

Abnorme Augenstellung bei excentrisch gelegener Pupille.

Von

Dr. G. J. SCHOUTE in Leiden.

In den meisten ophthalmologischen Lehrbüchern wird gesagt, daß die Stellung des Auges beim Fixiren nicht durch die Form oder die Lage der Pupille beeinflusst wird.

So hebt z. B. E. FUCHS ausdrücklich hervor: „Ein Auge mit excentrisch gelegener Pupille fixirt daher ebenso wie ein normales Auge“¹, und die Wichtigkeit dieser Thatsache hat er ebendasselbst mit dem Beispiel bewiesen, daß bei einer Retinitis pigmentosa, welche mit centralen Linsentrübungen complicirt war, die Iridectomy für contraindicirt gehalten wurde, weil dann die Bilder der fixirten Objecte auf peripheren, im vorliegenden Falle unempfindlichen Netzhauttheile fallen würden.

Doch gilt der Satz nur unter einer Vorbedingung, welche aber bei Augen, die solche Erkrankungen und Veränderungen durchgemacht haben, daß die Pupille excentrisch geworden ist, nur selten zutrifft; er gilt nämlich nur, wenn außerdem normale Refraction und Accommodation besteht.

Wenn dagegen ein Auge mit excentrisch gelegener Pupille nicht scharf accommodiren kann, wird die Stellung des Auges eine abnorme.

Unsere Aufmerksamkeit wurde auf diese Eigenthümlichkeit gelenkt durch die Beobachtung einer Patientin, welche einer Kataractextraction nach der WENZEL'schen Methode unterzogen worden war, und nun, nebst ihrer Hypermetropie, auch eine excentrische Pupille erhalten hatte, die durch einen Spalt im temporalen unteren Quadrant der Iris gebildet wurde.

¹ FUCHS, Lehrbuch der Augenheilkunde, 4. Aufl., S. 771.

Wenn man ihre Sehschärfe ohne Gläsercorrectur untersuchte, drehte sie das Auge nasalwärts nach oben, sodaß sie die excentrisch gelegene künstliche Pupille dem zu fixirenden Objecte mehr zuwendete. Wenn man dagegen die Refraktionsanomalie mit Gläsern corrigirte, stellte sich das Auge wie ein normales, so daß also das vorgehaltene Object ungefähr auf der Cornealaxe lag.

Daß sie ohne Gläser auch wirklich fixirte und nicht etwa ins Blaue hinein schaute, wurde durch die richtige Deutung der vorgehaltenen Sehproben dargethan. Durch die verhältnißmäßig kleine Oeffnung in der Iris war die Sehschärfe auch ohne Correction dazu genügend.

Eine einfache Ueberlegung zeigt, daß diese Erscheinung nach den bekannten optischen Gesetzen leicht zu erklären ist.

In unserem Falle mit einer Hypermetropie von 11 Dioptrieen würden, wenn das Auge einen Punkt in 1 Meter Entfernung fixirte, bei Vorhaltung eines Glases von 12 Dioptrieen alle Strahlen in der Fovea centralis sich vereinigen, gleichviel ob eine kleine excentrische oder eine große centrale Pupille besteht.

Lassen wir nun vorläufig das Auge seinen Stand behalten und nehmen wir das Correctionsglas fort, so würden, bei großer centraler Pupille alle Strahlen nach einem hinter der Retina gelegenen Punkte convergiren. Auf der Retina würde sich ein großer Zerstreuungskreis bilden, dessen Centrum ungefähr in die Fovea fallen würde.

Nun können aber in unserem Falle nur die temporal unten durchgehende Strahlen die Retina erreichen, und da die Oeffnung in der Iris ziemlich klein ist, werden diese Strahlen temporal unten von der Fovea ein Bild des vorgehaltenen Objectes geben.

Um dieses Bild zu fixiren d. h. also in die Fovea fallen zu lassen, muß das Auge eine Drehung nach oben nasalwärts machen: die Pupille muß sich dem Objecte mehr zuwenden.

Daß diese Drehung wirklich stattfindet, wurde durch die oben mitgetheilte klinische Beobachtung dargethan, und wir haben es durch die folgenden Experimente weiter zu bestätigen versucht.

