

Aus der Augenklinik des Prof. J. Bjerrum (Universitäts-Augenklinik)
zu Kopenhagen.

Über die Form der nasalen Gesichtsfelddefekte bei Glaukom.

Von

Henning Rönne,
Assistent der Klinik.

Mit 30 Textfiguren.

In den Jahren 1889—1892 veröffentlichte Professor J. Bjerrum eine neue Methode für die Untersuchung des Gesichtsfeldes, speziell für den Nachweis relativer Defekte. Er teilte gleichzeitig mit, dass das Glaukomgesichtsfeld bei dieser Untersuchung und im übrigen auch bei der gewöhnlichen Gesichtsfeldmessung in einer Reihe von Fällen bisher unbekannte Eigentümlichkeiten zeigte, die charakteristisch für diese Krankheit waren. Er konnte nachweisen, dass Gesichtsfelddefekte auftraten, die besonders in nicht allzu vorgeschrittenen Glaukomfällen in ihrer Form deutlich der Ausbreitung eines Nervenfaserbündels in der Retina entsprachen.

Wie bekannt, strahlen die Nervenfasern in der nasalen Hälfte der Retina radiär aus von der Papille nach der Retinalperipherie hin. In der temporalen Hälfte dagegen ist die Richtung der Fasern nicht radiär, sondern sie krümmen sich in Bogen über und unter der Fovea centralis und treffen sich deswegen jenseits der Fovea von oben und von unten her in dem horizontalen Meridian. Bjerrum zeigte, dass während des Verlaufes vieler chronischer Glaukome schmale Defekte im Gesichtsfeld auftreten, die vom blinden Fleck ausgehen und sich um den Fixationspunkt herum krümmen, ganz dem Verlaufe der oben genannten bogenförmigen Retinalfasern entsprechend. Er fand weiter, dass es vorzugsweise diese Fasern sind, die durch Glaukom affiziert werden, während die Fasern, die direkt nasal gehen und also zu dem temporalen obersten und untersten Quadranten im Gesichtsfelde gehören, ebenso wie die gerade temporal gehenden makulären Fasern oft lange verschont werden.

Aus dem Vorhandensein solcher Defekte, die der Form nach den Nervenfaserbündeln der Retina entsprechen, zog Bjerrum den

Schluss, dass die periphere Amblyopie in diesen Fällen von einem Leiden der Nervenfasern stammt, das lokalisiert ist am Rande der Papille oder der Wand der glaukomatösen Excavation (also im Gegensatz zu Rydels Theorie, der annimmt, dass die Amblyopie von der Wirkung der Drucksteigerung auf die Cirkulation in den peripheren Teilen der Retina stammt). Solche Gesichtsfelder mit Skotomen, die ausgefallenen Retinalnervenfaserbündeln entsprechen, sind bei Glaukom von einer Reihe von Verfassern gefunden worden: Landesberg, Bunge, Pflüger, Schnabel, Baas, Meisling, Schmidt-Rimpler, Berry, Sinclair, Priestley Smith, Holth, Rönne und sind auch von andern Krankheitsbildern her bekannt, wo ebenso die Möglichkeit herrscht, dass ein isoliertes Nervenfaserbündel auf dem Rande der Papille zerstört werden kann. Es ist dagegen nicht darauf aufmerksam gemacht, dass sich eine Möglichkeit für einen andern Gesichtsfeldtypus desselben Ursprungs findet. Wie erwähnt, treffen sich im temporalen Teil der Retina die Nervenfasern, die von der Papille in Bogen über und unter die Fovea hin gehen, in einer Art Raphe im horizontalen Meridian. Es ist einleuchtend, dass diese Raphe im Gesichtsfelde hervortreten kann bei Leiden, die die Retinalnervenfaser bündelweise affizieren. Von dieser theoretischen Erwägung aus habe ich das Gesichtsfeld in einer Reihe von Glaukomfällen untersucht, da man gerade bei dieser Krankheit ganz überwiegend häufig die bogenförmigen Defekte findet, die der Form nach den Retinalnervenfaserbündeln entsprechen. In einer vor kurzem erschienenen Arbeit (8) über die Häufigkeit dieser bogenförmigen Defekte im Glaukomgesichtsfeld konnte ich in Übereinstimmung mit Professor Bjerrum zeigen, dass die bogenförmigen Defekte ein sehr häufiger Fund beim Glaukom sind (sie kamen in 42 % bei einem Material von 317 pathologischen Glaukomgesichtsfeldern vor). Ich konnte eine vorläufige Mitteilung darüber machen, dass die Gesichtsfeldgrenze beim Glaukom wiederholt dem nasalen Horizontalmeridian folgt, der ja gerade die Gesichtsfeldprojektion der temporalen Raphe der Retinalnervenfaser bildet. Ein Beispiel der am meisten typischen Gesichtsfeldform dieser Art findet sich in dem in den Fig. 16 bis 24 abgebildeten Gesichtsfelde.

