Zeitschrift: Gesnerus : Swiss Journal of the history of medicine and sciences
Herausgeber: Swiss Society of the History of Medicine and Sciences
Band: 47 (1990)
Heft: 1

Artikel: Zur Geschichte der Photochirurgie des Auges
Autor: Remky, Hans / Amalrie, Pierre
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-521096

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zur Geschichte der Photochirurgie des Auges

von Hans Remky und Pierre Amalric

ZUSAMMENFASSUNG

Übersicht der Entwicklung von Heliokautern von der Antike bis in das 18. Jahrhundert, Erwähnung der ersten künstlerischen Darstellung einer Photokoagulation des menschlichen Auges (1817). Ausführliche Beschreibung der Koagulationen von W. Werneck: Aufsprengung von Cataracten durch focussiertes Sonnen- und Phosphorlicht (1835), von M. A. Langenbeck: «Insolation» im Bereich von Hornhaut, Pupille, Linse und Netzhaut des menschlichen Auges (1859), von V. Czerny: erste Zeichnungen und histologische Untersuchungen experimenteller Koagulationsherde der Netzhaut und von R. Deutschmann (1882) sowie des ersten Versuches eines Netzhautriss-Verschlusses durch Bogenlicht (J. Morón-Salas, 1946). Würdigung von G. Meyer-Schwickerath als Begründer der modernen Photochirurgie.

Schon das älteste heliokaustische Gerät, eine wassergefüllte Glaskugel, von Aristophanes 423 v. Chr. in seinen «Wolken» erwähnt, soll auch medizinischen Zwecken gedient haben[1]. Auf nicht eindeutigen Äusserungen von Galen[2] und verschollenen Schriften seines Zeitgenossen Dion Cassius[3] basieren Berichte byzantinischer Chronisten (Johannes Zonaras, um 1100 und Johannes Tzetzes, Mitte 12. Jh.[4]), Archimedes habe während der Belagerung von Syrakus (214–212 v. Chr.) die römische Belagerungsflotte mit einem katoptrischen Heliokauter in Brand gesetzt; ebenso soll Proclus 514 in Konstantinopel die vitalianische Flotte vernichtet haben[5]. Athanasius Kircher (1602–1680) hat, wahrscheinlich gestützt auf Anthemius (Planer und erster Baumeister der Hagia Sophia), darauf hingewiesen, dass heliokaustische Effekte auf grössere Entfernungen[6] nur mit Batterien von Planspiegeln (bis 1156!) erreicht werden könnten[7]. Nach Tzetzes soll Archimedes einen 7teiligen Planspiegel benutzt haben[8].

Buffon benötigte 1747 bis zu 168 Planspiegel[9], um aus Entfernungen von etwa 70 m Holz und Textilien zu entflammen und erreichte Temperaturen

um 1000 °C. Durch 4000 Spiegel könnte nach seiner Berechnung die *linea ustoria* in das Unendliche verlängert werden. Nach Ideen von Buffon wurde im Auftrag der *Académie Royale des Sciences* unter Mitwirkung von Lavoisier 1774 ein mobiler dioptrischer Riesen-Heliokauter für chemische und metallurgische Experimente gebaut, der Temperaturen bis um 1700 °C erzeugte [10]. Die wassergefüllte Frontlinse hatte einen Durchmesser von 1,20 m und eine Brennweite von 3 m, die zweite, massive Glaslinse war etwa halb so gross. Der Operator trug eine dunkle Schutzbrille.

Sonnenlicht ist in der Antike auch zu Folterzwecken verwendet worden: der römische Feldherr Marcus Attilius Regulus z. B. soll 255 v. Chr. von den siegreichen Karthagern nach Amputation der Lider der nordafrikanischen Sonne ausgesetzt worden sein. Die erste Abbildung einer ebenfalls nicht therapeutischen Photokoagulation des Auges findet sich in Basel: 1520 hatte Holbein den Ratsaal u. a. mit der Darstellung der Blendung des Zaleukos [11] geschmückt; der Basler Historienmaler Hieronymus Hess hat 1817 in einer Reproduktion [12] dem Henker nicht ein scharfes Instrument oder ein Glüheisen in die Hand gegeben, sondern ein Brennglas.

Der erste, 1835 von Werneck unternommene Versuch *therapeutischer Nutzung konzentrierten Sonnenlichts* fiel in eine Zeit, in der die seit Galen beschriebenen und von Hamberger [13] erklärten Blendungsschäden der Netzhaut jegliche Anwendung von Sonnenlicht am Auge als gefährlich erscheinen lassen mussten [14]. Wilhelm Werneck (1787–1842 [15]) aus Breslau hatte sein Studium in Breslau und Pavia begonnen und nach Eintritt in die k. k. österreichische Armee 1809 *(Abb. 1)* am Wiener Josephinum fortgesetzt; seine augenärztlichen Lehrer waren Johann Adam Schmidt, durch Arbeiten über Tränenwegserkrankungen bekannt und Augenarzt von Beethoven, sowie Georg Joseph Beer. 1811 erwarb er den Doktorgrad. Er nahm an den Feldzügen gegen Napoleon teil und zeichnete sich in der Schlacht von Leipzig aus. Besonderen Ruhm erwarb er durch erfolgreiche Bekämpfung der nach Klagenfurt eingeschleppten ägyptischen Ophthalmie; nach seinen Richtlinien – strenge Prophylaxe, Touchieren mit dem Kupfervitriolstift – konnte die verheerende Epidemie zum Erlöschen gebracht werden. Werneck hat als erster Bindehautsekret angefärbt (mit Brasilholz) und mikroskopisch untersucht. 1827 erlitt er selbst als Operateur eine Infektion (durch «giftige Brandjauche»; Münchow), die zur Erblindung des linken Auges führte. In Braunau und in Salzburg leitete er – als Ober- bzw. Regimentsarzt – auch private Augenheilanstalten; da dies mit truppenärztlichen Pflichten

