Von 40 ohne Lichtreaction:

|                |                     |                   |            |
|----------------|---------------------|-------------------|------------|
| deutliche Dil. | einseitig gute Dil. | zweifelhafte Dil. | keine Dil. |
| 10 pCt.        | 10 pCt.             | 15 pCt.           | 65 pCt.    |

Unbeschadet der aus dem Fehlen der Dilatation bei einzelnen gesunden Männern sich ergebenden Einschränkung beweisen die Zahlen im Ganzen doch, dass die Aufhebung der Dilatation ganz überwiegend häufiger ist bei den Kranken, bei denen auch die Lichtreaction gelitten hat. Denn bei Weglassung der Fälle, bei denen die Erweiterung nur einseitig deutlich oder überhaupt zweifelhaft war, ergiebt sich, dass von den Patienten mit guter Lichtreaction 74 pCt. gute, 13 pCt. keine Dilatation zeigten, während von den Kranken ohne jede Lichtreaction die entsprechenden Zahlen 10 pCt. und 65 pCt. waren. Es ist weiterhin zu berücksichtigen, dass eine Anzahl der Kranken mit beeinträchtigter Lichtreaction deutliche und zwei sehr erhebliche Myose hatten, und dass in einem Theile dieser Fälle die Dilatation vorhanden war. So wird die Uebereinstimmung im Fehlen beider Reactionen noch deutlicher. Solche Kranken mit Myose können ja nicht schlechthin in eine Reihe gestellt werden mit Kranken, deren Pupillen bei grösserer Weite reactionslos sind, da möglicherweise wegen der schon vorhandenen Enge keine wahrnehmbare Contraction mehr stattfindet. Zugleich ergiebt sich hieraus, dass die Myose an sich die Dilatationsfähigkeit nicht unbedingt aufhebt\*).

Was die paralytischen Frauen betrifft, so habe ich sämmtliche Kranke der letzten neun Monate untersucht, weil normalerweise bei Frauen die Dilatation der Pupille fast ausnahmslos leicht hervorzurufen ist.

---

\*) Ich bemerke, dass Morphium oder Chloral bei den von mir untersuchten Kranken grössttentheils nicht angewandt waren. Von den Kranken, bei welchen kleinere Mengen dieser Mittel (meist 20 Stunden vorher) gegeben waren, habe ich die nicht berücksichtigt, welche eine Verengerung der Pupille unter das mittlere Mass wahrnehmen liessen. Die auf Eserin eintretende Myosis vorher abnorm weiter Pupillen paralytischer Kranken zeigt keine Veränderung bei Reizung sensibler Nerven.

Von den 30 zur Untersuchung gekommenen paralytischen Frauen hatten 8 gute, 8 beeinträchtigte und 14 keine Lichtreaction. Dies Verhältniss stimmt ziemlich überein mit dem der paralytischen Männer. Die Dilatationsfähigkeit aber ist bei den paralytischen Frauen im Allgemeinen viel häufiger vorhanden als bei den Männern. Es hatten bei der genannten Reizung:

von den Pat. mit guter Lichtreaction:

100 pCt. deutliche Dil.;

von den Pat. mit schlechter Lichtreaction:

37 pCt. Dilat., 25 pCt. einseitig deutliche, 37 pCt. sehr schwache bis zweifelhafte;

von den Pat. ohne Lichtreaction:

14 pCt. deutliche, 14 pCt. einseitig deutliche, 21 pCt. zweifelhafte, 50 pCt. keine Dil.

Es ist also bei den Frauen das Fehlen der Dilatation nicht nur wie bei den Männern weit häufiger, sondern ausschliesslich bei einer gleichzeitigen Störung der Lichtreaction gefunden. Während die lichtstarren Pupillen der Männer sich ganz überwiegend gegen sensible Reizungen unbeweglich finden, erweitern sich bei den Frauen immer noch eine erhebliche Anzahl derselben. Allerdings genügen fast niemals so leichte faradische Reizungen oder blosses Streichen und Stechen der Backe, wie sie bei dem grössten Theile der mit guter Lichtreaction versehenen Pupillen zur Auslösung der Erweiterung führten, und auch hier ist das Vorhandensein von Myosis der dilatationsfähigen Pupillen in einzelnen Fällen in Rechnung zu ziehen.

