

## XXXVI.

Aus der Anstalt Herzberge der Stadt Berlin  
(Director: Geh. Rath Moeli).

### **Untersuchungen über die Erweiterung der Pupillen auf psychische und sensible Reize nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Pupillen- reactionen<sup>1)</sup>.**

Von

Dr. med. **Arth. Herm. Hübner.**

~~~~~

Obwohl seit mehr als 50 Jahren gekannt [Westphal (90)], ist die Erweiterung der Pupillen auf psychische und sensible Reize im Gegensatz zu den übrigen Pupillenreactionen verhältnismässig wenig beachtet worden. Sie galt im Allgemeinen als eine theoretisch nicht uninteressante Erscheinung, der aber nur geringe praktische, insbesondere diagnostische Bedeutung zukam. So geschah es, dass die Lehre von diesen Reactionen seit den ersten grundlegenden Arbeiten [speciell von Erb (32) und Moeli (64)] lange Zeit hindurch wenig Fortschritte machte. Sie büsste sogar allmählig wieder dadurch, dass nachprüfende Autoren in ihren Ergebnissen zum Theil von denen der erstgenannten Forscher abwichen, an Klarheit ein. Es sei zum Beweise an die Publikationen von Katyschew<sup>2)</sup> (51, 52), Henry (44), Haab (41) und Piltz (72) erinnert, welche besagten, dass garnicht jeder psychische Vorgang von

---

1) Ein Theil der hier referirten Ergebnisse ist in einem Vortrage auf der Jahressitzung des Deutschen Vereins für Psychiatrie am 29. April 1905 zuerst bekannt gegeben worden.

2) Da ich auf diesen Autor nicht mehr zu sprechen komme, sei hier gesagt, dass ich bei Wiederholung seiner Versuche nur Dilatationen wahrgenommen habe.

einer Erweiterung, bestimmte Vorstellungen bezw. das Lenken der Aufmerksamkeit auf helle Gegenstände oder endlich die Reizung bestimmter Stellen der Haut mit dem faradischen Strom, vielmehr regelmässig von einer Verengung der Pupillen begleitet sein sollten. —

Erst in den letzten Jahren haben unsere Kenntnisse wieder eine erhebliche Bereicherung erfahren und das ist wohl hauptsächlich dem Umstande zu danken, dass die Technik der Untersuchung inzwischen wesentlich verbessert worden ist. Nachdem durch Laqueur<sup>1)</sup> (56) zuerst die Westien'sche Lupe zur Beobachtung der Schwankungen des Irissaumes mit Erfolg benutzt worden war, stellte Bumke (15, 16, 19, 20) damit umfangreiche Untersuchungen an Nerven- und Geisteskranken an, die ein diagnostisch wichtiges Ergebniss insofern hatten, als dadurch das Fehlen der psychischen und sensiblen Reaction bei Fällen von Dementia praecox festgestellt wurde, ein Befund, den Verfasser bestätigen konnte (48).

Durch die Wiedereinführung des genannten Instrumentes eröffnen sich für die Frage der erwähnten Pupillenbewegungen nun aber neue Perspektiven und es ist zu erhoffen, dass durch die Verfeinerung der Technik wenigstens einige der zahlreichen bestehenden Widersprüche und ungelösten Fragen aufgeklärt werden. Diesem Zwecke sollen auch die nachstehenden Mittheilungen dienen. —

Bevor über die Versuche und Untersuchungen im Einzelnen berichtet werden kann, ist es nothwendig, einige Bemerkungen über die Methode vorzuschicken:

Der Kranke wurde vor die Längsseite eines etwa 1 m langen Tisches gesetzt und mit dem Kinn vor der Westien'schen Lupe fixirt. Er musste während der Untersuchung einen ca. 3 m entfernten, hinter dem Beobachter angebrachten Gegenstand (dunkler Vorhang, schwarze Tafel) fixiren. Die Lichtquelle (von ca. 7 Meterkerzen Lichtstärke) befand sich in einem Winkel von 45° ungefähr 50 cm weit von dem zu untersuchenden Auge entfernt. Sie bildete die einzige Beleuchtung des Raumes.

Nachdem Licht- und Convergenzreaction geprüft waren, wurden der Versuchsperson einige Fragen nach Geburtstag, -ort etc., wie sie das Sommer'sche (79) Orientirungsschema enthält, gestellt, bei Geisteskranken ev. auch Besonderheiten des Falles berücksichtigt (Klagen bei Hysterischen, System bei Paranoikern, Straftathaten); und schliesslich wurden sie heftig erschreckt. Letzteres bewirkte Verfasser durch

---

1) Schadow (75) hatte vorher bereits zu Pupillenmessungen ein ähnliches Instrument angewandt.

Fallenlassen von schweren Gegenständen hinter der Versuchsperson oder durch Händeklatschen neben dem Ohr derselben.

In Uebereinstimmung mit Bumke (20) [s. auch Heinrich (43) und Várady (85)] muss hervorgehoben werden, dass die uns hier interessierenden Reactionen am Besten bei schwacher Beleuchtung zu studiern sind, wobei es, um auch das noch einmal zu betonen, nöthig ist, dass das Auge des Kranken an die bestimmte Lichtstärke gewöhnt ist.

Als sensibler Reiz gelangte nur der einfache Nadelstich zur Anwendung. Bisweilen wurden mehrere solche schnell hinter einander applicirt und zwar erst in den Handrücken. Erfolgte keine Erweiterung dann wurde in die Fingerspitzen und schliesslich auch noch in das Nasenseptum gestochen<sup>1)</sup>.

### I. Aufmerksamkeits- und Vorstellungsreflexe.

Die erste Frage, welche nothwendiger Weise einer Prüfung unterzogen werden musste, ging dahin, ob normaliter jeder psychische Vorgang von einer Pupillenerweiterung begleitet ist. Dieser Punkt musste deshalb in erster Linie berücksichtigt werden, weil im Laufe der letzten Jahre von einer ganzen Reihe von Forschern Beobachtungen veröffentlicht worden waren, die darauf hinausgingen, dass das Lenken der Aufmerksamkeit auf paraxial gelegene helle Gegenstände [Haab (40), Piltz (69)] ebenso wie die Vorstellung solcher [Budge (14), Piltz (71, 72)], sowie schliesslich die Vorstellung von in geringer Entfernung befindlichen Gegenständen eine Contraction des Sphincter iridis zur Folge haben sollte [Henry (44), Domrich (28), s. auch Féré (34, 35)].

Soweit die betreffenden Autoren ihre Fälle als Besonderheiten auffassten, konnte man dieselben gelten lassen. Da jedoch, wo die Forscher verallgemeinert haben, und das trifft in erster Linie für Haab und Piltz zu, erscheint es geboten, festzustellen, wie weit ihre Schlüsse berechtigt sind.

Was zunächst den Haab'schen Hirnrindenreflex anbetrifft, so ist er bereits mehrfach Gegenstand von Nachuntersuchungen bzw. Kritiken gewesen [Emmert (31), Heddäus (42), Heinrich (43), Bach (34), Baas (2), Bumke (16), Donath<sup>2)</sup> 29)]. Das Ergebniss

1) Wo es nothwendig erschien, die Weite der Pupillen zu messen, geschah dies mit dem Bumke'schen (18) Pupillometer, das für diese Zwecke ausreicht.

2) Eine zusammenfassende Darstellung bringt, wie Haab berichtet, Vidal (86). Dieselbe soll jedoch ungenau sein.

aller dieser Publikationen ist aber nicht eindeutig, weil sich ein Theil der Untersucher weniger mit der Frage, ob und wie oft der „Reflex“ überhaupt vorkommt, beschäftigte, als vielmehr mit einer Erklärung der Erscheinung. Es erschien somit angebracht, zunächst das Vorhandensein bezw. die Häufigkeit des Vorkommens nochmals nachzuprüfen.

Verfasser stellte zu diesem Zweck bei Gesunden und einigen Geisteskranken Versuche an, die bezüglich der Anordnung des Experiments nur insofern von der durch Haab angegebenen (Arch. f. Augenh. 1902, S. 6) abwichen, als die Beleuchtung vielleicht etwas geringer (s. o.) und als Fixationspunkt nicht ein Auge des Beobachters, sondern ein hinter diesem gelegener Gegenstand gewählt worden war — zwei Momente, die das Eintreten der Reaction eher begünstigen als beeinträchtigen konnten, die Heddaeus übrigens auch schon in seine Versuchsanordnung aufgenommen hatte.

Wenn man unter diesen Umständen das Auge der Versuchsperson mit der Lupe beobachtete, so erfolgte auf die Frage, ob sie zu gleicher Zeit die nebenstehende Flamme der elektrischen Birne sehen könne, eine grössere oder geringere Erweiterung der Pupille, an die sich eine stärkere — wie Várady es bei anderer Gelegenheit bezeichnet — „über das Ziel hinausschiessende“ Verengung und nach dieser einige weitere, geringere Schwankungen anschlossen. Der primäre Vorgang bestand also immer in einer Erweiterung.

Haab selbst legt nun in der oben citirten Publication besonderen Wert auf die Beobachtung des Reflexes an der eigenen Person. Bei diesem Verfahren muss der Beobachter aber in dem Momente des Experimentes seine Aufmerksamkeit drei verschiedenen Dingen zuwenden, nämlich 1. dem Fixationspunkt, 2. der Flamme und 3. dem Bilde des sich bewegenden Irissaumes.

Ob und inwieweit dies jedem einzelnen gelingt, ist wohl nicht ganz leicht festzustellen. Den Beweis dafür, dass sich die Augen dabei nicht „im mindesten“ bewegt haben, kann man jedenfalls kaum erbringen. Die von Heinrich und Bumke zuerst hervorgehobene, jederzeit leicht nachzuprüfende Thatsache, dass mit dem Ophthalmometer oder der Lupe bei allen Versuchspersonen, auch wenn sie noch so gut eingeübt sind, stets kleine Augenbewegungen zu sehen sind, macht das sogar wenig wahrscheinlich. Noch weniger kann man dafür garantiren, dass die Accommodation keine Veränderung erfährt. Denn man, d. h. die meisten Menschen, sind in dem Augenblick, in welchem sie ihre Aufmerksamkeit auf die Flamme zu concentriren suchen, gar nicht in

der Lage, zu beurtheilen, ob sie das Bild des Fixirpunktes undeutlicher sehen als vorher.

Verfasser hat bei keinem der an sich selbst angestellten Experimente eine Verengung seiner Pupillen hervorrufen können<sup>1)</sup>. Er ist demnach auch nicht im Stande, diesen an der eigenen Person vorgenommenen Untersuchungen höhere Bedeutung beizumessen, als den viel genauer controlirbaren Beobachtungen an anderen.

Er schliesst aus den eben geschilderten Experimenten jedenfalls das eine, dass für gewöhnlich der sog. „Hirnrindenreflex“ nicht zu finden ist, dass vielmehr fast stets das Lenken der Aufmerksamkeit auf einen paraxial gelegenen hellen Gegenstand von einer Erweiterung der Pupillen begleitet ist.

Andererseits hält er es jedoch für bedenklich, das Vorkommen des Hirnrindenreflexes völlig zu leugnen, nachdem derselbe ganz vereinzelt, z. B. von Bach, in demonstrabler Form gefunden worden ist.

Diese Fälle sind aber zunächst wohl noch als aussergewöhnlich zu betrachten, kaum anders wie die von Brücke (22) und von Bechterew (6) beschriebenen Fälle von doppel- bzw. einseitiger, willkürlicher Erweiterung der Pupille. —

Was über das Vorkommen des Haab'schen Hirnrindenreflexes gesagt ist, hat Verfasser auch für die von Piltz als Aufmerksamkeits- und Vorstellungsreflexe beschriebenen Pupillenphänomene gefunden. Niemals ist ihm bei der Vorstellung eines hellen Gegenstandes eine Verengung der Pupillen begegnet, sondern immer nur eine Dilatation. Dass trotzdem in einzelnen Fällen Contractionen des Sphincter iridis eintreten mögen, ist nicht ausgeschlossen.

Es ist selbstverständlich, dass bei den hierzu angestellten Versuchen auch die von Piltz gewählte Anordnung des Experimentes, welche übrigens ungleich geschickter als diejenige Haab's ist, gewählt wurde.

Es sind mehrfach Versuche gemacht worden, die Haab-Piltz-Befunde, ebenso wie die gegentheiligen Ergebnisse zu erklären. So hat neuerdings Donath an einer Stelle seines Sammelreferates diese Frage gestreift und seine Anschauung dahin präcisirt, dass bei den Fällen, in denen die Aufmerksamkeits- und Vorstellungsreflexe in der von den beiden erstgenannten Autoren angegebenen Weise ablaufen, die corticalen Centren für die Pupillenverengung im Spiele sein müssten. Wenn das wirklich zuträfe, dann bliebe aber die Frage offen, warum

---

1) Diese Versuche wurden naturgemäss ohne Lupe mit einem Hohlspiegel angestellt.

jene Rindengebiete nur bei einigen wenigen Menschen functioniren, bei allen anderen nicht.