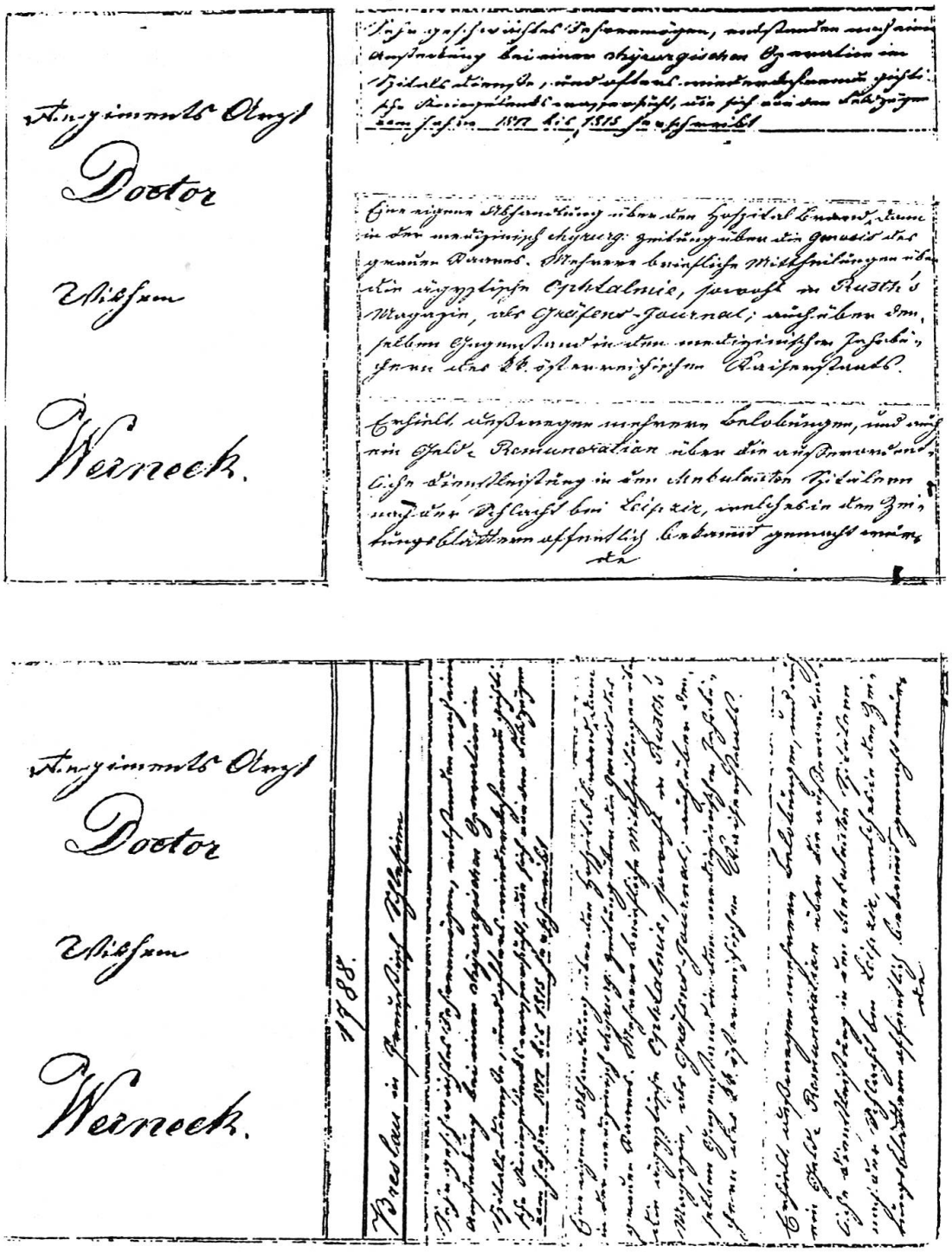


Abb. 1: Aus der «National- und Conduiteliste» der k.k. österreichischen Armee (1832): «Regiments Arzt Doctor Wilhelm Werneck.»

nicht vereinbar war, musste er 1832 die Armee verlassen. Wernecks vielseitiges Interesse galt auch der plastischen Chirurgie und therapeutisch-pharmakologischen Problemen, vor allem aber der Linse und – den Infusorien! Nach einer Reihe von klinischen Mitteilungen, darunter auch einer Studie der Wirkung von Stramonium, Belladonna und Hyoscyamus auf das Auge, erschien 1835 die erste seiner grossen Arbeiten über Embryologie und vergleichende Anatomie der Linse[16]. Die meisten seiner medizinischen Schriften (darunter 12 ophthalmologische) sind in den wichtigsten Periodika seiner Zeit erschienen[17], die Ergebnisse seiner Infusorienforschung sind leider verloren gegangen (Münchow).

