

Beobachtungen bei artificieller Mydriasis

mitgetheilt von

Wilh. Zehender, Dr. med.

Um die Wirkungen einer artificiellen Atropin-Mydriasis genauer zu studiren, veranlasste mich Dr. Seitz, in Gemeinschaft mit ihm einige Versuche darüber an unseren eigenen Augen anzustellen.

Wir träufelten uns zwei Tropfen einer schwachen Lösung von schwefelsaurem Atropin (gr. 1 auf ʒ viij) in das weniger gebrauchte, Dr. S. in das linke, ich in das rechte Auge. Die Versuche begannen des Nachmittags um 3 Uhr. — Unsere Aufmerksamkeit war vorzugsweise auf drei Punkte gerichtet: nämlich erstens auf die Beobachtung der Pupillenweite, dann auf die optometrische Bestimmung des Refraktions-Zustandes, und endlich auf Bestimmung der Sehschärfe, besonders durch Leseversuche.

In dem Nachfolgenden geben wir eine Zusammenstellung der unmittelbar nach jedem Versuche niedergeschriebenen kurzen Notizen, indem wir mit einer tabellarischen Uebersicht beginnen, welche das Verhalten der Pupillenveränderungen zu zeigen bestimmt ist:

	Dr. Seltz		Dr. Zehender	
	rechtes Aug.	linkes Aug.	rechtes Aug.	linkes Aug.
Vor der Einträufelung	0,17"	0,16"	0,16"	0,14"
Nachher: $\frac{1}{4}$ Stunde		0,16		0,14
$\frac{1}{2}$ „ „	0,12	0,22	0,15	0,25
1 „ „	0,11	0,32	0,13	0,32
2 „ „	0,12	0,32	0,12	0,31
3 „ „	0,13	0,33	0,13	0,31
4 „ „	0,15	0,32	0,15	0,31
20 „ „	0,11	0,19	0,13	0,20
40 „ „			0,16	0,19

Die Messung der scheinbaren Pupillenweite wurde nach der von Olbers vorgeschlagenen Methode ausgeführt und in Wiener Zoll angegeben. — Bei grosser Aufmerksamkeit lassen sich diese Messungen recht gut mit einer Genauigkeit ausführen, welche selbst die Hälfte einer Einheit der zweiten Decimalstelle noch hinreichend sicher stellt. Bei unseren Versuchen müssen wir aber die Möglichkeit eines Messungsfehlers von einer Einheit der zweiten Decimalstelle einräumen; insbesondere scheint ein solcher Fehler bei der ad max. erweiterten Pupille wahrscheinlicherweise vorgekommen zu sein, welche von S. einmal auf 0,33", von Z. einmal auf 0,32" angegeben wurde. Ein Fehler von 0,02" ist aber gewiss nicht vorgekommen.

Unter dieser Voraussetzung beweist sich aus obiger Tabelle die zwar nicht unerwartete, aber bisher wenigstens noch nicht durch numerische Werthe konstatierte Thatsache, dass mit dem eintretenden Maxi-

zum der Pupillenerweiterung die Pupille des andern Auges sich merklich verengert.

In den nächstfolgenden Tagen konnten wir noch bemerken, dass die Pupille des eingeträufelten Auges des Morgens beim Aufstehen immer am weitesten war; unter dem Gebrauch der Augen sich aber nach einigen Stunden bis zu gleicher Grösse mit der anderen Pupille verengerte*).

Die optometrischen Messungen ergaben vor der Einträufelung für unsere beiden Augen eine fast gleiche Entfernung des Nahepunktes von etwas weniger als $5\frac{1}{2}$ Zoll. Eine halbe Stunde nach der Einträufelung, bei noch nicht vollkommener Pupillenerweiterung, fand sich der Nahepunkt bei S. in 12 Zoll, bei Z. in 7 Zoll; nach 2 Stunden bei S. schon in unendlicher Ferne, bei Z. dagegen in 10 bis 12 Zoll Entfernung vom Auge. Die Accommodationsweite liess sich bei S. nicht mehr mit Genauigkeit bestimmen, bei Z. blieb sie eingeschränkt zwischen 10 und 18 Zoll. — Mit Hülfe des Young'schen Optometers konnte ich wahrnehmen, dass selbst bei der grössten Erweiterung der Pupille die Accommodation nicht vollständig aufgehoben, dass vielmehr noch ein sehr geringer Rest davon übrig geblieben war. Der Kreuzungspunkt des doppelt erscheinenden feinen Striches, welcher bei diesem Instrumente als Beobachtungsobjekt dient, blieb nämlich nicht vollkommen unverrückt, sondern liess sich durch accommodative Anstrengungen um sehr geringe, jedoch unzweifelhaft wahrnehmbare Distanzen verändern. Die