---

Abgesehen von der progressiven Paralyse findet sich die reflektorische Lichtstarre als häufiges Symptom nur bei Tabes, in allen anderen Affectionen des Centralnervensystems ist sie nur ausnahmsweise vorhanden\*).

Nun besitzen wir über das Verhalten der Pupille Tabeskranker Mittheilungen von Erb\*\*). Derselbe fand, dass bei Tabischen mit lichtstarren Pupillen selbst die allerstärksten Hautreize, auch Reizung der Sympathicusgegend mit feuchten Elektroden ohne Einfluss auf die Weite der Pupillen waren.

Ich habe ebenfalls eine Anzahl Tabeskranker ohne Lichtreaction

---

\* ) Bei Kranken ohne nervöse Symptome habe ich sie nicht gesehen, Hadoäus (Inaug.-Diss. Halle 1881) fand öfter absolute oder fast absolute Unbeweglichkeit bei Individuen schon im mittleren Mannesalter.

\*\*) l. c.

in dieser Richtung untersucht und sah nur einmal unter 10 männlichen Kranken eine schwache Dilatation auf starke faradische Reizung eintreten. Ebenso fand ich nur eine tabische Frau, deren lichtstarre Pupillen bei Anwendung von starken Strömen, so stark wie keine der übrigen sie ertragen hatte, eine minimale Erweiterung annehmen liessen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Starre der Pupille gegen Licht nur ganz ausnahmsweise bei Personen ohne merkbare Alteration des Nervensystems oder des Sehorgangs vorkommt. Ebenso fand ich nur bei zweien unter den zahlreichen darauf hin untersuchten nicht paralytischen Personen lichtstarre und gegen sensible Reizungen unerregbare Pupillen. Bei dem Zusammenhang, welcher zwischen den Störungen an den Pupillen und Erkrankungen des Rückenmarks sich herauszustellen scheint, erwähne ich hier diese Beobachtungen, weil zugleich mit der Pupillenreaction auch das Kniephänomen sich verändert zeigt.

1. 29 jähriges Mädchen, epileptische Anfälle mit nachfolgenden Hallucinationen ängstlichen Inhalts und Verwirrtheit; Schwachsinn mässigen Grades. Während der ersten mehrmonatlichen Beobachtung anfangs 1881 war keine Lichtreaction und keine Dilatation der Pupillen bei normalem Sehorgane bei der Kranken (wie bemerkte der einzigen unter einer grossen Anzahl von Frauen) zu erzielen. Bei der Wiederaufnahme im Jahre 1882 zeigte sich das früher mittelstarke Kniephänomen vollständig erloschen, das Verhalten der Pupillen war unverändert.

2. 32 jähriger Mann mit circulärem Irresein, dessen maniakalische Periode statt des früheren mehr raisonnirenden Charakters hochgradige Unruhe, Zusammenhangslosigkeit, Unreinlichkeit darbietet, hat bei nicht besonders fetten Beinen kein Kniephänomen. Die Pupillen sind ungleich, ohne jede Lichtreaction, mit erhältener Convergenzverengerung. Im wachen Zustande 5,5—6,5 Mm. weit zeigen sie keine Erweiterung auf Hautreize, an den im Schlaf mässig verengten Pupillen ist Dilatation wahrzunehmen. Sehschärfe und Augenhintergrund normal.

Angesichts der erwähnten Resultate der Prüfung der Pupillen Tabeskranker einerseits, dem häufigen Vorkommen von Veränderungen in den Hintersträngen bei Paralytischen andererseits liegt die Frage nahe: Steht die Störung der Pupillenreactionen bei der progressiven Paralyse etwa mit der Erkrankung der Hinterstränge in irgend welchem Zusammenhange?

