

XXIII.

**Ein Fall von vorübergehender Aphasie mit
bleibender medialer Hemiopie des rechten Auges,
nebst einem Beitrag zur galvanischen Reaction
des optischen Nervenapparates im gesunden und
kranken Zustande.**

Von

Dr. **Neftel**,
in New York.

~~~~~

Während der Symptomencomplex Aphasie bei rechtsseitiger Hemiplegie schon oft und seit lange eingehend beschrieben worden ist, finde ich in der mir zugänglichen Literatur diesen krankhaften Zustand, mit Hemiopie verbunden, nur äusserst selten und zwar nur in neuerer Zeit erwähnt\*). Der folgende Fall, der auch sonst sich durch manche Besonderheiten von den bisher bekannten Fällen auszeichnet, scheint nicht ohne Interesse zu sein sowohl bezüglich der galvanischen Reaction des Sehnervenapparates, die hier zuerst untersucht worden ist, als auch wegen der therapeutischen Versuche, die sich an diese Reaction anknüpften.

---

\*) Engelhardt, Gleichseitige cerebrale Hemiopie stationär, als Residuum eines apoplectischen Insults. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde 1865 pag. 152.

J. Sander, Ueber Aphasie. Vergl. dieses Archiv. 1870 pag. 60.  
Bernhardt, Vorkommen und Bedeutung der Hemiopie bei Aphasischen. Berl. klin. Wochenschr. 1872. No. 32.

H. Cohn, Ueber Hemiopie bei Hirnleiden. Klin. Monatsbl. f. Aug. 1874.  
Huguenin in Ziemssen's Handbuch. Bd. XI. pag. 733.

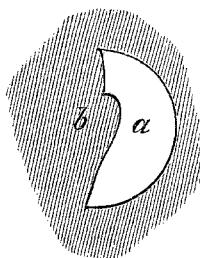
Patient, Herr v. B., 38 Jahre alt, in dessen Familie mütterlicherseits Tuberkulose einheimisch ist, hat seine Mutter im Alter von 35 Jahren und zwei von seinen drei Brüdern an Lungenschwindsucht verloren. Der dritte Bruder ist in Folge einer auf dem Schlachtfelde erhaltenen Wunde, und sein Vater, ein kräftiger Mann, ist im Alter von 50 Jahren an Typhus gestorben. Patient, der seiner Mutter ähnelt, musste als Jüngling seine Studien unterbrechen, um in Italien zwei Winter zuzubringen, wegen eines hartnäckigen Hustens, von dem er aber vollständig geheilt wurde, so dass er seine Studien in den Universitäten von Bonn, Heidelberg und Berlin wieder fortsetzen konnte. Der durch den Tod seiner Eltern unbemittelt gebliebene junge Mann übersiedelte vor zehn Jahren nach Amerika, wo er als Lehrer sehr anhaltend arbeiten musste. In dieser ihm ungewohnten Stellung hat er Vieles entbehren müssen, mitunter hat es ihm an den nötigen Existenzmitteln gefehlt, wobei er sich noch Erkältungen aussetzen musste. Enttäuscht in seinen Erwartungen verfiel er zuletzt in einen deprimirten, melancholischen Zustand. Am 23. Februar 1877, um 5 Uhr Abends, stürzte er plötzlich besinnungslos zusammen. Die vollständige Bewusstlosigkeit hielt vier Stunden an, und nur allmälig stellte sich das Bewusstsein bis zum nächsten Morgen wieder ein. Als er zu sich kam, fühlte er einen intensiven Kopfschmerz, konnte weder sprechen, noch die rechtsseitigen Extremitäten bewegen. Im Verlaufe der folgenden Tage fing er an mit Mühe etwas zu sprechen, wobei es sich herausstellte, dass er die Namen von Personen oder die Benennungen von Gegenständen vergessen hatte, oder sie verwechselte, obwohl er die Objecte erkannte und sogar sich bewusst war, dass er die unrichtigen Wörter gebrauchte. Die Aphasie hat sich während einer Woche allmälig zurückgebildet, obwohl eine gewisse Schwierigkeit im Sprechen (langes Aussprechen, Verwechslungen der Benennungen) gelegentlich auch bis jetzt noch zum Vorschein kommt. Die vollständige Paralyse der rechten oberen Extremität hielt drei Wochen an, nach welcher Zeit die Bewegungen sich wieder allmälig einstellten, jedoch besteht noch bis jetzt ein bedeutender Grad von Parese. Die untere (rechte) Extremität erholte sich rascher und vollständiger, allein auch sie bleibt bis jetzt noch paretisch, wenn auch in geringerem Grade als die obere.

Auch bemerkte Patient unmittelbar nach der Wiederkehr des Bewusstseins, dass das rechte Auge das Sehvermögen eingebüßt hat und das rechte Ohr taub ist. Sein allgemeiner Zustand hat seit dem Anfall bedeutend gelitten, besonders klagt er über Schwäche und schlaflose Nächte.

Status praesens. 19. März 1877. Patient ist ein schwäichlich gebautes Individuum von mittlerer Grösse, blond, mit zarter Haut und wenig entwickelter Musculatur. Die Excursionen des etwas eingefallenen Thorax sind nicht ergiebig, der Percussionsschall am oberen Theil des Thorax etwas gedämpft; an der Herzspitze vernimmt man ein systolisches Geräusch. Sonst ist Patient nicht abgemagert; auch sind keine Zeichen der Anämie vorhanden. Kein Fieber. Die rechte obere Extremität ist paretisch, die Druckkraft der rechten Hand sehr schwach. Der Arm kann nur mit grosser Anstrengung etwas gehoben werden, was übrigens sehr schmerhaft ist. Die Sensibilität ist wenig herabgesetzt, die Farado- und Galvanocontractilität nicht verringert. Reflexerregbarkeit etwas erhöht. Die rechte untere Extremität ist ebenfalls paretisch, wird nachgeschleppt und ermüdet leicht, die Muskeln sind abnorm

gespannt. Sehnenreflexe von der Patellarsehne aus (Unterschenkelphänomen: Westphal) sehr ausgeprägt. Das rechte Ohr ist taub; weder Stimme noch Uhr werden wahrgenommen; außerdem wird Patient häufig mit subjectivem Ohrensausen geplagt. Von der Untersuchung der galvanischen Reaction des Gehörnervenapparates musste Abstand genommen werden wegen der cerebralen Symptome, die ungemein leicht sogar mit schwachen Strömen hervorgerufen werden. Das rechte Auge ist höchst empfindlich gegen Licht, die Pupille etwas enger, als am anderen Auge. Zugleich besteht eine Beschränkung der Beweglichkeit des rechten Auges nach links hin; lässt man Pat. den vorgehaltenen Finger fixiren und dessen Bewegung in horizontaler Richtung nach links folgen, so bleibt das rechte Auge in der Mitte stehen, während das gesunde (linke) Auge in derselben Richtung fortfährt. Das Sehvermögen des linken Auges ist normal, das des rechten sehr gesunken; Patient kann mit ihm nicht lesen, auch nicht deutlich gröbere Gegenstände sehen. Bei Prüfung des Gesichtsfeldes stellt sich heraus, dass am rechten Auge eine Hemiopie besteht mit dem Defect nach innen (nasale Hemiopie des rechten Auges). Der ophthalmoscopische Befund ist negativ. Besonders überraschend war das Resultat der galvanischen Untersuchung, welche sogleich eingehender besprochen werden soll. Patient klagt über allgemeine Schwäche, heftige Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit, an der er schon seit einem Jahre mehr oder weniger gelitten hat, seit dem apoplectischen Anfall aber schläfert er nicht mehr als zwei, drei oder vier Stunden, so dass er den grössten Theil der Nacht im Zimmer herumgeht. Das rechte Auge ist sehr empfindlich, besonders gegen Gaslicht; deshalb sitzt Patient Abends in einem dunkeln Theil des Zimmers mit dem Rücken gegen das Licht gewendet. Auch auf der Strasse ist ihm das Sonnenlicht sehr unangenehm und verursacht spasmodisches Schliessen der Augenlider und Thränenfluss. Pat. ist seit der Attaque noch mehr melancholisch gestimmt als früher, der Kopf fühlt nicht frei und die Sprache ist zuweilen unvollkommen. Uebrigens sind Appetit und Digestion in Ordnung. Neigung zu Constipationen. Patient ist höchst empfindlich gegen den galvanischen Strom: Fünf Siemens'sche Elemente bei der Galvanisation des Kopfes rufen schon störende cerebrale Erscheinungen hervor (Ubelkeit, Schwindel, Schläfrigkeit) und werden nicht vertragen. Applicirt man die eine Electrode eines Stromes von vier Siemens'schen Elementen am Nacken und die andere auf die geschlossenen Augen, so werden deutliche Licht-, Farben- und Geschmacks-Erscheinungen empfunden. Setzt man die Anode auf das linke Auge, während die Kathode auf dem Nacken ruht, so nimmt Patient außer der Lichterscheinung (Blitz) eine blaue Farbe in der Form einer Kreisscheibe wahr, die nach einigen Secunden undeutlicher wird; dabei hat er einen sauren Geschmack im Munde und Brennen im Nacken. Ruht dagegen die Anode am Nacken, während die Kathode auf den geschlossenen Bulbus aufgesetzt wird, so sieht er außer dem Blitz eine gelb-grüne Kreisscheibe, die allmälig undeutlicher wird, dabei Brennen an den Lidern und bitterer Geschmack. Wiederholt man denselben Versuch am rechten, hemiopischen Auge, so sind überhaupt die Licht- und Farben-Erscheinungen weniger intensiv; was aber am meisten überrascht, ist ein Defect in der Farbenscheibe, entsprechend der Hemiopie. Während nämlich temporalwärts der blaue, resp. gelbgrüne Theil der Scheibe deutlich gesehen

wird, ist nasalwärts nichts von der farbigen Scheibe sichtbar, sondern anstatt dessen bleibt Alles dunkel, wobei die Trennungslinie keine gerade ist. Die beigefügte Figur ist vom Patienten selbst entworfen. Der hemiopische Defect markirt sich dunkel, wobei noch eine dunkle Partie in die Mitte der farbigen Hälfte hineinragt.



