



Ueber

Blendung der Netzhaut

INAUGURAL-DISSERTATION

der medicinischen Facultät

der

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

HERMANN STIGELL

aus Mainz

PRACT. ARZT.



STRASSBURG

DRUCK VON ED. HUBERT & E. HABERER

1883.

*Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der
Universität Strassburg.*

Referent : **Dr. Prof. LAQUEUR.**

Ueber

Blindung der Netzhaut.



Die Einwirkung starken Lichtes auf das menschliche Auge hat von jeher die Aufmerksamkeit der Aerzte auf sich gezogen und finden wir schon in den ältesten Zeiten Beobachtungen von Sehstörungen, die von den betreffenden Autoren als die Folge intensiver Lichtwirkung gedeutet werden. Besonders aber hat man öfter Gelegenheit gehabt zu sehen, dass Leute, die kürzere oder längere Zeit in die Sonne geblickt hatten, sich dadurch eine bald geringere bald stärkere Behinderung der Sehfunction zuzogen. Da diese Fälle von Amblyopie durch Blick in die Sonne am geeignetsten dazu sind, uns ein klares Bild der interessanten Sehstörungen in Folge von starker Lichtwirkung zu geben, so dürften sie einer kurzen Besprechung werth erscheinen. Es sind jedoch unter den vielen bis jetzt bekannt gewordenen Fällen manche, die der wichtigen Controlle mittelst des Augenspiegels entbehren, andererseits finden sich in der Schilderung der Symptome bei den einzelnen Autoren so viele Differenzen, dass eine Bereicherung unserer Kenntnisse über diesen Punkt zu wünschen ist.

Ich ergriff daher mit Freuden die Gelegenheit hierüber näheres mitzuthellen, die sich mir dadurch bot, dass mein Lehrer Herr Professor Dr. Laqueur mich damit beauftragte, die im Sommersemester vorigen Jahres an der hiesigen Augenklinik gemachten Beobachtungen von Blendung durch Blick in die Sonne zu veröffentlichen. An der Hand dieser Beobachtungen möchte ich dann die durch Lichtwirkung bedingten Sehstörungen einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Bevor ich jedoch auf die Schilderung dieser Fälle selbst eingehe, erscheint es geboten, die in der Literatur vorhandenen Mittheilungen von Amblyopie respective Amaurose in Folge der Einwirkung von Sonnenlicht in Kürze zu durchgehen, um durch die Vergleichung dieser mit unseren Beobachtungen zu einem möglichst klaren Bilde der betreffenden Affectionen zu gelangen. Wir sondern dabei, der Uebersicht halber, die Fälle nach dem wichtigen Umstand, ob sie durch die ophthalmoscopische Untersuchung controllirt sind oder nicht, passend in zwei Kategorien :

I.

Fälle von Sehstörung durch Einwirkung von Sonnenlicht vor Einführung des Augenspiegels in die Ophthalmodiagnostik.

Schon Galen¹⁾ sagt: . . . atque etiam solem ipsum, si quis oculis imoniventibus velit intueri, oculos celeriter perdat, multique in solis defectibus cum eum affectum, qui soli acciderat planius nosse cuperent, fixis oculis solem intuentes, imprudentes profus fuerint occæcati.

1. De usu partium lib. X, cop. 3.

Von Galilei wird berichtet, dass er in Folge von astronomischen Beobachtungen an der Sonne erblindet sei. Leider ist es mir nicht gelungen, Näheres über die bei ihm aufgetretene Störung und über die Umstände ihres Zustandekommens zu erfahren.

Mehrere Fälle von Blendung theilt Mackenzie¹⁾ mit.

Zwei Kranke hatten die Sonne durch Telescope beobachtet und sich dadurch centrale Gesichtsfeldverdunkelung zugezogen; von einem der Kranken wird noch bemerkt, dass er im Dunkeln vor dem geblendeten Auge mehrere Wochen lang eine helle Scheibe gesehen habe, von der es heisst: „qui tremblait comme l'image du soleil vue par réflexion dans l'eau“. Während bei dem ersteren Kranken restitutio ad integrum eintrat, blieb bei dem anderen eine erhebliche Sehstörung zurück. Ein dritter Patient hatte mit dem einen Auge durch ein unpassendes Schutzglas in die Sonne geblickt; obwohl er dabei Schmerzen empfand, setzte er doch die Beobachtung fort, bis er Kopfschmerz und Schwindel verspürte und sich vollkommene Erblindung des betreffenden Auges einstellte. Ausser starker Gefässinjection und Verengerung der Pupille, soll an dem Auge nichts abnormes bemerkbar gewesen sein. Nach einer energischen Behandlung mit Aderlüssen, Vesicantien und Moxen soll sich das Sehvermögen wieder vollständig hergestellt haben. Von einem vierten Falle, den Mackenzie aufführt, glaube ich, dass er eher als eine Art von Sonnenstich denn als eine Blendung aufgefasst werden muss.

Ein Mann, der an einem heissen Tage der Einwirkung der ostindischen Sonne vier Stunden lang ausgesetzt war, bemerkte plötzlich eine Verdunkelung des rechten Auges, die rasch zunehmend, bald zur fast vollständigen Erblindung führte.

1. Mackenzie: *Traité pratique des maladies de l'œil*, traduit par Warlomont, 1857. II. Th., pag. 82.

Nach 18 Monaten hatte sich das Sehvermögen nicht wieder hergestellt. Am Auge war damals ausser träger Pupillarreaction nichts abnormes zu bemerken.

II.

Fälle von Sehstörung durch Einwirkung von Sonnenlicht beobachtet nach der Einführung des Augenspiegels.

Arlt¹⁾ beschuldigt die Einwirkung greller Beleuchtung, besonders aber die des direkten Sonnenlichts als eine häufige Ursache des chronischen Retinitis. Er erwähnt bei dieser Gelegenheit auch einen Fall von Sehstörung durch Blick in die Sonne während der Sonnenfinsterniss im Jahre 1851. Nach einer mündlichen Mittheilung Arlt's die sich bei Czerny²⁾ findet, soll sich bei dem Kranken, bei einer später vorgenommenen Untersuchung, ein centraler Scotom, bedingt durch Blutextravasat in der Macula lutea, sowie Retino-Chorioiditis vorgefunden haben.

Mehrere Fälle von Blendung durch Sonnenlicht theilt Jäger³⁾ mit. In zweien derselben entstand die Störung durch reflectirtes Licht: Ein Afrika-Reisender bemerkte während des Weges durch die Wüste eine Verdunkelung der Mitte des Gesichtsfeldes beider Augen in einer Ausdehnung von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ seines Durchmessers, während die Peripherie desselben vollkommen intact war; in der Dunkelheit erschien die geblen-

1. Krankheiten des Auges, Bd. III., S. 127.

2. Ueber Blendung der Netzhaut durch Sonnenlicht. *Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. Mathem. naturw. Klasse*, LVI. Bd., 2. Th., S. 409.

3. Jäger: *Ueber Staar und Staaroperationen*. S. 74.

dete Stelle in hellem Lichte. Diese Erscheinung zeigte sich während der 6 Wochen dauernden Aufenthaltes in der Wüste täglich und hielt bis zu 2 oder 3 Stunden nach Sonnenuntergang an, um dann allmählig zu schwinden. Später soll sich jedoch eine Abnahme der Sehschärfe eingestellt haben.

Im zweiten Falle trat bei einer jungen Dame beim Baden plötzlich und unter Schmerzen vollständige Erblindung des einen Auges auf, das von dem Reflexbilde der sich im Wasser spiegelnden Sonne getroffen worden. Nach einem halben Jahre zeigte sich das Auge vollkommen amaurotisch ohne erhebliche materielle Veränderungen aufzuweisen.

In 14 weiteren Fällen war die Affection durch Beobachtung einer Sonnenfinsterniss entstanden. Die Patienten hatten theils mit ungeschütztem Auge, theils mit unpassenden Gläsern, theils durch den Spalt zwischen zwei Fingern in die Sonne gesehen. Als bald nach der Blendung bemerkten sie entweder eine Verdunkelung des ganzen Gesichtsfeldes oder nur des Centrums desselben, so dass sie die Umrisse der Gegenstände noch erkennen konnten, die Mitte des Sehfeldes jedoch von einer mehr oder weniger dichten Wolke verdeckt war. Im Dunkeln erschien an der geblendeten Stelle eine helle Scheibe von der scheinbaren Grösse des Sonnenbildes. Bei einigen Kranken bestanden dabei schmerzhaft empfindungen im Auge. Was den Verlauf betrifft, so giebt Jäger an, dass die Symptome der Blendung sich grösstentheils vermindert hätten, doch in keinem Falle ganz geschwunden seien, bei einigen soll sich sogar eine stetige Zunahme der Störung gezeigt haben, so dass sich endlich partielle oder totale Amaurose entwickelte.