Was zunächst die Häufigkeit des Vorkommens von Pupillenstörungen im Allgemeinen bei Paralyse betrifft, so finden sich solche wohl bei mehr als der Hälfte der Kranken. Ueber die Häufigkeit der Hinterstrangerkrankung bei dieser Krankheit besitzen wir noch keine

genügend sichere Kenntniss. Eine früher vorgenommene Zusammenstellung der bekannt gewordenen anatomischen Untersuchungsresultate hat mir ergeben, dass die Hinterstränge in der Mehrzahl der Fälle nicht in Form der grauen Degeneration erkrankt oder weniger stark als die Seitenstränge von der Körnchenzellenmyelitis befallen waren\*). Immerhin wird man durch diese sehr wenig sicheren Resultate, zumal da ja auch bei der grauen Degeneration der Hinterstränge die Pupillenreactionen nur sehr häufig — in 86 pCt. Erb\*\*), 48,4 pCt. Bernhardt\*\*\*), 74 pCt. Fischer†) — nicht ausnahmslos beeinträchtigt gefunden wird, die Annahme nicht gestützt finden, dass die Erkrankung der Hinterstränge für die Aufhebung der Lichtreaction bei der Paralyse nothwendig sei.

Findet sich nun bei Erkrankung der Hinterstränge bei der progressiven Paralyse die Pupillenstörung häufiger als bei alleiniger Beteiligung der Seitenstränge an der Erkrankung?

Da wir über hinreichend zahlreiche anatomische Untersuchungen von solchen Fällen, bei denen diesen Symptomen genügende Aufmerksamkeit gewidmet ist, noch nicht verfügen, so bieten sich der Beantwortung der Frage erhebliche Schwierigkeiten. Denn die Erkrankung der Hinterstränge lässt sich durchaus nicht bei allen Kranken intra vitam nachweisen, da die für die ausgebildete graue Degeneration charakteristischen Schmerzen, Ataxie etc. bei der in der Paralyse häufigen Körnchenzellenmyelitis der Hinterstränge oder bei Zuständen, in denen erst eine geringe Zahl von Axencylindern geschwunden ist, nicht deutlich auftreten.

Die Aufhebung des Kniephänomens allerdings giebt über die Erkrankung gewisser Partien im Lendenmark genügende Auskunft. Aber die Beteiligung dieser Partien an der Erkrankung der Hinterstränge ist offenbar eine wechselnde. Dieselben können einmal sowohl bei der Hinterstrangerkrankung der Paralytischen als bei der Tabes ausschliesslich verändert gefunden werden und sonach für diese Fälle als Ausgangspunkt der Affection im Lendenmark angesehen werden. Beispiele bieten die Westphal'schen Fälle††) sowie die neueren Beobachtungen Strümpell's†††).

\* ) Charité-Annalen VII. Jahrgang. p 368.

\*\*) I. c. p. 5.

\*\*\*) Virchow's Archiv. Bd. 84.

†) Dissert. von Rehlen. München 1882.

††) Berl. klin. Wochenschr. 1881. No. 1., dieses Archiv XII. 772.

†††) Beitr. zur Pathol. des Rückenmarks. Dieses Archiv XII. 728.

Andererseits aber finden wir, wenngleich nur selten und ausnahmsweise, das Erlöschen des Kniephänomens bei Tabes erst zu einer Zeit, wo andere Erscheinungen, welche für eine Erkrankung der Hinterstränge sprechen, schon eine Zeit lang bestanden haben, und, was die Paralyse betrifft, so ergaben schon die ersten Untersuchungen Westphal's über die Rückenmarkserkrankung der Paralytiker\*), dass die Körnchenzellenaffection der Hinterstränge bei gleichzeitiger Erkrankung der Seitenstränge unterhalb des Dorsaltheils vollständig fehlen kann. Aber auch wenn das Lendenmark und speciell die unteren Partien mit befallen sind, so brauchen nicht immer gerade die für die Intactheit des Kniephänomens in Betracht kommenden Stellen mit verändert zu sein, vielmehr kann sich, wie Beobachtungen von Claus erweisen\*\*), die Erkrankung auf die unmittelbare Nachbarschaft der Medianfissur beschränken.

Nach alledem sind wir nicht im Stande, bei der progressiven Paralyse aus dem Erhaltensein des Kniephänomens auf ein Freisein der Hinterstränge überhaupt (auch in höher gelegenen Abschnitten) zu schliessen, wenngleich für die ausgebildete, schon makroskopisch sichtbare graue Degeneration allerdings die Miterkrankung des Lendenmarks die Regel zu sein scheint.

