

{Aus der Königlichen Universitäts-Augenklinik in Göttingen [Dir.: Geh.-Rat Prof.
Dr. E. v. Hippel].}

Zur Pathologie der Sehbahn.

II.

Über Hemianopsie.

Von

Prof. Dr. Igersheimer,
Oberarzt der Klinik.

Mit 87 Textabbildungen.

In einer vorangegangenen Arbeit (v. Graefes Arch. f. Ophthalm. **96**) habe ich nachzuweisen gesucht, daß die Gesichtsfeldausfälle auf Grund von Leitungsstörungen im Opticus sich eng an die Ausbreitung der Nervenfasern in der Netzhaut halten und gewissermaßen Negative von Faserbündeln darstellen, daher mit einem gewissen Recht als Faserbündeldefekte bezeichnet werden können. Sie haben die Eigenschaft, entweder vom blinden Fleck selbst auszugehen oder zum mindesten zu ihm hin zu tendieren. Weiter kann man sie nach ihrer klinischen Erscheinungsweise einteilen in 1. solche, bei denen die Intensität vom blinden Fleck nach der Peripherie hin zunimmt („periphere“ Skotome), 2. in solche, deren Intensität nach dem blinden Fleck hin zunimmt und die meist nicht bis in die Außengrenzen des Gesichtsfeldes gehen, sondern in der intermediären Netzhautzone endigen („intermediäre“ Skotome), 3. Kombinationsformen. Auf das theoretisch Wichtige dieser Befunde ist früher eingegangen worden, ebenso auf die Methodik der Gesichtsfeldprüfung.

Es lag nun nahe zu erforschen, ob die neugewonnenen Gesichtspunkte auch für die Fälle Bedeutung haben, wo man mit Wahrscheinlichkeit oder Sicherheit Leitungsstörungen im Chiasma, Tractus opticus oder weiter hinten in der Sehbahn annehmen mußte. Die Methodik war dieselbe, wie sie früher geschildert wurde. Einzelne Beobachtungen habe ich bereits bei meinem Heidelberger Vortrag 1916 mitgeteilt.

Bitemporale Hemianopsie.

Es gibt in der Tat bitemporal-hemianopische Faserbündeldefekte bei Leitungsstörungen im Chiasma genau in derselben Art, wie es Faserbündeldefekte bei Affektionen des Opticus gibt. Naturgemäß ist hier

das Material weniger reichlich als bei den Sehnervenleiden, aber wie ein Blick auf die Gesichtsfeldskizzen der folgenden Fälle lehrt, haben wir prinzipiell die gleichen Verhältnisse, also periphere, intermediäre und Kombinationsformen. Es ist zu hoffen, daß in der Zukunft klinisch genau geprüfte Fälle anatomisch untersucht werden können und daß diese genauere klinische Unterscheidung dann zur besseren Erkenntnis der Verlaufsweise der Fasern im Chiasma beitragen kann. Ich gebe als Beispiel nur solche Fälle wieder, wo der klinische Verlauf eine Beteiligung des Chiasma so gut wie sicherte. Bei diesen Beobachtungen war der Defekt auf beiden Seiten ganz oder nahezu symmetrisch. Es ist aber durchaus denkbar, daß eine Chiasmaaffektion ganz unsymmetrische Bündeldefekte hervorrufen kann, dann ist es eben meist ein Ding der Unmöglichkeit, aus dem Gesichtsfeldbefund auf das Grundleiden zu schließen.

Für die Praxis ist das Wichtige, daß die Bündeldefekte öfters bereits eine Erkrankung am oder im Chiasma anzeigen, wenn die alte Methodik ganz versagt oder zweifelhafte Resultate gibt. Eine Förderung werden daher vor allem erfahren die Diagnostik der Hypophysenerkrankungen, der Lues cerebri und evtl. des Hydrocephalus.

Zuerst seien einige Hypophysenaffektionen besprochen:

Fall 1: Arthur Schwe., 19 Jahre, 2481/16, wird von der Medizinischen Klinik überwiesen, weil die Sella turcica erheblich vergrößert ist und manche sonstigen Symptome den Verdacht einer Hypophysenaffektion nahelegen (Beine auffallend lang, bartlos, auch sonst keine Behaarung, Membrum und Scrotum gering entwickelt, feminines Becken).

Patient gibt an, daß das linke Auge immer schlechter war als das rechte. R. S = 1,0, L. S = 0,5. Ophthalmoskopisch normal. Adaptometer normal. Gesichtsfeld am Perimeter sowohl als an der Uthoffschen Scheibe normal, auch keine Farbendifferenz rechts und links vom Fixierpunkt nachweisbar. An der großen Scheibe dagegen ist ein kleiner, aber absolut sicherer, bitemporal-hemianopischer Defekt vor-

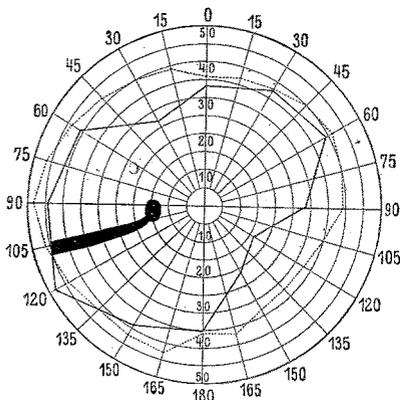


Abb. 1. Fall I.

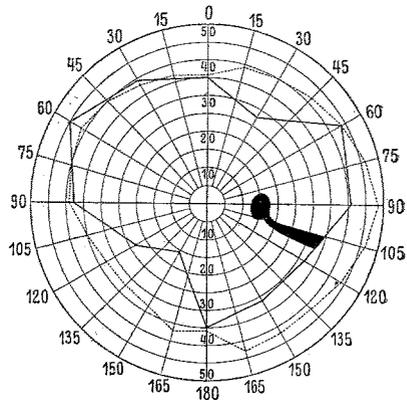


Abb. 2. Fall I.

handen, der nicht nur für 2-mm-sondern sogar bis zu 4-mm-Objekt nachweisbar ist (s. Abb. 1 u. 2).

Patient wurde in der Medizinischen Gesellschaft zu Göttingen am 11. Januar 1917 von Herrn Prof. Dr. Oehme (Med. Klinik 1917, Nr. 10) vorgestellt. Der Vortragende wies darauf hin, daß das Krankheitsbild im vorliegenden Fall gemeinsame Punkte mit dem Eunuchoidismus habe. Alle Eunuchoiden zeigen diesen Hochwuchs und haben ein Becken von femininem Charakter, aber sonst sind bei diesen meist Wachstumshemmungen vorhanden, die hier fehlten.

Ein anderer Fall, der als wirklicher Eunuchoidismus nichthyophysären Charakters angesprochen wurde, hatte keinerlei Gesichtsfeldstörungen; er machte nur die höchst merkwürdige und tatsächlich als richtig erkannte Angabe, daß er seit einigen Wochen jede Schrift ohne weiteres auf dem Kopf stehend lesen könne, ohne es je geübt zu haben.

Fall 2: Sche., August, 45 Jahre, 856/16 wird schon seit längerer Zeit von Herrn Professor Lichtwitz wegen Akromegalie behandelt. Typischer Fall, starke Vergrößerung der Sella turcica im Röntgenbild.

Patient hat keinerlei Augenbeschwerden; ophthalmoskopisch temporale Papillenhälften etwas graulich (pathologisch?). Beiderseits $S = 1,0$. Adaptometerbefund normal, Perimeter und Uhthoffsche Scheibe normal, auch für Farben keine Differenz rechts und links vom Fixierpunkt, dagegen an der großen Scheibe zweifelloser bitemporal-hemianopischer Defekt (s. Abb. 3 u. 4). Bei einer Nachuntersuchung $\frac{3}{4}$ Jahr später hatte sich der Gesichtsfelddefekt nicht verändert.

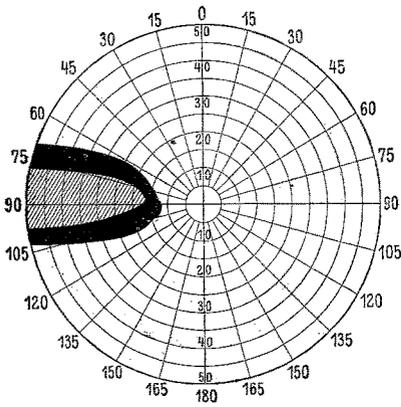


Abb. 3. Fall II. 30. V. 16.

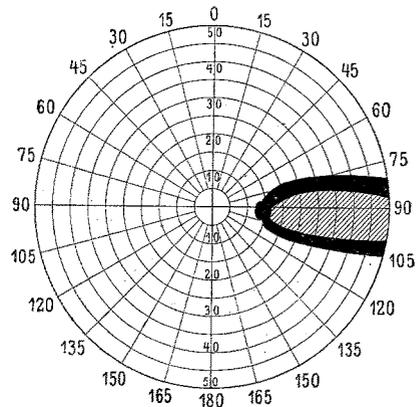


Abb. 4. Fall II. 30. V. 16.

Fall 3: Ho., Wilhelm, 17 Jahre, 3124/17, auf dessen Krankengeschichte ich erst in einer späteren Mitteilung genauer eingehen werde, zeigte zweifellose Symptome hypophysärer Erkrankung (starke Erweiterung der Sella turcica im Röntgenbild, zunehmende Fettleibigkeit, auffallend hohe Stimme, fast fehlende Behaarung in den Achselhöhlen). Augenstatus: Rechts $+ 0,5 D S = 1,0 NdI$; Links $+ 0,5 D cyl A. v. S = 0,8-0,9$. Ophthalmoskopisch Papillengrenzen nicht

ganz scharf (pathologisch?), temporal vielleicht etwas blasser als normal. Adaptometer normal. Gesichtsfeldaußengrenzen normal. An der großen Scheibe zwei flügelartige Skotome, das eine von intermediärem, das andere von peripherem Charakter (s. Abb. 5 u. 6). An der Uhthoffschen Scheibe werden 2 mm große rote Objekte am linken Auge auf der temporalen Seite oben und unten weniger gut gesehen als nasal. Angaben wechselnd. Bei Grün kein sicherer Unterschied. Am rechten Auge wird nur temporal unten Rot etwas schlechter erkannt als normal.

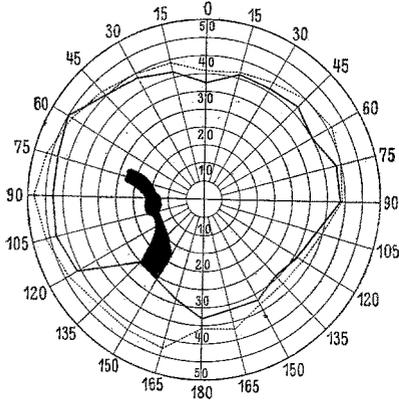


Abb. 5. Holl.

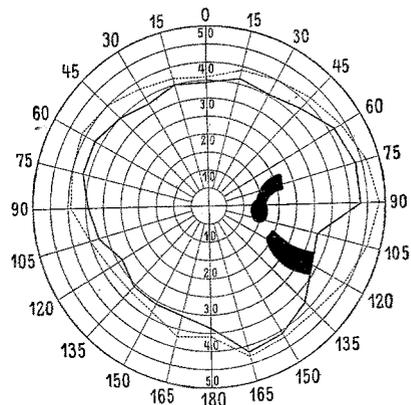


Abb. 6. Holl.

Aus der höchst interessanten Krankengeschichte sei nur einstweilen erwähnt, daß die Sektion einige Monate später einen eigentlichen Tumor der Hypophyse nicht ergab, sondern daß eine cystische Erweiterung des Infundibulum bei einem gleichzeitig bestehenden Tumor in der Gegend des Thalamus opticus durch Druck auf die Hypophyse einerseits hypophysäre Symptome und durch Druck auf das Chiasma die bitemporal-hemianopischen Störungen hervorrief.

Betrachtet man zunächst die ersten 3 Fälle mit Hypophysensymptomen, die hier wiedergegeben sind, gemeinsam vom Standpunkt der Diagnose, so muß man wohl zugeben, daß die Gesichtsfeldprüfung nach der neuen Methode in erheblichem Maße imstande war, die Diagnose zu unterstützen, wenn diese nicht, wie in dem Fall von Akromegalie, von vornherein feststand. Es ist besonders hervorzuheben, daß nur in Fall 3 die Untersuchung an der Uhthoffschen Scheibe eine gewisse, aber durchaus inkonstante Farbendifferenz nasal und temporal vom Fixierpunkt zuungunsten der temporalen Seite ergab, in den anderen Fällen blieb die Funktionsprüfung abgesehen von der Prüfung an der großen Scheibe erfolglos. Es ist interessant, die Art der Bündeldefekte miteinander zu vergleichen. Als gemeinsames Moment stellt sich heraus, daß die papillo-maculären Fasern oder paramaculären Bündel nicht betroffen waren. Es ist das auch ohne weiteres verständlich, da die Hypophyse von unten und vorn her auf das Chiasma drückt,

während die papillo-maculären Bündel auf der dorsalen Seite des Chiasma verlaufen. Unter den vorhandenen Bündeldefekten sind sowohl intermediäre, als periphere, als auch die oben genannten Kombinationsformen vorhanden. Gelegentlich, wie in Fall 3, bestand eine gewisse Asymmetrie, indem auf der einen Seite der periphere Bündeldefekt mit dem blinden Fleck zusammenhing, während auf der anderen Seite der Zusammenhang nicht nachgewiesen werden konnte; möglich, daß hier Ermüdungserscheinungen eine gewisse Rolle spielten. Der Adaptometerbefund war bei allen 3 Patienten normal.

Von Interesse ist natürlich der Gesichtsfeldbefund auch von dem Standpunkt der weiteren Verfolgung des Falles. Allerdings ist es bei keinem der hier beschriebenen Patienten möglich gewesen, eine Zunahme des Gesichtsfeldausfalles zu beobachten, selbst nicht in Fall 2, wo eine so ausgesprochene Akromegalie vorlag¹⁾. Bei Fall 3, den ich hier nur ganz kurz angeführt habe, war ein Schwanken der Gesichtsfeldstörung sehr auffallend, auch waren eine Zeitlang nach einer Palliativtrepanation die Bündeldefekte nicht mehr mit Sicherheit nachweisbar. Es mußte daher in Erwägung gezogen werden, ob hier der Druck des Tumors selbst die Leitungsstörung im Chiasma hervorgerufen hatte oder ob vielleicht bei bestehendem Hypophysentumor eine Flüssigkeitsstauung in der Cisterna chiasmatis resp. im Ventrikelsystem stattgefunden hatte, die die eigentliche Druckwirkung auf das Chiasma ausübte und die nach der Trepanation schwand. Die Sektion ergab, daß diese Vermutung tatsächlich richtig war, ja, daß die hypophysären Symptome gar nicht durch einen Tumor der Hypophyse hervorgerufen waren, sondern durch den Druck des cystisch erweiterten Infundibulum auf den Hirnanhang. Ich werde auf die hierher gehörige Literatur erst in der späteren genaueren Mitteilung eingehen, da es mir hier im wesentlichen darauf ankommt, Beiträge zur „Morphologie“ der bitemporalen Gesichtsfeldstörung zu liefern.

Eine zweite Erkrankungsform, die sich nahe dem Chiasma lokalisiert, ist dieluetische Basilar meningitis. Ich habe schon bei meinem Heidelberger Vortrag 1916 einen Fall kurz angeführt und abgebildet, wo es sich um eine Lues cerebri mit Augenmuskellähmung handelte und wo die Lokalisation der Lues cerebri am Chiasma sich auch nur aus einem geringen bitemporal-hemianopischen Defekt ergab. Einige Fälle ähnlicher Art habe ich im Laufe der letzten zwei Jahre gesehen, möchte jedoch nur zwei hier etwas näher beleuchten, weil sie genügen, um die Bedeutung der verfeinerten Gesichtsfeldmethodik ad oculos zu demonstrieren. Beidesmal gelang es nur durch die neue Art der Perimetrie die

¹⁾ Anmerkung bei der Korrektur: Bei einer Nachuntersuchung des Falles 2 (Akromegalie) im Juli 1918 war nun doch eine zweifellose Progression des Gesichtsfeldbefundes an der großen Scheibe zu konstatieren, besonders im oberen äußeren Quadranten beiderseits. Perimeter noch immer normal. RS = 1,0; LS = 0,7.

Diagnose zu sichern, da der neurologische Befund, abgesehen von der Lumbalpunktion, sowie der sonstige Augenbefund negativ waren.

Fall 4: Johann Sta., Ersatzreservist, 27 J., 928/16 hatte vor 6—7 Jahren Lues und hat sich damals selbst behandelt. Affektion soll nur ganz unbedeutend gewesen sein. Im Feld wurde wegen eines Ausschlages (angeblich Krätze) WaR gemacht, die positiv ausfiel. Da er außerdem über Mattigkeit und Schmerzen in der Kniegegend klagte, kam er aus dem Felde zurück.

Klagt über mäßige Kopfschmerzen, kann sehr schlecht schlafen. Kein Schwindel, aber auf Befragen Polydipsie und auch Polyphagie.

Seit Januar 1916 merkt er, daß er abends schlechter sieht. Hat aber sonst an den Augen nichts zu klagen. Beiderseits $S = 1,0$. Ophthalmoskopischer Befund normal, ebenso Lichtsinn am Piper'schen Adaptometer normal. Bitemporal-hemianop. Gesichtsfelddefekt (s. Abb. 7 u. 8).

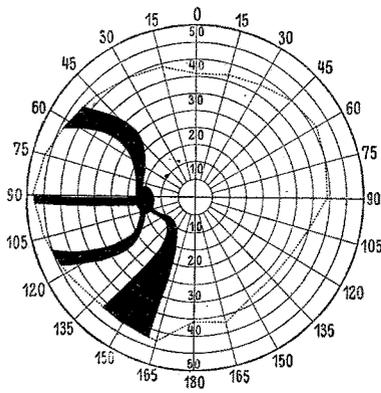


Abb. 7. Fall IV.

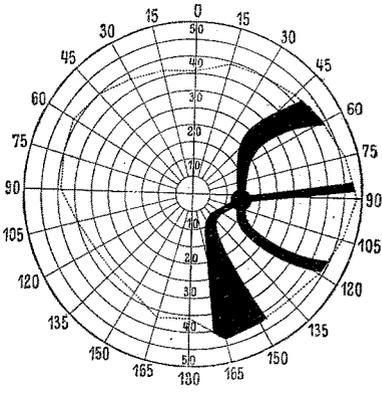


Abb. 8. Fall IV.

27. VI. 16. Gesichtsfeld ist schlechter geworden; Pat. wird in die Göttinger Augenklinik aufgenommen.

3. VII. 16. Lumbalpunktion: Druck 140, Nonnesche Reaktion schwach positiv, Lymphocytose 97:3, WaR stark positiv; es werden absichtlich etwa 10 ccm Liquor zur Druckentlastung abgelassen.

7. VII. 16. Gesichtsfeld noch nicht besser. Jetzt Beginn der antiluetischen Kur (Salvarsan + Hg).

28. VII. 16. Das Durstgefühl ist schon seit längerer Zeit verschwunden; Pat. fühlt sich auch sonst wohl, klagt nur noch dauernd über Schlaflosigkeit.

25. VIII. 16. Da das Gesichtsfeld nur wenig gebessert ist, wird nochmals Lumbalpunktion vorgenommen. Druck: 80—90, Nonnesche Reaktion schwach positiv, Lymphocytose 95:3, WaR. mit 0,5 und 0,1 ccm negativ.

13. X. 16. Pat. hat bis jetzt 5 Touren geschmiert, und 12 Injektionen von Salvarsan-Natrium erhalten. Es besteht noch immer Schlaflosigkeit sonst aber Wohlbefinden. Gesichtsfeld: nur noch ein heteronym-hemianopischer Bündelausfall.

15. XI. 16. Nochmalige Lumbalpunktion. Druck: 110, Pandy: geringe Trübung, Nonnesche Reaktion negativ, WaR negativ, Lymphocytose nicht zu verwenden wegen geringer Sanguinolenz.

4. XII. 16. Sta. wird zum Truppenteil entlassen. Es besteht noch ein relativer bitemporal-hemianopischer Bündeldefekt nach außen unten.

Die Wichtigkeit des Gesichtsfeldergebnisses für einen Fall wie den vorliegenden mit im übrigen so geringfügigen und uncharakteristischen Beschwerden leuchtet ein. An der Beobachtung ist klinisch noch interessant, daß die Skotome, mit anderen Worten die Erkrankung am Chiasma zunächst ohne Behandlung sich nachweislich verschlechterte, wie dann auch eine Lumbalpunktion therapeutisch ohne Wirkung blieb und erst die antiluetische Behandlung allmählich Besserung und Heilung brachte.

Fall 5: Rudolf Jak., 45 J., Juli 1916 luetische Infektion; der Primäraffekt wurde nur lokal behandelt; Ende August Ausschlag, zunächst nur unbedeutend, im Lauf des Oktobers aber stärker. Im Oktober auch öfters Kopfschmerzen. Hatte aber auch in früheren Jahren schon öfters über Kopfschmerzen und Schwindel zu klagen, die von otologischer Seite auf eine rechtsseitige Ohraffektion bezogen wurden. Schon seit 4—5 Jahren Haarausfall.

Bei der Aufnahme ins Barackenlazarett am 14. XI. 16 fanden sich Roseolen über dem ganzen Körper, breite Kondylome am Scrotum, Drüsenschwellung in den Leisten, am Rachen und über der Ellenbeuge, spezifische Angina, Plaques an der Zunge und am Gaumen.

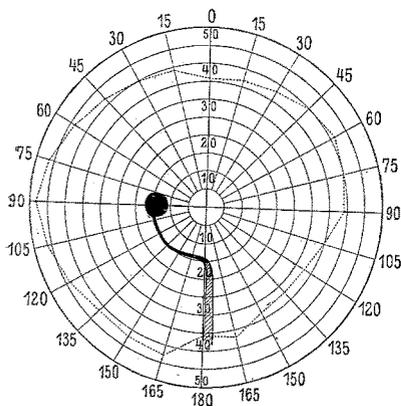


Abb. 9. Fall V. 5. XII. 17.

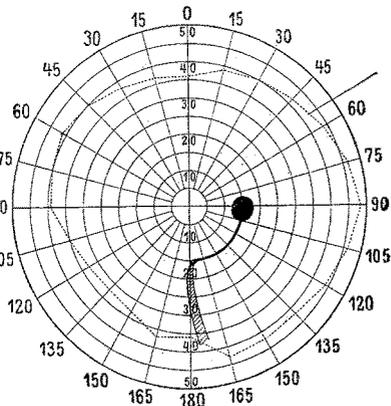


Abb. 10. Fall V. 5. XII. 17.

Hat an den Augen nichts zu klagen. Bei der Untersuchung wird normaler Augenhintergrund und volle Sehschärfe festgestellt. Im Gesichtsfeld ein feiner bitemporal-hemianopischer Defekt (s. Abb. 9 u. 10). Pupillen gleich weit, reagieren prompt; linke Pupille etwas schief-oval.

Wegen des Gesichtsfelddefektes wird eine Lumbalpunktion vorgenommen und diese ergibt: Druck von 160 mm Wasser; Pandysche Reaktion: Trübung; Nonne-Apeltische Reaktion: nicht sicher positiv; Lymphocytose: 190:3; WaR: positiv.

Die daraufhin vorgenommene neurologische Untersuchung ergibt keine sicheren klinischen Symptome, nur lebhafte Reflexe und leichtes Schwanken bei Fuß-Augenschluß. Ohrbefund: Rechts eine schon länger bestehende hochgradige Schwerhörigkeit, links ebenfalls eine labyrinthäre oder nervöse Schwerhörigkeit.

Pat. erhielt bis zum 7. II. 17 11 intravenöse Salvarsaninjektionen. Hat gelegentlich noch Kopfschmerzen. Immer noch kleiner bitemporaler Gesichtsfelddefekt.

8. II. 17 endolumbale Injektion von 3,6 mg Salvarsan-Natrium. Der dabei

entleerte Liquor zeigt Nonnesche Reaktion: negativ; Lymphocytose: 56:3; WaR: negativ.

19. II. 17 noch immer derselbe Befund am Gesichtsfeld.

21. II. 17 zweite endolumbale Injektion von 3,1 mg Salvarsan-Natrium; der entnommene Liquor zeigt schwach positive Nonnesche Reaktion; Lymphocytose 116:3; WaR negativ.

1. III. 17 heute zum erstenmal kein Gesichtsfelddefekt mehr nachweisbar.

Also nur der Gesichtsfelddefekt führte hier auf die Diagnose Lues cerebri, die dann durch den positiven Ausfall der WaR. im Liquor sich sogar als nicht unbedeutend herausstellte. Kopfschmerzen, Haarausfall und Ohrbeschwerden hatten schon jahrelang vor derluetischen Infektion bestanden. Der bitemporale Defekt ging nur sehr langsam und erst nach Verwendung zweier endolumbalen Salvarsaninjektionen zurück, womit allerdings nicht gesagt sein soll, daß er sich nicht auch ohne diese mit der Zeit zurückgebildet hätte.

Bei der Wichtigkeit, die man heutzutage der Affektion des Zentralnervensystems nachluetischer Infektion ganz im allgemeinen zuspricht, ist es natürlich von großem Wert, wenn man, abgesehen von der Liquorreaktion, ein objektives Symptom zur Verfügung hat, das auf eine Erkrankung des Gehirnes selbst und sogar auf eine bestimmte Lokalisation der Erkrankung hinweist. Es ist sogar eigentlich daraus der Schluß abzuleiten, daß man nicht nur bei sicher vorhandenerluetischer Affektion des Zentralorganes, sondern sogar möglichst bei jederluetischen Infektion, ganz besonders wenn Kopfschmerzen bestehen, auf das Gesichtsfeld achtet.

Es ist nun nicht ohne weiteres gesagt, daß jeder bitemporal-hemianopische Ausfall bei einer Hypophysenaffektion oder bei einer Lues cerebri unbedingt auf den Druck des pathologischen Organs resp. der krankhaften Masse auf das Chiasma zurückgeführt werden muß, sondern es bestehen Gründe, daß gelegentlich auch in solchen Fällen nur der gesteigerte Gehirndruck bitemporal-hemianopische Defekte auslösen kann. Im einzelnen werde ich auf diesen Punkt in einer späteren Mitteilung noch näher eingehen. Ich möchte hier nur schon einstweilen auf die Wichtigkeit des Hydrocephalus auch für das Gesichtsfeld hinweisen. Daß der Hydrocephalus, besonders der interne, bitemporale Hemianopsien zu erzeugen vermag, auch vor allem bitemporal-hemianopische zentrale Skotome zustande bringt, ist ja schon lange bekannt. (Siehe Wilbrand - Saenger, Neurologie des Auges Band VI.) Wenn ich trotzdem noch besonders auf einen Fall von bitemporal-hemianopischem Skotom hinweise, so geschieht das hauptsächlich, um die Art des Skotoms hier darzustellen, da sich derselbe durchaus einfügt in die von mir früher geschilderten Gruppen.