*) Die Weite der Pupillaröffnung wird nach Olbers in folgender Weise am eigenen Auge gemessen. Man öffnet die Spitzen eines Cirkels ganz nahe vor dem eigenen Auge. Dieses Auge betrachtet sich dann selbst in einem vorgehaltenen Spiegel und nun wird gleichsam mit dem Spiegelbild des Cirkels das Spiegelbild der Pupillenweite gemessen.

beste Sehweite ergab sich konstant auf 12 Zoll. Hierans folgt, dass auch die aktive Accommodation in die Ferne beträchtlich eingeschränkt war. Als weiterer Beweis hiervon diente der Umstand, dass ich durch schwache Convexbrillen mit dem mydriatischen Auge auffallend schlechter in der Ferne sah, als mit dem anderen gesunden Auge. S. dagegen konnte durch Convexbrillen mit dem mydriatischen Auge in allen Entfernungen besser sehen, was nach dem optometrischen Befund nicht unerwartet war. Durch ein Kartenblatt mit 4 feinen Oeffnungen sah S. mit freiem Auge die Spitze einer Nadel in allen Entfernungen vierfach, und zwar in ziemlich gleichbleibenden gegenseitigen Abständen; bei Z. dagegen verschmolzen die 4 Bilder zu einem einzigen Bilde zusammen bei einer Entfernung von 12 bis 13 Zoll, indem sie sich in unter sich gleichen Abständen einander näherten.

Noch auffallender war der Unterschied des Sehvermögens bei Leseversuchen. Eine halbe Stunde nach der Einträufelung, bei unvollkommener Pupillenerweiterung, konnte S. die Schrift No. 2 der Jäger'schen Probelettern auf 16" nur mit grosser Mühe, Z. dagegen konnte noch die Schrift No. 1 auf 6" mit Leichtigkeit lesen. Die Lettern erschienen vollkommen scharf, obwohl auffallend blass, ein Umstand der durch die grössere von allen Seiten hereinfliegende Lichtmenge erklärt werden muss, wodurch die Lichtstärke des Bildes eines fixirten Objectes eine relativ geringere wird.

Nach einer Stunde las S. mit grosser Mühe die Schrift No. 7 auf 14 Zoll; nach 1½ Stunde die Schrift No. 11 auf 22 Zoll; endlich nach 3 Stunden die Schrift No. 17 und 18 auf 3 Fuss nur noch rathend. Am folgenden Morgen war S. schon wieder im Stande die Schrift No. 4 und selbst No. 3 auf 12 Zoll zu lesen,

wiewohl nicht andauernd. Bei mir nahm zwar, nachdem das Maximum der Dilatation bereits eingetreten war, die Sehschärfe gleichfalls noch etwas ab, jedoch war ich während der ganzen Dauer der Atropinerweiterung im Stande jeden einzelnen Buchstaben der Schrift No. 1 mit voller Sicherheit zu erkennen.

Durch ein Kartenloch (von 0,07 Zoll Durchmesser) konnte S. nach $1\frac{1}{2}$ Stunde die Schrift No. 3 von 6 Zoll bis auf 18 Zoll lesen; bei mir nahmen die Buchstaben dadurch nur wenig an Schärfe, dagegen an Schwärze bedeutend zu. Die Stange eines Blitzableiters in der Entfernung von etwa 500 Schritt konnten wir beide nicht mehr mit freiem Auge erkennen, wohl aber durch das Kartenloch. Zu der Zeit meines schlechtesten Sehvermögens (3 Stunden nach der Einträufelung) war ich noch im Stande zwei feine auf einer Silberplatte gezogene Striche, deren gegenseitiger Abstand = 0,0075 Wiener Zoll betrug, als Doppelstrich zu erkennen, und zwar auf eine Entfernung von ungefähr 12 Zoll, woraus sich ein Gesichtswinkel von 2 Minuten 9 Sekunden berechnen lässt.