Trennen wir nun die Fälle, in denen die Erkrankung oder Miterkrankung des Lendenmarks durch das Fehlen des Kniephänomens klinisch nachweisbar wird, ab. Was die Häufigkeit derselben betrifft, so habe ich im Anschluss an frühere Untersuchungen\*\*\*) durch Prüfung von über 180 paralytischen Kranken gefunden, dass das Kniephänomen in nicht ganz 20 pCt. fehlt.

Berücksichtige ich nun die Kranken, bei denen das Verhalten der Pupille sicher festgestellt ist, so war bei 23 Männern mit guter Lichtreaction 1 Mal das Resultat unsicher, 2 Mal fehlte das Kniephänomen bestimmt, vorhanden war es 20 Mal. Unter 17 Patienten mit schlechter Lichtreaction war 14 Mal das Kniephänomen vorhanden, ein Patient hatte keines, einer dasselbe nur einseitig, einer konnte nicht mit genügender Sicherheit untersucht werden. Dagegen fehlte bei nicht weniger als 18 von den 40 Kranken mit aufgehobener Lichtreaction das Kniephänomen beiderseits, bei 2 weiteren einseitig. Bei den paralytischen Frauen, unter welchen zwei Tabische waren, fand sich das Fehlen des Kniephänomens, mit Ausnahme eines noch zu erwähnen-

\*) Allg. Zeitschr. f. Psych. Bd. 20—21, Virchow's Archiv Bd. 39.

\*\*) Allg. Zeitschr. f. Psych. 38. 186.

\*\*\*) Charité-Annalen 1881, 372.

den Falles, nur bei gleichzeitiger Beeinträchtigung der Pupillen-reaction.

Wenn ich nun zur Entscheidung der Frage, ob wir einen Zusammenhang zwischen der Erkrankung der Hinterstränge im Lendenmark und der Pupillenreaction wohl als wahrscheinlich annehmen dürfen, das Resultat in Procenten zusammenfasse, so zeigt sich, dass von den

Männern mit Kniephänomen

36 pCt. gute, 28 pCt. schlechte, 36 pCt. keine Lichtreaction hatten;

Männern ohne Kniephänomen

8 pCt. gute, 8 pCt. schlechte, 83 pCt. keine Lichtreaction hatten.

Weiter hatten von den:

Frauen mit Kniephänomen

32 pCt. gute, 27 pCt. schlechte, 40 pCt. keine Lichtreaction;

Frauen ohne Kniephänomen

12 pCt. gute, 25 pCt. schlechte, 63 pCt. keine Lichtreaction.

Hierzu bemerke ich, dass bei der einzigen Patientin, welche bei fehlendem Kniephänomene gute Reaction der Pupillen in beiden Richtungen darbot, die Kniephänomene erst in der Anstalt zunächst links, nach etwa 10 Tagen auch rechts erloschen sind. Möglicherweise wird im weiteren Verlaufe die Störung an den Pupillen sich noch einstellen. Dies hatte ich bei einer anderen Paralytischen zu beobachteten Gelegenheit; hier fehlten die Kniephänomene vom Beginne der Beobachtung an, während die Reaction der Pupillen anfangs noch eben merklich, im Verlaufe der viermonatlichen Beobachtung sich vollständig verlor. Die Reihenfolge war also hier eine andere als bei der früher erwähnten Kranken, bei welcher die Krankheitserscheinungen an den Pupillen dem Erlöschen des Kniephänomens viele Monate vorausgingen.

Die obigen Zahlen beweisen, dass bei paralytischen Kranken die Lichtreaction (und damit im Grossen und Ganzen auch die Reaction auf Reizung sensibler Nerven) bei erhaltenem Kniephänomen in gut  $\frac{1}{3}$  der Fälle fehlt,

dass aber die Pupillenreaction sehr viel häufiger noch bei denjenigen Kranken gestört ist, bei denen eine Erkrankung der äusseren Abschnitte der Hinterstränge im Lendenmark durch das Fehlen des Kniephänomens nachweisbar geworden ist.