Die ophthalmoscopische Untersuchung ergab bei acht der Kranken, also bei der Majorität keine Veränderungen im Augenhintergrunde; bei vier Kranken jedoch fanden sich chorioiditische Exsudate, während sich in zwei Fällen ein Neoplasma der Chorioidea von der Gegend der Macula lutea ausgehend entwickelt haben soll, das Jäger einen „Krebs“ nennt.

Bei den Autoren, die in der neueren Zeit über Amblyopie in Folge von Lichtwirkung geschrieben haben, findet auch ein Fall von Coccius¹⁾ Erwähnung; derselbe scheint aber ebensowenig hierherzugehören, wie der letzte Fall von Mackenzie. Es ist wenigstens durch nichts erwiesen, dass in diesem Falle die Sehstörung durch eine Blendung entstanden sei. Vielmehr scheint dieselbe präexistirt zu haben und in den bei dem Kranken beobachteten Chorioretinitischen Veränderungen zum Ausdruck gekommen zu sein.

Sind die Angaben in den bis jetzt mitgetheilten Fällen noch mehr oder weniger ungenau und weichen die Befunde im einzelnen bedeutend von einander ab, so sind die Fälle, zu denen ich nunmehr übergehen werde und die sämmtlich in der neuesten Zeit beobachtet sind, ausgezeichnet durch grosse Uebereinstimmung unter einander und genaue Angabe der Symptome.

Dufour²⁾ berichtet, dass ein junger auf dem linken Auge in der Kindheit erblindeter Mann unmittelbar nach der Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 19. Juli 1879 einen dunkeln Nebel im Centrum des Gesichtsfeldes seines bis dahin vollkommen gesunden rechten Auges bemerkt habe. Bei der vier Tage später vorgenommenen Untersuchung fand sich ein centrales Scotom, bei vollkommen intakter Gesichtsfeldperipherie; die Sehschärfe war erheblich herabgesetzt, — $S = \frac{1}{20}$. — Mit dem Augenspiegel wurde als die Ursache der Störung eine Capillarhyperämie der Gegend der Macula lutea, deren Centrum von einem hellen, fast weissen, scharf umschriebenen Fleck eingenommen war, aufgefunden. Dufour berechnete aus

1. Coccius: *Anwendung des Augenspiegels*. S. 111.

Der betreffende Fall ist abgebildet bei Rüte: *Bildliche Darstellungen der Krankheiten des menschlichen Auges*, Tafel VI, Fig. III.

2. *Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande* 1879, S. 267 u. 321.

der Grösse des Scotoms die Grösse der nicht percipirenden Netzhautstelle. Da die letztere sich als beträchtlicher herausstellte, als die des retinalen Sonnenbildes — sie übertraf dieselbe fast um das Doppelte — so nahm er an, der Kranke habe die Sonne nicht ruhig fixirt, vielmehr habe die Sehlinie einige unwillkürliche Bewegungen um den Fixationspunkt gemacht.

Nach einer dreiwöchentlichen Behandlung im dunkeln Zimmer und nach Application von Schröpfköpfen hob sich die Sehschärfe wieder auf $\frac{1}{2}$ der normalen. Schon einige Zeit vorher — 11 Tage nach der Insolation — hatte die ophthalmoscopische Untersuchung gezeigt, dass der helle Fleck in der Macula, sowie die Capillarhyperämie daselbst vollkommen geschwunden waren.

In der neuesten Zeit scheinen die Sonnenfinsternisse das Interesse der Laienwelt in ganz besonders hohem Grade erregt zu haben, denn an die Eclipse vom 17. Mai 1882 knüpft sich eine ganze Reihe von Beobachtungen, in denen in Folge der aufmerksamen Betrachtung des Phänomens Sehstörungen aufgetreten sind.

So veröffentlichte Dufour¹⁾ noch mehrere Fälle, die dem oben bereits geschilderten sehr ähnlich sind, nur war der ophthalmoscopische Befund in keinem derselben so charakteristisch, wie in jenem. Hier sollen sich subcutane Strychnininjektionen als wirksam gezeigt haben.

Auch Emmert²⁾ hat einen Fall von Blendung beobachtet, in welchem eine Herabsetzung der Schärfe auf $\frac{20}{70}$ bestand, während der ophthalmoscopische Befund gar nichts abnormes erkennen liess.

1. *Revue médicale de la Suisse romande* 1882, S. 380.

2. *Revue médicale de la Suisse romande* 1882, S. 395.

Zwei weitere Fälle hat Haab¹⁾ beobachtet. Bei beiden Kranken bestanden centrale Scotome, die von ihnen als scharf abgegrenzte rundliche Flecke bemerkt wurden, wenn sie den Blick auf eine helle Fläche richteten; im Dunkeln war nichts von den Flecken bemerklich. Zwei Tage nach der Blendung war die Sehschärfe bei dem einen Kranken gleich $\frac{1}{3}$, hatte sich jedoch am zehnten Tage bereits auf $\frac{5}{6}$ gehoben, während beim zweiten Kranken die anfangs auf $\frac{1}{3}$ herabgesetzte Sehschärfe nur auf $\frac{1}{2}$ gestiegen war.

Haab macht noch besonders darauf aufmerksam, dass beide Kranke in dem beim Blick gegen eine helle Fläche bemerkbaren dunkeln Fleck eigenthümliche rotirende und oscillirende Bewegungen beobachtet hätten, die um so deutlicher hervorgetreten seien, je heller die Fläche gewesen, auf der der dunkle Fleck sich projeicirte. Diese eigenthümliche Erscheinung soll sich ziemlich lange erhalten haben und zu einer Zeit noch bemerkbar gewesen sein, als die Scotome bereits fast vollkommen geschwunden waren.

Mit dem Augenspiegel konnte ausser einer leichten Vergrösserung und Formveränderung des Fovealreflexes sowie einer starken „Sättigung des Retinapigmentes in der Umgebung der Fovea“ nichts abnormes nachgewiesen werden.

Haab empfiehlt den Aufenthalt im verdunkelten Zimmer und subcutane Strychnininjektionen.

Eine Serie von vier genau beobachteten Fällen hat uns Deutschmann²⁾ mitgetheilt. Sämmtliche Kranke hatten bald nach dem Blick in die Sonne am 17. Mai 1882 eine Verdunkelung des centralen Theiles des Gesichtsfeldes bemerkt. Bei zweien der Kranken wurde, als sie kurz darnach die Klinik

1. *Correspondenzblatt der Schweizer Aerzte, Jahrgang 1882, S. 383.*

2. Ueber Blendung der Netzhaut durch Sonnenlicht. *Archiv für Ophthalmologie, XLVIII. Bd., 3. Abth., S. 241.*

aufsuchten, ein centrales Scotom nachgewiesen, das jedoch kein vollständiges war, indem innerhalb desselben die Gegenstände etwas blasser erschienen und verwaschene Conturen zeigten, immerhin jedoch noch richtig erkannt werden konnten. Dagegen war das Farbenperceptionsvermögen innerhalb des Scotoms vollkommen aufgehoben. Bei einem dritten Kranken bestand ein Scotom in Gestalt eines nach unten offenen Ringes, der den Fixirpunkt concentrisch umgab; innerhalb des Ringes war es dem Kranken noch möglich feinste Schrift zu lesen.

Der vierte Kranke, der erst nach einem Monate in die klinische Behandlung kam, klagte nur über ein kleines den Fixirpunkt deckendes graues Fleckchen; ein Scotom konnte objektiv nicht nachgewiesen werden.

Bei sämtlichen Kranken wurde eine deutliche Herabsetzung der Sehschärfe constatirt ($S = \frac{20}{50} - \frac{20}{40}$; nur bei dem letzten Kranken: $S = \frac{20}{30}$.)

Die ophthalmoscopische Untersuchung ergab bei den drei ersten Kranken übereinstimmend ein kleines hellgelbes Fleckchen in der Fovea centralis, umgeben von einem dunkeln rothen Hof, der mittelst einer etwas verwaschenen Zone in den normalen Augenhintergrund überging; der die Macula lutea normalerweise umgebende helle Reflexring soll in keinem der Fälle deutlich zu erkennen gewesen sein. Bei dem vierten Kranken, der, wie schon mitgetheilt ist, erst nach vier Wochen zur Beobachtung kam, liess die Macula kaum eine Abweichung vom normalen Verhalten erkennen; sie erschien als ein kleines rundes braunrothes Fleckchen, in dessen Mitte sich kaum eine Andeutung eines hellen Punktes fand.

Nur zwei von den Kranken sind längere Zeit hindurch weiter beobachtet. Bei beiden war die Sehschärfe im August 1882 auf $\frac{20}{30}$ gestiegen, bei dem einen bedeckte den Fixirpunkt noch ein leichter grauer durchsichtiger Nebel, während bei dem anderen das Scotom objektiv gerade noch nachweisbar war. Die Macula lutea zeigte damals nichts abnormes mehr.