Die Accommodation eines Auges wird mittels eines Mydriaticums gelähmt und die Pupille erweitert; während das andere Auge verdeckt und der Kopf gut fixirt ist, wird möglichst nahe vor das atropinisirte Auge ein schwarzes Schirmchen aufgestellt mit scharfgeschnittenem senkrechtem Rande.

In einer Entfernung von 0,5 Meter vor dem Auge ist ein Fixationspunkt angebracht, welcher bei Ruhestellung des Auges nahezu auf der Cornealaxe liegt.

Das Schirmchen kann so verschoben werden, daß nach Belieben der eine oder der andere Theil der Pupille für die vom Fixationspunkte herkommenden Lichtstrahlen durchgängig bleiben kann.

Wir können also das Schirmchen so stellen, daß nur durch ein temporales oder ein nasales Segment der Pupille Licht vom Fixationspunkte ins Auge gelangen kann. Damit ist die erste Bedingung für unsere Versuche, nämlich die excentrische Pupille, geschaffen.

Auch kann der Schirm völlig zur Seite geschoben und die Pupille somit ganz unverdeckt gelassen werden.

Weil die Accommodation gelähmt ist, können wir durch Vorhalten von Linsen auch die zweite Bedingung, nämlich das Vorhandensein einer Refraktionsanomalie nachahmen.

Man läßt erst die Pupille ganz unverdeckt und ersetzt die Accommodation, welche zur Betrachtung des Fixationspunktes nöthig sein würde, durch ein Glas von $+ 2$ Dioptrieen.

Ein zweiter Beobachter fixirt nun mittels zwei feiner Visirpunkte den Außenrand der Cornea, während das zu untersuchende Auge den Fixationspunkt betrachtet.

Jetzt wird ein Concavglas ($- 4$ Dioptrieen) an die Stelle des Convexglases ($+ 2$ Dioptrieen) gebracht, sodaß das Auge hypermetropisch wird (Hypermetropie von 6 Dioptrieen in Bezug auf den zu fixirenden Gegenstand).

Wenn nun der Fixationspunkt wieder betrachtet wird, sieht der zweite Beobachter, daß der Corneal-Außenrand dieselbe Stellung behalten hat, das Auge also nicht gedreht worden ist.

Nun aber wird das Schirmchen von der nasalen Seite her vor die Pupille geschoben, sodaß die Lichtstrahlen nur durch einen kleinen temporalen Theil der Pupille ins Auge gelangen können, wenn der Fixationspunkt nun wieder betrachtet wird und der zweite Beobachter über seine zwei Visirpunkte blickt, wird eine Verschiebung des Corneal-Außenrandes um ungefähr 1 Millimeter nasalwärts constatirt, also eine Drehung des Auges nach innen um 5° .

Wird der Schirm von der temporalen Seite her vorge-

schoben, so wird eine entgegengesetzte Drehung, ebenfalls um 8° , constatirt.

Bei hypermetropischen Augen wird also die Pupille dem zu beobachtenden Objecte zugekehrt.

Wie die Sache sich bei myopischen Augen verhält, ist leicht zu beobachten, wenn man statt des Concavglases ein Convexglas vor das atropinisirte Auge stellt.

Wir wählten dazu ein Glas von $+6$ Dioptrieen, wodurch das Auge in Bezug auf den zu fixirenden Gegenstand 4 Dioptrieen myopisch wurde.

Während der Außenrand der Cornea wieder bei völlig unverdeckter Pupille über die Visirpunkte fixirt wurde, wurde wieder das Schirmchen vor das Auge geschoben, und auch nun wieder Drehungen um ungefähr 5° beobachtet.

Wenn bei dem myopischen Refraktionszustande der temporale Theil der Pupille unverdeckt blieb, drehte das Auge sich nach außen, während es sich nach innen drehte, wenn das Licht durch den nasalen Theil der Pupille durchtrat.

Hierbei wurde also die Pupille vom Objecte abgewendet, d. h. es zeigten sich die entgegengesetzten Drehungen wie bei der Hypermetropie.

Das Maass nimmt bei beiden Refraktionszuständen mit dem Grade der Anomalien zu.

