

(Aus dem Physiologischen Institute der k. k. Universität Wien.)

Beiträge zur Kenntnis von der entoptischen Wahrnehmung der Netzhautgefäße.

Von

Dr. ROBERT STIGLER,

z. Z. Operationszögling an der 2. Augenklinik in Wien.

I.

Einfacher als die bisher in der einschlägigen Literatur beschriebenen Methoden zur entoptischen Wahrnehmung der Netzhautgefäße scheint mir folgende zu sein.

Ich schliesse beide Augen und wende sie sodann gegen eine Lichtquelle, sei es gegen eine natürliche oder eine künstliche. Dann wende ich die Augen unter den geschlossenen Lidern nach oben und ziehe das untere Lid eines Auges mit der Fingerkuppe ein wenig nach abwärts, soweit, daß durch das hierdurch freigewordene unterste Segment der Pupille Licht ins Auge fällt. Man kann, um gewiß jeden Druck aufs Auge auszuschalten, das untere Lid dadurch herabziehen, daß man mit dem Finger die Haut über der Maxilla nach unten schiebt. Sofort erscheint mir mit größter Deutlichkeit das Schattenbild meiner Netzhautgefäße auf dem durch das Licht, welches durch das freie Segment und durch das obere Lid (falls dieses nicht eigens mit einem Schirm bedeckt wird) einfiel, erhellten Hintergrunde. Dieses Bild verschwindet in sehr kurzer Zeit wie jede subjektive Gesichtserscheinung, die ihren Ort auf der Netzhaut nicht ändert.¹

Lasse ich nun das untere Lid wieder los und schliesse das Auge wieder oder verdunkle ich, was dasselbe bewirkt, das

¹ Vgl. S. EXNER „Das Verschwinden der Nachbilder bei Augenbewegungen“. *Zeitschr. f. Psych. u. Phys. d. Sinnesorgane*. 1.

Gesichtsfeld durch Vorhalten der anderen Hand vor das ganze Auge, so erscheint nach einer sehr kurzen Zeit völliger Dunkelheit ein gelblich leuchtendes Bild der Aderfigur auf dunkeltem Grunde.

Dieses negative Bild erscheint auch dann, wenn ich das Gesichtsfeld erst zu einer Zeit verdunkle, da ich die Gefäßschattenfigur, welche ja, wie erwähnt, nur kurze Zeit sichtbar ist, schon längst nicht mehr wahrnehme, ja sie erscheint bis zu einer gewissen Grenze um so heller und dauerhafter, je länger ich das Licht durch das freie Segment der Pupille einfallen lasse. Es scheint mir wahrscheinlich, daß man es hier mit einem rasch vorübergehenden negativen Nachbild der erst gesehenen und eventuell in den Sekunden und Minuten nicht mehr wahrgenommenen dunklen Aderfigur auf hellem Grunde zu tun hat.

II.

Die erste Erwähnung der Aderfigur findet sich, nach einer Angabe ZEHENDERS¹ bei SAUVAGES.² Dieser bemerkte sie an einer weissen, beleuchteten Wand synchron mit dem Puls auftretend und verschwindend, ohne darüber Näheres anzugeben, also anscheinend zufällig einmal.

Ich kann die Aderfigur jederzeit willkürlich erzeugen, wenn ich, während das eine Auge geschlossen ist, das andere offene gegen den hellen Himmel wende und zugleich darauf im äusseren oder inneren Augenwinkel einen mässigen anhaltenden Druck ausübe. Es tritt hierbei, eventuell nach einer kurz dauernden Verdunkelung des Gesichtsfeldes, gleichzeitig mit jeder Systole des Herzens (welche auch als Drucksteigerung im Auge empfunden wird) das Schattenbild der Netzhautgefäße auf, um während der Diastole wieder zu verschwinden, und zwar ohne ein Nachbild zu hinterlassen.

Diese Erscheinung erklärt sich offenbar als Druckpuls der Netzhautarterien, deren Schatten während ihrer Erweiterung wahrgenommen wird. LEBER³ sagt über denselben: „Der Arterien-

¹ ZEHENDER. *Klin. Monatsblätter f. Augenhk.* XXXIII. Jahrg.