Vier ähnliche Fälle beobachtete Sulzer¹⁾. Sämmtliche Patienten hatten bei der Sonnenfinsterniss mit ungeschützten Augen in die Sonne geblickt. Bei dem ersten Kranken trat in Folge dessen vor beiden Augen ein grauer Schleier auf, der rechts etwas grösser war als links.

Die Sehprüfung ergab:

$$R S = \frac{5}{6} \text{ kaum } L S = \frac{5}{6} - 1$$

Ob ein Scotom nachweisbar war oder nicht, wird nicht mitgetheilt.

Die ophthalmoscopische Untersuchung zeigte ausser einer leichten Röthung der rechten Sehnervenpapille beiderseits die Fovea centralis als eine mattgelbe bis graue leicht erhabene Scheibe von 2—3 Mal so grossem Durchmesser als die normale Fovea, umgeben von einem breiten dunkeln Saume. Ausserdem fanden sich noch zwei feine glänzende Punkte dicht neben der linken Fovea centralis ebenfalls von einem dunkeln Saume umgeben.

Im zweiten Falle wurde unmittelbar nach der Insolution eine leuchtende Scheibe vor dem rechten Auge bemerkt, die sich bald in einen grauen Fleck verwandelte. Die Untersuchung ergab zwei Tage nach der Blendung ein kleines positives centrales Scotom vor dem rechten Auge; daselbst war die Sehschärfe = $\frac{20}{30}$, während links sowohl Sehschärfe als auch Gesichtsfeld vollkommen intakt waren. Mit dem Augenspiegel liess sich rechts ein starker Centralreflex umgeben von einem dunkeln rothbraunen Saume nachweisen bei vollkommen normalem Befund am linken Auge.

Der dritte Patient, der auf dem rechten Auge von jeher amblyopisch gewesen, bemerkte nach dem Blick in die Sonne eine Herabsetzung der Sehschärfe an dem bis dahin vollkommen

1. Vier Fälle von Retinaaffection durch directe Beobachtung der Eclipse vom 17. Mai 1882. *Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde*. XXI. Bd., S. 129.



gesunden linken Auge. Die Untersuchung ergab nach drei Wochen auf dem linken Auge eine Sehschärfe von $\frac{1}{2}$, kein Scotom.

Die Fovea präsentirte sich als ein gelbweisser von einem dunkelrothen Hofe umgebener Fleck. Durch die Gegend der Macula lutea liessen sich zahlreiche geschlängelte und stark dilatirte Gefässe verfolgen.

Im vierten Falle, wo sich unmittelbar nach dem Blick in die Sonne heftige Blendungserscheinungen eingestellt hatten und bald darauf ein vollkommen undurchsichtiges Scotom vor dem rechten Auge bemerkt wurde, zeigte sich bei der Untersuchung acht Wochen nachher ein centrales Scotom in Gestalt einer undurchsichtigen nach unten stark eingekerbten Scheibe, die auf 30 cm. projicirt einen Durchmesser von 3—7 mm. hatte.

Die Bestimmung der Sehschärfe ergab:

$$R S = \frac{1}{3}; L S = 1.$$

In der Gegend der Fovea centralis war rechts eine $\frac{1}{8}$ Papillendurchmesser einnehmende Scheibe von graugelber Farbe, umgeben von einem braunen die ganze Macula einnehmenden Hofe, nachzuweisen.

Die beiden ersten und der letzte Kranke sind längere Zeit hindurch weiter beobachtet. Während bei diesen das Scotom nach einem halben Jahre noch nicht geschwunden war und die Sehschärfe kaum eine Besserung erkennen liess, war bei jenen um diese Zeit die Sehschärfe beinahe völlig zum normalen Verhalten zurückgekehrt. Auch bestand bei dem vierten Kranken damals in der Macula lutea ein dunkler Pigmentfleck, in dessen Mitte der normale Fovealreflex zu sehen war, während bei den beiden anderen das ophthalmoscopische Bild der Macula schon längst nichts abnormes mehr erkennen liess.

Die Fälle zu deren Schilderung ich nunmehr übergehen will schliessen sich an die von Dufour, Haab, Emmert,

Deutschmann und Sulzer beobachteten direkt an. Es sind im Ganzen sechs, von denen fünf in der hiesigen Universitäts-Augenklinik im Sommersemester vorigen Jahres behandelt wurden, während ich die Daten des sechsten Falles der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. Deimel dahier verdanke.

I. Fall.

Adolf O., cand. med., hat am 17. Mai 1882 während der Sonnenfinsterniss mehrere Male mit ungeschütztem rechten Auge einige Sekunden lang in die Sonne geblickt. Jedesmal soll es einige Augenblicke gedauert haben, bis das Bild der Sonne als scharfumgrenzte runde Scheibe mit dem durch den Mond bedingten dunkeln Ausschnitte deutlich erkennbar war. Eine unangenehme Empfindung will er beim Blick in die Sonne nicht verspürt haben. Gleich darauf bemerkte er nur die gewöhnliche centrale Blendungserscheinung, wie sie regelmässig nach dem Blick auf einen leuchtenden Gegenstand zu beobachten ist (Nachbild). Einige Zeit darauf jedoch fiel dem Patienten auf, dass beim Fixiren eines feinen Gegenstandes bei geschlossenem linken Auge dieser von einem dunkeln Fleck bedeckt sei.

Als sich der Kranke am 19. Mai in der Klinik vorstellte, konnte ein centrales Scotom am Perimeter nicht nachgewiesen werden; doch gab der Kranke an, dass ein kleiner dunkler vollkommen undurchsichtiger Fleck von ovaler Form, dessen senkrechter Durchmesser auf $\frac{1}{2}$ mm. vom Auge projicirt, ungefähr 4,5 mm. betrage, während der horizontale bedeutend geringer sei, den Fixirpunkt einnehme. Beim Blick gegen eine helle Fläche erschien das Scotom dem Kranken als ein gut umschriebener dunkler Fleck.

Auf hellen sowohl, wie auf dunkeln Hintergrund blickend, gab der Patient an, bei scharfer Fixirung lebhaft undulirende und vibrirende Bewegungen innerhalb des Scotoms zu bemerken. Er schilderte die Erscheinung so als ob aus einzelnen sehr feinen radiären Gefässchen eine Flüssigkeit sehr schnell nach aussen abflosse und die Gefässchen selbst dabei in einer sehr raschen rotirenden Bewegung um das Centrum des Fleckes begriffen seien.

Die Gesichtsfeldperipherie war vollkommen intact.

Die Sehprüfung ergab :

Rechts : Emmetropie $S = \frac{6}{9}$

Links : " $S = 1$.

Die Untersuchung mit dem Augenspiegel zeigte rechts die Fovea centralis scharf abgegrenzt als glänzenden hellen runden Fleck von einem dunkelrothen Hofe umgeben. Links war die Fovea kaum wahrnehmbar.

Ordination : Dunkle Brille und Schonung. Die Sehstörung nahm in den nächsten Wochen etwas ab, machte sich aber selbst nach Verlauf eines Monats immer noch bemerklich obwohl der Kranke seine Arbeiten im mässigen Umfange wieder aufnehmen konnte. Auch im ophthalmoscopischen Bilde der Macula lutea war nach sechs Wochen noch keine erhebliche Aenderung nachzuweisen.

Nach einer brieflichen Mittheilung des Kranken vom 22. Mai dieses Jahres besteht die Empfindung eines Scotoms, von dem er angibt, dass es kaum kleiner geworden sei, noch fort, auch sind die eben geschilderten Bewegungsphänomene innerhalb des Scotoms, das beim Blick auf eine helle Fläche noch deutlich als dunkler Fleck erscheint, noch nicht geschwunden. Die Sehschärfe soll nach einer in einer auswärtigen Klinik gemachten Bestimmung jedoch nahezu gleich 1 sein.

II. Fall.

Karl B., 20 Jahre alt, hat die Sonnenfinsterniss mit ungeschütztem linken Auge beobachtet, da das rechte Auge amblyopisch ist. Bald nach der Blendung bemerkte er einen grauen annähernd kreisrunden dunkeln Fleck im Centrum des Gesichtsfeldes.

Er suchte am 21. Mai die Klinik auf. Man fand auf dem rechten Auge eine hintere Polarcataract. Links konnte ein Scotom objektiv nicht nachgewiesen werden, obwohl der Fleck von dem Kranken noch deutlich gesehen wurde.

Die Sehprüfung ergab :

Rechts : Finger auf 8', J₁₅

Links : Emmetropie S = $\frac{6}{18}$, J₃ mühsam.

Die ophthalmoscopische Untersuchung zeigte in der linken Fovea centralis einen kreisrunden glänzenden gelblichen Fleck vom Durchmesser einer starken Netzhausvene, der gegen die dunkle Macula lutea scharf contrastirte.

Ordination : Dunkle Brille und Schonung.

Der Kranke zeigte sich am 25. Mai wieder, der graue Fleck war noch unverändert. Bei Nacht, sowie beim Tragen der Schutzbrille behauptete der Kranke kaum noch eine Störung zu bemerken.

