

XVI.

Die ungleichartige therapeutische Wirkungsweise der beiden elektrischen Stromesarten und die elektrodiagnostische Gesichtsfelduntersuchung.

In Hauptzügen dargestellt.

Von

C. Engelskjön

in Christiania.

Erste Abtheilung.

Die wissenschaftliche Elektrotherapie datirt von den fünfziger Jahren her, da Duchenne und Remak ihre epochemachenden Arbeiten veröffentlichten. Ungeachtet ein Vierteljahrhundert verflossen ist seit jenem viel versprechenden Anfang, befindet sich die elektrotherapeutische Disciplin mit Rücksicht auf die wichtigsten Fragen noch ungefähr auf demselben Standpunkt. Von einer Reihe hochbegabter Forscher ist die theoretische Begründung der Elektrotherapie zum Gegenstande genauer Untersuchungen gemacht worden, indessen leider ohne die Sache besonders zu fördern. Die Frage über die Wirkungsweise der Elektricität liegt noch völlig im Unklaren, und abgesehen von dem, was man auf dem Gebiete der elektrischen Untersuchung und Diagnostik erreicht hat (die polare Untersuchungsmethode, Brenner, die Entartungsreaction, Bayerlacher-Erb), muss die Ausbeute überhaupt als eine geringe bezeichnet werden.

Mehrere elektrotherapeutische Theorien sind im Laufe der Zeit aufgestellt worden und haben auf die Form der methodischen Anwendung der Elektricität einen bestimmenden Einfluss ausgeübt, ohne dass irgend eine vermocht hätte, sich ungetheilte oder dauernde

Anerkennung zu verschaffen. Von den sogenannten elektrokatalytischen Effecten, wodurch Remak die therapeutischen Wirkungen des elektrischen Stromes erklären wollte, wissen wir nun, dass sie in der That nichts anders sind als ein Ausdruck für das, was wir bis auf den heutigen Tag nicht kennen. Die Erregungstheorie, zufolge welcher der elektrische Strom ähnlich wirkt wie Frottirung der Haut oder Einreibungen mit Senföl und dergl., und welche schon in der ersten Zeit der Elektrotherapie Anhänger hatte, erklärt uns allerdings eine bestimmte Seite der Wirkung des elektrischen Stromes, lässt uns aber über die Hauptsache im Ungewissen. Die elektrotonische Theorie, womit Brenner in den sechziger Jahren die Welt überraschte, hat eine grosse Täuschung hinterlassen. Brenner lehrte, die Anode wirke beruhigend, die Kathode erregend; die tägliche Erfahrung lehrt uns aber, dass die Anode dieselbe therapeutische Wirksamkeit wie die Kathode entfaltet. Da nun auch die Stromrichtungstheorie, nach welcher ein den Nerven durchfließender aufsteigender Strom anders wirken soll als ein absteigender, längst ihren Credit verloren hat, bleibt das Resultat also, dass der Elektrotherapie zur Zeit jede zuverlässige theoretische Stütze fehlt. Eigentlich ist alles Reden über eine elektrotherapeutische Theorie vollständig unnütz, so lange wir nicht etwas Bestimmteres über die feineren Ernährungsstörungen wissen, welche den durch den elektrischen Strom heilbaren Nervenleiden zu Grunde liegen; denn wie wäre es möglich, uns ein Urtheil über die Wirkungen des elektrischen Stromes auf die pathologischen Ernährungsstörungen der kranken Nervenfasern zu bilden, wenn diese Störungen selbst uns unbekannt sind?

Aus den elektrotherapeutischen Theorien ergaben sich entsprechende Methoden für die practische Anwendung des elektrischen Stromes. Dies war so verkehrt wie nur möglich. Die Elektrotherapie ist eine empirische Disciplin, der man als solche Thatsachen zu Grunde legen muss. Diese allein können ein sicheres Fundament für die practische Ausübung bilden. Inzwischen ging man den entgegengesetzten Weg; man construirte zuerst die Theorie und darauf gründete man die Methode. Dies ist in Bezug auf die polare und die Stromrichtungsmethode ganz evident. Die Elektrotherapeuten haben sich hier leider von der Physiologie beherrschen lassen. Selbst Remak mit seinem practischen Scharfblick liess sich, von der Speculation geleitet, auf Irrwege führen. Remak construirte auf folgende Weise. Da der elektrische Strom das Wasser in seine beiden Bestandtheile zersetzt, da er zu osmotischen Processen Veranlassung giebt und die Blutgefässe erweitert, so müssen, da der Strom auf Uebel von nervöser

Natur heilend einwirkt, diese Uebel durch einen krankmachenden Factor im Nerven veranlasst werden, den man auf elektrolytischem Wege auflösen und durch die vereinte Wirksamkeit der Osmose und der in ihren Contractionsvorhältnissen veränderten Blutgefässe wegschaffen kann. Den krankmachenden Factor selbst sucht Remak in Entzündungsproducten. Alle Neuralgien wurzeln nach ihm in Entzündungen. Und da ferner der Inductionsstrom, mit dem galvanischen verglichen, ein viel geringeres elektrolytisches Vermögen zeigt, schliesst Remak weiter, dass ersterer einen verhältnissmässig geringeren therapeutischen Effect entfaltet. — Wir werden später sehen, wie diese willkürliche, Remak's Elektrotherapie beherrschende Hypothese mit seinen eigenen Beobachtungen in Streit kam. Dahin kann man auch in der That das spätere Missgeschick der Elektrotherapie als auf den ersten Grund zurückführen.

Die Sympathicusfrage ist nur auf eine negative Weise ihrer Beantwortung näher gebracht. Wir wissen nur mit Sicherheit, dass man durch eine bestimmte Application der Elektroden, wodurch man den Grenzstrang zu treffen beabsichtigt, oft überraschende Heilwirkungen hervorbringt. Dass man auf diese Weise wirklich den Nerven trifft, ist durch Burckhardt's und v. Ziemsen's Experimentalversuche bewiesen. Dass aber der therapeutische Effect als Folge der Stromseinwirkung gerade auf den Sympathicusnerven betrachtet werden muss, ist nach G. Fischer's bekannten Untersuchungen nicht wahrscheinlich. Ausser dem Sympathicus werden, wie bekannt, auch die Oblongata, das Cervicalmark, der Vagus, die Hautnerven und das Cervicalgeflecht von der Elektricität getroffen.

Vorausgesetzt, dass die Recht haben, welche die therapeutischen Wirkungen von dem Einfluss des Stromes auf den Sympathicus herleiten, scheint es sonderbar, dass man sich damit begnügt hat, die Leitung zu elektrisiren statt des centralen Apparats, wovon die Leitung sowie auch die physiologischen Impulse ausgehen.

Mit der Sympathicusfrage steht natürlich die Frage über die Wirkungen des Stromes auf die Gefässe in naher Beziehung. Sicher wissen wir nur, dass die Gefässe durch das directe Einwirken sowohl des galvanischen wie des faradischen Stromes nach einem kurzen Stadium der Contraction dauernd erweitert werden. Fragt man aber nach der indirecten Wirkung der Elektricität auf die Gefässe, diejenige nämlich, welche durch den Einfluss des Stromes auf den vasomotorischen Nervenapparat hervorgebracht wird, so lautet die Antwort höchst verschieden. Da weiss man nichts mit Gewissheit. Hier stehen wir doch offenbar einer wichtigen Frage gegenüber; denn

wenn die vasomotorischen Nerven als Regulatoren der Ernährungszufuhr und der Entfernung der unbrauchbaren Stoffe dienen, so können ihre krankhaften Veränderungen nicht wohl unterlassen, Ernährungsstörungen hervorzurufen und damit Reactionsphänomene seitens der in ihrer Lebenswurzel angegriffenen Texturen und Organe.

Besonders im Anfang der modernen Elektrotherapie war es gebräuchlich, entweder dem Inductionsstrom, oder dem galvanischen Strom als den „wirksameren“ den Vorzug zu geben. Von einem qualitativen Unterschied in der Wirkungsweise der beiden Stromesarten scheint man nicht geträumt zu haben. Remak beurtheilte, wie oben angeführt, den therapeutischen Werth der beiden Stromesarten nach ihrem elektrolytischen Vermögen, und da die Untersuchungen in dieser Richtung zum Vortheil des galvanischen Stromes aus gefallen waren, ertheilte er diesem den ersten Rang. Es geht aus seiner „Galvanoetherapie“ hervor, dass er jeden Gedanken an eine qualitativ verschiedene Wirkungsweise der beiden Stromesarten verworfen hat, obgleich der Gedanke an eine solche in der That so weit davon entfernt war ihm fremd zu sein, dass er sich im Gegentheil in Folge von Obverationen dagegen vertheidigen musste, welche mit seinen theoretischen Grundanschauungen in scharfen Widerspruch kamen. Dies ist später in Vergessenheit gerathen. Zur Zeit besteht die Trennung zwischen den Faradotherapeuten und Galvanoetherapeuten nicht länger in ihrer alten Form, indem man überall den Nutzen der beiden Stromesarten erkannt hat. An die Möglichkeit eines Qualitätsunterschiedes in ihrer Wirkungsweise scheint man auch jetzt nicht zu denken. Dagegen will man die Erfahrung gemacht haben, dass ein schwacher faradischer Strom erregend, ein starker beruhigend wirken soll. Man wäre also im Stande, mit dem Inductionsstrom dieselben therapeutischen Contrastwirkungen zu erzielen wie mit dem galvanischen Strom nach Brenner's Theorie. So werden die beiden Stromesarten ganz nach Geschmack und Belieben in Gebrauch gezogen, ja mitunter wendet man beide alternirend in einem und demselben Krankheitsfalle an.

Dies ist in kurzen Zügen die gegenwärtige Stellung der medicinischen Elektrotherapie.

Der elektrische Strom ist eine Naturkraft, von deren Wirkungen auf den kranken Nerven man *caeteris paribus* voraussetzen muss, dass sie von unveränderlichen Gesetzen abhängig sind. Dies muss man vor Augen haben, da es ein Versprechen enthält, dass man mit fortgesetztem Studium die Elektrotherapie aus der Unklarheit heraus bringt, die sie bis jetzt beherrscht. Die Phänomene des Gesetzmässigen

müssen nämlich in ihrer inneren Verbindung und ihrem Zusammenhang als dem Forschen des menschlichen Geistes in jedem Falle zugänglich angenommen werden. Dass wir gegenwärtig diese Gesetze nicht kennen, steht, wie schon oben bemerkt, ohne Zweifel in ursächlicher Verbindung mit unserer geringen Kenntniss der Pathologie der Nervenkrankheiten. Jedenfalls weiss der Arzt im Augenblick, wo er zur Elektrode greift, nicht, ob das Resultat positiv oder negativ sein wird, ob der Zustand sich verbessern, oder, was keineswegs selten geschieht, verschlimmern wird. Es verhält sich mit der Elektrotherapie wie mit der Hydrotherapie. Die Resultate beider sind dem Zufall überlassen.

Wenn der elektrische Strom nicht nur eine palliative, sondern auch wirklich eine radicale, curative Wirksamkeit zu entfalten vermag, so erkennt man daran, dass er eben in jene feineren Ernährungsstörungen aktiv einzugreifen vermag, welche den Nervenkrankheiten pathogenetische Grundlage liefern. Da diese aber wahrscheinlich verschiedenartiger Natur sind, weil wir uns schwerlich denken können, dass die Nutritionsanomalien, welche z. B. einem vasomotorischen Nervenschmerze zu Grunde liegen, mit denen identisch sind, welche sich unter Nervenleiden, die irgend einen anderen Ursprung haben, geltend machen, so folgt daraus, dass die Elektricität sich wahrscheinlich verschieden in ihrer therapeutischen Wirkungsweise verhält, und dass wir demgemäß erwarten müssen, nicht ein, sondern mehrere Gesetze für ihre practische Anwendung zu finden. Die Erfahrungen weisen schon in diese Richtung. Denn während manche Fälle von Krankheiten des Centralnervensystems durch entsprechende centrale Anwendung der Elektricität geheilt werden, können andere, ähnliche, nicht auf diese Weise behoben werden, wohl aber manchmal durch elektrische Einwirkung auf das Hautorgan.