Piltz (72) hat die Antwort hierauf in den Schlussbetrachtungen seiner Arbeit über „Vorstellungsreflexe bei Blinden“ gegeben. Er sagt dort, dass nur Personen „mit lebhaftem optischem Vorstellungsvermögen, welche gleichzeitig noch die Fähigkeit haben, ihre Aufmerksamkeit gut zu concentriren“, „sehr deutliche Vorstellungsreflexe der Pupillen zeigen“. Er fügt hinzu, dass dabei ausserdem die Uebung eine grosse Rolle spielt, denn Personen, „die Anfangs nur selten stimmende Resultate darboten, brachten es mit der Uebung dazu, sich die Gegenstände so gut vorzustellen, dass ihre Licht- oder Dunkelvorstellungen jedesmal von den entsprechenden Pupillenbewegungen gefolgt waren.“

Piltz nimmt demnach an, dass das in unserer Vorstellung entstehende Bild einer gewissen Schärfe<sup>1)</sup> bedürfe, um starke Ausschläge der Pupillen zu geben, und dass die Fähigkeit, sich scharfe Bilder vorzustellen, von vorneherein nur wenigen Menschen gegeben ist, während sich andere durch Uebung diese Fähigkeit allmählich aneignen können.

Gesetzt, diese Annahme, die sich lediglich auf subjective Urtheile der Untersuchten stützt, wäre richtig, dann würde sie uns eine Erklärung dafür, dass von anderen Forschern die Aufmerksamkeits- und Vorstellungsreflexe fast niemals gefunden worden sind, nur für den Fall bieten, dass wir annähmen, alle diese Autoren hätten entweder ungeeignete Versuchsobjecte zu ihren Experimenten ausgewählt oder dieselben nicht genügend eingeübt.

Dies trifft aber für die Mehrzahl meiner eigenen Reagenten nicht zu. Ich habe mich vielmehr bemüht, nach Möglichkeit nur intelligente und psychologisch geschulte Herren zu den Versuchen heranzuziehen und habe trotz vielfacher Wiederholungen desselben Experimentes mit denselben Personen niemals etwas anderes als Erweiterung der Pupillen gesehen.

In denkbar bester Weise erfüllten auch die Heinrich'schen Herren die oben angegebenen Vorbedingungen zum Zustandekommen der Aufmerksamkeitsreflexe, und auch dieser Forscher beobachtete niemals Pupillenverengung<sup>2)</sup>.

1) Einmal sagt er auch „Lebhaftigkeit“. Er versteht unter beiden Ausdrücken „eine intensive, wohlbewusste, isolirte und in Bezug auf Licht einheitliche, gut gelungene d. h. nicht gestörte Vorstellung“.

2) Von denjenigen, die mit optischen Hilfsmitteln arbeiteten (Heinrich, Bumke, Verf.), ist kein einziger mit Pupillenverengung reagirender Fall beobachtet worden.

Man sieht also, dass die bisher vorliegenden Befunde sich auf diese Weise nicht erklären lassen, und zwar deshalb nicht, weil die von den Entdeckern über die Häufigkeit des Vorkommens der Reflexe gemachten Angaben in krassem Gegensatze zu dem stehen, was nachprüfende Autoren gefunden haben.

Emmert, der einzige, welcher die gleiche Beobachtung wie Haab häufiger gemacht zu haben scheint, steht seinen Befunden sehr sceptisch gegenüber, indem er „einen schwachen Accommodationsvorgang“ nicht ausschliessen zu können glaubt. Ich selbst möchte ferner darauf hinweisen, dass die Anordnungen der Lichtquellen bei mehreren Versuchen eine derartige ist, dass die verschiedenen Theile des Experimentirzimmers sehr ungleiche Beleuchtung erhalten. Es liegt somit die Möglichkeit, dass eine kleine Augenbewegung nach der hellen Seite regelmässig eine Iriscontraction, eine Wendung nach der dunklen Dilatation zur Folge haben kann, wohl vor.

Wir haben uns nun noch kurz mit den Befunden von Henry (44), Domrich (28) und Féré (34, 35) zu beschäftigen, die bei einigen Gesunden und Hysterischen eine Verengerung oder Erweiterung sahen, je nachdem sich dieselben Gegenstände in der Nähe und in grösserer Entfernung vorstellten.

Ich selbst habe, um die Lupe zur Beobachtung benutzen zu können, das Experiment Féré's in der Weise modificirt, dass ich die Beobachtung in einer Ecke eines grossen Zimmers vornahm und dann den Regenten anwies, sich vorzustellen, es flöge ein Vogel aus der gegenüberliegenden oberen Ecke auf den Lupentisch. Die Pupillen hätten sich nach Féré nun allmählich verengern müssen. Dies geschah jedoch nicht, man sah vielmehr in allen drei Fällen, an denen ich experimentirte, eine primäre Dilatation, der einige weitere Schwankungen folgten. Ich halte es daher für eher wahrscheinlich, dass es sich bei den Befunden der französischen Autoren um einfache Accommodationsvorgänge handelte. Jedenfalls aber dürfte die Zahl der „visuels“ (Henry) nicht sehr gross sein. —

Kurz zusammengefasst ergibt sich aus den vorstehenden Erwägungen und Untersuchungen das Eine, dass in der Norm jedes psychische Geschehen von einer Erweiterung der Pupillen begleitet ist. Dass seltene Ausnahmefälle von dieser Regel vorkommen, ist möglich. So sicher, wie manche Autoren annehmen, ist es jedenfalls noch nicht nachgewiesen.

Diesen Thatsachen gegenüber verlieren die von Haab u. a. gezogenen practischen und theoretischen Consequenzen bezüglich der besprochenen „Reflexe“ zunächst noch an Bedeutung.

## II. Die Pupillenunruhe.

Wenn man bei mässig starker künstlicher Beleuchtung mit der Lupe den Pupillensaum beobachtet, ohne der Versuchsperson experimentell irgendwelche acustischen, sensiblen oder sonstigen Sinnesreize zuzuführen, dann sieht man deutlich, dass derselbe selten und auch dann nur für ganz kurze Zeit stillsteht, vielmehr meist in mehr oder minder lebhafter Bewegung ist. Die so zu beobachtenden Irisschwankungen sind unregelmässig bezüglich Aufeinanderfolge und Grösse der Ausschläge, aber sie fehlen bei Gesunden nie. Vom Lichtreflex scheinen sie, wenigstens soweit es sich um stärkere Pupillenverengerungen auf Licht handelt, unabhängig zu sein. Laqueur, der sie mit der Westienschen Lupe genauer studierte, gab ihnen den Namen „Pupillenunruhe“ und glaubte [mit Rieger, v. Forster (73) und Schadow (75)] dass sie „nur durch den Wechsel der sensiblen und psychischen Reize erklärt werden könnten, denen der Organismus ausgesetzt ist“.

Auch ich möchte die Pupillenunruhe als das Resultat verschiedener gleichzeitig oder nacheinander auf die Centralorgane wirkender psychischer und sensibler Reize ansehen. Wenn das richtig ist, dann muss sie überall da vorhanden sein, wo ausser der Bahn für den Lichtreflex nur noch ein Sinnesgebiet intact ist. Fehlt sie trotzdem, so bedeutet das, dass eine Schädigung in den Bahnen vorhanden ist, welche diese feinen Oscillationen nicht mehr zu Stande kommen lässt. Daraus folgt jedoch nicht, dass wir berechtigt sind, das Ausbleiben der Pupillenunruhe als eine organische Störung anzusehen.

Bevor wir näher auf die hieraus zu ziehenden Consequenzen eingehen, sind aber noch einige andere Erwägungen anzustellen.

Zunächst ist noch nachzutragen, dass eine gewisse Schwierigkeit bei der Beobachtung dieser feinen Irisschwankungen insofern zu überwinden ist, als man erst die durch kleine Beleuchtungsdifferenzen hervorgerufenen Contractionen des Sphincter mit den letzteren folgenden Erweiterungen erkennen lernen muss. Dieselben treten häufig im Anschluss an mit der Lupe kaum zu übersehenden Bewegungen des Kopfes oder der Augen auf und lassen sich somit bei einiger Aufmerksamkeit verhältnissmässig leicht als Lichtreflexe deuten. —

Es ist hier auch wohl der Ort, nochmals darauf hinzuweisen, dass, wie Gaupp (37) erst neuerdings wieder betont hat, die Pupillenunruhe wesentlich verschieden vom Hippus ist.<sup>1)</sup> Von Letzterem unterscheidet sie sich erstens dadurch, dass die Irisbewegungen nicht rhythmisch er-

---

1) Die viel citirte Arbeit von Damsch (26) lässt den hier besprochenen Unterschied nicht deutlich erkennen.



folgen, und ferner dadurch, dass die aufeinander folgenden Ausschläge von ganz verschiedener Grösse sind. Während wir also in ihr — wenn man so sagen darf — Balancirbewegungen der unter verschiedenen Einflüssen stehenden Irismuskulatur sehen müssen, stellt der Hippus, wie Gaupp es ausdrückt, einen klonischen Iriskrampf dar. Donath (29) nennt ihn einen Tremor.

Trotz dieser theoretisch klaren Unterscheidung begegnen uns jedoch bisweilen Fälle, wo man sich über die Frage, ob Hippus oder gesteigerte Pupillenunruhe vorliegt, nur auf Grund längerer Beobachtung mit Bestimmtheit wird aussprechen können. —

Von der experimentell erzeugten Erweiterung der Pupillen auf psychische, sensible und sensorische Reize unterscheidet sie sich nur quantitativ. Die Ausschläge beim Experiment sind meist grössere. —

Ueber das Fehlen der Pupillenunruhe und die daraus zu ziehenden Schlüsse sowie über ihre Beziehungen zur Lichtreaction soll weiter unten im Zusammenhang mit der Psychoreaction berichtet werden. Es sei an dieser Stelle nur betont, dass bei den mit Störungen des Lichtreflexes einhergehenden organischen Gehirnerkrankungen — insbesondere der Tabes, Paralyse, Lues cerebrales und Dementia senilis — die Pupillenunruhe nicht selten ausbleibt und zwar schon zu einer Zeit, zu der man zunächst noch Bedenken tragen wird, die auf Licht erfolgende Irisverengerung als pathologisch zu bezeichnen. Geeignete Fälle, in denen eine Differenz zwischen beiden Augen besteht, lassen jedoch erkennen, dass die Iris, welche keine Pupillenunruhe mehr aufweist, entweder träger oder weniger ausgiebig sich contrahirt als die andere Regenbogenhaut.

Nicht weniger wichtig ist die Thatsache, dass bei der Dementia praecox, die weiter unten noch Gegenstand längerer Erörterungen sein wird, die feinen Irisschwankungen gleichfalls fehlen und schliesslich auch bei manchen Imbecillen, ohne dass bei diesen Fällen gleichzeitig der Lichtreflex beeinträchtigt ist. Der hierin liegende principielle Unterschied macht sich unter der Lupe dadurch geltend, dass der Irissaum eines Paralytikers, wenn die Pupillenunruhe ausbleibt, ganz starr steht, während der eines Hebephrenischen, bei dem Pupillenunruhe, psychische und sensible Reactionen fehlen, hie und da noch kleine Oscillationen erkennen lässt, die als Lichtreflexe anzusprechen sind, weil sie im Anschluss an geringe Drehungen des Kopfes oder der Bulbi entstehen.

### III. Psychoreaction.

Wenn man die Pupillen eines geistesgesunden Individuums unter den oben angegebenen Versuchsbedingungen beobachtet, so sieht man,

dass schon auf einfache Fragen eine Erweiterung derselben erfolgt. Diese Dilatation ist, soweit sich das ohne Messungen beurtheilen lässt, auf beiden Augen gleich stark. Bei Kindern fällt die Reaction am Deutlichsten aus, bei Frauen lässt sie sich gleichfalls leicht erzielen und auch bei Männern habe ich sie nicht vermisst.<sup>1)</sup> Allerdings ist die Grösse des Ausschlages individuell sehr verschieden. Während man bei den meisten jüngeren Individuen und nicht wenigen älteren ziemlich grosse Ausschläge erzielt, kommen bei anderen mit engen Pupillen auch sehr schwache Dilatationen vor. Dieser Umstand macht es verständlich, dass mit unbewaffnetem Auge ganz geringe Erweiterungen übersehen wurden, und man deshalb früher annahm, dass das Phänomen nicht diejenige Constanz besitzt, welche wir ihm jetzt wohl doch zuerkennen müssen. —

Von grossem Einfluss auf den Ausfall der Reaction ist die Pupillenweite. Wie bereits Bumke betonte, ist weder abnorme Weite, noch auch auffallende Enge dem Zustandekommen der Reaction günstig. Verfasser konnte sich bei einem 23jährigen Mädchen, die bei einem Irisdurchmesser von  $11\frac{1}{2}$  mm beiderseits 9 mm weite Pupillen hatte, von der Richtigkeit des ersten Theiles der obigen Behauptung überzeugen. Es trat trotz heftigen Schrecks nur eine mit der Lupe gerade noch erkennbare Dilatation ein. Auch bei einigen Fällen, die in ängstlicher Erregung mit maximal erweiterten Pupillen aufgenommen wurden, war beim Erschrecken die Zunahme des Pupillendurchmessers nicht deutlich.

