

III.

Aus der psychiatrischen und Nervenklinik zu Kiel
(Geh. Med.-Rath Prof. Dr. Siemerling).

Zur Pupillenuntersuchung bei Geisteskranken¹⁾.

Von

Dr. Wassermeyer,
Assistenzarzt der Klinik.

Die Untersuchungen, über die nachstehend berichtet werden soll, beziehen sich auf die Pupillenunruhe und die Reaction der Pupillen auf psychische Reize.

Schon C. Westphal sah 1861, vorwiegend bei Chloroformirten, dass durch Stechen oder Kneifen einer Hautfalte eine Erweiterung der Pupillen hervorgerufen wurde. Spätere Untersucher beobachteten das gleiche auch bei wachem Zustande, und zwar nicht nur bei Schmerzreizen, sondern auch bei einfacher Berührung, bei Anreden, Affecten, überhaupt psychischen Vorgängen jeder Art. In wie weit unter bestimmten Bedingungen auch Verengerung der Pupillen eintreten kann (Haab'scher Hirnrindenreflex, Piltz'scher Vorstellungs- und Aufmerksamkeitsreflex) mag dahingestellt bleiben; ich selbst habe sie nicht beobachtet.

Es zeigte sich ferner, dass beim gesunden Auge, unabhängig von den Wirkungen von Licht, Convergenz und Accommodation, der Irissaum sich nie in absoluter, sondern nur in relativer Ruhelage befindet, d. h. die Iris steht nicht still, sondern lässt dauernd ein mehr oder weniger ausgiebiges Wogen erkennen. Wie Laqueur es ausdrückte, soll ein gewisser Grad von Hippus physiologisch sein, und er brachte hierfür

1) Bearbeitet nach einem Vortrage, gehalten auf der 8. Jahresversammlung des Vereins norddeutscher Psychiater und Neurologen am 9. August 1906 in Schleswig.

den Namen „Pupillenunruhe“ in Vorschlag¹⁾). Dieselbe soll erzeugt sein durch den Wechsel sensibler und psychischer Reize.

Eine Beeinträchtigung bezw. Aufhebung können diese Reactionen erleiden im höheren Lebensalter sowie bei Erkrankungen des Sehapparates, sowohl des peripheren (Refractionsanomalien u. a.) als auch des centralen Theils (organische Hirnleiden). Sie sollen aber ausserdem, wie zuerst von Bumke hervorgehoben wurde, bei bestimmten funktionellen Psychosen, und zwar der Gruppe der „Dementia praecox“ und bei der Imbecillität Veränderungen erfahren in der Hinsicht, dass sie ganz oder theilweise verschwinden, in den meisten Fällen soll auch die Erweiterung der Pupille auf Schmerzreize fehlen.

Bumke versteht unter Dementia praecox die von Kraepelin so bezeichnete Krankheitsgruppe mit den Unterabtheilungen Hebephrenie, Katatonie und Dementia paranoides, und zwar in der Umgrenzung, wie Hoche sie in dem Lehrbuch von Binswanger-Siemerling gewählt hat.

Nach Bumke ist das Fehlen der Pupillenunruhe, der Psycho-reflexe und der Erweiterung der Pupillen auf sensible Reize geradezu typisch für Dementia praecox. Er glaubt sogar, dass Pupillenunruhe und Psycho-reflexe bei derselben auf der Höhe der Krankheit stets fehlen, dass dies Symptom den anderen katatonischen Zeichen oft längere Zeit vorausgehe, und nicht wieder verschwinde, wenn es einmal vorhanden sei, während die reflectorische Erweiterung auf sensible Reize zuweilen länger erhalten bleiben und in der Remission wiederkehren könne.

Aehnliche Verhältnisse fand er bei den Imbecillen, bei welchen auch häufig Pupillenunruhe und Psycho-reflexe fehlen sollen.