Wenn ich nun, wie meine Beobachtungen in dem Folgenden ausweisen, ein bisher unbekanntes elektrotherapeutisches Gesetz gefunden habe, so versteht es sich von selbst, dass ich demselben nur begrenzte Anwendbarkeit zuschreiben darf. Freilich muss ich annehmen, dass das von mir gefundene neue Gesetz das Hauptgesetz der Elektrotherapie sei, wage aber keineswegs zu behaupten, dass in den Fällen, wo die Elektricität keine positiven Resultate zurücklässt, obgleich der Versuch nach den von mir angegebenen Regeln gemacht worden ist, sie nicht mit Vortheil auf andere Weise und nach anderen Regeln, z. B. nach der polaren Methode*) benutzt werden könne.

*) Specifisch verschiedenartige therapeutische Polwirkungen habe ich

In solchen Fällen sollte man übrigens comparative Versuche mit dem elektrischen Strom in einer anderen Modification anstellen, z. B. als statische Elektricität, da es jetzt aus meinen Untersuchungen hervorgeht, dass der elektrische Strom als inducirter ganz andere therapeutische Eigenschaften entfaltet, als die, welche Folgen der Berührungs-elektricität sind, und es daher keineswegs unmöglich ist, dass die statische Elektricität sich auf eine von jenen ganz verschiedene Weise therapeutisch verhalten kann.

Es war in Erkennung der Zugänglichkeit der durch Gesetze gegebenen Phänomene für die Forschung, dass ich von Beobachtungen, welche meine ungetheilte Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen, geleitet, den Muth fasste, die anscheinend so schwere Frage über die therapeutische Wirkungsweise der Elektricität einer selbstständigen Untersuchung zu unterwerfen. Wenn ich jetzt nach fünfjähriger Arbeit die Resultate der Oeffentlichkeit vorlege, so geschieht es in dem Bewusstsein, dass noch viel auszurichten übrig bleibt. Aber ich lege sie auch mit der sicheren Ueberzugung vor, dass Viel gewonnen ist, namentlich in practischer Beziehung. Ganz gewiss verbält es sich so, dass für jede Frage, die gelöst wird, hundert neue und weiterreichende auftauchen. Aber ich tröste mich damit, dass dies immer der Fall ist, wenn wir einen klaren Einblick in den Zusammenhang der Phänomene bekommen; dass es mit anderen Worten eine Folge des Fortschritts ist.

Meine Mittheilungen in dem Folgenden sind, wie die Ueberschrift anführt, vorläufig. Es ist klar, dass ich ihnen nicht die Ausdehnung geben kann, welche eine erschöpfende Behandlung — namentlich in theoretischer Hinsicht — erfordern würde. Die Absicht ist zunächst eine Uebersicht über die gewonnenen Resultate zu geben.

Im Folgenden wird nur von meinen Erfahrungen in der Anwendung der Elektricität gegen centrale Nervenkrankheiten die Rede sein.

„La dilatation active des vaissaux, sagt Cl. Bernard, est une des vérités les plus indisputables, qui soint parvenues à notre connaissance“. Was in diesen Worten ausgesprochen ist, würde in jedem Falle das Resultat der klinischen Beobachtungen geworden sein. Das Vermögen der Gefässe, sich nicht nur verengen, sondern auch aktiv

allerdings nie das Glück gehabt zu beobachten, kann aber natürlich darin keinen gültigen Beweis für ihr Nichtvorkommen sehen.

erweitern zu können, hängt, wie bekannt, von dem Vorhandensein der gefässverengenden (pressorischen) und der gefässerweiternden (depressorischen) Nerven ab. Von diesen nimmt man an, dass sie von den vasomotorischen Centren in der Cerebrospinalaxe ausgehen und sich nach den Blutgefässen oder deren localen Ganglienapparaten begeben. Aber ausser ihnen kommen auch centripetale Nervenfasern vor, welche, indem sie bestimmte Eindrücke von der Peripherie nach den vasomotorischen Centren fortleiten, jene ersten centrifugalen Nerven auf reflectorischem Wege in Wirksamkeit setzen, und auf diese Weise alternirend den Blutdruck verändern. Solche centripetale Gefässnerven sind nachgewiesen in dem Pedunculus cerebri, im Rückenmark, im Vagus, im Splanchnicus, in musculomotorischen Nervenbahnen u.a.O. Wenn Gemüthseindrücke von angenehmer oder unangenehmer Art die Gesichtsfarbe zu verändern vermögen, so liegt hierin ein Beweis für das Vorhandensein solcher Nervenbahnen, ohne welche die durch die psychischen Eindrücke hervorgerufenen Bewegungen nicht von der Hirnrinde bis zu den vasomotorischen Centren verpflanzt werden könnten. Sie sind gleich den centrifugalen Gefässnerven von zweierlei Art, gemäss ihrer Aufgabe, Impulse zu verpflanzen, deren Einwirkung auf die vasomotorischen Centren und die davon ausgehenden Gefässnerven von entgegengesetzter Natur ist*).

Es folgt aus diesen Verhältnissen, dass eine krankhaft veränderte Gefässinnervation, welche sich auf der Hautoberfläche durch Röthe und gesteigerte Temperatur zu erkennen giebt, nicht nothwendigerweise ein Ausdruck für eine Paralyse der Pressoren und der von ihnen innervirten Ringmuskeln zu sein braucht. Ein solcher Zustand kann im Gegentheil ein Zeichen einer Hyperkinese der Depressoren und eine daraus bedingte active Erweiterung der Gefässer sein. Wo kein Leitungsbruch besteht, scheint dies sogar gerade die Regel zu sein. In diesem Zustande erlangen die Gefässer eine Erweiterung, welche die durch Lähmung hervorgebrachte beträchtlich übersteigt. Dies ist eins der Kennzeichen der activen Erweiterung. In diesem Zustande be-

*) Dies dürfte für die Pathologie von practischer Bedeutung sein. Denn wird die eine Gruppe dieser Fasern nur von Potenzen bestimmter Art beeinflusst, die andere nur von anderen, so ist damit die Möglichkeit gegeben, dass die Art der krankhaften Zustände des vasomotorischen Nervenlebens von den ätiologischen Momenten bestimmt wird, und dass also die Aetiologie über die Art der (übrigens hypothetischen) inneren Vaso-motionskrankheiten Aufschluss geben kann.

merkt man auch oft ein Phänomen, welches auf das Deutlichste gegen eine Paralyse spricht, indem die Gefässerweiterung nicht selten — in einzelnen Fällen mehrere Male täglich — einem contracturirten Zustand der Ringmuskeln Platz macht, welcher sich durch Leichenblässe oder Cyanose der Haut und objectiv bemerkliche Temperaturabnahme zu erkennen giebt. Und während die paralytische Gefässerweiterung auch ohne Kunsthülfe manchmal auffallend leicht rückgängig wird, welche Eigenschaft dem Einfluss der auxiliären Ganglienapparate zugeschrieben wird, nimmt die active gern einen chronischen Verlauf an, und giebt darunter oft zu verschiedenen pathologischen Symptomen seitens der peripheren Nerven Veranlassung, zu neuralgischen Schmerzen, Parästhesien, Krämpfen, Unempfindlichkeit und Lähmung.

Das zwischen den die Gefässer verengenden und erweiternden Nerven bestehende anatomische Verhältniss kennen wir ebenso wenig wie die Weise, auf welche die active Gefässerweiterung zu Stande kommt. Unsere Kenntniss der vasomotorischen Centren und deren verwickelten gegenseitigen Wechselwirkungen ist auch gering; dagegen wissen wir, dass Reizung der Gefässnerven, der pressorischen sowohl wie der depressorischen, entsprechende Veränderungen bei den Gefässen hervorbringt, und dass eine solche Reizung auf verschiedene Weise stattfinden kann: erstens durch directe Eingriffe, zweitens reflectorisch durch Reizung der centripetalen Nervenbahnen, und endlich drittens mit Hülfe solcher Mittel, welche — wie gewisse Alkaloide — auf die vasomotorischen Centren einwirken. Auf diese Weise können die centrifugalen Gefässnerven tetanisiert werden, und auf dieselbe Weise scheinen vasomotorische Krankheiten entstehen zu können. Am häufigsten entstehen sie auf reflectorischem Wege. Setzt man die Hände längere Zeit dem Einfluss kalten Wassers aus, so geschieht es nicht selten, dass sie ein leichenblässes Aussehen annehmen, kalt, und mehr oder weniger gefühllos werden. Dieser Zustand, welcher der Ausdruck eines reflectorisch hervorgebrachten Gefässkrampfes ist, weicht bald bei passender Behandlung. Wiederholt er sich aber häufig auf's Neue, auf dieselbe Weise hervorgebracht, so wird der Gefässkrampf schliesslich permanent, und in einzelnen Fällen hat man ihn sich bis zur Achselpulsader verpflanzen sehen.

Da nun das Vermögen, mächtig auf die Gefässnerven einzuwirken, von einer Reihe verschiedenartiger Potenzen geheilt wird, welche im täglichen Leben ihren Einfluss geltend machen, wie z. B. Kälte und Wärme, Gemüthsbewegungen, Ueberanstrengung des Gehirns und des Rückenmarks, mehrere Genussmittel und Gifte wie Tabak, Kaffee, Mutterkorn etc., pathologische Zustände verschiedener Organe, physiologische

Processe verschiedenartiger Natur, so ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, dass auch alle diese Potenzen es in ihrer Macht haben, dauernde vasomotorische Veränderungen mit den aus ihnen resultirenden ernstlichen Folgen für das Nervenleben im Ganzen hervorzubringen*). Hierin liegt denn auch die Möglichkeit, dass jene allgemein vorkommenden, der äusseren Beobachtung unzugänglichen Nervenleiden, welche bekanntlich so häufig als Folge der schädlichen Einwirkung jener oben erwähnten Potenzen auftreten, vasomotorischer Natur sind oder jedenfalls mitunter sein können. Aber dies ist auch bloss eine Möglichkeit. Zuverlässige Beweise für das Vorhandensein vasomotorischer Krankheiten der inneren Organe — und solche haben viel loses Gerede verursacht — sind nicht geliefert. Indessen hat man kein Recht, daraus zu schliessen, dass solche Krankheiten nicht wahrscheinlich sind. Mit Bezug auf den im Vorgehenden angeführten Gedankengang ist im Gegentheil Grund zu der Vermuthung, dass deren Anzahl noch viel grösser ist, als gewöhnlich angenommen wird.

Ich habe diese Einleitungsworte vorausgeschickt, da meine Untersuchungen über die Wirkungsweise der Elektricität sich an Beobachtungen über die Einwirkung der beiden Stromesarten auf das kranke Gefässnervensystem als Ausgangsbasis knüpfen. Ich beabsichtigte mit Fleiss mein Studium mit einer Voruntersuchung in dieser Richtung zu beginnen, wurde aber auf eine harte Geduldsprobe gestellt; ehe ich passende Fälle zur Verfügung erhielt. Dies geschah indessen vor vier Jahren, als ein geehrter College, Herr P. Thilesen, mir die Aufmerksamkeit erwies, mir eine Dame zur Behandlung zu schicken, welche an symmetrischer Erythromelalgia litt. Gleichzeitig wurde ich von einer anderen Dame wegen einer localen Asphyxie consultirt und ich hatte demnach die beste Gelegenheit comparative elektrische Versuche vorzunehmen.

1. Die erstgenannte Patientin, Fräulein Johanne L—, 19 Jahre alt, hatte das Leiden vor einem Jahre ohne irgend eine ihr bekannte Veranlassung bekommen. Die scharlachartige Röthe war über beide Hände und die Finger verbreitet, am stärksten auf der Dorsalseite, und verlor sich nach und nach ein Paar Finger breit über dem Handgelenk. Die angegriffenen Theile waren dick und geschwollen, weshalb die Patientin längere Zeit genötigt war, höhere

*) Dass die Kälte dies vermag, wissen wir schon, ebenso ist es bekannt, dass z. B. Schwangerschaft zu Erythromelalgie der Hände Veranlassung geben kann. Selbst habe ich zwei Fälle der Art beobachtet. Die Röthe verschwand in beiden wenige Tage nach der Entbindung.

Handschuhnummern als früher zu gebrauchen. Der Zustand wurde von einer Empfindung von Hitze und etwas Prickeln, dagegen nicht von den unter ähnlichen Umständen so allgemeinen diffusen und neuralgischen Schmerzen begleitet, wahrscheinlich ein Zeichen, dass die unterliegenden Theile von der vasomotorischen Störung nicht mit angegriffen waren.