Andererseits sah man an zahlreichen Geisteskranken, deren Leiden functioneller Natur war, älteren Paranoikern und Hysterischen, die in Bezug auf das Verhalten der Pupillen nichts Anormales boten, dass zunehmende Pupillenge der Reaction auch nicht förderlich ist. Je enger die Pupillen waren, desto weniger ausgiebige Erweiterungen stellten sich ein. Es muss jedoch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass selbst bei sehr engen Pupillen (2 mm und darunter) völliges Fehlen niemals constatirt wurde, sofern nicht auch die Lichtreaction beeinträchtigt war.

Was den zeitlichen Verlauf der Reaction anlangt, so war zu bemerken, dass das Tempo der Erweiterung ein langsames war, als das der Verengerung beim Lichtreflex. Nach einer gewissen Latenzzeit erfolgte eine langsame Dilatation. An diese schloss sich eine nicht selten erheblich stärkere Verengerung, welcher schliesslich einige weitere,

---

1) Geistesgesunde, die über 60 Jahre alt waren, standen mir allerdings nicht zur Verfügung.

kleinere Schwankungen folgten, bis nach kurzer Zeit wieder Ruhe eintrat. Charakteristisch gegenüber der normalen Lichtreaction scheint also — wenigstens für die stärkeren Erweiterungen — das langsamere Tempo der Irisbewegungen zu sein.

Ein Abhängigkeitsverhältniss von der Grösse des applicirten Reizes analog demjenigen beim Lichtreflex zu erüiren, ist deshalb unmöglich, weil die Wirkung des Reizes davon abhängig ist, ob und wie der Betroffene ihn percipirt und weiter verarbeitet. Der Effect entzieht sich daher der Messung.

Es ist aber wohl nicht überflüssig, hier zu constatiren, dass im Allgemeinen diejenigen Reize, die plötzlich starke Affecte erzeugen, (Schreck, Angst) grössere Dilatationen hervorbringen, als einfache Fragen. Dies ist jedoch keineswegs regelmässig der Fall.

Ueber das Fehlen der Psychoreaction soll weiter unten berichtet werden. An dieser Stelle sei nur noch bemerkt, dass sie mitunter etwas früher auszubleiben scheint, als die auf sensible Reize. Man findet bisweilen die letztere allein erhalten<sup>1)</sup>.

#### IV. Klinischer Theil.

Bei den Experimenten, die zunächst wiedergegeben werden sollen, handelt es sich darum, das Verhalten der psychischen und sensiblen Reaction bei der Intoxication mit Alkohol kennen zu lernen. Die Untersuchten lassen sich in 3 Gruppen eintheilen:

1. Zwölf geistesgesunde Frauen im Alter von 17—36 Jahren, deren Anamnese bezüglich Alkohol und Lues, wie dem Verfasser ziemlich genau bekannt war, nichts Gravirendes enthielt, — einen Theil derselben hat er sogar körperlich untersuchen können — mussten einige (2—8) Tage völlig abstinent bleiben. Sie wurden dann entweder einzeln oder zu zweien, höchstens dreien nüchtern untersucht und mussten darauf Alkohol in Gestalt von Rothwein ( $\frac{1}{2}$  Flasche) oder Lagerbier (2 bis 3 Flaschen) innerhalb einer Stunde zu sich nehmen. Diese Menge genügte jedesmal, um eine deutliche Veränderung in dem psychischen Verhalten der Betreffenden hervorzurufen. Die Veränderung zeigte sich in gesteigerter Lebhaftigkeit, erhöhtem Bewegungsdrang und unmotivirtem Lachen. In diesem Zustande wurde eine zweite Pupillenprüfung vorgenommen.

---

1) Von der Untersuchung des Verhaltens unserer Reactionen gegenüber Pupillenreagentien [Laqueur (56), Lewinsohn u. Arndt (57), Bumke (19)] habe ich abgesehen.

Ein Vergleich der Ergebnisse bei der ersten und zweiten Untersuchung liess bei 10 von den 12 Frauen keine Veränderung der Reactionen (geprüft wurden der Lichtreflex, die Convergenzreaction, Pupillenunruhe, psychische und sensible Reaction) erkennen. Nur bei zweien schien eine ganz leichte Steigerung der Irsthätigkeit nach dem Alkoholgenuss vorhanden zu sein, d. h. die Ausschläge wiesen eine etwas grössere Extensität auf, und die Pupillenunruhe war lebhafter geworden. Es verdient jedoch mit Rücksicht auf die zweite Gruppe besonders betont zu werden, dass gerade diese beiden Frauen häufiger ein dem oben angegebenen gleiches Quantum alkoholischer Getränke genossen. Ihre Toleranz gegenüber dem Gift war also wohl schon grösser als bei den übrigen 10. Dieser Umstand machte sich beim Experiment auch insofern bemerkbar, als beide (19 und 24 Jahre alt) zu den psychisch am wenigsten alterirten gehörten.

Alle Untersuchten dieser Gruppe hatten zur Zeit des Versuches einen vollen Arbeitstag hinter sich.

2. Die zweite Reihe umfasst 6 Studenten im Alter von 25 bis 38 Jahren, in deren Anamnese Lues gleichfalls fehlte. Sie waren dem Verfasser seit mehreren Jahren dafür bekannt, dass sie regelmässig Alkoholexcesse begingen. Diese Herren mussten die letzten 24 Stunden vor dem Versuch alkoholfrei bleiben, wurden gleichfalls zunächst nüchtern untersucht und erhielten darauf innerhalb von 2 Stunden 6—8 Flaschen Lagerbier. Auch hier war durch den Biergenuss im Wesentlichen die gleiche psychische Veränderung ausgelöst worden wie bei den Frauen.

Bei der jetzt folgenden zweiten Untersuchung zeigte sich jedoch ein wesentlich anderes Ergebniss als vorher: Während nämlich die Ausschläge bei der ersten Untersuchung zwar deutlich wahrnehmbar, aber keineswegs lebhaft waren und die Pupillenunruhe durch einige Oscillationen von geringer Weite dargestellt wurde, zeigte sich dies Bild bei der zweiten Untersuchung insofern verändert, als die Pupillenunruhe gesteigert war, so dass sie in drei Fällen fast dem Hippus ähnelte, und auch die übrigen Reactionen sämtlich ausgiebiger erfolgten als vorher.

Diese Erscheinungen wurden in stärkerem Grade bei 3 von den 6 Studenten constatirt. Bei den übrigen 3 Herren waren die Veränderungen viel weniger ausgeprägt.

Es bleibt noch übrig, hinzuzufügen, dass kein Angehöriger dieser Gruppe vor der Untersuchung, die in den ersten Abendstunden stattfand, irgendwelche nennenswerthe körperliche oder geistige Anstrengungen hinter sich hatte.

3. Wir kommen nun zu der dritten Serie. Diese setzte sich aus Kranken zusammen, welche das psychische Leiden, dessentwegen sie der Anstalt Herzberge zugeführt wurden, anhaltendem übermässigen Alkoholgenuss zu danken hatten. Es waren meist Patienten, die seit Jahren — sofern sie sich nicht in Anstalten befanden — dem Schnaps ergeben waren und während der letzten Wochen bezw. Tage vor der Aufnahme besonders stark excedirt hatten. Dem entsprach ihr psychisches Verhalten. Einige von ihnen delirirten bereits bei der Ankunft, bei anderen brach das Delirium bald danach aus, während die übrigen die Erscheinungen hochgradiger Exaltation mit Neigung zu Gewaltthätigkeiten und lebhaften Affektschwankungen boten, wie sie Gudden (39) geschildert hat.

Bei diesen Kranken wurde meist nur eine Untersuchung, und zwar unmittelbar nach der Aufnahme vorgenommen, und es zeigte sich, dass, wo auf dem Gebiete der erwähnten Pupillenbewegungen Abweichungen vorkamen, sich die lähmende Wirkung des Alkohols bei allen Reactionen gleichmässig geltend machte. Ein Fehlen der Phänomene wurde zwar bei keinem der untersuchten Fälle constatirt, wohl aber bisweilen erhebliche Herabsetzung derselben. Andererseits gelangten auch Fälle zur Beobachtung, in denen von Herabsetzung der Reactionen keine Rede sein konnte. Bei einem Kranken, der 8 Tage der Freiheit zu ziemlich bedeutenden Excessen benutzt hatte, schienen die Reactionen durch den Alkoholgenuss zur Zeit der Aufnahme sogar eine geringe Steigerung erfahren zu haben.

Die Ergebnisse dieser drei Versuchsreihen enthalten manches Bemerkenswerthe:

Wie schon Cramer (25) und erst neuerdings wieder H. Vogt (87) hervorgehoben haben, reagirt die Pupille des normalen Menschen in der acuten Alkoholvergiftung nicht anders als vorher. Dies lehrt uns auch die erste Gruppe unserer Untersuchten. Aber sie sagt uns noch mehr. Es scheint, wenn wir die beiden besonders erwähnten Frauen berücksichtigen, sich dies Verhalten manchmal schon frühzeitig ändern zu können, sobald regelmässige Gewöhnung an ein — sei es auch nur geringes — Alkoholquantum eingetreten ist.

Viel ausgesprochener lassen das die Studenten erkennen, wenigstens diejenigen von ihnen, bei denen der Befund der zweiten Untersuchung von dem der ersten so erheblich abwich. Die übrigen drei Mitglieder beweisen andererseits, dass die individuelle Verschiedenheit offenbar eine grosse Rolle spielt und die Steigerung der Iristhätigkeit nicht unbedingt einzutreten braucht.

Wer die hierher gehörige Literatur nach Angaben über eine Stei-

gerung von Pupillenreactionen infolge von Alkoholgenuss durchforscht, der findet nur zwei Bemerkungen bei Hirschler (47) und Gudden (39). Der erste dieser beiden Autoren sagt nur ganz allgemein, dass man bald Steigerung, bald Herabsetzung des Lichtreflexes beobachten könne, während H. Gudden im Abklingen der Alkoholwirkung, d. h. nach dem Erwachen aus dem dem Rausch folgenden Schläfe nicht selten eine Steigerung der Reaction, ja sogar Hippus gesehen hat. Unter den Umständen, wie sie oben angegeben sind, ist, soweit Verfasser ersehen hat, eine Steigerung der Irisbewegungen bisher noch nicht beschrieben worden. Ob es sich dabei nur um zufällige Befunde handelt, oder ob diese Erhöhung der normalen Function häufiger vorkommt — wenn wir Hirschler's Bemerkung folgen, scheint letzteres der Fall zu sein, — das dürften erst weitere, grössere Versuchsreihen ergeben. Leider sind diese aber aus äusseren Gründen schwer zu erhalten.

Ob und wieweit diese Befunde practische, speciell forensische Bedeutung haben, lässt sich daher ebensowenig ermessen. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, bei Nachprüfungen dem psychischen Verhalten, vornehmlich dem Zustande des Bewusstseins der hierher gehörigen Kranken besondere Aufmerksamkeit zu schenken. —

Es mögen hier angefügt werden diejenigen Untersuchungen, welche Verfasser an Alkoholisten anstellte, die bereits seit einiger Zeit (2 Wochen bis 3 Jahre) in der Anstalt behandelt worden waren. Bei einem Theil der Kranken lag kein reiner Alkoholismus vor, sondern es hatte sich eine Alkoholepilepsie hinzugesellt. Nicht wenige von ihnen hatten auch ein oder mehrere Traumata in der Anamnese zu verzeichnen, doch wurden sie nur dann dieser Gruppe zugerechnet, wenn der Alkoholismus das Hervorstechende war.

Bei ihnen verhielten sich die Reactionen auf Licht, psychische und sensible Reize ungleich.<sup>1)</sup> Von 18 (7 F., 11 M.) Fällen hatten 6 (1 F., 5 M.) herabgesetzte Reactionen, 10 weitere Fälle reagirten normal. Eine Frau verdient noch besonders erwähnt zu werden, weil sie einseitige absolute Starre aufwies. Es handelte sich um eine 61jährige Alkoholistin. —

Es ist nicht ohne Interesse, dass einzelne Kranke, die zur Bekämpfung ihrer Schlaflosigkeit längere Zeit Paraldehyd erhalten haben, weite, auf Licht, psychische und sensible Reize weniger reagirende Pupillen aufwiesen. Ich muss jedoch ausdrücklich betonen, dass dies keineswegs regelmässig zutrifft.<sup>2)</sup>

1) S. auch Uthoff (84), Bonnhoeffer (12), Kutner (54), Dörr (27).

2) S. auch Bumke (17) und Langreuter (Archiv f. Psych. Bd. XV. S. 1.)

Die Beeinträchtigung des Lichtreflexes bestand meist darin, dass die Contraction der Iris musculatur langsamer erfolgte, als sonst. Weniger ausgiebig schien sie deshalb nicht immer zu sein.

Völlige Reactionslosigkeit habe ich nie gesehen. Dieselbe kommt auch wohl nur bei ganz schweren Intoxicationen vor (Makenzie [60]).

Wenn wir uns der Thatsache erinnern, dass das Paraldehyd gleichfalls ein dem Alkohol nahe verwandtes Präparat ist und auch psychische Störungen hervorgerufen hat, die denen bei der Alkoholintoxication sehr ähnlich sind (Krafft-Ebing [55]), dann wird uns das registrirte Verhalten der Pupillen nicht wundernehmen. —

Wir haben aus den vorhin erwähnten Alkoholexperimenten ersehen können, dass unter gewissen Umständen eine Steigerung der Pupillenreactionen unter dem Einflusse des Alkohols zu Stande kommt. Es giebt nun noch eine andere Gruppe von Kranken, bei denen man nicht gerade selten die gleiche Beobachtung machen kann — es handelt sich um Patienten, die an Unfallsneurosen leiden.