Hübner, der vor kurzem die gleiche Frage behandelt hat, fand bei der Dementia praecox, — er rechnet zu derselben auch noch unter dem Bilde der Katatonie verlaufende Puerperalpsychosen und in der Haft entstandene Zustände von acuter hallucinatorischer Verwirrtheit bei jugendlichen Personen, bei denen später Dem. praec. diagnosticirt wurde — ein sicheres Fehlen von Pupillenunruhe und Psycho-reflexen nur in 75 pCt. seiner Fälle, während dieselben in 8 pCt. sicher vorhanden waren; ausserdem hebt er hervor, dass es offenbar doch Fälle gibt, bei denen diese Reactionen trotz einer seit längerer Zeit bestehenden erheblichen Demenz erhalten bleiben.

Auch bei seinen Imbecillen war letzteres bei 50 pCt. der Fall.

1) Spätere Untersuchungen haben gelehrt, das Hippus und Pupillenunruhe nicht wesensgleich sind.

Um diese Ergebnisse einer Nachprüfung zu unterziehen, habe ich an etwas über 100 Kranken der Kieler Klinik methodische Untersuchungen vorgenommen. Ich habe dazu das von Zeiss construirte binoculare Mikroskop benutzt. Ich habe fast ausschliesslich bei Tageslicht gearbeitet. Der zu Untersuchende sass in einem besonderen Zimmer, welches durch ein grosses Fenster sein Licht erhielt, in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}$ m von dem Fenster und war angewiesen, einen ausserhalb gelegenen Gegenstand zu fixiren. Zum Halten des Kopfes diente ein verstellbarer Rahmen mit ovalem Ausschnitt, in dem Kinn und Stirn eine sichere Stütze fanden. Ich habe stets in den Mittagsstunden bei hellem Wetter untersucht. Den hierbei auftretenden Hornhautreflex habe ich nur im Anfang als besonders störend empfunden. Vortheilhaft gegenüber der Untersuchung im Dunkelzimmer erscheint mir, dass die Kranken sich in ähnlichen Verhältnissen wie auf ihrem Saal befinden, was besonders bei Aengstlichen und Erregten nicht ohne Bedeutung sein dürfte¹⁾. Abgesehen davon, dass die Helligkeit von sieben Meterkerzen, wie Bumke sie verwandt, für das stärker vergrössernde Mikroskop kaum noch ausreicht, glaube ich auch, dass, wie später ausgeführt werden soll, die dadurch bedingte grössere Pupillenweite ungünstig ist. Die Weite der von mir beobachteten Pupillen schwankte bei den einzelnen Patienten zwischen 2,5 und 4,5 mm und betrug zumeist 3,0 bis 3,5 mm. Sie hielt sich also im Allgemeinen, der Belichtung entsprechend, in den von Schirmer für die „physiologische Pupillenweite“ bei maximaler Adaption angegebenen Grenzen. Die Beobachtung Bumke's, dass bei Geisteskranken und Nervösen die Werthe etwas höher liegen, habe ich somit bei meinem Material nicht bestätigt gefunden. Zur Messung habe ich mich einer in das Ocular eingeritzten Skala mit $\frac{1}{10}$ mm Eintheilung bedient, mit der sich bei einiger Uebung die Grösse der Pupillen schnell und ziemlich genau bestimmen lässt. Anisocorie fand ich bei einigen Fällen.

Mit ganz geringen Ausnahmen sind die Untersuchungen bei jedem der Fälle zu wiederholten Malen vorgenommen worden.