1835 hat Werneck Faserverlauf und Nähte der Linse vorzüglich dargestellt und beschrieben *(Abb. 2)*. Durch Sonnenlichtkoagulation im Nahtbereich konnte er tierische Katarakte (er erwähnt eine Singdrossel und einen Jagdhund) zersprengen und dadurch zur Resorption bringen; dies gelang ihm auch mit Phosphorlicht! *(Abb. 2)*. Wernecks Frage, ob man nicht dieses Mittel auch bei starblinden Menschen anwenden könnte und sollte, ist 24 Jahre später von Langenbeck beantwortet worden.

Inzwischen war der Augenspiegel erfunden und auch die Sonne als Lichtquelle empfohlen worden[18]. Nach einer Sonnenfinsternis am 28. Juli 1851 hatte Arlt als erster Koagulationsherde der menschlichen Netzhaut gesehen[19].

Maximilian Adolf Langenbeck (1818–1877), Sohn eines Göttinger Chirurgen und Ophthalmologen und Vetter des berühmten Berliner Chirurgen Bernhard von Langenbeck (der beinahe auch Augenarzt geworden wäre[20]), leitete 1842 bis 1848 die Augenabteilung des chirurgisch-ophthalmologischen Hospitals in Göttingen; 1846 erhielt er den Titel eines a. o. Professors. Nach 1848 war er als praktischer Arzt in Hannover tätig. Langenbecks, von Hirschberg eingehend gewürdigte, ophthalmologische Schriften umfassen Beiträge zur Staroperation mit Angabe einer neuen Fixierpinzette, zu den Ophthalmien (die er auch mit Kälte behandelte) und zur Akkommodation: er konnte mittels der Purkinje-Bilder noch vor Cramer und vor Helmholtz nachweisen, dass dieser Formänderungen der Linse zugrundeliegen.

In einer, wahrscheinlich wegen kleiner Auflage, kaum bekannt gewordenen Schrift ging Langenbeck 1859 von der Vorstellung aus, Operationen komplizierter Katarakte mit Synechien durch photo-chirurgische Behandlung = *«Insolation» (Abb. 3)* vermeiden zu können; Wernecks Versuche waren ihm bekannt geworden. Sein Insolationsgerät – zwei auf einem Griff

I.

Microskopisch - anatomische Betrachtungen über die Wasserhaut und das Linsensystem des Auges

von

Dr. WILHELM WERNECK zu Salzburg.

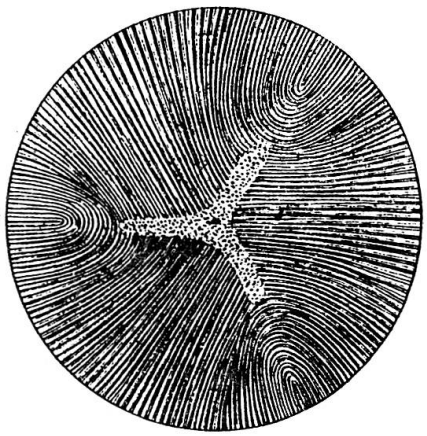
(Nebst Abbildungen. Tab. I. Fig. 1 — 8.)

---

a. *Der häutige Theil.*

An den beyden Polen der Linse findet man ein sehr feines, häutiges, poröses, vollkommen durchsichtiges Gewebe. An der vordern Fläche der Linse bildet dieses Gewebe ein schmales langhörniges Dreyeck, in das sich die später zu beschreibende Fasernparthien hineinlegen und verbinden; an dem Körper verlieren sich diese Fasern wie die Muskelfasern in eine sehnichte Ausbreitung; hingegen an den Spitzen (Hörner) dieser Platte schlagen sie sich wirbelartig, wie z. B. die Sphinkterfasern um. Auf der vordern Linsenfläche ist gewöhnlich ein Horn nach Oben und die zwey andern gegen die Seiten so gerichtet, dass jede vordere Fläche einer Linsenlamelle in drey gleiche Segmente getheilt wird.

No. 8 A.



Dieses zarte Gebilde ist es auch, welches bey lebenden Thieren zerreisst, wenn man Sonnenlicht oder auch Phosphorlicht durch eine starke Linse oder Hohlspiegel fallen lässt, und die Linse wird daher in Drittel zuweilen in Viertel zersprengt [2]). Diese feine

---

2) Bey einem staarblinden Steinröthel und einem englischen Jagdhündchen zersprengte ich, mittelst der Anwendung einer starken Linse, die Staare und hatte die Freude zu sehen, wie dieselben aufgelösst und allmählich entfernt wurden. Ich bemerkte hiebey durchaus nicht, dass die Retina geblendet, oder eine Entzündung eingetreten wäre. Ich frage sonach: Ob man nicht dieses Mittel bey jenen staarblinden Menschen, ebenso wie bey den Thieren, anwenden könnte und sollte, wo die Kapsel nicht sehr verdickt oder ein reiner Linsenstaar besteht? Wenn man vorsichtig ist und den Fokus der Brauliuse nicht auf die Hornhaut, sondern nur einen Augenblick auf die Oberfläche der Kapsel fallen lässt, so wird man sicher keine Gefahr laufen.

Abb. 2: Aus Ammons Zeitschrift für Ophthalmologie *4, 1–22, 1835, Ausschnitte von pp. 13 u. 14 und Tafel I*

Die

Insolation

des

menschlichen Auges,

der

Glaskörperstich

und die

Accommodationsfasern.