Bei dieser Kategorie von Kranken ist die reflectorische Pupillen-starre so häufig wie bei Tabes, jedenfalls in der Mehrzahl der Fälle vorhanden. Ob die Pupillenstörungen nur in Verbindung mit Erkran-

kung der Hinterstränge überhaupt vorkommen, lässt sich z. Z. nicht feststellen.

Für die Erklärung der reflectorischen Lichtstarre der Pupillen hat die Mehrzahl der Autoren eine Störung in dem zwischen Opticus und Oculomotorius liegenden Reflexbogen angenommen. Diese — soweit ich weiss — zuerst von Linstow 1867 ausgesprochene Ansicht\*) stützt sich auf die Erhaltung der Lichtperception einerseits, die Integrität der Bulbusbewegungen andererseits. Streng genommen ist das letztere Symptom nicht ganz beweisend für die Notwendigkeit der Annahme, dass die Läsion die reflexübertragenden Fasern treffen müsse. Es könnten die vorderen Wurzelbündel, an deren Integrität die Irisbewegung gebunden ist (Pick und Kahler), isolirt erkrankt sein.

Was die Aufhebung der Dilatation anbetrifft, so wissen wir über die Localisation der Veränderung zu wenig Sicheres. Eine Störung der centripetal leitenden Fasern ist nicht wohl anzunehmen, da die Sensibilität an den Hautpartien, wo die Elektroden aufgesetzt wurden, erhalten war, was sich oft in recht unangenehmer Weise bemerklich macht.

Neuerdings haben Rieger und von Forster versucht die Pupillenstörungen der Tabischen anders als aus einer directen Läsion des Reflexbogens zu erklären\*\*). Sie meinen nämlich, dass eine Unterbrechung der sensiblen Bahnen im Rückenmark einen Wegfall des Einflusses der dilatirenden Kräfte bedinge. Indirect werde dadurch allmälig auch die Function des optico-oculomotorischen Reflexcentrums beeinträchtigt.

Diese Anschauung kann indess keinenfalls für alle Fälle reflectorischer Lichtstarre bei Tabeskranken zur Erklärung herangezogen werden. Es genügt darauf hinzuweisen, dass die Symptome an den Pupillen vorhanden sein können, ohne dass eine objectiv nachweisbare Verminderung der Hautsensibilität besteht, ja dass bekanntlich die Myose wie die Opticusatrophie Jahre lang vor dem Eintreten auffälliger spinaler Symptome sich zeigen können, und dass nur in einem Theil der Fälle das Fehlen des Kniephänomens auf den Zusammenhang mit der Rückenmarksaffection hinweist\*\*\*). Für die Paralytiker, welche

\*) Allgem. Zeitschr. f. Psych. XXIV. 436.

\*\*) Auge und Rückenmark. Archiv f. Ophthalmol. Bd. 27. p. 79. des Sep.-Abdr.

\*\*\*) Nach Uthoff (Archiv f. Ophthalmol. 26. 244) fehlte das Kniephänomen

überhaupt keine Erscheinungen von Seiten der Hinterstränge darbieten und doch, wenngleich nicht so häufig, lichtstarre Pupillen haben, ist die Erklärung von Forster und Rieger ebenfalls nicht wohl anwendbar, und wir werden vorläufig die Annahme einer Läsion im Reflexbogen nicht durch eine andere ersetzen können.

Diese Erkrankung eines ganz beschränkten Faserabschnittes wird in gleiche Linie zu setzen sein mit der Degeneration circumscripter Theile der weissen Rückenmarksstränge, denen wir eine bestimmte functionelle Bedeutung zuschreiben. Wir können sagen, dass sich diese Systemerkrankung der Pupillarfasern bei Paralyse häufiger kombinirt mit der Veränderung der für das Kniephänomen in den Hintersträngen verlaufenden Bahnen resp. mit der Veränderung der Hinterstränge überhaupt, als mit der an das System der Pyramidenbahnen gebundenen Degeneration.