Dass die zahlreichen Fehlerquellen, wie Convergenz, Accommoda-

1) Mir ist der Einwand gemacht worden, durch die Untersuchung bei Tageslicht könnten Associationen, z. B. auf das Fensterkreuz, die den Versuch störten, ausgelöst werden. Ich halte diesen Einwurf für nicht stichhaltig, da Associationen meines Erachtens auch im Dunkeln ebensowenig ausgeschlossen werden können, dies auch kaum beabsichtigt sein kann, weil doch gerade das Vorhandensein psychischer Vorgänge an der Pupillenunruhe geprüft werden soll.

tion, Lidschlussreflex u. s. w. sorgfältigst beachtet wurden, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Von meinen Kranken, die etwa zu der von Bumke als Dementia praecox bezeichneten Gruppe gehören würden, liess sich bei 39 das Resultat verwerthen. Von diesen rechne ich 5 der Hebephrenie, 25 der Katatonie und 9 der Paranoia mit raschem Zerfall zu, die im Ganzen wohl der Dementia paranoides Bumke's entsprechen wird.

Wie ich gleich vorweg bemerken will, habe ich im Folgenden ein Fehlen der Pupillenunruhe zunächst auch bei denjenigen angenommen, bei welchen die Bewegungen der Iris so minimal waren, dass sich nicht ganz ausschliessen lässt, dass dieselben durch Lichtreflexe bedingt waren, die durch ganz geringe Bewegungen des Bulbus erzeugt sein könnten.

Die Psychoreflexe habe ich in der Weise geprüft, dass ich zunächst einfache Fragen, wie nach Namen, Alter, Geburtstag, Heimath stellte und dann Aufgaben aus dem kleinen Einmaleins vorlegte.

Bei den 5 Hebephrenischen waren beide Reactionen deutlich bei zweien, bei den 3 anderen war die Pupillenunruhe gering, eine Erweiterung blieb bei Fragen aus, erfolgte aber beim Rechnen.

Von 9 stuporösen Katatonikern liessen 2 die Pupillenunruhe so gut wie völlig vermissen, auf Anrede trat jedoch bei ihnen sowie bei den mit erhaltener Pupillenunruhe deutliche Erweiterung auf, obwohl die Antwort öfters ausblieb.

Von 5 erregten Kranken dieser Gruppe fehlten bei einem beide Reactionen.

Bei 9 weiteren Katatonikern, von denen 2 sich in der Remission befanden, hatten 7 beide Reactionen deutlich, bei einem waren sie sogar lebhaft, bei einem fehlten sie, bei einem anderen fehlten sie bei einigen Untersuchungen und waren bei anderen sicher vorhanden. Hierher möchte ich noch zwei Kinderpsychosen rechnen, welche am meisten an Katatonie erinnerten. Bei dem einen Knaben waren beide Reactionen nachweisbar, bei dem anderen, der einen häufigen Wechsel von Stupor- und Erregungszuständen zeigte, fehlten sie im Stupor und waren vorhanden in der Erregung.

Bei den 9 Paranoischen, die, wie gesagt, einen deutlichen Zerfall ihrer Wahnideen zeigten, fehlten Pupillenunruhe und Psychoreflexe bei zweien.

Es waren also die in Frage stehenden Erscheinungen in 6 von meinen 39 Fällen, d. i. in etwas mehr als 15 pCt. nicht mehr sicher nachzuweisen.

Ein fast gleiches Verhältniss bestand bei den Imbecillen, bei denen von sechs einer diese Symptome vermissen liess.

Später hatte ich noch Gelegenheit zwei Idioten zu prüfen. Beim ersten, der auf sehr niedriger Stufe stand und nur ein paar Worte ohne Verständniss sprechen konnte, fehlten beide Reactionen; der andere, der etwas höhere Entwicklung zeigte, liess sich nicht einwandsfrei untersuchen, da er die Bulbi fast dauernd hin und her bewegte und die Lider oft zukniff. Soweit sich hierbei überhaupt ein Urtheil fällen lässt, habe ich den Eindruck gewonnen, dass auch bei ihm beide Symptome nicht vorhanden waren.