Fall 6: Ludwig Krie., 15 Jahre, (Kr. 909/15—16) war früher ganz gesund. Vor drei Jahren Bauchfellentzündung, die aber nicht operiert wurde. Seit einigen

Wochen hochgradige Kopfschmerzen, öfters auch Erbrechen. Am Auge hat er über Doppelsehen, sowie über einen schwarzen Fleck vor dem rechten Auge zu klagen.

Status: Beiderseits hochgradige Stauungspapille mit streifenförmigen Hämorrhagien in der Umgebung. Prominenz etwa 5—6 Dioptrien gegen 1—2 auf der Netzhaut. Beiderseits $S = 1,0$; NDI. Prüfung auf Doppelbilder ergibt mit Wahrscheinlichkeit eine Parese des rechten Obliquus superior. Abstand der Doppelbilder nur gering.

Gesichtsfeld: Außengrenzen völlig normal, Vergrößerung des blinden Flecks entsprechend der Stauungspapille, ferner ein absolutes, paracentrales Skotom von bitemporal-hemianopischem Charakter, das den Fixierpunkt frei läßt.

Die neurologische Untersuchung ergibt keine sicheren Resultate. Die stereoskopische Röntgenaufnahme des Schädels zeigt vielleicht eine geringe Vergrößerung der Sella turcica, doch konnte mit einer bestimmten Erweiterung nicht gerechnet werden.

Zunächst wird eine Hg-Einreibungskur trotz negativer WaR. eingeleitet, doch scheint die Papille langsam prominenter zu werden. Es wurde deshalb am 27. III. 16 in der chirurgischen Klinik eine Palliativtrepanation (Professor Fromme) ausgeführt. Die Dura zeigte sich nicht übermäßig gespannt. Nach Eröffnung der Dura erfolgte ein Prolaps des Gehirns, der aber auffallend wenig Pulsation zeigte.

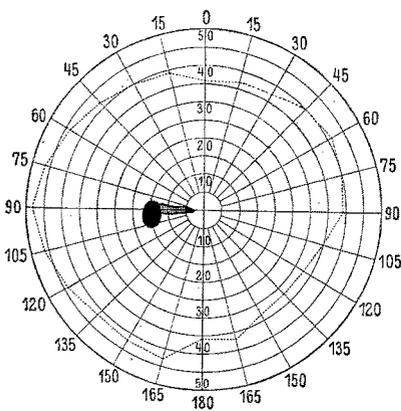


Abb. 11. Fall VI.

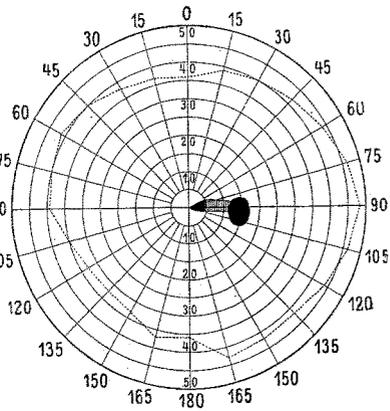


Abb. 12. Fall VI.

Die Papillenschwellung ging im Laufe der nächsten zwei Monate ganz erheblich zurück, eine ganz leichte Vorwölbung und unscharfe Begrenzung ist aber noch $1\frac{1}{2}$ Jahre später zu bemerken. Sehschärfe während der ganzen Beobachtung (2 Jahre) normal, ebenso ist das Allgemeinbefinden dauernd ein gutes. Das einzige, was bleibt, ist das bitemporal-hemianopische Skotom (s. Abb. 11 u. 12), das aus einem absoluten Teil nahe dem Fixierpunkt und einer relativen Brücke zum blinden Fleck hin besteht. Der Fixierpunkt selbst, sowie die Zone dicht temporal vom Fixierpunkt, sind frei. Adaptometerbefund dauernd normal.

Der günstige Verlauf bei diesem Patienten, der 2 Jahre lang nach einer Palliativtrepanation wegen hochgradiger Stauungspapille beobachtet werden konnte, spricht dafür, daß es sich hier nicht um einen Tumor cerebri, sondern wohl um eine Meningitis serosa gehandelt hat. Das

bitemporal-hemianopische Skotom erklärt sich infolgedessen am besten durch die Annahme eines Hydrocephalus internus, der auf die dorsal im Chiasma verlaufenden papillo-maculären Fasern einen Druck ausgeübt hat. Das Merkwürdige ist nur, daß nach der Palliativtrepanation der Gesichtsfelddefekt unverändert blieb und anscheinend auch dauernd so bleibt. Man ist daher wohl gezwungen anzunehmen, daß durch den Hydrocephalus eine kleine Stelle im Chiasma zu dauernder Atrophie gebracht wurde.

Die nächste Beobachtung stellt gewissermaßen eine Verbindung dar zwischen den bitemporal-hemianopischen Störungen und der

homonymen Hemianopsie.

Die Beteiligung des Opticus wäre zum Teil wenigstens ohne die neue Gesichtsfeldmethodik nicht erkannt worden.

Fall 7: Ze., Karl, 29 Jahre, 484/16, leidet nach Bericht der Nervenambulanz an typischer multipler Sklerose. Beiderseits Patellar- und Fußklonus. Links deutlicher Babinski, rechts zweifelhaft. Patellar- und Achillessehnenreflexe gesteigert. Bauchdeckenreflexe nicht auszulösen. Manchmal Schwierigkeit beim Urinlassen, nie Inkontinenzerscheinungen. Gang ataktisch, Sensibilitätsstörungen.

Augenbefund am 5. V. 16. Patient gibt an, daß er nicht mehr so scharf wie früher sehe. Bei der ersten Untersuchung in der Augenambulanz wird als Visus angegeben R. 0,2 NdII, L. 0,8p NdI. Der ophthalmoskopische Befund ist normal. Adaptometerbefund ebenfalls normal, allerdings nur Endwert bestimmt. Gesichtsfeld ergibt einen homonym-hemianopischen, linksseitigen Defekt, teils in der Maculagegend, teils mehr peripher. Außerdem einen kleinen Bündelausfall am rechten Auge, der auf eine Leitungsstörung im rechten Opticus hinweist (s. Abb. 13 u. 14).

Am 28. VI. 16 ist der Visus rechts noch 0,2, dagegen in der Nähe nur noch NdVII mühsam, links auf 0,5 gesunken, in der Nähe NdII. Das Gesichtsfeld hat sich wesentlich verändert. Es besteht jetzt zweifellos wohl ein bitemporal-hemianopischer macularer Ausfall, außerdem wohl aber ein homonym-hemianopischer, zentraler Defekt, der am linken Auge wegen des gleichzeitig bestehenden bitemporal-hemianopischen Defektes nicht genauer zu eruieren ist (s. Abb. 15 u. 16).

Wieder einige Monate später am 29. XI. 16 ist der Visus rechts 0,1, links 0,5 suchend. Die temporalen Papillenhälften sind jetzt etwas abgeblaßt, rechts mehr als links. Der Adaptometerbefund ist immer noch normal. An der großen Scheibe ist noch immer ein, allerdings sehr viel kleinerer homonym-hemianopischer, linksseitiger, macularer Ausfall vorhanden, außerdem ein papillo-macularer Defekt am rechten Auge (s. Abb. 17 u. 18).

In selten schöner Weise zeigt dieser Fall das Wandern resp. das Auftreten mehrfacher Herde in dem primären Teil der Sehbahn bei multipler Sklerose an. Zunächst bestand offenbar ein rechtsseitiger Tractusherd, abgesehen von einer Leitungsstörung ganz geringer Art im rechten Opticus. Später kam zu diesem Tractusherd ein Herd im Chiasma und bei der letzten Untersuchung war noch der Rest des alten Tractusherdes nachweisbar (wenn es sich nicht zufällig um einen neuen handelte) sowie eine Affektion des papillo-maculären Bündels im rechten Opticus.

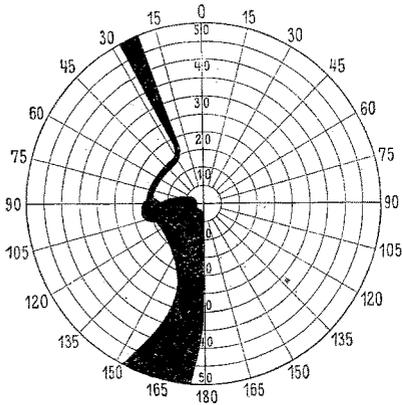


Abb. 13. Fall VII. 5. V. 16.

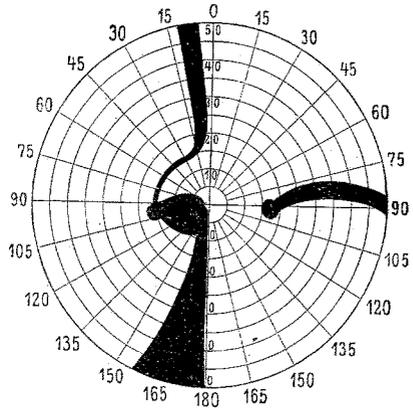


Abb. 14. Fall VII.

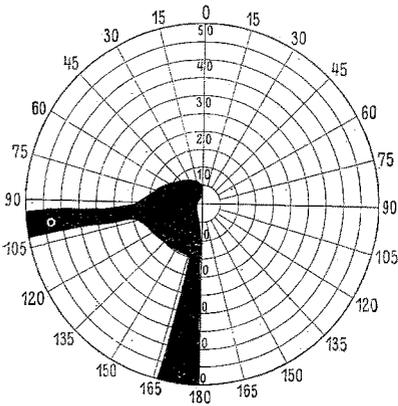


Abb. 15. Fall VII. 28. VI. 16.

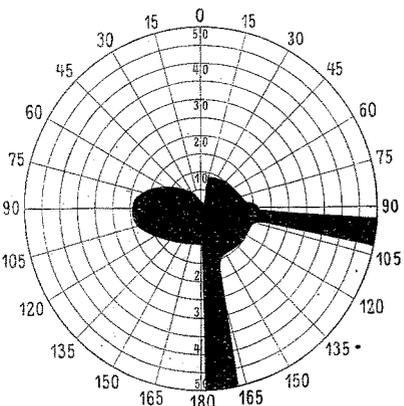


Abb. 16. Fall VII.

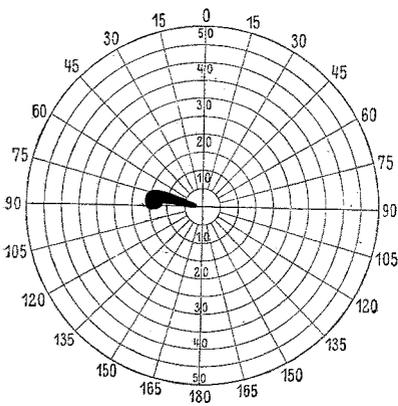


Abb. 17. Fall VII. 2. XII. 16.

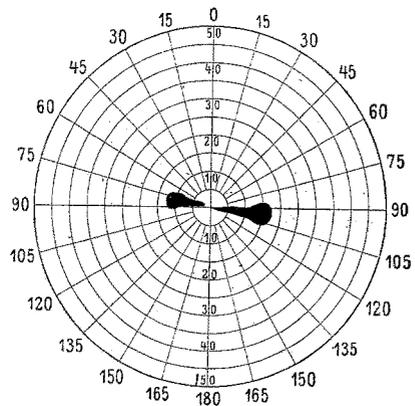


Abb. 18. Fall VII.

An der Art der Gesichtsfeldausfälle ist noch bemerkenswert, daß bei dem ersten Ausfall eine ausgesprochene Aussparung des Fixierpunktes nachweisbar war, ferner ist noch die merkwürdige, später noch zu besprechende Eigenheit auffallend, daß der maculäre Defekt sich unmittelbar in den peripheren fortsetzte.

Der Fall ähnelt prinzipiell durchaus einigen von Rönne wiedergegebenen Beobachtungen. Rönne macht den serpiginösen Charakter der sklerotischen Veränderungen für die wechselnden Gesichtsfeldbefunde verantwortlich. Aus anatomischen Untersuchungen Oppenheims, Uhthoffs, Rönnes u. a. wissen wir, daß eine Beteiligung von Chiasma und Tractus bei der multiplen Sklerose häufiger ist, als den im Allgemeinen gefundenen Funktionsstörungen entspricht. Die verfeinerte Gesichtsfeldmethodik wird diesen Zwiespalt vielleicht bis zu einem gewissen Grade ausgleichen; nach meinen bisherigen Erfahrungen überwiegen allerdings die peripheren Läsionen erheblich, doch will ich erst nach weiterer Vermehrung meiner Fälle in einer späteren Mitteilung über die Gesichtsfeldbefunde bei multipler Sklerose zusammenhängend berichten.

Über das Vorhandensein oder Fehlen einer macularen Aussparung bei Tractushemianopsien soll erst weiter unten gesprochen werden.

Die homonym-hemianopischen Störungen, die jetzt beschrieben werden sollen, entstammen wohl fast alle Läsionen weiter hinten in der Sehbahn, meistens Veränderungen im Gebiet des Sehzentrums selbst. Die meisten Fälle betreffen **Schußverletzungen des Hinterhauptes**, doch habe ich nicht die Absicht, die bereits bestehende

kasuistische Literatur um weitere Fälle bekannter Art zu vermehren. Es soll vielmehr an Hand einiger ausgewählter Beobachtungen erörtert werden:



Abb. 19.

1. Ob und inwiefern die neue Gesichtsfeldmethodik die Diagnostik homonym-hemianopischer Störungen zu bereichern vermag.

2. Ob durch die neue Untersuchungsart für die Theorie der homonymen Hemianopsie Schlüsse sich ableiten lassen.

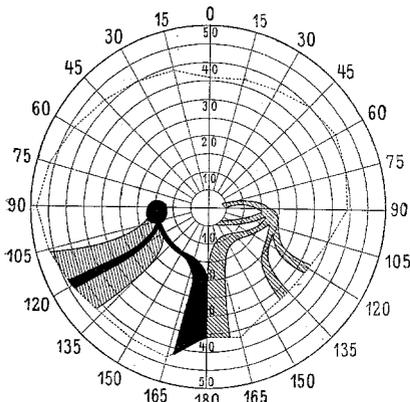


Abb. 20. Fall VIII. 14. VIII. 16.

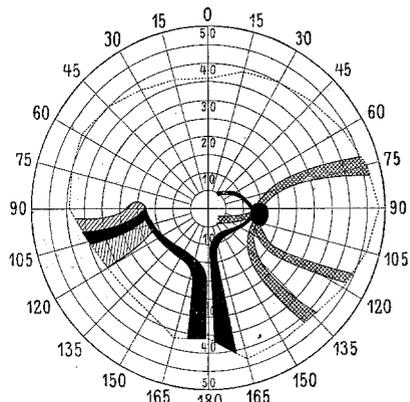


Abb. 21. Fall VIII. 14. VIII. 16.

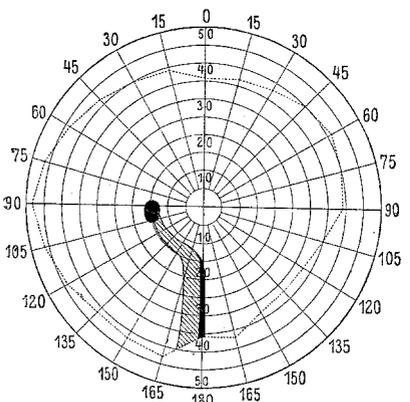


Abb. 22. Fall VIII. 13. X. 16.

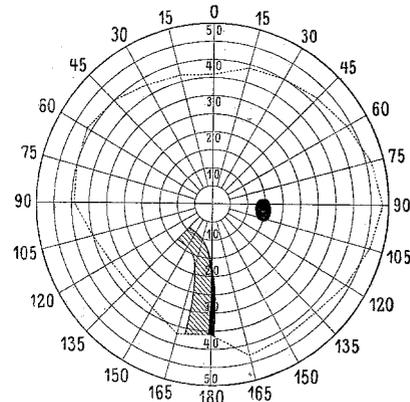


Abb. 23. Fall VIII. 13. X. 16.

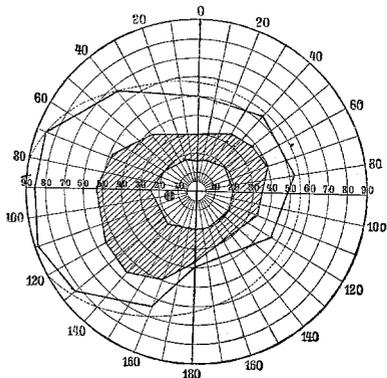


Abb. 24.

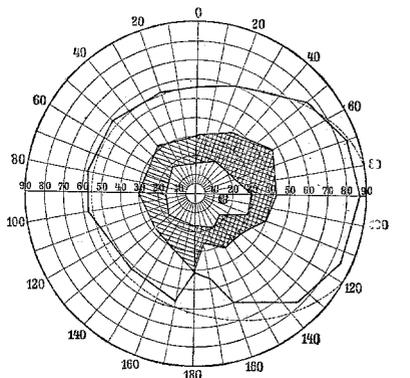


Abb. 25.

3. Soll zum Teil unabhängig von den neuen Gesichtsfeldbefunden besprochen werden, inwiefern die Kriegserfahrungen geeignet sind, unsere Vorstellungen von dem Sitz des Sehentrums und der Aussparung der Macula zu vertiefen oder zu modifizieren.

Zuerst soll nun Material zur Entscheidung der ersten Frage vorgelegt werden.

Fall 8: Hauptmann v. H., 32 Jahre, Pr. 1872/16. 18. VII. 16 Granatsplitterverletzung am Hinterkopf, ließ sich verbinden, tat aber weiter Dienst. Merkte nur gewisse Ausfälle im Gesichtsfeld, z. B. daß er einen Flieger nicht erkennen konnte. Zeitweise Ohrensausen, Schwindel, Gedächtnis hat etwas nachgelassen, auch das Gehör.

14. VIII. 16. Bds. S = 1,0. Ophthalmoskopisch normal. Adaptometer-Endwert nach $\frac{3}{4}$ Stunden am Piperschen Apparat normal.

Gesichtsfeld: Am Perimeter normale Außengrenzen, dagegen beiderseits ein Ringskotom (s. Abb. 24 u. 25). An der großen Scheibe beiderseits schmale, meist relative Defekte, linkerseits nur peripher, rechterseits peripher und zentral (s. Abb. 20 u. 21). An der Uhthoffschen Scheibe erscheinen Weiß und Farben im Maculagebiet rechts vom Fixierpunkt matter als links. — Die subjektiven Beschwerden sind gering. Patient hat aber das entschiedene Gefühl, daß er nicht so gut sieht wie vor der Verletzung. Als Rest der Verletzung ist eine Narbe am Hinterhaupt sichtbar (s. Photographie Abb. 19), die in der Hauptsache auf der linken Seite gelegen ist.

13. X. 16. Patient hat sich inzwischen sehr gut erholt. Keinerlei subjektive Beschwerden mehr, will unbedingt zur Truppe zurück. Im Gesichtsfeld noch minimaler linksseitiger Defekt nachweisbar (s. Abb. 22 u. 23). Ringskotom verschwunden.

Fall 9: Karl Demp., 21 Jahre, Soldaten Kr. 5. VII. 16. Verletzung durch Granatsplitter. Einschuß 5 cm über der Spitze des rechten Ohres, Steckschuß. 4 Tage bewußtlos. Anfänglich Krämpfe. Hat die ersten 14 Tage sehr schlecht gesehen, allmählich Besserung. Jetzt noch Kopfschmerzen (25. IX. 16). Schwindel nur beim Lesen. Lähmungsartige Schwäche der linken Hand. Beiderseits hochgradige Stauungspapille mit radiären Blutungen. Zentralkanal wenig getrübt. Papille + 3 D, Macula Emmetropie.

Neurologisch: Mechanische Muskeleerregbarkeit gesteigert, Rachenreflex fehlt. Tremor der gespreizten Finger. Bauchdeckenreflex rechts = links gesteigert. Beiderseits einige Schläge Patellarklonus. Ataxie bei Finger-Nasenversuch links.

30. IX. 16. Sollte eigentlich zur Trepanation nach der chirurgischen Klinik, wurde zurückgehalten, da Rückbildungserscheinungen an der Stauungspapille (Hof um die Papille) zu sehen sind.

11. X. 16. Zweifellose weitere Rückbildungserscheinungen. Stereoskopische Röntgenuntersuchung ergibt einen Splitter rechts nahe der Mittellinie, oberhalb der Felsenbeinpyramide.

17. XI. 16. Ophthalmoskopisch beiderseits nur noch geringe Trübungsstreifen auf und in der Umgebung der normal großen Papillen. Beiderseits S = 0,9. Öfters noch Kopfschmerzen, aber seltener als früher.

3. XII. 16. Visus rechts + 0,5 I, 0 p, links + 0,5 I, 0 p.

Stauungspapille ganz zurückgebildet. Gesichtsfeld: Zuerst allseitig, allerdings besonders stark von links her am Perimeter eingeschränkt (s. Abb. 28 u. 29), zeigt jetzt an der großen Scheibe einen zweifellosen, absoluten homonym-hemianopischen Defekt nach links unten, der sich relativ bis zum Fixierpunkt

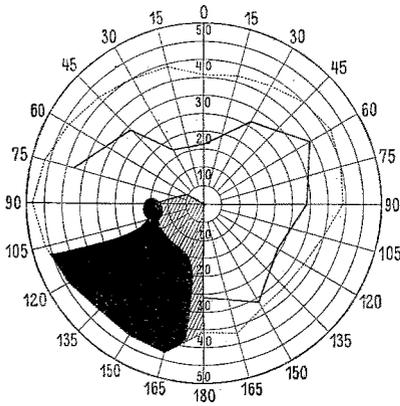


Abb. 26. Fall IX. 6. II. 17.

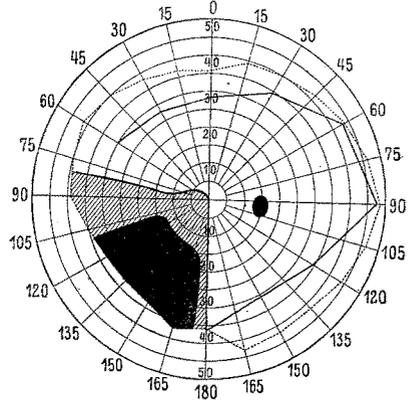


Abb. 27. Fall IX. 6. II. 17.

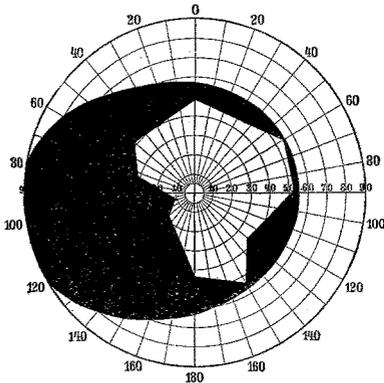


Abb. 28. Fall IX.

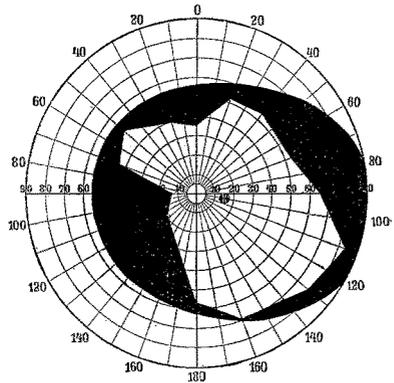


Abb. 29. Fall IX.

erstreckt und den größten Teil des linken unteren Quadranten einnimmt (s. Abb. 26 u. 27). Dieser homonym-hemianopische Defekt bleibt während der weiteren, mehrmonatigen Beobachtung unverändert.

Fall 10: Wilhelm Sehne., 33 Jahre, Kr. 513/17. Seit einem Jahr Sprachstörungen (Schwierigkeit oder Unmöglichkeit, Worte zu finden für Begriffe, die ihm geläufig sind). Zuerst auch viel Kopfschmerzen, beides jetzt gebessert, aber noch lange nicht normal.

Er spricht langsam, kann aber die Zahlen der Leseproben gut erkennen und aussprechen. Früher gesund. Familienanamnese o. B. Vor einigen Jahren in hiesiger Chirurgischer Klinik an Myxosarkom des Vorderarmes operiert. Ophthalmoskopisch; Beiderseits mäßige Schwellung der Papillen. Radiärstreifige Trübung. Links radiäre Blutung auf dem Papillenrand temporal oben. Zentralkanal gut zu übersehen. Prominenz 2—3 D. Beiderseits $S = 1,0$. Adaptometer normal.

Gesichtsfeld ergibt am Perimeter mäßige konzentrische Einengung für Weiß, für Rot normale Außengrenzen. An der großen Scheibe ist ein zweifellos rechtsseitiger hemianopischer Defekt in der Peripherie der Scheibe nachweisbar, der durch eine unterwertige Zone mit dem blinden Fleck in Zusammenhang steht (s. Abb. 30 u. 31).

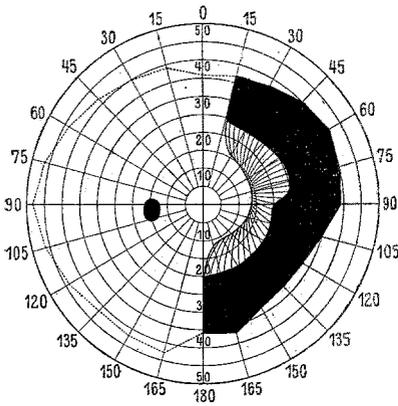


Abb. 30. Fall X.

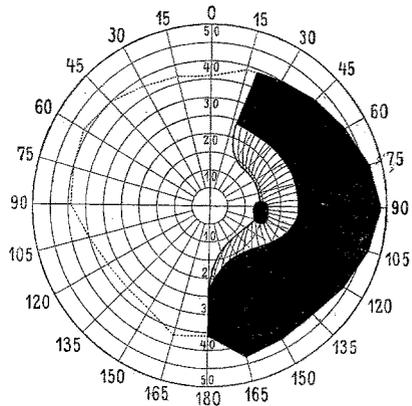


Abb. 31. Fall X.

WaR. im Blut negativ.

Neurol.: Sehr wechselnder Befund. Manchmal Alexie, Agraphie und motorische Aphasie. Steigerung der Reflexe, besonders auf der linken Körperseite, gelegentlich Babinski, manchmal Benommenheit, manchmal leicht manischer Zustand.

Lehnt Operation ab, auch zunächst weitere Behandlung überhaupt.