Wie man sieht, besteht das charakteristische darin, dass die annähernd senkrechte nasale Gesichtsfeldgrenze beim horizontalen Meridian plötzlich sprunghaft ein Stück den Meridian entlang rückt und danach aufs neue ihren annähernd senkrechten Verlauf fortsetzt. Die Grenze wird dadurch terrassenförmig und verläuft eine Strecke

genau im horizontalen Meridian, entsprechend der Raphe der Retinalnervenfasern. Diese Form der Gesichtsfeldgrenze könnte man vielleicht passend den nasalen Sprung im Glaukomgesichtsfelde benennen.

Beim Suchen danach habe ich ohne Schwierigkeit konstatieren können, dass dieser nasale Sprung im Gesichtsfelde ein ganz gewöhnliches Phänomen beim Glaukom ist, dergestalt, wie es aus den abgebildeten 30 Gesichtsfeldern hervorgeht, die fast alle aus der kurzen Zeit (ungefähr 1 Jahr) her stammen, in der ich mich mit dieser Frage beschäftigt habe.

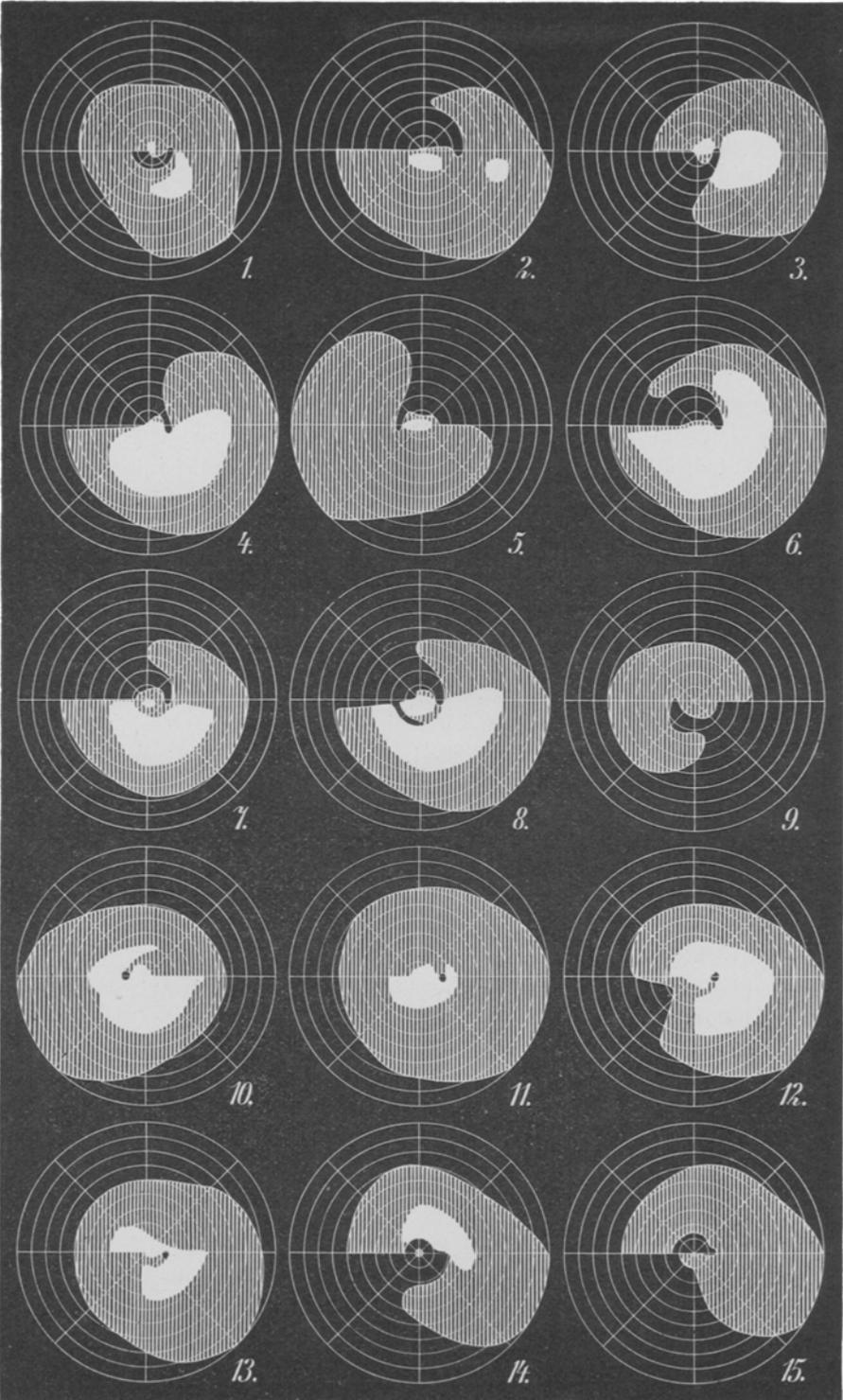
Auf den abgebildeten Gesichtsfeldern gibt der schraffierte Teil die Ausdehnung des Gesichtsfeldes bei gewöhnlicher Gesichtsfeldmessung, der weisse Teil das Gesichtsfeld bei Bjerrums Methode an, bei der das Gesichtsfeld mit weissen Objekten von 5—10 mm Durchmesser auf einer grossen 2 m breiten schwarzen Gardine, 2 m vom Patienten entfernt, untersucht wird. Der Gesichtswinkel wird dadurch sehr klein, und man wird in den Stand gesetzt, relative Defekte im Gesichtsfelde nachzuweisen, wo die Funktion der Retina herabgesetzt ist, ohne aufgehoben zu sein.