Eine briefliche Mittheilung

an

Herrn Geh. Medicinalrath Dr. v. Ammon

zu Dresden

von

Max. Langenbeck,

Professor Dr. med. in Hannover.

Hannover.

Schmorl & von Seefeld.

1859.

Abb. 3: Titelseite der Schrift von Langenbeck

Ich suchte nämlich die Einwirkung des concentrirten Sonnenlichts auf das krankhafte Auge zu beobachten, eine Idee, welche ich, ob sie gleich ohne weitere Veranlassung gefasst war, festhielt und ungesäumt in Ausführung brachte. Die Versuche Wernecks, welcher das Sonnen- und Phosphorlicht behuf Sprengung der Linse bei Hunden angewandt hat, sind mir erst kürzlich bei meinen Nachforschungen in Betreff dieses Gegenstandes auf dem Felde der Litteratur bekannt geworden. Dass diese Methode bis jetzt von Niemandem auf das menschliche Auge übertragen ist, scheint mir ziemlich gewiss und lässt sich dieselbe mit dem Ausdruck der

Insolation des Auges

wohl passend bezeichnen.

Das die Sonnenstrahlen leitende Instrument ist aus zwei stark biconvexen Gläsern mit einem Aequatorialdurchmesser von etwa $1^1/_2''$ und einem entsprechenden Scheiteldurchmesser zusammengesetzt, welche dicht hinter einander, etwa in einer Entfernung von $2'''$, an einem Griff so befestigt sind, dass die Scheitelpunkte genau in derselben Linie sich befinden, sie also genau centrirt sind. Dasselbe wird in entsprechender Entfernung vor das Auge des im hellen Sonnenschein stehenden oder sitzenden Patienten so gehalten, dass der Focus des durch die Gläser convergirenden Strahlenbündels auf die zu treffende Stelle fällt. Es zeigt sich dabei auf der Hornhaut ein etwa $1 - 1^1/_2'''$ im Durchmesser haltender Lichtkreis. Von diesem Punkt aus erfährt der von den Gläsern ausgehende Lichtkegel abermals eine Brechung, da die convexe cornea ein noch stärkeres Convergiren der Sonnenstrahlen veranlasst. Man sieht daher einen von der Hornhaut anhebenden zweiten, intraocularen Lichtkegel, welcher falls der Focus auf die iris oder die Pupille fällt, natürlich nur die Länge des Durchmessers der Augenkammer hat. Je nachdem es Absicht ist, den Focus oberflächlicher oder tiefer im Auge einwirken zu lassen, muss jener Lichtkegel auf der Hornhaut eine schmalere oder breitere Basis zeigen, das Instrument also vom Auge mehr entfernt oder demselben genähert werden. Da die starke Lichtentwickelung bei diesem Vorgang das Auge des Beobachters leicht blendet, so bediene ich mich behuf sicherer Leitung des Lichts einer hellblauen Brille.

Abb. 4: Ausschnitte von pp. 18, 20 u. 21 der Schrift von Langenbeck

montierte Convexlinsen (deren Stärke nicht angegeben ist) – wurde von einem Optiker hergestellt und «zu billigem Preise» verkauft *(Abb. 4)*.

Langenbeck nennt vier Indikationen der «Insolation» *(Abb. 5)*:

1. Seclusio bzw. Occlusio pupillae durch Exsudate oder Linsenmassen *(Abb. 5)*
2. «Hornhautverdunkelung» (Keratitis parenchymatosa?)
3. «Exsudative Amaurose» (ophthalmoskopisch diagnostizierte retinale oder praeretinale Exsudate) *(Abb. 5)*
4. Katarakt (C. capsularis) = traumatogene Linsenschrumpfung oder Nachstar *(Abb. 5)*

Langenbeck benötigte Expositionszeiten von 1–1½ min. Um selbst nicht geblendet zu werden, benutzte er eine hellblaue Brille. Je nach Indikation wurde die «Insolation» mehrmals wiederholt. Koagulationen im Glaskörperraum wurden ohne Sichtkontrolle durchgeführt. Die Beschreibung der Nachstardurchtrennung entspricht heutigen Beobachtungen bei Laseranwendung. Langenbecks «Insolation» ist von keinem Kliniker beachtet oder auch nur erwähnt worden!

1865 hat Vinzenz Czerny (1842–1916), damals im Wiener physiologischen Institut unter Brücke, später Billroth-Schüler und Ordinarius für Chirurgie in Freiburg i. Br. und in Heidelberg, Versuche der Photokoagulation tierischer Netzhäute unternommen[21], um den Pathomechanismus retinaler Blendungsschäden zu klären; Wernecks Versuche waren ihm bekannt. Czerny hatte mit einem Sonnenophthalmoskop – wegen starker Reflexe vergeblich – versucht, den Augenhintergrund eines Frosches zu untersuchen; als er am gleichen Abend den Versuch mit Kunstlicht wiederholte, fand er mehrere Koagulationsherde! Czerny hat dann auch bei 5 Säugetier- und 4 Vogelarten sowie bei weiteren Fröschen systematische Koagulationsversuche, auch mit Wärmefiltern und – erfolglos – mit Gaslicht unternommen. Er benutzte Konvexlinsen (10 und 20 dpt) oder Concavspiegel (8 dpt) sowie eine Kombination von Concavspiegel (∅ 114 mm, 5,2 dpt) und Convexlinse (∅ 30 mm, 24,4 dpt) zur Verwendung paralleler Strahlen; an die systematische Anwendung des Ophthalmoskopieprinzips hat weder Czerny noch Brücke gedacht! Die Expositionszeit betrug mehrere Sekunden. Wir verdanken Czerny die ersten zeichnerischen Darstellungen retinaler Koagulationsherde in verschiedenen Stadien *(Abb. 6)*[22] und histologische Befunde.