Fall 11: Leutnant Na., Pr. 1735/16. Tangentialschuß über dem rechten Scheitelbein (s. Photographie Abb. 32). Wurde trepaniert.

Er merkt eine hemianopische Störung, allerdings nur sehr wenig störend. Sie kommt vorzugsweise beim Lesen zum Bewußtsein, indem er angeblich nicht mehr so scharf wie früher sieht. Ophthalmoskopisch normal. Visus: Rechts + 0,5 cyl A. v. 1,0; Nd₁. Links + 0,5 cyl A. 100° 1,0 p; Nd₁.

Gesichtsfeld am Perimeter für Weiß und Farben völlig normal. An der großen Scheibe absoluter, schmaler Defekt nach unten. Unterwertigkeit der ganzen linken Seite mit genau durch den Fixierpunkt gehender Trennungslinie (s. Abb. 33 u. 34).

Fall 12: Karl Za. (1823/16) zeigt die ausgedehnte Narbe eines Hinterhauptschusses etwa auf der Mitte zwischen Scheitel und Protuberantia occ. extern. etwa dem Gyrus occip. sup. (O₁) entsprechend (nach dem Goldsteinschen Schema). Die Narbe liegt (s. Photographie Abb. 35) genau links von der Mittellinie. Nähere Umstände der Kriegsverletzung nicht bekannt. Bds. S = 1,0. Ophthalmoskopisch normal, ebenso Adaptometerwerte. Gesichtsfeld zeigt im rechten unteren Quadranten einen absoluten Defekt selbst für ganz große Objekte, der sich nach der Peripherie hin in einen relativen Ausfall fortsetzt. Der absolute Defekt weist nach dem Fixierpunkt eine allerdings nur mit 1-mm-Objekt nachweisbare, defekte Brücke auf (s. Abb. 36 u. 37).

Betrachtet man diese ersten 5 Fälle homonymer Hemianopsie (Fall 8—12), so erkennt man, daß es sich stets um Hemiamblyopien von sehr verschiedenem Charakter handelt, die aber alle als gemeinsames Merkmal den Zusammenhang mit dem blinden Fleck auf der dem Herd gekreuzten Seite aufweisen; selbst bei Fall 10, einem absoluten Ausfall in der Peripherie des Gesichts-

feldes, ist eine relative Unterwertigkeit zwischen blindem Fleck und Skotom mit Sicherheit — besonders bei Vergleich von temporal und nasal an beiden Augen — zu finden. Dieser Zusammenhang mit dem blinden Fleck auf der gekreuzten Seite ist nicht nur theoretisch von Interesse — darauf komme ich weiter unten noch zu sprechen —, sondern auch praktisch ein Wegweiser zur Charakterisierung von Gesichtsfeldtypen. So führte bei Fall 9 u. 10, wo die Perimeteruntersuchung charakteristische Einengungen



Abb. 32.

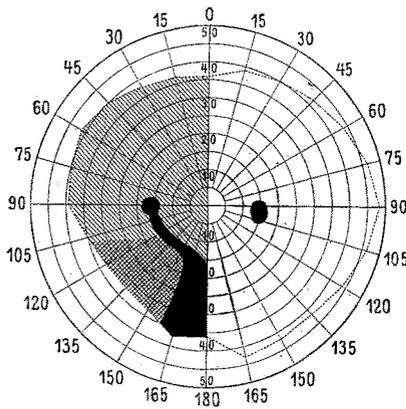


Abb. 33. Fall XI.

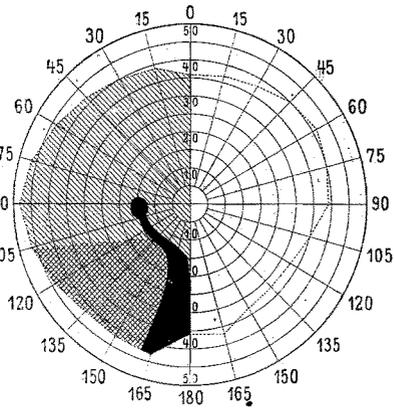


Abb. 34. Fall XI.

ergeben hatte, erst der Zusammenhang bestimmter Skotomgebiete mit dem blinden Fleck zur richtigen Diagnose einer hemianopischen Störung.

Die Form der Ausfälle entspricht bei den Beobachtungen 8, 9, 10 in sehr demonstrabler Weise dem Verlauf der Nervenfasern, wie ich sie in meiner ersten Mitteilung beschrieben und schematisch wiedergegeben habe (Archiv für Ophthalmol. **96**, 15), wenigstens auf der gekreuzten Seite, während auf der ungekreuzten Seite ein einfacher Abklatsch des Defekts der anderen Seite besteht. Da, wo anscheinend gewisse

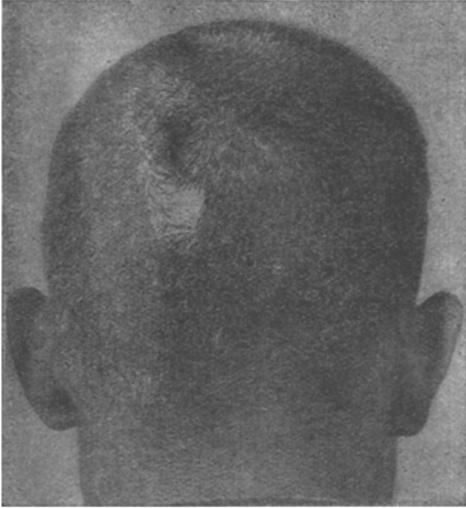


Abb. 85.

Asymmetrien sich finden, dürfte es sich meistens um schlechte Angaben des Patienten infolge von Ermüdung handeln, eine Meinung, die auch von Uhthoff vertreten wird.

Die beiden Beobachtungen 10 und 12 habe ich vor allem deshalb an dieser Stelle mit verwertet, weil auf diese Weise hemianopische Skotome von peripherem, intermediärem und Kombinationscharakter zusammen aufgeführt sind.

Fall 12 ist im übrigen der einzige, bei dem die Peri-

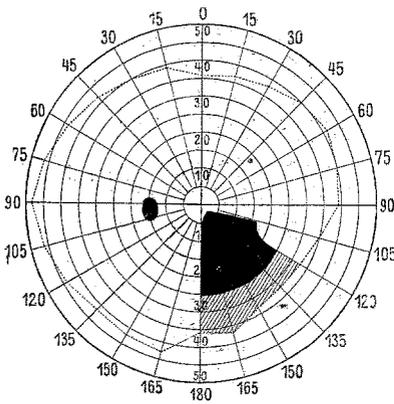


Abb. 36. Fall XII.

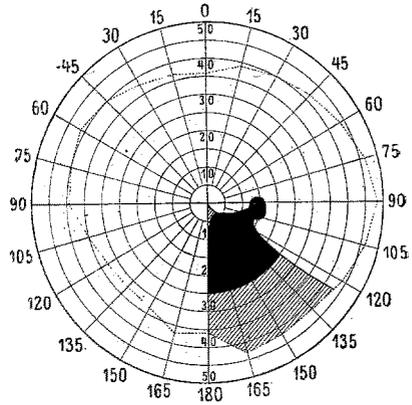


Abb. 37. Fall XII.

meteruntersuchung die charakteristische Gesichtsfeldstörung wiedergab, bei sämtlichen anderen versagte sie bezüglich des hemianopischen Charakters der Leitungstörung.

Besonders hervorzuheben ist auch noch, daß bei Fall 9, 10 und 12 der Gesichtsfeldausfall, wenn auch relativ, sich bis zum Fixierpunkt erstreckte, ohne denselben auszusparen; bei 12 ließ sich der kleine, relativ getrübte Zacken zwischen absolutem Skotom und Fixierpunkt nur bei Verwendung von 1-mm-Objekt feststellen.

Auf die Fälle im einzelnen noch einmal einzugehen, scheint mir

unnötig, da aus den kurzen Notizen der Krankengeschichten alles Wesentliche zu ersehen ist. Auffallend ist nur das Ringskotom bei Beobachtung 8. Ich halte es für möglich, daß es sich bei diesem Ringskotom um eine funktionelle Störung handelte; denn kurz vor der Prüfung in Göttingen fand eine Untersuchung an der Rostocker Augenklinik statt und das dort gefundene Gesichtsfeld, das mir Herr Professor Peters freundlicherweise zur Verfügung stellte, sah ganz anders aus. Die hemianopischen Ausfälle dagegen wurden konstant angegeben, bis sie sich allmählich verloren.

Bei den folgenden Fällen beansprucht die vorwiegende Beteiligung des maculären Anteils im Gesichtsfeld ein erhebliches, praktisches und theoretisches Interesse:

Fall 13: Friedrich See., Maurer, 64 Jahre, kommt erstmalig am 22. II. 16 in die Augenklinik zu Göttingen, weil er seit 8 Tagen plötzlich schwarze Flecken

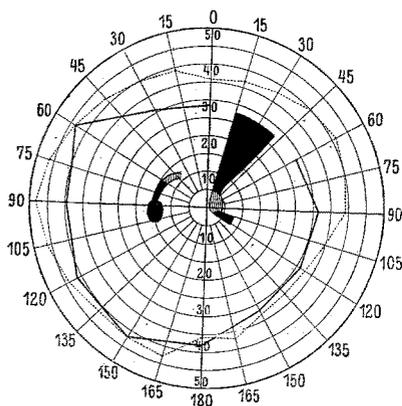


Abb. 38. Fall XIII.

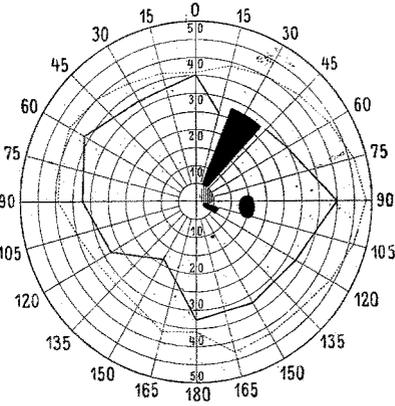


Abb. 39. Fall XIII.

vor dem linken Auge hat. Am rechten Auge ist eine Verletzung vor vielen Jahren vorausgegangen. Der objektive Befund ist folgender: Rechts alte Contusio bulbi, partielle Mydriasis, Subluxatio lentis nach unten; ophthalmoskopisch normal. S = 0,5, + 3 D NdIII. Links: Auge äußerlich und innerlich normal, auch keine Glaskörpertrübungen sichtbar. Pupille ist auffallend eng, reagiert aber prompt. + 0,5 D S = 1,0, + 3,5 D NdI. Tension beiderseits normal.

Große Narbe zwischen rechtem Stirn- und Scheitelbein, offenbar von der alten Verletzung herrührend. Gesichtsfeld: homonym-hemianopischer Defekt auf der rechten Seite, der sich dadurch auszeichnet, daß ein Schenkel vom blinden Fleck bis zum Fixierpunkt verläuft, und zwar etwas unterhalb der Horizontalen und ein zweiter Schenkel anschließend an den papillo-maculären nach oben außen hin verläuft ohne sonstige Verbindung mit dem blinden Fleck.

Auf Grund des homonym-hemianopischen Defektes wird nun weiter geforscht, ob Gehirnsymptome sonstiger Art vorhanden sind. Patient gibt auf Befragen an, daß sein Gedächtnis sehr abgenommen habe und daß er schwerhörig geworden sei. Die neurologische Untersuchung ergibt abgesehen von einem Blutdruck von

225 mm Hg keine direkten somatischen Symptome für apoplektischen Insult, aber gewisse Verdachtsmomente in Form von Gedächtnisabnahme und gewisser Intelligenzdefekte. Die Untersuchung des Ohres führt die Schwerhörigkeit auf ein älteres Leiden, wahrscheinlich chronischen Mittelohrkatarrh zurück.

Eine neuerliche Untersuchung im Dezember 1917 ergibt allgemein somatisch dieselben Verhältnisse wie früher, auch der Visus und der sonstige Augenbefund sind unverändert. Die Gesichtsfelduntersuchung fällt dagegen etwas anders aus als früher (s. Abb. 38 u. 39). Der Unterschied besteht darin, daß der papillomaculäre Anteil des Skotoms eine sichere Verbindung mit dem blinden Fleck vermissen läßt, die ganze Partie im unteren rechten Quadranten wird als schwach angegeben; ebenso übrigens der untere nasale Quadrant. Der zweite Unterschied gegen früher, der aber vielleicht nur infolge einer noch exakteren Methodik auffindbar war,

besteht darin, daß der defekte Teil zwischen dem papillo-maculären Zapfen und dem temporal oberen Zapfen breiter ist als früher, so daß es mir etwas fraglich ist, ob es sich wirklich hier um eine eigentliche Verbindung zwischen den beiden Anteilen handelt.

Fall 14: (von Hegener, Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1915, Bd. 55 II ebenfalls publiziert). E. B. Kriegsfwr., Schußverletzung am 16. XI. 14. Unmittelbar nach der Verletzung Erbrechen, Benommenheit, Sehstörungen. Bei der Operation zeigt sich, daß eine Fissur des Knochens besteht, die in die Tiefe geht und nach der Gegend des linken Ohrs verläuft. In der Diploë finden sich alte Koagula und links von der Mittellinie ein größerer Knochensplitter, der auf die Dura drückt. Nach Entfernung desselben liegt



Abb. 40.

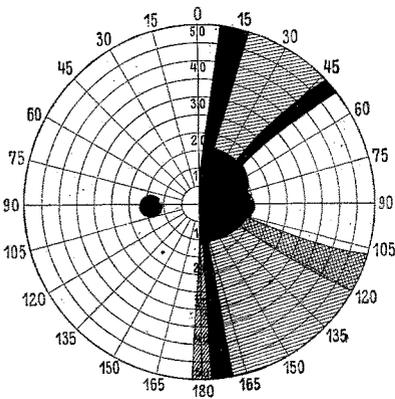


Abb. 41. Fall XIV.

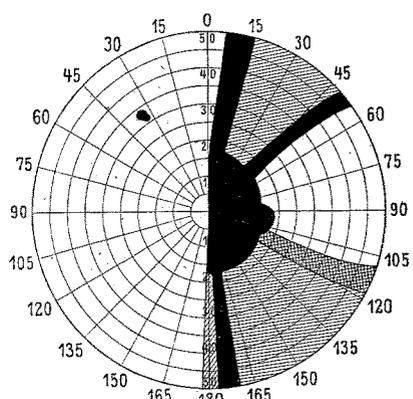


Abb. 42. Fall XIV. 25. VII. 16.

die Dura frei. Es werden außerdem noch einige kleine Knochensplitter entfernt.

Pat. wurde am 12. VII. 15 von Herrn Geh. Rat E. v. Hippel untersucht. Es fand sich ein rechtsseitiges hom.-hemianop. zentrales Skotom, dabei mit Konkavgläsern beiderseits voller Visus und normaler Augenspiegelbefund.

Hegener berichtet dann über die am 17. VIII. 15 erfolgte Untersuchung in der Augenklinik Jena. Pat. klagt, daß ihm seit der Verletzung das Sehen außerordentlich erschwert sei, insbesondere sei es ihm unmöglich geworden, zusammenhängend zu lesen. Bulbi beiderseits sowohl äußerlich, als auch ophthalmoskopisch normal. Sehschärfe rechts $\frac{5}{5}$ mit $-3,5$, links $\frac{5}{5}$ mit $-4,0$. Das Gesichtsfeld zeigt ein kleines, inselförmiges, homonymes Skotom, welches genau vom Fixierpunkt aus 10° nach rechts reicht. Es erreicht mit der Spitze die Mittellinie, und zwar genau im Fixierpunkt.

Am 25. VII. 16 hatte ich Gelegenheit, den Pat. nachzuuntersuchen (s. Photographie Abb. 40). Im großen und ganzen ist B. mit seinem Zustand zufrieden, allerdings sei er noch sehr gedächtnisschwach. Die Sehstörung macht sich vor allem noch beim Sehen in der Nähe geltend, es kommt aber auch vor, daß er beim Begegnen zweier Menschen, wenn er den einen fixiert, den anderen übersieht. Der objektive Befund ist unverändert, auch der Zustand des Gesichtsfeldes bei alter Methodik. An der großen Scheibe dagegen ergibt sich das überraschende Resultat, das in Abb. 41 u. 42 wiedergegeben ist. Maculares und paramaculares Gebiet der rechten Gesichtshälfte sind bei Verwendung des 2-mm-Objektes ganz ausgefallen, außerdem sind aber noch periphere Ausfälle vorhanden, so daß also tatsächlich nicht ein reiner Fall von hom.-hemian. zentralem Skotom, sondern eine rechtsseitige Hemiamblyopie mit starker Beteiligung der Maculagegend vorliegt.

Fall 15: Adolf K., 27 Jahre, Gefreiter (Soldaten Kr.), ist am 16. I. 15 in einem Tunnel verunglückt, hatte eine Wunde am Hinterkopf, war auch sonst stark beschädigt und anscheinend vorübergehend bewusstlos. Nach dem Unfall hatte er eine ausgesprochene Sehstörung und sah so schlecht, daß er nicht lesen konnte. Diese Störung ging in 10 Tagen zurück. Er bemerkt bei der Aufnahme in die Göttinger Augenklinik am 21. IV. 15 noch einen dunklen Fleck unmittelbar am Fixierpunkt, so daß beim Lesen von einem Wort die Anfangsbuchstaben fehlen. Das rechte Auge ist 1911 durch einen Eisensplitter verletzt worden, der erst 2 Jahre

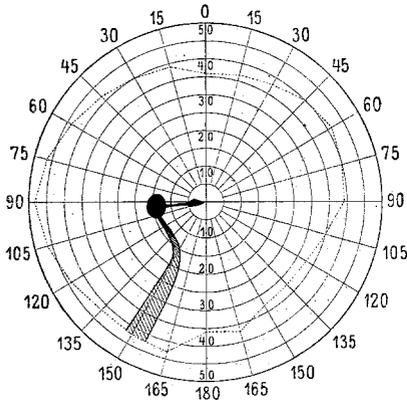


Abb. 43. Fall XV.

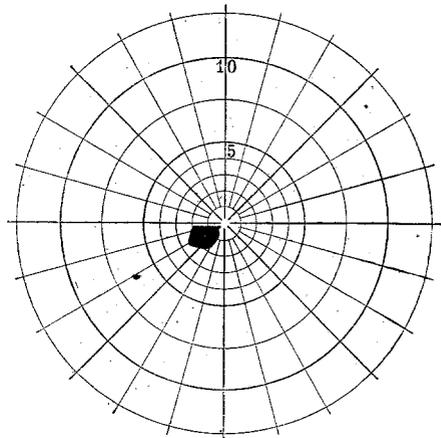


Abb. 44.

nach dem Unfall extrahiert wurde. Seitdem besteht auf diesem Auge Wundstar. Status: Rechts totale Kataract. Lichtschein und Projektion gut. Links äußerlich und innerlich normal. Auch bei erweiterter Pupille und am Gullstrand'schen Augenspiegel nichts Pathologisches zu entdecken. Links $S = 1,0$. Parazentrales Skotom nach links vom Fixierpunkt.

Der Wundstar wurde operativ entfernt. Es trat dabei geringer Glaskörperprolaps ein. Am 27. V. bestand rechts mit $+10 D$ eine Sehschärfe von nahezu 0,3. Eine perimetrische Untersuchung des rechten Auges war wegen der noch bestehenden Lichtscheit nur ganz ungenügend möglich. Ein Skotom ließ sich nicht mit Sicherheit nachweisen. Nach einer zur Besserung des Sehvermögens gemachten Diszission mit Scherenpinzette kam es leider zu einer Ablatio retinae.

Es konnte daher nicht mit absoluter Sicherheit der Beweis geführt werden, daß es sich bei dem linksseitigen Skotom um ein hemianopisches handelte, doch sprachen dafür die Verwundung am Hinterkopf, die sofort nach der Verletzung eintretende Sehstörung, die hemianopische Lesestörung (Wilbrand) und der absolut negative Befund am Auge selbst. Ferner war durch die Verbindung des Skotoms mit dem blinden Fleck nach der neuen Methode erwiesen, daß es sich um eine Leitungsstörung in der Sehbahn handeln mußte. Das Skotom war bei der Aufnahme an der Uthoff'schen Scheibe nur etwa $2-3^\circ$ links vom Fixierpunkt und bis an ihn heranreichend nachweisbar (s. Abb. 44). Beim Nachweis an der großen Scheibe hatte es eine zweifellose Brücke zum blinden Fleck hin, zeigte aber die größte Intensität nahe dem Fixierpunkt. Es war, abgesehen von dem zentralen Defekt, noch ein relativer, peripherer Defekt nachzuweisen; letzterer wurde jedoch zunächst sehr wechselnd und inkonstant angegeben: er muß aber doch als tatsächlich vorhanden angesehen werden, denn er ließ sich auch bei späteren Prüfungen — noch nach etwa 2 Jahren — darstellen (s. Abb. 43). Auch war die ganze Partie zwischen dem zentralen und peripheren Bündeldefekt, also im linken unteren Quadranten, unterwertig im Vergleich zu oben und zu den Verhältnissen rechts vom Fixierpunkt.

Adaptometerwerte normal.

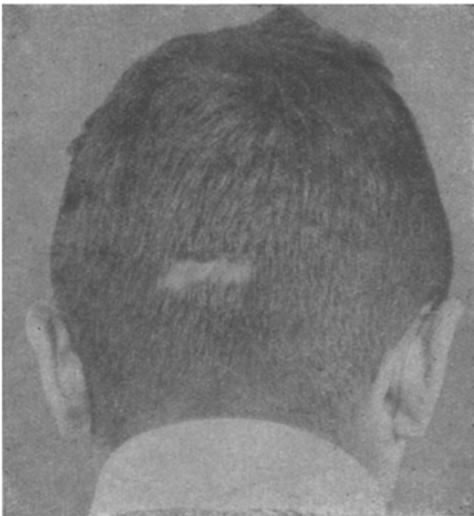


Abb. 45.

Fall 16: Friedrich Bertr., 21 Jahre, 898/15. Verletzung am 28. XI. 14 durch Gewehrshuß. Er war nur $\frac{1}{4}$ Stunde bewußtlos und wurde zuerst im Feldlazarett be-

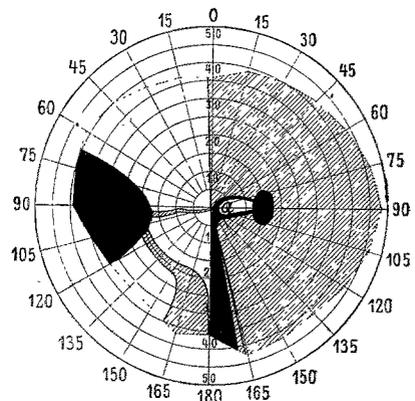


Abb. 46. Fall XVI.

handelt, dann in Bautzen, schließlich in Wolfenbüttel. In Bautzen sagte ein Augenarzt, die Augen seien normal beim Spiegeln. Sah im Anfang nicht schlechter als später. Orientierung besonders beim Nahsehen erschwert. In letzter Zeit eher Besserung. In der Zwischenzeit soll das Sehen eine Zeitlang ganz schlecht gewesen sein. Optisches Erinnerungsvermögen war anscheinend nicht gestört. Im Anfang bestand etwas Gedächtnisschwäche, aber nicht stark. Keine Krämpfe. Kopfschmerzen vor einem Jahr eine Zeitlang heftig, kein Schwindel, kein Blendungsgefühl.

Nach dem Militärkrankenblatt bestanden am 1. XII. 14 zu beiden Seiten der Mittellinie etwa 4 cm voneinander entfernt zwei pfennigstückgroße Wunden, links der Einschuß, rechts der Ausschuß. Das Geschoß ist quer unter der Kopfschwarte durchgegangen.

15. VI. 15 in der Göttinger Augenklinik, rechtsseitige relative Hemianopsie für Farben, absolute für Blau nachgewiesen. R — 1,0 S = 0,5; L — 1,25 D S = 0,6. Beiderseits N_1 .

Narbe verläuft gerade quer durch die Hinterhauptsschuppe, nichts von Fraktur oder Callus zu fühlen (s. Abb. 45).

5. VI. 16. R — 1,0 D S = 0,3; N_2 mhs. L — 1,25 D S = 0,4 — 0,5; N_2 mhs. Ophthalmosk. normal. Adaptometerwerte herabgesetzt. (RE = 1077, LE = 659 am Piperschen Apparat nach $\frac{3}{4}$ Stunden.) Gesichtsfeld am Perimeter zeigt konzentr. Einschränkung; an der großen Scheibe wird doppel seitige Hemiamblyopie mit Beteiligung macularer Bündel festgestellt (Skizze s. Heidelb. Ber. 1916, S. 356, Abb. 14). Die Asymmetrien sind wohl auf Ermüdung zurückzuführen. Farben werden rechts vom Fixierpunkt schlechter, zum Teil nicht erkannt, Rot z. B. im Bereich des Skotoms gar nicht gesehen, darüber als Gelb, links vom Fixierpunkt wird es im Bereich des Skotoms als Gelb im übrigen als Rot angesprochen. Genau zentral werden alle Farben in kleinsten Mustern tadellos erkannt.

5. VIII. 16. Hatte jetzt drei Wochen Ferien, fühlt sich viel frischer als bei der vorigen Prüfung. Auf der rechten Seite ist heute mit 2-mm-Objekt ein sicherer absoluter Defekt in der Peripherie nicht zu finden.

Die ganze Seite ist hemiambylopisch. Dagegen werden in der Maculagegend 2 Bündelausfälle angegeben, die durch einen Zapfen *a* miteinander in Verbindung stehen. Der untere maculare Bündeldefekt geht in einen peripheren über, der sich nach unten genau entlang der vertikalen Trennungslinie erstreckt. Die Art der Skotome ist beiderseits ganz gleich, hier nur einseitig wiedergegeben (s. Abb. 46). Da der Befund auffällig ist, wird die Aufnahme noch vergrößert bei einem Abstand der Tafel von 2,5 m vorgenommen, mit demselben Resultat. — Auf der linken Seite sind die Verhältnisse ähnlich wie früher. Visus hat sich beiderseits auf 0,4—0,5 gehoben (am 7. X. 16 S = 0,7 mhs.).

Fall 17: Max Mar., 20 Jahre. Laut Krankengeschichte des Kriegslazarettes wurde M. am 4. XI. 17 dort aufgenommen. Am 24. X. 17 durch Granatsplitter am Hinterkopf verletzt; es fand sich rechts von der Mittellinie eine 6 cm lange, 1—2 cm breite Wunde, zum Teil von Granulationen ausgefüllt. Röntgen o. B. — Klage über Kopfschmerzen und Abnahme des Sehvermögens. In der späteren Krankengeschichte ist am 30. XI. 17 vermerkt: „Patient klagt über Sehstörung; obwohl die Sehschärfe normal ist, verschwimmen die Buchstaben beim Lesen und Schreiben.“

Am 1. I. 18 stößt sich ein stecknadelkopfgroßer Metallsplitter ab und am 4. I. 18 ein etwas größerer Knochensplitter.