Wie man aus den Tafeln ersieht, kommt das Symptom teils allein vor, teils in allen möglichen Kombinationen mit Bjerrums bogenförmigem Skotom.

In Fig. 1 sieht man ein typisches Glaukomgesichtsfeld von Bjerrums Typus, wo ein kleines bogenförmiges parazentrales Skotom vom blinden Fleck ausgehend mit einer geradlinigen Begrenzung genau im nasalen Horizontalmeridian endigt.

In den folgenden Gesichtsfeldern (Fig. 2—9) sieht man, wie ein breiter Defekt vom blinden Fleck ausgeht, wodurch derselbe mit der Gesichtsfeldperipherie in einem nasalen Quadranten des Gesichtsfeldes in Verbindung gesetzt wird, während der andere ganz oder fast ganz erhalten ist; die Grenzlinie zwischen dem erhaltenen Teil und dem Defekt wird in allen diesen Fällen auf eine längere Strecke von dem der Raphe entsprechenden Meridian selbst gebildet.

In den Gesichtsfeldern Fig. 10—13 sieht man ein ganz entsprechendes Verhältnis, nur sind die Defekte hier relativ, also nur nachweisbar durch Bjerrums Methode, während die gewöhnliche Perimetrie normales Gesichtsfeld, oder einen peripheren Ausschnitt zeigt, dessen Bedeutung man erst bei Kenntnis der dazu gehörigen relativen Defekte versteht; die Verbindung dieser mit dem blinden Fleck zeigt gleichzeitig mit der Begrenzung derselben im nasalen Horizontalmeridian deutlich, dass die Ursache für den durch allge-



meine Perimetrie gefundenen peripheren Gesichtsfelddefekt nicht in der Retina zu suchen ist, sondern am Rande der Papille bzw. in der Wand der Excavation.