Anschliessen möchte ich hier gleich zehn Epileptiker. Pupillenunruhe war bei 4 mit ausgesprochener Demenz 2 mal fehlend, 2 mal gering, bei 6 weiteren ohne besonderen geistigen Defect war sie vorhanden, fehlte jedoch bei 2 derselben im epileptischen Dämmerzustande bei erhaltener Lichtreaction. Das Gleiche war der Fall bei einem Alkoholisten $\frac{1}{2}$ Stunde nach einem epileptischen Anfall. Der Kranke war noch benommen, die Pupillen reagirten auf Licht. Bei späteren Untersuchungen waren die Reactionen vorhanden.

Sie fehlten unter 5 chronischen Alkoholisten und 2 Deliranten bei einem der ersteren.

Bei meinen übrigen Kranken, Manischen, Melancholischen, chronisch Verrückten, ferner einigen Hysterischen und Traumatikern waren Pupillenunruhe und Psychoreflexe stets nachweisbar; allerdings fielen bei ihnen ebenso wie bei einigen Gesunden (Collegen und Pflegepersonal) die grossen Schwankungen in der Ausgiebigkeit und Lebhaftigkeit auf, z. B. waren beide Reactionen sehr gering bei 3 von 7 Manischen, während man zunächst eher das Gegentheil hätte erwarten sollen. Doch hat Bumke ebenfalls schon die Bemerkung gemacht, dass die Pupillenunruhe durchaus nicht immer bei Aufgeregten grösser ist, als bei Ruhi- gen oder Gehemmten.

Zur Klärung dieser Erscheinungen schien mir die Beobachtung einer grösseren Zahl von Gesunden erwünscht. Durch die freundliche Vermittelung des Herrn Marineoberstabsarztes Dr. Mixius, dem ich dafür zu Dank verpflichtet bin, wurde es mir ermöglicht, 174 Mann des hiesigen Seebataillons zu untersuchen. Aber auch bei diesen fanden sich die weitgehendsten Unterschiede hinsichtlich der Lebhaftigkeit und der Grösse der Bewegungen. Bei 24, also fast 13 pCt., habe ich vermerkt: Pupillenunruhe fast Null, so dass auch hier die Möglichkeit, dass es sich nicht mehr um eigentliche Pupillenunruhe, sondern nur noch um Lichtreflexe gehandelt haben könnte, nicht ganz auszuschliessen ist. Bei den meisten trat allerdings bei Anreden oder Rechnen noch eine Erweiterung ein, bei 6 war aber auch diese nicht deutlich. Bei einem Manne fehlten Pupillenunruhe und Psychoreflexe vollständig. Eine

spätere Prüfung im Dunkelzimmer hatte fast den gleichen Erfolg, nur schien es, als ob jetzt manchmal ganz minimale Bewegungen an einzelnen Stellen des Irisrandes auftraten. Die körperliche Untersuchung ergab ausser einer für das jugendliche Alter von 23 Jahren auffallenden Arteriosklerose nichts Krankhaftes. Nach eigener Angabe ist ihm das Lernen in der Schule etwas schwer gefallen, er ist aber mit den Anderen mitgekommen und hat eine Fortbildungsschule mit gutem Erfolge besucht, auch in seinen Stellungen genügt. Er dient im zweiten Jahre und ist bei der Compagnie niemals aufgefallen. Er machte seine Angaben prompt und gewandt. Eine Imbecillität erheblicheren Grades liegt jedenfalls nicht vor. Erbliche Belastung besteht angeblich nicht.

Vergleicht man hinsichtlich der Imbecillität und der Fälle, die der Dementia praecox der beiden anderen Beobachter entsprechen würden, die Ergebnisse Bumke's und Hübner's mit meinen, so ist die ausserordentliche Differenz doch sehr auffallend. Dieselbe lässt sich vielleicht, wenigstens zum Theil, aus Folgendem erklären:

Das von mir benutzte Mikroskop ist fraglos ein bei weitem vollkommeneres Instrument als die von jenen benutzte Westien'sche Loupe. Bei der stärkeren Vergrösserung des Mikrokops werden noch Bewegungen deutlich sein, die mit der Loupe schon nicht mehr zu erkennen sind.