a) sichtbare (farbige) Partie.  
b) unsichtbare (dunkle) Partie.

Nachdem ich diesen Versuch mehrere Male nach einander (zehn bis zwölf Mal) wiederholt hatte, fühlte sich Patient bedeutend besser, wie erfrischt, der Kopfschmerz war verschwunden, er glaubte das Auge besser bewegen zu können und besser zu sehen. Auch hat er die Nacht besser geschlafen. Am folgenden Tage wiederholte ich denselben Versuch und ging sogleich zu der folgenden galvanischen Behandlungsmethode über, die eigentlich nur eine Modification des selben Versuches darstellte. Dabei wird der Strom theils stabil, theils labil geleitet, wie ich ihn auch in sehr verschiedenen Fällen anzuwenden pflege

(meine stabil-labile Applicationsweise). Zuerst wurde die Kathode eines schwachen (4 Siem. Elem.) Stromes am Nacken und die Anode auf die das Auge schliessenden Augenlider aufgesetzt und einige Secunden lang stabil gehalten, sodann wurde die Anode sehr langsam, der Reihe nach, auf die folgenden Stellen verschoben: auf die Schläfe derselben Seite, auf die Stirn, auf die andere Schläfe, auf's andere geschlossene Auge, zuletzt auf die Fossa auriculo-maxillaris der einen und der anderen Seite, während die Kathode die ganze Zeit am Nacken stabil gehalten wurde. Die Anode wurde vorzugsweise an den Augen, an den Fossae auriculo-maxillares stabil gehalten und dann langsam über die nächsten Stellen verschoben, jedoch ohne den Strom zu unterbrechen. Sodann wurde dasselbe Verfahren mit entgegengesetzter Stromesrichtung wiederholt\*), jedoch mehr labil, weil die Kathode, besonders an den Augenlidern, Schmerzen verursacht und nicht gut vertragen wird. Die ganze Procedur wurde einige Male nach einander wiederholt, zuerst mit vier Elementen, nachher mit fünf Elementen, was jetzt ziemlich gut vertragen wurde, und schliesslich mit einem ganz schwachen Strome (3 El.) beendet. An den folgenden Tagen konnte man bis zu sieben Elementen steigen, ohne unangenehme cerebrale Symptome hervorzurufen, wobei aber die Behandlung immer mit schwachen Strömen (4, 3 Element.) geschlossen wurde. Zugleich wurde jedes Mal nach dem eben geschilderten Verfahren auch noch folgende Methode angewendet: die breite Anode wurde am Nacken, die knopfförmige Kathode an die Fossa auriculo-maxillaris sinistra stabil applicirt, der Strom bis 8—10 Elem. verstärkt, dabei aber langsam und vorsichtig ein- und ausgeschlichen. Der Erfolg der Behandlung war ein durchaus befriedigender. Jedes Mal fühlte Patient eine bedeutende Besserung: der Kopf fühlte ganz frei, die Augen klarer, die Insufficienz des rechten Internus verlor sich und Patient konnte beide Augen gemeinsam nach links bewegen.

\*) Selbstverständlich nach Oeffnung der Kette und nicht durch metallische Wendung.

Er schlief jede Nacht von 5—8 Stunden und das Sehvermögen besserte sich allmälig. Beim Galvanisiren des rechten Auges wurde jedes Mal eine schärfere optische Reaction hervorgerufen; zuerst wurde der vollkommen dunkle Defect nach jeder Behandlung immer kleiner, dann erschien der Defect grau und zuletzt verschwand er vollständig, so dass in den letzten Tagen eine volle farbige Kreisscheibe wahrgenommen wurde. Indessen blieben die subjectiven optischen Erscheinungen am rechten Auge auch in der Folge weniger ausgeprägt, als am linken. Zu gleicher Zeit mit dem Fortschreiten der galvanischen Reaction besserte sich auch das Sehvermögen; der Defect im Gesichtsfelde verlor sich allmälig und Patient konnte die Objecte anfangs nur undeutlich sehen, bis sich endlich die Hemioptie ganz zurückgebildet hat.

Auch die Parese der rechten Extremitäten und die Schmerzen im Arm wurden mit jeder Behandlung geringer. Allerdings habe ich zwei Mal die affirirten Extremitäten, sowohl mit dem inducirten, als auch galvanischen Strome behandelt; allein dieses wurde mehr behufs der Prüfung der Sensibilitäts- und Erregbarkeits-Verhältnisse vorgenommen, und möchte ich die Besserung im Zustande der Extremitäten ausschliesslich der oben geschilderten Behandlung zuschreiben, weil sie immer unmittelbar, nach dem Galvanisiren des Gehirns und Halssympathicus erfolgte. Am 29. März wurde Pat. zum 11. Mal behandelt. Sein allgemeiner Zustand, Appetit und Schlaf sind recht gut; er hat keine Kopfschmerzen, keine besondere Empfindlichkeit des rechten Auges, dessen galvanische Reaction normal ist. Nicht nur besteht jetzt keine Hemioptie mehr am rechten Auge und Patient sieht deutlich, sondern er kann auch mit ihm lesen. Der rechte Arm kann über die Horizontale fast schmerzlos gehoben werden, auch kann Patient viel gehen, wobei das rechte Bein weniger ermüdet und fast gar nicht genirt. Auch die Taubheit am rechten Ohr hat sich zurückgebildet und das Ohrensausen verloren. Zu unserem Bedauern war Patient gezwungen wegen häuslicher Angelegenheiten nach seinem Wohnorte (Saratoga, im Staate New York) abzureisen, versprach aber sobald wie möglich behufs der Fortsetzung der Behandlung zurückzukehren. Ich riet ihm noch möglichst lange nicht zu lesen, überhaupt die Augen zu schonen, blaue Schutzbrillen zu tragen, sich nicht körperlich und geistig anzustrengen und sich recht viel im Freien zu bewegen, dabei nahrhafte, leicht verdauliche, nicht aufregende Kost. Während der ersten sechs Wochen liess sein Gesundheitszustand nichts zu wünschen übrig. Seitdem er aber anfing viel zu lesen und Unterricht zu ertheilen, wobei er den grössten Theil des Tages im Zimmer zubringen musste, verschlimmerte sich sein Zustand bedeutend. Er fing wieder an, an Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen und Schwindelgefühl zu leiden, wobei sich das Gesicht öfters röthete; das Sehvermögen und die Empfindlichkeit des rechten Auges verschlimmerten sich, die Parese der rechten Extremitäten und der Schmerz im Arm stellten sich wieder ein, obwohl bei Weitem nicht in demselben Grade wie früher. Am 27. Mai 1877 stellte sich mir Patient wieder vor. Es ist zwar kein Rückfall eingetreten, indess scheint Patient wirklich von einem solchen bedroht zu sein. Allerdings ist objectiv eigentlich keine Verschlimmerung zu constatiren. Er hebt den Arm über die Horizontale, was übrigens schmerhaft ist, auch kann er gut gehen, ermüdet aber leicht; die galvanisch-optische Reaction und das Sehvermögen sind normal, doch ist das rechte Auge empfindlich gegen Licht

und nicht so gut beweglich in horizontaler Richtung nach links, wie das andere Auge. Ausserdem wird Patient leicht aufgeregzt und das Gesicht oft geröthet.