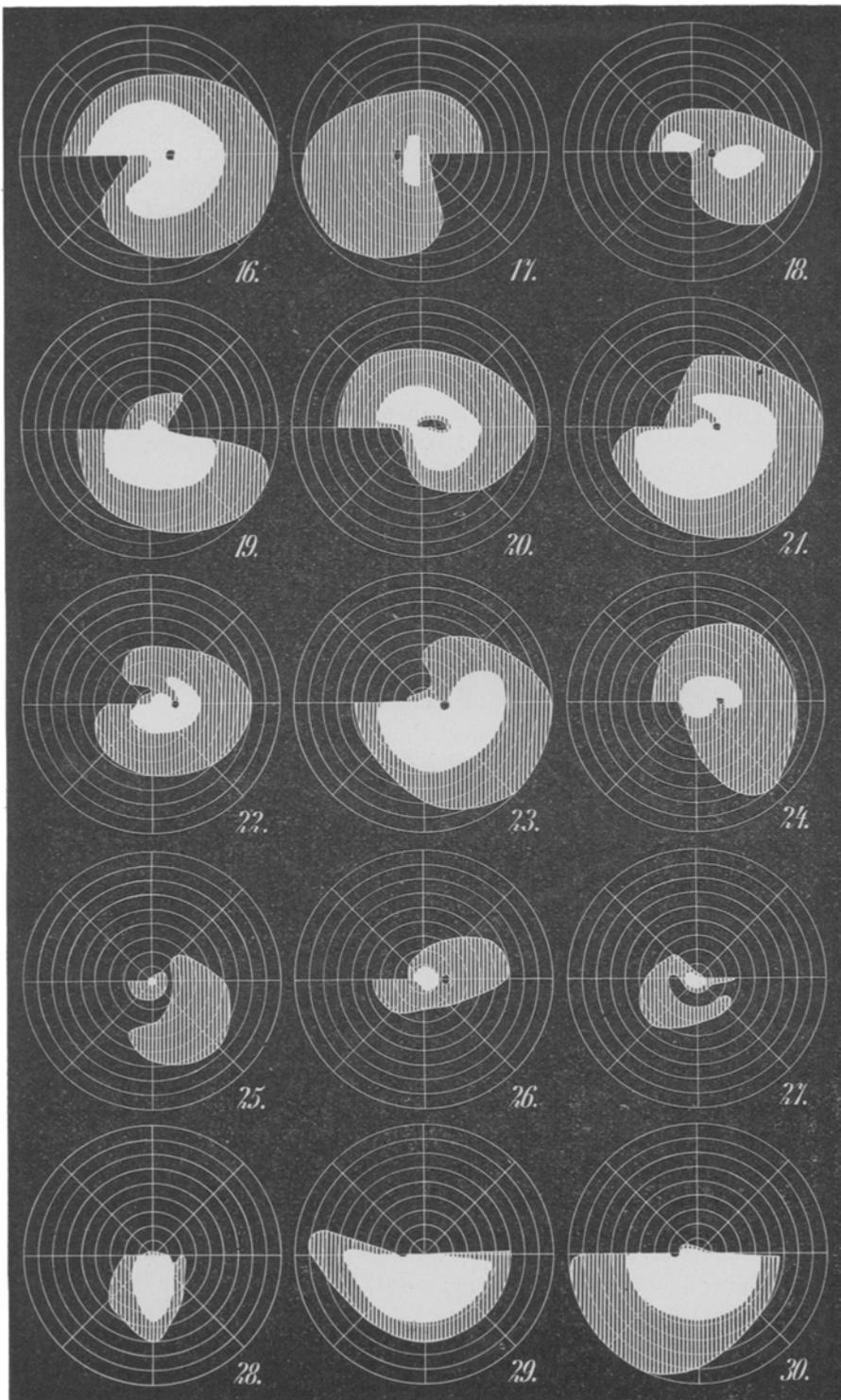
In den folgenden zwei Gesichtsfeldern zeigt sich das umgekehrte Verhältnis, dass eine erhaltene Gesichtsfeldpartie durch ihre Abgrenzung im Horizontalmeridian sich einem noch fungierenden Retinalnervenbündel entsprechend erweist.