Pat. ist bisher augenärztlich nicht untersucht worden. Jetziger Status (26. I. 18): Bds. S = 1,0; ophthalmosk. normal. Abb. 47 u. 48 geben die Lage

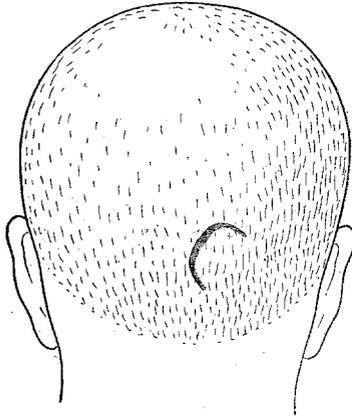


Abb. 47.

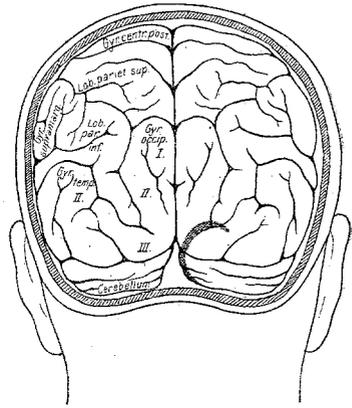


Abb. 48.

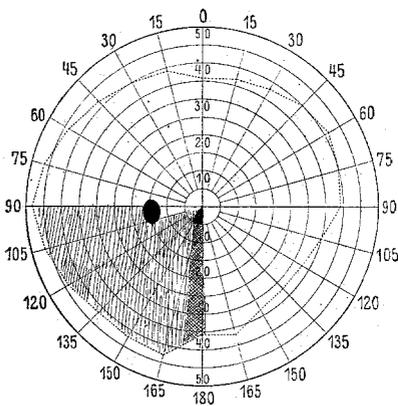


Abb. 49. Fall XVII.

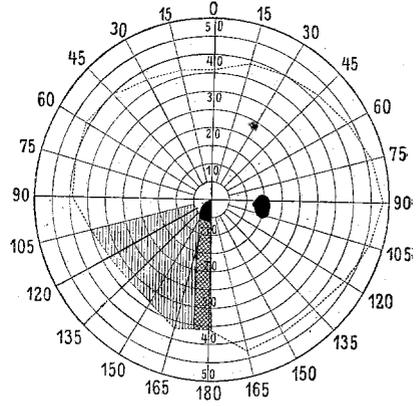


Abb. 50. Fall XVII.

der Narbe wieder¹⁾. Gesichtsfeld zeigt an der großen Scheibe ein kleines absolutes homonym-hemianopisches zentrales Skotom im unteren linken Quadranten, das bis etwa 5° nach unten zu absolut ist und sich dann in einen relativen Skotombezirk längs der vertikalen Trennungslinie fortsetzt. Dieser Skotombezirk ist am linken Auge für 2 mm auch meist absolut, am rechten Auge nur relativ, er ragt etwas über die Vertikale nach unten hinaus. Das absolute Skotom hat eine kleine Fortsetzung nach oben, dicht beim Fixierpunkt, etwa 1° groß. Im ganzen linken unteren Quadranten wird schwach gesehen, im linken oberen Quadranten besser, aber doch nicht so gut wie auf der rechten Seite, so daß man sagen kann, die ganze linke Seite ist gegenüber der rechten

¹⁾ Die Projektion der Lage der Knochenwunde auf das Gehirn nach dem Goldsteinschen Schemata (Verlag J. Bergmann-Wiesbaden) ist sehr anschaulich, darf aber nicht als absolut verlässlich angesehen werden, da die Lage des Gehirns in der Schädelkapsel gewisse individuelle Verschiedenheiten aufweist (vgl. A. v. Szily, Atlas der Kriegsaugeheilkunde 1916).

Seite unterwertig. Das „Schwach“-werden im linken unteren Quadranten beginnt in der zentralen Region, etwa bei der in der Skizze punktierten Linie zwischen blindem Fleck und Fixierpunkt (s. Abb. 49 u. 50).

Fall 18: Joseph Be., 31 Jahre, Polikl. 3804/17. Laut Militärkrankenblatt wurde B. am 3. XII. 17 durch Artilleriegeschöß am Hinterkopf und linken Oberschenkel verwundet. Oberhalb des Hinterhauptbeinhöckers fand sich am gleichen Tag eine erbsengroße Verletzung, die auf den Schädelknochen führte. In der Narkose wurde die Kopfwunde ausgeschnitten und der in der Kopfhaut steckende Splitter entfernt. Von der Knochenrauheit, die durch den Schuß herbeigeführt war, wurde das Periost zurückgezogen und ein Jodoformdocht auf sie geführt.

Am 6. XII. 17 Transport nach Deutschland.

Am 2. I. 18 ist die Hinterhauptswunde verschorft.

Bei der Untersuchung am 30. I. 18 in der Augenklinik zu Göttingen fand sich eine kleine Narbe links am Hinterkopf 2 Finger breit links oben von der Protuberantia occipitalis externa (s. Abb. 51 u. 52). Patient hat seit der Verletzung

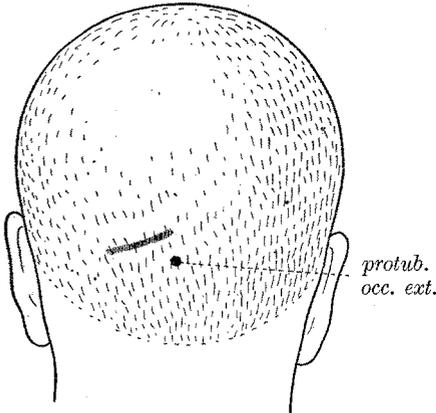


Abb. 51.

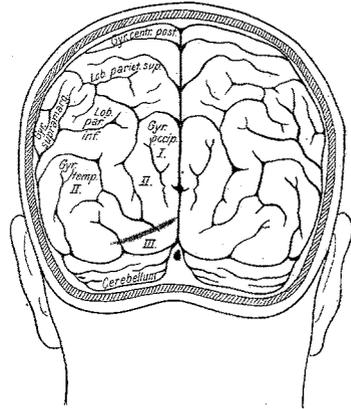


Abb. 52.

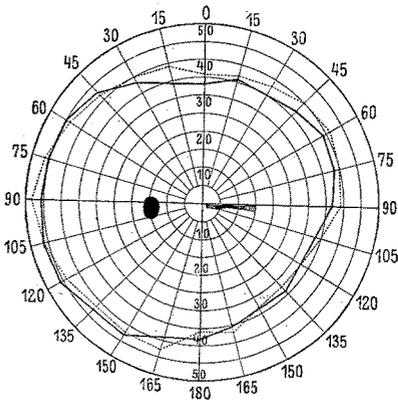


Abb. 53. Fall XVIII.

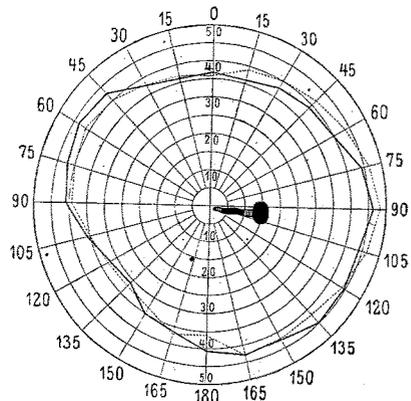


Abb. 54. Fall XVIII.

gewisse Gesichtsfeldstörungen, in der Art von Wilbrandscher Lesestörung. Rechts $+ 0,5 D$ cyl. Achse 100° S = 1,0 NdI und Links $+ 0,5 D$ cyl. Achse 90° S = 1,0 NdI.

Gesichtsfeld: Perimeterbefund normal. An der Uhthoffschen Scheibe ist nur mit Mühe und auch nicht regelmäßig mit einem Objekt von 1 mm Seite ein kleines relatives parazentrales Skotom rechts vom Fixierpunkt an beiden Augen nachweisbar. An der großen Scheibe ist dieses Skotom sehr viel deutlicher und reicht bis zum blinden Fleck. Ein absoluter Defekt (für 2-mm-Objekt) findet sich in der Mitte zwischen Fixierpunkt und blindem Fleck, während nach dem blinden Fleck und auch nach dem Fixierpunkt zu sich dann eine relative, nur für 1-mm-Objekt nachweisbare Defektstelle findet. 1° nach rechts vom Fixierpunkt scheint ganz frei zu sein (s. Abb. 53 u. 54). Adaptometerwerte normal.

Bei Betrachtung der Fälle 13—18, die vor allem wegen der Veränderungen der zentralen Gesichtsfeldpartien Interesse bieten, ordnen sich Fall 15 und 18 gut in den früher beschriebenen Modus ein; der zentrale Bündeldefekt ähnelt in seinem Charakter und in seinen Intensitätsverhältnissen dem bitemporal-hemianopischen Skotom von Beobachtung 6; auch der maculäre, relative Defekt auf der linken Gesichtsfeldseite bei Fall 16 ist ohne weiteres erklärlich. Anders steht es mit den Fällen 13, 17 und 16 (rechte Gesichtsfeldhälfte); hier und übrigens auch bei dem später beschriebenen Fall 20 haben wir Verhältnisse, wie sie mir bei peripheren Leitungsstörungen (Opticus, Chiasma) bis jetzt nicht vorgekommen sind. Das Merkwürdige besteht erstens darin, daß ein macularer Ausfall, der wie in Beobachtung 13 mit dem blinden Fleck selbst evtl. nicht deutlich zusammenhängt durch einen, im ganzen vertikalen, parazentralen Ausfall mit einem Defekt eines anderen Gesichtsfeldquadranten in Verbindung steht (Beobachtung 13 und 16), zweitens, daß ein nach der Peripherie fächerförmig sich ausbreitender Defekt mit der Spitze nach dem Fixierpunkt hintendiert und ohne jede Verbindung mit dem blinden Fleck ist (Beobachtung 13 und 20).

Es ist mir vorderhand nur möglich, die Tatsachen festzustellen, eine Erklärung kann ich für dieses Verhalten nicht geben. Auch manche sonstigen Beobachtungen, die mir zur Verfügung stehen, zeigen, daß bei der homonymen Hemianopsie die Verhältnisse so oder ähnlich öfters liegen, daß man es also nicht mit Ausnahmeständen zu tun hat. Auf die theoretische Wichtigkeit dieser Befunde komme ich unten noch zurück. Hier sei zunächst auf ihre praktische Bedeutung verwiesen, da man bei der Gesichtsfeldprüfung auf derartig gelagerte Ausfälle gefaßt sein muß. Gerade Beobachtung 13 und 16 zeigen wieder, wenn man die Prüfungen am Perimeter und an der großen Scheibe vergleicht, wieviel auf die Art der Methode ankommt. Ganz besonders eklatant zeigt sich dieser Unterschied bei Fall 14 und hier hat er eine hohe theoretische Bedeutung, denn dieser von Hegener publizierte Kasus galt bis jetzt mit Recht für den Typus eines reinen homonym-hemiano-

pischen zentralen Skotoms, obgleich er es, wie die neue Methodik zeigt, nicht ist. Er wird bei der Besprechung dieser homonym-hemianopischen zentralen Skotome noch nähere Erwähnung finden. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Fall 15; auch hier ergibt die verfeinerte Methodik, daß nicht nur das Gesichtsfeldzentrum getroffen ist.

Bei der nächsten Kategorie von Fällen (17—20) handelt es sich stets um Hinterhauptverletzungen mit Beteiligung beider Gesichtsfeldhälften. Was mich veranlaßt, sie hier kurz zu

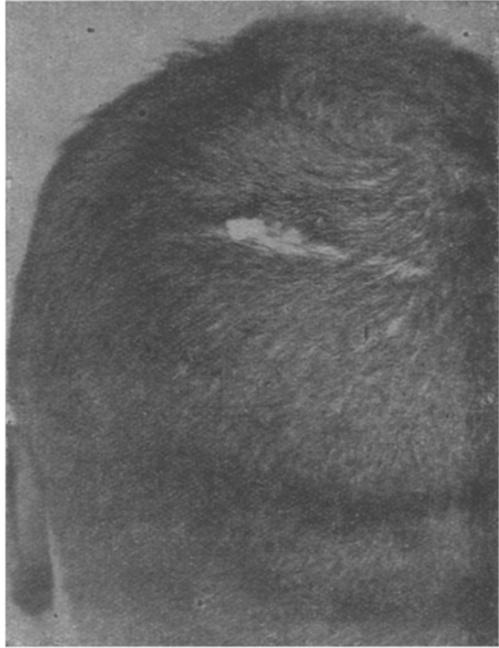


Abb. 55.

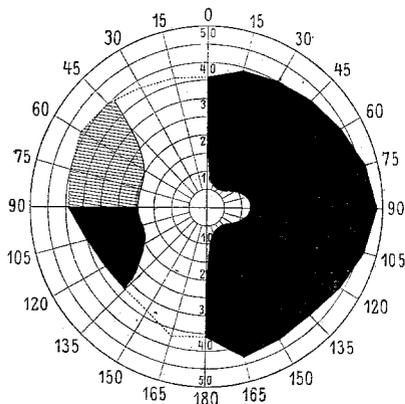


Abb. 56. Fall XIX.

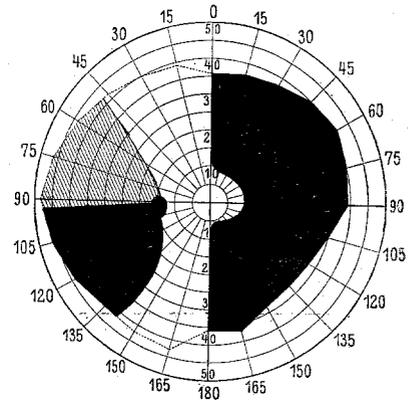


Abb. 57. Fall XIX.

beschreiben, ist die Verschiedenartigkeit ihres Verhaltens in der „Ausparung“ resp. Mitbeteiligung der Maculagegend.

Fall 19: Cand. med. Le., 22 Jahre, Polikl. 3304/15. Am 3. X. 15 Kopfschuß durch ein Infanteriegeschöß. Mehrere Tage bewußtlos. Erste Untersuchung in der Augenklinik am 12. I. 16. Ob das Geschöß entfernt wurde, weiß

er nicht. Hat noch öfters Anfälle. Kann bei anderen Menschen nicht rechts und links unterscheiden; kann aber leidlich gut, wenn auch langsam lesen.

16. III. 16. Vor kurzem soll noch ein kleiner Hirnabsceß operiert worden sein. Subjektive Orientierung jetzt besser, kann jetzt fließend lesen. Bds. S = 1,0; Ophthalm. normal. Gesichtsfeld: Totale Hemianopsie nach rechts mit „typischer“ Ausparung der Macula nach Lenz (s. später); partielle Hemianopsie nach links (s. Abb. 56 u. 57).

Die Schädelnarbe sitzt mehrere Zentimeter nach oben von der Protuber. occip. extern., zum größeren Teil links von der Mittellinie, aber auch nach rechts hinüberreichend (s. Abb. 55).

Fall 20: Kurt Lan., 20 Jahre. Früher immer gute Augen. Granatsplitterverletzung am 27. X. 16 beim Sturmangriff. Einschuß über dem rechten Scheitelbein, Ausschuß dicht links von der Mittellinie, 3 Querfinger über der Hinterhauptschuppe.

Zuerst 14 Tage nur hell und dunkel unterschieden, dann allmähliche Besserung. Hatte längere Zeit auch Orientierungs- und Erinnerungsstörungen.

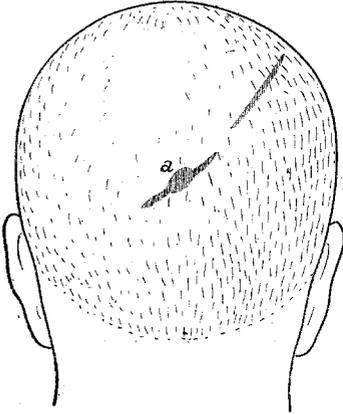


Abb. 58.

An der Stelle a eine starke Eindellung.

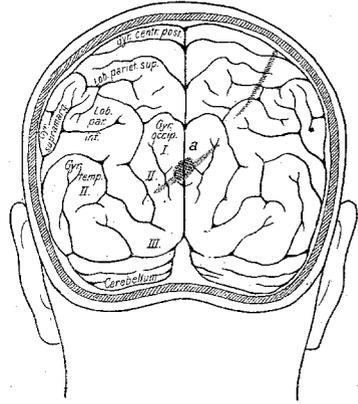


Abb. 59.

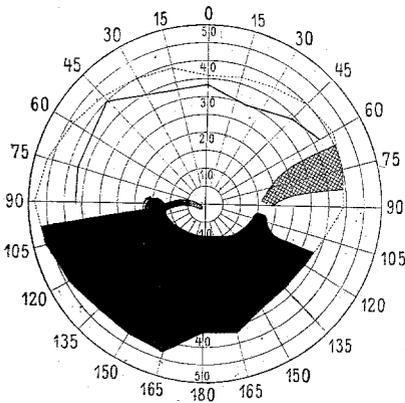


Abb. 60. Fall XX.

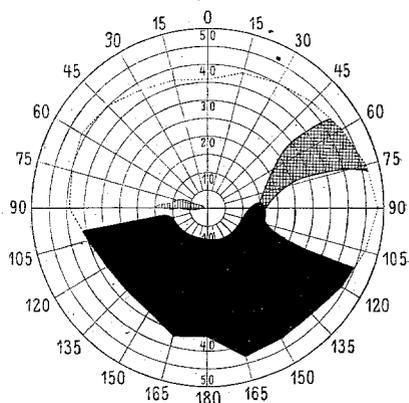


Abb. 61. Fall XX.



Abb. 62.

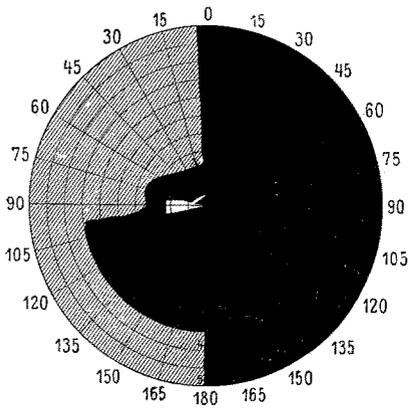


Abb. 63. Fall XXI. 18. I. 17.

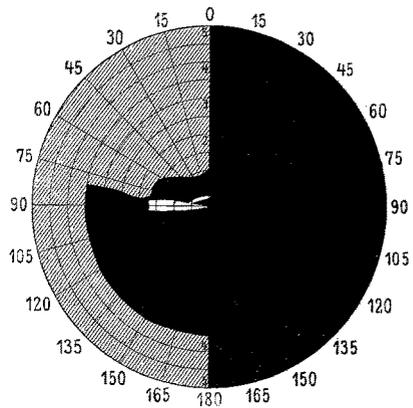


Abb. 64. Fall XXI. 18. I. 17.

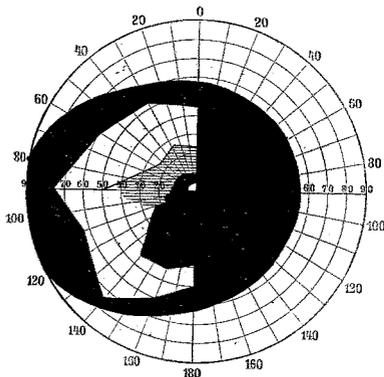


Abb. 65.

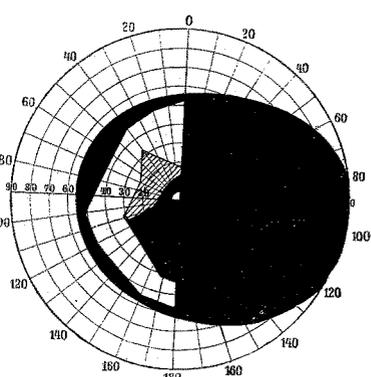


Abb. 66. Fall XXI.

Lähmung der linken Seite. Jetzt so weit gebessert, daß er notdürftig gehen kann.

Operation in der chirurgischen Klinik am 2. I. 17. Ist bis jetzt 3 mal schon operiert. Beiderseits Papillengrenzen etwas unscharf, wohl physiologisch. Visus: rechts + 1 cyl A. 140° S = 1,0, links + 1 cyl A. 150° S = 0,9.

Adaptometer normal.

Gesichtsfeld: In der Hauptsache doppelseitige Hemianopsia inferior, auf der gekreuzten Seite stets in Zusammenhang mit dem blinden Fleck, rechterseits auch ein relativer Bündeldefekt nach oben außen; linkerseits ein macularer Bündeldefekt, der am r. Auge relativ, am linken Auge gegenden blinden Fleck hin absolut wird (s. Abb. 60 u. 61).

Narbe am Hinterhaupt etwa in der Mittellinie mehrere Zentimeter über der Protuber. occip. extern (s. Abb. 58 u. 59).

Fall 21: Vo., Heinrich, 37 Jahre, Militärkrankenblatt. Verwundung am Hinterhaupt am 16. XII. 14 durch Querschläger. War etwa 9 Tage nach der Verletzung ganz bewußtlos; dann einige Tage Schlummerzustand. Beim Erwachen sah er nur einen Schein, konnte nichts erkennen. Nach 4 Monaten fing er an zu schreiben, nach 5 Monaten zu lesen. Konnte lange Zeit sich nur dann an Personen und Dinge (z. B. Buchstaben) erinnern, wenn man ihn darauf aufmerksam machte oder ihm Buchstaben vorschrieb. Konnte vor der Verwundung Skizzen vom Kriegsschauplatz machen, später wußte er nicht, wie die gegenseitige Lage der Orte war, wenn aus Zeitungen ihm etwas vorgelesen wurde. Jetzt hat er wieder Orientierungsvermögen, kann aber noch schlecht rechnen. Auch jetzt versteht er noch alles, was um ihn her gesprochen wird, nur dann, wenn es sehr langsam gesprochen wird.

Seit der Verwundung ist er ziemlich empfindlich gegen helles Licht. Hat dauernd Kopfschmerzen und viel Schwindel, letzteren nicht in der ersten Zeit der Verwundung. Nie Krämpfe. (Sitz der Narbe s. Abb. 62.)

Status: Augen beiderseits äußerlich reizlos. Ophthalmoskopisch normal (temporale Hälften der Papillen etwas blaß, aber doch wohl physiologisch). Beiderseits ohne Glas 0,7—0,8—0,9 NdI. Adaptometer bei zweimaliger Prüfung besonders am Ende der Kurve herabgesetzt.

	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ Stunde
R	55	63	65
L	60	63	63

Gesichtsfeld: Absolute rechtsseitige Hemianopsie, partielle linksseitige. Die Verhältnisse sind aus der Skizze ohne weiteres zu ershen. Das Interessante an dem Befund sind die Verhältnisse der Maculagegend. Hier besteht eine ausgesprochene Aussparung entsprechend einem Teil des papillo-maculären Bündels und von dem größeren freien Feld ausgehend ist ein kleiner ausgesparter Zweig sichtbar, der möglicherweise einer Verästelung von papillo-maculären Fasern entsprechen könnte (s. Abb. 63 u. 64). Bei der Aufnahme am Perimeter ist gerade dieser interessante Gesichtsfeldbefund nicht in dieser Weise zu erheben, sondern nur eine kleine ausgesparte Partie nach links oben vom Fixierpunkt vorhanden (s. Abb. 65 u. 66). Der Fall zeigt in besonders evidenter Weise, wie es auf die Art der Gesichtsfeldprüfung ankommt. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß hier die neuere Art der Prüfung die Verhältnisse genauer wiedergibt, als die radiäre Prüfung.

Fall 22: Leutnant Hüb., 22 Jahre alt. 30. IX. 17 Verletzung am rechten Hinterhaupt durch Granatsplitter (s. Abb. 67 u. 68). Vorher ganz gesund gewesen. War zuerst längere Zeit blind, einige Tage bewußtlos, hat nie Orien-

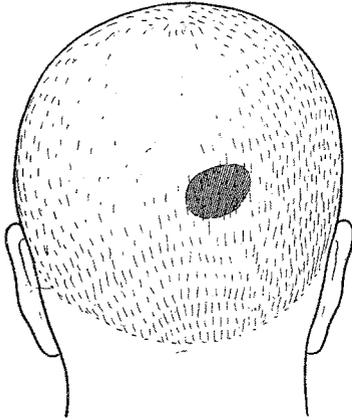


Abb. 67.
Knochendefekt. Gehirn pulsierend.

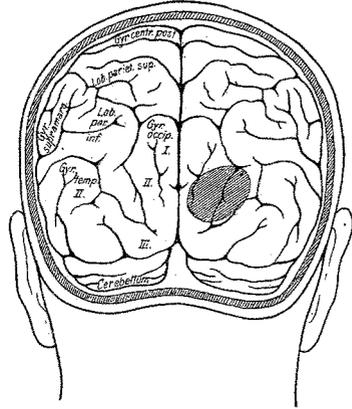


Abb. 68.

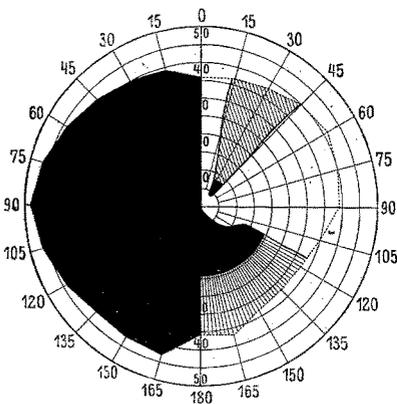


Abb. 69. Fall XXII.

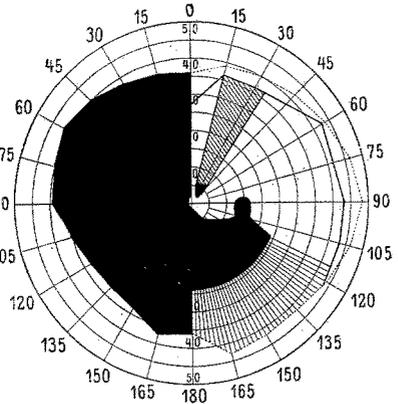


Abb. 70. Fall XXII.

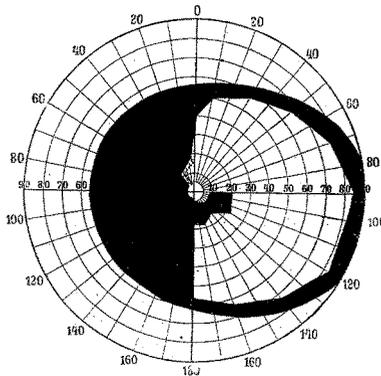


Abb. 71. Fall XXII.

tierungs- und Erinnerungsstörungen gehabt. Jetzt nur noch Beschwerden, die mit der Hemianopsie zusammenhängen. Schielt seit der Verletzung mit dem rechten Auge, sieht jetzt auch angeblich rechts schlecht, während er früher mit diesem Auge geschossen hat.