1882 konnte Richard Heinrich Deutschmann (1852–1935), damals Assi-

Bislang habe ich nun die Insolation in neun Fällen von Irisexsudat und grösseren oder kleineren Linsentheilen, welche die Pupille schlossen, in Anwendung gebracht. Es blieb nichts zu wünschen übrig, die Erweichung und Resorption der insolirten Substanz folgte immer der Anwendung des Mittels auf dem Fusse und scheint es mir fast, als könne man in solchen Fällen auf die gedachte Einwirkung der Insolation immer mit einiger Gewissheit rechnen.

In letzterer Zeit habe ich das Mittel auch zur Beseitigung anderer pathologischer Zustände des Auges versucht, nämlich gegen Hornhautverdunkelung, exsudative Amaurose und Cataract.

In zwei Fällen von Amaurose, welchen, wie der Augenspiegel nachwies, Ausschwitzung auf der retina zum Grunde lag, zeigten sich übereinstimmend folgende Erscheinungen:

Die Kranke, eine Frau von mittlerm Alter, empfand anfangs während des Insolationsactes des ganz erblindeten Auges durchaus kein Licht; die weite Pupille blieb völlig unbeweglich und das Auge starr. Beim vierten Versuche, welcher 3 Tage später angestellt ward, empfand sie einen verhältnissmässig bedeutenden Lichtschein und eine schwache Irisbewegung war bemerkbar. Letztere nahm mit jeder Wiederholung des Experiments zu und es traten gesteigerte Empfindlichkeit des Auges, Conjunctivalröthe und Thränenabsonderung ein. Nach etwa zehnmaliger Anwendung des Mittels war schon beim gewöhnlichen Tageslicht eine lebhafte Irisbewegung wahrzunehmen, unter dem Insolationsglase dagegen zog sich die Pupille auf das Minimum ihres Durchmessers zusammen, und was endlich die Hauptsache ist, die Sehkraft kehrte auf die erfreulichste Weise wieder. Sie ist gegenwärtig nach zwölfmaliger Insolation im Stande die Finger der Hand und andere Gegenstände zu erkennen, ohne dieselben zu berühren.

Was endlich die Cataract (c. capsul.) betrifft, so war dieselbe bei einem Manne in Folge eines Nadelstichs, welcher das Auge getroffen, entstanden. Dieselbe löste sich beim ersten intensiven Insolationsversuche an der Schläfenseite unter lebhafter Irisbewegung von dem Pupillarrand ab, mit welchem sie innig copulirt schien, und schlug ein wenig nach hinten um, so dass eine erhebliche Partie der Pupille ganz klar erschien. Ein zweiter Versuch hatte eine Centralperforation des Staars zur Folge und trat die Lichtempfindung des Auges in demselben Grade ein, als wäre die Perforation der Cataract durch die Nadel veranlasst.

Abb. 5: Ausschnitte von pp. 21, 22 u. 23 der Schrift von Langenbeck

stent der Göttinger Klinik unter Th. Leber, Czernys Ergebnisse reproduzieren; er hatte Wernecks Arbeit gekannt, nicht aber die «Insolation» des Göttingers Langenbeck. Deutschmann[23], der 1895 versucht hatte, Netzhautablösungen durch Durchschneidung von Glaskörpersträngen und durch Glaskörperersatz durch menschlichen und tierischen Glaskörper zu behandeln, hat an die Möglichkeit einer klinischen Photokoagulation nicht gedacht.

Um die Jahrhundertwende wurde die Lichtbehandlung von Niels Ryberg Finsen (1860–1904; Nobelpreis 1903) auch in die Augenheilkunde übernommen; neue Kunstlichtquellen und spezielle Lampen wurden zur Behandlung von Erkrankungen der äusseren und vorderen Abschnitte eingesetzt (Comberg). Koagulationsversuche konnten aber auch Berichte über Bogenlichtschädigung der Netzhaut – zuerst 1883 von Erik Johan Widmark – nicht anregen: entsprechende Experimente hatten die UV-Filterwirkung der Linse demonstrieren und zur Klärung der Starentstehung beitragen sollen; die zur Netzhautschädigung erforderlichen Expositionszeiten wären für