Die nächste Gesichtsfeldgruppe, Fig. 16—24, zeigt folgendes Symptom: der nasale Sprung als isoliertes Phänomen, das allein das Gesichtsfeld charakterisiert. Aber auch hier kann man in einem Teil der Fälle (Fig. 21—24) durch Gesichtsfeldaufnahme mit kleinem Objekt sehen, dass dieser Typus mit dem früher besprochenen nahe verwandt ist.

Die danach abgebildeten Gesichtsfelder (Fig. 26—28) sollen zeigen, dass auch kleine Gesichtsfelder einen nasalen Sprung mehr oder weniger deutlich hervortreten lassen, und endlich findet man zwei Beispiele (Fig. 29, 30) von horizontaler Hemianopsie beim Glaukom, deren Vorhandensein man leicht von den früheren Gesichtsfeldformen aus versteht.

Selbstverständlich finden sich in der Literatur Gesichtsfelder dieses Typus ganz zufällig veröffentlicht, beispielsweise kann ich anführen, dass sich in Schmidt-Rimplers neuer Monographie über Glaukom in Graefe-Saemischs Handbuch der Augenheilkunde ein vollkommen typisches Gesichtsfeld mit einem grossen nasalen Sprung abgebildet findet, ohne dass der Verfasser sich klar darüber ist, dass es ein Beispiel eines bisher unbeschriebenen Typus der Glaukomgesichtsfelder ist. Ein spezieller Fall dieser Gesichtsfelder ist dagegen bekannt als recht charakteristisch für Glaukom, das ist die horizontale Hemianopsie, die de Schweinitz als eine besondere Gruppe der Glaukomgesichtsfelder aufstellt, die gleichfalls von Schmidt-Rimpler (9—10) genannt wird und z. B. schon vor vielen Jahren kasuistisch von Pflüger(7) erwähnt wird, und von welcher sich auch ein Beispiel in A. Meislings Habilitationsschrift (5—6) über das Glaukomgesichtsfeld findet. Bei einer sorgfältigen Untersuchung solcher Hemianopsien ist es indessen klar, dass die Grenze nur im nasalen Teil des Gesichtsfeldes genau in die Horizontale fällt, während sie im temporalen unregelmässiger ist, wodurch die Verwandtschaft des Typus mit dem nasalen Sprung bekundet wird.

Wenn Bjerrums oben angeführte Theorie von der Lokalisa-



tion für die Läsion, welche die glaukomatösen Gesichtsfelddefekte hervorruft, richtig ist, ist es eine notwendige Konsequenz, dass ein solcher Sprung im nasalen Teil des Gesichtsfeldes vorkommen muss, weil die Nervenfasern, die den oberen nasalen Gesichtsfeldquadranten versorgen, an der Papille anatomisch getrennt liegen von denen, welche den unteren nasalen Quadranten versorgen, beziehungsweise am unteren und oberen Rande. Deshalb muss man erwarten, dass dieselben in verschiedenem Grade affiziert werden, wodurch die scharfe Grenzlinie zwischen den von den 2 Nervenfaserbündeln versorgten Retinalpartien deutlich im Gesichtsfelde hervortreten muss. Professor Bjerrum hat denn auch im Prinzip diese Konsequenz gesehen, und er bemerkt ausdrücklich (2, S. 83), dass das topographische Verhältnis des Gesichtsfeldes ein im ganzen vollständiges Bild der Ausstrahlung der Nervenfasern von der Papille in der Netzhaut gibt, und dass eine Affektion der von der Papille abwärtsgehenden (aufwärtsgehenden) Fasern immer nur einen Funktionsmangel über (unter) der genannten Linie geben wird.