Wenn die Aufhebung der Lichtreaction die Folge einer Erkrankung des Opticus ist, so bleibt die Dilatation erhalten. So war es bei drei von 5 Kranken mit totaler Amaurose in Folge Neuritis oder Atrophie des Opticus. Bei zwei andern war im Wachen an den erweiterten Pupillen keine Erweiterung zu erzielen, dagegen wurden dieselben sehr weit, wenn man die Patienten aus dem Schlaf, während dessen gute Verengerung eintrat, erweckt wurden.

Sander hat das Verhalten der Pupillen Paralytischer im Schlaf geprüft und u. A. festgestellt\*\*), dass die Myosis des Schlafes häufiger fehlt als die Lichtreaction im Wachen. Ebenso fehlt die Schlafmyosis auch bei Kranken, deren Pupillen sich gut erweitern lassen. — Derjenige meiner Patienten, welcher die erheblichste Myose mit fehlender Lichtreaction und erhalten Convergenzverengerung (Fehlen des Kniephänomens und geringe Ataxie) darbot, zeigte eine ganz deutliche Dilatation, als er erschreckt aus dem Schlaf auffuhr. Ein anderer Patient mit multipler Sclerose leidet an Opticusatrophie und einer ausserordentlichen Beeinträchtigung der Bulbusbewegungen nach allen Richtungen, die Pupille ist ganz weit, im Wachen vollständig reactionslos, und verengert sich auch im Schlaf gar nicht.

---

Wende ich mich jetzt zu andern Krankheitsgruppen, so hebe ich

---

nomen bei fast  $\frac{1}{3}$  der mit genuiner Sehnervenatrophie zur Klinik gekommenen Kranken.

\*) Bei Aufhebung des Kniephänomens in Folge von Poliomyelitis etc. habe ich immer beide Pupillenreactionen deutlich gefunden.

\*\*) Dieses Archiv VII. 652. IX. 122.

hervor, dass die Pupillen der Epileptiker in der anfallsfreien Zeit sowohl als im Stadium der Erschlaffung nach den Krampfanfällen sich meist leicht durch Hautreize erweitern lassen. Vorzugsweise jugendliche Epileptische lassen schon bei Erheben der Hand, Anrufen, Händeklatschen, ohne dass eine besondere psychische Erregung bei diesen manchmal sogar apathisch aussehenden Individuen wahrnehmbar wäre, eine erhebliche unter deutlichen Schwankungen der Pupille sich allmälig ausgleichende Dilatation wahrnehmen. Dasselbe ist der Fall in postepileptischen Dämmerzuständen\*).

Während der Krampfanfälle selbst beobachtet man bekanntlich vielfache und wichtige Abweichungen der Bulbusinnervation: abnorme Stellung der Augen, Hin- und Herpendeln derselben mit paralleler Axenstellung, verschiedene Weite, Lichtstarre der Pupille. Eine anfängliche Verengerung der Pupille, wie sie soeben als Initialsymptom Siemens erwähnt\*\*), habe ich nicht beobachtet, es wird sich wohl immer um einen sehr flüchtigen Zustand handeln. Wenn Fétré die bei Hystero-Epileptischen im tonischen Stadium vorkommende Pupillenerweiterung durch sogen. „Ovariencompression“ rasch beseitigen konnte\*\*\*), so ist dieser Erfolg sicherlich an die Beseitigung des Anfalls überhaupt gebunden. Denn so oft ich dies bei meinen Hystero-Epileptischen versucht habe, habe ich diese Verengerung weder durch Compression des Bauches noch Hautreize erreicht, bei vielen Epileptischen ist die Beobachtung überhaupt dadurch unmöglich, dass die Bulbi zu sehr nach oben gestellt sind. Tritt mit dem Nachlass der Krämpfe und der abnormen Bulbusstellung die Pupillendilatation mehr zurück, so haben „Ovarialcompression“ und Streichen, Kneifen der Haut immer den Erfolg der Dilatation, die sich auch während der hippocartigen Schwankungen noch wahrnehmen lässt. Auch von der Mitte des Scheitels aus, wo ja öfters Druck in der anfallsfreien Zeit schmerhaft empfunden wird, lassen sich zuweilen die Pupillen erweitern. Alle Kranken aber zeigten dann schon wieder wenigstens etwas Lichtreaction, so dass die beiden reflectorischen Änderungen der Pupillenweite zu gleicher Zeit sich wieder nachweisen liessen. Alsdann war auch das Kniephänomen, das ich bei drei Kranken ganz direct nach den Zuckungen nicht hervorrufen konnte, wieder vorhanden.