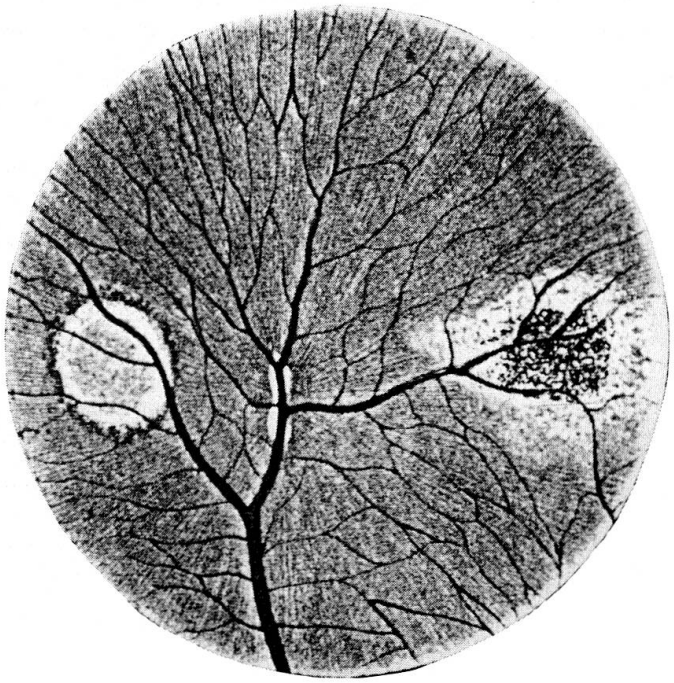


Abb. 6: Augenhintergrund eines Frosches, von Czerny am 8. Juli 1865 im umgekehrten Bilde gezeichnet; Zustand nach Sonnenlichtkoagulation am 12. Juni (linke) und am 6. Juli (rechte Bildhälfte)

klinische Zwecke viel zu lang gewesen: Arthur Birch-Hirschfeld[24] benötigte 1904 mit Kohlenbogenlicht 30–45 min (Netzhautschäden nur bei linsenlosen Tieren!), mit Eisenbogenlicht 5–10 min und mit Sonnenlicht 1–5 min (sehr viel mehr als Czerny)!

Erst im April 1946, 87 Jahre nach Langenbeck, hat der spanische Doktorand J. Morón-Salas ohne Kenntnis früherer Versuche menschliche Netzhäute photokoaguliert; er war von der Idee des Rissverschlusses ausgegangen und hatte zunächst bei Kaninchen mit einem Sonnenophthalmoskop – also unter Sichtkontrolle wie Czerny bei seinen ersten Versuchen, Koagulationsherde erzeugt. In weiteren Tierversuchen und in blinden menschlichen Augen gelang ihm dies auch mit Kohlenbogenlicht, das wie bei Czernys Experimenten durch Concavspiegel und Convexlinse konzentriert und parallelisiert wurde. Bei vier Patienten mit Netzhautriss und z. T. blasiger Abhebung misslangen Koagulationen, die ohne Sichtkontrolle versucht wurden: nach ophthalmoskopischer Risslokalisation wurde das Koagulationsinstrument in die entsprechende Position gebracht; der Patient musste Kopf- und Augenstellung minutenlang beibehalten!

Erst die Beharrlichkeit und die technische Begabung von G. Meyer-Schwickerath sowie der Fortschritt der Technik konnten der Photokoagulation zu ihrem Siegeszug verhelfen. Meyer-Schwickerath, der die Arbeiten von Czerny und von Deutschmann zitierte (1949), hat durch Umkehrung der Spiegel-Linsenkombination (Spiegel vor dem Patientenauge) gezielte Koagulationen sowie zunächst durch bessere Ausnutzung des Sonnenlichtes (Heliostat) und schliesslich durch Einführung wirkungsvollerer Kunstlichtquellen (Hochfrequenz-Kohlenbogen 1951, Xenonlampe 1957) eine wesentliche Verkürzung der Expositionszeit ermöglicht.

Wernecks und Langenbecks wissenschaftliche Arbeiten sind von den Ophthalmologie-Historikern Hirsch und Hirschberg ausführlich gewürdigt worden; die Photokoagulation ist dabei völlig unerwähnt geblieben! Langenbeck ist von Klinikern nie, Werneck zuletzt 1882 (von Deutschmann) zitiert worden; als Pionier der Photokoagulation wurde nur Czerny bezeichnet (Duke-Elder). Wolfgang Münchow hat das Verdienst, die Schriften von Werneck und von Langenbeck wiederentdeckt zu haben.

Anmerkungen

1 Die Glaskugel wurde laut Aristophanes und auch Plinius von Arzneimittelhändlern verkauft (Hirschberg § 104; 1899).

2 Buffon zu Galen: «... après avoir raconté l'histoire d' un homme qui enflamma de loin un morceaux de bois résineux... il dit que c'est de cette façon qu'Archimède brûla les vaisseaux des Romains; mais comme il ne décrit pas ce Moyen... et que son expression peut signifier aussi bien un feu qu'on aurait lancé à la main...».

3 Zonaras soll sich auf Dion gestützt haben; Buffon.

4 In der jüngeren Geschichtsschreibung gilt Tzetzes als urteilsloser, eitler Polygraph.

5 Proclus ist wahrscheinlich schon 485 gestorben. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass eine Frühform des sog. griechischen Feuers verwendet worden war.

6 Ein als Waffe einsetzbarer Heliokauter hätte eine grössere Reichweite haben müssen als Bogenschützen – die von manchen Autoren auf 600, von Buffon aber nur auf 150 Fuss geschätzt wird.

7 Chr. Wolf (1715): «Enimvero cum distantia foci in speculo sphaerico concavo quartum diametri partem non excedat... quae de reflexione radiorum solarium a pluribus speculis planis in eundem locum factis suspicatur Kircherus...».

8 Abbildung der Rekonstruktion von M. Forest (1647) bei Baltruišaitis (Abb. 84). Ein Denkmal in Syrakus stellt Archimedes dagegen mit einem Hohlspiegel auf Spindelstativ dar.

9 Justierbare, 15 × 20 cm grosse Einzelspiegel aus verzinntem Glas; auf diesem Prinzip basieren moderne solarthermische Anlagen (z. B. «THEM»). Buffon hatte auch an vergoldete Spiegel gedacht: «Les rayons jaunes sont ceux qui ébranlent le plus fortement la rétine...».