Es wird nun wieder zur täglichen Galvanisation des Gehirns und Hals-sympathicus geschritten nach den vorhin beschriebenen Methoden: Kathode am Nacken, Anode an den Augen, Schläfen, an der Stirn, mit langsam steigender Elementenzahl von 4—7 Siem. (stabil — labil). Dann folgt dasselbe Verfahren mit entgegengesetzter Stromesrichtung, und beides einige Male nach einander wiederholt. Darauf wird die breite Anode am Nacken und die knopfförmige Kathode an der Fossa auriculomaxillaris sinistra stabil applicirt, von 4—10 Elementen vorsichtig ein- und ausgeschlichen. Das Resultat der Behandlung wär dieses Mal noch günstiger, als früher. Gleich nach der ersten Behandlung fühlt Patient den Kopf ganz frei und die Augen klar; der Arm kann leichter gehoben werden und ist nicht schmerhaft. Dieselbe Behandlung wurde täglich fortgesetzt (8 Mal). Patient schlief sehr gut 7 bis 8 Stunden, fühlte sich kräftiger, hatte keine Kopfschmerzen, konnte mit dem Arm die ergiebigsten Excursionen in allen Richtungen schmerzlos ausführen; auch das Bein genirte nicht im geringsten, wobei ich noch hinzufügen muss, dass die Extremitäten dieses Mal nicht speciell behandelt worden waren. Die galvanische Reaction des optischen Nervenapparates und das Sehvermögen sind normal, die Taubheit und das Sausen am rechten Ohr haben sich verloren, indessen wird die Flüsterstimme nicht wahrgenommen und die Uhr kann nur, wenn an's Ohr gedrückt, gehört werden. Die galvanische Reaction des Hörnervenapparates wurde leider auch dieses Mal nicht untersucht wegen der Leichtigkeit, mit der Schwindel und andere cerebrale Symptome hervorgerufen werden. In diesem gebesserten Zustande musste Patient wegen äusserer Verhältnisse die galvanische Behandlung unterbrechen und nach seinem Wohnorte abreisen, um sie hoffentlich künftig bei günstigerer Gelegenheit wieder aufzunehmen.

Ich unterlasse es, in eine detaillierte Auseinandersetzung der Symptome einzugehen, um den Sitz des Leidens und das Wesen des krankhaften Processes genau zu bestimmen: beim Fehlen eines Obductionsbefundes könnte es sich hier nur um mehr oder weniger plausible Vermuthungen handeln. Gewiss ist nur, dass es sich beim betreffenden Patienten um Störungen in der linken Hirnhälfte (durch Blutextravasation, Embolie) und um eine hochgradige Beteiligung des linken Tractus opticus handelte. Allerdings wäre die nasale Hemiopie des rechten Auges schwer zu erklären. Denn nimmt man mit der Mehrzahl der Autoren eine Semidecussation der Optici an, dann sollte man erwarten entweder eine gleichseitige (rechtsseitige) Hemiopie — die linken Hälften beider Retinae vom Sehacete ausgeschlossen — oder wenigstens, was aber noch nicht vorgekommen zu sein scheint, eine temporale Hemiopie des rechten Auges, während bei unserem Patienten eine einseitige nasale Hemiopie bestand (Unthätigkeit der rechten Re-

tinahälften). Schon besser würde sich die Annahme einer totalen Kreuzung eignen zur Erklärung des gefundenen Gesichtsfeldes. Nach den neueren Untersuchungen (J. Wagner) entspringt der Tractus opticus mit zwei Wurzeln, wovon die vordere dem Sehhügel und die hintere der vorderen Vierhügel-Region angehört\*). Es wäre also möglich, dass in unserem Falle nur die eine Wurzel des linken Tractus opticus ergriffen wurde. Der Zusammenhang der Hemiopie mit den übrigen Symptomen der Hirnläsion war in unserem Falle ganz deutlich. Indessen lehren die interessanten Fälle, die Bernhardt\*\*) beschrieben hat, dass alle übrigen Symptome der Hirnläsion sich zurückbilden und verschwinden können, mit Ausnahme der Hemiopie, die als alleiniges Residuum des vorhergegangenen cerebralen Leidens stationär bleibt. Wenn man solche Fälle spät zur Untersuchung bekommt, so können sie zu diagnostischen Fehlern Veranlassung geben, weil man dann scheinbar nur einen Fall von Hemiopie vor sich hat. In dem complicirten Falle, den Huguenin beschrieben hat, wurden gleichzeitig Läsionen an verschiedenen Hirnstellen gefunden, und dem entsprechend bestanden neben der rechtsseitigen Hemiopie noch verschiedene andere Störungen: Motilitäts- und Sensibilitäts-Parese der rechten Extremitäten, rechtsseitige Hypoglossus- und Facialislähmung und hochgradige Aphasie. Bei der Obduction wurde die linke Arteria fossae Sylvii bis über die Umschlagsstelle auf die Inselrinde nach oben durch einen festen Ppropf obturirt gefunden mit Necrose folgender Hirnstellen: der Broca'schen Windung, des Hitzig'schen Centrums für Facialis und Hypoglossus, der oberen Theile der flächenförmigen kleinen Gyri der Inselrinde und, was uns hier am meisten interessirt, einer Stelle hinter der Rolando'schen Spalte. Es scheint nämlich, „dass hinter dem Sulcus Rolando eine Stelle in der Rinde liegt, welche bei ihrer Vernichtung Hemiopie verursacht\*\*\*).

Wie wir auch unseren Fall auffassen mögen, einstweilen wäre zu registriren, dass bei Störungen der linken Hirnhälfte mit dem Symptomencomplexe der Aphasie auch eine nasale Hemiopie des rechten Auges, als Theilerscheinungen derselben Läsion, vorhanden sein können.

---

Die galvanische Reaction des optischen Nervenapparates scheint bis jetzt noch wenig oder gar nicht das Interesse der Augenärzte und

\*) Rüdinger, Gehirn-Nerven. 1. Abth. Stuttgart 1870 pag. 7.

\*\*) Bernhardt, I. c. pag. 382.

\*\*\*) Huguenin, I. c. pag. 735.

Neuropathologen in Anspruch zu nehmen. Dennoch hat mich eine vieljährige Beschäftigung mit diesem Gegenstande belehrt, dass diese Reaction des Sehorganes interessante physiologische und pathologische Aufschlüsse darbietet, die auch diagnostisch und therapeutisch zu verwerten sind. Am meisten noch wurde die galvanisch-optische Reaction von den älteren Galvanikern und Physiologen berücksichtigt, selbstverständlich nicht für die practischen Zwecke des Specialisten. Schon gleich nach der Erfindung der Säule wendete sich Volta\*) an die menschlichen Empfindungsnerven und Sinnesorgane, um das ununterbrochene Fliessen des Stromes zu beweisen. Das gelang ihm auch leicht an der Haut und dem Geschmacksorgane zu constatiren, indem gleich nach Schliessung der Kette eine schmerzhafte Empfindung, resp. Geschmack, entstand, die während der ganzen Dauer des Geschlossenseins ohne Unterbrechung anhielt und sich mit der Stromesdauer steigerte. Indem er nun den Strom durch das Auge leitete, nahm er eine Lichterscheinung wahr, die aber zu seinem Erstaunen nicht während der ganzen Zeit des Geschlossenseins fortbestand, sondern nur von momentaner Dauer war (Blitz, lumière passagère). Er fand auch, dass man den galvanischen Lichteffect nicht bloss vom Auge aus, sondern auch von der Mundhöhle und von verschiedenen Puncten des Kopfes und Halses im Auge hervorrufen könne.

Nach ihm hat Ritter\*\*), der sich so eifrig und aufopfernd den thierisch-electrischen Erscheinungen hingab, gefunden, dass auch das Sehorgan continuirlich vom Strome erregt werde. Dieses gelang ihm schon mit dem einfachen Plattenpaare zu beweisen bei folgender Versuchsordnung. Wenn er eine Zinkplatte an den Augapfel anlegte und mit ihr eine Silberplatte, die die obere Fläche der Zunge belegte, in Berührung brachte, so entstand in diesem Augenblick ein Lichtschein (Schliessungsblitz) und ebenfalls bei der Trennung der Platten (Oeffnungsblitz); er behielt aber auch während des Geschlossenseins der Kette einen fortdauernden Schein, eine Hellung im Auge. Bei umgekehrter Stellung der Metalle erhielt er ebenfalls den Schliessungs- und Oeffnungsblitz, allein während des Geschlossenseins der Kette

\*) Volta. Coll. dell' opere etc. T. II, P. II. pag. 119 etc.

\*\*) Ritter. Beweis, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprozess in dem Thierreich begleitet. Weimar 1798 pag. 88. Hinsichtlich der historischen Entwicklung der Reizversuche vergleiche:

Du Bois-Reymond's thierische Electricität. Berlin 1848. Bd. I.

Brenner. Untersuchungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Electrotherapie. Leipzig 1868 pag. 5—45.