Dieselben Versuche stellten wir noch an zwei anderen Personen an und fanden dabei ganz gleiche Resultate.

Wir wollen nun zeigen, daß bei den untersuchten Graden der Refraktionsanomalien Drehungen um 5° mit den aus theoretischen Gründen zu erwartenden Zahlen übereinstimmen, insoweit bei derartigen ungenauen Messungen von Uebereinstimmung die Rede sein kann.

Wir müssen dazu berechnen, wie weit das Centrum des Zerstreungskreises von der Fovea centralis entfernt ist, wenn das ametrope Auge mit seiner excentrischen Pupille in der normalen Ruhestellung verharret; dieses ist nämlich der Weg, welchen die Fovea centralis zu durchlaufen hat. Der Ausschlag des Cornealrandes beträgt entsprechend der Lage des Drehpunktes im Auge ungefähr gleich dem $1\frac{1}{8}$ fachen Betrage dieses Weges.

Während bei Emmetropen die Lichtstrahlen sich schneiden in einem Punkte, der 17 Millimeter hinter der Iris liegt, ist

dieser Punkt bei 6 Dioptrieen Hypermetropie 19,3 Millimeter hinter der Iris gelegen, wie man aus einfacher Berechnung finden kann.

Wir betrachten diesen letzten Punkt als Spitze eines gleichschenkeligen Dreieckes, dessen Basis der Pupillendurchmesser ist und dessen Schenkel durch die äußersten Lichtstrahlen gebildet werden. Die Höhe dieses Dreieckes ist 19,3 Millimeter.

Ein anderes Dreieck ist diesem ähnlich: es hat dieselbe Spitze und die Basis wird gebildet durch den Durchmesser des zu berechnenden Zerstreuungskreises auf der Retina. Die Höhe dieses Dreieckes ist $= 19,3 - 17 = 2,3$ Millimeter.

Weil in zwei ähnlichen gleichschenkeligen Dreiecken die Grundlinien sich verhalten wie die Höhen, ist der gesuchte Durchmesser nun zu berechnen aus:

$$x : 2,3 = 8 : 19,3 \quad \text{oder}$$

$$x = \frac{2,3 \times 8}{19,3} \\ = \text{cca. 1 Millimeter.}$$

Die Entfernung der Fovea centralis vom Bildcentrum $\left(\frac{x}{2}\right)$ war in diesem Falle also ungefähr gleich 0,5 Millimeter und dementsprechend müßte der Ausschlag des Cornealrandes etwa 0,7 Millimeter betragen, was genügend mit der auf cca. 1 Millimeter gemessenen Verschiebung des Cornealrandes übereinstimmt.

Bei dem myopischen Auge haben wir wieder zwei ähnliche gleichschenkelige Dreiecke zu betrachten, deren gemeinsame Spitze durch den Punkt gebildet wird, in welchem die Lichtstrahlen sich schneiden.

Wenn das Auge 4 Dioptrieen Myopie hat, liegt dieser Punkt 16 Millimeter hinter der Iris.

Der Pupillendurchmesser (8 Millimeter) und die Mittellinie des Zerstreuungskreises sind auch hier wieder die Grundlinien der Dreiecke und die äußersten Lichtstrahlen bilden die Schenkel.

Die Gleichung lautet:

$$x : 17 - 16 = 8 : 16 \quad \text{oder}$$

$$x = \frac{8}{16}$$

$$x = 0,5 \text{ Millimeter}$$

Wir finden hier also für x und damit also auch für die Verschiebung des Cornealrandes annähernd denselben Betrag wie bei der Hyperopie, was mit der Beobachtung übereinstimmt.

Wenn diese Betrachtungen dazu beitragen können, um die Verhältnisse bei excentrisch gelegener Pupille ein wenig zu verdeutlichen, so wird die Beobachtung der oben erwähnten Patientin hoffentlich nicht für uns allein nützlich gewesen sein.

Herrn Professor KOSTER, der mich auf den Fall aufmerksam machte und mich auch bei dessen Bearbeitung wesentlich unterstützte, sage ich dafür meinen herzlichsten Dank.

(Eingegangen am 23. Mai 1898).