Im Uebrigen bleibt noch zu erwähnen, dass gleich beim Beginn der Erweiterung ein geringer Grad von Blendung bemerkbar wurde. Eine helle Wolke, welche mit dem gesunden Auge ganz ohne Unbequemlichkeit betrachtet werden konnte, war dem mydriatischen Auge empfindlich. Das Lesen wurde uns beiden, selbst noch am dritten Tage nach der Einträufelung, nachdem die Pupille schon fast ganz zur Norm zurückgekehrt war, höchst unbequem; ohne Zweifel, weil der Refraktionszustand beider Augen ein verschiedener war und weil die unvollständige Accommodation des kranken Auges sich mit dem gesunden Auge nicht in Uebereinstimmung bringen liess. Beim raschen Verschluss des gesunden Auges konnten wir deutlich bemer-

ken, dass die Schrift im ersten Augenblicke verwaschen erschien, und dass es erst einer veränderten accommodativen Einstellung des Auges bedurfte um scharf zu sehen. Dieser Umstand scheint gegen die alte Haller'sche Ansicht zu streiten, welche heut zu Tage noch einzelne Vertheidiger hat, und wonach in der Regel nur das eine Auge zum Sehakt benutzt werden soll. Es ist zwar richtig, dass Ausnahmen, zumal bei myopischen Augen, vorkommen (Haller war selbst in hohem Grade kurzsichtig); als Regel wird aber diese Behauptung schwerlich aufgestellt werden dürfen.

Bei zurückkehrender Accommodation (nach 20 Stunden) war uns noch auffallend, dass das mydriatische Auge viel langsamer in die Nähe fixirte als in die Ferne. — Betrachteten wir z. B. einen kleinen Fleck auf der Fensterscheibe, und hierauf durch die Fensterscheibe hindurch die gegenüberstehenden Häuser, dann liess sich bemerken wie diese letztere accommodative Veränderung weit schneller und leichter von Statten ging, als wenn umgekehrt wieder der Fensterfleck ins Auge gefasst wurde. Das gesunde Auge liess aber diesen Unterschied entweder gar nicht, oder doch in weit geringerem Grade wahrnehmen.

Endlich verdient noch der Umstand hervorgehoben zu werden, dass bei S. eine ganz exquisite monokuläre Triplopie zum Vorschein kam. Ein vertikaler Gegenstand erschien dreifach, so zwar, dass das deutlichste Bild nach rechts, das schwächste nach links gesehen wurde. Neigte man den Gegenstand um 45 Grad, dann erschienen alle drei Bilder in ziemlich gleicher Lichtstärke, brachte man den Gegenstand in vollkommen horizontale Lage, dann wurde nur noch ein einziges Bild gesehen. Die leiseste Abweichung von der horizontalen Stellung nach der einen oder nach der ande-

ren Richtung machte aber schon eine gabelförmige Spaltung bemerkbar. Wurde mit einem Kartenblatt von der linken Seite her die Pupille abgeblendet, dann verschwand das rechte, wurde sie von der rechten Seite her abgeblendet, dann verschwand das linke Bild. Bei mir war nur eine leichte Spur dieser Erscheinung bemerkbar. An einem schwarzen Strich auf weissem Grunde konnte ich nämlich in grösserer Entfernung ein schwaches Nebenbild wahrnehmen, welches sich aber von dem Hauptbilde nie ganz trennte, sondern in allen Entfernungen immer noch zum Theil mit demselben verschmolzen blieb.

Aus diesen Beobachtungen glauben wir schliessen zu dürfen, dass die Gesichtsstörungen bei der künstlichen Mydriasis auf drei verschiedene Quellen zurückzuführen seien. Diese sind:

- 1) Die ganz, oder fast ganz aufgehobene Accommodation.
- 2) Der veränderte Refraktionszustand.
- 3) Die Anomalieen der Brechung in den excentrischen Partieen des Auges.