Dass bei derartigen Kranken unter Umständen die Lichtreaction eine erhebliche Steigerung erfahren kann, hat Oppenheim (68, 69) bereits vor längerer Zeit hervorgehoben. Er war es auch in erster Linie, der die Bedeutung dieses Phänomens (66) als eines objectiven Krankheitszeichens beleuchtete. Ihm, sowie Thomsen (81, 82) und Siemerling (78) verdanken wir ferner die ersten Angaben über zwei andere Pupillenphänomene bei Unfallkranken, nämlich über die Lichtstarre<sup>1)</sup> und die Pupillendifferenz<sup>2)</sup>. Während nun aber die letzteren beiden bis heute für diejenigen Fälle, bei denen sie gefunden werden<sup>3)</sup>, als Zeichen abnormer Vorgänge am Nervensystem anerkannt werden, ist man gegenüber der Steigerung des Lichtreflexes anscheinend wieder zurückhaltender geworden. Ein so ausführliches Lehrbuch, wie das von Sachs und Freund<sup>4)</sup> (74) z. B. erwähnt davon nichts und auch Oppenheim (65) hat in der erst kürzlich erschienenen neuen Auflage seines Lehrbuches der Nervenkrankheiten von einer Erwähnung der Pupillenreactionen Abstand genommen.

Es könnte vielleicht angesichts dieser Zurückhaltung von Beobachtern, die eine ausserordentlich reiche Erfahrung auf dem Gebiete

---

1) s. auch Uhthoff (83).

2) s. Iwanoff (50), Iblitz (49), Kronfeld und Bickeles (53), Piltz (70), ausserdem Oppenheim (68, 69) und Bruhns (23).

3) Das Fehlen derselben beweist selbstverständlich nichts.

4) Ebensowenig Bruhns (23), Wiechmann (91), Edinger und Auerbach (30), Schultze (76).

der Unfallkrankheiten haben sammeln können, überflüssig erscheinen, noch einmal auf diesen Punkt einzugehen, wenn nicht die Reactionen, deren Studium die vorliegende Arbeit gewidmet ist, das nützlich erscheinen liessen.

Was zunächst das Material anlangt, an dem Verfasser seine Beobachtungen anstellen konnte, so setzte sich dasselbe aus Angehörigen aller Berufe zusammen. Ein Theil von ihnen war in Gewerbebetrieben thätig gewesen und war darin verunglückt, eine weitere Gruppe hatte bei Eisenbahnunfällen ihr Leiden acquirirt. Nahe verwandt mit diesen waren einige Postbeamte, die entweder als Postillone oder als Strassenpostschaffner durch Carambolage ihrer Wagen mit anderen Fuhrwerken mehr oder minder schwere Erschütterungen erlitten hatten. Eine vierte Serie wurde schliesslich durch eine Anzahl Personen gebildet, die elektrische Unfälle erlitten hatten [Eulenburg(33), Wallbaum(88)]. Bei den letzteren, die entweder das Bild der Neurasthenie oder Hysterie darboten, es handelte sich meist um Damen, fiel auf, dass die dauernde Erwerbsunfähigkeit fast durchgängig die Folge einer ganzen Reihe von Betriebsunfällen war. Die Patienten gaben an, dass sie mindestens 2—3 Mal oder sogar noch öfter Theilnehmerstrom erhalten hätten, die ersten Male nur vorübergehend dienstunfähig geworden wären, bis der Unfall sie ganz niedergeworfen hätte.

Die Störungen, welche die Kranken erkennen liessen, waren bei einer grossen Zahl neurasthenischer Natur mit hypochondrischen oder hysterischen Zügen. Nicht selten standen auch die hysterischen Erscheinungen im Vordergrund. In einigen Fällen hatte sich sogar in Folge des Unfalles Epilepsie eingestellt. Bei 2 Kranken, die zunächst nur hysterische Symptome dargeboten hatten, gesellte sich in den ersten Monaten bzw. Jahren nach dem Trauma zu der functionellen Neurose ein organisches Leiden, nämlich die multiple Sklerose; bei einem weiteren Patienten fand sich eine Tabes.

Es sind im Ganzen 40 Fälle, die zur Untersuchung kamen. Das Ergebniss ist folgendes:

|                        |                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Normale Reactionen . . | 23                                                        |
| Gesteigerte „ . .      | 12                                                        |
| Fragliche „ . .        | 1 (multiple Sklerose mit Sehnervenatrophie <sup>1</sup> ) |
| Fehlende „ . .         | 4 (3 Lues, 1 Tabes <sup>1</sup> )                         |

---

1) Diese Fälle gehören jetzt eigentlich nicht mehr in diesen Abschnitt hinein, nachdem das organische Leiden die functionelle Neurose überwuchert hat.



Die vorstehenden Resultate bedürfen in verschiedener Hinsicht der näheren Erläuterung:

Die erste Frage, deren Beantwortung noch nachzuholen ist, lautet: Was ist unter „Steigerung“ der Reactionen zu verstehen? Die Antwort darauf ist etwa folgende: Beim Lichtreflex äussert sich die „Steigerung“ in zweifacher Weise, einmal dadurch, dass die Reaction sehr schnell erfolgt — es ist von anderer Seite und bei anderer Gelegenheit mit Recht der Ausdruck „schiessend“ dafür angewandt worden — und zweitens durch die Ausgiebigkeit der Contraction. Die Pupille verengert sich sehr stark. Dasselbe gilt mutatis mutandis auch für die Erweiterung auf psychische und sensible Reize und für die Pupillenunruhe. Letztere namentlich tritt besonders deutlich hervor, so dass sie beim Traumatiker nicht selten viel leichter zu erkennen ist, als beim normalen Menschen.

Bedingung ist dabei allerdings, dass man nicht bei Tageslicht, sondern bei künstlicher Beleuchtung untersucht und auch dann nur mässig starke Lichtquellen benutzt. Man kann alle diese Phänomene bei geeigneten Kranken oft schon mit blossem Auge erkennen, wenn man sich einer gewöhnlichen, nicht zu hell aufgeschraubten Petroleumlampe bedient, falls die Farbe der Iris nicht eine Beobachtung des Pupillensaumes erschwert, was auch bisweilen vorkommt.

Ungleich deutlicher treten die feineren Unterschiede naturgemäss bei Anwendung der Lupe zu Tage. Diesem Umstand ist es wohl auch in erster Linie — aber nicht allein — zuzuschreiben, dass in der oben angegebenen Tabelle die Zahl der als „gesteigert“ bezeichneten Fälle im Gegensatz zu anderen Beobachtern verhältnissmässig gross ist.

Um endlich zur practischen Verwerthbarkeit unserer Befunde zu kommen, wird man die Steigerung der Reactionen bei Gutachten nur in besonderen Fällen berücksichtigen können. Hierher gehören wohl in erster Linie solche, in denen es sich um ältere, eventuell auch dem Alkohol ergebene Individuen handelt. Findet man bei ihnen ausser einer dem Alter nicht entsprechenden Weite der Pupillen noch lebhafte Reactionen und gesteigerte Pupillenunruhe, so ist man wohl berechtigt, dies als pathologisch zu verwerthen. Folgendes Beispiel mag das näher erläutern:

1. V. 59 Jahre alt. Potus zugegeben, 1900 Sturz auf den Kopf mit Impression des rechten Parietale, keine Lähmungen. Jetzt gut geheilt, etwas schmerzhaft Narbe. Kopfschmerzen. Schwindelgefühl und Röthung des Gesichts, sowie Athembeschwerden beim Bücken, besonders beim gebückten Arbeiten. Gedächtnisschwäche. Pupillen 4,5 mm weit, L. R. sehr lebhaft; im Dunkelmzimmer bei mässiger Beleuchtung auffallend deutliche, hippusähnliche Pu-

pillenunruhe. Lebhaftere Erweiterung der Pupillen auf psychische und sensible Reize. (Bei wiederholter Untersuchung.)

Wenn man bei dem eben kurz referirten Falle das Alter berücksichtigt, wenn man ferner den nicht unbeträchtlichen Potus (für 20 Pfennig Schnaps und einige Gläser Bier) in Rechnung zieht, so wird man keine Bedenken tragen, mangels sonstiger objectiver Symptome — die Röthung des Gesichts beim Bücken war das einzige wirklich einwandfreie! — die auffallend gesteigerte Pupillenunruhe als Zeichen abnormer Vorgänge am Nervensystem des Kranken zu verwerthen.

Wenn somit die Grenzen auch nur eng sind, innerhalb deren man daran denken kann, die fragliche Pupillenerscheinungen — insbesondere das Verhalten der Pupillenunruhe — für die Beurtheilung eines durch Unfall hervorgerufenen Leidens mit heranzuziehen, so wird man sich ihrer innerhalb dieser engen Grenzen doch hie und da mit Nutzen bedienen können. Ihr Werth wird durch die Thatsache nicht aufgehoben, dass wir die gleiche Steigerung der Pupillenreactionen zuweilen, aber nach meinen Erfahrungen nicht so oft bei Neurasthenikern, Epileptikern und Hysterischen antreffen, deren Leiden nicht auf einen Unfall zurückzuführen ist. Wir müssen uns vor Irrthümern in dieser Beziehung dadurch schützen, dass wir über den Gesundheitszustand des Kranken vor dem Unfall Genaueres in Erfahrung zu bringen suchen. Nur wenn wir sicher wissen, dass vor der traumatischen Erkrankung wesentliche Zeichen einer Psychose der genannten Art nicht bestanden haben, dürfen wir die Pupillenphänomene berücksichtigen. —

Der bezüglich der psychischen und sensiblen Reaction als fraglich bezeichnete Fall betrifft einen 42jährigen Kranken, bei welchem sich wenige Monate nach einem Trauma capitis eine multiple Sklerose entwickelt hat. Der Patient ist jetzt in Folge von doppelseitiger Opticusatrophie völlig blind. Ueber das Vorhandensein der uns interessirenden Reactionen konnte ich ein sicheres Urtheil nicht gewinnen (siehe auch Seite 86).

Was die mit Pupillenstarre einhergehenden Kranken anlangt, so ist bei ihnen Lues entweder anamnestisch sicher nachgewiesen oder durch anderweitige Befunde (Drüsenschwellungen, Knochenaufreibungen, Leukoderma pp.) höchst wahrscheinlich gemacht. Ueberall da, wo der Lichtreflex fehlte, konnte eine Erweiterung der Pupillen auf psychische und sensible Reize nicht erzielt werden. —

Wenn wir uns der bereits oben erwähnten Thatsache noch einmal erinnern, dass bei Epileptikern, Hysterischen, ferner im Beginn der

Paralyse und namentlich bei Neurasthenikern die uns interessirenden Pupillenerscheinungen in einem Theil der Fälle gesteigert sind, dann haben wir fast Alles Dasjenige beisammen, was Verfasser über die Steigerung der Reactionen zu berichten hat. Es bleibt ihm nur noch übrig, eine Beobachtung anzuführen, dass bei zwei Fällen von Lues (3 bezw. 1 Jahr post infectionem) die Weite der Pupillen ebenso, wie das Tempo und die Ausgiebigkeit besonders des Lichtreflexes häufig zu wechseln schien. —

Wir haben uns nunmehr den übrigen pathologischen Veränderungen zuzuwenden, nämlich der Herabsetzung und dem völligen Ausbleiben derselben. Es müssen jedoch, ehe die klinischen Befunde mitgetheilt werden können, wieder einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden. So ist wohl in erster Linie der Ausdruck „Herabsetzung“ genauer zu präcisiren:

Bei der Versuchsanordnung, welche allen hier aufgezählten Ergebnissen zu Grunde gelegt ist, habe ich eine gewisse Graduirung der Reize insofern angestrebt, als mit einfachen Fragen begonnen wurde, und erst dann der Schreckreiz zur Anwendung kam. Die Erfahrung lehrte nun, dass die Ausschläge, welche auf die „leichten“ Reize erfolgten, meist (aber keineswegs immer) merklich geringer waren, als bei den „stärkeren“. Es zeigte sich ferner, dass einzelne Kranke, die einen verhältnissmässig wenig ausgiebigen und trägen Lichtreflex aufwiesen, keine Pupillenunruhe mehr erkennen und eine Erweiterung der Pupillen nur noch bei Anwendung der „starken“ Reize beobachten liessen. Diese Thatsachen wurden berücksichtigt. Es ist daher im Folgenden, wo an einzelnen Stellen von einer Herabsetzung der psychischen Reaction die Rede ist, gemeint, dass bei dem betreffenden Individuum auf einfache Fragen keine Pupillenerweiterung mehr zu sehen war, wohl aber beim Erschrecken. —

Die nachstehend wiedergegebenen Untersuchungen wurden zum grösseren Theil an Frauen und erst dann, als bestimmte Resultate zu verzeichnen waren, auch an einer Anzahl von Männern angestellt. Den Grund, warum dies Verfahren befolgt wurde, hat s. Z. schon Moeli (64) angegeben, indem er darauf hinwies, dass die ersteren im Allgemeinen besser reagirende Pupillen besässen, sie auch bei Weitem nicht so viel Schädlichkeiten ausgesetzt sind, als der im Beruf stehende Mann. Aus der grossen Zahl von Untersuchten (ca. 450) erwies sich leider nur ein verhältnissmässig kleiner Theil (236) als geeignet. Die an diesen gewonnenen Befunde sind den Betrachtungen zu Grunde gelegt. —

Wir beginnen mit den functionellen Psychosen: Soweit nicht,

wie das oben bereits erwähnt ist, in einzelnen Fällen eine mehr oder minder lebhaftere Steigerung der Reactionen festzustellen war, verhalten sich die Pupillen von an functionellen Psychosen Leidenden im Allgemeinen normal. Nur zwei Krankheitsgruppen sind es, die einer gesonderten Besprechung bedürfen, weil gerade die uns hier besonders interessirende Pupillenunruhe<sup>1)</sup>, sowie die Erweiterung auf psychische und sensible Reize bei ihnen ein abweichendes Verhalten erkennen lassen. Es handelt sich um die *Dementia praecox* und die Imbecillität.