Die Temperatur in der geschlossenen rechten Hand war $37,9^{\circ}$ C.*). In den letzten zwei bis drei Monaten hatte die Patientin bemerkt, dass die Hände am Vormittage leichenblass oder bläulich und kalt wurden, welcher Zustand mehrere Stunden dauern konnte. Paralyse der Vasoconstrictoren bestand also nicht. Geschwülste längs der Nervenbahnen wurden auch nicht gefunden. Die Brust- und Unterleibsorgane boten nichts Krankhaftes dar, nur war die Menstruation abnorm spärlich geworden. Der letztgenannte Umstand in Verbindung mit dem symmetrischen Auftreten des Rubors musste den Gedanken auf einen bestehenden vasomotorischen Reflex von den Genitalorganen aus als ursprünglichen Krankheitssitz hinleiten.

Eine grosse Metallschale wurde in leitende Verbindung mit dem negativen Pol der galvanischen Kette gebracht und mit Wasser von 30° C. gefüllt. In diesem Bade liess ich die Patientin die Hand, deren Temperatur eben gemessen war, bis über's Handgelenk getaucht, halten, und einige Zoll darüber wurde die positive Elektrode auf einem rund um den Arm geschlungenen feuchten Leinwandbauschen angebracht. Zum Versuche wurde ein Strom von 25° B. angewandt**). Nach fünf Minuten wurde die Kette geöffnet, die Hand getrocknet, und die Temperatur auf's Neue gemessen. Der Thermometer zeigte jetzt $36,5^{\circ}$ C. Es war also eine Temperaturerniedrigung von beinahe anderthalb Grad eingetreten, und damit die normale Hautwärme wieder hergestellt. Die Hautfarbe war, mit der der anderen Hand verglichen, bemerkbar heller und natürlicher. Die Patientin selbst hatte ein angenehmes Gefühl von Kühle und Geschmeidigkeit in der elektrisierten Hand, und konnte nun zu ihrer grossen Freude den Handschuh mit Leichtigkeit anziehen. Die Besserung dauerte mehrere Stunden.

Der galvanische Strom hatte auf die Haut der Patientin das Gefühl schwachen Prickelns erzeugt.

Die andere Hand, deren Temperatur $37,8^{\circ}$ C. war, wurde dann unter ganz denselben Verhältnissen der Einwirkung des Inductionsstromes unterworfen, welchen ich so moderirte, dass keine Muskelcontraktionen hervorgerufen wurden. Nach fünf Minuten wurde der Strom, wie bei

*) Die Normaltemperatur der Hand scheint nach meinen Untersuchungen bei gesunden — speciell nicht nervösen — Personen zwischen $36,5^{\circ}$ und $36,7^{\circ}$ C. zu variiren.

**) 25° B. = 3,39 Milli-Ampères.

dem vorigen Versuche, geöffnet und die Temperatur wieder gemessen, aber der Thermometer zeigte wie vorher 37,8°. Erneuerte Faradisirung auf längere Zeit brachte dasselbe negative Resultat hervor. Darnach wurde der galvanische Strom in Anwendung gebracht, und nun wurde ein Sinken der Temperatur hervorgerufen, gerade wie bei dem ersten Versuche.

Hauptsächlich in der Absicht zu versuchen, was peripherie galvanische Behandlung in diesem Falle ausrichten könne, fuhr ich später mit curmässiger Anwendung des galvanischen Handbades fort, im Ganzen ungefähr 70 Mal. Hierdurch brachte jede einzelne Elektrisirung ein positives Resultat hervor, aber der Zustand der Patientin verbesserte sich wenig. Dagegen konnte ich nie eine Veränderung mit Hülfe des galvanischen Stromes hervorbringen.

Temperaturabnahme wurde auch durch längere Einwirkung des Galvanismus hervorgebracht. Das Resultat war dasselbe, wenn ich halbe Stunden lang elektrisierte.

Volta'sche Alternative hatten dieselbe Wirkung wie der ruhig fliessende Strom.

In der Wirkung der zwei Pole wurde kein Unterschied verspürt. In der Absicht, dies zu untersuchen, brachte ich die Hände der Patientin in separate Wasserbäder und verband das eine mit dem positiven, das andere mit dem negativen Pol.

Wenn ich die eine oder die andere Stromesart nur auf die Nervenstämme (am Oberarm) einwirken liess, wurde keine Veränderung in der Temperatur und im Aussehen der Hand hervorgebracht, auch wenn der Versuch längere Zeit fortgesetzt wurde.

Aus diesen Resultaten glaubte ich folgende Schlüsse ziehen zu können:

a) Der galvanische Strom übt bei Application auf die vasomotorisch angegriffene Haut eine contrahirende Wirkung auf die activ erweiterten Arterien aus, welche nicht die Folge des faradischen Stromes unter denselben Bedingungen ist.

b) Da die Verengung der erweiterten Arterien keine Folge der Einwirkung des Galvanismus auf die Gefäßwände, i. e. deren Ringmuskeln sein kann*), und da sie auch nicht indirect durch Elektrisirung der Nervenstämme hervorgebracht werden konnte, so verdankt sie es wahrschein-

*) Eine Verengung, welche nach halbstündigem Elektrisiren beobachtet wird, kann natürlicherweise nicht dem ersten Reizmoment des Stromes zugeschrieben werden.

lich dem unmittelbaren Einfluss des Stromes entweder auf die Nervenendfasern oder auch auf die localen Ganglienapparate der Gefässwände.

2. Die andere Patientin, Fräulein Friedericke A—, 24 Jahre alt, erzählte, dass sie drei Jahre vorher ein anfallsweise auftretendes Gefühl von Kälte in beiden Händen bemerkte habe, welche gleichzeitig eine leichenblaßse Farbe annahmen. Die Anfälle stellten sich jeden Tag ein, und wurden nach und nach langwieriger, so dass der Zustand zuletzt nur am Morgen einigermassen normal war. Die leichenartig weisse Farbe nahm, was nicht selten bei dieser Krankheit, in diesem Falle doch erst nach ungefähr einem Jahre, einen cyanotischen Anstrich an, welcher später dunkler wurde. Eine bestimmte Ursache der Krankheit kannte Patientin nicht.

Bei der Untersuchung wurden beide Hände sammt den Fingern und dem angrenzenden Theil des Unterarmes dunkel cyanotisch, kalt, feucht und etwas geschwollen gefunden. Obgleich es ein warmer Tag am Ende Mai war, überstieg die Temperatur in den geschlossenen Händen doch nicht 26° C. Das Hautgefühl an den Fingern war etwas geschwächt. Keine Schmerzen. Ausser den Händen war auch die Nasenspitze deutlich cyanotisch, und die Patientin litt ausserdem an Symptomen von Neurasthenie. Sonst war nichts zu bemerken, speciell nichts an den Brustorganen und den Nieren.

Ehe ich weiter gehe, werde ich mir einige Bemerkungen über die Pathologie dieser Krankheit erlauben.

Die Physiologie lehrt uns vier Weisen, auf welche wir eine vasmotorische Veränderung der Gefässlumina erkennen können. Eine von diesen ist die Temperaturmessung. Sie gründet sich darauf, dass die Wärme im Innern des Körpers eine höhere ist als in den oberflächlichen Theilen — eine Folge der Wärmeausstrahlung der letzteren — und dass je mehr Blut in einer gegebenen Zeit diese Theile durchströmt, es in desto höherem Grade ihnen seine Wärme mittheilen wird. Nachweisliche Temperaturdifferenzen können daher als der adäquate Ausdruck für eine Erweiterung oder Verengung des Strombettes für das circulirende Blut in dem gemessenen Körpertheil betrachtet werden*). Mit Bezug darauf kann die niedrige Temperatur, welche für diese Krankheit eigenthümlich ist, nur als ein Zeichen eines bestehenden Gefässkrampfes angesehen werden. Ein solcher kann sich auch zuweilen auf eine handgreiflichere Weise zu erkennen geben, wie in einem von M. Bernhardt mitgetheilten Fall, wo der Krampf auch die grösseren Pulsadern ergriffen hatte**). Wir sehen auch öfters Uebergangsformen zwischen dem allgemeinen

*) L. Hermann, Physiologie. 1880. Bd. IV. p. 400.

**) Dieses Archiv Bd. XII. p. 500.

durch Leichenblässe sich äussernden Gefässkrampf und der localen Asphyxie. Der gegenwärtige Fall ist gerade ein solcher. Die Cyanose trat gerade ein Jahr, nachdem die Zeichen des Gefässkrampfes sich eingefunden hatten, auf, und entwickelte sich successiv. Ueber die Natur dieser Krankheit können wir daher nicht wohl im Zweifel sein. Die Cyanose kann mit Leichtigkeit durch die veränderten Druckverhältnisse (Nothnagel) erklärt werden, und es ist kaum nothwendig, sie einem besonderen Krämpfe der kleinen Venen zuzuschreiben. Vielleicht giebt das grössere oder geringere Widerstandsvermögen der Capillargefässer Veranlassung, dass es in dem einen Fall zur Blutleere mit anämischem Aussehen der Haut, in dem anderen zum Regurgitiren des Venenstromes und cyanotischer Farbe kommt.

Hiermit komme ich auf meine Patientin zurück. Sie wurde elektrischen Versuchen derselben Art wie die erste Patientin unterworfen, nur benutzte ich zum elektrischen Handbade Wasser von 20° C. Bei höherer Temperatur wird nämlich ein contracturirter Zustand der peripheren Gefässer allein als eine Folge der Wärme gehoben, wovon ich mich später wiederholt überzeugen konnte.

Der erste Versuch wurde mit dem faradischen Strom gemacht, und die Stromstärke so moderirt, dass Muskelcontractionen vorgebeugt wurden*). Ich beobachtete die Farbe der Haut mit Aufmerksamkeit, welche, wie ich voraussetzte, im Falle eines positiven Resultats eine Veränderung erleiden müsste. Nach Verlauf von etwas über fünf Minuten bemerkte ich auch Andeutung zu Decoloration um das Handgelenk, und innerhalb einer Minute war die Cyanose überall verschwunden, ausgenommen am äussersten Gliede des Zeigefingers, wo sie sich noch kurze Zeit hielt. Der Thermometer zeigte jetzt 36,9° C.; die Temperatur war also beinahe 11 Grad gestiegen.

Der Versuch mit dem galvanischen Strom, unter denselben Bedingungen vorgenommen und bis auf 15 Minuten fortgesetzt, gab ein negatives Resultat. Es wurde allerdings eine Temperaturerhöhung von 0,7° bemerkt, so dass die Temperatur dieser Hand, welche unmittelbar vor dem Versuche 26,6°, nun 27,3° war, aber diese geringe Veränderung wage ich nicht dem galvanischen Strom, d. h. dessen directer Einwirkung zuzuschreiben, da ein Schwanken der Temperatur, welche einen Grad nicht übersteigt, oft nur als Folge entsprechender Veränderungen in der Intensität bei dem centralen

*) Muskelcontractionen sind nämlich, wie bekannt, an und für sich befähigt, Temperatursteigerung hervorzurufen.

vasomotorischen Impuls bemerkt wird. Spätere Versuche mit dem galvanischen Strom ergaben ähnliche Resultate. Bald bemerkte ich eine schwache Temperatursteigerung, bald keine. Ob diese Steigerungen, vielleicht als Wirkungen des Reizes aufzufassen sind, wage ich nicht zu entscheiden*).