² FRANÇOIS LACROIX BOISSIER DE SAUVAGES in: *Nova acta phys. med. Acad. Caes. Leopold. Carol. naturae curiosorum.* Tom. I, S. 135. 1757. Ferner; idem in: *Nosol. method. Amsterdam.* Tom. III, S. 242. 1763.

³ TH. LEBER. Die Zirkulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges. GRAEFE-SÄMISCH, Handbuch. 2. Aufl. I. T. XI. Kap. S. 121.

puls der Netzhaut läßt sich in der Regel beim normalen Auge durch einen nur mäßigen Druck auf das Auge hervorrufen. Die Blutleere beginnt zur Zeit der Diastole des Herzens am zentralen Ende der Arterie und verbreitet sich rasch in die größeren Äste auf der Papillen und darüber hinaus, um bei der folgenden Herzsystole durch einen neuen stoßweise erfolgenden Blutzufuß abgelöst zu werden. Die Blutleere nimmt nach DONDEERS etwa $\frac{1}{3}$, die Füllung $\frac{2}{3}$ des ganzen Rhythmus ein. Wird der Druck weiter gesteigert, so nimmt die Dauer der blutleeren Phase zu, die des Blutzufusses ab; zuletzt wird die Arterie dauernd blutleer. Im gleichen Augenblick tritt eine Verdunkelung des Gesichtsfeldes ein; es ist dann rätlich, den Versuch sofort zu unterbrechen. Nur ausnahmsweise bleibt bei manchen Individuen die Pulsation aus, und es kommt gleich zu dauernder Verengung der Arterie von der Eintrittsstelle her. Während dessen bleiben die stark verengerten Venen im allgemeinen kontinuierlich gefüllt. Nur ihre Austrittsstelle zeigt zuweilen gleichzeitig einen Venenpuls.“ Dieser ophthalmoskopische Befund stimmt ganz genau mit meinem Phänomen überein, indem derselbe auch während der Herzsystole auftritt und sich über die Pupille hinaus in die Peripherie verbreitet.

Hingegen tritt bei meinem entoptisch Phänomen gleich anfangs eine vorübergehende Druckblindheit ein. Die von LEBER gefürchtete Druckblindheit aber tritt auch bei mir nach länger gesteigertem Druck ein; sie ist aber nicht so gefährlich; ich habe oft mehrere Minuten lang ihre Phasen an mir studiert, ohne jemals Schaden davon zu leiden. Der Venenpuls kann für das erwähnte Phänomen nicht verantwortlich gemacht werden, 1. weil die Füllung der Venen während der Herzdiastole auftritt, und 2. weil sich die vorhergehende Blutleere nicht über die Papille hinaus erstreckt. Bezüglich der Möglichkeiten einer Blutstauung in den peripheren Venen während der Herzsystole (also während der Verengung des zentralen Venenstumpfes), welche dem Phänomen zugrunde läge, zitiere ich LEBER (S. 125):

„Über die Frage, ob während der Zeit des Kollapses die Venen peripher von der verengerten Stelle eine Stauungserweiterung erfahren, lauten die Angaben verschieden, und es darf wohl angenommen werden, daß das Verhalten nicht immer dasselbe ist. Weiter in die Netzhaut hinein erscheinen die Venen jedenfalls nicht merklich verändert, und auch an dem unmittel-

bar angrenzenden Venenstück ist gewöhnlich keine deutliche Rückstauung zu bemerken.“

Ein progressiver peripherer Netzhautvenenpuls, welcher dem Radialpuls etwas nachschleppt und nach LEBER wahrscheinlich dadurch zustande kommt, daß die Pulswelle sich abnorm weit nach der Peripherie verbreitet und durch die Kapillaren hindurch bis auf die Venen übergeht, kommt nur in pathologischen Fällen, namentlich bei Aorteninsuffizienz, vor.

Mit diesen Erwägungen scheint somit die zuerst ausgesprochene Erklärung des Phänomens als Arterienpuls gefestigt.