Wer über Untersuchungen an Kranken, welche der *Dementia praecox*-gruppe angehören, berichten will, muss zunächst sagen, wie weit er diesen viel umstrittenen Krankheitsbegriff fasst.

Bumke, (19) dem wir die ersten Mittheilungen über das pathologische Verhalten der Psychoreaction „jugendlich-Irrer“ verdanken, stellte sich auf den Standpunkt, den Hoche in dem kürzlich von Binswanger-Siemerling (9) herausgegebenen Lehrbuche der Psychiatrie genau präcisirt hat. Schon nach relativ kurzer Zeit eigener Studien auf diesem Gebiete erschien es mir nun nöthig, diese scharfen aber verhältnissmässig engen Grenzen zu überschreiten, um zu sehen, wie sich beginnende oder klinisch wenig ausgesprochene Fälle bezüglich unserer Reactionen verhielten. Diese sollen daher auch in der Darstellung mit berücksichtigt werden.

Es sind somit in die Liste der in diesem Capitel zu behandelnden Kranken einige Frauen aufgenommen, deren Leiden sich im Anschluss an das Puerperium entwickelt hat, es sind ferner hierher gerechnet einige junge Männer, welche in der Haft plötzlich mit einem hallucinatorischen Verwirrtheitszustand erkrankten, der ihre Ueberführung in die Anstalt nöthig machte. Hier wurde dann nach längerer oder kürzerer Beobachtung die Diagnose „*Dementia praecox*“ gestellt.

Schliesslich konnte ein weiterer Fall angeführt werden, bei dem die klinischen Erscheinungen in mancher Hinsicht an *Dementia praecox* erinnerten, während die Anamnese einen anderen Ursprung für das Leiden sicherstellte.

Zur Zeit der ersten Pupillenuntersuchung waren diese Fälle klinisch häufig recht wenig geklärt. Einige unten angeführten Krankheitsgeschichten enthalten das Nähere.

Was, um das vorweg zu nehmen, die übrigen bei *Dementia praecox* beobachteten Pupillenerscheinungen anlangt, so konnte ich die von

---

1) Die Pupillenunruhe ist in den zahlenmässigen Angaben dieses Abschnittes später nicht besonders erwähnt. Sie fehlt immer dann, wenn die Psychoreaction nicht vorhanden ist oder als fraglich gilt.

mehreren Autoren angegebene abnorme Weite der Pupillen, speciell bei Katatonikern, ziemlich häufig constatiren. Nicht ganz so oft zeigte sich, dass der Lichtreflex, um mit Bumke zu reden, „stürmischer, schneller eintrat und auch schneller ausgeglichen wurde“. Auch Anisokorie war bisweilen zu bemerken. Einmal sah ich schliesslich Nystagmus horizontalis bei einer jetzt 30jährigen Frau, die vor einem Jahr im Puerperium erkrankte. Der Mann gab an, dass das „Augenzittern“ während der Ehe entstanden sei. Am häufigsten begegnete mir eine auffallende Unruhe, sowohl der Bulbi selbst, wie auch der Lider. Diese machte sich grade bei Untersuchungen, wie den beschriebenen in sehr unangenehmer Weise geltend.

Die psychische und sensible Reaction sowie die Pupillenunruhe, über die ich bereits einmal berichten konnte, verhielten sich folgendermaassen:

Von 51 zur Untersuchung gelangten Fällen wurden 35 als Hebephrenie, 12 als Katatonie und 4 als Dem. paranoides angesprochen.

Sicher vorhanden waren beide Reactionen: bei 4 Hebephrenischen (2 F. und 2 M.).

Von diesen sind die beiden Männer bereits seit einigen Jahren krank und lassen eine, wenn auch nicht hochgradige, so doch deutliche Demenz erkennen. Die eine der weiblichen Kranken ist gleichfalls wegen desselben Leidens seit 7 Jahren in verschiedenen Anstalten behandelt worden. Sie hat ausserdem z. Z. ein Secundärexanthem, dessentwegen sie eine antiluische Kur durchmacht. Die zweite weibliche Patientin ist jetzt 18 Jahre alt, seit  $\frac{1}{2}$  Jahr in Behandlung. Bei beiden Frauen ist die geistige Schwäche stark ausgeprägt.

Eine weitere Gruppe von 4 (3 F. und 1 M.) Hebephrenischen zeichnete sich dadurch aus, dass bei ihnen die Psychoreaction nicht mehr auszulösen war, wohl aber erfolgte auf den Nadelstich noch eine Pupillenerweiterung. Es handelt sich dabei um einen 19jährigen Kranken, der wenige Tage vor der ersten Untersuchung der Anstalt aus der Haft zugeführt worden war, zunächst keine ausgesprochenen Erscheinungen von Dementia praecox bot, inzwischen sind Mutismus, Negativismus und Stereotypie im Reden und Handeln hinzugetreten, sodass an der Diagnose jetzt nicht mehr zu zweifeln ist. Von den 3 Frauen waren 2 erst seit einigen Monaten krank, bei einer von ihnen war das Leiden im Wochenbett entstanden. Die dritte bietet insofern besonderes Interesse, als der mitgetheilte Pupillenbefund kurz vor der Entlassung erhoben wurde. Die Kranke verliess die Anstalt gebessert.

B. Sch.: Im Puerperium erkrankt: Zunächst (November 1903) Verwirrtheitszustand mit heftiger motorischer Unruhe, Verbigeration, ge-

zierten Bewegungen, Grimassiren. Später (August 1904) zeitweise akinetisch. Neigung zu unvermutheten Gewaltthaten. December 1904 ruhig, orientirt, geziert, kindisch, versteckt sich.

Später Krankheitseinsicht. Mitunter noch unmotivirter Stimmungswechsel. Lässt sich von einer anderen Kranken unsittlich berühren. Bräutigam ist ihr gleichgültig. Kurz vor der Entlassung wurde das Verhalten der Pupillen wie oben angegeben festgestellt<sup>1)</sup>.

Fraglich erschienen die Reactionen in 6 Fällen von Hebephrenie (4 F. und 2 M.). Unter diesen war nur ein frischerer Fall. Er betraf einen eben in der Strafhaft erkrankten 19jährigen jungen Mann. Bei ihm bestanden übrigens nur bezüglich des Vorhandenseins der Psycho-reactionen Zweifel, die sensible Reaction fehlte sicher.

Ausserdem ist unter diese Gruppe eine als Dementia paranoides aufgefasste Kranke zu rechnen, bei der trotz wiederholter Untersuchung kein abschliessendes Urtheil über Vorhandensein oder Fehlen der Reactionen zu gewinnen war.

Bei allen übrigen Kranken, d. h. bei allen 12 Katatonikern, 3 (von 4) an Dementia paranoides Leidenden und 21 Hebephrenischen fehlten sowohl die Psychoreaction, wie auch diejenige auf sensible Reize.

**Procentualiter ausgedrückt waren die Reactionen in 8 pCt. unserer Fälle sicher vorhanden, bei 75 pCt. fehlten sie bestimmt, und die übrigen 17 pCt. waren als fraglich zu bezeichnen bezw. zeigten auf sensible Reize allein noch Erweiterung.**

Wenn wir diese Zahlen mit denjenigen vergleichen, welche sich aus den Bumke'schen Notizen ergeben, so finden wir keine sehr erhebliche Abweichung. Bumke sah nur bei 2 Hebephrenischen beide Reactionen erhalten. Dieselben schwanden jedoch unter seinen Augen. Rechnen wir sie somit in die Rubrik der fehlenden Reactionen, so ergeben sich für diese 69 pCt., während die übrigen 31 pCt. für fragliche bezw. für solche Fälle bleiben, bei denen nur noch auf sensible Reize Pupillenerweiterung erfolgte.

Während der Beobachtung geschwunden sind die Reactionen bei meinem Material mit Bestimmtheit nur in einem Falle, der analog den Bumke'schen Kranken auch psychisch in diesen 7 Monaten erhebliche Rückschritte machte. Häufiger stiess ich auf Kranke, die mir bei der ersten Untersuchung eine spurweise (?) (dann als fraglich bezeichnete) Erweiterung darzubieten schienen, während weitere Prüfungen völliges Fehlen der Reactionen erkennen liessen.

---

1) Dieser Fall wäre vielleicht im Sinne E. Meyer's als geheilt mit Defect zu bezeichnen.

Als bemerkenswerth gegenüber Bumke verdient wohl hervorgehoben zu werden, dass es offenbar doch auch Fälle giebt, die bei gesicherter Diagnose, trotz längerer Zeit bestehender nicht geringer Demenz die psychische und sensible Reaction nicht verlieren. Dieser Umstand spricht nicht für die Annahme einer Beziehung zwischen quantitativer Herabsetzung der psychischen Vorgänge und Fehlen der Reactionen, an die Bumke ursprünglich dachte. Im übrigen wäre vielleicht in Zukunft darauf zu achten, ob solche Kranken nicht im Beginn oder Verlauf ihres Leidens nach irgend einer Richtung hin Besonderheiten bieten. —

Wie ich bereits oben andeutete, schien es mir interessant, auch solche Fälle zu berücksichtigen, bei denen die Diagnose *Dementia praecox* aus irgend einem Grunde nicht genügend gesichert war. Hier bewahrte mich das Ausbleiben der psychischen und sensiblen Reaction bisher stets vor Fehlschlüssen, wie die weitere Beobachtung der betreffenden Patienten bewies. Folgende Notizen aus 4 Krankheitsgeschichten mögen das lehren:

1. M. geb. Q., 37 Jahre alt. Krankheitsdauer mehrere Jahre. Früher wegen chronischer „alkoholischer Geistesstörung und Geistesschwäche“ geschieden. Riecht bei der Ankunft nach Alkohol. Unmittelbar nach der Aufnahme zunächst keine für *Dementia praecox* sprechenden Zeichen, so dass unter Berücksichtigung der Anamnese und des Aufnahmebefundes an alkoholische Geistesstörung gedacht wurde. Pupillenuntersuchung: psychische und sensible Reactionen fehlen. Lichtreflex und Convergenzreaction prompt. Durch weitere Beobachtung wird festgestellt: Patientin steht in den Ecken umher, versteckt sich bisweilen, wenn die Visite kommt, macht läppische Scherze, lacht viel, schlägt andere Kranke unmotivirt, bildet neue Worte, hallucinirt, beschäftigt sich garnicht, gezierte Bewegungen, manchmal negativistisch, spricht spontan sehr wenig, grimassirt zeitweise. Ist mit ihrer augenblicklichen Lage sehr zufrieden.

2. Emma D., 27 Jahre alt, Krankheitsdauer ca. 1 Jahr. Allmäliger Beginn mit Verfolgungsideen: Im Geschäft kam ihr Alles so merkwürdig vor, es wurde hinter ihr gespottet, ihr Schlechtes nachgeredet. Im Essen war Gift. Sie hörte Trommeln, die Vögel sprachen und schrien. Aufmerksam gespannter Blick. Augenuntersuchung: Bulbusunruhe, vermehrter Lidschlag, linke Pupille weiter als rechte; Lichtreflex schiessend; Convergenzverengung prompt. Sensible und Psychoreaction fehlen.

Verlauf: Manirirte Sprache, kokettes Wesen, zeitweise mutacistisch, negativistisch, „es riecht manchmal so merkwürdig“, macht kleine Scherze. Grimassirt beim Sprechen. Dauernd im Bett. Unbekümmert um die Zukunft.

3. Gertr. A., 24 Jahre alt, Krankheitsdauer ca. 3 Monate. Hat in einem Berliner Krankenhaus nach dessen Krankheitsgeschichte Sensibilitätsstörungen gehabt, die bezüglich der Localisation wechselten und schliesslich nicht mehr

gefunden wurden. Ausserdem häufiger unmotivirter Stimmungswechsel, erotisches Wesen, hört Stimmen. Nach Herzberge mit der Diagnose Hysterie.