Die Sehprüfung ergab : L. S = $\frac{6}{18}$. Ophthalmoscopisch war kaum noch etwas abnormes bemerkbar.

Am 4. Juni, wo der Kranke zum letzten Male die Klinik aufsuchte, zeigte sich : L. S = $\frac{6}{9}$. Der Kranke gab an, dass noch immer ein leichter grauer Nebel über den fixirten Objekten schwebte.

III. Fall.

Thomas H., 23 Jahre alt, der mit ungeschütztem rechten Auge in die Sonne gesehen, kam am 23. Mai in die klinische Behandlung; die damals vorgenommene Untersuchung ergab:

Rechts: Emmetropie $S = \frac{6}{18}$

Links: Emmetropie $S = 1$.

Ein Scotom bestand nicht.

Mit dem Ophthalmoscop zeigte sich die rechte Fovea scharf gegen die übrige Macula abgegrenzt, unterschied sich jedoch im Uebrigen nicht von der des linken Auges.

Ordination: Wie bei den anderen Kranken.

Am 27. Mai hatte sich die Sehschärfe bereits auf $\frac{6}{9}$ gehoben und war, als der Kranke sich zum letzten Male in der Klinik zeigte, — am 15. Juni — zur normalen Höhe zurückgekehrt.

Ophthalmoscopisch konnte damals kein Unterschied zwischen der Macula des rechten und der des linken Auges nachgewiesen werden.

IV. Fall.

Mathias S., 27 Jahre alt, stellte sich am 25. Mai in der Augenklinik vor; er klagte über schlechtes Sehen auf seinem linken Auge, mit dem er am 17. Mai in die Sonne geblickt hatte.

Die Untersuchung ergab:

Rechts: Emmetropie $S = \frac{6}{6}$

Links: Emmetropie $S = \frac{6}{9}$.

Ein Scotom bestand nicht. Das Ophthalmoscop liess keine Differenz an beiden Maculis erkennen.

Am 15. Juli stellte sich der Kranke wieder der Klinik vor, die Sehschärfe war beiderseits gleich 1 und es bestanden keinerlei weitere Störungen.

Es handelte sich bei vieren von den Kranken um centrale Scotome, die jedoch ihrer Kleinheit und Unvollkommenheit halber sich dem objektiven Nachweise entzogen. Die Sehschärfe war in allen Fällen merklich herabgesetzt. In zweien der Fälle war — zur Zeit wenigstens, als sie in die Behandlung kamen — die Herabsetzung der Sehschärfe die einzige Klage, während Scotome fehlten.

Der ophthalmoscopische Befund zeigte in allen Fällen die alsbald nach der Blendung zur Untersuchung gelangten — mit Ausnahme des sechsten Kranken — übereinstimmende Veränderungen, die um so deutlicher ausgeprägt waren, je früher der Kranke zur Beobachtung kam.

Was den weiteren Verlauf betrifft, so ist durch die Behandlung bei allen Kranken, die längere Zeit beobachtet wurden, eine erhebliche Besserung erzielt worden. Die Sehschärfe hat sich bei allen im Laufe kurzer Zeit bis annähernd zu ihrer früheren Höhe gehoben. Dagegen ist, wo ein Scotom bemerklich war, dasselbe in keinem Falle vollkommen geschwunden, war vielmehr in allen Fällen noch längere Zeit für den Kranken noch deutlich sichtbar, obwohl es nicht sehr störte.

Die Veränderungen in der Macula haben sich bei allen Kranken rasch zurückgebildet, nur im ersten Falle war selbst nach einem Monate der Befund noch kaum ein anderer als am zweiten Tage nach der Blendung.

Zu bemerken ist noch, dass von dem ersten Kranken in dem Scotom deutlich die schon von Haab beschriebenen Bewegungserscheinungen gesehen wurden, welche sich hier dauernd erhalten haben, und dass auch der sechste Kranke bezügliche Angaben machte.

Doch nicht allein durch Sonnenlicht können Sehstörungen erzeugt werden, auch die künstliche Beleuchtung scheint unter Umständen im Stande zu sein, die Funktion der Netzhaut zu beeinträchtigen. Einen bezüglichen Fall hat Schirmer¹⁾ mitgeteilt. Bei einem Studenten, der mit der Vorbereitung zum Examen beschäftigt mehrere Abend hintereinander bis spät in die Nacht gearbeitet hatte, zeigte sich ein positives centrales Scotom vor einem Auge in Gestalt einer dunkeln undurchsichtigen Scheibe. Nach längerem Aufenthalt im dunkeln Zimmer und wiederholten localen Blutentziehungen und einem Laxans bildete sich die Störung allmählig zurück, so dass nach mehreren Monaten nur noch ein dunkler Schatten um den Fixirpunkt bestand. Ophthalmoscopisch soll sich eine „dunkle Macula lutea“ gefunden haben, doch gibt Schirmer an, dass der betreffende Patient brünett gewesen sei.

Auf alle Fälle ist hier der Zusammenhang der Sehstörung mit einer Blendung nicht evident, vielmehr könnte die erstere auch gerade so gut durch die übermässige Anstrengung der Augen bedingt gewesen sein.

Eine weitere Beobachtung von Blendung durch künstliche Beleuchtung liegt nicht vor.

Das Licht des Blitzes ist oft angeschuldigt worden, als sei es im Stande, Sehstörungen, ja vollkommene Amaurose zu verursachen. Doch ist es in der Mehrzahl der bis jetzt bekannt gewordenen Fälle zum mindesten als zweifelhaft anzusehen, ob die beobachteten Sehstörungen als die Folgen von Blendung aufzufassen seien.

Sehen wir ganz ab von den Fällen von Sehstörung, wo der Blitzschlag die Betreffenden direkt getroffen hatte, sowie von den beiden im vorigen Jahrhundert beobachteten Fällen

1. *Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde*, IV. Band, S. 261.

von St. Yves¹⁾ und G. Richter²⁾ so sind nur wenig Fälle bekannt, wo die Störung allein auf die Lichtwirkung und nicht auf eine durch die electriche Entladung bedingte Störung zurückzuführen ist.

So scheint es sich in dem Engelhard'schen Falle³⁾, wo bei einem Knaben in dessen Nähe ein Blitz eingeschlagen, sich eine concentrische Einengung des Gesichtsfeldes, Lichtscheu, sowie ein leichter Grad von Nyctalopie einstellte, bei dem gleichzeitigen Bestehen von Symptomen einer Läsion des Nervensystems eher um die Folgen eines sogenannten electricen Rückschlages als um eine Blendung gehandelt zu haben. Aehnlich verhält es sich in den von Petrequin⁴⁾ und Henrotay⁵⁾ erwähnten Fällen, sowie in dem Falle von Stellwag⁶⁾ und dem von Power⁷⁾.

Auch in dem von Brière⁸⁾ geschilderten Falle, wo ein 11 jähriges Mädchen, das auf dem Wege von der Schule nach der etwas vom Dorfe entfernten Wohnung seiner Eltern von einem starken Gewitter überrascht wurde, wobei seine Augen von dem durch den hellen Boden der mit Kalksteinen belegten Landstrasse grell reflectirten Lichte der Blitze getroffen wurden und alsbald eine Verdunkelung beider Augen eintrat, die rasch zunehmend zur fast totalen Amaurose führte, dürfte, da die Untersuchung eine Neuroretinitis ergab, eher eine centrale Natur des Processes oder eine durch die Electricität gesetzte Veränderung als eine Lichtwirkung angenommen werden. Eher

1. *Tractat von den Krankheiten der Augen. Deutsche Uebersetzung. Berlin 1730, S. 346.*

2. *Anfangsgründe der Fundarzneikunst, III. Bd., S. 505.*

3. *Klin. Monatsblätter für Augenheilkunde, III. Bd., S. 262.*

4. *Annales d'oculistique, II. Bd., S. 212.*

5. *Annales d'oculistique, XXVII. Bd., S. 76.*

6. *Stellwag: Ophthalmologie, II. Bd., S. 684.*

7. *St. Georges Hospital Report, V. S. 322.*

8. *Gazette des hôpitaux. Jahrgang 1876, S. 323.*

könnte schon in dem von Maclean¹⁾ beobachteten Falle an eine Blendung gedacht werden.

Ein 14 jähriges Mädchen schlief mit dem Gesichte gegen ein offenes Fenster, als es durch den Donner geweckt wurde und zwei Blitze rasch hintereinander vor den Augen vorbeifuhren. Am anderen Morgen war das Sehvermögen erloschen. Die Augen konnten nicht geöffnet werden und es bestand Lichtscheu. Nach einer ableitenden Behandlung kehrte das Sehvermögen rasch wieder.

Ob durch die künstliche electriche Beleuchtung Sehstörungen erzeugt werden können, muss einstweilen dahingestellt bleiben, da, obgleich man diese Möglichkeit seit der Einführung der electriche Beleuchtung wiederholt behauptet hat, bis jetzt kein einziger bezüglichher Fall beobachtet ist.