Analog ist das Verhalten der Pupillen in comatösen Zuständen bei Gehirnkrankheiten. Ein Beispiel ist folgender Fall:

\* ) cfr. auch Witkowski, Dieses Archiv X. 145.

\*\*) Neurolog. Centralblatt 1882. No. 5.

\*\*\*) Gaz. médic. 1881. p. 703.

Ein 26 jähriger Mann hatte seit 4 Wochen anfallsweise Kopfschmerzen und einige Male Erbrechen, er war vor zwei Jahren an Lues in der Charité behandelt. Bei der Aufnahme keine Lähmung, kein ophthalmoskopischer Befund. Am 4. Tage heftige Kopfschmerzen, Patient geht aus dem Bett, wirft sich zur Erde, hat Erbrechen. In's Bett gebracht delirirt er leicht, verfällt sodann in Gegenwart des Arztes in einen comatösen Zustand. Keine Reaction gegen sensible Reize auch der Conjunctiva, das Gesicht roth, die Pupillen rechts fast 6, links  $4\frac{1}{2}$  Mm.; gegen Licht und die stärksten sensiblen Reize reactionslos. Eine kleine halbe Stunde später sind die Pupillen weit, reagiren auf Licht, beiderseits gut 4 Mm., erweitern sich schon auf Ueberstreichen der Wange mit dem Hammerstiel. Patient ist noch somnolent, lässt sich jedoch zum Antworten bringen. Am selben Morgen folgte ein gleicher, nur etwas kürzerer Anfall mit derselben vorübergehenden Reactionslosigkeit, in einem dritten Anfalle gegen Mittag wurde Patient rasch cyanotisch und starb. Die Section ergab ein kirschgrosses Gumma im äusseren Glied des rechten Linsenkerns. Die ganze rechte Hemisphäre sehr stark ödematos durchtränkt\*).

Sehr deutlich ist meist die Dilatation bei jugendlichen Personen mit Erregungszuständen, namentlich \*auch bei hypochondrischen Individuen, Kranken mit ängstlichen Vorstellungen und Sinnestäuschungen, auch Stuporösen. Die Beweglichkeit der Iris solcher Kranken, auch abgesehen von willkürlich gesetzten Reizungen der Hauthnerven ist ja schon lange bekannt, unter Anderen von Seifert besonders hervorgehoben. Die Erweiterung zeigt sich bei denselben manchmal schon beim Erheben der Hand des Untersuchenden, beim Anrufen der Kranken, beim Aufsetzen der Elektroden oder bei dem Schnurren, welches das Spiel des Hammers begleitet. Dieselben Erscheinungen sieht man auch bei Nichtgeisteskranken, namentlich Reconvalescenten von schweren Krankheiten in gleicher Weise auftreten. Sie sind als Beweis für die Leichtigkeit, mit der unter diesen Umständen Erregungen auf Fasern des sympathischen Nervensystems übertragen werden, nicht ohne Bedeutung. Indess mischt sich hier noch ein Factor ein: der psychische Eindruck, den solche Proceduren auf die betreffenden Individuen machen können.

---

\* ) Prüft man nach dem Tode die directe Erregbarkeit der Iris für den faradischen Strom durch Aufsetzen einer feinen feuchten Elektrode am Cornealrande, so kann man Veränderungen der Pupille zuweilen noch eine Stunde und länger nach dem Tode erzielen. An der Seite, wo die Elektrode aufgesetzt ist, tritt langsam eine locale Verschmälerung der Iris ein, so dass die Pupille eisförmig ausgezogen wird. Nach Absetzen gleicht sich diese Verziehung ganz allmälig wieder aus. Durch Reizung an zwei gegenüberliegenden Stellen kann man die Pupille quer oval machen.