Indessen hatte man alles Gewicht darauf gelegt zu konstatieren, dass die bogenförmigen Skotome vorhanden wären, und in der hierhin gehörenden Literatur habe ich nirgends irgend einen Versuch erwähnt gefunden, in der Praxis das Vorhandensein dieses „nasalen Sprunges“ zu konstatieren, und noch weniger ihn als selbständig diagnostisches Symptom beim Glaukom anzuerkennen.

Es ist leicht ersichtlich, dass dies neue Symptom mit den von Bjerrum beschriebenen bogenförmigen Defekten den Nervenfaserbündeln entsprechend korrespondiert, und dass die beiden Symptome die gegenseitige Richtigkeit bekräftigen. Sie können jedes für sich oder gleichzeitig vorhanden sein; aber im ganzen ist es die Regel, dass, während die bogenförmigen Defekte am leichtesten durch Bjerrums Gesichtsfelduntersuchung gefunden werden, der nasale Sprung am leichtesten mit einem gewöhnlichen Perimeter wahrgenommen wird, weil die Ausdehnung des Gesichtsfeldes in der Gradanzahl hier grösser ist, wodurch das Stück, in dem die Grenze im horizontalen Meridian verlaufen kann, länger wird. — Pathognomonisch für Glaukom ist der nasale Sprung nicht; wie Bjerrums Symptom wird er durch Leiden anderer Natur hervorgerufen werden können, die ein Nervenfaserbündel am Rande der Papille zerstören. Er ist ebenfalls in der Klinik des Professors Bjerrum bei einem Falle von Astembolie der Arteria centralis retinae wahrgenommen, was sich leicht daraus erklärt, dass die Verteilung der Netzhautgefässe im wesent-

lichen den Nervenfasern entsprechen. Bei dem unter dem Namen Chorioretinitis juxtapapillaris von Edm. Jensen (4) beschriebenen Krankheitsbilde, bei dem die Gesichtsfelddefekte in ausgesprochenem Grade dem Verlauf der Nervenfaserbündel entsprechen, kann man das Symptom auch sehen, wie es aus einem der von Edm. Jensen mitgeteilten Gesichtsfelder hervorgeht.

Die Objektivität des Fundes dieser Gesichtsfeldsform ist leicht zu konstatieren, wenn man meridionale Objektführung gerade über und gerade unter dem nasalen Horizontalmeridian kombiniert mit vertikaler Führung des Objektes im nasalen Teil des Gesichtsfeldes. Bei der vertikalen Führung taucht das Objekt plötzlich und ganz klar genau im horizontalen Meridian hervor, ganz wie im vertikalen bei einer Hemianopsie.

Man könnte darüber erstaunen, dass das Phänomen so oft übersehen worden ist, selbst bei sorgfältiger Untersuchung von erfahrenen Ophthalmologen, aber in Wirklichkeit ist dies leicht erklärlich.

Die Schwierigkeit bei einer genauen Gesichtsfeldaufnahme liegt darin, dass der Untersucher eine Figur abbilden soll ohne Leitung des Gesichtes und des Gefühls, die Sinne, welche sonst benutzt werden für Auffassung der räumlichen Verhältnisse, dagegen mit Hilfe einer begrenzten Anzahl successiver Punktbestimmungen.

Um nachzuweisen, dass eine Grenze geradlinig ist in einer Richtung, in der man nicht erwartet, dass sie derselben folgen wird, und um zu zeigen, dass die Grenze an den Endpunkten der geraden Linie scharfwinklig umbiegt, ist eine Anzahl von Punktbestimmungen erforderlich, grösser als die gewöhnliche, und so gross, wie man sie nur anwenden kann, wenn man eine kleinere Strecke durchsucht. Der Untersucher wird also nur rein ausnahmsweise einen nasalen Sprung finden, es sei denn, dass er zielbewusst danach sucht. Und die gefundene Gesichtsfeldgrenze entfernt sich um so mehr von der wirklichen, je geringer die Anzahl Punktbestimmungen ist, die man gebraucht, und je mehr schematisch man untersucht.