Nachdem es also durch eine grosse Reihe exacter Beobachtungen bewiesen ist, dass durch die Einwirkung starken Lichtes, besonders directen Sonnenlichtes, Sehstörungen verursacht werden können, ist nunmehr die Frage zu beantworten, auf welche Art und Weise jene Störungen zu Stande kommen, respective, welches die pathologisch-anatomischen Vorgänge sind, die ihnen zu Grunde liegen.

Zur Lösung dieser Aufgabe müssen wir die Resultate der bis jetzt gemachten experimentellen Untersuchungen über die Einwirkung von concentrirtem Sonnenlichte auf die Netzhaut zu Rathe ziehen.

Der erste, welcher experimentell die Folgen starker Lichtwirkung auf's Auge studirte war Werneck. Er gibt an²⁾ bei

1. Referat in Cannstadt's Jahresbericht f. 1849, S. 131.

2. v. Ammon's *Zeitschrift für Ophthalmologie*, 17. Bd., 1. Heft, S. 11.

zwei starrkranken Hunden mittelst des durch eine starke Convexlinse concentrirten Sonnenlichts die Cataracte zum Bersten und Aufquellen gebracht zu haben, worauf sie dann resorbirt worden seien ohne dass eine Schädigung der Sehfunction der betreffenden Augen eingetreten sei. Seine Beobachtungen sind unbeachtet geblieben.

Auch die analogen Versuche, die Max Langenbeck¹⁾ mit concentrirtem Sonnenlicht am menschlichen Auge anstellte, haben keine Nachahmer gefunden.

Wie aus der Langenbeck'schen Schrift hervorgeht, leitete er durch zwei gut centrirt Linsen Sonnenlicht ins Auge einer an chronischer Iritis mit Pupillarverschluss leidenden Patientin der Art, dass der Brennpunkt des Systemes in die Pupillarebene fiel und das dort befindliche Exsudat traf, welches aufquoll und langsam resorbirt wurde. Eine zweimalige Wiederholung des Experiments führte zur Aufquellung und Resorption der cataractösen Linse und zur Aufhellung (!) der getrübbten Kapsel. Die Patientin war bei der Entlassung im Stande, eine „Kupfermünze von einem Stück Siegellack zu unterscheiden.“ Irgend welche Reizerscheinungen sollen nicht aufgetreten sein, nur während der Insolation zeigte sich Stechen im Auge und Thränenfließen. Für einige Zeit nach der Einwirkung des Lichts war die Kranke jedoch nicht im Stande, hell und dunkel zu unterscheiden; es war also während der Insolation durch das durch die trüben Massen hindurchfallende Licht eine Störung der Netzhautfunction zu Stande gekommen, die jedoch vorübergehend ohne weitere Spuren zu hinterlassen.

Auch eine einfache senile Cataract will Langenbeck auf die oben geschilderte Weise zum Schwinden gebracht haben, ohne dass eine ernstere Störung dadurch hervorgerufen

1. M. Langenbeck: *Die Insolation des menschlichen Auges etc.* Hannover 1859.

worden wäre. Ferner sollen zwei Fälle von Amaurose, denen objectiv nachweisbare Exsudate in der Retina zu Grunde lagen, durch die Insolation gebessert worden sein. Langenbeck gibt jedoch nicht an, wie er in den letzteren Fällen den Focus einstellte, was, wie wir unten sehen werden, von wesentlichem Einfluss auf den Effect sein muss.

Eingehende Versuche über die Folgen der Einwirkung concentrirten Sonnenlichts auf die Netzhaut von Thieren verdanken wir Czerny¹⁾. Er zeigte, dass durch eine starke Convexlinse concentrirtes Sonnenlicht 10—15 Secunden lang in das Auge eines Frosches eingeleitet, in der Netzhaut einen hellen Fleck erzeugt, der im Verlaufe einiger Stunden heller und am Rande etwas gelblich tingirt wird und etwas über das Niveau der übrigen Netzhaut hervorragt.

Bei Säugethieren und Vögeln gelang es Czerny ebenfalls ähnliche Veränderungen im Augenhintergrunde hervorzurufen, nur genügte es hier nicht, mit einer einfachen Convexlinse concentrirtes Licht in's Auge zu werfen, da es aus optischen Gründen nicht gelingt, den Brennpunkt einer Convexlinse auf die Netzhaut selbst einzustellen. Es ist dies auch wahrscheinlich der Grund, warum in den Werneck-Langenbeck'schen Experimenten keine derartigen Veränderungen auftraten. Man erreicht hier den beabsichtigten Effect durch Combination einer Convexlinse mit einem grösseren Concavspiegel, die so miteinander verbunden sind, dass der Brennpunkt der Linse mit dem Brennpunkte des Concavspiegels genau zusammenfällt; die durch den Spiegel gesammelten und im Focus vereinigten Lichtstrahlen werden von der Linse so gebrochen, dass sie parallel auf die Hornhaut des betreffenden Auges auffallen, durch dessen dioptrischen Apparat sie dann auf der Netzhaut vereinigt werden.

1. Loco citato.

Warf Czerny mittelst dieser Vorrichtung gesammeltes Licht in's Auge eines Thieres, so zeigte sich bereits nach einigen Secunden ein weisser Fleck im Augenhintergrunde, umgeben von einem schmalen grauen Hof. Fielen die Strahlen so ein, dass sie auf Netzhautstellen trafen, die schon geblendet waren, so zeigte sich keine Veränderung. Versuche mit Spectrallicht sowie mit Licht, das durch Absorption farbig geworden, blieben ohne Erfolg.

Der anfangs weisse Blendungsfleck wurde später von Extravasaten diffus geröthet, um zuletzt durch Bildung von Pigment eine dunklere Färbung anzunehmen.

Die anatomische Untersuchung frisch geblendeter Augen zeigte die Stäbchen und Zapfen noch erhalten aber feinkörnig getrübt, undeutlich begrenzt und verkrümmt. Das Pigmentepithel haftete fester an der Stäbchen- und Zapfenschicht, so dass es an den geblendeten Stellen beim Abziehen der Netzhaut von der Aderhaut an den ersteren haften blieb. In einem späteren Stadium untersucht, waren die Stäbchen und Zapfen zu kugelförmigen Klumpen zerfallen, die Elemente der äusseren Körnerschicht waren unkenntlich geworden, die Radiärfasern waren in Wucherung begriffen und gegen die Chorioidea hingewachsen. Zwischen Pigmentepithel und Retina zeigte sich ein Extravasat, welches die Epithelzellen verdrängt hatte. Schliesslich kam es nach Einlagerung von veränderten Blutkörperchen und Pigmentmassen in die äusseren Theile der Netzhaut zu einer Umwandlung der letzteren in ein bindegewebiges Maschenwerk, das kleine Pigmentklumpen und pigmentirte Zellen enthielt. Auch die Chorioidea zeigte sich an den betreffenden Stellen verdünnt und zu einem einfachen Bindegewebsstratum atrophirt.

Czerny zeigte auch, dass man diese Veränderungen am todtten Auge hervorrufen kann, so lange die brechenden Medien noch klar sind, ja dass auch die Linse getrübt werden kann, wenn man den Brennpunkt einer Convexlinse auf sie einstellt.

Auch wenn Czerny an einem auseinander geschnittenen Bulbus eine Lage von Hühnereiweiss an Stelle der Netzhaut auf die Aderhaut brachte, war er im Stande, mittelst einer Convexlinse einen der letzteren aufliegenden weissen Fleck mit grauem Hofe zu erzeugen. Andererseits trübte er auch eine Netzhaut dadurch, dass er sie auf einem schwarzen Gegenstande ausbreitete, mit etwas Glaskörpersubstanz bedeckte und dann den Brennpunkt der Convexlinse auf sie einstellte. Dagegen zeigte es sich als unmöglich eine Veränderung hervorzurufen, wenn er das concentrirte Licht auf eine Netzhaut einwirken liess, die auf einer durchsichtigen Glasplatte ausgebreitet war.

Diese Thatsache führten Czerny zu dem Schlusse, dass es sich bei den Blendungserscheinungen um eine Coagulation des in der Netzhaut enthaltenen Albumins durch die Wärme der Sonne handle, indem am Pigmentepithel eine Umsetzung der Aetherschwingungen aus Licht in Wärme stattfinde. Die naheliegende Frage, ob die leuchtenden Sonnenstrahlen oder die dunkeln sogenannten Wärmestrahlen das wirksame Agens seien, entschied Czerny durch Experimente, in denen er das Licht durch eine Wärme absorbirende Schicht fallen liess zu Gunsten der leuchtenden Strahlen der Sonne.