Ferner ist für das Zustandekommen der Pupillenunruhe und der Psychoreflexe die Pupillenweite von Einfluss, enge und weite Pupillen wirken hindernd, wie dies auch von Bumke und Hübner angegeben ist. Allerdings sagt Bumke an anderer Stelle, dass bei Katatonikern die feinsten Oscillationen völlig fehlen, während bei Gesunden und manchen anderen Kranken weite Pupillen stets ein besonders lebhaftes Spiel zeigen sollen. Als Beispiel dafür wird u. A. die Angstpupille angeführt. Diese Gegenüberstellung halte ich nicht für sehr glücklich gewählt. Zunächst kommen auch bei Katatonie Angstpupillen vor. Weiter, wenn eine Pupille von der dem betreffenden Helligkeitsgrade entsprechenden Grösse durch einen stärkeren Affect, wie Angst, eine erhebliche Erweiterung erfährt, so ist es leicht verständlich, dass eine lebhafte Unruhe erzeugt wird durch die entgegengesetzt wirkenden Componenten, Licht und Affect. Anders liegen aber meines Erachtens die Verhältnisse, wenn eine Pupille in Folge geringer Belichtung mydriatisch geworden ist. Alsdann ist es naheliegend, dass die psychischen Vorgänge von geringerer Intensität, die für gewöhnlich die Pupillenunruhe bedingen, nicht mehr im Stande sind, jetzt noch erweiternd einzuwirken.

Bumke wie Hübner haben nun im Dunkelzimmer bei einer Lichtquelle von nur 7 Meterkerzen untersucht, Bumke giebt hierbei als mittlere Pupillenweite 6,5 mm an, d. h. diese Pupillen waren übernormal weit. Welchen Einfluss aber eine derartige Weite auf das Zustandekommen der in Frage stehenden Reactionen hat, scheint mir auch aus folgender Beobachtung hervorzugehen.

Einer meiner Kranken hat sich bei einem Suicidversuche den rechten Opticus durchschossen; die Lichtreaction auf diesem Auge ist völlig erloschen, dagegen consensuell vom linken Auge aus prompt zu erzielen. Bei mittlerer Beleuchtung sind beide Pupillen gleich, manchmal ist die rechte eine Spur 0,2—0,3 mm weiter. Die Augenbewegungen sind frei. Am Mikroskop sind Pupillenunruhe und Psychoreflexe links deutlich vorhanden; rechts in gleicher Weise. Wird nun das linke Auge vollständig verdunkelt, so tritt eine Erweiterung der rechten Pupille auf 6,5—7,0 mm ein und nun sind auch die beiden Reactionen entweder ganz verschwunden oder haben doch eine erhebliche Einbusse erlitten; die Bewegungen sind nicht mehr im ganzen Irisrande zu sehen, sondern bald hier, bald da erfolgt noch ein geringes, träges Wogen, bei dem sich mir unwillkürlich der Vergleich mit der wurmförmigen Zuckung eines elektrisch erregten, entarteten Muskels aufdrängte. Diese Erscheinung glaube ich durch die abnormale Weite der Pupille erklären zu müssen.

Es erscheint vielleicht auffallend, dass ich bei meinen Untersuchungen nicht die Wirkung von sensiblen Reizen erwähnt, auch nicht die psychischen bis zum „Erschrecken“ gesteigert habe, wie Hübner dies gemacht hat. Ich habe dies absichtlich vermieden, da mir das Endergebniss dadurch nicht einwandfreier, sondern eher noch zweifelhafter erschien.