Status am 2. II. 18: Rechts $S = \frac{5}{5}$ f NdIV sehr mühsam; links $S = \frac{5}{5}$ NdII mühsam. Rechts Strabismus divergens, dabei gute Konvergenzfähigkeit. Augen sonst äußerlich und innerlich normal. Adaptometerwerte herabgesetzt:

	innerhalb 10 Min.				$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1 Stunde	
R	—	—	0	0	10	49	60	} Skalenteile
L	—	—	23	44	62	78	87	

Ausgesprochene hemeralopische Beschwerden seit der Verwundung. Gesichtsfeld: Am Perimeter linksseitige totale Hemianopsie mit Aussparung einer maculären Partie und einer kleinen Partie oberhalb der Macula. In dieser Zone oberhalb der Maculagegend fällt die Rotgrenze mit der Weißgrenze zusammen; die Grüngrenze ebenfalls an den Stellen, wo sie nicht eingezeichnet ist. Im rechtsseitigen Gesichtsfeld besteht ein Skotom im unteren Quadranten (s. Abb. 71). — An der großen Scheibe ist die linksseitige Hemianopsie am linken Auge absolut, am rechten Auge ist der Fixierpunkt und seine direkte Umgebung ausgespart; im rechtsseitigen Gesichtsfeld besteht außer dem Defekt im unteren Quadranten ein Skotom im oberen. Dieses Skotom hat seine größte Intensität nahe dem Fixierpunkt, geht relativ bis an die Peripherie des Gesichtsfeldes und hat keinerlei Verbindung mit dem blinden Fleck (s. Abb. 69 u. 70).

Pupillen ungleich weit, R 3,0 mm, L 4,0 mm. Reaktion gut, anscheinend nicht hemianopisch (allerdings nicht mit dem Hemikinesiometer geprüft). Anisokorie soll erst seit der Verletzung bestehen.

21. II. 18. Glaubt jetzt besser zu sehen. In der Tat heute bds. N_1 ziemlich fließend gelesen. Ophthalm. normal (rechts tempor. Hälfte vielleicht ein wenig blaß?). Gesichtsfeld heute bds. genau durch-den Fixierpunkt gehend, sonst unverändert.

2. V. 18. Fühlt sich jetzt ganz sicher auf der Straße, nur beim Lesen noch gewisse Beschwerden, weil es ihm schwerfällt, die folgende Reihe zu finden. Linke Pupille noch etwas weiter als die rechte.

Ophthalmosk. bds. sicher normal. Bds. $S = 1,0$; N_1 .

Gesichtsfeld unverändert. Adaptometerwerte gebessert, aber rechts noch nicht normal.

	innerhalb 10 Min.				15	30	50 Min.
R	18	25	47	62	65	65	72
L	50	58	64	86	90	95	101

Bei den letzten 4 Hinterhauptverletzungen 19—22 handelt es sich um viel erheblichere hemianopische Störungen als bei den früher beschriebenen; sie sind auch stets doppelseitig, wobei mit Ausnahme von Fall 22 (partielle Hemianopsia inferior) stets die eine Gesichtsfeldhälfte sehr viel stärker betroffen ist als die andere. Was mir an diesem Fall und ähnlichen Fällen interessant erscheint, ist die Verschiedenartigkeit, mit der sich die maculare Partie beteiligt. Während bei 19 eine typische Aussparung im Lenzschen Sinne (s. später) besteht, wenigstens was den Umfang der Aussparung anbetrifft, ist bei 21 nur ein schmaler Bündelbezirk ausgespart; dieser schmale Defekt gibt noch einen kleinen Zweig ab, der einer Nervenfaserverästelung entsprechen könnte. Es ist

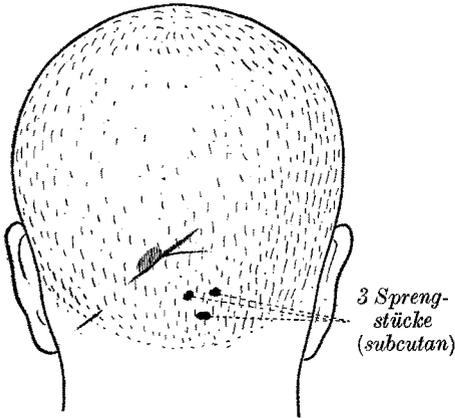


Abb. 72.

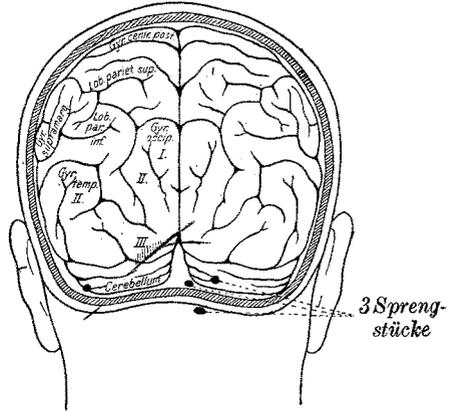


Abb. 78.

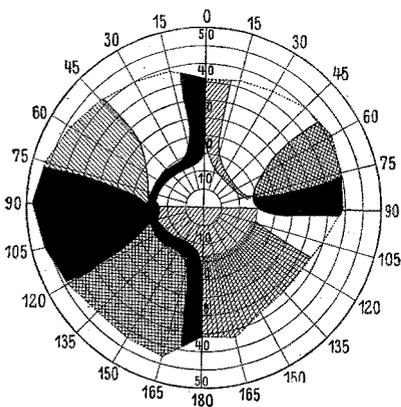


Abb. 74. Fall XXIII.

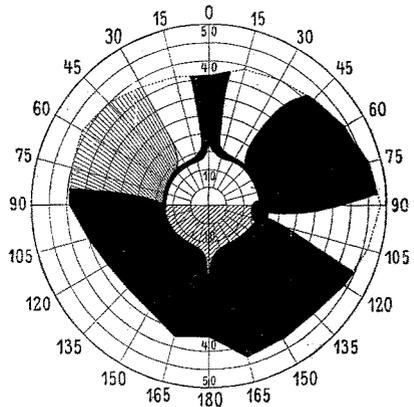


Abb. 75. Fall XXIII.

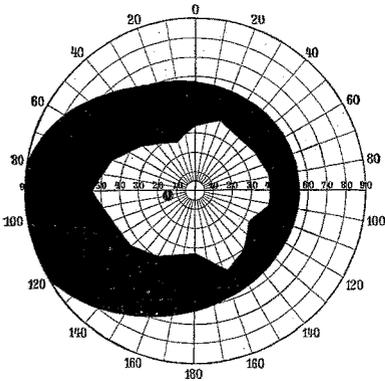


Abb. 76.

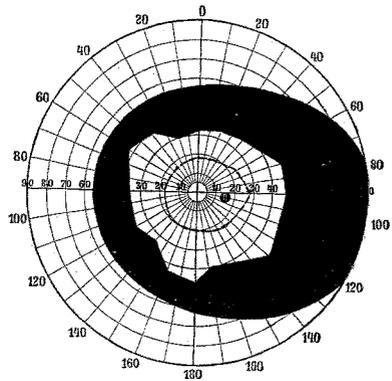


Abb. 77.

das letztere ein Gesichtsfeld, wie man es bei radiärer Perimetrie natürlich unmöglich darstellen könnte. Das Negativ zu Fall 21 ist Fall 20, denn hier ist linkerseits ein isoliertes Faserbündel betroffen, die übrige Maculapartie aber frei. Bei Beobachtung 22 schließlich geht auf dem linken Auge die Trennungslinie durch den Fixierpunkt, während am rechten Auge der Fixierpunkt ausgespart ist; subjektiv war bei diesem Patienten ein großer Unterschied im Sehen beider Augen, indem er angab, links viel schlechter zu sehen; objektiv war aber die Sehschärfe nahezu gleich. Auf den merkwürdigen, parazentralen, rechtsseitigen Ausfall, der sich nach der Peripherie in relativer Stärke weiter fortsetzte, wurde schon Seite 130 hingewiesen. 3 Wochen später war übrigens bei diesem gut beobachtenden Offizier die Aussparung des Fixierpunktes nicht mehr nachzuweisen, sondern die Trennungslinie ging beiderseits durch den Fixierpunkt.

Als letzte Beobachtung bringe ich noch Fall 23 als Beitrag zu der Frage nach der Entstehung der konzentrischen Einengung bei homonymer Hemianopsie. Solche Einengungen bei radiärer Prüfung sind in Fällen einseitiger homonymer Hemianopsie, aber wohl auch bei manchen doppelseitigen Hemiamblyopien nur als funktionelle Störung aufzufassen, wie das von früheren Autoren schon öfters hervorgehoben wurde. Die Beobachtung 23 zeigt aber, wie die konzentrische Einengung doch bis zu einem gewissen Grad auch gelegentlich aus der Form der hemianopischen Defekte selbst entstehen kann. Wenigstens erscheint mir das bei dieser Beobachtung die plausibleste Erklärung.

Fall 23: Emil K., 30 Jahre, 1924/17. Verwundung am 10. VI. 17 durch Minensplitter. Nicht pulsierende, 3 cm lange Narbe an der linken Seite des Hinterkopfes 4 cm vom linken Ohr. Keine Lähmungserscheinungen. Damals linksseitige relative Hemianopsie für Weiß und Farben ohne Aussparung des Fixierpunktes konstatiert.

5. IX. 17. Untersuchung an der großen Scheibe: Doppelseitige partielle Hemianopsie (s. Abb. 74 u. 75). Am Perimeter konzentrierte Einschränkung (s. Abb. 76 u. 77). Ophthalmoskopisch normal. Visus R + 0,5 Ds S = 1,0 Nd₁; L + 0,5 Ds S = 1,0 p Nd₁ suchend. Narbe am Hinterkopf ein wenig über das Protuberantia occip. extern., großenteils links von der Mittellinie, nach rechts hinübergreifend. Rechts unterhalb des Protuberanz noch drei kleine Sprengstücke (subcutan?) (s. Abb. 72 u. 73).

Ich komme nun zu der Besprechung der drei Fragen, die ich Seite 116 aufgeworfen habe. Die erste Frage lautet, ob die neue Gesichtsfeldmethodik die Diagnostik homonym-hemianopischer Störungen zu bereichern vermag. Ein Blick auf die beschriebenen Fälle sowie der Vergleich zwischen dem Gesichtsfeldbefund nach der neuen Methode und dem perimetrischen Resultat an Hand der beigegebenen Abbildungen gibt mir wohl das Recht, diese Frage entschieden

zu bejahen. In einer Gruppe von Fällen würde die hemianopische Störung bei radiärer Prüfung überhaupt nicht gefunden worden sein, bei einer anderen Gruppe ergab die neue Methodik zu der auch schon perimetrisch festgestellten Hemianopsie wertvolle Ergänzungen. Da, wo die eine Gesichtsfeldhälfte vollständig fehlt, kann natürlich auch die neue Methodik kein anderes Resultat geben als das Perimeter. Auch innerhalb der macularen Aussparung bei mehreren durch apoplektischen Insult bedingten totalen Hemianopsien habe ich durch Führung des Objekts senkrecht auf den Verlauf der Nervenfasern kein anderes Ergebnis erhalten als bei der früheren Prüfungsart. Die Bereicherung betrifft also in praxi nur die Fälle von partieller Hemianopsie (Hemiamblyopie). Diese sind aber zweifellos noch häufiger, als man der Literatur nach annehmen sollte, sowohl bei Gefäßerkrankungen und Tumoren, worauf schon Rönne besonders hingewiesen hat, als ganz besonders bei den Schußverletzungen.

Die Frage, inwiefern die neue Methodik die Diagnostik von homonym-hemianopischen Störungen zu bereichern vermag, erledigt sich vor allem aus der Tatsache, daß die Defekte auf der gekreuzten Seite einen absoluten oder relativen Zusammenhang mit dem blinden Fleck haben und daß man daher meist beim Umkreisen des blinden Flecks bereits auf Ausfallerscheinungen aufmerksam gemacht wird. Hat man irgendwelchen Verdacht auf halbseitige Leitungsstörung, so prüft man entsprechend dem auf der gekreuzten Seite gefundenen Ausfall am andern Auge. Wesentlich ist weiter, daß man Größe und Art des Defektes durch Anpassung der Objektführung an die Nervenfaserausbreitung der Netzhaut findet, genau wie bei Leitungsstörungen im Opticus. Jedoch gilt das nur für Skotome auf der gekreuzten Seite, also auf der Seite des blinden Flecks. Eine Ausnahme bilden, wie oben schon geschildert, gewisse zentrale Skotome, die nach dem Fixierpunkt und nicht nach dem blinden Fleck hin tendieren.

Gerade die Ausnahmen sind nun bedeutungsvolle Momente für das Verständnis der homonym-hemianopischen Störungen und damit komme ich zu der zweiten Frage, ob durch die neue Untersuchungsart für die Theorie der homonymen Hemianopsie sich Schlüsse ableiten lassen.

Zunächst ist festzustellen, daß die Ausfälle in den beiderseitigen betroffenen Gesichtsfeldhälften auch bei meinen Fällen eine nahezu absolute Kongruenz darboten. Da, wo geringe Asymmetrien bestanden, ließ sich das durch Ermüdung, geringe Lageveränderung des Gesichts usw. hinlänglich erklären. Eine solche Kongruenz muß aber gegen die Diaschisislehre v. Monakows sprechen, besonders da oft genug mehr oder minder große Anteile der macularen Partie mitbeteiligt waren.

Wie vertragen sich meine Befunde nun mit der in der Ophthalmologie gangbarsten Hypothese der Faszikelfeldermischung Wilbrands?

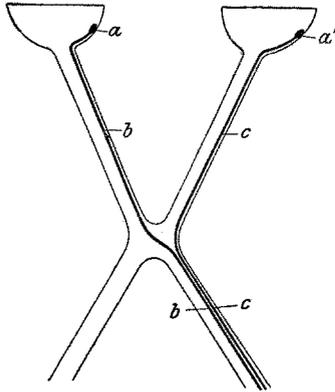


Abb. 78.

Nach Wilbrand gehen von 2 an korrespondierenden Netzhautstellen liegenden Zapfen Fasern aus, die sich im Chiasma treffen, dann sich dicht aneinander legen, in enger Verbindung nach hinten ziehen und in nahe benachbarten Teilen der Rinde des Sehentrums endigen. Folgende Bedenken verhindern mich, die Hypothese Wilbrands auf meine Befunde ohne weiteres zu übertragen.

Wenn die Nervenfaserbündel *b* oder *c* (s. Abb. 78), die zu den korrespondierenden Zapfenarealen *a* und *a'* gehen, während ihres Verlaufs im Sehnerven leitungsgestört werden, so entsteht ein Gesichtsfelddefekt, der in dem einen, wie in dem anderen Falle mit dem blinden Fleck in Zusammenhang steht oder zum mindesten zu ihm hintendiert. Die Art der Defekte wird, da es sich das eine Mal um ein gekreuztes, das andere Mal um ein ungekreuztes Faserbündel handelt, dem Verlauf der Fasern über die Netzhaut entsprechend, ganz verschieden sein. Werden nun dieselben Nervenfaserbündel *b* und *c* im Tractus, wo sie sich im Wilbrandschen Sinne eng aneinander gelegt haben, lädiert, so ist die Folge eine total andere. Auf der gekreuzten Seite kommt es zu einem Gesichtsfelddefekt, der Beziehung zum blinden Fleck hat, auf der ungekreuzten Seite ist das aber durchaus nicht der Fall; der entsprechende Defekt ist vielmehr ein reiner Abklatsch des Defekts der gekreuzten Seite.

Das ist schon ein wesentlicher Unterschied. Ferner konnte ich oben an mehreren Beispielen (s. Abb. 38, 39, 69, 70) zeigen, daß bei den homonym-hemianopischen Störungen Ausfälle vorkommen, die auch auf der gekreuzten Seite keinerlei Beziehung zum blinden Fleck haben und die eine Form aufweisen, wie ich sie nie bei Opticus-leiden bisher konstatieren konnte. Sie stellten meist parazentrale Skotome dar, die öfters in die Peripherie ausstrahlten und die auch manchmal Ausfälle des oberen Quadranten mit solchen des unteren zu verbinden schienen. Die Ähnlichkeit bei mehreren Beobachtungen spricht dafür, daß es sich hier nicht um Zufälligkeiten handelt.

Man könnte ja die Möglichkeit in Erwägung ziehen, ob derart homonym-hemianopische Skotome, die in keinerlei Beziehung zum blinden

Fleck stehen, durch Läsion der betreffenden Zellkomplexe im Corp. genic. extern. oder der Rinde des Sehzentrums ausgelöst wurden, während die hemianopischen, mit dem blinden Fleck in Zusammenhang stehenden Ausfälle durch Leitungsstörungen des Faserverlaufs im Tractus oder der Sehstrahlung bedingt wären. Ich halte aber eine derartige Vermutung, deren differentialdiagnostische Bedeutung nicht gleichgültig wäre, zunächst für völlig unbewiesen, in mancher Beziehung sogar für unwahrscheinlich.

Auf jeden Fall haben wir es aber bei den homonymen Hemianopsien mit solchen, prinzipiell von den Gesichtsfeldstörungen bei Opticusaffektionen abweichenden Verhältnissen zu tun, daß die Merkwürdigkeiten bei dem Versuch einer Theorie der homonymen Hemianopsie berücksichtigt werden müssen. Die Wilbrandsche Auffassung versagt meines Erachtens diesen neuen Befunden gegenüber, ich bin aber selbst vorderhand auch nicht imstande, eine befriedigende Erklärung zu geben.

Es sei in diesem Zusammenhang an den auffallenden Befund von Lenz erinnert, daß bei peripherer Erblindung typische Veränderungen der Calcarina gefunden wurden, ohne daß sich faseranatomisch in der Sehstrahlung eine Degeneration feststellen ließ. Auch diese Feststellung steht in striktem Gegensatz zu allem, was wir über die aufsteigende Degeneration in der peripheren Sehbahn wissen und stellt ein weiteres Unterscheidungsmerkmal dar.

Mehr unabhängig von den Resultaten der neuen Gesichtsfeldmethode möchte ich nun noch in eine kritische Besprechung der Frage eintreten, inwiefern die Kriegserfahrungen geeignet sind, unsere Vorstellungen vom Sitz des Sehzentrums und der „Aussparung der Macula“ zu vertiefen oder zu modifizieren.

Um Stellung nehmen zu können zu den wichtigsten Fragen dieses Gebiets (Lage des Sehzentrums, maculare Aussparung), muß man eigentlich über Fälle verfügen, die aufs eingehendste klinisch geprüft und bald nach der letzten Gesichtsfeldprüfung einer Sektion unterzogen werden konnten. Aber schon bezüglich dieser selten vereinigten Grundforderungen sind in der vorliegenden Literatur kaum je ideale Verhältnisse erreicht, sowohl was die klinische als die pathologisch-anatomische Seite betrifft. Wenn Wilbrand auch zweifellos das Höchstmögliche aus der Perimetrie herausgeholt hat, so haben wir aus den vorangegangenen Beobachtungen doch ersehen, daß die radiäre Perimetrie entschieden hinter der von mir geschilderten Prüfung des Gesichtsfeldes zurücksteht: ich halte es daher für zum mindesten möglich, ja wahrscheinlich, daß mancher Fall der Literatur in Wirklichkeit etwas andere Verhält-

nisse darbot, als die radiäre Perimetrie angab; ganz besonders gilt das z. B. für die Frage, ob bei dem Befund homonym-hemianopischer zentraler Skotome die Peripherie wirklich stets unbeteiligt war (s. auch S. 145). Und was die pathologisch-anatomische Seite angeht, so nützt ja häufig die Sektion kaum etwas zur Aufklärung; zur Lösung der Prinzipienfragen muß der anatomische Befund möglichst einfach liegen, entweder nur ganz kleine Territorien einnehmen oder nur auf die Rinde auch mikroskopisch beschränkt sein usw. Wie selten ist das der Fall! Ja, man kann sagen, die Vereinigung derart idealer, klinischer und anatomischer Verhältnisse ist überhaupt bisher noch nicht gefunden worden. Nur so erklärt es sich, daß zwei so ausgezeichnete Forscher wie Henschen und v. Monakow zu so grundverschiedenen Anschauungen im allgemeinen und zu so verschiedener Beurteilung von Einzelfällen gelangen.

Wenn nun auch die Kriegserfahrungen nur eine unwesentliche Bereicherung unserer anatomischen Kenntnisse auf diesem Gebiet gebracht haben, so sind doch gewisse charakteristische, klinische Erscheinungen bei den Hinterhauptverletzungen hervorgetreten, die zur Klärung viel diskutierter Fragen beitragen können. 1. Die Häufigkeit der Hemianopsia inferior gegenüber der Seltenheit der Hemianopsia superior. 2. Die relativ zahlreichen Fälle homonym-hemianopischer, zentraler Skotome. 3. Die Tatsache, daß eine maculare Aussparung zwar vorkommt, aber nicht besonders häufig ist im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Erkrankungen des Hinterhauptes (besonders bei den Gefäßprozessen).

v. Monakow und mit ihm Wehrli verneinen die Richtigkeit der Henschenschen Anschauung von der vertikalen Projektion der Netzhaut auf die Gehirnrinde und Wehrli kommt nach kritischer Besprechung einer ganzen Reihe einschlägiger Fälle zu dem Resultat: „Die Vernichtung der Oberlippe der Fissura calcarina für sich allein, diejenige der Unterlippe für sich isoliert, die Zerstörung beider Lippen zusammen, können also jede für sich im Einzelfall das eine Mal keine hemianopischen Defekte oder nur Störungen der Farbenperception, ein anderes Mal komplette Hemianopsie, wieder in einem anderen Fall Quadrantenhemianopsie nach sich ziehn.“

Diese vernichtende Kritik der Henschenschen Lehre wurde nun selbst wieder von Lenz kritisch besprochen, und Lenz konnte zeigen, daß die von Wehrli angeführten Testfälle entweder wegen ungenügender klinischer Prüfung ungeeignet zur Beantwortung prinzipieller Fragen sind oder aber wie der Fall Christiansens und der Fall Jan Jansson von Henschen gut sich in die Lehre von der vertikalen Projektion einfügen. Nun muß man wohl zugeben, daß wirklich eindeutig beweisende Fälle im Sinne Henschens kaum existieren oder sehr spär-

lich sind, daß aber manche Beobachtungen Henschens (Pathologie des Gehirns IV, 1 Fall 14, IV, S. 129, IV, 1, S. 79), ferner die Beobachtung von Hun und in gewissem Grad auch die Fälle von Franke (Röntgenatlas der Kriegsverletzten Hamburg 1916) und Lenz für Henschens Annahme sprechen, und daß es doch „im höchsten Grade auffallend (ist), daß wir zur Zeit keinen einzigen Fall kennen, wo jemals eine Läsion von obenher eine obere Quadrantenhemianopsie hervorgerufen hätte und umgekehrt und ebenso auffallend ist, daß die ganze übergroße Zahl der partiellen Hemianopsien in Form von Quadrantenhemianopsien auftritt“ (Lenz).

Die Erfahrungen des jetzigen Krieges haben in der vorliegenden Frage einen nennenswerten Beitrag in mehrfacher Hinsicht geliefert. Zunächst ist der Befund einer Hemianopsia inferior, also des Verlustes oder der Störung der Funktion in beiden unteren Quadranten relativ häufig erhoben worden, ein Befund, der nach Uthoffs Ausspruch bei thrombotischen Erweichungen nie vorkommt, auf jeden Fall ungemein selten ist. Es wird vor allem in Anbetracht der Tatsache interessant, daß umgekehrt die Hemianopsia superior sehr selten beobachtet wurde. Die Deutung dieser klinischen Fakta geht dahin, daß der untere Teil des Sehentrums durch seine Lage, Dicke des Schädels in der Gegend der Protuberantia besser geschützt sei und daß Verletzungen des unteren Teiles des Sehentrums wegen der Mitverletzung des nahegelegenen Kleinhirns meist zum sofortigen Tode führen dürften. Diese Erklärung geht von der Lehre der vertikalen Projektion der Netzhaut auf die Gehirnrinde resp. Sehstrahlung aus und stützt sie umgekehrt. In der Tat kann ich mir nicht vorstellen, wie die Anhänger der Dezentralisationslehre die obigen Tatsachen erklären wollen. Zu diesen gesellen sich noch einige wichtige Einzelbeobachtungen. So sah Axenfeld einen Fall mit ausschließlicher Sehstörung in der oberen Gesichtsfeldhälfte, wo das Röntgenbild einen Steckschuß auf dem Kleinhirnzelt ergab. Ferner ist der einzige Fall von Hemianopsia superior, den Uthoff beobachtet hat, von großem Interesse. Es handelte sich um einen Querschuß von einem Ohr zum andern durch den untersten Teil des Occipitallappens unmittelbar über dem Tentorium cerebelli, dabei bestanden Kleinhirnsymptome. Ähnlich lag eine Beobachtung von Best (Fall I seiner Arbeit). Uthoff schließt daraus: „Offenbar war hier die untere Lefze der Fissura calcarina getroffen worden.“ Und in der Tat gibt auch bei diesen Beobachtungen die Lehre Henschens eine befriedigende Erklärung, während die Anschauung v. Monakows im Stich läßt.

Die zweite Kategorie hemianopischer Störungen, die durch Kriegsbeobachtungen in wesentlicher Weise bereichert wurde, bilden die homonym-hemianopischen, zentralen Skotome. Sieht man

von Kriegsverletzungen ab, so gibt es anscheinend nur drei Fälle, wo mit Sicherheit ein derartig homonym-hemianopisches Skotom von einer Affektion des Sehzentrums ausgelöst wurde. Das ist einmal der berühmt gewordene Fall Wilbrands, bei dem eine Frau mit der linken Seite des Hinterkopfes derart in eine Rouleauschraube fiel, daß diese 13 cm lange Schraube den Schädel durchbohrte und entweder den Cortex isoliert oder auch noch benachbarte Teile der Sehstrahlung verletzte. Bei dem Patienten (Olaf Lind) Henschens handelte es sich um einen Messerstich in den Hinterkopf. Eine 3,5 cm lange, kaum 1 cm breite Messerklinge wurde durch diese Trepanöffnung aus dem Gehirn herausgezogen; auch hier bestand ein maculäres, zentrales, homonym-hemianopisches Skotom. Hierhergehörig, wenn auch größer, war der Gesichtsfelddefekt bei der Beobachtung Behrs (s. Wilbrand-Saenger VI, S. 44), wo die 2 Jahre nach der letzten Gesichtsfeldprüfung vorgenommene Sektion eine Cyste in der oberen Lippe der Fissura calcarina ergab. Zeitweise bestand hier eine inkomplette, homonyme Hemianopsie für Farben nach rechts. Es ist auffallend, daß unter diesen drei Beobachtungen zwei Verletzungsfolgen sind und keine durch Apoplexie bedingte Störung sich befindet. Auch nach apoplektischen Insulten werden wohl gelegentlich homonym-hemianopische zentrale Skotome festgestellt, doch kann man aus den Fällen der Literatur, da sie nur klinisch beobachtet sind, nicht ersehen, an welcher Stelle der Sehbahn sie ausgelöst wurden. Die Kasuistik der homonym-hemianopischen, zentralen Skotome ist aber, auch wenn man von ihrer occipitalen Genese absieht, nicht sehr groß, allerdings wird wohl manche hierher gehörige Beobachtung, die sich vielleicht nur als Wilbrandsche Lesestörung äußert, übersehen werden.