Im Anschluss an seine oben erwähnte Publication hat nun Deutschmann¹⁾ die Czerny'schen Versuche wiederholt. Er benutzte zur Blendung den von Czerny angegebenen Spiegel-linsenapparat. Dem durch diesen Apparat concentrirten Lichte ausgesetzte Kaninchenaugen zeigten bereits nach einigen Sekunden grössere Netzhautheerde von rundlichovaler Form, deren silberweisses Centrum von einem graulichen Hofe mit einem dunkelbraunrothen zackigen Saume umgeben war. Im Bereiche des Herdes war von den sonst gut sichtbaren Chorioidealgefässen nichts wahrzunehmen. Nach einiger Zeit än-

1. Loco citato.

derden die Flecke insofern ihr Aussehen, als das Centrum grauschwarz wurde, während die Peripherie einen weisslichen Reflex, umgeben von einem gelblichen Saume, zeigte. Zuletzt blieb nur ein kleiner schwarzer Fleck mit einem breiten gelblichweissen Rande zurück. Dieses Stadium war nach einem dreiwöchentlichen Verlaufe erreicht und blieb das ophthalmoscopische Bild von nun an unverändert bestehen. Versuche mit Einschaltung dunkler Gläser führten im Wesentlichen zu demselben Ergebniss.

Die microscopische Untersuchung bald nach der Insolation ergab, dass an der geblendeten Stelle an Stelle der Retina, deren Schichtung jedoch noch gerade zu erkennen war, eine Substanz getreten war, die aus einzelnen glänzenden Tropfen bestand, die hier und da zu grösseren Klümpchen zusammenflossen. In der Umgebung des Blendungsherdens war die Netzhaut in eine feinkörnige Masse verwandelt, an der die Schichtung jedoch ungleich deutlicher hervortat. Die Aderhaut in der Umgebung der geblendeten Stelle zeigte weite blutgefüllte Gefässe und hier und da einzelne Hämorrhagieen.

In einem späteren Stadium untersucht, zeigte sich an Stelle der Netzhaut eine Lage verschieden grosser und verschieden geformter kernhaltiger Zellen, die mit dem Pigmentepithel untrennbar zusammenhing. Dazwischen fanden sich Körnchenkugeln sowie Zellen, die Hämatoideklümpchen und rothe Blutkörperchen enthielten. Die Aderhaut war an der betreffenden Stelle sehr dünn und enthielt nur einzelne Capillargefässschlingen, keine grössere Gefässe. Auch war hier und da das Pigmentepithel durch eine feinkörnige Masse von der Aderhaut leicht abgehoben.

Nach völligem Ablauf des Prozesse war, analog den Czerny'schen Angaben, die Retina in eine dünne Bindegewebsmembran verwandelt, in welcher pigmentirte Zellen eingebettet waren.

Versuche mit Ausschluss der dunkeln Wärmestrahlen zeigten denselben Effect, nur bedurfte es dann einer längeren Einwirkung des Lichtes.

Hiernach ist es evident, dass durch Einwirkung concentrirten Sonnenlichts auf die Netzhaut in dieser und der darunter gelegenen Aderhaut degenerative Prozesse zu Stande kommen, indem die lichtpercipirenden Elemente derselben molecular zerfallen, während andererseits von den bindegewebigen Elementen der Netzhaut, den Radiärfasern und dem Pigmentepithel, aus sich eine zellige Wucherung entwickelt, die, die nervösen Elemente vollständig verdrängend, schliesslich zu einer bindegewebigen Umwandlung der Netzhaut mit Einlagerung pigmenthaltiger Zellen führt.

Deutschmann hat versucht mit Hilfe dieser Thatsachen die beim Menschen beobachteten Blendungserscheinungen zu erklären. Er nimmt an durch die Einwirkung des Lichtes komme es an einer umschriebenen Stelle der Macula, einem kleinen Theile der Fovea centralis entsprechend zu einer Destruction der Netzhautelemente mit folgender bindegewebiger Umwandlung. In der Umgebung dieses Herdes stellten sich entzündliche Prozesse ein, die sich später zurückbildeten, so dass, da der eigentliche Herd sehr klein sei, das ophthalmoscopische Bild wieder normal werden könne, während ein Theil entsprechend bestehen bleiben müsse.

Wenn auch hiermit eine für einen grossen Theil der beobachteten Fälle passende Erklärung gegeben ist, so fragt es sich doch, ob die Resultate der oben mitgetheilten experimentellen Untersuchungen ohne Weiteres zur Deutung der klinischen Erscheinungen herangezogen werden dürfen. Es muss wohl berücksichtigt werden, dass die experimentell erzeugten Netzhauterkrankungen durch Einwirkung sehr concentrirten Sonnenlichtes entstanden sind, während das beim Menschen beim Blick in die Sonne die Netzhaut treffende Licht nur durch die Brechungs-

verhältnisse des Auges concentrirt ist. Gibt doch Cerny selbst an, dass sein Apparat so stark wirkte, dass man mittelst desselben leicht eine Brandblase auf der äusseren Haut erzeugen könne.

Ausserdem ist das Auge gegen allzustarke Einwirkung des Lichtes durch die reflectorisch erfolgende Verengung der Pupille geschützt, ganz abgesehen davon, dass die menschliche Pupille viel kleiner ist, als die der meisten zu den Experimenten benutzten Thiere; auch ist anzunehmen, dass die meisten Leute beim Blick in die Sonne durch Zusammenkneifen der Lider den Lichteffect noch erheblich abschwächen werden.

Wollte man die Experimente direct zur Erklärung der beim Menschen beobachteten Symptome heranziehen, so müsste man annehmen, dass die vom Sonnenbilde getroffenen Netzhautstellen vollkommen zerstört würden. Es müsste zur Bildung eines atrophischen Herdes kommen, der mindestens die Grösse des retinalen Bildes der Sonne aufwiese. Um diese Stelle müsste sich eine reactive Entzündung etabliren, die sich später wieder zurückbildete. Nimmt man an, dass diese Rückbildung in ganz vollkommener Weise geschehe, ohne dass Spuren des stattgehabten entzündlichen Processes zurückblieben, so müsste doch der eigentliche Degenerationsherd bestehen bleiben und sich in Gestalt eines weisslichen durch etwas Pigment graulich gefärbten Fleckes der mindestens der Grösse des Retinalbildes der Sonne gleich käme — wahrscheinlich dasselbe aber noch um einiges überträfe, da nie ganz genau fixirt wird — dauernd erhalten und in einem entsprechend grossen Scotome seinen Ausdruck finden. Für das retinale Sonnenbild vom 17. Mai 1882 ergibt nun die Rechnung einen grössten Durchmesser von 0,13 mm. und einen kleinsten von 0,09 mm. Ein solcher Herd müsste sich ophthalmoscopisch zumal im aufrechten Bilde noch recht gut erkennen lassen.

Dem widersprechen jedoch die meisten der bis jetzt gemachten Beobachtungen. Selbst in solchen Fällen, wo die Ver-

änderungen in der Fovea und Macula anfangs recht ausgeprägte waren, wie besonders in dem ersten Falle Dufour's, war zur Zeit, als die Patienten aus der Behandlung entlassen wurden, nichts abnormes mehr nachweisbar.

Nur bei einem Kranken Sulzer's und in einem der von mir mitgetheilten Fälle waren selbst nach längerer Zeit noch deutliche Veränderungen an der Macula zu constatiren. Für diese Fälle liesse sich allenfalls die Analogie mit den Cerny-Deutschmann'schen Experimenten aufrecht erhalten; für die anderen Fälle jedoch müssen wir eine andere Erklärung suchen. Eine solche liesse sich vielleicht auf folgende Weise geben.

Durch das die percipirenden Elemente der Netzhaut treffende Licht entstehen normaler Weise in der Substanz derselben chemische und physicalische Veränderungen, allerdings so feiner Natur, dass sie sich dem objectiven Nachweise entziehen; diese Veränderungen sind der Ausdruck dessen, was man in dem gewöhnlichen Sprachgebrauche als Reiz bezeichnet und der hier die Empfindung von Licht vermittelt. Für gewöhnlich sind die auf diese Weise gesetzten Veränderungen so leichter Art, dass sie sich unmittelbar nach der Einwirkung des Lichtes wieder ausgleichen; bei stärkerer Lichtwirkung kommt es jedoch zu intensiveren Veränderungen, die nicht sogleich wieder ausgeglichen werden können und die einige Zeit bestehen bleibenden Nachbilder bedingen.

Wirkt das Licht noch intensiver ein, so werden die dadurch bedingten Veränderungen einen solchen Grad erreichen, dass die Funktion der percipirenden Elemente darunter stark beeinträchtigt wird, so dass dieselben vorübergehend oder dauernd gelähmt werden, wie ja alle uns bekannten Nervenreize bei allzustarker Einwirkung lähmend auf die ihnen ausgesetzten Nerven einwirken.

Danach ist also die sogenannte Blendung der Netzhaut in den meisten Fällen nichts weiteres als eine abnorme Steigerung

des normalen Ermüdungsprozesses, der in den Nachbildern seinen Ausdruck findet.