Zunächst liegt auf der Hand, dass bei derartigen Prüfungen eine wirklich brauchbare Beobachtung sehr erschwert, ja sogar fast unmöglich ist. Es ist schwer zu denken, dass Jemand, der durch einen hinter ihm zu Boden fallenden schweren Gegenstand wirklich erschreckt wird, nicht zusammenzuckt oder zum mindesten einen Lidschlag vollführt; beides bedeutet aber ein Misslingen des betreffenden Versuches. Ähnlich steht es mit Schmerzreizen und dem Verhalten der zu Prüfenden diesen gegenüber.

Dazu kommt, dass es sich meiner Ansicht durchaus nicht immer sicher bestimmen lässt, durch welchen Reiz eine event. auftretende Pupillenerweiterung bedingt ist, da wir nicht wissen, wie der Betreffende überhaupt auf verschiedene Reize reagirt.

Um ein Beispiel anzuführen: Ein nervöser Mensch in dem Sinne,

wie der Ausdruck im täglichen Leben gebraucht wird, etwa ein Grossstädter, wird durch das plötzliche Geräusch, wie es das unvermuthete Hinfallen eines schweren Gegenstandes hinter seinem Rücken verursacht, auf das Heftigste erschreckt, während ein Bauernbursche davon vielleicht überhaupt kaum Notiz nimmt. Umgekehrt werden von Jemandem, der ein gewandtes und sicheres Auftreten hat, Fragen nach Namen, Alter, Heimat etc. fast mechanisch beantwortet, während der Unbeholfene und Ungeschickte möglicherweise darüber in die peinlichste Verlegenheit, ja geradezu Angst geräth, zumal wenn er sich einem höher Gestellten gegenüber befindet, wie es der Arzt im Verhältniss zum Kranken fast stets ist. Oder weiter, von dem einen, dem die Vorbereitungen am elektrischen Apparat und dieser selbst nichts Besonderes sind, wird der faradische Strom schmerhaft empfunden, bei dem andern ruft die gleiche Stromstärke keine Schmerzempfindung hervor, aber die ganze Scene ist ihm unheimlich und bedrückt ihn. So habe ich selbst sehen können, dass bei meinen Versuchen mit dem faradischen Strom durch denselben eine Erweiterung der Pupillen eintrat, bald bemerkte ich jedoch, dass das gleiche zuweilen der Fall war, wenn ich die Elektrode ohne Strom aufsetzte, und dass keine weitere Vergrösserung auftrat, als ich dann einschaltete. Aehnliche Erfahrungen hat Moeli gemacht.

Daher glaube ich nicht, dass man die „Stärke“ der einzelnen Reize bestimmen kann, dieselbe ist individuell verschieden, und es lässt sich wenigstens nicht immer sicher sagen, welcher Reiz gerade eine Pupillenerweiterung hervorgerufen hat und ob nicht event. eine Summe von Reizen.

Ferner scheint es mir aus diesen Erwägungen heraus für das Zustandekommen der in Frage stehenden Symptome belanglos, ob die Untersuchung bei Tageslicht oder im Dunkelzimmer geschieht. Bei dem einen lösen die Bilder, die er durch das Fenster sieht, psychische Vorgänge aus, den andern ängstigen das Dunkel und die mit ihm dort vorgenommenen Experimente; was aber diesen oder jenen mehr in Affect versetzt, entzieht sich der objectiven Beurtheilung.

Nach den bisherigen Ergebnissen meiner Untersuchungen scheint mir das Fehlen von Pupillenunruhe und Psychoflexen allerdings vorwiegend bei geistigen Schwächezuständen, wie Imbecillität und epileptischer Demenz vorzukommen, ausserdem bei den von Bumke unter dem Begriff der Dementia praecox zusammengefassten functionellen Psychosen, und dort anscheinend auch schon, ohne dass ein erheblicher Grad von geistiger Schwäche vorliegt, andererseits aber zieht geistiger Verfall, wie schon Hübner betont und wie ich auch an drei meiner

Fälle gesehen habe, nicht unbedingt den Verlust dieser Symptome nach sich.