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß uns die Hinterhauptverletzungen zuerst im Russisch-Japanischen Kriege (Inouye) und dann im jetzigen Weltkrieg eine recht erhebliche Zahl der hier erörterten Skotomformen gebracht haben, ich nenne u. a. die Fälle von Hegener (2), Cantonet, Abelsdorff, A. v. Szily (2), Schieck, Wilbrand-Saenger (Fall Cossaeth, Fall Pflughoeft), Eschlepp (zit. bei Wilbrand-Saenger VI, S. 47) Best; ich selbst habe 4 derartige Beobachtungen gemacht (Fall 14, 15, 17, 18), von denen die eine den gleichen Patienten betrifft, wie Fall 2 von Hegener. Wahrscheinlich sind noch erheblich mehr solcher Fälle gesehen worden, ohne publiziert zu sein.

Es fragt sich nun, ist aus diesen zahlreichen Beobachtungen für prinzipielle Hemianopsiefragen etwas abzuleiten?

Zunächst ist von fast allen obigen Ophthalmologen darauf hingewiesen worden, daß das Vorkommen dieser maculären Skotome durchaus im Sinne einer isolierten Projektion der Macula im Sehzentrum

spricht. Nun zeigt allerdings der Vergleich der Gesichtsfeldresultate bei dem von Hegener (Fall 2 seiner Arbeit) und von mir einige Zeit später untersuchten Kriegsfreiwilligen Br. (Fall 14, S. 124), daß bei verfeinerter Methodik hier tatsächlich nicht ein isoliertes kleines, maculäres, homonym-hemianopisches Skotom bestand, sondern eine inkomplette, rechtsseitige homonyme Hemianopsie; die maculären Fasern waren anscheinend besonders stark, aber nicht isoliert betroffen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei meinem Fall 15; leider ist dieser Fall, da nur das eine Auge zu prüfen möglich war, nicht völlig eindeutig; nach der ganzen klinischen Situation kann aber kaum bezweifelt werden, daß der Gesichtsfelddefekt von der Hinterhauptverletzung ausgelöst war. v. Monakows Schule könnte also mit einem gewissen Recht auch die sonstigen Fälle beanstanden und bezweifeln, ob nicht bei verbesserter Methodik ebenfalls, abgesehen von den zentralen Defekten, periphere gefunden worden wären. Dieser Einwand, so berechtigt er mir an sich erscheint, spricht aber nicht gegen die Anschauungen Henschens und Wilbrands und vor allem nicht für die Anschauungen v. Monakows, denn nach den Gedankengängen der Dezentralisationslehre könnten maculäre Defekte erst bei hochgradigen Zerstörungen im Sehzentrum auftreten; um solche handelt es sich aber zweifellos bei den oben angeführten Fällen mit homonym-hemianopischem Skotom nicht. Ganz eindeutig im Sinne der Zentralisten ist nun meine Beobachtung 18, die wohl als der bis jetzt in der Literatur sicherste Fall eines rein zentralen homonym-hemianopischen Skotoms gelten kann. Es handelte sich nur um eine minimale Verletzung des Knochens nahe der Protuber. occ. ext. Aus dieser geringfügigen Knochenverletzung und dem minimalen Gesichtsfelddefekt kann man wohl schließen, daß nur ein sehr kleiner Bezirk des Sehzentrums lädiert war, wenn Best auch sicher mit Recht darauf aufmerksam macht, daß die Verletzungen des Knochens in ihrer Intensität mit denen des Gehirns nicht parallel gehen müssen. Im vorliegenden Fall sind aber von vornherein die Sehstörungen so geringfügig gewesen, daß man obige Ansicht wohl vertreten kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß man mit der Annahme einer isolierten Störung des Maculazentrums, soweit wenigstens die bisherige Literatur in Betracht kommt, vorsichtig sein muß. Damit soll aber keineswegs eine isolierte Projektion der Macula im Sehzentrum und ein isolierter Verlauf der zugehörigen Fasern in der Sehbahn geleugnet werden, im Gegenteil, ich bin auch durchaus überzeugt von der Richtigkeit dieser Anschauung. Sie wird durch eine weitere gemeinsame klinische Eigenschaft der Fälle mit homonym-hemianopischem Skotom in hohem Maße gestützt, durch den ausnahmslos tiefen Sitz der be-

treffenden Verletzungen nahe und oft sogar noch unterhalb der Protuberantia occipitalis externa. Nur in dem Fall 41 von A. v. Szily sitzt der Knochendefekt ein wenig höher, 3 cm nach oben von der Protuberanz.

Dieser Sitz in der Gegend der Protuberantia externa ist von wesentlichem prinzipiellem Interesse, denn er spricht in dem früher schon von Laqueur, dann aber besonders von Lenz vertretenen Sinn, daß das Maculazentrum nahe dem Occipitalpol sitzt, einer Anschauung, der in letzter Zeit auch Henschen entgegen seiner früheren Ansicht beigetreten ist. Wegen der sonstigen Gründe für die Annahme dieser Lokalisation verweise ich auf die Ausführungen von Lenz, bemerke allerdings, daß sowohl v. Monakow als Henschen auf Grund ihrer anatomischen Studien Zweifel ausgesprochen haben, ob der hintere Pol des Occipitallappens mit dem Stabkranz überhaupt in Verbindung stehe. Über die Ausdehnung des Maculazentrums nach vorn zu vom Hinterhauptspol wissen wir nichts Sicheres. Brouwer nimmt auf Grund eines von mir später (S. 162) wiedergegebenen Falles an, daß die Ausdehnung eine recht erhebliche sei, sich keinesfalls auf die Gegend des Pols beschränke; diese Ansicht scheint auch mir einleuchtend. Best nimmt an, daß die Macula im Grund der Calcarina entlang der ganzen Fissur ihren Sitz habe, doch stehen dieser Vermutung anatomische Stützen nicht zur Verfügung, manche klinischen Beobachtungen sprechen dagegen.

Die homonym-hemianopischen Skotome sind weiter geeignet, das viel diskutierte Problem der Aussparung der Macula kritisch zu beleuchten. Bevor ich auf die Bedeutung dieser Skotome für die Frage der sog. Doppelversorgung der Macula und auf diese Theorie überhaupt eingehe, muß erst kurz etwas über das Begriffliche der Maculaaussparung vorausgeschickt werden, weil die verschiedenen Autoren keineswegs das Gleiche unter dieser Bezeichnung verstehen.

Für Wilbrand ist die Aussparung der Macula der häufigste Fall einer überschüssigen Gesichtsfeldpartie, aber nicht prinzipiell verschieden von einer Gesichtsfeldpartie, die mehr oder weniger nach oben oder unten von dem Fixierpunkt „überschüssig“ ist. „Bei dieser sehr häufig auftretenden Erscheinung ragt die maculäre Partie der erhalten gebliebenen Gesichtsfeldhälfte in individuell verschiedener Weise um einige Grad in die ausgefallenen Gesichtsfeldhälften hinein. Vielleicht haben alle Fälle von Hemianopsie eine solche Aussparung der Macula, denn man darf wohl kaum annehmen, daß eine physiologische Einrichtung von solch prinzipieller Bedeutung das eine Mal in ausreichender Weise vorhanden sei, bei anderen Individuen diesen Vorzug aber vermissen lasse. Bei denjenigen Fällen, bei denen die Trennungslinien der Gesichtsfeldhälften anscheinend durch den Fixierpunkt gehen, ist die maculäre Aussparung vielleicht nur so gering ausgeprägt, daß sie bei der Gesichtsfeldprüfung nicht zum Ausdruck kommt.“ „Meistens beträgt diese Aussparung nur wenige Grade, sie kann sich aber selbst bis zum 10. Parallelkreise erstrecken.“

Lenz dagegen definiert die typische Maculaaussparung folgendermaßen (1909 S. 32): „Die Ausdehnung schwankt um 5° bis höchstens 10° . Es kommen kleinere Abweichungen vor im Sinne einer weiteren Ausdehnung nach oben oder unten oder nach beiden Richtungen, immer jedoch bleibt das Charakteristicum die Beschränkung auf das maculare Gebiet, für das ja die Doppelversorgung allein einen ersichtlichen Zweck hat.“ Dagegen gehören nach seiner Ansicht Aussparungen von wenigen Grad nicht zur eigentlichen typischen Maculaaussparung, denn in solchen Fällen sind irrtümliche Angaben durch Blickschwankungen sehr leicht möglich. „So erklären sich meines Erachtens wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, wenn die vertikale Trennungslinie nicht durch den Fixierpunkt geht, sondern der vertikalen Mittellinie parallel in einer Entfernung von $1-2-3^\circ$, Gesichtsfelder, wie man sie in der Tat sehr häufig sieht, beinahe häufiger als solche mit genau durch den Fixierpunkt gehender Trennungslinie . . . Das Resultat ist eine auf die Maculagegend beschränkte kleine Aussparung, die natürlich mit der typischen Maculaaussparung nichts zu tun hat.“

Es bestehen also schon in der Definition große Differenzen und Unklarheiten. Was für Wilbrand die häufigste Form der Maculaaussparung ist, gehört nach Lenz überhaupt nicht zur typischen Aussparung und die typische Aussparung der Macula von Lenz ist nach Wilbrand eine seltene Erscheinung. Dazu kommt, daß Wilbrand die maculäre Aussparung als „überschüssige Gesichtsfeldpartie“ anspricht, während Lenz gewissermaßen aus teleologischen Gründen einen prinzipiellen Unterschied zwischen der Aussparung der Macula und der Aussparung einer sonstigen an der vertikalen Trennungslinie gelegenen Partie statuiert. Es soll schon hier hervorgehoben werden, daß Lenz infolge dieser Auffassung z. B. bei seinem Fall 4 (1914) die Aussparung oberhalb der Macula, die genau das gleiche Aussehen wie eine maculare Aussparung hat, nicht als Kompensationserscheinung, sondern als restierende Insel (Verschontbleiben einer Anzahl von Fasern) auffaßt.

Im folgenden will ich nun versuchen, die Aussparung des Fixierpunktes nach Möglichkeit von der Aussparung der Macula zu trennen, obgleich sich das besonders bei den Literaturangaben oft nicht durchführen läßt.

Wenn nun schon die Begriffsbestimmung der macularen Aussparung eine so differente ist, kann es nicht wundernehmen, daß die Deutung des Phänomens bisher nicht in einheitlicher Weise gefunden wurde. Von den Erklärungen ist jetzt wohl die gangbarste die „Doppelversorgung der Macula“ und dieses Problem soll uns hier etwas näher beschäftigen, weil die homonym-hemianopischen Skotome zur kritischen Beleuchtung dieser Theorie sehr wesentlich beitragen.

Wilbrands Ansicht, daß die Doppelversorgung dadurch zustandekomme, daß die zur Macula ziehenden Fasern sich im Chiasma gabeln oder sich, aus den beiden Hemisphären kommend, aneinanderlegen,

ist nicht haltbar. Wenn sich das so verhielte, müßte der Begriff „Trennungslinie geht durch den Fixierpunkt“ überhaupt aus der Hemianopsielehre ausscheiden und jede bitemporale sowie jede Tractushemianopsie müßte eine Aussparung der Macula haben. In der Tat setzt ja Wilbrand zum mindesten eine Aussparung des Fixierpunktes eigentlich immer voraus, doch ist nicht einzusehen, weshalb, wenn wirklich nur der Fixierpunkt ausgespart ist, überhaupt eine Doppelversorgung anzunehmen nötig sein soll. Für die graduell größeren Aussparungen ist aber die Wilbrandsche Ansicht durch Lenz, Best, Rönne widerlegt. Es ist zwar keine Frage — darin ist Wilbrand und Behr beizustimmen — daß es eine ganze Zahl von Chiasma- und Tractushemianopsien mit macularer Aussparung gibt, aber Lenz fordert für die prinzipielle Lösung der Angelegenheit Fälle, bei denen die absolute Leitungsunterbrechung auch wirklich anatomisch nachgewiesen ist.

Solche Fälle gibt es aber außerordentlich wenige. Als beweiskräftigsten für seine Ansicht hebt Lenz die Beobachtung von Best hervor. In diesem Bestschen Fall handelte es sich um eine Schußverletzung, die den Tractus resp. die primären Zentren der Sehbahn offenbar zerstört hatte. Es bestand linksseitige homonyme Hemianopsie mit genau durch den Fixierpunkt gehender Trennungslinie. Wenn nun diese Beobachtung auch entschieden gegen eine Doppelversorgung der Macula im Sinne Wilbrands spricht, so kann doch andererseits eine Tractushemianopsie auch mit Aussparung der Macula einhergehen. Wenigstens berichtet Schlesinger über eine Schußverletzung der rechten Schädelseite (Eintritt oberhalb des rechten Mundwinkels, Sitz des Projektils hinten im Os parietale rechts nahe der Mittellinie), bei der man sicher mit demselben Recht wie bei dem Bestschen Fall eine völlige Durchtrennung des einen Tractus resp. Zerstörung der rechtsseitigen primären Zentren annehmen kann. Es bestand hemianopische Pupillenstarre, beiderseits Atrophia nervi optici, die linke Pupille war weiter als die rechte, und was für uns hier das Wesentliche ist, die absolute linksseitige homonyme Hemianopsie hatte eine Aussparung der Macula. Da eine Gesichtsfeldskizze nicht beigegeben ist, so ist allerdings denkbar, daß es sich um eine Aussparung des Fixierpunktes und nicht um das, was Lenz eine typische Aussparung nennt, gehandelt hat. Auf jeden Fall ging die Trennungslinie nicht durch den Fixierpunkt, und die Beobachtung scheint mir mit als ein Argument gelten zu können gegen die Annahme einer Doppelversorgung, wie sie Lenz verfiicht.

Lenz sieht bekanntlich und übereinstimmend mit Heine die Doppelversorgung der Macula durch Fasern gewährleistet, die auf dem Weg über den Balken die beiden Hemisphären verbinden. Er kommt daher

zu dem praktisch wichtigen Schluß: Maculare Aussparung kommt bei absoluter Hemianopsie nur vor, wenn der hintere Teil der Sehstrahlung oder das Sehzentrum im Hinterhaupt zerstört sind. Er selbst hat nie Hinterhauptshemianopsien ohne Maculaaussparung gesehen, gibt aber zu, daß Sektionsfälle dieser Art beschrieben sind; die Beobachtungen von Westphal, Kast-Saenger, Baumgarten, Déjérine läßt er gelten, während er bei zahlreichen anderen Beobachtungen Einwände verschiedener Art geltend macht. Positive Fälle dieser Art sind aber für die Theorie der Doppelversorgung schon sehr un bequem; man ist gezwungen, entweder eine an sich physiologische Einrichtung gerade bei solchen Fällen als nicht vorhanden zu erklären oder anzunehmen, daß hier, abgesehen von den Herden im Hinterhaupt, auch die doppelversorgenden Fasern mitlädiert waren.

Sehr wichtig sind nun umgekehrt für die Lenzsche Annahme diejenigen Fälle von Hinterhauptshemianopsien, bei denen die Sehbahn anatomisch ganz unterbrochen war und trotzdem maculare Aussparung gefunden wurde. In der Tat müssen solche Fälle der Prüfstein der ganzen Theorie sein; deshalb gehe ich etwas näher auf diese Fälle ein, deren Lenz (1909 S. 47) nur 5 ihm sicher erscheinende anführen kann.

Fall 1: Jany. Beiderseits papillitische Atrophie. Am linken Auge werden nur Finger exzentrisch gezählt. Das Gesichtsfeld fehlt nach innen ganz, ist nach außen stark eingeschränkt. Eine perimetrische Aufnahme ist nicht mehr möglich. Am rechten Auge besteht zur Zeit der Gesichtsfeldaufnahme ein Visus von $\frac{6}{36}$. Kurz vor dem Exitus beträgt derselbe nur noch $\frac{6}{60}$. Das Gesichtsfeld fehlt nach außen ganz, ist nach oben, innen und unten stark beschränkt. Die Trennungslinie geht nicht genau durch den Fixierpunkt, sondern springt in ihrer oberen Hälfte (in Meridian I von Hirschbergs Schema) ungefähr 7° vom Zentrum entfernt ein wenig nach außen ein. Anatomisch handelt es sich um ein größtenteils cystisch umgewandeltes Gliosarkom. Die Geschwulst erstreckt sich von der Spitze des Hinterhauptlappens bis in die Nähe des absteigenden Hornes beim sagittalen Durchschnitt. Die Dicke der Gehirnschicht zwischen der Cystenwand und der Basis des Hinterhaupt- und Schläfenlappens beträgt nur 1 cm, die der äußeren Konvexität nur wenige Millimeter. Durch die Scheide ist, wie die Beschreibung lautet, fast die ganze Marksubstanz des Hinterhauptlappens sowie der hintere Teil des Marklagers des Scheitellappens verdrängt.

Epikritisch ist zu diesem Fall zu bemerken, daß erstens die Gesichtsfeldaufnahme nur an einem Auge möglich war und daß auch die Perimetrierung des zweiten Auges infolge des stark herabgesetzten Sehvermögens wohl nicht völlig einwandfrei genannt werden kann. Dazu kommt drittens, daß eine typische Aussparung der Macula im Sinne von Lenz nicht beschrieben wird, sondern gesagt ist, die Trennungslinie springt in der oberen Hälfte ungefähr 7° vom Zentrum entfernt ein wenig nach außen ein. Es ist also viel wahrscheinlicher, daß es sich hier um eine kleine restierende Insel gehandelt hat. Wer kann trotz der ausgedehnten Veränderungen im Hinterhauptlappen mit absoluter

Sicherheit leugnen, daß kleinste Reste der Sehbahn übriggeblieben sind? Zweifellos kann der Fall nicht als einwandfrei gelten.

Fall 2: Staufer. 1882 Splitterfraktur des Schädels in der rechten Scheitelbeingegegend mit folgendem Gehirnabsceß und Fungus cerebri. Am rechten Auge nasale Hemianopsie (links alte Amaurose). Aussparung der Macula von $5-8^\circ$. Diese Aussparung beschränkt sich aber nicht auf das maculare Gebiet, sondern setzt sich unmittelbar nach oben längs der Trennungslinie in derselben Stärke fort. 1887 ist dasselbe Gesichtsfeld noch zu konstatieren. Bei der Sektion ist der rechte Hinterhauptlappen geschrumpft, es besteht eine narbige Verwachsung zwischen Gehirn und Knochen über der rechten Scheitelgegend, nach hinten gehend bis $\frac{1}{2}$ cm vor die Spitze des Hinterhauptlappens. Der Raum zwischen dem Ependym und der äußeren Narbe ist durch ein $\frac{1}{2}$ —1 cm dickes, ziemlich zartes Narbengewebe eingenommen, welches sich auch noch auf die Marksubstanz der Spitze des Hinterhauptlappens fortgesetzt. „Nur ein sehr kleiner Teil der Marksubstanz in der äußersten Spitze des Hinterhauptlappens ist noch erhalten, ebenso die graue Rinde in dem noch freien Teil des Lappens in der angegebenen Ausdehnung.“

Epikrise: Abgesehen davon, daß auch hier wieder nur ein Auge untersucht werden konnte, handelt es sich auch hier zweifellos nicht um eine typische Aussparung der Macula im Sinne von Lenz. Wenn auch die Aussparung die Größe von $5-8^\circ$ hat, so ist doch kein Grund einzusehen, weshalb man die Aussparung in der Maculagegend von der im oberen Gesichtsfeld prinzipiell trennen soll. Auch hier liegt meines Erachtens näher, von einem Restgesichtsfeld zu sprechen, für das der anatomische Befund auch eine gewisse Stütze gibt.

Fall 3: Birdsall-Weir. Im Original nicht zu erhalten gewesen.

Fall 4: Samelsohn. Rechtsseitige homonyme Hemianopsie, deren Grenzlinie beiderseits 3° über den Fixierpunkt hinaus geht. $S = \frac{2}{3}$. Drei Monate nach der Gesichtsfelduntersuchung Exitus. Sektion: Eigroßer Tumor im linken Hinterhauptlappen, über welchem die Rinde derartig erweicht ist, daß bei der Herausnahme des Gehirnes der Tumor sich von demselben losreißt.

Epikrise: Zu beanstanden ist zunächst, daß die Gesichtsfelduntersuchung drei Monate vor dem Exitus stattgefunden hat, daß also in der Zwischenzeit Veränderungen eingetreten sein können, aber selbst wenn das nicht der Fall war, kann die Beobachtung meines Erachtens nicht in dem Lenzschen Sinne verwertet werden, da es sich ja nach seiner eigenen Definition nicht um eine typische Aussparung der Macula handelt, denn wie wir oben gesehen haben, rechnet er Aussparung von $1-3^\circ$ noch zu den Fehlergrenzen der durch den Fixierpunkt gehenden Trennungslinie. Im Wilbrandschen Sinne würde man hier allerdings von einer Aussparung der Macula resp. des Fixierpunktes sprechen können.

Fall 5: Curschmann. Am 22. V. Embolie der Brachialarterie. Am Morgen des 23. V. klagte Pat. selber, daß er auf der linken Hälfte des Gesichtsfeldes nichts sehen könne. Im Gesichtsfeld beider Augen fehlte die linke Hälfte vollständig, das zentrale Sehen war aber intakt. Die Gesichtsfeldstörung blieb unverändert bis zum Tod. Sektion: Erweichungsherd im rechten Occipitallappen,

der bis zur Oberfläche sich erstreckt, hauptsächlich an der ebenen Seite und an der Spitze dieses Lappens.

Bei diesem Fall ist von einer Aussparung der Macula überhaupt nicht die Rede. Er ist also im Gegenteil eher geeignet, zu der Kategorie von Hinterhauptherden gezählt zu werden, bei denen die Trennungslinie durch den Fixierpunkt ging. In Ermangelung eines besonderen Hinweises darauf und einer Skizze muß er aber ausschalten. Auf jeden Fall kann er nicht im Sinne von Lenz verwendet werden.

Wenn ich von der Beobachtung Birdsall-Weir absehe, sind also die Testfälle von Lenz, gerade wenn man die notwendigen Kriterien anwendet, die er selbst in ausgedehntem Maße bei anderen Fällen mit Recht verwendet hat, als unbrauchbar zu bezeichnen. Auf die übrigen Fälle, die er noch anführt, gehe ich nicht näher ein, da er sie selbst als nicht unbedingt beweisend anspricht.

Gewiß soll zugegeben werden, daß Fall 4 von Lenz (1914) durch die Annahme doppelversorgender, durch den Balken verlaufender Fasern recht gut erklärbar ist, aber er kann nicht als Beweis für die Richtigkeit der Theorie gelten, um so weniger als ja nun die während des Krieges häufig beobachteten homonym-hemianopischen, zentralen Skotome meines Erachtens mit der Annahme einer Doppelversorgung der Macula sich gar nicht zusammenreimen, ein Moment, das auch bereits von Hegener, Schieck, Best hervorgehoben wurde. Diese Beobachtungen sind aber nun so zahlreich, daß von einem zufälligen Mangel einer im allgemeinen vorhandenen Doppelversorgungsanlage nicht gesprochen werden kann. Besonders beachtenswert erscheint mir z. B. der zweite Fall von A. v. Szily, weil dieser genau das Negativ einer Aussparung des Fixierpunktes wiedergibt und andererseits der von Hegener und von mir untersuchte Fall Br. (Fall 14), der das Negativ einer „typischen“ Aussparung der Macula zeigt. Diese Fälle demonstrieren, daß die Zerstörung der maculären Fasern oder eines Teiles derselben sich prinzipiell genau so äußert — nur natürlich im Negativ — wie eine Aussparung; es liegt daher der Rückschluß nahe, daß die Aussparung einem Erhaltenbleiben der maculären Fasern entspricht. Ich komme darauf später noch zurück. Ähnlich wie die homonym-hemianopischen Skotome sprechen auch Beobachtungen wie die von Uthoff auf Abb. 22—27 seines Heidelberger Vortrags (1916) gegen die Doppelversorgung. Das eine Mal bestand eine totale Quadrantenhemianopsie, das andere Mal eine komplette rechtsseitige Hemianopsie ohne Aussparung des Fixierpunktes bei Hinterhauptschüssen. Gegen alle diese Schußverletzungen könnte nun vom Lenzschen Standpunkt eingewendet werden, daß die Sprengwirkung solcher Verletzungen eine weitreichende ist und daß der Occipitallappen auch der anderen Seite irgendwie in Mitleidenschaft gezogen sein und dadurch

sich die Doppelversorgung nicht betätigen konnte. Auf solcher Erwägung beruht in der Tat ein Erklärungsversuch Dimmers. Auch dieser Einwand ist aber hinfällig angesichts des von Behr beobachteten, von Wilbrand - Saenger (VII, S. 44) genauer mitgeteilten Falles eines homonym-hemianopischen Skotoms im rechten unteren Quadranten, bei dem sich anatomisch 1 cm vor dem Occipitalpol ein auf die obere Lippe der linken Fissura calcarina beschränkter, erbsengroßer, cystischer Erweichungsherd feststellen ließ. Der Fall wird allerdings in seiner Bedeutung gerade für die vorliegende Frage dadurch ein wenig beeinträchtigt, daß zwischen der letzten Gesichtsfelduntersuchung und der Sektion ein Zeitraum von 2 Jahren liegt.

So komme ich also zu dem Schluß, daß die Annahme einer Doppelversorgung der Macula nicht haltbar erscheint.

Das Problem der macularen Aussparung ist auch anderweitig gedeutet worden.