10 Zur Projektkommission der Akademie gehörte auch Louis-Claude Cadet (1787 geadelt: de Gassicourt), in dessen Salon d'Alembert, Buffon, Condorcet, Franklin u. a. verkehrten. Die Brüder Trudaine, die den Bau des Gerätes subventioniert hatten, starben wie Lavoisier auf der Guillotine.

11 Zaleukos, König der nordgriechischen Lokrer soll als erster Gesetze schriftlich festgelegt haben. Er musste seinen Sohn wegen Ehebruchs zur beidseitigen Blendung verurteilen, nahm aber auf Protest des Volkes die Hälfte der Strafe auf sich: «Die Augen meines Sohnes sind auch meine Augen, nehmt ihm das linke und mir selbst das rechte» (P. Ganz: Hans Holbein d. J., Stuttgart und Leipzig 1912). Von Holbeins Original verblieben nur Fragmente, da er wegen Religionswirren etwa 1528 seine antiken durch biblische Szenen ersetzen musste.

12 H. Wollner: wenig getreu, «in unerträglicher Weise verroht und verflacht» (Allg. Lexikon bildender Künstler, E. A. Seemann, Leipzig 1923).

13 Aus der von Georg Albert Hamberger geleiteten Dissertation von Adam Bethmann Bernhard, Jena 1676: «Wer also unvorsichtig mit dem Fernrohr in die Sonne blickt, dem werden die entsprechenden Netzhautstellen verbrannt und ausgetrocknet, so dass die Netzhaut unbrauchbar wird zur Wahrnehmung der Lichtstrahlen.» Galilei soll auf diese Weise einen irreversiblen Netzhautschaden erlitten haben.

14 Himly, der Sonnenlicht zur fokalen Beleuchtung benutzte: «Immer fordert es aber die

Rücksicht, ob das Auge diesen stärkeren Lichtreiz ohne Schaden erträgt» ... «Der Focus darf nicht gerade, nur fast auf die Netzhaut fallen».

15 Als Geburtsjahr wird in Militärpapieren 1787 und 1788 angegeben, als Sterbejahr von Münchow 1842, von Hirsch und von Hirschberg 1843, von Callisen 1845.

16 Vergleiche der Linsen von 19 Säugetier-, 32 Vogel-, 15 Fisch- und 14 Amphibienarten!

17 Veröffentlichungen in Rusts Magazin, J. Chr. u. Augenheilk. (C. F. Gräfe u. Ph. v. Walther), Ammons Zschr. Ophth., Annales d'Oculistique (Cunier). Ein umfangreicher Schriftwechsel mit dem Berliner Naturforscher Christian Gottfried Ehrenberg (Autor eines bedeutenden Werkes über Infusorien, der auch die Netzhautrezeptoren histologisch untersucht und über die ägyptische Ophthalmie berichtet hatte) soll zahlreiche kolorierte Zeichnungen enthalten haben.

18 Mac Donald; Hirschberg § 1025.

19 Pers. Mitt. von Arlt an Czerny; von Arlt erst 1856 (nach Jaegers Bericht über 6 Beobachtungen) erwähnt.

20 Dissertation Göttingen 1835: «De retinae structura penitiori», Habilitationsschrift Göttingen 1836: «De retinae observationes anatomico-pathologicae» (mit dem ersten mikroskopischen Nachweis des Ursprunges von Retinoblastomzellen).

21 Czerny hatte vorher aus der Arltschen Klinik über sympathische Ophthalmie und histologische Befunde bei Hornhautleukom berichtet. 1890 hat er beim akademischen Trauerakt in Heidelberg die Gedächtnisrede auf Otto Becker gehalten.

22 Auch bei pigmentierten und beim albinotischen Kaninchen.

23 Promotion 1873, Habilitation 1877, a. o. Prof. 1883; ab 1887 Hamburg (Augenabt. des israelitischen Krankenhauses). 1889 Graefe-Preis für experimentelle Beobachtungen zur sympathischen Ophthalmie. 1893 Herausgabe der «Beiträge zur Augenheilkunde» mit E. Fuchs, O. Haab und A. Vossius.

24 Arthur Birch-Hirschfeld (1870–1945), habilitiert 1900 unter H. Sattler in Leipzig, 1915–1936 Direktor der Universitäts-Augenklinik Königsberg mit C. H. Sattler (Prismentherapie des Schielens) als Oberarzt, hat wesentlich zur Erforschung der Wirkung von Licht und von ionisierenden Strahlen auf das Auge beigetragen (Portrait in Duke-Elder XIV, II).

Literatur

Amalric, P., Photocoagulation pan-rétinienne au temps de Bartisch (1540) Comm. à l'Acad. Internat., Baltimore 1985.

Arlt, F., Die Krankheiten des Glaskörpers, der Netzhaut, der Augenmuskeln, der Augenlider, der Thränenorgane und der Cornea; S. 127, Credner u. Kleinbub, Prag 1856.

Baltruišaitis, J., Essai sur une légende scientifique – le miroir. Rélévations, science-fiction et fallacies. Ed. du Seuil, Paris 1978.

Birch-Hirschfeld, A., Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf das Auge. *Graefes Arch.-Ophth.* 58, 469–562; 1904.