Die Behauptung, dass Psychoreflexe und Pupillenunruhe bei „Dementia praecox“¹⁾ auf der Höhe der Erkrankung stets fehlen, halte ich aber für entschieden zu weitgehend. Auch Hübner kommt nicht zu einem so eindeutigen Resultat. Da ausserdem seine Fälle mit Erhaltensein dieser Reactionen klinisch, soweit erkennbar, sich von den mit Aufgehobensein derselben nicht unterscheiden, würde damit schon deren Verwendbarkeit zu diagnostischen und prognostischen Zwecken bedeutend beschränkt sein, noch mehr aber, wenn sich meine Erfahrungen bestätigen sollten, dass das Fehlen dieser Zeichen gar nicht so häufig ist und auch bei Gesunden bis zu einem gewissen Grade gefunden wird.

Mit Recht hebt daher Hübner hervor, dass es noch vieler Nachprüfungen bedürfen wird, ehe ein sicherer Aufschluss über ihren diagnostischen Werth zu erhalten ist.

Vor allem aber meine ich, sind zunächst ausgedehnte, systematische Untersuchungen an Gesunden²⁾ nothwendig, da auch bei diesen die fraglichen Vorgänge durchaus noch nicht einwandfrei erforscht und in ihrem Wesen, ihrer Bedeutung und ihrem Zustandekommen bekannt sind. Ehe dies aber nicht der Fall ist, ist es nach meinem Dafürhalten nicht angängig, aus den nicht einmal eindeutigen Befunden am Krankenbette an verhältnismässig kleinem Material so weittragende Schlüsse zu ziehen.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrath Siemerling, spreche ich für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen verbindlichsten Dank aus.

Literaturverzeichniss.

1. Bach, Das Verhalten der Pupillen bei Convergenz und Accommodation.
Zeitschr. f. Augenheilk. XII. Heft 6.

1) Wie schon oben erwähnt, sind mit „Dementia praecox“ stets lediglich die Krankheitsgruppen gemeint, die Bumke unter diesem Sammelnamen begreift, ohne dass damit gesagt sein soll, dass ich diese Zusammenfassung für besonders glücklich gewählt erachte oder gar unter „Dementia praecox“ ein einheitliches Krankheitsbild verstehe.

2) Möglicherweise ist auch durch Beobachtung an geeigneten Thieren, wo die Verhältnisse vielleicht einfacher liegen, auf weitere Klärung zu hoffen. Soweit mir bekannt, liegen solche bisher nicht vor.