So hat Rönne sie für die Fälle, wo nicht eine absolute Hemianopsie, sondern eine Hemiamblyopie vorliegt, in folgender Weise erklärt: „Wenn eine Hemiamblyopie (die viel häufiger ist als die Hemianopsie) stark genug ist, kann die Funktion in der Peripherie zu gering sein, um durch eine gewöhnliche Gesichtsfeldaufnahme nachgewiesen werden zu können, wogegen die Macula, deren Funktion der der Peripherie weit überlegen ist, sich auf diese Weise noch nachweisen läßt; das Resultat wird natürlich sein, daß das Gesichtsfeld eine regelmäßige maculare Aussparung darbieten wird.“ Nach dieser Definition wäre das maculare Zentrum resp. die zugehörigen Fasern in vielen Fällen affiziert, wenn auch eine maculare Aussparung besteht, und nur ein mehr oder minder großer Funktionsrest würde den Gesichtsfeldtypus schaffen. Wenn auch Rönne sicher recht hat mit der Behauptung, daß viele Hemianopsien eigentlich Hemiamblyopien sind, so ist seine Theorie der Aussparung als generelle Erklärung doch schon, wie Lenz ganz richtig hervorhebt, dadurch widerlegt, daß dann jede Hemiachromatopsie als partielle Hemianopsie eine maculare Aussparung haben müßte, was nicht der Fall ist.

Was mir nun an den Kriegserfahrungen ganz besonders interessant erscheint, ist folgende Tatsache. Während bei den Friedenserkrankungen vor allem bei den häufigsten, den Gefäßprozessen im Hinterhaupt, die maculare Aussparung nach klinischen Beobachtungen selten zu fehlen scheint, ist bei den Hinterhauptschüssen das maculäre Gebiet in der verschiedensten Weise beteiligt, bald ist es ganz ausgespart, bald teilweise, dann wieder ist nur die direkte Umgebung des Fixierpunkts frei oder aber die Trennungslinie geht überhaupt durch den Fixierpunkt. Beispiele dieser Möglichkeiten habe ich oben angeführt. Dieser Gegensatz muß bei der Erklärung der macularen Aussparung meines Erachtens gewürdigt werden.

Zunächst ist dieser Gegensatz im negativen Sinn gegen eine früher von Hirschberg geäußerte Anschauung zu verwerfen. Hirschberg suchte die maculare Aussparung durch die Überkreuzung der Nervenfasern in der Macula lutea zu erklären, meinte also, daß bei einer rechts-

seitigen Hemianopsie genügend maculare Fasern von der linken Seite her auf die rechte übergangen, um hier eine sehtüchtige Insel zu erhalten. Wenn diese Ansicht richtig wäre, könnte es überhaupt eine durch den Fixierpunkt gehende Trennungslinie nicht geben, vor allem wäre nicht einzusehen, warum sich dann totale Hemianopsien nach Gefäßprozessen einerseits, nach Hinterhauptschüssen andererseits unterscheiden sollten. Schon durch diesen Einwand muß diese Theorie fallen. Eine zweite Forderung dieser Hypothese wäre eine gewisse Unterwertigkeit der macularen Partie auf der gesunden Seite. Dahingehende Beobachtungen Rönnes könnten von Lenz nicht bestätigt werden, fehlten übrigens bei Rönne selbst gerade bei den 3 Fällen, wo die Hemianopsie nahezu komplett war.

Der oben geschilderte Gegensatz zwischen Erkrankungen und Verletzungen fordert dazu heraus, die Ursache der Verschiedenheit in der Pathogenese der Affektion zu sehen. Die naheliegendste Erklärung ist die: Während bei den Erkrankungen, vor allen den thrombotischen Erweichungen die Ausdehnung des Krankheitsherdess sich an das betroffene Gefäßgebiet hält, hängt die Größe und Art der Defekte bei den Schußverletzungen von den zufällig getroffenen oder indirekt beteiligten Teilen des Sehentrums ab. Daraus erscheint nun der Rückschluß ohne weiteres für unsere spezielle Erörterung plausibel, daß die Größe des defekten, macularen Areals im Gesichtsfeld auch der Größe der Verletzung im Maculazentrum des Hinterhaupts entspricht und daß speziell bei einer völligen Aussparung der Macula das Maculazentrum intakt geblieben ist.

Es fragt sich, gibt es nicht auch bei den Gefäßprozessen des Hinterhaupts Momente, die die Erklärung der macularen Aussparung als „restierende Insel“ zulassen?

Die Lehre v. Monakows: „Um den Mechanismus der Hemianopsie zu begreifen, . . . muß man, . . . von den Gefäßverhältnissen ausgehen“, schien mir sehr beherzigenswert und veranlaßte mich zu eignen Untersuchungen auf diesem Gebiet.

Nahezu sämtliche Angaben über die zirkulatorischen Verhältnisse des Hinterhauptlappens und ihrer speziellen Bedeutung für das Sehzentrum gehen auf die wichtigen Untersuchungen von Duret aus dem Jahre 1874 zurück. Dieser hatte festgestellt, daß die *Arteria cerebri posterior* sich in 3 Äste teilt, 1. die *Arteria temporalis anterior*, die mit dem Hinterhauptlappen in keiner Verbindung steht, 2. die *Arteria temporalis posterior*, die den *Gyrus hippocampi*, die dritte temporale Windung, den *Lobulus fusiformis* versorgt und im *Sulcus occipito-temporalis inferior* endet, — eine genaue Verfolgung dieses Gefäßes in seine Endverzweigungen findet sich weder bei Duret noch bei späteren Autoren. Ich werde später noch genauer gerade auf dieses Gefäß einzugehen haben, — 3. die *Arteria occipitalis*, die mit ihren Verzweigungen das Gebiet der *Fistula calcarina* versorgt und von jeher als die wesentlichste Arterie des Sehentrums gilt. Nach v. Monakow sind es zwei Arteriengebiete, die die fragliche Gegend mit Blut versehen,

erstens das Gebiet des Rindenastes der Arteria cerebri posterior, also die zuletzt genannte Arteria occipitalis von Duret, welche drei kleinere Arterien (Art. fiss. parieto-occip., Art. fiss. calcar. und Art. cunei) an die mediale Partie des Hinterhauptlappens entsendet und vielleicht auch noch die Arteria chorioidea ant., welche letztere allerdings direkt aus der Carotis interna hervorgeht, weiter die hintere Abzweigung des dritten Astes der Art. foss. Sylvii, welche auf die konvexe Seite des Hinterhauptlappens in das Gefäßgebiet der Art. occip. übergreift und außer dem Gyrus angularis auch noch zur Versorgung der lateralen Occipitalwindungen (O_1 — O_3) beiträgt. v. Monakow hebt noch hervor, wichtig für die Bedeutung der Arteria occipitalis resp. der Arteria calcarina sei, daß sie Seitenzweige bis in die Sehstrahlung abgehen lasse und somit an der Blutversorgung der letzteren teilnehme. Bei Wilbrand-Saenger ist zu lesen (Bd. VII, Seite 333): „daß die Ernährung des Schareals einmal von der Arteria calcarina besorgt werde, teils aber auch durch die Arteria cerebri media, welche die laterale nicht zur Seh- rinde gehörende Rindenfläche, die Spitze des Occipitallappens und die mediale Seite etwa 15 mm von der am Pol liegenden Rinde ernährt; in das Occipitalmark dringen von der lateralen Fläche her die Äste der Arteria cerebri media so tief ein, daß sie die Sehstrahlungen erreichen. In dem frontalsten Abschnitt der Sehrinde an der Einmündung der Fissura calcarina in den Sulcus parieto-occipitalis bezieht das Mark seine Ernährung von drei Arterien, namentlich auch von der Arteria cerebri anterior.“ Ihre Angaben decken sich mit denen von Henschen, wonach die hinterste Partie der Fissura calcarina von zwei, ihre vorderste Partie sogar von drei Gefäßgebieten ernährt wird.

Bevor ich auf die eigenen anatomischen Untersuchungen über die Gefäßversorgung näher eingehe, möchte ich erst kurz zusammenstellen, was die pathologische Forschung aus dem Studium von Fällen mit Verstopfung einzelner Gefäßgebiete zur Lösung der zirkulatorischen Frage des Hinterhauptlappens beigetragen hat. v. Monakow berichtet über die Verstopfung im Bereich der hinteren Hirnarterie (Arteria cerebri posterior) zusammenhängend etwa folgendes: Mit besonderer Vorliebe wird der Stamm dieser Arterie, und zwar an der Abgangsstelle der Arteria occipitalis befallen. Unter solchen Umständen werden sowohl die zur Sehspäre gehörenden Hinterhauptwindungen, als auch der Gyrus occipito-temporalis und der Gyrus hippocampi ergriffen.

Weniger hochgradig ist die Erweichung bei Verstopfung der Bifurkationsstelle des corticalen Astes der hinteren Arterie (also an der Stelle der Teilung in die Arteria occipitalis und die Arteria temporalis posterior). Die Folge völliger Obliteration dieser Arterienpartie besteht in einer Zerstörung des Gyrus occipito-temporalis, des Gyrus hippocampi, des Lobulus lingualis, des Cuneus einschließlich der Rinde der Fissura calcarina. Thrombose der Arteria occipitalis allein und jenseits ihrer Abgangsstelle bedingt eine ganz ähnliche Erweichung, aber nur der Rinde der Fissura calcarina, des Cuneus und des Lobulus lingualis, die in wechselnder Ausdehnung je nach dem Grade der Verstopfung zugrunde gehen. Gleichzeitig werden auch das Mark jener Windungen und die hinteren Abzweigungen der Sehstrahlungen, die ihr Blut größtenteils aus der Arteria occipitalis empfangen, ischämisch und teilweise auch nekrotisch. Eine isolierte Rindenerkrankung in den Occipitalwindungen ist ohne Läsion der Sehstrahlung infolge von Verstopfung der hinteren Hirnarterie nicht möglich. In diesem letzteren Punkte unterscheidet sich bekanntlich v. Monakow von Henschen.

Beschränkung der Verstopfung auf den temporalen Ast der hinteren Hirnarterie (Art. temp. post.) bedingt Erweichung im Lobus occipito-temporalis; der Cuneus und auch ein Teil der Fissura calcarina bleiben dabei intakt. Eine Hemianopsie, meint v. Monakow, braucht hier nicht notwendig aufzu-

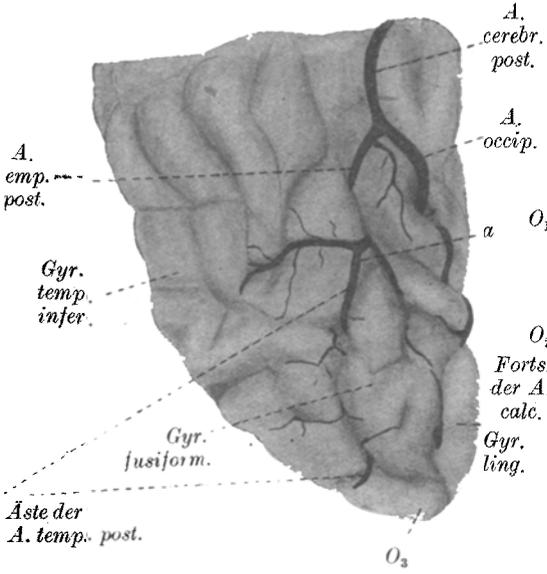


Abb. 79. Gehirn I (rechte Hemisphäre). Von unten gesehen.

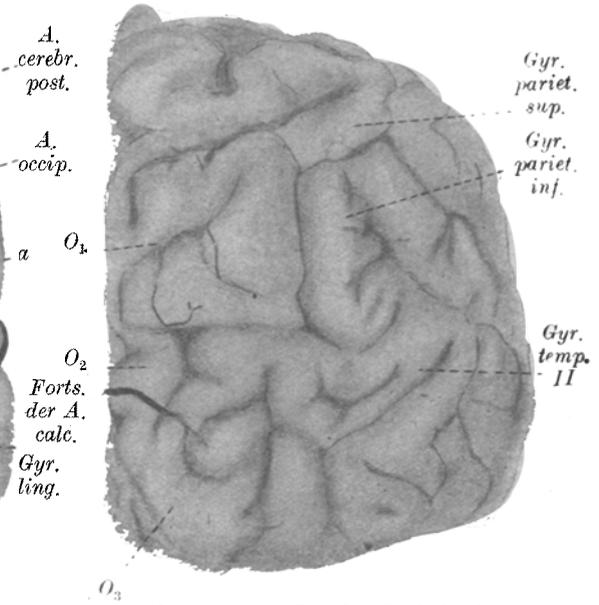


Abb. 80. Gehirn I (rechte Hemisphäre). Von hinten gesehen.

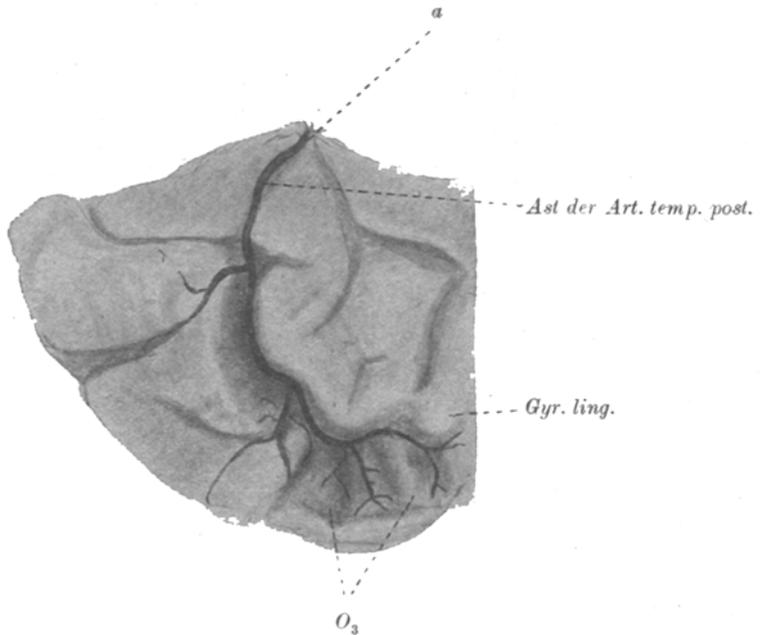


Abb. 81. Gehirn I (rechte Hemisphäre). Gegend des Occipitalpols (Unterfläche) bei stärkerer Vergrößerung und auseinandergedrängten Furchen.

treten, wenn die Sehstrahlung nicht mit lädiert werde. Ob solche isolierten Verstopfungen der Arteria temporalis posterior oft beobachtet sind, geht aus der Bemerkung v. Monakows nicht hervor. Es ist mir aber doch interessant, daß er schreibt, ein Teil der Fissura calcarina bleibe intakt, und daß er über den Occipitalpol überhaupt sich nicht ausspricht.

Über isolierte Verstopfungen der Zweige der Arteria cerebri media (A. fossae Sylvii), die zum Hinterhauptlappen hinführen, scheint nichts bekannt zu sein. Wilbrand - Saenger schreiben allerdings: „Bei Verstopfung der Arteria cerebri media wird in der Regel nur das lateral von den Sehstrahlungen liegende Mark erweicht, aber letztere werden auch zuweilen affiziert.“

Ich selbst habe an mehreren Gehirnen, die im hiesigen anatomischen Institut gut injiziert waren, und die mir durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Professor Voit zur Untersuchung zur Verfügung standen, den Gefäßverlauf eingehend studiert und z. T. skizziert. Es kam mir vor allem auf die Verhältnisse in der Nähe des Hinterhauptpols an, da dieser nach allen neueren Erfahrungen in naher Beziehung zum Maculazentrum zu stehen scheint. Bei den Skizzen wurden nur die untere und lateral-hintere Partie berücksichtigt, da die für das Sehzentrum wichtigste, mediale Fläche vielfach studiert ist und ich dem bereits Bekannten auf diese letztere Partie Bezügliches nichts hinzuzufügen habe. Ganz besonderes Interesse wandte ich der Verzweigung des hinteren temporalen Astes (A. tempor. post.) der A. cerebr. post. zu, einem Arterienzweig, dem bis jetzt anscheinend keinerlei Bedeutung für das Sehzentrum beigemessen wurde; ferner stellte ich jedesmal fest, inwieweit das Gefäßgebiet der A. cerebri media mit dem Hinterhauptlappen und speziell dem Occipitalpol in Verbindung stand.

Zunächst folge die Beschreibung derjenigen Fälle, die skizziert werden konnten. Die Untersuchung der übrigen Sehzentren ergab prinzipiell ähnliche Resultate.

Gehirn I.

Linke Hemisphäre. Arteria temporalis posterior teilt sich in zwei Äste, die beide in der Tiefe bis nahe an den Occipitalpol herankommen. Über die Arteria occipitalis ist nichts Besonderes auszusagen, da sie in gewöhnlicher Weise die Fissura calcarina und ihre Umgebung versorgt.

Von der Arteria cerebri media kommen auf der lateralen Seite zwei Zweige, die nach O_3 hin verlaufen und von denen der eine etwa 1 cm nach oben vom Occipitalpol aufhört.

Rechte Hemisphäre. Abb. 79 u. 80 stellen die Gefäßverhältnisse ohne Verletzung der Arachnoidea dar. 79 von unten, 80 von hinten her gesehen.

Skizze 81 gibt in Vergrößerung 2 : 3 die genaue Verzweigung der Arteria temporalis posterior von Stelle *a* der Skizze 79 nach hinten zu bei stark auseinandergedrängten Furchen wieder. Es zeigt sich, daß die Arteria temporalis posterior bis zum Occipitalpol verläuft und die Hauptarterie für O_3 darstellt, daß sie ferner einige feine Zweige in das hintere Ende des Gyrus lingualis abgibt. Zum Teil wird O_3 wohl auch aus dem Gefäßgebiet der Arteria occipitalis gespeist. Über die Verzweigung der Occipitalis selbst ist nichts Besonderes zu sagen.

Die Arteria cerebri media gibt auf dieser Seite keinerlei Zweige nach hinten ab, auch in der Tiefe nicht. Eine auffallend große Zone im Gebiet des Parietallappens ist makroskopisch gefäßlos.

Gehirn II.

Rechte Hemisphäre. Die Art. cerebri post. gibt in diesem Fall schon sehr zeitig eine sehr starke Art. parieto-occip. ab, dann folgen kleine

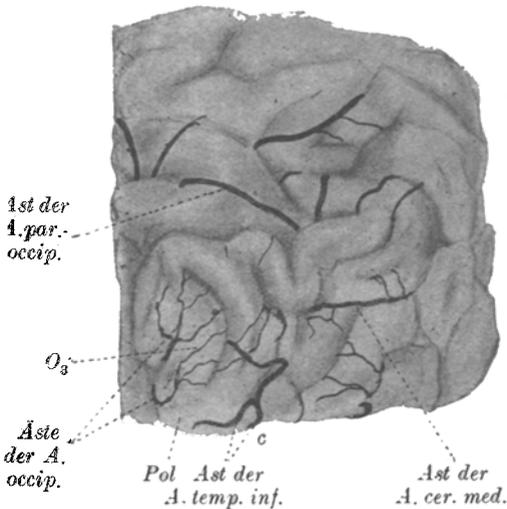


Abb. 82. Gehirn II (rechte Hemisphäre). Von hinten gesehen.

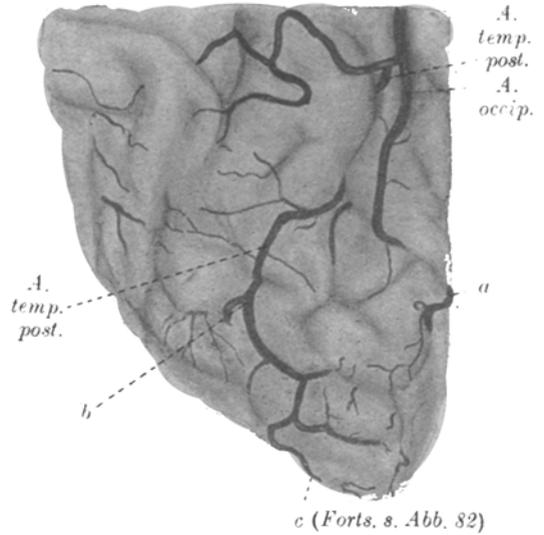


Abb. 83. Gehirn II (rechte Hemisphäre). Von unten gesehen.

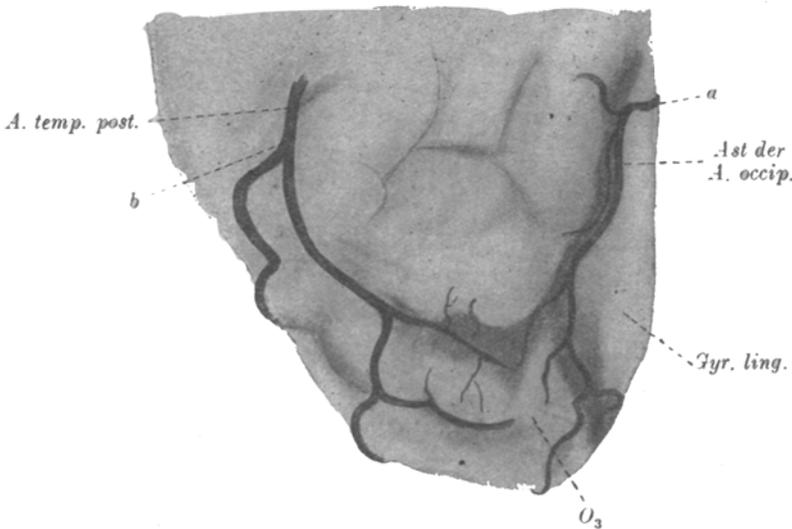


Abb. 84. Gehirn II (rechte Hemisphäre). Gegend des Occipitalpols (Unterfläche) bei stärkerer Vergrößerung und auseinandergedrängten Furchen.

Zweige in das Gebiet der Stammganglien, darauf erfolgt die Abgabe der Art. temp. ant., sodann die der Art. tem. post., hierauf geht sie als Art. occip. weiter und gibt als Hauptast die Calcarina ab.

Die Art. parieto-occip. versorgt in der Hauptsache den Boden des Praecuneus und dieser Zweig geht noch in ziemlich weiter Ausdehnung auf die laterale Seite

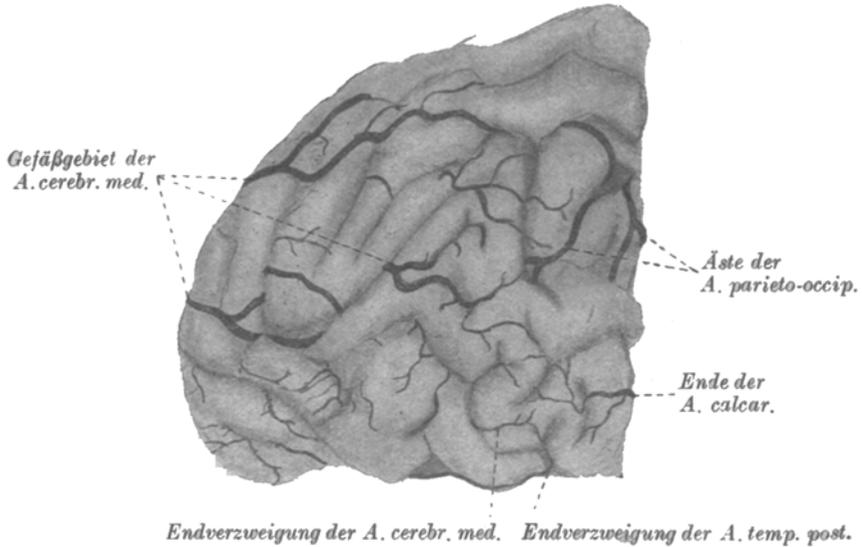


Abb. 85. Gehirn II (linke Hemisphäre). Von hinten gesehen.

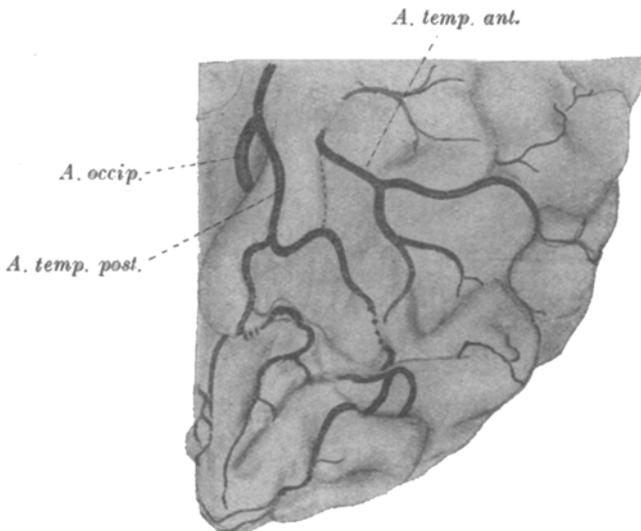


Abb. 86. Gehirn II (linke Hemisphäre). Von unten gesehen.

des Hinterhauptlappens (s. Abb. 82). Ein anderer Zweig der Art. parieto-occip. versorgt das Dach des Cuneus und gibt ebenfalls Endverzweigungen auf die laterale Seite des Hinterhauptlappens ausstrahlend bis nach dem O_3 -Lappen hinab. Ein kleiner Zweig geht auch in die Fiss. calc. Die Verzweigungen der Art. calc. selbst gehen bis an den Occipitalpol und schlingen sich um diesen herum eine Strecke weit auf die laterale Seite (s. Abb. 82, 83, 84).

Die Art. temp. post. versorgt die Unterfläche der Hinterhauptpartie, schlingt sich auf der Unterseite des O_3 -Lappens seitlich vom Hinterhauptspol um diesen herum, auf die laterale Seite und versorgt mit ihren Endästchen die laterale Wand des O_3 -Lappens; vorher hat sie einige feine Ästchen nach dem Gyrus lingualis hin abgegeben (s. Abb. 82, 83, 84). Abb. 84 gibt die Hinterhauptgegend vergrößert wieder von den Stellen *a* und *b* der Abb. 83 nach hinten zu bei auseinandergedrängten Furchen.

Von der Art. cereb. media. geht ein ziemlich kräftiger Endzweig bis an die Hinterhauptregion heran, splittert sich aber doch eine ziemliche Strecke weit vom Pol entfernt in ihre Endverzweigungen auf.