Die Beurtheilung des Anteils dieses Factors ist natürlich eine ausserordentlich schwierige. Man könnte sich versucht fühlen, demselben sogar den Hauptantheil an dem Zustandekommen der Pupillenerweiterung zuzumessen. Ich erinnere hier daran, dass Schiff und Fo a annehmen, die Dilatation entspräche immer einer „*véritable sensation cérébrale* bien que l'augmentation de la pression accompagne plutôt les irritations dont l'effet sans devenir conscient se disperse dans la moelle allongée et spinale“<sup>\*)</sup>). Die Beobachtungen am Menschen während des Schlafes, im Beginn der Narkose, im Coma nach epileptischen Anfällen oder sonstiger Erkrankung des Gehirns widersprechen dieser Auffassung insofern, als von einer derartigen Erregung des Grosshirns, dass die Erweiterung herbeiführenden Reize zum Bewusstsein kämen, hier überall nicht die Rede ist. Einen weiteren Einwand gegen die Anschauung Schiff's liefert das Verhalten Hystericer mit Anästhesie eines Theils der Körperoberfläche.

Die drei Kranken der Art, welche ich untersuchen konnte, hatten, obgleich bei tiefen Nadelstichen und starken faradischen Strömen, auf der anästhetischen Seite applicirt, keine Empfindung und bei Stichen, welche ihnen ohne ihr Wissen hinterrücks beigebracht wurden, kein Zusammenzucken eintrat, bei Kneifen der Haut oder Einbrechen mässiger faradischer Ströme am Arm eine ebenso deutliche Dilatation der Pupille wie bei denselben Massnahmen auf der anderen Seite. Man kann hieraus schliessen (wie aus dem Fortbestehen von Hautreflexen), dass bei den untersuchten Frauen die Anästhesie durch eine Functionsstörung der jenseits des Reflexbogens für die Dilatation der Pupillen gelegenen Abschnitte des Centralnervensystems bedingt ist. Dafür, dass bei den Veränderungen des Rückenmarks und der peripheren Nerven, welche Anästhesie hervorrufen, auch die für die Pupillendilatation in Betracht kommende centripetale Leitung beeinträchtigt ist, spricht eine Beobachtung Remboldt's<sup>\*\*)</sup>). Bei dem Kranken war nach einem schweren Erysipel Ataxie und eine hochgradige Sensibilitätsstörung am linken Arme eingetreten. Während von der ganzen übrigen Körperoberfläche aus stets Pupillendilatation hervorzurufen war, hatten Reizungen am linken Arm diesen Effect so lange nicht, bis sich nach mehreren Wochen die Sensibilitätsstörung an dieser Extremität zurückbildete.

Nach alledem, besonders auch bei dem häufigen Vorkommen des Symptomes bei Tabes, liegt kein Grund vor, das Fehlen der Pupillen-

<sup>\*)</sup> Referat in Gaz. médic. 1875. No. 7.

<sup>\*\*) Ueber Pupillarbewegung. Tübingen 1880. p. 105.</sup>

dilatation bei progressiver Paralyse auf die Veränderungen an der Grosshirnoberfläche zu beziehen\*). Es kann sich um eine Veränderung der Fasern des Sympathicus handeln, oder es ist eine Störung an der Uebertragungsstelle des Reflexes im Mittelhirne, resp. der Medulla oblongata, in ähnlicher Weise wie für die Aufhebung der Reaction auf Licht anzunehmen.

Jedenfalls erhalten wir durch das Auftreten des Symptoms bei der Paralyse von Neuem einen Hinweis daran, dass wir es bei dieser Krankheitsgruppe mit weit durch das Centralnervensystem verbreiteten, auch entfernt von der Hirnrinde localisirten Störungen zu thun haben.

---

\*) Auch das Thierexperiment spricht — soweit es überhaupt in Frage kommt — insofern nicht gegen diese Auffassung, als nach Wegnahme derjenigen Stellen der Grosshirnoberfläche, von welchen aus Dilatation der Pupillen durch faradische Reize erzielt werden kann (es handelt sich um die vordere Hälfte der Convexität) regelmässige Modificationen in Weite und Erregbarkeit der Pupillen nicht eintreten.