*) Dass bei derartigen Untersuchungen die erregende Wirkung des Stroms in gegebenem Falle zum Vorschein kommen kann, scheint aus nachstehender Beobachtung ziemlich unzweideutig hervorzugehen. Bei einem an Hypochondrie leidenden Arbeiter traten tägliche, von Leichenblässe und Kältegefühl begleitete langwierige Anfälle von Gefässkrampf in den Händen auf. Unter einem solchen constatirte ich symmetrische Temperaturniedrigung (rechts 34,1°, links 34,0°). Das elektrische Handbad wurde versucht und die rechte Hand auf die beschriebene Weise dem Einwirken des galvanischen Stroms ausgesetzt. Während der Elektrisirung stieg die Temperatur der nicht elektrisierten linken Hand, welche fortwährend mit dem Thermometer armirt war, rasch bis auf 36,8°, und nach beendigtem Versuch zeigte sich auch in der elektrisierten Hand eine ähnliche Steigerung. — Wäre bei diesem Versuch die Temperatur der nicht elektrisierten Hand unbeachtet geblieben, hätte ein bedeutsamer irrthümlicher Schluss gezogen werden können. Das erhebliche, rasche Steigen kann aller Wahrscheinlichkeit nach nur eine Folge der Stromseinwirkung gewesen sein, muss aber, weil es beiderseits stattgefunden, auf die Rechnung des Reizes geschrieben werden. Diese Beobachtung ist geeignet, uns über die Schwierigkeiten zu belehren, mit denen die Versuche verknüpft sind, durch welche man die Wirkungen der Elektricität auf die Gefässnerven zu studiren beabsichtigt hat, und lässt uns eine Ursache der Widersprüche, zu welchen man bei jenen Versuchen gelangt ist, erkennen. Für diese Frage dürfte folgende Beobachtung nicht ohne Interesse sein. Eine junge Dame litt an einer Brachialneuralgie, mit dem Gefühl wie von kalten und warmen Strömungen in der Extremität begleitet. Nachdem der Thermometer in der geschlossenen Hand befestigt war, stieg die Säule innerhalb 20 Minuten langsam bis auf 33,7°, sank indessen nach Verlauf von 2 Minuten auf 33,2° zurück, stieg dann nach einem kurzen Stillstande bis auf 33,5°, sank aber auf's Neue zu 33,3°; darauf erneuertes Steigen bis auf 33,7°. Nach einer Pause von ungefähr zwei Minuten setzte sich das Steigen bis auf 34,7° fort. Dann abermals eine kleine Pause, worauf langsames Sinken bis 32,6°, von mehreren minimalen Steigerungen unterbrochen. Dann wurden verschiedene Versuche mit Elektrisirung der Armnerven und des Cervicalmarks vorgenommen, aber das Schwanke der Säule setzte sein Spiel ungehindert fort, ohne, wie es schien, im Geringsten von der Elektricität beeinflusst zu werden. Aus diesem geht die Möglichkeit hervor, dass Veränderungen der Temperatur, welche man bei ähnlichen elektrischen Versuchen den specificischen Polwirkungen u. dergl. zuzuschreiben geneigt ist, eine ganz andere Quelle haben können.

Das Resultat war dasselbe, einerlei, ob der positive oder negative Pol des galvanischen Stromes oder Volta-sche Alternation in Anwendung gebracht wurden.

Die Elektrisirung der Armnerven brachte auch ein negatives Resultat hervor, ohne Rücksicht auf die Stromes-art. Die Hautfarbe und Temperatur blieben unverändert. Bei er-neuerten Versuchen derselben Art bemerkte ich wiederholt ein unbe-deutendes Steigen der Temperatur, welches indessen niemals einen Grad überstieg. Auch hier konnte man an eine Reizwirkung denken.

Das faradische Handbad wurde versuchswise curmässig ange-wandt, im Ganzen über 60 Mal. Das Resultat war jedes Mal ein positives, indem die Cyanose verschwand und die Haut eine normale Temperatur annahm. Heilung wurde aber auf diese Weise nicht erlangt.

Mit Bezug auf die oben mitgetheilten Resultate schloss ich:

- a) dass der faradische Strom bei directer Anwendung auf die vasomotorisch angegriffene Haut einen erweiternden Einfluss auf die spastisch verengten Gefässe ausübt, welche Wirkung nicht die Folge des galvanischen Stromes ist;
- b) dass diese Wirkung entweder dem Einfluss des Stromes auf die Nerven-Endfasern oder auch auf die localen Ganglienapparate zugeschrieben werden muss*).

Das Resultat der an den beiden Patientinnen vorgenommenen Versuche war also, dass der faradische Strom sich zu dem galvanischen in seiner Einwirkung auf die krankhaft veränderte Vasomotion umgekehrt verhält, indem der erstere die spastisch verengten Gefässe erweitert, während der letztere die activ erweiterten Gefässe verengt, und dass diese Effecte durch directe Einwirkung auf die vasomo-to-risch angegriffene Haut zum Vorschein kommen, dagegen nicht durch Elektrisirung der Nervenstämmen.

Die Ungleichartigkeit der Wirkungsweise der beiden Stromesarten konnte unzweifelhaft nicht eine bloss anscheinende oder vom Zufall abhängige sein. Im Gegentheil handelte es sich deutlich um regel-

*) Die directe Einwirkung auf die Ringmuskeln konnte natürlich nicht in Betracht kommen, da in dem Falle der galvanische Strom einen ähnlichen Einfluss hätte äussern müssen wie der faradische. Von einer Reflexerschei-nung konnte auch nicht die Rede sein, da in dem Falle die Volta'sche Alter-native auch den Gefässkrampf hätte heben müssen.

mässige, an ein Gesetz gebundene Phänomene. Auf dem Felde der Elektrotherapie, wo unsere Nichtkenntniss des Gesetzmässigen gerade der fühlbare Mangel ist, mussten diese Beobachtungen nothwendigerweise zu weiteren Untersuchungen auffordern.

Weshalb gelang es mir durch Elektrisirung der Nervenstämme allein in keinem Falle eine Wirkung hervorzubringen, welche ich mit Bestimmtheit dem elektrischen Strom, d. h. dessen dynamischen Eigenschaften zuschreiben durfte? — Deutete dieser Umstand an, dass die positiven Resultate, welche Folgen der Elektrisirung der vasomotorisch angegriffenen Haut waren, nicht dem Einfluss der Elektricität auf die Nerven-Endfasern zugeschrieben werden müsse (die ja nichts anders sind als Leitungsfäden wie die Nervenröhren überhaupt), sondern auf die den Gefässen angehörenden localen vasomotorischen Ganglienapparate, diesen Nervenorganen, deren Bedeutung für die Bewegungen der Gefässse aus ihrer auxiliären Wirksamkeit unter bestimmten pathologischen Verhältnissen ersehen wird? — In dem Fall war nicht wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass nicht nur die in den genannten Ganglien enthaltenen Ganglienzellen, sondern dass die vasomotorische Ganglienzelle im Allgemeinen auf ähnliche Weise für die beiden Stromesarten reagiren müsse.

Dass es sich in der That so verhält, gelang mir später zu constatiren, als ich gelegentlich so glücklich war, wieder ähnliche Fälle von Vasmotionskrankheit behandeln zu können. Ich wandte in diesen Fällen ausschliesslich Elektrisirung des Cervicalmarks an, und machte dabei die Erfahrung, dass in dem gegebenen Krankheitsfalle günstige Wirkung nur von einer Stromesart verspürt wurde, wogegen sich die andere Stromesart entweder anscheinend unwirksam verhielt, oder Verschlimmerung der Symptome hervorrief. Die Anwendung der günstig wirkenden Stromesart hatte Heilung zur Folge. Es ist nun eine Selbstfolge, dass wenn eine unzweifelhafte Gefässneurose durch centrale Elektrisirung und unter Umständen, welche keinen Zweifel an den effectiven Wirkungen des Stroms zulassen, geheilt wird, kann dies nur dadurch erklärt werden, dass der elektrische Strom auf die pathologischen Grundverhältnisse der centralen vasomotorischen Zellenapparate, wovon das periphere Leiden abhängt, verändernd einzuwirken vermag. Es sind folglich diese Apparate, oder die sich in denselben befindenden vasomotorischen Ganglienzellen, welche die Anwendung einer bestimmten Stromesart verlangen.

Da Versuche mit Elektrisirung des Cervicalmarks in den beiden eben beschriebenen Fällen einen negativen Erfolg hatten, wandte ich meine Aufmerksamkeit vorläufig auf die Hemicranie, welche unter

den zu den inneren Gefässneurosen gerechneten Nervenkrankheiten gewiss diejenige ist, deren vasomotorische Natur am wenigsten angezweifelt wird. Ihre bekannte dualistische Symptomatologie in Verbindung mit den schmerzstillenden — resp. vermehrenden Einfluss, welcher auf den hemicranischen Schmerz durch solche Mittel ausgeübt wird, die eine Veränderung des intracranialen Blutdrucks hervorrufen (Einathmen von Amylnitrit, Carotiscompression), geben uns ziemlich deutliche Fingerzeige über die wahre Natur dieser Krankheit.

Unter der Voraussetzung, dass die verschiedenartige Reaction für die beiden Stromesarten eine Eigenschaft der vasomotorischen Ganglienzelle ist, musste ich also erwarten, dass die beiden bekannten Formen der Hemicranie, die sympatheticonische und die neuroparalytische oder, wie ich sie lieber nennen möchte, die vasoconstrictorische und die vasodilatatorische Form, sich auf eine entsprechend verschiedene Weise der Elektricität gegenüber verhalten würden, die vasomotorische Natur der Krankheit natürlich vorausgesetzt. Dass es gelungen ist, Fälle von Hemicranie bald mit dem galvanischen, bald mit dem faradischen Strom zu heilen, ist bekannt, aber meines Wissens nach sind comparative Versuche mit den beiden Stromesarten noch nie vorgenommen worden.

Im Laufe des Jahres bekam ich im Ganzen sieben Fälle von Hemicranie zur Behandlung. In sechs von diesen wurde die Effect-differenz der Stromesarten auf das Bestimmteste constatirt. Vier von diesen Fällen gehörten den äusseren Symptomen zufolge mehr oder weniger deutlich der vasoconstrictorischen, zwei der anderen Form an. Einer der ersten wurde während der Anfälle von Hemianästhesie begleitet. Die Haut konnte mit Nadeln durchstochen werden, ohne dass der Patient es fühlte, und ohne dass ein Tropfen Blut hervorkam. Ein zweiter, der vasodilatatorischen Form angehörend, war von Trigeminusneuralgie begleitet. In zwei Fällen, wo die eine Stromesart keine sichtbare augenblickliche Wirkung ausübte, während die andere ein Aufhören der Schmerzen hervorrief, setzte ich eine Zeit lang mit dem Gebrauch der ersten fort, und rief dadurch heftige Verschlimmerung hervor. Diese verschwand in beiden Fällen schnell durch Elektrisirung mit der anderen Stromesart. In fünf von sämmtlichen sieben Fällen wurde vollkommene Heilung bewirkt, im sechsten wurde nur Besserung erzielt, weil der Patient gezwungen war, sich zur Winterzeit täglich in einem zugigen und sehr kalten Locale aufzuhalten, wodurch ursprünglich seine Krankheit hervorgerufen worden war. Der siebente Fall wurde nicht geheilt und zeigte sich ganz und gar unzugänglich für jede elektrische Behandlungsweise.

Die Fälle, welche unter die vasoconstrictorische Form gehörten, wurden mit Hülfe des faradischen Stromes geheilt, die übrigen mit dem galvanischen Strom.

Die Elektrisirung wurde auf die Weise vorgenommen, dass die eine Elektrode in der Nackengrube, die andere oberhalb des Larynx angebracht wurde, indem ich zunächst darauf hinzielte, die Oblongata mit ihren vasomotorischen Centren zu treffen. In beiden Fällen, welche mit dem galvanischen Strom behandelt wurden, zeigte es sich ganz einerlei, ob ich das beschriebene Verfahren oder die gewöhnliche Sympathicuselektrisirung anwandte, ebenso, ob ich die Regeln für die polare Methode in Anwendung brachte oder nicht. Die Wirkung des galvanischen Stromes war stets sich selbst gleich, ganz ähnlich dem, was ich auf andere Weise bei den früher besprochenen Versuchen erfahren hatte, indem der hemicranische Schmerz bei jeder Application aufhörte, ohne Rücksicht auf die Applicationsweise.