Linke Hemisphäre. Arteria cerebri posterior gibt zunächst die Art. temp. ant. ab, die sich sofort in 2 Zweige teilt; der hintere, der sich auf der Unterseite des Parietallappens verteilt, anastomosiert an einer Stelle mit dem Gebiet der Art. tem. post. (s. Gefäßzeichnung von unten [Abb. 86]). Der Stamm des Hauptgefäßes geht dann stark gekrümmt weiter und gibt die Art. temp. post. ab, um sodann als Occipitalis sich, wie üblich, in die Art. parieto-occip. und Art. calc. zu teilen. Die Art. temp. post. ist in ihrem Verlauf und Verzweigungen auf der Skizze zu verfolgen. Sie verläuft über den ganzen Gyr. lingualis hinweg und geht mit ihren feinsten Verzweigungen einerseits in den schon medial gelegenen Sulcus am Occip.-Pol, andererseits mit feinen Endästchen an die Rückseite des O_3 -Lappens. (Die Teile der Arterie, die in der Tiefe von Furchen verlaufen, sind punktiert gezeichnet.) Der stärkste auf dem O_3 -Lappen sichtbare Ast kommt von der Calcarina und schlägt sich, wie auf der Abb. 85 sichtbar ist, von der medialen Seite auf die laterale herum. Die Verzweigung der Art. cerebri media ist in diesem Fall eine sehr erhebliche und reicht bis nahe an den Occipitalappen, zum Teil noch auf diesen selbst übergreifend, aber nirgends den Occipitalpol erreichend. Auch läßt sich im Bereich des Occipitallappens nirgends ein Übergreifen von Verzweigungen der Art. cerebri media auf die mediale Fläche der Hemisphäre feststellen (s. Abb. 85).

Gehirn III.

Linke Hemisphäre. Die Art. cerebr. post. gibt zuerst eine mäßig starke Art. temp. ant. und ihr gegenüber einen ganz feinen Zweig nach den Stammganglien ab (weiter nach vorn sind auch bereits Zweige nach den Stammganglien abgegangen). Einige Millimeter weiter hinten macht sie eine scharfe, rechtwinklige Biegung; genau am Scheitel des Winkels entspringt die Art. temp. post. Der Hauptzweig geht als Occipitalis weiter und gibt Zweige ab zum Praecuneus, in die Fiss. par.-occip. (die ziemlich weit auf die laterale Seite des Hinterhauptlappens hinübergreifen), ferner in die Substanz des Cuneus und endet schließlich als starke Calcarina. Die Calcarina schlingt sich um den hinteren Pol, senkt sich tief ein in die konvexe Seite des Hinterhauptlappens, um dann auf der lateralen Grenze dieses Lappens zu endigen.

Die Art. temp. post. teilt sich bald in zwei nahezu gleich starke Äste (s. Abb. 87). Die in der Tiefe von Furchen verlaufenden Teile der Arterie sind wieder punktiert gezeichnet. Ein Endzweig versorgt etwa die Mitte des Gyrus lingualis und schlingt sich auch noch auf die mediale Seite in die Fiss. calc. Ein anderer

Endzweig geht bis an den Occipitalpol heran. Zweige nach der lateralen Seite des Hinterhaupts existieren nicht.

Die Art. cereb. media gibt keinerlei Zweige nach dem Hinterhauptlappen hin ab.

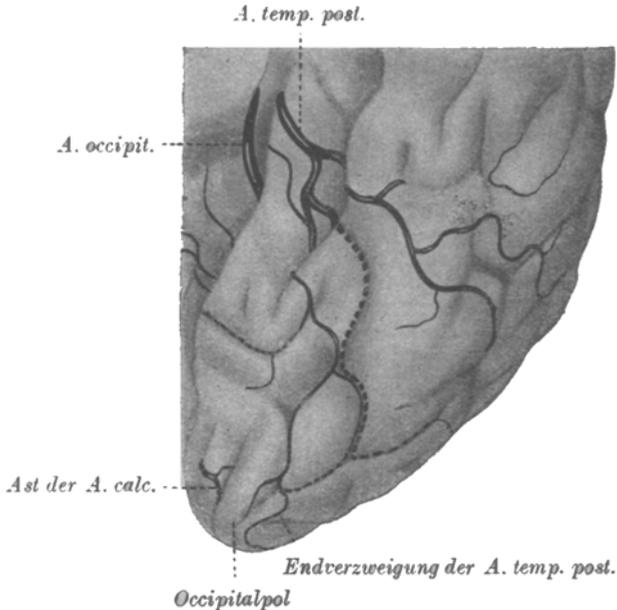


Abb. 87. Gehirn III (linke Hemisphäre). Von unten gesehen.

Als Resultat dieser Gefäßstudien ergibt sich kurz gesagt folgendes:

An jedem Gehirn, ja an jeder Hemisphäre ein und desselben Gehirns sind die zirkulatorischen Verhältnisse etwas anders. Als konstant stellte sich aber bei den 7 Sehzentren, die ich untersucht habe, heraus, daß der Occipitalpol nicht von der Endverzweigung der Arteria occipitalis allein, sondern auch von Ästen der Arteria temporalis posterior versorgt wurde. Mit der Arteria temporalis posterior haben sich die Autoren bisher sehr wenig beschäftigt, eine Bedeutung für das Sehzentrum scheint man ihr nicht beigemessen zu haben. Wie die Beschreibung der von mir untersuchten Gehirne ergibt, sendet diese Arterie meist kleine Endzweige in den caudalen Teil des Gyrus lingualis einerseits und zu dem O_3 -Lappen — von unten und öfters auch sich auf die konvexe Seite herumschlingend auch von hinten lateral — andererseits. Manchmal ist die Arteria calcarina, manchmal die Arteria temporalis posterior die vorwiegende Arterie des Occipitalpols. Daß die Endäste der Arteria cerebri media auch bis an den Hinterhauptspol heranreichen, wie Henschen und Wilbrand-Saenger schreiben, habe ich selbst nie konstatieren können, nur bis an den Hinterhauptlappen heran konnte ich sie einige Male

verfolgen. Es ist aber natürlich durchaus möglich, daß sich feine Ästchen dieser Arterie gelegentlich auch noch weiter polwärts ausdehnen.

Setzen wir nun einmal voraus, daß das Maculazentrum den Occipitalpol mitumfaßt, wofür ja erhebliche Gründe vorliegen, so kann die Blutversorgung des Pols nicht ohne Bedeutung für die Funktion sein. v. Monakow gibt an, daß die Thrombosierung der Arteria cerebri posterior häufig an der Stelle der Teilung in die Occipitalis und Temporalis posterior sich findet und daß auch gar nicht selten die Occipitalis allein sich verstopfe. Im letzteren Falle müßte also die Temporalis posterior Blut wie in der Norm nach dem Occipitalpol bringen, auch im ersteren Falle wäre wohl öfters noch eine teilweise Zirkulation denkbar. Kommt noch hinzu, daß in manchen Gehirnen die Arteria cerebri media noch Zweige nach dem Pol sendet oder daß wenigstens Anastomosen zwischen dem Gebiet der Arteria cerebri media und posterior im Gebiet des Hinterhauptlappens bestehen, wie man sie öfters nachweisen kann, so ist wohl die ganz oder teilweise erhaltene Blutversorgung des Occipitalpols in sehr vielen Fällen von Thrombosen im Gebiet der Arteria cerebri posterior gesichert. Auch bei embolisch entstandenen Prozessen kann man sich nach der anatomischen Lagerung sehr wohl vorstellen, daß der Embolus vom Hauptstamm aus in die meist — nicht immer — gradlinig weiter verlaufende Arteria occipitalis hineinfährt, während die öfters fast rechtwinklig abgehende Arteria temporalis posterior verschont bleibt.

Ich meine, wenn man sich diese anatomischen Tatsachen vor Augen hält, so wäre die Auffassung der macularen Aussparung bei Gefäßprozessen als Ausdruck einer noch funktionierenden Rindenpartie nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Wir müßten dann allerdings annehmen, daß nicht nur ein mehr oder minder großer Teil des Occipitalpols bei Erweichungen der übrigen Hinterhauptpartie intakt bleibt, was für viele Fälle zweifellos erwiesen ist, sondern daß auch die zugehörigen Sehstrahlungsfasern noch funktionieren. Letzteres im positiven oder negativen Sinne nachzuweisen, dürfte oft sehr schwierig oder unmöglich sein, zumal immer noch keine Einigkeit besteht, ein wie großer Anteil der Gratioletschen Strahlung optischen Zwecken dient. Ich möchte, da mir eigene pathologisch-anatomische Erfahrungen nicht zu Gebote stehen, auch keineswegs mit Bestimmtheit behaupten, daß das Problem der macularen Aussparung auf die angedeutete Weise restlos geklärt werden kann, eine brauchbare Arbeitshypothese, die sich auch anatomisch nachprüfen läßt, dürfte aber damit wohl gegeben sein. Aus der Anschauung der zirkulatorischen Bevorzugung des Hinterhauptpols ließe sich auch ohne Schwierigkeit die Seltenheit cortical bedingter hemianopischer, zentraler Skotome auf Grund von Gefäßprozessen erklären. Es gibt bis heute keinen einzigen, anatomisch verifizierten Fall eines solchen

Skotoms. Wilbrand zitiert zwar eine Reihe klinischer Beobachtungen und erklärt sie vom Cortex aus, aber erstens ist diese Behauptung nicht durch die Sektion erhärtet, und zweitens kann man sie sich, worauf Henschen jüngstens noch hinwies, auch durch kleine Malacien im Corpus geniculatum externum entstanden denken.

Schon Förster hat bekanntlich die Vermutung ausgesprochen, „daß in den Occipitallappen diejenige kleine Partie, welche der schärfsten Wahrnehmung; dem direkten Sehen dient, durch reichliche Anastomosen von zwei oder mehreren Gefäßkreisen aus mit Ernährungsmaterial versorgt wird. Die arteriellen Planetze lassen dies als leicht möglich erscheinen“. Hier handelte es sich allerdings um eine rein theoretische Annahme ohne nähere Begründung; denn er wußte damals noch nichts über den wahrscheinlichen Sitz des Maculazentrums und stellte infolgedessen auch keine Gefäßstudien an. Diese Hypothese wurde später fallen gelassen, weil man Fälle beobachtete von angeblich völliger Zerstörung des Sehentrums einer Seite und dennoch vorhandener macularer Aussparung. Wie wir aber bereits weiter vorn besprochen haben, sind diese Fälle zum großen Teil von Lenz bei seiner kritischen Besprechung als nicht einwandfrei bezeichnet worden und die wenigen von Lenz als beweisend betrachteten Beobachtungen sind, wie ich zeigen konnte, auch nicht einwandfrei.

Auch Lenz gibt zu, daß eine gewisse zirkulatorische Bevorzugung des Maculazentrums, wenn man es am hinteren Ende der Fissura calcarina annehme, bestehen könne und auch die Möglichkeit läßt er gelten, daß die primäre zirkulatorische Versorgung im Hinterhauptlappen die maculare Aussparung bedingen könne. Wie oft dieser letztere Modus und wie oft andererseits der doppelt versorgende Faserkomplex in Aktion trete, lasse sich selbst am Sektionsmaterial nicht einschätzen „da unsere Kenntnisse über die corticale Organisation der Macula noch zu wenig gesichert sind“.

Wenn ich das vorliegende Sektionsmaterial überblicke (z. T. auf Grund eigenen Studiums, z. T. mit Benutzung der Auszüge in der Lenzschen Arbeit), so scheint mir tatsächlich kein Fall mit Sicherheit gegen die Ansicht verwertbar zu sein, daß bei thrombotischen und embolischen Prozessen die Hinterhauptpolgegend verschont bleiben kann und dadurch die Maculagegend ausgespart wird; viele Beobachtungen sprechen sogar ganz in diesem Sinne, ich erinnere nur an die Fälle von Förster-Sachs, Henschen-Nordenson, Laqueur-Schmidt; auch Beobachtungen wie die von Haab, Wilbrand (1890, S. 56) u. a., wo die Erweichung den Occipitalpol mitbetraf und die Hemianopsie bis an die Vertikale auch in der Maculagegend heranging, sprechen im gleichen Sinn. Letzthin hat nun Brouwer einen Fall genau beschrieben, der der obigen Erklärung zunächst gewisse Schwierigkeiten

zu bereiten scheint. Es handelt sich um eine doppelseitige Hemianopsie mit zwar lädiertes, aber doch für grobe Gegenstände erhaltener Gesichtsfeldmitte. Farben wurden allerdings zentral nicht erkannt. Hier fand sich anatomisch folgendes: In beiden Occipitallappen bestand ein Herd, welcher die Regio calcarina primär wenig ergriffen hatte, dagegen war der hintere Teil des Occipitallappens, vor allem auch der Occipitalpol völlig von der Sehstrahlung abgeschnitten. Rechts bestanden die Hauptveränderungen im Gyrus fusiformis, occip. infer. und temp. infer., links saßen sie in der II. und III. O-Windung, im occipitalen Abschnitt der mittleren Temporalwindung und im Gyrus fusiformis. Von den Strata sagittalia war rechts nur eine Partie des dorsalen Abschnittes erhalten, links daneben noch ein kleiner Teil im ventralen Schenkel. Auffallend ist also an dieser Beobachtung die Außerbetriebsetzung des Occipitalpols, während die Gesichtsfeldmitte noch bis zu einem gewissen Grade funktionierte. Da das Farbenerkennungsvermögen völlig aufgehoben war und nur ganz grobe Gegenstände erkannt wurden, so darf man vermuten, daß nur ein kleiner Teil des macularen Zentrums im Hinterhaupt und der zugehörigen Sehstrahlungsfasern erhalten war. Brouwer meint, auf den Occipitalpol könne das maculare Zentrum nicht beschränkt sein, denn dieser sei von der Sehstrahlung ganz abgeschnitten gewesen; er tritt deshalb dafür ein, der Maculagegend auf der Calcarinarinde eine ziemlich große Ausdehnung zuzuweisen. Ob man in einem Fall wie in dem Brouwerschen mit solcher absoluten Sicherheit das Erhaltensein kleinster Rindenbezirke in der Polgegend des Hinterhauptes und vereinzelter zugehöriger Fasern leugnen kann, müssen die Gehirnpathologen entscheiden, dafür erkläre ich mich nicht zuständig. An sich ist ja die Annahme Brouwers durchaus diskutabel; auch er ist wohl der Ansicht, daß das Maculazentrum zu dem O-Pol in Beziehung steht, nur daß er noch weiter einen Teil der Retrocalcarina dafür reklamieren möchte. Mit dieser Annahme wäre in der Tat seine Beobachtung besser zu erklären. Wenn er allerdings die bekannte Tatsache, daß im Opticus sowie im Corpus genicul. extern. (Rönne) das papillo-maculäre Bündel einen großen Teil des Querschnittes einnimmt, als Stütze für seine Annahme einer ausgedehnten Macularinde zitiert, so muß dem entgegengehalten werden, daß die bisherige Ansicht von der Größe des papillo-maculären Bündels einer Revision bedarf. Ich verweise in dieser Angelegenheit auf meine Ausführungen in v. Graefes Arch. Bd. 96.

Die ganze Frage des Sitzes und der Ausdehnung des Maculazentrums ist für unsere Besprechung hier aber von sekundärer Bedeutung, hier handelt es sich um die Frage, ob der Occipitalpol in dem Brouwerschen Fall eine gewisse Sonderstellung gegenüber der übrigen Calcarinarinde eingenommen hat. Das ist nun zweifellos der Fall, nur daß hier um-

gekehrt wie in den meisten Fällen der Occipitalpol geschädigt und die Calcarinarinde im wesentlichen verschont ist. Ich halte es für möglich, sogar wahrscheinlich, daß im Falle Brouwers die Art. temp. post. thrombosiert und die Art. calcarina im wesentlichen intakt war, dabei muß ich allerdings dahingestellt sein lassen, worauf die schweren Veränderungen im Mark zurückzuführen sind.

Der zirkulatorischen Sonderstellung des Occipitalpols sowie auch wechselnder Gebiete des Gyrus lingualis muß meines Erachtens noch mehr Beachtung als bisher gewidmet werden; auf Grund weiterer pathologisch-anatomischer Kontrolle kann auch wohl die Frage entschieden werden, ob die maculare Aussparung stets als restierende Gesichtsfeldinsel angesprochen werden darf. Die Annahme einer Doppelversorgung der Macula ist auf jeden Fall mit den klinischen Tatsachen nicht vereinbar.

Schluß.

Wie in den vorangehenden Seiten geschildert wurde, ist es mittels der verfeinerten Gesichtsfeldmethodik möglich, ähnlich wie bei Affektionen des Opticus, bei Erkrankungen nahe dem Chiasma bitemporal-hemianopische Faserbündeldefekte zu einer Zeit aufzudecken, in der das Gesichtsfeld bei Verwendung der alten Perimetrieremethode noch normal ist. Die bitemporal-hemianopischen Skotome haben auch hier den Charakter entweder „peripherer“ oder „intermediärer“ Skotome, oder sind als Kombinationsformen dieser beiden Arten aufzufassen. Eine Förderung werden aus dieser Kenntnis vor allem die Frühdiagnostik der Hypophysenerkrankungen, der basalen Lues und des Hydrocephalus erfahren. Wesentlich ist, daß unter Umständen die Gesichtsfeldanomalie bei einer sekundären Lues das einzige sichere klinische Zeichen einer cerebralen Beteiligung sein kann und auf diese Weise auch therapeutische Fingerzeige zu geben imstande ist.

Ebenso wie bei der bitemporalen Hemianopsie deckt die geschilderte Gesichtsfeldmethode auch bei Affektionen der cerebralen Sehbahn sehr frühe Stadien homonymer Hemianopsie auf oder macht perimetrisch unsichere Fälle durch die Verbindung der Skotome mit dem blinden Fleck zu klaren Befunden. Auffallend ist, daß es bei den homonymen Hemianopsien sowohl Defekte gibt, die mit dem blinden Fleck in Zusammenhang stehen, als auch solche, die nach dem Fixierpunkt hin tendieren und scheinbar keinerlei Verbindung mit dem blinden Fleck haben. Diese Verhältnisse sind hier zweifellos andere als bei Opticusleiden. Diese Tatsache muß bei theoretischen Erklärungen berücksichtigt werden.

Die homonym-hemianopischen Ausfälle wurden in ihren verschied-

denen Typen, besonders an der Hand von Hinterhauptverletzungen dargestellt. Die Kasuistik dieser Verletzungen konnte auf diese Weise vermehrt werden, doch war ihre Vermehrung nicht der wesentliche Zweck ihrer Schilderung.

Auf Grund eigener Erfahrungen sowie kritischer Literaturstudien wurden der Sitz des Sehentrums und vor allem die gangbaren Ansichten über die Aussparung der Macula besprochen. Die sogenannte „Doppelversorgung der Macula“ sowohl im Sinne von Wilbrand als auch von Heine-Lenz ist eine nicht haltbare Annahme. Es erscheint eher möglich, daß zirkulatorische Verhältnisse eine wesentliche Bedeutung bei dem Ergriffensein, resp. Verschontbleiben des maculären Anteils des Gesichtsfeldes haben. Bei eigenen Studien über die Gefäßversorgung im Hinterhauptlappen stellte es sich heraus, daß der Occipitalpol häufig nicht nur von der Arteria calcarina, sondern auch von der Arteria temporalis posterior, einem Zweig der Arteria cerebri posterior, versorgt wird. Manchmal scheint die Arteria temporalis posterior sogar die Hauptarterie des Occipitalpols zu sein. Diese Tatsache muß berücksichtigt werden, da nach unseren bisherigen Kenntnissen die Wahrscheinlichkeit eine überwiegend große ist, daß der Occipitalpol mindestens einen Teil des Maculazentrums darstellt.

Literatur.

- Abeltdorff, Beiderseitiges zentrales Skotom bei im übrigen normalem Gesichtsfeld nach Hinterhauptschuß. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **56**. 1916, Februar, März.
- Axenfeld, Hemianopische Gesichtsfeldstörungen nach Schädelanschüssen. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **55** (2), 126. 1915.
- Baumgarten, Hemianopsie nach Erkrankung der occipitalen Hirnrinde. *Centralbl. f. med. Wissensch.* **16**, 369. 1878.
- Behr, Über Hemianopsie. *Deutsche med. Wochenschr.* 1910, Nr. 18.
- Die homonymen Hemianopsien mit einseitigem Gesichtsfelddefekt im „rein temporalen halbmondförmigen Bezirk des binokularen Gesichtsfeldes“. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **56** (1), 161. 1916.
- Best, Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. *Archiv f. Ophthalmol.* **93**, I. H., S. 49. 1917.
- Bielschowsky, Sehstörungen infolge intrakranieller Schußverletzungen. *Münch. med. Wochenschr.* Nr. 16, S. 551. 1915.
- Brouwer, Über die Sehstrahlung des Menschen. *Monatsschr. f. Psych. u. Nervenkr.* **41**. 1917.
- Brückner, Zur Frage der Lokalisation des Kontrastes und verwandter Erscheinungen in der Sehsinns substanz. *Zeitschr. f. Augenheilk.* **38** (1). 1917.
- Diskussion zu Kramer. *Neurol. Centralbl.* Nr. 8, S. 349. 1917:
- Déjérine, Sollier und Auscher, Deux cas d'hémianopsie homonyme par lésions de l'écorce du lobe occipital. *Arch. d. phys. norm. et path.* **22**, 177. 1890.
- Dimmer, Zwei Fälle von Schußverletzungen der zentralen Sehbahnen. *Wiener klin. Wochenschr.* **28**, Nr. 20, 519. 1915.

- Finkelnburg, Über Spätabszesse und Spätencephalitis des Gehirns nach Oberflächenschüssen des Schädels. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 26, S. 779, 1915.
- Förster, Über Rindenblindheit. Archiv f. Ophthalmol. **36** (1), 94. 1890.
- Freund, Subdural gelegenes Aneurysma der Carotis interna als Ursache der Kompression eines Tractus opticus (homonyme Hemianopsie). Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **56** (1), 468. 1916.
- Goldstein, Über den heutigen Stand der Lehre von der Rindenblindheit. Zentralbl. f. d. ges. Neur. u. Psych. **14**. 1917.
- Haab, Über die Cortex-Hemianopsie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **20**, 141. 1882.
- Hegener, Über seltene Formen von hemianopischen Gesichtsfeldstörungen nach Schußverletzungen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **55** (2), 642. 1915.
- Henschen, Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns Upsala I—IV.
- Über circumscrippte Nutritionsgebiete im Occipitallappen und ihre Bedeutung für die Lehre vom Sehzentrum. Archiv f. Ophthalmol. **78**, 195. 1911.
- Über circumscrippte arteriosklerotische Nekrosen (Erweichungen) im Sehnerven, im Chiasma und im Tractus. Archiv f. Ophthalmol. **78**, 212. 1911.
- Über das Sehzentrum. Neurol. Centralbl. **36**, Nr. 23, S. 946. 1917.
- Inouye, Die Sehstörungen bei Schußverletzungen der corticalen Sehsphäre Leipzig 1909.
- Josefson, Gesichtsfeldstörungen bei den Hypophysistumoren, mit besonderer Rücksicht auf die bitemporale Hemianopsie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **55** (2), 636. 1915.
- Kosaka und Hiraiwa, Zur Anatomie der Sehnervenbahnen und ihrer Zentren, ref. Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. 1917. S. 118.
- Laqueur und Schmidt, Über die Lage des Zentrums der Macula lutea im menschlichen Gehirn. Virchows Archiv **158**. 1899.
- Laqueur, Noch immer die Lage des Zentrums der Macula lutea im menschlichen Gehirn. Virchows Archiv **175**. 1904.
- Lenz, Beiträge zur Hemianopsie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **43**, Beil., S. 263. 1905.
- Zur Pathologie der cerebralen Sehbahnen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Ergebnisse für die Anatomie und Physiologie. Archiv f. Ophthalmol. **72**, 1 u. 197. 1909.
- Hirnlokalisatorische Bedeutung der Maculaausparung im hemianopischen Gesichtsfeld. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. **1**, 30. 1914.
- Die histologische Lokalisation des Sehzentrum. Archiv f. Ophthalmol. **91**, 264. 1916.
- Mendel, Hemianopsia inferior. Neurol. Centralbl. Nr. 13, S. 541. 1916.
- v. Monakow, Gehirnpathologie. I. Aufl. 1897.
- Pagenstecher, Über Sehstörungen nach Schußverletzung am Hinterhaupt. Archiv f. Augenheilk. **80**, 229. 1916.
- Payr, Meningitis serosa bei und nach Schädelverletzungen (traumatica). Med. Klin. Nr. 33, S. 869, 1916.
- Pincus, Klinische Beobachtungen an Hinterhauptschüssen. Heidelberger Bericht 1916, S. 56.
- Poppelreuter, Die psychischen Schädigungen durch Kopfschuß im Kriege 1914/16. Leipzig 1917.
- Pötzl, Schußverletzung der corticalen Sehsphäre. Ref. Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. **14**, 467. 1917.

- Rönne, Bemerkungen anlässlich C. Behrs Arbeit über einseitige Hemianopsie. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **56** (1), 501. 1916.
- Über die Bedeutung der macularen Aussparung im hemianopischen Gesichtsfeld. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **49**, 289. 1911.
- Die Organisation des corticalen Sehentrums und sein Verhältnis zum Gesichtsfeld. *Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych.* **14**, H. 6. 1917.
- Ryschlik und Löwenstein, Über Schädelverletzungen im Gebirgskrieg. *Med. Klin.* Nr. 49, S. 1279. 1916.
- Salus, Homonym-hemianopische Skotome bei Urämie. *Med. Klin.* Nr. 21, S. 592. 1917.
- Schlesinger, Die hemianopische Pupillenreaktion, ihre physiologische Grundlage und ihre lokaldiagnostische Bedeutung. *Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych.* **25**, 536. 1914.
- A. v. Szily, Zur Kenntnis der Augenhintergrundsveränderungen nach Schädelverwundungen. *Deutsche med. Wochenschr.* Nr. 34. 1915.
- Kriegshemianopsien. *Atlas der Kriegs-Augenheilkunde* **1**. 1916.
- Uthhoff, Ein Beitrag zur Kenntnis der Sehstörungen nach Hirnverletzungen usw. *Heidelberger Bericht* 1902, S. 185.
- Beiträge zu den hemianopischen Gesichtsfeldstörungen nach Schädelanschüssen, besonders solchen im Bereich des Hinterhaupts. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **55** (2), 104. 1915.
- Über die Verletzungen der zentralen Sehbahn und des Sehentrums bei Schädel-spez. Hinterhauptsanschüssen. *Heidelberger Bericht* 1916, S. 7.
- Wehrli, Über die anatomisch-histologische Grundlage der sog. Rindenblindheit und über die Lokalisation der corticalen Sehsphäre, der Macula lutéa und die Projektion der Retina auf die Rinde des Occipitallappens. *Archiv f. Ophthalmol.* **72**, 286. 1906.
- Westphal, Zur Lokalisation des Muskelgefühls beim Menschen. *Charité-Annalen* **7**, 466. 1882.
- Wexberg, Indirekte Gehirnverletzung durch Schädelchuß. *Wiener klin. Wochenschr.* Nr. 14, S. 418. 1916.
- Wilbrand, Die hemianopischen Gesichtsfeldformen und das optische Wahrnehmungszentrum. *Wiesbaden* 1890.
- Über die Maculaaussparung. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **2**, 1—39. 1907.
- Wilbrand-Saenger, Die homonyme Hemianopsie. *Neurologie des Auges* **7**. 1917.