empfand er einen erniedrigten Lichtzustand des Auges. Als er später seine Reizversuche am Schorgane mit dem Batteriestrome fortsetzte, fand er, dass, wenn das Auge unter der Einwirkung des positiven Poles der Säule sich befand, neben der angeführten grösseren Helligkeit noch die Empfindung einer glänzenden blauen Farbe eintrat, welche so lange anhielt, als die Kette geschlossen blieb. Bei der Oeffnung der Kette entstand die Empfindung rother Farbe. Dagegen wenn das Auge unter dem Einflusse des negativen Poles war, so entstand neben der Verdunklung des Gesichtsfeldes die Empfindung rother Farbe, welche während des Geschlossenseins anhielt und bei der Oeffnung der Kette der Empfindung von blauer Farbe Platz machte. Das galvanische Lichtbild war in der Richtung der Sehaxe und hatte die Gestalt einer scharf begrenzten runden Scheibe von etwa drei Linien Durchmesser. Gleichzeitig mit der blauen Farbe erschienen die betrachteten Gegenstände kleiner und undeutlicher, während sie mit der rothen Farbe grösser und deutlicher erschienen.

Auch Grapengiesser\*) u. A. haben dieselben Farbenerscheinungen, wie Ritter, beobachtet und die Umkehrung der Erscheinung bei Schliessung und Oeffnung der Kette, welche Ritter zuerst erkannt, bestätigt.

Die eingehendsten Untersuchungen über die galvanischen Lichterscheinungen sind von Purkinje\*\*) angestellt worden. Nach ihm lässt sich bei sehr schwachen Strömen die Farbe des Lichtscheines nicht genau bestimmen, man kann sie höchstens als ein schwaches Grau ansprechen. Erst bei höheren Graden zeigt sich der Lichtschein am Kupferpol hellviolet, am Zinkpol gelb (als gelblicher Dunst, der sich über einen schwarzen Hintergrund zieht). Der violette Lichtschein ist ungleich intensiver als der gelbe, beide eine rautenförmige Figur darstellend.

Nach Helmholtz\*\*\*) heisst es:

„Wenn ein schwacher, aufsteigender Strom durch den Sehnerven geleitet wird, wird das dunkle Gesichtsfeld des geschlossenen Auges heller als vorher und nimmt eine weisslich violette Farbe an. In dem erhelten Felde erscheint in den ersten Augenblicken die Eintrittsstelle des Sehnerven als eine dunkle Kreisscheibe. Die Erhellung nimmt schnell an Intensität ab und verschwindet

\*) Grapengiesser. Versuche den Galvanismus zur Heilung einiger Krankheiten anzuwenden. Berlin 1801 pag. 67.

\*\*) Purkinje. Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne. Prag 1823.

\*\*\*) Helmholtz. Handbuch der physiolog. Optik. Leipzig 1867 p. 204.

ganz bei der Unterbrechung des Stromes, die man bei langsamer Lösung der Hand von dem zweiten Cylinder ohne Lichtblitz ausführen kann. Dafür tritt nun, im Gegensatz zu dem vorausgegangenen Blau, mit der Verdunklung des Gesichtsfeldes auch eine röthlich gelbe Färbung des Eigenlichts der Netzhaut ein. Bei der Schliessung der entgegengesetzten, absteigenden Stromesrichtung tritt der auffallende Erfolg ein, dass das nur mit dem Eigenlicht der Netzhaut gefüllte Gesichtsfeld im Allgemeinen dunkler wird als vorher und sich etwas röthlichgelb färbt; nur die Eintrittsstelle des Sehnerven zeichnet sich als eine helle blaue Kreisscheibe auf dem dunklen Grunde ab, von welcher Scheibe häufig auch nur die der Mitte des Gesichtsfeldes zugekehrte Hälfte erscheint. Bei Unterbrechung dieser Stromesrichtung wird das Gesichtsfeld wieder heller und zwar bläulich weiss beleuchtet, nur der Sehnerveneintritt erscheint dunkel.“

Nach Brunner\*) Untersuchungen ist das galvanische Lichtbild am positiven Pol blaugrünlich und bei höheren Stromstärken gesättigt blau, am negativen rothgelb und bei höheren Stromstärken entschieden roth. Auch Brunner bestätigt die Andauer der Erscheinung während der Stromesdauer, wenn auch undeutlicher werdend, wie sie von Ritter, Helmholtz u. A. angenommen wurde.

In neuerer Zeit hat Brenner\*\*) sehr werthvolle Untersuchungen über die galvanische Reizung des Sehnerven angestellt, die ebenso maassgebend sind wie seine klassischen Untersuchungen über den Gehörnerven. Nachdem er nachgewiesen hat, dass die galvanisch-optische Reizung eine directe Wirkung des Stromes auf den Sehnerven ist, und nicht, wie seine Gegner behaupteten, ein Reflexvorgang vom Trigeminus aus, constatirte er auch, dass die Qualität der optischen Reaction, insbesondere die Form und Färbung des Lichtbildes bei verschiedenen Personen die grössten Verschiedenheiten darbieten. „So wie der Hörnerv verschiedener Individuen auf electrische Ströme mit sehr verschiedenen acustischen, der Geschmacksnerv mit verschiedenen gustatorischen, so reagirt der Sehnerv mit in Form und Farbe verschiedenen optischen Empfindungen.“

Nach Brenner hängt die Leichtigkeit, mit der die galvanische Reizung des Sehnerven zu Stande kommt, von den Ansatzpunkten der Electroden ab. Wenn beide Electroden in nahezu gleicher Entfernung vom Sehnerven in der Umgebung des Auges aufgesetzt werden, so ist die optische Erscheinung überhaupt schwierig hervorzurufen und bleibt undeutlich. Sie entsteht leicht und deutlich nur, wenn die Entfernung

---

\*) Brunner. Ein Beitrag zur electrischen Reizung des Nervus opticus. Leipzig 1863.

\*\*) Brenner, l. c. pag. 67.

beider Electroden vom Sehnerven eine verschiedene ist, wobei aber diese gegenseitige Entfernung der Electroden eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf. Nach Brenner\*) „reagirt der Sehnervenapparat auf den Strom mit der Empfindung eines je nach den Polen verschiedenen gefärbten Lichtbildes. Stets tritt das Lichtbild auf, welches derjenigen Electrode entspricht, die sich in geringerer Entfernung vom Sehnerven befindet. Jedes bei Schliessung der Kette erscheinende Polbild besteht aus zwei Farben, von denen die eine intensiver ist, sich im Centrum des Bildes befindet, nach dem Schlusse der Kette länger andauert und schon bei geringeren Stromstärken auftritt, während die andere einen blassen Hof um das erstere bildet, schneller verschwindet und höhere Stromstärken erfordert. Diejenige Farbe, welche bei dem einen Pole das Centrum des Bildes erfüllt, bildet bei dem anderen den Hof desselben, und umgekehrt. Während längerer Stromesdauer verschwindet die Lichterscheinung, welche einige Secunden lang nach dem Kettenschlusse in sich stetig vermindernder Intensität anhält, vollständig. Bei der Oeffnung der Kette entsteht momentan ein Bild von der umgekehrten Farbenstellung des Schliessungsbildes. Sehr häufig wird hierbei nur eine der beiden Farben, aber in der die Umkehr des Bildes characterisirenden Stellung, wahrgenommen.“ Während das ununterbrochenen Fliessens des Stromes haben anschwellende Dichtigkeitsschwankungen einen analogen Reizeffect als Kettenschliessung, abnehmende Schwankungen den der Kettenöffnung. Nach Brenner befindet sich das galvanische Lichtbild nicht in der Richtung der Sehaxe und hat in den meisten Fällen die Gestalt einer Scheibe von etwa drei bis vier Linien Durchmesser, deren Centrum scharf, deren Hof weniger scharf begrenzt ist. Die Färbung des Lichtbildes, ohgleich verschieden bei verschiedenen Individuen, ist stets dieselbe bei derselben Person. Für die Mehrzahl der Versuchspersonen giebt Brenner die folgende Formel für die Farbenbilder an:

Ka S glänzend blaues Centrum (gelbgrüner Hof).

Ka D. Die Erscheinung verschwindet nach und nach vollständig, indem das Centrum den Hof längere Zeit überdauert.

Ka O hellblauer Hof, gelbgrünes Centrum.

A S gelbgrünes Centrum, hellblauer Hof.

AD allmäßiges Verschwinden wie bei Ka D.

A O blaues Centrum, gelbgrüner Hof.\*\*)

---

\*) Brenner, l. c. pag. 70.

\*\*) Ka = Kathode, A = Anode, S = Schliessung, O = Oeffnung, D = Stromesdauer.

Ich kann die Angaben Brenner's durch sehr zahlreiche eigene Beobachtungen bestätigen, namentlich, was die Verschiedenheit der optischen Reaction bei verschiedenen Individuen betrifft, ferner ihre Abhängigkeit von den Ansatzstellen der Electroden, das entgegengesetzte Verhalten der Anoden- und Kathodenreizeffecte, die Wirkung der Dichtigkeitsschwankungen etc.