Ich habe mich wiederholt davon überzeugt, dass in den Fällen von Hemicranie, wo das Einathmen von Amylnitrit temporäres Aufhören der Schmerzen verursacht, der faradische Strom stets dieselbe Wirkung ausübt, während der galvanische Strom entweder Verschlimmerung hervorruft oder sich anscheinend indifferent zeigt. Dadurch wird natürlicherweise die Wahrscheinlichkeit vermehrt, dass der schmerzstillende und heilende Einfluss des faradischen Stromes auf die Hemicranie sein bei den vorher besprochenen Versuchen bewiesenes Vermögen, spastisch verengte Gefässer zu erweitern, zugeschrieben werden muss. Dauernde Heilresultate habe ich indessen bei eurgemässem Gebrauch des Amylnitrits in chronischen Fällen nie gesehen. Dies scheint davon abzuhängen, dass während der Inductionsstrom es in seiner Macht hat, auf die vasomotorischen Centralapparate einzuwirken, dem Amylnitrit, wie bekannt, diese Eigenschaft fehlt. Uebrigens will ich hier die Gelegenheit benutzen, um zu bemerken, dass der faradische Strom mitunter auch in solchen Fällen mit Erfolg wirkt, wo das Einathmen von Amylnitrit Beschwerden verursacht. Ich werde später dieses eigenthümliche Verhältniss zu erklären versuchen.

Auf ähnliche Weise fällt die günstige Wirkung der Carotis-compression und des galvanischen Stroms zusammen.

Da ich bemerkte, dass der hemicranische Schmerz oft von verschiedenen anderen nervösen Symptomen, wie z. B. Schwindel, Schlaflosigkeit, melancholischer Stimmung, hypochondrischen Phänomenen, Gedächtnisschwäche, Kopfdruck u. s. w. begleitet war, und dass alle diese Symptome gerade os wie die Hemicranie bei Anwen-

dung der einen Stromesart verschwanden, während sie beim Gebrauch der anderen an Heftigkeit zunahmen, fand ich es von Interesse, ähnliche comparative Versuche in solchen Fällen anzustellen, wo jene Symptome unabhängig von einer bestehenden Hemicranie vorkamen, entweder isolirt oder auf verschiedene Weise verbunden, wie man es in Fällen von cerebraler Neurasthenie sieht. Hierdurch wurde mir ein ausgedehntes Untersuchungsfeld eröffnet, welches noch dadurch vergrössert wurde, dass ich später auch die spinalen Formen der Krankheit vornahm. Nun führte der eine Versuch zu dem andern, und ich kann jetzt als meine Ueberzeugung aussprechen, dass die differente Wirkungsweise der beiden elektrischen Stromesarten auf einem Gesetz beruht, welches sich gewiss auf den meisten Gebieten der Nervenpathologie geltend macht und die grosse Mehrzahl der Einzelfälle beherrscht. Nicht einmal die von anatomischen Veränderungen begleiteten Rückenmarkskrankheiten bilden eine Ausnahme*). Aber die ungleichartige Wirkungsweise der Stromesarten äussert sich nur durch Anwendung auf solche Theile, welche Ganglienzenlen enthalten, nie auf die Nervenleitungen.

Es gibt Fälle, welche, ohne sich klinisch von anderen mit ähnlicher Physiognomie zu unterscheiden, sich nichtsdestoweniger nicht für die centrale elektrische Behandlung eignen, da sie weder mit Hilfe der einen, noch der anderen Stromesart geheilt werden können. Den Ursprung derartiger Krankheitsfälle kann man sich entweder in verschiedenartigen, der klinischen Beobachtung unzugänglichen, ausserhalb des Nervensystems liegenden Uebeln denken, oder sie können pathogenetischen Factoren ihr Entstehen verdanken, welche von der Elektricität, d. i. ihrer directen Einwirkung, nicht beeinflusst werden. Einige Fälle dieser Art habe ich durch cutane Faradisation geheilt. So lange unser Wissen in Bezug auf jene Grundverhältnisse unvoll-

*) Wenn, wie ich vermuthe, diese Krankheiten vasomotorischer Natur sind — oder in gegebenem Falle sein können — müssen die anatomischen Veränderungen von vasomotorischen Störungen bedingt und eingeleitet gedacht werden. Die überraschend schnelle Wirkung der peripheren Faradisation auf einzelne Fälle von Tabes deuten an, dass jene Veränderungen sich nicht immer so schnell einfinden, ja Westphal's neueste Observationen (Ueber eine Erkrankung etc., dieses Archiv Bd. XIV. p. 87) zeigen, dass sie in einzelnen Fällen, welche dem klinischen Bilde nach der disseminirten Sklerose angehören, ganz ausbleiben können. — Hiermit wird der Möglichkeit des vasomotorischen Ursprungs Raum gegeben.

kommen ist, wird die Elektrotherapie in entsprechendem Masse misslungene Resultate aufzuweisen haben.

Es ist, wie vorher bemerkt wurde, über vasomotorische Krankheiten in den inneren Organen des Körpers viel lose geredet worden. Niemand leugnet, wie gesagt, die Möglichkeit solcher Krankheiten, aber von der Möglichkeit bis zur Thatsache ist ein langer Weg. Mit Ausnahme der Hemicranie, deren Bedeutung als Gefässneurose schwerlich bezweifelt werden kann, sind die sogenannten inneren Vasomotionskrankheiten ganz hypothetisch, und dürfte ihnen kein besonderer Platz im System eingeräumt worden sein. Etwas anders stellt sich die Sache doch vielleicht jetzt, wo es mir gelungen ist, in der verschiedenartigen Reaction den beiden Stromesarten gegenüber eine gemeinsame Eigenthümlichkeit für Neurosen von bekannter vasomotorischer Natur und für solche, welche vielleicht diese Natur theilen, nachzuweisen, wohl zu merken, so lange es nicht bewiesen ist, dass die verschiedenartige Reaction eine Eigenschaft ist, welche der vasomotorischen Ganglienzelle allein nicht zukommt. Hiermit ist die Frage über die Existenz innerer Vasomotionskrankheiten also keineswegs gelöst. Die Möglichkeit ist eigentlich nur zu grösserer Wahrscheinlichkeit erhoben. Der Leser wird aus dieser Einräumung einsehen, dass, indem ich im Folgenden ohne weiteres von der gelegentlich sich zeigenden Effectdifferenz der Stromesarten als einen sichtbaren Ausdruck sowohl für die vasomotorische Natur des Krankheitsfalles als auch zugleich für dessen speciellen vasomotorischen Modus ausgehe, ich diese hypothetische Basis nicht als ein unerschütterliches Fundament angesehen haben will. Ich baue nur darauf, da es mir zur Zeit das Acceptabelste zu sein scheint, und da es mir zugleich erlaubt, meinen Gedanken eine bestimmte Form und dadurch der Darstellung die nothwendige Anschaulichkeit zu geben. Ueberhaupt bitte ich den Leser, mehr die neuen Thatsachen und deren practische Bedeutung als meine theoretischen Erklärungen darüber zu beachten; denn so lange die Wissenschaft sich noch im Fortschreiten befindet, sind die theoretischen Erklärungen nichts anderes als der Ausdruck entsprechender Stadien und daher in grösserem oder geringerem Grade fehlerhaft. Die klinischen Thatsachen dagegen behalten immer ihren Werth.

Die qualitative Effectdifferenz der Stromesarten ist schon von Remak beobachtet worden. In seiner „Galvanotherapie“ stellt R. als Regel auf, dass jede elektrische Einwirkung auf den menschlichen Körper zuerst mit dem galvanischen Strom vorgenommen werden muss, dass man aber doch den inducirten

Strom versuchen muss, wenn der erstere fehlschlägt, und in Uebereinstimmung damit giebt er den Rath, dass man in Fällen von Cephalalgie, wo der galvanische Strom Schlaflosigkeit statt festen Schlaf macht, den Inductionsstrom benutzen soll*). Er beklagt sogar bei dieser Gelegenheit, dass es für beinahe unmöglich angesehen werden müsse, im Voraus die Wahl der Stromesart zu treffen, welche angewendet werden muss. Es ist nun eine Selbstfolge, dass wenn, wie Remak annahm, zwischen den Wirkungen der beiden Stromesarten ein blosser Quantitätsunterschied besteht, welcher dem Grade nach ihrem verschiedenen elektrolytischen Vermögen entspricht, so ist alles Reden über die Wahl zwischen der einen oder der anderen Stromesart in einem gegebenen Falle überflüssig, da man ja im Stande ist Alles auszurichten, was sich überhaupt mit Hülfe der Elektricität ausrichten lässt, indem man nur die Stärke der wirksameren Stromesart nach Bedarf moderirt. Aus jenen und ähnlichen Aeusserungen in Remak's Buch sieht man, dass seine Observationen seiner Theorie entgegen gingen. Leider siegte der Theoretiker über den Observatoren; Remak wurde ausschliesslich Galvanotherapeut, und indem er den faradischen Strom als in der Praxis überflüssig verwarf, schnitt er sich den Weg für künftige vergleichende Untersuchungen ab. Die Sache stellte sich noch ungünstiger, als die Galvanotherapeuten und Faradotherapeuten gegenseitig die centrale Anwendung der von den Gegnern empfohlenen Stromesart discreditirten. Eine comparative Untersuchung war darnach nur durch Elektrisirung der peripheren Nerven möglich, aber diese zeigen nicht, wie oben bemerkt, jene für das Centralnervensystem und die Ganglienapparate eigenthümliche ungleichartige Reaction. Die Elektrotherapeuten wandten inzwischen, von der Physiologie geleitet, zu der Zeit und späterhin hauptsächlich ihre Aufmerksamkeit auf den peripheren Nerven. Erst in den sechziger Jahren, nachdem die centrale Faradsation von den Amerikanern und später auch von europäischen Aerzten wieder aufgenommen war, wurden Zeichen der Veränderung bemerkt, indem man hier und dort Klagen über den Mangel an Indicationen für die Wahl der Stromesart hörte. Die Bedeutung dessen wird man aus dem Vorhergehenden erkennen. Endlich hat Benedikt eine Erfahrung gemacht, welche die Effectdifferenz der Stromesarten auf's Deutlichste constatirt. Benedikt docirt zwei Formen der Trigeminusneuralgie, eine periphere und eine centrale. Von der letz-

*) Galvanothrapie p. 276, 431.

teren können einige Fälle nur Gegenstand für galvanische, andere nur für faradische Behandlung werden. Da die ersteren sich klinisch durch einen kleineren Carotispuls auf der leidenden Seite auszeichnen, während die anderen das entgegengesetzte Verhältniss ausweisen, und da ferner das Amylnitrit in Fällen dieser beiden Arten ganz entgegengesetzte Wirkungen hervorbringt, — ganz wie in den entsprechenden Fällen von Hemicranie, — so schliesst Benedikt, dass diese centrale Form vasomotorischen Ursprungs ist. — Das Mitgetheilte habe ich aus Benedikt's mündlichen Vorträgen.

Dies ist Alles was ich von fremden Beobachtungen über die ungleichartige Wirkungsweise der Stromesarten zu berichten weiss*).

In Betracht der Leichtigkeit, womit man in vielen Fällen diese Verschiedenartigkeit in ihrem Effect beobachten kann, kommt es mir sonderbar vor, dass eine so hervortretende Eigenschaft bei den elektrischen Stromesarten so lange unbeachtet bleiben konnte, trotz des in den letzteren Jahren ausgedehnten Gebrauchs der centralen Elektrisirung. Dies verräth vielleicht mehr als alles andere, in wie hohem Grade die Elektrotherapie von theoretischen Voraussetzungen beherrscht gewesen ist und noch gegenwärtig beherrscht wird.

Die unten mitgetheilten speciellen Erfahrungen, auf welche ich die Regeln für die Anwendung der Elektricität gründe, sind vorzugsweise während des Studiums der Elektrotherapie der cerebralen und spinalen Nervenschwäche gesammelt. Ich schätze es als das grösste Glück, dass eben diese Krankheit zu Anfang meiner specialistischen Wirksamkeit, damals allerdings ganz gegen meinen Wunsch, am meisten in meiner Praxis repräsentirt war. Denn keine andere Krankheit giebt einen solchen instructiven Einblick in die verwickelten Verhältnisse des kranken Nervensystems. Unter anderen Bedingungen würde ich sicherlich erst später oder vielleicht nie zur Kenntniss gekommen sein, dass, was ebenso interessant in wissenschaftlicher als in practischer Beziehung wichtig ist, ein eigenthümliches Reflexverhältniss zwischen gewissen Theilen des menschlichen Nervensystems besteht, z. B. zwischen dem Gehirn und dem Rückenmark**), so dass eine Melancholie oder eine ernste neurasthenische Veränderung der Hirnfunctionen ihren Ursprung in einem manchmal ganz geringfügigen,

*) Ich will nicht unterlassen, hinzuzufügen, dass das Vermögen des Inductionsstroms, Gefässkrampf zu heben, schon 1867 von Nothnagel beobachtet wurde, welcher indessen das Phänomen als eine Wirkung des Reizes erklärte. (Zur Lehre v. d. vasom. Neurosen. Archiv f. klin. Med. 1867. B. 2.)