Pupillenuntersuchung: Lichtreflex sehr lebhaft, desgleichen Convergenzreaction. Fehlen der sensiblen und Psychoreaction. Sonstige Krankheitserscheinungen: Vorübergehender Mutismus. Hallucinationen und schnell wechselnde Wahnideen, zeitweise Angst. Andeutung von Negativismus. Erzählt mit lachendem Munde von ihrem äusserst traurigen Geschick. Liegt dauernd zu Bett und fängt häufig unmotivirt zu schreien an. Zerfahren. Urtheilsschwach.

Von Interesse dürfte auch der vierte Fall sein. Es handelt sich um eine Kranke, die zwar Symptome der Dementia praecox bietet, deren Leiden jedoch anderen Ursprungs ist.

4. Anna K., 46 Jahre alt, Krankheitsdauer 6 Jahre. Körperlich keine Störungen. Merkfähigkeit gering. Erinnerung für Altes ist gut. Oertlich und zeitlich orientirt. Grössenideen (sei mehr wie König). Confabulirt. Bildet besondere Worte, redet überhaupt z. Th. in eigener Sprache, dabei geziert. Reimt, mitunter ideenflüchtig. Bisweilen euphorisch, aber Krankheitseinsicht; meist affectlos.

Lichtreflex, Convergenzverengerung, sensible und Psycho-reaction sehr deutlich.

Anamnese: Normale körperliche und geistige Entwicklung. Schule mit gutem Erfolge absolvirt. Vor 6 Jahren wurde „durch die Nase etwas aus der Stirnhöhle geholt, das aufs Gehirn gedrückt hatte“ (Basistumor?). An die Operation scheint sich nach Angabe einer Schwester eine Meningitis angeschlossen zu haben. Das Leiden begann dann mit einem heftigen Erregungszustand, Patientin beging in demselben verschiedene Gewaltthaten (demolirte Thürschlösser). Bezüchtigte sich, den Kaiser ermordet zu haben, hörte Stimmen.

Es handelt sich in dem vorliegenden Falle wohl um eine Störung, die, sei es durch eine alte Meningitis oder durch directe Betheiligung des Gehirns (Abscess, Tumor?) entstanden zu denken ist, während das psychische Krankheitsbild an Dementia praecox erinnert. Es ist deshalb doppelt wichtig, dass die psychische und sensible Reaction erhalten sind. —

Die nächste Gruppe von Kranken umfasst 19 Fälle von Imbecillität (14), Idiotie (4) und Cretinismus (1).

Das Ergebnis ist folgendes:

#### Imbecillität (14 Fälle)

F. M.

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| Beide Reactionen vorhanden . . .     | 5 + 3 = 8 |
| Die Psychoreaction +, die sensible 0 | 0 + 1 = 1 |
| Fragliche Reactionen . . . . .       | 3 + 0 = 3 |
| Beide Reactionen fehlten . . . . .   | 1 + 1 = 2 |



Von Interesse sind diese Befunde deshalb, weil sie wesentlich von den Bumke'schen Angaben abweichen. Dieser Autor sah das Fehlen der Psychoreaktion bei dem grösseren Theile seiner 7 Fälle, während die sensible nur selten ausblieb. Bei den von mir untersuchten Imbecillen handelte es sich gleichfalls um nicht sehr hochgradigen, anamnestic (d. h. grossentheils durch Krankengeschichten oder Akten) sichergestellten Schwachsinn mit Erregungszuständen. Von diesen Kranken hatten 8, also über die Hälfte, sicher vorhandene Reactionen aufzuweisen. Von den als fraglich bezeichneten 3 Frauen sind 2 besonders zu erwähnen, weil sie zwar klinisch im wesentlichen das Bild des angeborenen Schwachsinnes boten (einmal in Verbindung mit Epilepsie), aber regelmässig zur Zeit der Menses Erregungszustände bekamen. Die dritte als fraglich genannte Kranke steht nahe an der Grenze zur Idiotie.

Es fehlten beide Reactionen bei einem 19 Jahre alten Imbecillen, der vor kurzem aus der Strafhaft in die Anstalt überführt worden war, und ausserdem bei einem 36 jährigen Mädchen.

Von den 4 Idioten hatte noch eine erhaltene sensible Reaktion, bei zwei weiteren Frauen mussten die Resultate als fraglich bezeichnet werden und bei dem einzigen männlichen Kranken fehlten sie mit Sicherheit, ebenso bei einem cretinistischen Mädchen.

Zu bestätigen habe ich dann noch die Angaben Bumke's, dass die Pupillen der Schwachsinnigen im allgemeinen nicht so weit sind, wie die der „jugendlichen Irren“. Am Lichtreflex habe ich ebenso wenig Besonderheiten beobachten können, wie an der Convergenzreaction. —

Eins lehren uns übrigens gerade die zuletzt wiedergegebenen Erfahrungen, nämlich dass es noch vieler Nachprüfungen bedürfen wird, ehe wir sicheren Aufschluss über den diagnostischen Werth des Fehlens der psychischen und sensiblen Reaction erhalten werden. Wo noch so grosse Differenzen zwischen zwei Untersuchern möglich sind, da kann die Entscheidung nur durch Beibringung grosser Zahlen gefällt werden. Zum Teil mögen die Unterschiede durch die oben erwähnte Thatsache, dass ich meine Untersuchungen grossentheils an Frauen anstellte, bedingt sein, ob aber allein dadurch, erscheint zunächst noch zweifelhaft. —

Zum Schlusse dieses Abschnittes noch ein Wort über den Erklärungsversuch Bumke's.

So verlockend es auch sein mag, bei einer Reaction, die durch psychische Reize ausgelöst ist, den seelischen Zustand eines Kranken in Beziehung zum Ausfall der Reaction zu bringen, so gewagt ist das, weil

wir bis jetzt noch nicht gelernt haben, an psychische Processe einen genügenden Maassstab zu legen. Ein einfacher Parallelismus, wie ihn Bumke ursprünglich anzunehmen geneigt war, ist nach den oben wiedergegebenen Befunden, welche beweisen, dass einzelne Fälle mit ziemlich beträchtlichem Schwachsinn Jahre hindurch bestehen können, ohne die besprochenen Reactionen zu verlieren, während andere derselben bereits nach Beginn des Leidens verlustig gehen, nicht wahrscheinlich. Ebenso wenig ist die Thatsache damit zu vereinbaren, dass in der Chloroformnarkose bei Gesunden die psychische Reaction vorhanden ist, obwohl auch hier schon früh eine ganz beträchtliche quantitative Herabsetzung der psychischen Vorgänge stattfindet.

Meines Erachtens werden wir Klarheit über den Grund des Fehlens der Psychoreaction zunächst nicht erhalten und zwar deshalb nicht, weil wir über ihr Wesen zu wenig wissen. Es ist ja bisher noch nicht einmal der exacte Nachweis geführt worden, dass die Pupillenerweiterung von dem psychischen Vorgang wirklich abhängig ist. Wir müssen deshalb noch immer mit der Möglichkeit rechnen, dass es sich nur um synchrone Geschehnisse handelt, die im übrigen nichts mit einander gemein haben.

Nehmen wir jedoch ein Abhängigkeitsverhältniss einstweilen wirklich als gegeben an, dann stehen wir vor dem neuen Problem, auf welche Weise der psychische Vorgang sich in unwillkürliche Bewegung umsetzt. Von der Lösung dieser Frage sind wir aber leider sehr weit entfernt, denn es fehlen uns bisher noch die geeigneten Methoden, um ihr mit Erfolg nachgehen zu können.

Was die Anatomie der Reaction anlangt, so dürften wir auch da noch keineswegs am Ziele sein. In erster Linie werden wir festzustellen haben, ob das Zustandekommen der Pupillenerweiterung nach psychischen Reizen allein an den centrifugalen Abschnitt der Lichtreflexbahn gebunden ist oder ob auch Störungen im centripetalen Schenkel des Lichtreflexbogens dem Eintritt der Psychoreaktion hinderlich sein können. Trifft letzteres zu, dann würde es vielleicht der Annahme das Wort reden, die Pupillenerweiterung komme durch irgendwelche hemmenden Einflüsse, welche von der Grosshirnrinde auf den Lichtreflex ausgeübt werden, zu Stande. Man hätte allerdings dann den Weg noch genauer ausfindig zu machen, welcher der Reaction dient. Es würde ferner unbedingt nötig sein, näher zu präcisiren, ob und event. inwiefern der Sympathicus an ihr theilhaftig ist. —

Jedenfalls sehen wir aus den obigen Bemerkungen, dass unsere Kenntnisse über alle diese Fragen äusserst mangelhaft sind und wir können uns daher zunächst nur der Thatsache freuen, dass wir bei

einer functionellen Psychose ein neues Zeichen gefunden haben, das an Constanz und diagnostischem Werth alle anderen bei der Dementia praecox beschriebenen Störungen auf körperlichem Gebiete weit übertragt, wenn es sich bei weiteren, auch im Sinne von Arndt(1) anzustellenden Nachuntersuchungen als so häufig vorkommend erweisen sollte, wie bisher.

---

Wir kommen damit zu den organischen Erkrankungen des Gehirns. Diese bedürfen gleichfalls eingehender Besprechung, weil sie uns über die Beziehungen zwischen dem Lichtreflex und unseren Reactionen aufklären sollen.

Während nämlich die psychische und sensible Reaction, sowie die Pupillenunruhe bei den functionellen Psychosen ausbleiben, ohne dass eine Störung des Lichtreflexes nachzuweisen ist, geschieht das bei den nunmehr zu besprechenden Krankheitsgruppen nur dann, wenn die Verengerung auf Licht träge ausfällt oder ganz fehlt. Solange sich keine Beeinträchtigung des Lichtreflexes bemerkbar macht, sind unsere Pupillenphänomene bei jedem Paralytiker vorhanden, gleichgültig ob es sich um einen tief oder wenig verblödeten Kranken handelt. Daraus folgt, dass das Ausbleiben der Reactionen bei den in Frage kommenden organischen Gehirnerkrankungen auf Leitungsunterbrechungen innerhalb der Lichtreflexbahn zurückzuführen ist, auf der oder, um nicht zu viel zu sagen, auf deren centrifugalem Abschnitt auch die psychische und sensible Reaction ablaufen.

Das Ausbleiben der Pupillenerweiterung ist somit bei einem Paralytiker organisch, bei einem Hebephrenischen functionell bedingt. Nur wenn man sich das vor Augen hält, wird man das Vorkommen einseitiger Störungen bei Paralytikern und Tabikern verstehen lernen. Die psychische und sensible Reaction fehlt dort eben deshalb nur auf einer Seite, weil auf dieser Seite der Lichtreflex beeinträchtigt ist.

---

Beginnen wir jetzt mit der Paralyse-Tabes-Lues-Gruppe.

Soweit ich ersehen konnte, haben alle Autoren mit Ausnahme von Bumke und mir bei ihren Untersuchungen psychische Reize überhaupt nicht applicirt, sondern nur sensible. Sie bedienten sich dabei der verschiedensten Methoden, so benutzten die einen den faradischen Strom, der bald nur schwach, bald sehr stark in Anwendung gebracht wurde, andere begnügten sich mit dem einfachen Nadelstich und schliesslich sind neuerdings auch Versuche bekannt gegeben worden (Várady), bei denen mit der Sonde über die Augenlider gestrichen wurde.

Nicht zum Wenigsten dieser Verschiedenheit der angewandten Reize dürfte es zu danken sein, dass die Ergebnisse, zu denen die Forscher schliesslich gelangten, in mancher Beziehung so erheblich von einander abweichen.

Ich habe es mir nun angelegen sein lassen, wenigstens einige der vorhandenen Differenzen nachzuprüfen und möchte darauf in Folgendem kurz eingehen.

Es ist da zunächst eine Beobachtung von Buccola (13) zu erwähnen, der eine Verlängerung der Zeit, in welcher die Pupillendilatation nach sensiblen Reizen wahrnehmbar wurde, bei Paralytischen gegenüber anderen Geisteskranken und Gesunden bemerkt zu haben glaubt. Dem kann ich nicht beipflichten. Es ist mir bei keinem meiner Paralytiker aufgefallen, dass bei ihnen die Latenzzeit der Reaction länger währte, als bei anderen Kranken.

Wichtiger als diese Beobachtung ist die von zahlreichen Autoren angeregte Frage der Beziehung der sensiblen Reaction zum Lichtreflex bei der Tabes und Paralyse. Während einige Untersucher [Erb (32), v. Bechterew, Hirschl (46), Bevan Lewis (58), Hillenberg (45), Bumke (19)] fanden, dass mit, ja sogar vor dem Lichtreflex auch die sensible Reaction schwindet, gab es Andere, die behaupteten, bei völlig erloschener Verengung auf Licht in einzelnen Fällen noch eine Erweiterung auf sensible Reize gesehen zu haben [Gowers (38), Moeli (62, 63, 64)]. Berger<sup>1)</sup> sprach sich in dieser Beziehung für die Tabes noch bestimmter aus, indem er sagte, dass bei der genannten Krankheit der Lichtreflex zweifellos früher schwinde, als die sensible Reaction und Siemerling (77) wies in Folge dessen darauf hin, dass hierin vielleicht ein diagnostisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Tabes und Paralyse läge, falls sich der Berger'sche Befund bestätigen sollte.