Applicire ich die Kathode eines schwachen Stromes (4, 5 Siem. Elem.) auf den Nacken, und die Anode auf das geschlossene Auge, so nehme ich ausser der momentanen Lichterscheinung (Blitz) eine blane Kreisscheibe wahr (sehr hell im Centrum), welche von einem schmalen Saum oder Ring violetter Farbe umgeben ist. Während der Stromesdauer combiniren sich beide Farben von der Peripherie her, indem der violette Ring mehr mit dem Blau sich mischt, die farbige Scheibe wird immer mehr undeutlich bis zum Oeffnen der Kette, wenn plötzlich anstatt der blauen Scheibe eine gelbgrüne Kreisscheibe erscheint, von einem schmalen gelben Ring umgeben, was ebenfalls von einem Blitz begleitet ist. Unter dem Einflusse der Anode scheint das Innere des Auges erhellt zu sein, und das ganze macht einen für das Auge angenehmen Eindruck, mit dem Gefühle einer verminderten Spannung (verminderter intraoculärer Druck). Bei steigender Stromstärke (6, 7, 8, 9 Elem.) werden die Licht- und Farbenerscheinungen bedeutend intensiver, es erscheint noch um die farbige Scheibe ein dunkler (dunkelgrüner) Hof, dabei Röthung der Conjunctiva, Thränenfluss, ein Druck im Auge von Aussen nach Innen, saurer Geschmack, Brennen im Nacken etc. Bei der entgegengesetzten Versuchsanordnung (Anode am Nacken, Kathode am geschlossenen Auge) entsteht ebenfalls ein Blitz und eine gelbgrüne Kreisscheibe von einem schmalen gelben Saum oder Ring umgeben. Während der Stromesdauer mischen sich die Farben von der Peripherie her, und die Scheibe wird zuletzt undeutlicher. Beim Unterbrechen des Stromes erscheint mit dem Blitz eine blaue Kreisscheibe mit peripherem violetten Ring, wobei der Eindruck des Blauen prävalirt. Bei höheren Stromstärken sind die Licht- und Farbenerscheinungen intensiver, es erscheint ein blauer Hof um die Scheibe, es entsteht im Auge ein sehr unangenehmes, schmerhaftes Gefühl, als wenn der intraoculäre Druck bedeutend gesteigert sei (von innen nach aussen), dabei Brennen am Augenlid, Röthung der Conjunctiva, Thränenfluss, bitterer Geschmack etc. Wenn die Kathode dem Auge entspricht, scheint das Augeninnere verdunkelt zu sein.

Demnach könnte die galvanische Reaction des optischen Nervenapparates mit der folgenden Formel ausgedrückt werden:

KaS Blitz und gelbgrüne Kreisscheibe mit gelbem peripheren Ring.

KaD. Die Farben combiniren sich von der Peripherie her und werden undeutlicher.

KaO Blitz und blaue Kreisscheibe mit violettem peripheren Ring.

A S Blitz und hellblaue Kreisscheibe mit violettem peripheren Ring.

A D. Die Farben combiniren sich und werden undeutlicher.

A O Blitz und gelbgrüne Kreisscheibe mit gelbem peripheren Ring.

Die Farbenerscheinungen, die meine Versuchspersonen angeben, sind ausserordentlich verschieden. So z. B. sieht eine gut beobachtende Dame N., wenn die Anode dem Auge entspricht, eine schwarze Scheibe im Centrum und weiss in der Peripherie, und unter dem Einfluss der Kathode: weiss im Centrum und schwarz in der Peripherie. Ein Patient H. sieht, wenn unter dem Einflusse der Anode, eine blaue rautenförmige Figur, die unter dem Einflusse der Kathode — grau ist.

Ueberhaupt sind nur verhältnismässig wenige im Stande zwei verschiedene Farben (Centrum und Hof) zu unterscheiden. Die Mehrzahl sieht nur eine Farbe — hellblau — wenn die Anode, und gelblich grün, wenn die Kathode dem Auge entspricht, beides in der Form einer Kreisscheibe. Manche sehen anstatt blau, violet oder weiss, und anstatt gelbgrün — gelb oder grün, oder roth. Einige sehen überhaupt nur eine einzige Farbe, namentlich unter dem Einflusse der Anode — blau, und gar keine Farbe unter dem Einflusse der Kathode, bei deren Oeffnung die blaue Farbe wieder erscheint. Endlich giebt es Ausnahmsfälle, in denen gar keine Farbenerscheinungen hervorgerufen werden können. In solchen Fällen kann man die günstigsten Ansatzstellen für die Electroden wählen (am Nacken und Auge) und mit der Stromstärke steigen, so weit es nur erlaubt ist, ohne zu schaden, es stellen sich dann intensive Geschmacks-Empfindungen, Schwindel und andere cerebrale Erscheinungen ein, jedoch keine Farbenerscheinungen, anstatt deren nur ein Schliessungs- und Oeffnungsblitz und ein Heller- oder Dunklerwerden beim Geschlossensein der Kette wahrgenommen wird. Endlich giebt es auch solche Ausnahmsfälle, in denen die Farbenreaction sehr leicht eintritt, dagegen aber die Lichtempfindung äusserst schwer oder gar nicht zu erzielen ist, sogar nicht mit den stärksten Strömen, die ohne Nachtheil angewendet werden können. Es ist bemerkenswerth, dass gerade diejenigen, bei denen die Farbenerscheinungen sehr schwach oder gar nicht zu Stande kommen, häufig die Lichterscheinung am lebhaftesten zu beobachten pflegen, und vice versa. Es scheint in der That, als wenn die lichtpercipirenden (Stäbchen) und farbenpercipirenden (Zapfen) Organe sich ver-

schieden gegen den galvanischen Strom verhalten können. Aus diesen und noch anderen gleich zu erwähnenden Gründen, glaube ich anzunehmen berechtigt zu sein, dass die optische Reaction aus zwei verschiedenen Reizeffecten besteht, der Licht- und der Farbenempfindung. Dass diese Deutung bis jetzt gar nicht berücksichtigt worden ist, erklärt sich einfach dadurch, dass die Lichtempfindung eigentlich nur als Ausdruck des plötzlichen Erscheinens und Verschwindens der Farben, und daher als etwas ganz Unwesentliches, betrachtet worden war. Brenner\*) sagt ausdrücklich: „das plötzliche Auftreten dieses im ersten Momente glänzenden und grössern Hofes macht den Eindruck eiues Blitzes.“ Ich selbst habe anfangs die Sache in derselben Weise angesehen, desto mehr, da man in der That den Blitz mehr oder weniger zu unterdrücken vermag durch vorsichtiges Ein- und Ausschleichen des Stromes, durch langsame Lösung der indifferenten Elektrode etc. Zu meiner gegenwärtigen Auffassung der optischen Reaction bin ich schon seit Jahren gelangt in Folge von Beobachtungen an kranken Augen\*\*). Namentlich waren diejenigen Fälle besonders dazu geeignet, die gar keine Farbenreaction geben, in denen aber die Lichtempfindung allein, aber desto schärfer noch hervortritt, wodurch dann auch die Unabhängigkeit der Licht- von der Farbenreaction klar zu Tage tritt. Einige solcher Fälle mit galvanischer Reaction mögen hier ganz kurz erwähnt werden.

Der 35jährige P. wurde seit mehr als drei Monaten im German Dispensary wegen einer Paralyse des linken Oculomotorius und Abducens ziemlich erfolglos behandelt. Bei Prüfung der galvanisch-optischen Reaction (im Mai 1868) fand ich, dass ein minimaler Strom (2 Siem. Elem.) eine sehr deutliche Farbenreaction erzeugte (unter dem Einflusse der Kathode blau, der Anode — violet), während die intensivsten Ströme, die ohne zu schaden durch den Kopf geleitet werden können, keinen Blitz hervorzurufen vermochten.

Fräulein W., Lehrerin, vom Augenarzte Dr. Althof im Jahre 1868 befuhs galvanischer Behandlung einer Ciliarneurose zugeschickt, leidet an grosser Empfindlichkeit der Augen, in deren Tiefe sie beständigen Schmerz fühlt, was besonders durch Lesen bedeutend gesteigert wird, weshalb sie das Letzte in für sie störender Weise möglichst vermeiden muss. Wiederholt vorgenommene augenärztliche Untersuchung hat keine Anomalie auffinden können. Die galvanisch-optische Reaction ist derjenigen im eben erwähnten Falle ganz entgegengesetzt. Die schwächsten Ströme durch den Kopf geleitet, wie auch die geringsten Dichtigkeitsschwankungen, erzeugen lebhafte Blitze; allein

\*) Brenner, l. c. pag. 73.

\*\*) Neftel. Galvano-therapeutics. New York 1871, pag. 84.

auch mit den stärksten Strömen kann keine Farbenreaction hervorgerufen werden, weder unter dem Einflusse der Anode, noch der Kathode.