Buffon, G. L. Leclerc, comte de. Histoire naturelle, Tome 1. Introduction à l'histoire des minéraux; partie expérim. 6e mém. Œuvres complètes de Buffon, Furne et Ce, Paris 1838.

Callisen, A. C. P., Medicinisches Schriftstellerlexicon, Bd. 21, 46–47, Copenhagen 1835; 2. Aufl., Bd. 31, 273–274. Neudruck: de Graaf, Nieuwkoop 1964.

Comberg, W., Die physikalische Therapie. In: Kurzes Handb. der Ophth., Herausg. F. Schieck u. A. Brückner, Bd. 7, S. 740. J. Springer, Berlin 1932.

Czerny, V., Über Blendung der Netzhaut durch Sonnenlicht. *Sitzungsber. K. Akad. Wissensch.*, II. Abth. LVI, 1–21; 1867.

Deutschmann, R., Über die Blendung der Netzhaut durch directes Sonnenlicht. *Graefes Arch. Ophth.* 28, 241–254; 1882.

Über ein neues Heilverfahren bei Netzhautablösung. *Beitr. Augenheilk.* 2, 849–528; 1895 und 4, 658–884; 1899.

Duke-Elder, St., System of Ophthalmology, XIV, II, 886. H. Kimpton, London 1972.

Hirsch, A., Geschichte der Ophthalmologie. In: Handb. ges. Augenheilk., Herausg. A. Graefe, Th. Saemisch, Bd. 7, Cap. XIV. W. Engelmann, Leipzig 1877.

Hirschberg, J., Geschichte der Augenheilkunde. In: Graefe-Saemisch, Handbuch der ges. Augenheilkunde, 2. Aufl., Bd. 12, § 104; 1899. Bd. 14, §§ 453, 474, 484; 1911. Bd. 15, §§ 1025, 1136 A; 1918.

Jaeger, E., Über Staar und Staaroperationen. I. W. Seidel, Wien 1854.

Langenbeck, M. A., Die Insolation des menschlichen Auges, der Glaskörperstich und die Akkommodationsfasern. Schmorl u. v. Seefeld, Hannover 1859.

Meyer-Schwickerath, G., Koagulation der Netzhaut mit Sonnenlicht, DOG 55, 256–259; 1949. J. F. Bergmann, München 1950.

Optische Pupillenbildung durch Lichtkoagulation, DOG 57, 144–146; 1951. J. F. Bergmann, München 1952.

Morón-Salas, J., Inaug.-Dissertation Madrid 22. 11. 1946. Obliteración de los desgarros retinianos por quemadura con luz. Arch. Soc. Hisp.-Amer. 10, 566–578; 1950.

Münchow, W., Geschichte der Augenheilkunde 2. Aufl. Enke, Stuttgart 1984.

Werneck, W., Mikroskopisch-anatomische Betrachtungen über die Wasserhaut und das Linsensystem des Auges. *Ammons Zschr. Ophth.* 4, 1–22; 1835.

Widmark, J., Über Blendung der Netzhaut. *Scand. Arch. Physiol.* 4, 281–295; 1893.

Wolf, Chr., Elementa universae. Elementa catoptricae. De speculis sphaericis concavis, Scholion 3. Renger, Magdeburg 1715.

Die Autoren danken Herrn Prof. Dr. Wyklicky/Wien, Frau Prof. Dr. Dr. J. Willmanns-Grunwald/München, Frau E. Luther/Barcelona, Herrn Prof. Dr. P. de la Fuente/Pamplona, Herrn Prof. Dr. H. Bynke/Lund und Frau K. Callsen M. A./München für wertvolle Unterstützung.

Summary

A contribution to the history of ocular photo-surgery

Survey of the development of heliocautery from Antiquity to the 18th century. In art, photocoagulatin of a human eye (in order to destruct it) is, for the first time, represented in 1817 by Hieronymus Hess of Basel. A full account is given of (a) Wilhelm Werneck's therapeutic coagulations (1835): rupturing of cataract by focussed light (sun, phosphorus); (b) Maximilian Adolf Langenbeck's «insolation» of corneal, pupillary and retinal lesions and of traumatic cataract (1859); (c) Vinzenz Czerny's coagulation experiments on the retina of various animals (1867, 1882). J. Morón-Salas was the first to try photocoagulation of retinal tears (1946), but the actual initiator of modern ophthalmic photocoagulation therapy is Gerhard Meyer-Schwickerath (1949).

Résumé

A propos de l'histoire de la photochirurgie oculaire

Abrégé du développement d'héliocautères de l'antiquité jusqu'au 18e siècle, mention de la première présentation artistique d'une photocoagulation de l'œil humain (1817). Description détaillée des coagulations de W. Werneck: rupture de cataractes par lumières solaire et phosphorique focussées (1835); de M. A. Langenbeck: «insolation» aux plans cornéen, pupillaire, cristallinien et rétinien de l'œil humain (1859); de V. Czerny: premiers dessins et examens histologiques de foyers rétiniens expérimentaux (1867); de R. Deutschmann (1882), ainsi que de la première tentative de fermeture de déchirures rétiniennes par lumière d'arc (J. Morón-Salas, 1946). Eloge de G. Meyer-Schwickerath, père de la photochirurgie moderne.

Prof. Dr. med. H. Remky
Arabellastrasse 5
D-8000 München 81

Dr. méd. P. Amalric
6, rue Saint-Clair
F-81000 Albi