In besonders schweren Fällen mag denn auch die Störung eine solche Höhe erreichen, dass die in den Stäbchen und Zapfen erzeugten Veränderungen und die durch sie bedingte Umgestaltung der Ernährungsverhältnisse zu leichten entzündlichen Vorgängen in der Umgebung, bestehend in Hyperämie und leichter ödematöser Durchtränkung des Gewebes führen.

Versuchen wir hiernach eine Erklärung des ophthalmoscopischen Bildes der Macula nach der Insolution zu geben, so müssen wir die in den einzelnen bis jetzt beobachteten Fällen notirten Befunde berücksichtigen.

Für weitaus die meisten der in der neueren Zeit beobachteten Fälle ist nach der Schilderung anzunehmen, dass nicht Weiteres mit dem Augenspiegel zu bemerken war, als eine dunklere Färbung der Gegend der Macula, theilweise auch eine Hyperämie in den feineren zu der Macula hinziehenden Gefässen, während die helle Stelle im Centrum derselben die eigentliche Fovea centralis deutlicher hervortrat als es am normalen Bilde der Macula der Fall ist, ja dass dieselbe durch einen helleren gelblicheren Farbenton ausgezeichnet war, in manchen Fällen auch die normale Fovea an Grösse übertraf. Nur in wenigen Fällen dürften Exsudate in der Fovea oder deren nächster Umgebung beobachtet sein, während andererseits einige Fälle mitgetheilt sind, in denen selbst von geübten Untersuchern durchaus keine Abweichung in dem ophthalmoscopischen Verhalten der Macula lutea gefunden wurde.

Vergegenwärtigen wir uns die Verhältnisse, die das normale Bild der Macula bedingen und die durch Schmidt-Rimpler¹⁾ besonders klar dargelegt worden sind, so wird es wahrscheinlich, dass für weitaus die meisten Fälle die Annahme

1. *Archiv für Ophthalmologie*, XXI. Bd., III. Abth., S. 47.

einer Irritation der Netzhaut der Fovea verbunden mit etwas Hyperämie und Oedem in der Umgebung vollkommen genügt, um den ophthalmoscopischen Befund ungezwungen zu erklären.

Eine eigene Färbung kommt nach Schmidt-Rimpler der Fovea centralis physiologisch nicht zu, vielmehr resultirt die hellere Farbe derselben theils aus dem Contraste der gefässlosen Grube gegen ihre durch ihren Gefässgehalt, ihren Farbstoff und ihre grössere Mächtigkeit ausgezeichneten Umgebung, theils aus den eigenthümlichen Reflexionsverhältnissen in der durch die Fovea gebildeten trichterförmigen Grube.

Entwickelt sich nun in der Umgebung der Fovea centralis, der eigentlichen Macula lutea, eine leichte Hyperämie, verbunden mit etwas ödematöser Durchtränkung und Schwellung des Gewebes, so wird die Macula einen dunkleren Farbenton annehmen, während die unverändert bleibende vollkommen gefässlose Fovea erst recht durch eine hellere Farbe hervortreten wird. Auch die in einzelnen Fällen beobachtete Vergrösserung des hellen Fleckes im Centrum der Macula lässt sich recht gut durch eine ödematöse Anschwellung der Umgebung der Fovea erklären, indem hierdurch der centrale Reflexrichter vergrössert wird. Jedenfalls beweist ein grösserer heller Fleck noch nicht die Anwesenheit eines Exsudates in der Fovea, ganz abgesehen davon, dass überhaupt die Grösse des Centralreflexes unter physiologischen Verhältnissen sehr schwankend ist.

Das in einzelnen Fällen bemerkte Fehlen des die Macula umgebenden Reflexringes liessen sich ebenfalls aus den geänderten Niveauverhältnissen sehr leicht erklären, wenn dieser Reflexring überhaupt ein constantes Vorkommniss wäre.

Für die Richtigkeit dieser Auffassung des ophthalmoscopischen Bildes spricht auch noch der Umstand, dass die Veränderungen sehr vorübergehender Natur sind; selbst in dem ziemlich gut characterisirten Dufour'schen Falle war schon

am 11. Tage nach der Blendung nichts Abnormes mehr an der Macula zu erkennen.

Solche Veränderungen wie die ebengenannten können sich zurückbilden, ohne dass an dem ophthalmoscopischen Bilde Spuren der stattgehabten Prozesse zurückblieben, während trotzdem die in den percipirenden Elementen der Netzhaut gesetzten Veränderungen so ernster Natur sein können, dass ein Theil derselben nicht mehr oder nur noch mangelhaft functioniren kann. Es kann also eine Sehstörung zurückbleiben bei vollkommen normalen ophthalmoscopischen Befund.

Nur für wenige Fälle müssen wir stärkere Veränderungen in der Netzhaut vielleicht selbst bindegewebige Umwandlung des centralen Theiles derselben nach Analogie der Czerny'schen Versuche annehmen; es sind dies solche Fälle, in denen noch nach längerer Zeit in der Fovea ein heller Fleck sichtbar war, wie in dem einen Fall von Sulzer und vielleicht dem ersten der von mir mitgetheilten Fälle.

Offenbar muss es von grosser Bedeutung sein, wie lange das Sonnenlicht auf die betreffende Stelle einwirkt. Bei kürzerer Dauer der Insolation wird der Effect ein geringerer sein, während wenn die Netzhaut längere Zeit getroffen wird, die Verhältnisse mehr denen bei der Einwirkung concentrirten Lichtes entsprechen werden.

Da in den meisten der oben mitgetheilten Fälle die Affection durch Blick in die Sonne selbst entstanden war, so hatte die Störung auch im centralen Theile der Netzhaut in der Fovea und deren nächster Umgebung ihren Sitz und manifestirte sich in Gestalt eines die Stelle des Fixirpunktes deckenden Scotomes — respektive in den leichteren Fällen in Gestalt einer Herabsetzung der centralen Sehschärfe — während die Peripherie des Gesichtsfeldes intact war. Der eine Fall von Deutschmann, wo der Fixirpunkt frei war und in der Umgebung desselben sich ein Scotom fand, lässt sich nur aus einer excentrischen Fixation der Sonne erklären.

Die wenigen anderen Fälle, in denen nach Blick in die Sonne totale Amaurose oder eine über das ganze Gesichtsfeld sich erstreckende Störung beobachtet sein soll, stammen aus einer Zeit, wo die Beobachtungen noch nicht genau gemacht werden konnten; theils sind die Angaben offenbar falsch, theils betreffen sie zufällige Complicationen, jedenfalls beweisen sie der Uebersahl der ihnen entgegenstehenden neueren Beobachtungen gegenüber nichts.

Den durch Blick in die Sonne entstandenen centralen Scotomen scheinen die merkwürdigen Bewegungsphänomene, wie schon Haab hervorgehoben hat, eigenthümlich zu sein; sie waren auch in einem der von mir beobachteten Fälle deutlich ausgeprägt und bei einem zweiten angedeutet; ausserdem scheinen sie auch bei einem der Kranken Mackenzie's vorhanden gewesen zu sein. Möglicherweise sind sie der Ausdruck dessen, dass an der geblendeten Stelle einzelne Netzhautelemente vorübergehend noch stärker durch das Licht erregt werden, als die anderen. Ich glaube, dass diese Erscheinung bei allen Kranken, bei denen die Störung eine etwas intensivere ist, ohne dass es jedoch zur vollkommenen Aufhebung der Netzhautfunction gekommen ist, vorhanden sind, natürlich ist sie jedoch nur solchen Kranken auffallend, die sich genauer zu beobachten verstehen.

Ueber die Prognose der durch directes Sonnenlicht bewirkten Sehstörungen lässt sich zur Zeit noch nichts ganz sicheres mittheilen, da von den bis jetzt vorgekommenen Fällen nur wenige von den betreffenden Autoren längere Zeit im Auge behalten sind; doch darf es als ausgemacht anzusehen sein, dass in weitaus den meisten Fällen eine erhebliche Besserung, in einigen sogar vollkommene Restitutio ad integrum erzielt werden kann, während allerdings bei vielen Kranken mehr oder weniger ausgeprägte Störungen des centralen Sehens dauernd zurückbleiben.

Fälle, in welchen die Affection einen progressiven Charakter zeigte, sind in der neueren Literatur nicht mitgetheilt.

Offenbar muss der Grad der bald nach der Blendung vorgefundenen Störung bei der Stellung der Prognose berücksichtigt werden. Solche Fälle, wo kein deutliches Scotom besteht und nur eine Herabsetzung der centralen Sehschärfe vorhanden ist, dürfen, besonders wenn der ophthalmoscopische Befund normal ist, völlige Restitutio ad integrum erwarten lassen. Dagegen ist die Prognose viel ungünstiger, wenn mehr oder weniger ausgeprägte Scotome vorhanden sind, hier ist eine vollkommene Wiederherstellung nicht mehr zu hoffen, wenn auch die Störung sich erheblich bessern kann. Am ungünstigsten dürfte die Prognose sich in den Fällen gestalten, in welchen im Anfange ein vollkommen undurchsichtiger Scotom vorhanden ist, hier scheint in der Regel ein centraler undurchsichtiger Fleck im Gesichtsfeld zurückzubleiben. (Vergl. Fall 4 bei Sulzer und den ersten der von mir mitgetheilten Fälle). Solche Vorkommnisse scheinen jedoch relativ selten zu sein.