Fräulein S., 28 Jahre alt, leidet an häufigen Anfällen von Hemicranie, ausserdem an Dyspepsie und allgemeiner Schwäche. Sie ist überhaupt wenig empfindlich gegen den galvanischen Strom, spürt aber die Geschmacks- und Lichtempfindung schon mit fünf Siem. Elem. und sehr deutlich mit sechs; die Farbenreaction aber kann auch mit starken Strömen nicht erzielt werden. Sie erklärt dabei, dass sie überhaupt Farben schlecht erkennt, besonders die feineren Nuancen, und dass ihre Augen schwach sind, so dass sie nicht viel lesen kann.

Gegenüber den eben erwähnten Ausnahmsfällen mit schwer zu erzeugender Licht- oder Farbenreaction, wird bei der unendlich grossen Mehrzahl der Versuchspersonen die subjective Licht- und Farbenperception sehr leicht hervorgerufen. Dazu genügen schon gewöhnlich sehr schwache Ströme, die noch nicht ausreichen, die übrigen Sinnes- und Bewegungsnerven zu erregen. Aehnlich, wie bei den anderen Nerven des unverletzten Körpers sind die Stromstärken, auf die der Sehnerv auch im normalen Zustande reagirt, individuellen Verschiedenheiten unterworfen. In der Mehrzahl der Fälle erscheint die optische Reaction bei Strömen von 4 bis 6 oder 8 Siem. Elem., wobei allerdings mässige Abweichungen noch als in die Breite des Normalen fallend zu betrachten sind. Wenn aber extreme Stromstärken erforderlich sind, um die Reaction hervorzurufen, so müssen diese Zustände, meiner Meinung nach, schon als etwas Pathologisches angesehen werden, welche ich mit den Namen Hyperästhesie und Torpor des Opticus zu bezeichnen pflege, wie z. B. in den folgenden zwei Fällen.

Frau F., 44 Jahre alt, die ich seit Jahren zu beobachten Gelegenheit habe, ist eine sehr nervöse Dame, leidet an Kopfschmerzen und flüchtigen Neuralgien in den verschiedensten Nervengebieten. Sie ist schon wiederholt von Augenärzten untersucht worden wegen Schwäche der Augen, wobei aber nichts Abnormes gefunden worden ist. Zwei oder drei Elemente genügen, um eine scharfe optische Reaction hervorzurufen, dabei entsteht starker Geschmack, Uebelkeit, Schwindel etc. (Hyperästhesia Optici).

Herr Z., Bureau-Beamter, 40 Jahr alt, sehr anämisch, schlecht genährt und an Malaria-Cachexie leidend, klagt über Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit und Schwäche der Augen, die sehr leicht ermüden, was äusserst störend für seine Beschäftigung ist. Er wurde von competenten Augenärzten untersucht, wobei nichts Krankhaftes an den Augen ermittelt worden war. Bei ihm kann die optische Reaction (weder Licht-, noch Farbenempfindung) auch mit starken Strömen nicht hervorgerufen werden (Torpor Optici).

Sehr bemerkenswerth hinsichtlich der galvanisch-optischen Reaction sind diejenigen Fälle, in denen nur ein Auge erkrankt (z. B. ambly-

opisch), während das andere verhältnissmässig gesund ist. In diesen Fällen erhält man eine scharfe Reaction am gesunden Auge, während sie am kranken nur schwach und undeutlich ist, und erfordert dabei höhere Stromesstärken zu ihrer Erzeugung. Diese Fälle, die gar nicht selten vorkommen, waren auch der Ausgangspunct für meine Untersuchungen, indem es mir auffallend erschien, dass das eine Auge auf ganz schwache Ströme reagirt, während das andere stärkere Ströme erfordert, worauf es sich bei näherer Untersuchung herausstellte, dass das galvanisch schwächer reagirende Auge auch ein verminderter Sehvermögen besitzt. So weit meine Erfahrung reicht, ist dieses Verhältniss der galvanischen Reaction zum Sehvermögen beider Augen als allgemeine Regel zu betrachten.

Noch weit mehr als für diagnostische, scheint mir der galvanische Strom für therapeutische Zwecke verwertbar zu sein. Einige wenige Versuche sind schon vom berühmten Anatomen Loder angestellt worden auf Alex. v. Humboldt's Rath (dem der erstere Unterricht in der Anatomie ertheilte) und in neuerer Zeit von R. Remak\*), und zwar mit günstigem Erfolge. Indess ist die Sache nicht weiter verfolgt geworden und sogar in Vergessenheit gerathen. Meine eigenen, wenn auch nicht zahlreichen Erfahrungen in dieser Richtung fordern gewiss zu weiteren Versuchen auf. Nur die folgenden Beispiele sollen hier kurz erwähnt werden.

Herr W., 47 Jahre alt, leidet an Retinitis pigmentosa und wurde im Jahre 1867 von Prof. v. Gräfe untersucht und selbstverständlich mit einer traurigen Prognose entlassen. Obwohl das centrale Sehvermögen noch gut war, so bestand doch schon eine bedeutende Einschränkung des Gesichtsfeldes, welche ihm das Gehen auf der Strasse beschwerlich machte und im Lesen stark hinderte durch Abnahme der Accommodationsenergie und rasches Ermüden. Die galvanisch-optische Reaction ist bedeutend schärfster am rechten Auge als am linken, entsprechend der mehr vorgesetzten Abnahme des Sehvermögens am linken Auge. Seit jener Zeit, also im Laufe von zehn Jahren, wird er galvanisch behandelt, freilich mit häufigen und längeren Unterbrechungen. Obwohl die Retinitis pigmentosa bis jetzt unverändert geblieben ist, so hat sich doch das Gesichtsfeld seitdem nicht mehr eingeschränkt und das Sehvermögen sich sogar entschieden gebessert, so dass er täglich Stunden lang lesen kann. Das Resultat der Behandlung bei einer so unaufhaltsam progressiven Krankheit, wie die Retinitis pigmentosa, muss gewiss als befriedigend erklärt werden.

Der Fall ist schon deshalb bemerkenswerth, weil er die Unschädlichkeit des so viele Jahre lang fortgesetzten Verfahrens constatirt.

---

\*) Vergl. Remak's Galvanothrapie der Muskel- und Nervenkrankheiten pag. 151 und 460. Berlin 1858.

Natürlich ist damit nur bewiesen, dass die Augen Jahre lang fast täglich ohne Nachtheil behandelt werden können mit schwachen Strömen (5–6 Siem. Elem.) und in regelrechter Weise.

Den folgenden Fall verdanke ich der Freundlichkeit des Herren Professor Dr. Knapp.

Herr L. wurde mir im September 1876 mit der folgenden Diagnose zugeschickt: „Sclero-choroiditis post. beider Augen. Netzhautablösung am linken.“ (Sclero-choroiditis post. of both eyes. Detachment of retina left. Knapp.) Patient wurde mir wegen grosser Reizbarkeit, Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen und allgemeiner Schwäche behufs galvanischer Behandlung überwiesen. Bei der galvanisch-optischen Reaction wird ein Defect in der farbigen Scheibe wahrgenommen, entsprechend der Netzhautablösung. Auserdem klagt Patient über grosse Empfindlichkeit, Schmerzen und Spannung im Auge. Ich behandelte ihn täglich nach der vorhin geschilderten Methode im Laufe zweier Monate und während des dritten Monats dreimal, dann zweimal und zuletzt einmal wöchentlich. Patient fühlte sich besser schon unmittelbar nach der ersten Behandlung, besonders angenehm war es ihm, wenn die Anode auf den geschlossenen Augen ruhte. Er fühlte dann eine Verminderung der Spannung und des Schmerzes in den Augen. Auch das Sehvermögen besserte sich allmälig, wobei der Defect (grau) in der Farbenscheibe sich ebenfalls allmälig verkleinerte und zuletzt völlig verschwand. Dabei verloren sich auch die Kopfschmerzen und die Schlaflosigkeit; der allgemeine Zustand besserte sich und das frühere Sehvermögen stellte sich wieder ein. Herr Prof. Knapp, der den Patienten mehrmals im Laufe und nach der Behandlung untersucht hatte, fand, dass die Choroiditis sich zurückgebildet und die abgelöste Netzhautpartie sich wieder angelöht hat. Bis jetzt ist kein Recidiv eingetreten, soviel mir bekannt ist.

In den beiden letztgenannten Fällen bestand die Behandlung einfach in der Anwendung desselben Verfahrens, welches ich schon oben bei der Untersuchung der galvanischen Reaction geschildert habe. Es handelt sich also bei der galvanischen Behandlung gewissermaassen um Krankheitszustände des optischen Nervenapparates, die der Heilwirkung desselben Mittels unterliegen, welches zu ihrer Erkennung beizutragen dient.