**) Bei Rückenmarkskrankheiten entzündlicher und sklerotischer Natur ist ein solches reflectorisches Verhältniss schon längst beobachtet worden.

z. B. nur durch veränderte Temperatur der Hände sich zeigenden spinalen Leiden haben kann, welches daher mit der grössten Leichtigkeit der Aufmerksamkeit des Arztes entgeht. Hier macht sich wieder ein bestimmtes Gesetz von grosser Tragweite und Bedeutung geltend. Unter solchen Verhältnissen muss das primär angegriffene Organ hauptsächlich Gegenstand der Elektrotherapie sein, und fast immer mit einer anderen Stromesart behandelt werden, als das secundär angegriffene.

Die Theile der Cerebrospinalaxe, welche besonders bei elektrischer Behandlung in Betracht kommen, sind die Oblongata und das Cervicalmark (die Cervicalanschwellung?). Um die erstere mit ihren grossen Gefässnervencentren zu treffen, setze ich die eine Elektrode hoch hinauf in die Nackengrube und die andere in die Kinnfalte über dem Larynx (Oblongataelektrisirung, welche bei mir an die Stelle der gewöhnlichen Sympaticuselektrisirung tritt). Das Halsmark elektrisiert man am besten, wenn man die eine Elektrode auf den 6.—7. Halswirbel und die andere auf das Manubrium des Brustbeins setzt. Die Stärke des galvanischen Stroms setze ich gerne auf 15—20° B.*). Die Elektrisirung durch den Kopf ist oft nützlich, aber nicht selten schädlich; Elektrisirung längs des Rückenmarks in der Regel überflüssig. Die Stromrichtung ist in jedem Falle gleichgültig.

Die Stromesart, welche im gegebenen Falle curative Wirkungen entfaltet, nenne ich die positive Stromesart; die andere nenne ich die negative.

1. Die ungleichartige Wirkungsweise der Stromesarten.

Von der ungleichartigen Wirkungsweise der Stromesarten kann Jeder, dem die nothwendigen Apparate zur Verfügung stehen, sich leicht überzeugen, indem er z. B. in einem geeigneten Falle von Cephalalgie oder excentrischen spinalen Nervenschmerz vergleichende Elektrisirung der O.g. oder des Cvm.**) vornimmt. Dadurch wird er erfahren:

- a) entweder, dass der Schmerz bei Anwendung der positiven Stromesart augenblicklich verschwindet (oder besser wird) und sich bei Anwendung der negativen zurückkehrt oder verschlimmert;
- b) oder dass ein augenblicklicher Effect nur von der einen, entweder der positiven oder der negativen Stromesart hervorgerufen wird;

*) 15—20° B. = 1,09—1,60 Milli-Ampères.

**) O.g. bedeutet die Oblongata, Cvm. das Cervicalmark.

c) oder endlich, dass weder von der einen noch der anderen Stromesert augenblickliche Wirkung gespürt wird*).

Im letzten Falle wird man durch fortgesetzte tägliche Elektrisirung entweder eine successive Besserung oder eine successive Verschlimmerung erreichen, je nachdem man die positive oder negative Stromesart benutzt hat. Dies geschieht früher oder später, in der Regel im Laufe der ersten vierzehn Tage. Hat man die negative Stromesart benutzt, so wird oft eine bedeutende, mit jedem Tage zunehmende Verschlimmerung hervorgebracht. Elektrisiert man nun mit der positiven Stromesart, so wird man jetzt oft augenblicklich die günstige Wirkung bemerken, und bei fortgesetzter veränderter Behandlung geht die Verschlimmerung gern schneller zurück als sie sich einfand. Man vermag nämlich mit Hülfe der einen Stromesart die Wirkungen der anderen zu heben.

Namentlich ehe ich die elektrodiagnostische Gesichtsfeldprobe erfand, welche im Folgenden besprochen werden wird, liess es sich nicht vermeiden, dass ich oft in der Wahl der Stromesart fehlgriff. Dies darf ich nicht beklagen, denn diese Fehlgriffe haben mir mehr als alles Andere zur Belehrung gedient. Ich habe dadurch nicht nur den Schaden und die Gefahr erkannt, denen die Patienten durch unrichtige elektrische Behandlung ausgesetzt sind, sondern auch das Mittel kennen gelernt, wodurch man im gegebenen Falle den begangenen Fehler wieder gut machen kann. Ich wiederhole es ausdrücklich, dass man durch unrichtige Elektrisirung den grössten Schaden verursachen und möglicherweise das Leben des Patienten in Gefahr bringen kann. Ich habe selbst in einem Falle von spinaler Neuralsthenie im Laufe von acht Tagen unter galvanischer Behandlung deutliche paralytische Symptome, Schwächung der Sensibilität, Ataxie und Schwanken mit geschlossenen Augen auftreten sehen, und bei einem Patienten, welcher an melancholischer Verstimmung litt, habe ich auf ähnliche Weise eine solche Verschlimmerung seiner mentalen Depression hervorgerufen, dass ich nur mit Mühe seine Ueberführung in's Irrenhaus verhindern konnte**). Nach herrschender elektrotherapeu-

*) Am häufigsten zeigen sich die augenblicklichen Wirkungen der Elektricität bei Kopfschmerz und neuralgischen Leiden. Aber nicht selten sieht man Symptome anderer Art plötzlich Veränderung zum Besseren oder Schlechteren erleiden, z. B. Herzklopfen, Ohrensausen, melancholische Verstimmung, Schwindel u. s. w. Viele Patienten merken ein plötzliches Hellerwerden vor den Augen, ein Phänomen, wovon später mehr.

**) Beide Patienten wurden später durch Wechseln der Stromesart schnell geheilt.

tischer Sitte soll man in solchen Fällen eingetretener Verschlimmern die Stromstärke moderiren und seltener elektrisiren. Dies ist aber eine verderbliche Praxis. Man täuscht sich selbst, man bildet sich ein, dass die langsamere, aber jedenfalls unfehlbar zunehmende Verschlimmerung ihren Grund in der Bösartigkeit des Falles und nicht in der Behandlung habe.

Fälle, welche sich nicht für die elektrische Behandlung eignen, scheinen nach meinen bisher gemachten Erfahrungen in den ersten Wochen nicht von der Elektricität weder in der einen noch in der anderen Richtung beeinflusst zu werden. Constant ist dies doch keineswegs. Eine Verschlimmerung, welche bei elektrischer Behandlung in den ersten 2—3 Wochen eintritt, hat daher am häufigsten günstige prognostische Bedeutung, indem sie angiebt, dass man durch Wechseln der Stromesart ein positives Resultat erzielt.

Man pflegt bei den elektrodiagnostischen Unternehmungen, welche vorgenommen werden, um die Reaction der Muskeln und Nerven zu untersuchen, z. B. in solchen Rückenmarkskrankheiten, welche Muskelatrophie verursachen, oft die sogenannte indifferenten Elektrode auf die Nackenwirbel zu setzen. Da aber nach meinen Erfahrungen bei jener Art Krankheiten Fälle kommen vor, welche faradische Behandlung erfordern, bleibt jene Elektrode unter gegebenen Umständen nichts weniger als indifferent. Kein Wunder, dass man unmittelbar nach dergleichen Untersuchungen irreparable Verschlimmerung der Krankheit beobachtet hat.

In Bezug auf Vorstehendes, muss jeder einseitigen methodischen Anwendung des galvanischen oder des faradischen Stromes das Urtheil gesprochen werden.

2. Das paradoxe vasomotorische Reflexphänomen.

In vielen Fällen von cerebrospinaler Nervenschwäche oder von Kopfschmerz, Migräne, Schwindel u. s. w., welche von spinalen Symptomen begleitet sind, erfordern Gehirn und Rückenmark die Behandlung mit derselben Stromesart. Dies ist aber keineswegs constant. Es giebt Fälle, deren Zahl keineswegs geringer ist, wo das Gehirn mit der einen und das Rückenmark mit der anderen Stromesart behandelt werden muss. Ein solcher Fall kann eintreten, wo das Rückenmark zuerst von dem pathologischen Process angegriffen wird, indem dieser reflectorisch auf's Gehirn einwirkt, und dadurch das letztgenannte Organ in einen krankhaften Zustand versetzt.

Ich habe schon im Vorgehenden auf dies höchst interessante Verhältniss hingewiesen, und muss annehmen, dass es auf einen zwischen den vasomotorischen Centren im Rückenmark auf der einen und in denen der Oblongata auf der anderen Seite bestehenden Reflexmechanismus beruht. Indem ich später einen besseren Namen dafür zu finden hoffe, will ich das Phänomen vorläufig die *paradoxe vasomotorische Reflexerscheinung* oder einfach den *paradoxen Reflex* (p. R.) nennen*). Hierbei ist zu bemerken, dass der zu Grunde liegende reflectorische Process nach meinen Erfahrungen nie absteigend, sondern immer aufsteigend ist. Wie wir später sehen werden, kann nämlich ein reflexogener Krankheitszustand in der Cauda equina auf diese Weise einen p. R. im Rückenmark veranlassen, ein ähnlicher Zustand in letzterem kann eine ähnliche Wirkung auf die Oblongata ausüben, und endlich kann ein reflexogener Zustand in der Oblongata zu p. R. in den jenseits der Oblongata liegenden Gehirnabschnitten Veranlassung geben. Dagegen habe ich einen pathologischen Process des Gehirns nimmer auf diese Weise reflectorisch auf das Rückenmark (u. s. f.) einwirken sehen.

Dass es in jenen cerebrospinalen Uebeln und unter solchen Umständen der pathologische Zustand im Rückenmark ist, welcher einen reflectorischen Einfluss auf die Oblongata ausübt, und nicht umgekehrt, lässt sich ganz leicht constatiren. Für's Erste zeigt es sich, dass man in den Fällen, wo das Gehirn mit einer anderen Stromesart als das Rückenmark behandelt werden muss, gewöhnlich das Ziel durch Elektrisirung des Cvm. allein erreicht, obgleich es nicht vermieden werden kann, dass periphere Bügen der Stromesart, welche das Gehirn unter diesen Umständen beweislich nicht vertragen kann, dasselbe zu gleicher Zeit treffen. Die günstige Wirkung auf die Hirnsymptome ist im Gegentheil oft augenblicklich und überraschend. Demnächst habe ich oft erfahren, dass die Elektrisirung der Og. allein keine dauernde Besserung der Hirnsymptome hinterlässt, indem eine gewonnene geringe Besserung sehr schnell verschwindet, selbst wenn unter jeder Session augenblickliche günstige Wirkung bemerkt wurde, während ich, sobald ich die Og.-Elektrisirung mit der Cvm.-Elektrisirung combinierte, Heilung leicht erreichte. Und endlich, elektrisiert man das Cvm. mit der negativen Stromesart, so wird nicht nur Verschlimmerung der spinalen, sondern auch der cerebralen Sym-

*) Die Richtigkeit meiner Hypothese vorausgesetzt, muss der paradoxe vasomotorische Reflex seine anatomische Bedingung in Verbindungsbahnen zwischen vasomotorischen Centren von entgegengesetzter Wirksamkeit haben.

ptome hervorgerufen, trotzdem dass peripherie Bögen dieser Stromesart, welche also für die Oblongata die positive ist, das letztgenannte Organ treffen.

Wie oben bemerkt, kann ein krankhafter Zustand in der Cauda equina, dessen Sitz wahrscheinlich in den dortigen Spinalganglien zu suchen ist, p. R. im Rückenmark veranlassen. Ich habe nur einen Fall von dieser Art beobachtet. Ein junger Kaufmann litt am ganzen Körper, von den Fusssohlen bis zum Gesicht an plagenden, parästhetischen Sensationen. Faradisation des Cvm. hob die krankhaften Empfindungen augenblicklich auf einige Stunden, die Galvanisation dagegen nicht. Er wurde im Ganzen drei Monate lang mittelst des faradischen Stromes behandelt, aber ohne nachweisliche Besserung zu spüren. Endlich begann ich auch das Kreuz zu faradisiren, aber jetzt stellte sich eine schnell zunehmende Verschlimmerung ein. Nun versuchte ich den galvanischen Strom, mit sagittaler Durchleitung durch das Sacrum, und hierdurch wurde ein augenblickliches Verschwinden der krankhaften Symptome bewirkt, ganz wie wenn ich sonst das Cvm. faradisierte. Der Patient wurde später nur auf diese Weise behandelt und in kurzer Zeit geheilt.