Meine eigenen Erfahrungen, die sich auf 9 Fälle von Tabes, 27 von Paralyse und 5 von Lues cerebrospinalis erstrecken, besagen Folgendes:

Ein Unterschied zwischen Tabes und Paralyse oder Lues ist nicht zu machen. Die sensible Reaction schwand vielmehr spätestens mit dem Lichtreflex. War der einmal völlig erloschen, so sah ich auch niemals eine Erweiterung auf Hautreize, selbst dann nicht, wenn ich mich des äusserst schmerzhaften Nadelstiches in die Haut des Nasenseptums bediente.

Im Uebrigen sah ich die sensible Reaction häufig auch dann noch erhalten, wenn die Verengung auf Licht bereits ganz erheblich be-

---

1) Berger: Die Sehstörungen bei Tabes dorsalis. Arch. für Augenheilkunde, XIX. S. 400.

einträchtigt war. Dagegen fehlte in solchen Fällen fast regelmässig bereits die Pupillenunruhe.

Diesem Umstande dürfen wir, glaube ich, deshalb hohe Bedeutung beimessen, weil er uns gestattet, bereits zu einer Zeit eine Schädigung der Bahnen des Lichtreflexes zu diagnosticiren, zu der wir wegen der Geringfügigkeit der Störung noch Bedenken tragen werden, denselben als pathologisch zu bezeichnen. Um eine practische Nutzenanwendung zu ziehen, ergeben sich aus den vorstehenden Ausführungen zwei differentialdiagnostische Momente:

**Fehlen Pupillenunruhe und sensible Reaction bei erhaltenem oder gar „schiessendem“ Lichtreflex und prompter Convergenzverengerung, so spricht das für Dementia praecox. Fehlt nur die Pupillenunruhe bei noch vorhandenem Lichtreflex und erhaltener sensibler Reaction, so erweckt das den Verdacht einer organischen Gehirnerkrankung. (Tabes, Paralyse, Lues.)**

Besonders geeignet zum Studium dieser Verhältnisse bei der Tabes und Paralyse sind solche Fälle, bei denen die Störung des Lichtreflexes (und damit der Pupillenunruhe und sensiblen Reaction) nur einseitig oder auf beiden Augen ungleich ausgebildet ist. Ich habe derartige Kranke auch immer zur Demonstration benutzt, weil sie durch einen Vergleich mit dem gesunden oder weniger afficirten Auge unzweifelhaft erkennen lassen, dass mit dem Fehlen der Pupillenunruhe schon eine Beeinträchtigung des Lichtreflexes verbunden ist (s. auch S. 1024).

Alles, was in diesem Abschnitt bisher über das Verhalten der sensiblen Reaction gesagt worden ist, gilt ohne wesentliche Einschränkung auch für die psychische. Man hat nun aber die erstere noch zu einem anderen Zwecke benutzen wollen, nämlich zur Prüfung der Objectivität von Sensibilitätsstörungen (v. Bechterew [7, 8], Várady [85]). Als bewiesen kann durch die bisherigen Untersuchungen, die ich durch in sehr bescheidenem Umfange angestellte eigene zu bestätigen vermag, nur eins angesehen werden, nämlich dass an einer Körperstelle, von der aus man die Reaction erhält, eine organische, d. h. auf Unterbrechung der anatomischen Bahnen beruhende Anästhesie nicht besteht. Gerade in den Fällen, in denen eine Prüfung der Angaben des Kranken am meisten erwünscht wäre, bei Hysterischen und Unfallverletzten, können wir mit dieser Methode eine Controle nicht häufig ausüben, weil bei diesen Fällen die Sensibilitätsstörung meist functioneller Natur ist und wir bei solchen, trotz Bestehens der Anästhesie, oft Pupillenerweiterung auf Nadelstiche erhalten.

In einem Falle von Tabes, bei dem sich hyperästhetische Zonen am Rumpf fanden, konnte ich von diesen Stellen keine stärkere Er-

weiterung als von den übrigen erzielen. Ich muss jedoch hinzufügen, dass bei der Kranken der Lichtreflex erheblich herabgesetzt war und in Folge dessen überhaupt nur geringe Erweiterungen erfolgten.

Bei den zahlreichen statistischen Angaben, welche über die hier interessirenden Verhältnisse bereits veröffentlicht sind, glaube ich von einer Verarbeitung meines Materials nach dieser Richtung hin absehen zu können. Ich möchte vielmehr noch einmal auf die Beziehung zum Lichtreflex zurückkommen:

Im Wesentlichen stehen sich in allen Publicationen 2 Parteien gegenüber, von denen die eine fand, dass mit dem Erlöschen des Lichtreflexes auch die sensible Reaction schwindet, und damit sehr enge Beziehungen zwischen dem centrifugalen Theil des Reflexbogens des ersteren und der sensiblen Reaction annimmt, während die andere Gruppe die sensible Reaction bisweilen länger als den Lichtreflex bestehen sah und damit das Band zwischen der Innervation der Iris und unserer Reaction stark lockerte. Várady geht sogar soweit, jeden Zusammenhang zwischen beiden — wenigstens soweit er den centrifugalen Schenkel der Lichtreflexbahn betrifft — zu negiren.

M. E. muss man zur Erklärung der Differenz in den bisherigen Befunden an zwei Möglichkeiten denken. Am wahrscheinlichsten ist es, dass unsere Reaction auf verschiedenen Bahnen zu Stande kommen kann (vielleicht im Sinne Braunstein's [21]<sup>1</sup>). Andernfalls wäre auch noch zu erwägen, ob nicht der Lichtreflex bei einem Theil der Kranken so stark beeinträchtigt war, dass die Iriscontraction sich der Beobachtung mit blossen Auge entzog, während die — ausnahmsweise stärkere — Dilatation auf sehr empfindliche Hautreize noch ohne optische Hilfsmittel zu erkennen war. Ich habe zwei derartige Fälle bei Senildementen gesehen und werde weiter unten darauf zurückkommen.

Nehmen wir die letztere Möglichkeit an, so erübrigt sich zunächst die Voraussetzung, dass zwei verschiedene Bahnen für die sensible Reaction vorhanden sind, obwohl dieselbe durch die Untersuchungen von Braunstein doch sehr wahrscheinlich gemacht wird. —

Eins scheint mir aber schon jetzt sicher zu sein, nämlich dass der von Braunstein experimentell nachgewiesene Zusammenhang zwischen Oculomotorius oder besser gesagt, centrifugalem Abschnitt des Reflexbogens und sensibler Reaction auch durch die klinische Erfahrung Bestätigung findet.

Weniger sicher. und daher der Nachprüfung bedürftig, erscheint mir dagegen die Angabe Várady's, dass in den vorgeschrittenen

---

1) S. auch Bach (5).

Stadien der Papillitis oder der Sehnervenatrophie auch der oculo-pupilläre Reflex schwächer wird resp. verschwindet. Leider ist es mir nicht möglich gewesen, hierüber eigene Erfahrungen zu sammeln. —

Ich muss bei der mehrfach citirten Arbeit Várady's noch einen Augenblick verweilen. Er und vor ihm Stefani und Nordéra (80) [s. auch Lukacz (59)] haben ihre Untersuchungen derart angestellt, dass sie den gewählten Reiz längere Zeit (bis 2 Minuten) einwirken liessen. Sie beobachteten dabei eine Reihe von Pupillenerscheinungen, die Bumke später bei Menschen und Hunden gleichfalls fand und als eine Combination der sensiblen Reaction mit dem Westphal-Piltz'schen Phänomen ansah.

So interessant nun dieser Reflex theoretisch auch ist, seiner praktischen Verwendung werden, wie ich fürchte, zahlreiche Hindernisse entgegenstehen. Es wird z. B. nicht leicht gelingen, Geisteskranke auch nur während der „ersten Phase“ des Reflexes so zu fixiren, dass sie keine unzweckmässigen Bewegungen ausführen. Eine einzige davon genügt aber, um das ganze Experiment werthlos zu machen. Den missglückten Versuch dann sofort zu wiederholen, ist auch nicht möglich, weil, wie Várady angiebt, schon bei Gesunden bald Ermüdung eintritt. Genaue Resultate bei Geisteskranken zu erhalten, wird unter diesen Umständen viel Mühe und noch mehr Zeit kosten, ohne dass wir deshalb wesentlich mehr über die Reactionsfähigkeit der untersuchten Pupillen erfahren, als bei Anwendung des einfachen Nadelstiches. —

Zum Schlusse dieses Abschnittes habe ich noch kurz dessen Erwähnung zu thun, dass mir unter den Kranken dieser Gruppe hie und da Fälle begegnet sind, in denen ich eine „Herabsetzung“ der psychischen Reaction in dem oben angegebenen Sinne sah. Bei ihnen fehlte auch die Pupillenunruhe und der Lichtreflex erwies sich als träge.

---

Viel häufiger als bei der Paralyse begegnete mir diese Erscheinung jedoch bei Senil-Dementen, auf die wir jetzt kurz eingehen müssen.

Unter den 19 Fällen (11 F., 8 M.), welche ich untersuchte, befanden sich 5 mit normalen Reactionen, darunter eine 82 und eine 87 Jahre alte Frau. Herabgesetzte psychische Reaction, bei erhaltener sensibler sah ich bei 10 Patienten, 2 liessen allein noch die sensible Reaction erkennen und bei zweien fehlte psychische und sensible Reaction sowie die Pupillenunruhe. Letztere war übrigens auch bei den als normal bezeichneten Kranken nicht immer vorhanden (nur bei 3). Bei den übrigen fehlte sie stets.

Bei zwei Fällen erhob ich folgenden merkwürdigen Befund:

Der Lichtreflex und die Convergenzverengung erwiesen sich als

minimal. Sie waren selbst mit der Lupe nur als äusserst geringfügige Bewegungen des Irissaumes zu constatiren. Dagegen erfolgte auf Schreckreiz und Nadelstich in die Hand ein Ausschlag von ca. 1 mm.

Zwei gleiche Beobachtungen hat bereits Möbius (61) gemacht. Mit seinen Ergebnissen decken sich übrigens meine eigenen Resultate auch sonst im Wesentlichen. Auch er fand, dass die (sensible) Reaction sich noch in der Mehrzahl nachweisen liess und dass da, wo sie undeutlich war, in der Regel die Beweglichkeit der Pupille im Allgemeinen vermindert war. Es schienen ihm aber „im Alter viel stärkere Reize zur Erweiterung nöthig zu sein, als bei Erwachsenen mittleren Alters.“

Mit diesen Ausführungen sind wir am Ende unserer Betrachtungen angelangt. Es ist in denselben manches Bekannte wiederholt worden, aber das schien mir nothwendig, weil die Untersuchungen mit einer verfeinerten Methode angestellt worden sind. Neben den Nachprüfungen konnten zahlreiche neue Befunde mitgetheilt werden, die, wie ich hoffe, zu weiteren Studien anregen und practische Verwendung finden werden.

Künftigen Untersuchern wird ausser der Nachprüfung des diagnostisch Wichtigen vornehmlich auch die weitere Verbesserung der Methoden obliegen. Denn wir dürfen uns nicht verhehlen, dass trotzdem wir einen Schritt vorwärts gethan haben, doch noch Vieles an der Art, wie wir beobachten, unvollkommen ist, weil es allein dem subjectiven Urtheil des Untersuchenden preisgegeben ist. Vielleicht stellt der neuerdings von Weiler (89) auf der letzten Jahresversammlung bayrischer Psychiater demonstirte Apparat bereits einige Mängel ab. Seinen Hauptvorzug würde ich jedenfalls darin erblicken, dass er gestattet, photographische und kinematographische Aufnahmen zu machen, denn alle Bestrebungen [H. Cohn (24), Cl. du Bois-Reymond (10, 11), Bellarmino<sup>1)</sup>, Braunstein (21)], die Thätigkeit der Iris auf der photographischen Platte zu fixiren, scheinen mir am ehesten geeignet, uns weitere, vergleichbare Aufschlüsse über die Reactionen der Pupillen zu geben.

Herrn Geheimrath Moeli, meinem hochverehrten Chef, sage ich für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für die Ueberlassung des Materials ergebenen Dank.

### Literatur.

1. Arndt, Referat über Bumke: Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. Centralbl. für Nervenheilk. 1905. S. 606.

1) Cit. nach Braunstein (21).



2. Baas, Die semiotische Bedeutung der Pupillenstörungen. Sammlung zwangloser Abhandlungen von Vossius. Halle 1896.
3. Bach, Ueber reflectorische Pupillenstarre und den Hirnrindenreflex der Pupille. Neurol. Centralbl. 1903. S. 1090.
4. Bach, Pupillenstudien. Gräfe's Archiv für Ophthalmologie. Bd. 54. 2. Heft. S. 219.
5. Bach, Was wissen wir über Pupillenreflexcentren und Pupillenreflexbahnen? Berlin 1904. S. Karger.
6. von Bechterew, Ueber die willkürliche Erweiterung der Pupille. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. 1895. Bd. VII. S. 478.
7. von Bechterew, Ueber wenig bekannte Reflexerscheinungen bei Nervenkrankheiten und über die diagnostische Bedeutung des sogenannten Fussphänomens. Neurol. Centralbl. 1895. No. 24.
8. von Bechterew, Ueber objective Symptome localer Hyperästhesie und Anästhesie bei traumatischen Neurosen und bei Hysterie. Neurol. Centralblatt. 1900. No. 5.