Dass bei jeder Mydriasis die Accommodation wesentlich beeinträchtigt sein müsse, bedarf nach dem heutigen Stande dieser Lehre keiner weitläufigen Erklärung. Der Umstand aber, dass bei *ad maximum* erweiterter Pupille dennoch ein kleiner Rest accommodativer Fähigkeit nachweisbar blieb, bestätigt die von Donders und Helmholtz ausgesprochene Ansicht, dass nicht die Iris allein, sondern diese in Verbindung mit dem Ciliarapparat als das Hauptorgan der Accommodation anzusehen sei, und dass — wenigstens bei unserem Versuche — die Atropinwirkung ohne Einfluss auf den Ciliarapparat geblieben war.

Die veränderte Refraktion des Auges kann kaum durch etwas Anderes, als durch eine Formveränderung

der Linse, bedingt gedacht werden, doch war es nicht möglich, das Genauere zu konstatiren, da uns die zu solchen Messungen geeigneten Apparate und Vorrichtungen fehlten.

Das Auftreten monokulärer Doppelbilder glaubten wir aus Anomalieen der Brechung in den Randpartieen, oder mit anderen Worten aus dem unvollkommen aplanatischen Bau des Auges erklären zu können; doch muss in Beziehung auf das verschiedene Verhalten unserer Augen diese Erscheinung mit Vorsicht gedeutet werden. Es lässt sich nämlich an jedem gesunden Auge unter gewissen Verhältnissen etwas Aehnliches beobachten. Hält man z. B. eine Nadel in einer solchen Nähe vor das Auge, dass man sie nicht mehr scharf zu sehen im Stande ist, dann lässt sich leicht beobachten wie die Spitze derselben nicht etwa so erscheint, wie sie nach der Brechung in einer homogenen Glaslinse erscheinen wird, wenn ihr Bild in unpassender Entfernung aufgefangen würde; die Spitze erscheint vielmehr zwei-, drei- oder mehrfach gespalten, gerade so wie bei dem Scheiner'schen Versuch, nur ist das Phänomen etwas weniger deutlich markirt. Eine solche monokuläre Pleiopie lässt sich aber aus dem Gange der Randstrahlen, welche die Oberfläche eines neuen, anders brechenden sphärischen Mittels treffen, ziemlich ungezwungen erklären, und es kann die Ursache davon sowohl in der Brechung an den verschiedenen Mitteln des Auges, wie noch besonders in der Linsenbrechung, wegen der verschiedenen Refraktion ihrer einzelnen Schichten, gesucht werden. Wenn man nun auch zugeben muss, dass die anomale Erscheinung der Doppelbilder durch die Blosslegung der Randpartieen des Auges hervorgerufen wurde, so folgt daraus noch keineswegs, dass die Triplopie an dem mydriatischen Auge des Dr. Seitz durch ein auffallend an-

res Verhalten der Randpartieen bedingt werde. Es erklärt sich dies vielmehr schon aus dem excessiv presbyopischen Verhalten seines Auges, wonach jeder Gegenstand, selbst in der weitesten Entfernung, dem Auge zu nahe liegend war. Hierdurch musste offenbar die Erscheinung in hohem Grade gesteigert werden. Wäre mein Auge in demselben Grade presbyopisch geworden, wie dasjenige des Dr. Seitz, dann würden vermuthlich auch bei mir die Doppelbilder sich ebenso deutlich von einander getrennt haben.

Ueber die Beleuchtung des inneren Auges*)

durch heterocentrische Glasspiegel.

Von

Wilh. Zehender, Dr. med.

Die Wirkung gekrümmter Glasspiegel pflegt man in ähnlicher Weise zu berechnen, wie die Wirkung gewöhnlicher Glaslinsen, indem die Dicke des Glases als unerheblich vernachlässigt wird. Die Vernachlässigung der Glasdicke bedingt aber bei Spiegelberechnungen einen Fehler von der Ordnung der doppelten Dicke des Glases, weil bei Reflexionen an einer hinteren Glasfläche jeder Lichtstrahl zweimal durch die Glasdicke hindurchgehen muss, während er bei Refractionen die Glasdicke nur einmal durchwandert.

Für die Bestimmung des Ortes oder der Grösse eines Reflexionsbildes mag diese Vernachlässigung in vielen Fällen als erlaubt angesehen werden können: für die Bestimmung der Lichtmenge, welche von einem einzelnen Spiegelement zurückgeworfen wird, ist aber eine solche Vernachlässigung nicht unerheblich, zumal

*) Zweiter Artikel; den ersten siehe Archiv I. I. S. 121.