Bei meridionaler Objektführung im nasalen Meridian selbst führt man in diesen Fällen das Objekt längs der Grenze des Gesichtsfeldes und erhält dadurch leicht einen zufälligen Mittelwert. Zieht man auf dem Gesichtsfeldschema die Begrenzungslinie von diesem Mittelwert nach dem Grenzort im oberhalb und unterhalb liegenden Meridian, erhält man eine schräge Linie anstatt einer Terrasse, und anstatt eines typischen Gesichtsfeldes mit nasalem Sprung bekommt man ein wenig typisches Gesichtsfeld mit einer Beschränkung auf-

wärts nasal oder abwärts nasal; in einem grossen Teil dieser Gesichtsfelder wird man bei bewusstem Nachsuchen eine horizontale Grenze genau im nasalen Meridian finden.

Worauf alles ankommt bei der Aufnahme eines Glaukomgesichtsfeldes, ist, dass man sich nicht an die stereotype meridionale Objektführung hält, und deswegen wird eine gute Gesichtsfelduntersuchung bei der Anwendung der komplizierten Perimeter mit Schnurbewegung, wo eine andere Führung als die meridionale ausgeschlossen ist, erschwert, ja fast unmöglich gemacht. Die Anwendung dieser ist sicher auch einer der wichtigsten Gründe dafür, dass die typischen Gesichtsfelder (auch Bjerrums Gesichtsfeldform) so oft übersehen werden. Das Objekt muss vollständig frei beweglich und von den Meridianen unabhängig sein, deswegen ist ein einfacher, schmaler Perimeterbogen vor der 2 m breiten, schwarzen Gardine angebracht, die bei Bjerrums Untersuchung angewandt wird, ohne Zweifel die beste Veranstellung für die Untersuchung des Glaukomgesichtsfeldes. Man kann also die Bewegungen ausführen, die absolut notwendig sind: meridionale Führung als Einleitung zur Orientierung, freie kleine Bewegungen mit dem Objekt vom blinden Fleck aus und um denselben herum, um nach Bjerrums bogenförmigem Skotom zu suchen; nach dem Nachweis dieses cirkuläre Führung durch dasselbe, um sich die Objektivität des Fundes zu sichern; dann vertikale Führung im nasalen Teil des Gesichtsfeldes; im ganzen muss man — selbstverständlich — Objektführung so weit wie möglich rechtwinklig zur Gesichtsfeldgrenze anwenden. Bei Glaukom darf man meridionale Führung im eigentlichen nasalen Horizontalmeridian nie anwenden, sondern immer 5° über oder unter diesem Meridian untersuchen, indem man auf die Stellung des Kopfes achtet und darauf vertikale Führung anwendet. Man darf nie eine Gesichtsfelduntersuchung bei Verdacht auf Glaukom abschliessen, bevor man genau die Grenzen des blinden Fleckes in allen Richtungen, auch mit kleinem Objekt bestimmt hat.

Eine der hier besprochenen Gesichtsfeldformen, der rein periphere Defekt kann vielleicht auch einen Fingerzeig geben zur Hilfe des Verständnisses für die Pathogenese der glaukomatösen Gesichtsfelddefekte. Denn infolge seiner Begrenzung durch den nasalen Horizontalmeridian rührt dieser Defekt nachweislich nicht von einem Retinalleiden her, sondern von einem Leiden, das an der Papille lokalisiert ist und speziell nur die oberflächliche Lage der Nervenfaserschicht gegen das Lumen der Excavation angreift, wo man

ja die Fasern erwarten muss, die die Retinalperipherie versorgen. Man könnte sich die Bahnunterbrechung durch Knick über den Rand der Excavation verursacht denken, durch den Flüssigkeitsdruck, durch Dehnung der Nervenfasern auf der Papille oder durch lokalisierte Entzündungen oder Gefässleiden auf der Papille. Ein ausschliessliches Leiden der oberflächlichen Schicht der Nervenfasern scheint stark gegen einen Knick über den Skleralrand als Ursache des funktionellen Defekts zu sprechen, da dieser wohl erst die tiefen Fasern treffen und einen Defekt um den blinden Fleck verursachen würde, der nicht die Peripherie erreicht; auch würde die Annahme eines Entzündungs- oder Gefässleidens in diesen Fällen besonders plausibel sein, da man alsdann ein totales oder partielles Leiden des Bündels in seiner ganzen Tiefe erwarten müsste.