2. Bach, Ueber die reflectorische Pupillenstarre und den Hirnrindenreflex der Pupille. Neurol. Centralbl. 1903. No. 23.
3. Bach, Pupillenstudien. Arch. f. Ophthalm. LXII. S. 219.
4. Bechterew, Ueber objective Symptome localer Hyperästhesie und Anästhesie bei den sog. traumatischen Neurosen und bei Hysterie. Neurolog. Centralbl. 1900. No. 5.
5. Bielschowsky, Ein Beitrag zur Kenntniss der Pupillenphänomene. Monatsbl. f. Augenheilk. 41. S. 308.
6. Binswanger-Siemerling, Lehrbuch der Psychiatrie. Jena 1904.
7. Bumke, Beiträge zur Kenntniss der Irisbewegungen. Centralbl.f.Nervenheilk. u. Psychiatrie. 1903. 1904.
8. Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. Jena 1904.
9. Bumke, Ein neues Pupillometer. Münchn. medic. Wochenschrift. 1903. S. 1343.
10. Damsch, Ueber Pupillenunruhe (Hippus) bei Erkrankungen des Centralnervensystems. Neurol. Centralbl. 1890. No. 9.
11. Donath, Pupillenprüfungen u. Pupillenreactionen. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. XVI. 19.
12. Gudden, Ueber die Pupillarreaction bei Rauschzuständen und ihre forensische Bedeutung. Neurol. Centralbl. 1900. No. 23.
13. Haab, Der Hirnrindenreflex der Pupille. Sep.-Abdr. Zürich 1891.
14. von Hippel (Heidelberg), Neuere Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie der Pupillenphänomene. Münch. medic. Wochenschrift. 1904. No. 16 u. 17.
15. Hübner, Untersuchungen über die Erweiterung der Pupillen auf psychische und schmerzhafte Reize. Allgemeine Zeitschrift für Psych. 1905. S. 616.
16. Hübner, Untersuchungen über die Erweiterung der Pupillen auf psychische und sensible Reize nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Pupillenreaction. Arch. f. Psych. 41. S. 1016.
17. Kirchner, Eine wenig bekannte Pupillenreaction. Münchner medicin. Wochenschr. 1900. S. 1532.
18. Laqueur, Ueber Beobachtungen mittelst der Zehender-Westien'schen binocularen Cornealloupe. Monatsbl. f. Augenheilk. 25. S. 463.
19. Moeli, Die Reaction der Pupillen Geisteskranker bei Reizung sensibler Nerven. Arch. f. Psych. 13. S. 602.
20. Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. Berlin 1905.
21. Piltz, Ueber Aufmerksamkeitsreflexe der Pupillen. Neurol. Centralbl. 1899. No. 1.
22. Piltz, Ueber neue Pupillenphänomene. Neurol. Centralbl. 1899. No. 6.
23. Piltz, Weitere Mittheilungen über Vorstellungshelfe der Pupillen. Neurol. Centralbl. 1899. No. 11.
24. Piltz, Ueber Vorstellungshelfe bei Blinden. Neurol. Centralbl. 1899. No. 16.

25. Schadow, Beiträge zur Physiologie der Irisbewegung. Arch. f. Ophthalm. XXVIII. 3.
 26. Schanz, Ueber das Westphal-Piltz'sche Pupillenphänomen. Berl. klin. Wochenschr. 1901. S. 1065.
 27. Schirmer, Untersuchungen zur Physiologie der Pupillenweite. Arch. f. Ophthalm. XL. 5. S. 8.
 28. Schirmer, Untersuchungen zur Pathologie der Pupillenweite und der centripetalen Pupillarfasern. Arch. f. Ophthalm. XLIV. S. 358.
 29. Schirmer, Zur Methodik der Pupillenuntersuchung. Deutsche med. Wochenschr. 1902. S. 218.
 30. Siemerling, Pupillenreaction und ophthalmoskopische Befunde bei geisteskranken Frauen. Char. Ann. 1886. S. 363.
 31. Siemerling, Ueber die Veränderungen der Pupillenreaction bei Geisteskranken. S.-A. aus Berl. klin. Wochenschr. 1896. No. 44.
 32. Thomsen, Zur diagnostischen Bedeutung der Pupillenphänomene, spec. der reflectorischen Pupillenstarre bei Geisteskranken. Char.-Ann. 1886. S. 339.
 33. Vogt, Ueber die Wirkungen des Alkohols auf die Veränderung der Pupillenreaction. Berl. klin. Wochenschr. 1905. S. 322.
 34. A. Westphal, Ueber ein bisher nicht beschriebenes Pupillenphänomen. Neurol. Centralbl. 1899. No. 4.
 35. A. Westphal, Ueber das Westphal-Piltz'sche Pupillenphänomen. Berl. klin. Wochenschrift. 1901. S. 1226.
 36. A. Westphal, Beitrag zur diagnostischen Bedeutung der „Lidschluss-reaction“ der Pupillen. Neur. Centralbl. 1903. No. 22.
 37. C. Westphal, Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarkose. (Aus Virchow's Archiv. 1861.) C. Westphal's Ges. Abhandl. II. S. 98. Berlin 1892.
-