9. Binswanger-Siemerling, Lehrbuch der Psychiatrie. G. Fischer-Jena.
10. du Bois-Reymond, Ueber Pupillenstudien. Centralbl. für Augenheilkunde. 1894. S. 171.
11. du Bois-Reymond, Ueber das Photographiren mit Magnesiumblitzlicht. Centralbl. für pract. Augenheilkunde. 1883.
12. Bonuhöffer, Die acuten Geistesstörungen der Gewohnheitstrinker. 1901. Jena.
13. Buccola, Citirt nach Moeli. Archiv f. Psych. Bd. 18, S. 3 u. Siemerling. Berliner klin. Wochenschr. 1896. S. 977.
14. Budge, Ueber die Bewegungen der Iris. Braunschweig. 1855.
15. Bumke, Das Orbicularisphänomen. Centralbl. f. Nervenheilkunde. 1904. Februar.
16. Bumke, Der Hirnrindenreflex der Pupille. Centralbl. f. Nervenheilkunde. 1903. S. 673.
17. Bumke, Paraldehyd als Schlafmittel. Monatsschr. für Psych. und Neur. 1902. N. 489.
18. Bumke, Ein neues Pupillometer. Münchener med. Wochenschr. 1903. No. 31.
19. Bumke, Die Pupillenstörungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten. G. Fischer, Jena, 1904.
20. Bumke, Beiträge zur Kenntniss der Irisbewegungen. II. Die Methodik. Centralbl. für Nervenheilkunde. 1903. S. 505.
21. Braunstein, Zur Lehre von der Innervation der Pupillenbewegungen. 1894. Wiesbaden.
22. Brücke, Vorlesungen über Physiologie. II. Bd. 3. Aufl. S. 88.
23. Bruhns, Traumatische Neurosen. 1901. Nothnagels's Handbücher.
24. Herm. Cohn, Ueber Photographiren des Auges. Centralbl. für pract. Augenheilkunde. 1888. XII. S. 65.
25. Cramer, Ueber die forensische Bedeutung des normalen und des patho-

- logischen Rausches. Monatsschrift für Psych. und Neurologie. Bd. 13. S. 36.
26. Damsch, Ueber Pupillenunruhe bei Erkrankungen d. Centralnervensystems. Neurol. Centralbl. 1890. S. 258.
  27. Dörr, Ueber die eigenartige Form der paralytischen Geistesstörung bei Alkoholikern. I.-D. Bonn. 1883.
  28. Domrich, Die psychischen Zustände, ihre organische Vermittelung und ihre Wirkung in Erzeugung körperlicher Krankheiten. Jena, 1849. S. 107.
  29. J. Donath, Pupillenprüfung und Pupillenreaction. Monatsschr. f. Psych. und Neurol. 1904. S. 191.
  30. Edinger und Auerbach, Abschnitt „Unfallnervenkrankheiten“ in Eulenburg's Real-Encyklopaedie. 1900. Urban und Schwarzenberg.
  31. Emmert, Beobachtung eines neuen Pupillenreflexes. Centralbl. f. Augenheilkunde. 1886. S. 157.
  32. Erb, Ueber spinale Miosis und reflectorische Pupillenstarre. Leipziger Universitätsprogramm. 1886.
  33. Eulenburg, Ueber Nerven- und Geisteskrankheiten nach elektrischen Unfällen. Berliner klin. Wochenschr. 1905. No. 2 und 3.
  34. Féré, Note sur quelques phénomènes, observés du côté de l'oeil chez les hystéro-épileptiques soit en dehors de l'attaque, soit pendant l'attaque. (Soc. Biolog. 29. X. 80.) Cit. nach Siemerling, Berliner klin. Wochenschrift. 1896 S. 973.
  35. Féré, Mouvement de la pupille et propriétés du prisme dans les hallucinations provoqués des hystériques. Le progrès médical. 1881. Bd. 9. p. 1040.
  36. Foà und Schiff, La pupilla come estesiometro. Ref. Centralbl. für die med. Wissenschaften. 1876. S. 118.
  37. Gaupp, Einseitiger Hippius bei progressiver Paralyse. Centralblatt für Nervenheilkd. 1905. S. 298.
  38. Gowers, Med. Times. 1883. I. (Citirt nach Moeli, Archiv f. Psych. Bd. XVIII. S. 3.)
  39. H. Gudden, Ueber die Pupillenreaction bei Rauschzuständen und ihre forensische Bedeutung. Neur. Centralbl. Bd. 19. S. 1096.
  40. Haab, Der Hirnrindenreflex der Pupille. Arch. f. Augenheilkunde. 1903. 46. Bd. S. 1.
  41. Haab, Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. XVI. 1886. S. 153.
  42. Heddaeus, Der Haab'sche „Hirnrindenreflex der Pupille“ in seiner Beziehung zur hemiopischen Pupillenreaction. Archiv für Augenheilkunde. Bd. 32. 1896. S. 88.
  43. Heinrich, Die Aufmerksamkeit und die Function der Sinnesorgane. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. 1895 und 1896.
  44. Henry, Sur une méthode permettant de mesurer l'intensité de la vision mentale et l'aberration longitudinale de l'oeil. Comptes rendus hebdomadaires des sciences. 1894. Tome 119. p. 1140.

45. Hillenberg, Beiträge zur Symptomatologie der progressiven Paralyse u. Epilepsie. *Neur. Centralbl.* 1895. S. 354.
46. Hirschl, Ueber die sympathische Pupillenreaction und über die paradoxe Lichtreaction der Pupillen bei der progressiven Paralyse. *Wiener klin. Wochenschr.* 1899. No. 22. S. 592.
47. Hirschler, Ueber den Missbrauch von Spirituosen und Tabak als Ursache von Amblyopie. *Arch. f. Ophthalmologie.* 1871. S. 221.
48. Hübner, Untersuchungen über die Erweiterung der Pupillen auf psychische und schmerzhaft Reize. *Allgemeine Zeitschrift für Psych.* 1905. S. 616.
49. Iblitz, Kommt Pupillendifferenz auch bei Leuten vor, welche nicht augen- oder nervenkrank sind? *Inaug.-Diss.* 1893. Bonn.
50. Iwanoff, Ueber Ungleichheit der Pupillen bei gesunden Menschen. (*Wratsch.* 1887. No. 7.) *Refer. Centralblatt für Nervenheilkunde.* 1888. S. 131.
51. Katyschew, Ueber die elektrische Erregung der sympathischen Fasern und über den Einfluss elektrischer Ströme auf die Pupille des Menschen. *Arch. f. Psych.* Bd. VIII. S. 625.
52. Katyschew, Notiz wegen einer Differenz mit Dr. Moeli. *Arch. f. Psych.* Bd. XV. S. 603.
53. Kornfeld und Bikeles, Untersuchungen über das Verhalten der Pupillen bei Paralytikern. *Jahrbücher f. Psychiatrie.* XI. S. 303.
54. Kutner, Zur Diagnostik des pathologischen Rausches. *Deutsche med. Wochenschr.* 1904. S. 1057.
55. v. Krafft-Ebing, Ueber die Anwendung des Paraldehyd in der neuropathologischen Praxis. *Centralbl. f. Nervenheilkunde.* X. 1887. S. 230.
56. Laqueur, Ueber Beobachtungen mittels der Zehender-Westien'schen binocularen Corneallupe. *Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde.* 1887. S. 463.
57. Lewinsohn und Arndt, Ueber den Einfluss der gebräuchlichsten Pupillenreagentien auf pathologische Pupillen. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkd.* 1901. S. 397.
58. Bevan Lewis, On eye symptoms in spinal diseases. *Ref. Neurol. Centralblatt.* 1883.
59. Lukacz, Der Trigemino-Facialisreflex und das Westphal-Piltz'sche Phänomen. *Neurol. Centralbl.* 1902. S. 147.
60. Mackenzie, Paraldehyde Poisoning. *Brit. Journ.* 1891. p. 1255.
61. Möbius, Notiz über das Verhalten der Pupillen bei alten Leuten. *Centralblatt f. Nervenheilkd.* 1883. S. 337.
62. Moeli, Weitere Mittheilungen über die Pupillenreaction. *Berliner klin. Wochenschr.* 1897. No. 18 u. 19.
63. Moeli, Ueber die Pupillenstarre bei der progressiven Paralyse. *Arch. f. Psych.* Bd. XVIII. 1887. S. 1.
64. Moeli, Die Reaction Geisteskranker bei Reizung sensibler Nerven. *Arch. f. Psych.* Bd. XIII. S. 602.

65. Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. S. Karger. 1905.
66. Oppenheim, Der Fall N. Berlin 1896. S. Karger.
67. Oppenheim, Weitere Mittheilungen in Bezug auf die traumatischen Neurosen. Berlin 1891. A. Hirschwald.
68. Oppenheim, Die traumatischen Neurosen. Berlin 1892. II. Aufl. Hirschwald.
69. J. Piltz, Ueber Aufmerksamkeitsreflexe der Pupillen. Neurol. Centralbl. 1899, S. 14.
70. J. Piltz, Ueber den diagnostischen Werth der Unregelmässigkeiten des Pupillenrandes bei den sog. organischen Nervenkrankheiten.
71. J. Piltz, Weitere Mittheilungen über Vorstellungsreflexe der Pupillen. Neurol. Centralbl. 1899. S. 496.
72. J. Piltz, Ueber Vorstellungsreflexe bei Blinden. Neurol. Centralbl. 1899, S. 722.
73. Rieger und v. Forster, Auge und Rückenmark. Gräfe's Archiv für Ophthalmologie. 1881. Bd. 27, 3.
74. Sachs und Freund, Die Erkrankungen des Nervensystems nach Unfällen. 1899.
75. Schadow, Beiträge zur Physiologie der Irisbewegungen. Arch. f. Ophthalmologie. Bd. 28, III. Heft, S. 183.
76. Schultze, Ueber Neurosen und Neuropsychosen nach Trauma. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. 1891. Heft 4.
77. Siemerling, Ueber die Veränderung der Pupillenreaction bei Geisteskranken. Berl. klin. Wochenschr. 1896. No. 44. S. 973.
78. Siemerling, Pupillenreaction und ophthalmoskop. Befunde bei geisteskranken Frauen. Charité-Annalen 1886. Bd. XI.
79. Sommer, Lehrbuch der psychopathologischen Untersuchungsmethoden. 1899. S. 182.
80. Stefani und Nordéra, Del riflesso oculo-pupillare. Rivista sperimentale di freniatria. Vol. 25, fasc. III, IV. Referat: Neur. Centralbl. 1900, S. 512.
81. Thomsen, Ein Fall von langdauernder postepileptischer Amnesie mit vorübergehender Pupillenstarre. Charité-Annalen 1885, Bd. X.
82. Thomsen, Zur diagnostischen Bedeutung der Pupillenphänomene, spec. der reflectorischen Pupillenstarre bei Geisteskranken. Charité-Annalen 1886. Bd. XI.
83. Uhthoff, Zur diagnostischen Bedeutung der reflectorischen Pupillenstarre. Berl. klin. Wochenschr. 1886. S. 36.
84. Uhthoff, Untersuchungen über den Einfluss des chronischen Alkoholismus auf das menschliche Sehorgan. Gräfe's Archiv für Ophthalmologie 1886. Bd. 32. S. 95.
85. Várady, Untersuchungen über den oculo-pupillären sensiblen Reflex. Wiener klin. Wochenschr. 1902. No. 12.
86. Vidal, Étude sur les réflexes pupillaires. Thèse inaugurale. Paris 1900. [Cit. nach Haab (40)].

87. Vogt, Heinrich, Ueber die Wirkung des Alkohols auf die Veränderung der Pupillenreaction. Berliner klin. Wochenschr. 1905. No. 12.
88. Wallbaum, Ueber functionelle Störungen bei Telephonistinnen nach elektr. Unfällen. Deutsche med. Wochenschr. 1905. No. 18.
89. Weiler-München, Demonstration eines neuen Pupillenmessapparates. Neurol. Centralbl. 1905. No. 16. S. 682.
90. C. Westphal, Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarkose. Virchow's Archiv Bd. 27. 1863.
91. Wichmann, Der Werth der Symptome der sog. traumatischen Neurose. Braunschweig 1892. Fr. Vieweg & Sohn.  
Berlin den 8. September 1905.

---

Nachschrift bei der Correctur.

Seit Vollendung dieser Arbeit sind folgende Publicationen über das gleiche Thema erschienen:

92. Hübner, Ueber die psychische und sensible Reaction der Pupillen. Centralbl. für Nervenheilkunde. 1905. S. 945.
93. Weiler, Pupillenuntersuchungen bei Geisteskranken. Verhandl. der Jahresvers. des deutschen Vereins für Psychiatrie 1906.

Der von Weiler construirte Apparat erfüllt die Hoffnungen, welche Verfasser auf ihn gesetzt hat, durchaus. Leider wird aber seiner Einführung in die Praxis zunächst der zur Zeit noch recht beträchtliche Preis von ca. 300 M. entgegenstehen. Dieser Umstand hat Verfasser veranlasst, ein einfacheres Modell herstellen zu lassen, über das demnächst an anderer Stelle weitere Mittheilungen erfolgen werden.

Berlin den 20. Juni 1906.

---