Aus diesem Grunde können typische Gesichtsfeldformen meiner Meinung nach auch nicht angewandt werden als Stütze für Schnabels Theorie über das Entstehen des Glaukoms als Folge einer Sehnervenkrankheit, wonach auch der Umstand unerklärt bleibt, dass der glaukomatöse Gesichtsfelddefekt vorzugsweise die von der Papille aufwärts und abwärts gehenden Fasern trifft, dagegen erst spät die in horizontaler Richtung ausgehenden Nervenfasern.

Eine Dehnung der Nervenfasern würde dagegen das Phänomen erklären können, und dass eine solche Dehnung stattfindet, ist einleuchtend, da das kurze auf der Papille verlaufende Stück der Nervenfasern bei der Bildung der Excavation bedeutend länger werden muss, um von dem Rande der Papille nach dem Boden der Excavation gelangen zu können, und am meisten werden die nach dem Lumen zu gelegenen Fasern gedehnt, die die Sklera an der Stelle passieren sollen, wo die Excavation am tiefsten ist.

Die elektive Affektion der aufwärts und abwärts gehenden Fasern findet leicht eine Erklärung, da diese in rein anatomischer Beziehung als Folge von Gefässverlauf und als Folge der Ordnung der Nervenfasern um eine eventuell physiologische Excavation andern Verhältnissen unterworfen sind, als die horizontal verlaufenden Fasern.

Indessen haben solche theoretische Erwägungen vielleicht weniger Interesse. Die Hauptsache ist die praktische Anwendung, die das Symptom erhalten kann, und meiner Meinung nach kommt es häufig vor und hat eine selbständige Bedeutung für die Glaukomdiagnose. In diagnostischer und theoretischer Beziehung ist es gleichdeutig mit Bjerrums bögenförmigen Gesichtsfelddefekten.

Literaturverzeichnis.

- 1) Bjerrum, J., Om en Tilføjelse til den sædvanlige Synsfeltsundersøgelse samt om Synsfeltet ved Glaucom. Nord. ophtalm. Tidsskrift. Bd. II. 1889.
 - 2) — Über eine Zufügung zur gewöhnlichen Sehfeldmessung und über das Gesichtsfeld beim Glaukom. X. intern. Kongress zu Berlin. 1890. S. 66.
 - 3) — Om Glaucomets kliniske Afgrænsning. (Über die klinische Abgrenzung des Glaukoms.) Nord. ophtalm. Tidsskrift. Bd. V. 1892.
 - 4) Jensen, Edmund, Retino-chorioiditis juxtapapillaris. v. Graefe's Arch. Bd. LXIX. 1908.
 - 5) Meisling, A., Om Undersøgelse af Synsfeltet etc. Kopenhagen 1899.
 - 6) — Recherches sur l'examen du champ visuel avec des objets blancs d'angle visuel petit. Annales d'oculist. T. CXXIV.
 - 7) Pflüger, Wie verhalten sich einige Glaukomsymptome zur Drucktheorie. Heidelberger Bericht. 1885. (Klin. Monatsbl.)
 - 8) Rönne, Henning, Über das Gesichtsfeld beim Glaukom. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1909.
 - 9) Schmidt-Rimpler, Druckexcavation und Sehnervenatrophie. Arch. f. Augenheilk. Bd. LIX. S. 1. 1907.
 - 10) — Glaukom. Graefe-Saemischs Handbuch d. ges. Augenheilk. II. Aufl. 1908.
 - 11) Schnabel, Das glaukomatöse Sehnervenleiden. Arch. f. Augenheilk. Bd. XXIV. S. 273. 1892.
 - 12) de Schweinitz, The visual fields in chronic Glaucoma. Ophthalmic Review. 1899. p. 350.
-