Ich könnte noch mehrere Fälle von Affectionen der Retina und Choroides anführen, die ebenfalls unter galvanischer Behandlung günstig verlaufen sind, und ganz besonders einige Fälle von Amblyopie bei Tabischen und Diabetikern. Allein ich halte sie nicht für verwerthbar, weil es mir an Mitwirkung des competenten Augenarztes fehlte, wie es mir leider überhaupt in Fällen von abnormer galvanisch-optischer Reaction der Controle des objectiven Befundes der augenärztlichen Untersuchung mangelte. Ich theile hier meine Erfahrungen

mit über die galvanisch-optische Reaction mehr mit der Absicht, die Aufmerksamkeit der Augenärzte auf sie zu lenken und zu weiteren Versuchen anzuregen. Besonders würden sich, nach meinen Erfahrungen, Amblyopien und Affectionen mit vermehrtem intraoculärem Druck zu solchen Versuchen eignen.

---

Bevor ich diesen Gegenstand verlasse, möchte ich noch einige Bemerkungen hinsichtlich der Beziehung der Galvanisation der Augen zur Galvanisation des Gehirns anschliessen. Man könnte eigentlich das Auge als einen an die Peripherie des Körpers vorgeschobenen Abschnitt des Gehirns betrachten. Das leuchtet auch schon ein, wenn man den galvanischen Strom durch das Auge leitet. Man ruft in dieser Weise weit leichter cerebrale Erscheinungen hervor, die auf directes Getroffensein des Gehirns deuten, als wenn man den Strom in irgend anderer Weise durch den Kopf leitet. Deshalb wende ich auch für die Galvanisation des Gehirns dasselbe Verfahren an, dessen ich mich auch behufs der Erzeugung der galvanisch-optischen Reaction bediene, nämlich: die eine Electrode wird stabil am Nacken aufgesetzt und die andere über die Augen, Stirn und Foss. auriculo-maxillares langsam verschoben, fast in derselben Weise, mutatis mutandis, wie ich sie vorhin beschrieben habe. Dieser Methode bediene ich mich ausserordentlich häufig, und zwar nicht nur bei eigentlichen Affectionen des Gehirns, sondern auch bei den verschiedensten (chronischen) krankhaften Zuständen, die in irgend welcher Beziehung zum Hauptcentralorgane des Nervensystems stehen, also überhaupt in der Mehrzahl der Fälle. Ich besitze Notizen von mehreren Hunderten solcher Fälle, und erinnere mich keines einzigen, in dem irgend ein Nachtheil von dieser Behandlungsmethode erwachsen wäre. Allerdings ist der überwiegend grösste Theil dieser Fälle schon deshalb hier nicht zu verwerthen, weil ich die Galvanisation des Gehirns mit dem Gebrauche verschiedener innerer Mittel und mit anderen Galvanisationsmethoden combinierte. Indessen bleibt noch immer eine bedeutende Zahl von Fällen übrig, in denen ich nur die Galvanisation des Gehirns angewendet habe, wenigstens während einer gewissen Zeit, und die folglich ein reines, positives, und zwar therapeutisch günstiges Resultat darbieten. Um beispielsweise einige solcher Fälle anzuführen, will ich hier nur kurz die folgenden erwähnen.

Herr Dr. L., 42 Jahre alt, ein viel beschäftigter Arzt in New York, consultierte mich im September 1876. Von kräftigem Körperbau, gut genährt,

und früher stets gesund und thätig, fühlt er sich jetzt körperlich und geistig energielos; seine Leistungsfähigkeit hat sich namentlich in den letzten Jahren zu einem Minimum reducirt, dabei Schlaflosigkeit, Benommenheit des Kopfes, melancholische Stimmung, Unlust und Unfähigkeit zu arbeiten, zu lesen, leichte Erschöpfbarkeit, allgemeine Schwäche, Gefühl von Schwere im Lumbaltheil des Rückens. Die Untersuchung ergiebt einen vollkommen negativen Befund, mit Ausnahme des Harns, der Eiweiss enthält, jedoch ohne morphotische Elemente. Dieser krankhafte Zustand hat sich ganz allmälig entwickelt in Folge von ausserordentlichen Anstrengungen, die er in den ersten Jahren seiner practischen Laufbahn aufwenden musste, wozu sich noch unglückliche Verhältnisse hinzugesellt hatten. Ich behandelte ihn eine Zeit lang zuerst täglich und nachher nur gelegentlich mittelst der Galvanisation des Gehirns nach der vorhin geschilderten Methode. Nachträglich, nachdem aber schon eine bedeutende Besserung in seinem Zustande eingetreten war, wurde noch die Galvanisation des Rückenmarks vorgenommen. Schon während der ersten Behandlung erklärt der sehr erfahrene und gut beobachtende College, dass dieses galvanische Verfahren auf ihn einen sehr angenehmen Eindruck ausübe, dass der Kopf freier werde, dass er sich allgemein erholt und beruhigt fühle. Auch hat er eine gute Nacht zugebracht. Der allgemeine Zustand besserte sich täglich, er konnte besser schlafen, mehr ausgehen, energievoller arbeiten und endlich vorlor sich auch das Eiweiss im Harn.

Herr A., 53 Jahre alt, einer der gebildesten und talentvollsten Geistlichen in den Vereinigten Staaten, ist ein mittelmässig kräftig gebautes Individuum, mit unentwickelter Musculatur und schlecht genährt. In Folge anhaltender geistiger Arbeit begann er vor mehreren Jahren an Hallucinationen zu leiden, aus denen sich zuletzt eine maniacalische Verrücktheit entwickelt hat, so dass er in ein Irrenhaus untergebracht werden musste, mit einer sehr ungünstigen Prognose. Er wurde aber nach einigen Monaten aus der Anstalt bedeutend gebessert entlassen. Indessen blieb seitdem sein allgemeiner Gesundheitszustand ein äusserst schlechter; er war mager, anämisch und litt an Appetit- und Schlaflosigkeit. Seit der Krankheit hat er nie mehr als 3—5 Stunden schlafen können, mitunter fast gar nicht; dabei war er energielos und sehr wenig geistig productiv. Auch stellten sich zuweilen für die Angehörigen sehr beunruhigende Symptome eines drohenden Rückfalls der Geisteskrankheit ein. Seit den zwei letzten Jahren behandelte ich ihn mittelst der oben geschilderten Methode der Galvanisation des Gehirns, zuerst täglich, dann drei- oder zweimal wöchentlich und jetzt nur gelegentlich. Sein Zustand hat sich in jeder Hinsicht gebessert. Er schläft von 5, 6 bis 8 Stunden, hat guten Appetit, macht viel Bewegung im Freien, hat an Körpergewicht zugemommen, hat wieder Lust zum Arbeiten und ist geistig ebenso leistungsfähig, wie er vor der Krankheit war.

Frau B., 54 Jahre alt, Mutter von acht Kindern, kräftig gebaut und früher stets gesund, leidet schon seit einigen Jahren an weit vorgeschrittenem Diabetes mellitus. Im letzten Jahre haben ihre Kräfte bedeutend abgenommen, sie wurde mager, verlor den Appetit, hatte starken Durst, musste viel und häufig uriniren, wodurch sie fünf- bis sechsmal in der Nacht gestört wurde. Der Urin enthielt bei gewöhnlicher Diät über acht, bis neun Prozent Zucker, bei antidiabetischer Kost aber bedeutend weniger. Sie schlief wenig und

klagte besonders über grosse allgemeine Schwäche, hartnäckigen Husten, Reiz im Larynx und Abnahme des Sehvermögens.

Seit März 1877 ist sie in meiner Behandlung, die anfangs nur ausschliesslich in täglicher Galvanisation des Gehirns bestand. Obwohl gegenwärtig auch der Halssympathicus galvanisiert wird und noch innere Mittel gebraucht werden, so erfolgte doch schon unter der ersten Behandlungsmethode eine merkwürdige Besserung im Zustande der Patientin. Der Appetit und Schlaf sind gut, der Durst hat sich verloren, die Menge des Harns und das Bedürfniss zu uriniren sind wie im gesunden Zustande, der Zuckergehalt hat sich auf ein Minimum reducirt (1 Procent), wie das noch nie im Laufe der Krankheit vorgekommen war, mitunter sind nur Spuren vorhanden, trotzdem die Diät keine streng antidiabetische ist. Das Sehvermögen hat sich gebessert, sie fühlt sich kräftig und glaubt vollkommen geheilt zu sein. Wie schon erwähnt, wende ich ausser der Galvanisation des Gehirns noch die Galvanisation des Halssympathicus an (Kathode am Nacken, knopfförmige Anode zuerst an der einen Fossa auriculo-maxillaris, dann an der anderen; Stromesstärke 15 Siem. Elem., allmälig ein- und ausgeschlichen), und innerlich Arsen.