Später habe ich mehrere Fälle beobachtet, wo die der Cervicalanschwellung angehörenden Spinalganglien angegriffen waren und zu p. R. im Rückenmark Veranlassung gegeben hatten. Die nähere Beschreibung dieser interessanten Fälle wird bei einer späteren Gelegenheit mitgetheilt werden. Krankheiten dieser Art können äussert schwierig zu durchschauen und zu behandeln sein. Vereinzelt sah ich unter diesen Umständen in einem und demselben Falle von beiden Stromesarten augenblickliche günstige Wirkung, bei curmässiger Benutzung bewirkte die eine aber progressive Verschlimmerung, die andere dagegen Heilung.

Eine krankhafte Function der vasomotorischen Centren in der Oblongata kann, wie früher bemerkt, auf andre jenseits der Oblongata liegende Hirnabschnitte reflectorisch einwirken, und zu p. R. in diesen Veranlassung geben. Unter diesen Umständen kann die negative Stromesart, das ist diejenige, welche nicht für die O.g.-Behandlung passt, günstige Wirkungen ausüben, indem man sie auf das Vorderhirn einwirken lässt, z. B. bei Durchleitung durch die Schläfe. Wendet man aber diese Behandlungsweise allein an, so erzielt man allmälig Verschlimmerung als Folge des Einflusses der peripheren Stromesbögen auf die Oblongata.

Benedikt's früher besprochene Beobachtung über das Verhalten des Carotispulses bei den an Trigeminusneuralgie leidenden Patienten

hat mich veranlasst, eine Reihe comparativer Untersuchungen des Carotispulses an Personen vorzunehmen, welche an Cephalalgie und cerebraler Neurasthenie litten. Ich habe dabei oft den Carotispuls bei Solchen, welche galvanisch behandelt werden mussten, beiderseits auffallend weich und schwach, mitunter sogar beinahe unfühlbar gefunden, während er bei Anderen, bei denen eine günstige Wirkung des faradischen Stromes beobachtet wurde, heftig klopfend und hart anzufühlen war. Wo aber ein ausgebreiteter p. R. im Gehirn besteht, wird das Verhältniss vollständig umgekehrt, und der Zustand des Carotispulses ganz irreführend. Ich liess mich anfangs aus Mangel an etwas Besserem von dem Charakter des Carotispulses in der Wahl der Stromesarten leiten, und mit beständigem Erfolg*), bis ein Fall von letztgenannter Beschaffenheit mich lehrte, vorsichtig zu sein. Später habe ich viele Fälle dieser Art gesehen. Unter solchen Umständen fallen die Wirkungen des Amylnitrits nicht mit denen des faradischen Stromes zusammen. Ich vermuthe, dass jene Fälle von Hemicranie, welche eine klinische Mischform zwischen den beiden bekannten Hauptformen der Krankheit bilden, einem partiellen p. R. ihre Eigenthümlichkeiten verdanken.

Vasomotorischer p. R. im Gehirn veranlasst, dass die für die Oblongata-Behandlung positive Stromesart beim Durchleiten l. K. manchmal nicht ertragen wird.

Aus meinen bisher gemachten Erfahrungen ergeben sich folgende Regeln:

a) Auf äussere Zeichen wie Farbe und Temperatur des Gesichts, Pupillenweite, Enge der Lidspalte, Eingesunkensein des Augapfels, Charakter des Carotispulses u. s. w. muss der Arzt, weil sie keinen sicheren Aufschluss über die Circulationsverhältnisse im Schädelinnern geben, bei der Wahl der Stromesart keine besondere Rücksicht nehmen.

b) Ebenso wenig darf er sich von der Amylnitritprobe leiten lassen, ausser wenn der Patient nach der Einathmung deutliche Erleichterung der Symptome verspürt.

c) Bei dem Versuch, durch welchen der Arzt über die für die

*) Die Stärke des Carotispulses braucht natürlicherweise nicht immer von pathologischen Verhältnissen abzuhängen. Dies muss doch der Fall sein, wo der Puls gleichzeitig mit der Heilung des Krankheitsfalles in seinem Charakter verändert wird. — Sphygmographische Messungen vorzunehmen habe ich leider nicht Gelegenheit gehabt. Zu practischen Resultaten werden jedoch solche nicht führen (vergl. Beard's Versuche).

Behandlung des Gehirns geeignete Stromesart Auskunft zu erhalten beabsicht, ist die Og.-Elektrisirung die allein zweckmässige.

Während ein reflexogener Zustand in den Spinalganglien seinen Einfluss in centripetaler Richtung geltend machen kann oder vielleicht immer geltend macht, scheint es sich mit den Ganglien des Sympathicus anders zu verhalten. Ich habe nie eine Cardialgie oder eine Stenocardie zu krankhaften Symptomen seitens der Cerebrospinalaxe Veranlassung geben sehen, ausser wenn die Krankheit in einem tieferen Leiden, z. B. einem chronischen Catarrh des Magens oder einem Herzfehler wurzelte; dagegen ist es sehr gewöhnlich, dass eine Neurasthenie secundäre Leiden der Ganglien der inneren Organe hervorruft, und Angina pectoris, Cardialgie, Enteralgie u. s. w. gehören daher zum klinischen Bilde der genannten Krankheit. Alle diese nervösen Localleiden, soweit sie centralen Ursprungs sind, verschwinden ohne besondere Behandlung nur durch centrale Elektrisirung. Sie werden aber schneller beseitigt, wenn man zugleich die respectiven Ganglien elektrisiert. Die Elektrisirung der Ganglien allein bringt dagegen nur einen vorübergehenden Nutzen; die secundären Nervenaffection stellt sich immer auf's Neue ein, von dem fortdauernden centralen Impuls hervorgerufen.

Bei der localen Elektrisirung der Ganglien muss man den Strom möglichst direct durch das leidende Organ leiten, und nach Umständen entweder mit der einen oder der anderen Stromesart elektrisiren, da die Ganglien sich den Stromarten gegenüber ebenso verhalten wie das Centralorgan. In einigen Fällen bemerkt man den p. R., in anderen nicht, weshalb die Art und Weise, auf welche die Centralorgane für die Stromarten reagiren, nicht als Richtschnur für die Behandlung der secundären Affectionen dienen kann.

Häufig giebt sich ein centrales Leiden durch cutane Vasomotionsstörungen zu erkennen. Diese können am leichtesten an den Händen studirt werden. Oft bemerkt man blos eine geringe Temperaturveränderung, nur durch den Thermometer bemerkbar, in anderen werden auch die charakteristischen Veränderungen der Hautfarbe beobachtet. Auch in diesen Fällen kommt p. R. vor. Nicht selten wird ein auffallendes Wechsels der Phänomene bemerkt, indem ein Gefässkrampf temporär einer Gefässerweiterung Platz macht und umgekehrt.

Wir sehen auch hieraus, dass die Temperatur der Körperoberfläche für die centrale elektrische Behandlung keineswegs als Richtschnur dienen, sowie auch, dass natürlich die von Nothnagel zuerst

augewandte Sympathicus-Galvanisation gegen cutanen Gefässkrampf nur bedingungsweise zur Anwendung kommen kann.

Das Vermögen des Kälte, auf reflectorischem Wege die Blutgefässer zu contrahiren, ist bekannt. Fälle von Gefässkrampf in den Händen sind daher bei Waschfrauen und anderen, welche sich mit Arbeit in kaltem Wasser befassen, keine Seltenheit. Es scheint aus meinen Beobachtungen hervorzugehen, dass centrale Neurosen, welche durch Kälte hervorgerufen werden, ebenfalls von Gefässkrampf bedingt sind. Indessen kann man durch locale Anwendung von Kälte auch Fernwirkungen von entgegengesetzter Natur hervorbringen. So sind Eisumschläge auf der Lendenwirbelsäule im Stande Conflux zu dem Uterus und den Füßen hervorzubringen und die Temperatur in diesen zu erhöhen. Zweifelsohne stehen wir hier einer Erscheinung von p. R. gegenüber.

3. Die elektrische Neurose.

Ich habe wiederholt erfahren, dass, wenn man ein nicht nervöses Individuum längere Zeit täglich entweder durch die Og. oder das Cvm. elektrisiert, allmälig nervöse Symptome eintreten, am häufigsten Schlaflosigkeit, gedrückte Gemüthsstimmung, Mattigkeit und abnorme Sensationen in den Gliedern. Bei fortgesetztem Elektrisiren nehmen diese Symptome schnell an Heftigkeit zu und verbieten die fernere Anwendung der Elektricität. Nach dem Aufhören mit der elektrischen Behandlung verschwinden sie im Laufe von 3—5 Tagen. Dieser künstlich hervorgerufene krankhafte Zustand, welcher in der sechsten Woche einzutreten pflegt, giebt zu erkennen, dass das gesunde Nervensystem die Einwirkung des elektrischen Stromes nicht auf die Länge verträgt.

Hierdurch bekommt man Klarheit über jene sonderbare „Verschlimmerung“ der Krankheits-Symptome, welche bei centraler Elektrisirung regelmässig eintritt, wenn die Behandlung über eine bestimmte Zeit hinaus — welche übrigens individuell verschieden ist — fortgesetzt wird, selbst wenn im Voraus bedeutende Besserung oder Heilung erreicht ist, und welche allen erfahrenen Elektrotherapeuten Veranlassung gegeben hat, Pausen in den elektrischen Curen anzurathen.

Es ist kein vernünftiger Grund vorhanden, weshalb man diese Verschlimmerung als eine Folge des Einflusses der Elektricität auf die krankhaft functionirenden Ganglienzellen, welche ihr Heilmittel gerade in jener Naturkraft haben, auffassen soll, da die Elektricität in diesem Falle gleichzeitig eine doppelte Wirkung, eine günstige und

eine ungünstige, auf jene Zellen ausüben müsste. Dies ist nicht wahrscheinlich. Auch verhält es sich nicht so, dass der Strom erst den krankhaften Zustand beseitigt, und dann die jetzt normale Ganglienzelle in einen neuen pathologischen Zustand versetzt. Denn in dem Falle müsste sich die durch die Elektricität hervorgerufene Verschlimmerung, welche ich die elektrische Neurose nennen will, nie einfinden können, ausser nach vorausgegangenem Verschwinden der Krankheitssymptome, und sie würde im Falle, dass z. B. Heilung am Ende eines sechswöchentlichen Cursus eingetreten, eine ebenso lange Zeit zu ihrer Entwicklung erfordern. Dergleichen sieht man aber nicht. Die elektrische Neurose erscheint ohne Rücksicht auf stattgefundene Besserung und deren Grad, und man wird ihr Auftreten beinahe constant in der 5.—7. Woche bemerken*). Bei mehreren Kranken habe ich dieselbe sich entwickeln sehen, ohne dass im Voraus eine Spur von Besserung zu bemerken war; 3—5 Tage nach dem Einstellen der Behandlung trat indessen die Besserung ein, woraus hervorzugehen scheint, dass sich die elektrische Neurose gleichzeitig mit der Besserung der Krankheit entwickelt haben musste.

Die Sache verhält sich wohl so, dass in keinem Falle das ganze Centralnervensystem krank ist, das heisst — nach meiner Hypothese — in keinem Falle der ganze Vasomotionsapparat sich in einem pathologischen Zustand befindet. Man würde im entgegengesetzten Falle gewiss viel ernsthaftere Symptome sehen. Der elektrische Strom trifft unter dieser Voraussetzung nicht nur kranke, sondern auch gesunde Ganglienzellen, und muss in Folge dessen in doppelter Richtung wirken: gleichzeitig dass er, auf die kranken Zellen einwirkend, die Symptome der Krankheit verschwinden macht, muss er auch zum Entstehen neuer pathologischer Erscheinungen, welche allerdings manchmal mit jenen conform sind, Veranlassung geben.