Eine „glänzend weiße“ pulsatorisch bei Druck aufs Auge auftretende Figur der Netzhautgefäße auf hellem Grunde, welche ich nur sehr selten statt der Schattenfigur bemerkte, hat schon POPE¹ beobachtet. Diese erklärt sich offenbar durch mechanische Reizung bei gleichzeitiger Einwirkung von Licht. Ich muß annehmen, daß eben hierbei die Wirkung des gesteigerten Blutdruckes jene der Beschattung überwiegt, ohne angeben zu können, weshalb dies der Fall ist. In den äußeren Umständen habe ich keine Verschiedenheit gegenüber den bei meiner ersten Beobachtung obwaltenden feststellen könne.

Auch AUBERT² erwähnt, daß ihm bei andauerndem Drucke auf das gegen eine helle Fläche blickende Auge „gelbe Strahlen“ erschienen seien, welche von der Eintrittsstelle des Sehnerven ausgingen und zugleich mit der Systole auftraten, mit der Diastole verschwanden; eine Deutung dieser fragmentarischen Beobachtung findet sich an zitiert Stelle nicht.

III.

Ich schliesse beide Augen und wende sie gegen eine natürliche oder künstliche Lichtquelle, so daß das Licht durch die Lider fällt. Ich verdecke dann das eine Auge mit der Hand und übe auf das andere im äußeren Winkel einen leichten konstanten Fingerdruck aus. Es erscheint mir dann nach kurzer Zeit ein gelbes Geäst auf schwarzem Grunde, aus welchem sich in rötlich gelber Farbe ein sehr deutliches Bild der die Fovea im Bogen umgreifenden, vielfach verzweigte Retinalgefäße entwickelt.

¹ POPE. Beiträge zur physiologischen Optik. *Arch. f. Augenheilkunde.* I (2). S. 199. 1870.

² AUBERT. Physiologie der Netzhaut. Breslau 1865.

Bedecke ich hierauf das gleiche Auge ebenfalls, so wandelt sich augenblicklich alles ins Negative: die Gefäße erscheinen tief schwarz auf dem von dem Eigenlicht der Netzhaut matt erhellten Grunde. Beseitige ich dann wieder die Bedeckung, so daß Licht durch die Lider dringt, so entsteht wieder ein leuchtend gelbes Bild der Netzhautgefäße. Aufser den gröberen Ästen der Retinalgefäße bemerke ich bei diesem Phänomen noch um die Fovea herum ein gleichfalls gelbes Muster (feines Maschenwerk), welches wahrscheinlich den feinsten Verzweigungen der Retinalgefäße um die Fovea entspricht.

Wenn ich während des Bestehens der gelben Gefäßfigur den Druck unterbreche und gegen den weißen Plafond blicke, so leuchtet momentan die ganze Aderfigur sehr hell auf, verschwindet aber sehr rasch, und an ihre Stelle tritt, indem ich den Blick weiter auf den Plafond hefte, ein schwarzes negatives Nachbild der letzteren Gefäßfigur, welches einige Sekunden lang beharrt.

Öffnet man aber das Auge während des Bestehens der hellen Gefäßfigur gegen eine helle Fläche (z. B. den Himmel), so ist alles verschwommen, und die Gefäßfigur ist gar nicht zu bemerken.

Es wird sich hier, wie ich glaube, darum handeln, daß durch die gestauten Gefäße ein mechanischer Reiz gesetzt wird, welcher aber aus mir noch unbekannten Gründen erst unter Mitwirkung eines adäquaten Reizes eine Gesichtsempfindung auslöst.

Daß das Licht dabei gedämpft werden muß, indem es durch die Lider fällt, erklärt sich wohl daraus, daß sonst die Retina in toto durch das Licht zusehr beeinflusst würde, um für diese subjektive Erscheinung empfindlich zu sein; übrigens ist fast für alle subjektive Gesichterscheinungen starkes äußeres Licht nachteilig. Die helle Gefäßfigur erblicke ich auch dann, wenn ich mit offenem Auge gegen die matt beleuchtete Zimmerdecke schaue, auf das Auge drücke und zugleich oft blinzle; jedoch ist sie hierbei nie beständig.

(Eingegangen am 3. März 1905.)