Fräulein O., 24 Jahre alt, ein sehr anämisches und schwächliches Individuum, hat vor zwei Jahren eine acute Brustkrankheit (angeblich Pleuritis) überstanden, nach welcher sie sich nie vollkommen erholt hat. Sie klagt über Stiche in der linken Thoraxhälfte, besonders bei tieferer Inspiration (pleuritische Adhäsionen) und über trockenen Husten, ausserdem Appetitlosigkeit, neuralgische Schmerzen im Gebiete des Trigeminus, der Intercostalnerven, über Rückenschmerz und Dysmenorrhoe. Seit October 1876 behandelte ich sie drei- oder zweimal, und zuletzt nur einmal wöchentlich. Obwohl sie nachträglich noch Chinin und Eisen gebraucht hat, so war ihr allgemeiner Zustand schon bedeutend gebessert und die neuralgischen Schmerzen verschwunden, als ich noch anfangs nur ausschliesslich die Galvanisation des Gehirns angewendet hatte. Gegenwärtig (September 1877) scheint Patientin vollständig hergestellt zu sein. Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass trotzdem Patientin den Eindruck von grosser Hinfälligkeit machte und sehr heruntergekommen war, sie enorm starke Ströme vertragen konnte, und Stromesstärken, die für die meisten robusten Personen (durch den Kopf geleitet) schon unanwendbar sind, kaum gespürt wurden.

Frau W., 41 Jahre alt, Gemahlin eines hervorragenden Arztes, ist neuro-pathisch belastet (ihr Vater starb an Hirnerweichung).

Sie ist kinderlos, sehr nervös, hysterisch, leicht zu Ohnmachten geneigt und leidet an neuralgischen Schmerzen in verschiedenen Nervengebieten, besonders an Kopfschmerzen. Sie reagirt äusserst leicht auf die geringsten medicamentösen Eingriffe und psychischen Eindrücke, namentlich mit dem vasomotorischen Nervensystem: sie erröthet und erblasst sehr leicht und oft. Auch wird sie ungewöhnlich leicht durch den galvanischen Strom afficirt. Die schwächsten Ströme (2 Siem. Elem.) nicht nur am Kopf, sondern auch am Halse applicirt, rufen intensive Cerebralsymptome hervor (Schwindel, Blässe, Ohnmacht). Controlversuche, die ich gemeinschaftlich mit Herrn Professor Dr. Williams, aus Cincinnati, angestellt habe, ergaben, dass hier keine Einbildung seitens der Patientin im Spiele war. Denn, wenn wir einen Rheo-

staten, als Nebenschliessung, einschalteten und keinen Strom durch den Körper leiteten, so erklärte Patientin, dass sie nichts fühle; mit Vermehrung der Widerstände in der Nebenschliessung spürte sie das Steigen des Stromes, dagegen bei Verminderung der Widerstände das Abnehmen der Stromesstärke. So enorm gross war die Empfindlichkeit der Patientin gegen den Strom, dass gewiss wenig Aussicht auf Erfolg durch die galvanische Behandlung vorhanden wäre, wenn ich nicht schon früher die Erfahrung gemacht hätte, dass gerade solche Ausnahmsfälle auch am erfolgreichsten behandelt werden können, wenn nur äusserst schwache Ströme angewendet werden und erheblichere Schwankungen der Stromesdichte vermieden werden.\*). In der That hat sich diese Voraussetzung auch vollständig bewährt. Frau W. befindet sich jetzt in einem blühenden Gesundheitszustande, nachdem sie zu verschiedenen Zeiten mit Galvanisation des Gehirns behandelt worden war.

Ich will nicht länger die Geduld des Lesers in Anspruch nehmen und noch zahlreiche andere Fälle citiren; nur will ich hier noch ein Mal hervorheben, dass von vielen hunderten von Fällen, in denen ich die Galvanisation des Gehirns angewendet habe, ich mich nicht eines einzigen erinnern kann, auf den diese Behandlungsmethode einen schädlichen Einfluss ausgeübt hätte. Ich empfehle sie daher dringend nicht nur dem Psychiater und Neuropathologen, sondern den Aerzten überhaupt, womit noch ein weiterer Versuch zur Verbreitung der Electrotherapie in der allgemeinen medicinischen Praxis angestrebt wird. Gleichzeitig aber muss dabei auf die Nothwendigkeit hingewiesen werden, bei Anwendung dieser Methode mit der grössten Vorsicht und Sorgfalt zu Werke zu gehen. Es darf absolut kein Fehler begangen werden weder in der Verstopfung des Stromwählers, noch der anderen Theile des complicirten Apparates; auf keine Weise dürfen grössere Dichtigkeits-Schwankungen stattfinden, geschweige eine metallische Stromeswendung, und der behandelnde Arzt muss meisterhaft die Handhabung des Rheostaten erlernt haben, etc.

Es muss als allgemeine Regel bei Anwendung dieser Methode gelten nur mit den schwächsten Strömen zu beginnen, so dass der

---

\*) Wahrscheinlich waren es solche Fälle von aussergewöhnlicher Empfindlichkeit gegen den Strom, die einem bekannten Electrotherapeuten die Veranlassung gegeben haben sich dahin auszusprechen, dass es Individuen gebe, bei denen überhaupt der Strom in keiner Weise angewendet werden könne ohne zu schaden. Bedenkt man aber, dass seine Apparate nur Stromeschwankungen von wenigstens zwei Elementen zulassen, so erklärt sich diese Behauptung leicht. Dagegen kann man sich leicht von der Unrichtigkeit dieser Auffassung überzeugen, wenn man vorsichtig ein- und ausschleicht mittelst eines Rheostaten, der als Nebenschliessung eingeschaltet ist.

Pat. anfangs gar nichts spüret. Nachher wird allmälig mit der Stromesstärke gestiegen bis zum Auftreten schwacher Geschmacksempfindung und der optischen Reaction; andere cerebrale Erscheinungen, wie Schwindel, Ubelkeit, Schläfrigkeit, Ohnmacht etc. müssen sorgfältig vermieden werden. Allerdings muss es dem erfahrenen Arzte überlassen werden, gelegentlich auch Ausnahmen von der allgemeinen Regel zu machen, wie das ja bei anderen therapeutischen Verfahren häufig genug der Fall ist. So z. B. kann es vorkommen, dass gerade die Schläfrigkeit und der darauf folgende Schlaf eine sehr wohlthätige Wirkung auf den betreffenden Patienten ausüben, daher man diesen Zustand oder dieses Symptom im gegebenen Falle auch absichtlich hervorrufen kann durch länger fortgesetzte Durchleitung des Stromes, oder durch höhere Stromesstärken. Sogar ein starkes Brennen, begleitet mit Schwindelgefühl (bei Application der knopfförmigen Kathode an der Fossa auriculo-maxillaris), kann zuweilen ausgezeichnete Dienste leisten bei der Hemicranie mit geröthetem Gesicht, etc. In äusserst seltenen Fällen kann es geschehen, namentlich bei chronischen Ohrenleiden mit Hyperästhesie des Hörnerven und paradoxer Reaction des unarmirten Ohrs, dass sogar eine acustische Reaction hervorgerufen wird, mit entschiedener Erleichterung für den Patienten.

Im Allgemeinen scheint die Anode auf die Augen, Stirn und Schläfen applicirt eine angenehmere und wohlthätigere Wirkung auf das Gehirn auszuüben, als die Kathode.

Indess pflege ich bei jeder Stromesstärke, nachdem mit der Anode gewirkt wurde, auch die Kathode zu appliciren; aber während ich mit dieser letzten nur rasch und labil streiche, wirke ich nachher mit der Anode mehr anhaltend und stabil. Die kurzdauernde Intervention der Kathode hat die Aufgabe die Organe zu desto stärkerer Einwirkung der Anode vorzubereiten, wobei dann auch nnr geringere Stromesstärken erforderlich sind.

Schliesslich wäre noch zu erörtern, wie eigentlich die Wirkung der Galvanisation des Gehirns zu erklären sei. Leider fehlen uns noch dazu die sicheren Anhaltspuncke, die nur durch physiologische Experimente am Thiere zu gewinnen sind. Allerdings ist es erlaubt, in Anbetracht unserer gegenwärtigen Kenntnisse vorläufig die folgende Deutung zu acceptiren. Man kann sich nämlich vorstellen, dass der galvanische Strom einen natürlichen, adäquaten Reiz auf das Gehirn ausübe, wodurch schliesslich eine Verbesserung der Ernährung des Gehirns, dieses Centralorgans sämmlicher Functionen des Körpers erzielt wird.

**Nachschrift.**

Leider sind mir Boucheron's Essai d'électrothérapie oculaire und die neueren, namentlich französischen ophthalmologischen Arbeiten aus Europa noch nicht zugeschickt und daher unberücksichtigt geblieben. Möglicherweise aber könnte dadurch mein Aufsatz insofern an Interesse gewinnen, indem er die unabhängigen Ansichten eines Nichtspecialisten in der Ophthalmologie darbietet.

---