Die Therapie dieser Zustände wird im Wesentlichen eine expectative sein müssen. Nur in den Fällen, wo stärkere Reizungserscheinungen bestehen, und das Ophthalmoscop eine starke Hyperämie der Gegend der Macula erkennen lässt, wird man zu localen Blutentziehungen in der Schläfe schreiten. In allen übrigen Fällen wird es genügen, die Kranken einige Zeit im verdunkelten Zimmer zu halten, resp. eine dunkle Brille tragen zu lassen, und für Schonung der Augen zu sorgen.

Unsere Kranken sind mit Ausnahme des letzten nur mit dunklen Schutzbrillen behandelt worden und habe ich gefunden, dass die Resultate nicht schlechter waren, als in den Fällen, wo die Kranken längere Zeit im verdunkelten Zimmer gehalten wurden, doch wird man in den Fällen, wo die Erscheinungen sehr heftige sind, auch zu diesem Mittel seine Zuflucht nehmen müssen.

In solchen Fällen endlich, in welchen die Störung längere Zeit besteht, ohne besondere Besserung zu zeigen, wird ein Versuch mit subcutanen Strychnininjectionen in der Schläfengegend zu machen sein, die von Dufour, Haab und Sulzer empfohlen werden.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn reflectirtes Sonnenlicht auf das Auge einwirkt, hier wird nicht allein die *Macula lutea* getroffen, sondern die in Folge der Reflexion mehr oder weniger divergirenden Strahlen werden bald einen grösseren, bald einen kleineren Theil der Netzhaut, bald dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung treffen. Die gesetzten Störungen erstrecken sich daher mit je nach der Art der Lichtwirkung verschiedener Intensität über einen grösseren Theil des Gesichtsfeldes. Da jedoch die Stärke des reflectirten Lichtes meist keine grosse ist, kommt es, dass in diesen Fällen, soweit bis jetzt unsere Kenntnisse reichen, keine nachweisbaren Veränderungen im Augenhintergrunde gesetzt werden und die Störung sich fast immer vollkommen zurückbildet.

Räthselhaft bleibt der eine Fall von Jäger, wo bei einer Dame durch vom Wasser reflectirtes Sonnenlicht vollständige und dauernde Erblindung bei normalem Augenhintergrunde bewirkt wurde. Wenn auch angenommen werden kann, dass das vom Wasser reflectirte Licht dem directen Sonnenlichte an Intensität fast gleichkomme, so ist es doch wahrscheinlich, dass es sich hier um keine Blendung, sondern um einen anderweitigen pathologischen Vorgang (*Embolic der A. centralis?*) gehandelt habe, zumal da der Fall zu einer Zeit beobachtet ist, wo die Ophthalmoscopie erst in ihren Anfängen begriffen war. Dem einen Falle von Mackenzie ist oben schon eine andere Deutung gegeben worden.

Zu den durch Blendung durch reflectirtes Sonnenlicht bedingten Störungen ist auch die Hemeralopie und Nyctalopie zu rechnen, von welchen Zuständen es schon seit langem bekannt ist, dass sie häufig durch starke Lichtwirkung hervorgerufen werden, wenn auch oft noch andere Momente begünstigend auf ihr Zustandekommen einwirken. Hier kommt es nicht zu einer eigentlichen Verdunkelung des Gesichtsfeldes, die Störung manifestirt sich vielmehr je nach der Stärke der Lichtwirkung entweder als eine Hyperästhesie der Netzhaut — Nyctalopie — oder einen Torpor, eine herabgesetzte Erregbarkeit derselben — Hemeralopie. Die Veränderungen, die durch die Blendung gesetzt sind, sind hier wie bei allen durch reflectirtes Licht entstandenen Fällen so leichter Natur, dass ein ophthalmoscopischer Nachweis derselben unmöglich ist.

Von demselben Gesichtspunkte aus muss auch die der sogenannten Schneebblindheit zu Grunde liegende Störung betrachtet werden. Es müssen a priori hier dieselben Symptome auftreten wie bei den anderen Fällen von Blendung durch reflectirtes Licht. Leider sind aber bis jetzt nur wenige Beobachtungen bekannt geworden, wo die Blendung als die einzige Ursache der vorliegenden Symptome zu betrachten ist.

Ein solcher Fall ist von Hildige¹⁾ mitgetheilt worden; ein Officier, der vier Tage bei frisch gefallenem Schnee auf der Jagd zugebracht hatte, erkrankte alsbald an starker Lichtscheu und Nyctalopie. Ausser starker Myosis war nichts abnormes am Auge zu bemerken; auch die Untersuchung mit dem Augenspiegel ergab normale Verhältnisse.

Günzburg²⁾ sah Hemeralopie auftreten bei einem Bahnarbeiter, der damit beschäftigt gewesen, grosse Schneemassen bei heller Beleuchtung von der Bahn wegzuschaffen. Im ge-

1. *Medical Times and Gazette*, Jahrg. 1861, S. 83.

2. *Zeitschrift für klinische Medizin*, Jahrgang 1853, S. 408.

ringern Grade bestand dasselbe Uebel bei vielen Leute des nämlichen Ortes, die ebenfalls zum Wegschaffen des Schnees aufgeboten waren. Andere Symptome fehlten vollständig.

Auch beide Zustände — Nyctalopie und Hemeralopie sah man bei verschiedenen Individuen gleichzeitig in Folge von Schneeblindung auftreten. So berichtet Carron du Villards¹⁾ von den im Winter des Jahres 1793 auf den Höhen des Mont-Cenis-Passes campirenden Soldaten, welche grossentheils von der Schneeblindheit afficirt waren, dass die meisten an Nyctalopie, viele aber an Hemeralopie gelitten hätten.

Leider aber sind in vielen Arbeiten über diesen Gegenstand Affectionen beschrieben worden, die ein complicirtes Krankheitsbild darbieten, indem ausser der Blendung noch viele andere Ursachen mit in's Spiel kommen. Dies gilt besonders von den Fällen von Schneeblindung, die man beim Aufenthalt im Hochgebirge und bei Wanderungen daselbst auftreten sieht. Hier kommt, was Schiess-Gemuseus²⁾ besonders hervorgehoben hat, noch die austrocknende Wirkung der dünnen Gebirgsluft in Betracht; sie erzeugt Conjunctivitis, während die Blendung ausser der Sehstörung, Lichtscheu, Blepharospasmus und Myosis hervorrufen kann. So bestanden in zwei Fällen, die Schiess mitgetheilt hat, diese Symptome verbunden mit Ciliarschmerzen bei Kranken, die das Uebel sich in den Alpen bei hellem Wetter zugezogen hatten.

Die Ursache der Ciliarschmerzen ist dunkel. In manchen Fällen sind sie wegen ihrer Heftigkeit das am meisten auffallende Symptom, wie in dem Falle von Schneeblindung, den Whymper³⁾ gelegentlich einer Bergbesteigung in den Anden

1. *Guide pratique pour l'étude et le traitement des maladies des yeux*, S. 491.

2. *Archiv für Ophthalmologie*, XXV. Bd., 3. Abth., S. 137.

3. *Tour du monde*, Jahrgang 1869, S. 252.

an sich selbst beobachtet hat. Vielleicht sind hier Irritationen der Cornealoberfläche oder auch kleine Defecte im Hornhautepithel in Folge der Austrocknung durch die Hochgebirgsluft, die bei der Untersuchung des Blepharospasmus halber leicht übersehen werden, als die Ursache anzusehen.

Jedenfalls müssen noch weitere Beobachtungen von reinen Fällen, in welchen die Symptome nur auf die Blendung zurückgeführt werden können, den Sachverhalt klar legen, einstweilen mag es genügen, auf die Aehnlichkeit der Hauptsymptome mit den bei einfachen Blendungen beobachteten hingewiesen zu haben.

Aus dem oben Mitgetheilten dürfte ersichtlich sein, eine wie wichtige Rolle die Einwirkung des Lichtes in der Aetiology der Sehstörungen spielt, und es wäre daher wohl empfehlenswerth, diesem Gegenstande eine grössere Aufmerksamkeit zu Theil werden zu lassen, als es bis jetzt geschehen, indem dadurch noch manches Dunkle in der Lehre von den Amblyopien in ein klareres Licht gesetzt würde.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem Lehrer Herrn Professor Laqueur für die mir bei der Abfassung dieser Arbeit ertheilten freundlichen Rathschläge, sowie Herrn Dr. Deimel dahier für die gefällige Ueberlassung des einen Krankheitsfalles meinen verbindlichsten Dank zu erstatten.

15564