Die elektrische Neurose fasse ich also als einen künstlich hervorgebrachten pathologischen Zustand auf, welcher mit der eigentlichen Krankheit nichts zu schaffen hat, wie sehr er derselben, dem klinischen Symptomenbilde nach, auch in manchen Fällen gleichen mag. Er entwickelt sich unabhängig von dieser und nimmt zu, während die Krankheit abnimmt. Wenn dies einigermassen in demselben Massstab geschieht, so wird der Patient während der elektrischen Cur keine Besserung spüren, dagegen wird aber in einem solchen Falle eine für ihn oft sehr überraschende Veränderung zum Bessern

*) Bei einem meiner Patienten zeigte sie sich erst in der 12. Woche, dauerte aber viel länger als gewöhnlich.

eintreten, sobald die elektrische Neurose verschwindet. Erst dann erfährt man, was durch die Behandlung gewonnen ist. Solche Fälle kommen nicht selten vor.

Daraus resultirt, dass man es sich zur Regel zu machen hat, kein prognostisches Urtheil im gegebenen Falle vor Verlauf einiger Tage nach beendetem Cursus zu fällen. Dann erst zeigt es sich nicht selten, ob sich der Fall für die centrale elektrische Behandlung eignet oder nicht*).

Die elektrische Neurose verschwindet in der Regel ziemlich plötzlich am Ende der angegebenen Zeit, und kann zuweilen recht unangenehm sein, besonders wenn die Gemüthsstimmung leidet. Aber in Fällen von cerebraler Neurasthenie (oder Kopfschmerz, oder Schwindel, oder dergl.) mit p. R. von der Oblongata aus, wo also secundär angegriffene Hirncentren von einer Stromesart beeinflusst werden, welche nicht für sie passt, gestalten sich die Phänomene nicht selten anders. Die Heftigkeit der Symptome nimmt wohl innerhalb der gewöhnlichen Termine ab, aber darnach tritt eine langsame Besserung ein, welche ich bis zu drei Wochen und darüber habe dauern sehen. Hier handelt es sich um zweierlei Dinge. Die Verschlimmerung des Zustandes des Patienten gegen den Schluss des Cursus röhrt nämlich in dergleichen Fällen nicht nur von dem Einfluss des Stromes auf die gesunden Ganglienzellen her, sondern auch von seiner Einwirkung auf die Centren, welche der Sitz des p. R. sind und folglich die für die Oblongata passende Stromesart nicht vertragen. Die Folge hiervon ist natürlich eine wirkliche Verchlimmerung der eigentlichen Krankheitssymptome, und diese geht mit der Entwicklung der elektrischen Neurose Hand in Hand. Während nun die letztere nach dem Einstellen der Behandlung mit der Elektricität in einem normalen Zeitraum ganz verschwindet, verliert sich die erstere nur langsam, geht aber glücklicher Weise in jedem Falle auch ganz vorüber, sobald die Elektricität die beabsichtigte Wirkung auf den primären Krankheitssitz ausgeübt hat.

Man hat bisweilen Gelegenheit Aehnliches zu bemerken, wenn man bei einer spinalen Affection, welche reflectorisch auf das Oblongatazentrum eingewirkt und p. R. mit consecutiven cerebralen Symptomen veranlasst hat, nur das Cvm. elektrisiert.

*) Die Symptome der elektrischen Neurose werden durch Anwendung der anderen Stromesart gebessert. Dadurch lässt es sich erklären, dass die alternative Behandlung mit dem galvanischen und dem faradischen Strom empfohlen wird.

Nicht jeder Fall mit Phänomenen des p. R. in den jenseits der O.g. liegenden Centren verhält sich auf diese Weise der elektrischen Einwirkung gegenüber. Es kommt häufiger vor, dass der Strom keine nachweislich schädliche Nebenwirkung auf die secundär ergriffenen Centren entfaltet. In diesen Fällen scheint der günstige Einfluss des Stromes auf das primär ergriffene Centrum und dadurch auf die secundär ergriffenen Vasomotionsfoci nicht nur die directe Einwirkung auf diese zu paralysiren, sondern sogar einen ganz überwiegenden Effect auszuüben. Die einzelnen Centren scheinen nämlich eine höchst verschiedene Empfänglichkeit für den elektrischen Strom zu zeigen. Daher kann die Elektrisirung des Cvm. zuweilen augenblicklich einen auf p. R. beruhenden Kopfschmerz beseitigen, ungeachtet die Oblongata dadurch von der für dieselbe negative Stromesart getroffen wird.

Ich habe einen Fall von Melancholie mit Besessenheitswahn, Schlaflosigkeit u. s. w. beobachtet, in welchem der krankhafte Zustand des Gehirns als eine Reflexneurose, durch eine spinale Neurasthenie hervorgerufen, angesehen werden musste. Der Fall wurde schnell durch Faradisation des Cvm. und Galvanisation der O.g. geheilt. Die im Anfang angewandte galvanische Behandlung des Rückenmarks rief eine acute Verschlimmerung hervor. Die Wichtigkeit dieser Beobachtung ist einleuchtend. Ich werde den Fall später ausführlicher besprechen.

4. Die elektrodiagnostische Gesichtsfelduntersuchung.

Wenn in einem gegebenen Falle die elektrischen Stromesarten weder augenblickliche Besserung noch Verschlimmerung hervorrufen, so steht der Arzt der Wahl der elektrischen Behandlungsweise ratlos gegenüber, und sieht sich, wenn die Aetiologie ihm nicht zufällig einen sicheren Leitfaden giebt*), darauf beschränkt, versuchsweise zu verfahren. Dies ist aber aus mehreren naheliegenden Gründen kein einladender Ausweg.

Deshalb stellte ich mir schon früh die Aufgabe, eine Methode zu finden, durch welche es möglich wäre, im Voraus die Wahl der Stromesart für den speciellen Fall zu bestimmen. Wie der Leser sich erinnern wird, sah Remak dies für unmöglich an. Die Wichtigkeit der Aufgabe wurde mir natürlich noch einleuchtender, als ich die

*) Ueber die Bedeutung der Aetiologie für die Wahl der Stromesarten später.

Gewissheit erhalten hatte, dass das Rückenmark in vielen Fällen die Behandlung mit einer anderen Stromesart erfordert als das Gehirn, und dass also Besserung oder Verschlimmerung der cerebralen Symptome durch eine Stromesart keineswegs immer für die Behandlung des Rückenmarks massgebend ist.

Nach mehreren fruchtbaren Versuchen kam ich zuletzt auf die rechte Spur. Ich hatte nämlich wiederholt bemerkt, dass viele Patienten, welche an cerebralen Symptomen, wie z. B. Kopfschmerz, Hemicranie, Schläfrigkeit u. s. w. litten, durch Elektrisirung mit der positiven Stromesart ein ihnen auffallendes, bisweilen von einer Steigerung des Sehvermögens begleitetes Heller- und Klarerwerden vor den Augen wahrnahmen. Dieses Phänomen, welches ich vielfältig beobachtet habe, tritt in der Regel nur bei der zum ersten Mal vorgenommenen Elektrisirung und keineswegs bei allen Patienten auf. Dieselben beschreiben die Veränderung auf eine etwas verschiedene Weise. Einige geben an, dass es plötzlich im Zimmer heller werde, als trate die Sonne aus einer Wolke hervor, Andere, als ob gleichsam ein dünner Schleier von den Augen gezogen werde.

Hiermit wird, wie oben erwähnt, bisweilen eine gleichzeitig eintretende Steigerung des Sehvermögens beobachtet*).

Eine Reihe Gesichtsfeldmessungen, vorgenommen bei nervösen Patienten, gaben mir die Gewissheit, dass, was auch aus Beobachtungen Anderer hervorgeht, das Gesichtsfeld unter dergleichen Zuständen in verschiedenem Grade eingeschränkt sein kann, mitunter sogar bedeutend, und dass die positive Stromesart das Gesichtsfeld erweitert, während die negative es beschränkt (positive und negative Verschiebung der Gesichtsfeldgrenze). Wenn die auf diese Weise künstlich hervorgerufene Erweiterung bedeutend ist, bemerkt der Patient häufigst das erwähnte Phänomen.

Ich habe die Untersuchungen über diesen Gegenstand seit Februar 1880 fortgesetzt und habe das Gesichtsfeld vermutlich ein

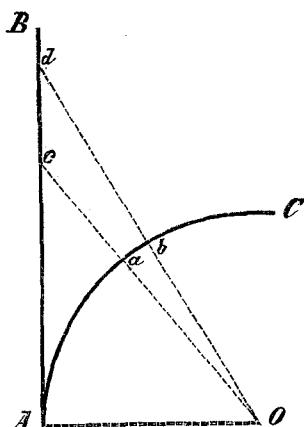
*) Bei den unten zu besprechenden perimetrischen Messungen sah ich zuerst, dass Patienten, welche vor der Elektrisirung den centralen schwarzen Punkt am Perimeter nur undeutlich wahrnahmen, diesen nachher öfters scharf und deutlich begrenzt sahen und seine unregelmässige Form genau beschreiben konnten. In wieweit diese Steigerung der Sehschärfe von dem Einfluss der Elektricität auf den lichtpercipirenden Apparat allein oder zugleich auf die Accommodationsnerven beruht, will ich unentschieden lassen. Jedenfalls habe ich bei Neurasthenikern häufig eine Störung der Accommodation beobachtet, welche durch die elektrische Behandlung zugleich mit den übrigen Krankheitssymptomen beseitigt wurde.

Paar tausend Mal gemessen. Grossen Nutzen habe ich von Untersuchungen gehabt, die ich an mir selbst habe vornehmen lassen, während ich im Laufe vorigen Jahres an Neurasthenie litt. Mein peripheres Sehvermögen ist nämlich sehr scharf und die Gesichtsfeldgrenze beinahe linear, wodurch ich diese Grenze mit grosser Genauigkeit bei der Perimetrie anzugeben vermag.

Zu elektrodiagnostischem Zwecke eignet sich das Planperimeter am besten. AB und AC stellen die oberen Hälften eines geraden und eines bogenförmigen Perimeters vor.

AO ist die gerade Linie zwischen dem Centrum des Perimeters und der Pupille des Patienten. Eine Verschiebung der Gesichtsfeldgrenze, welche auf den bogenförmigen Perimeter zwischen a und b fällt, wird auf den geraden zwischen c und d fallen, und kann, da die Entfernung zwischen c und d mehr als doppelt so gross ist als zwischen a und b, auf dem Planperimeter leichter beobachtet werden. Letzteres ist ausserdem bei Untersuchungen dieser Art leichter zu handhaben, wovon der Practiker sich leicht überzeugen kann.

Das Perimeter, welches ich bisher benutzt habe, ist eine vierseitige, matt schwarz angestrichene Tafel von 150 Ctm. im Quadrat. Den Mittelpunkt bildet eine runde, weisse Scheibe von 5 Mm. Durchschnitt, im Centrum mit einem deutlichen schwarzen Punkt versehen. In jeder der vier Hauptrichtungen ist eine Centimeterskala angebracht, mit der weissen centralen Scheibe als gemeinsamen Nullpunkt. Die Tafel ist vertical aufgehängt und kann nach Bedarf gehoben oder gesenkt werden. Zur Befestigung des Kinnes des Patienten während des Messens dient ein vernickeltes Stativ, aus einem schweren scheibenförmigen Metallfuss bestehend, auf dessen oberster Fläche ein verticales, 14 Ctm. hohes Rohr befestigt ist, oben mit einer starken Klemmschraube versehen und dazu bestimmt, ein anderes Rohr von geringerem Caliber aufzunehmen. Dieses, welches am obersten Ende den für das Kinn des Patienten bestimmten Bügel trägt, kann mit Hülfe der Schraube in den Umständen nach passenden Höhe befestigt werden. Dieses Stativ steht auf einem Tisch vor der Perimetertafel. Um den Kopf des Patienten in einer bestimmten Entfer-



nung von der Tafel zu halten, bediene ich mich eines dünnen 30 Ctm. langen Ebenholzstabes, welcher an dem einen Ende einen kleinen vernickelten messingenen Bügel trägt, dazu bestimmt, die Nasenwurzel des Patienten zu umfassen, und dessen anderes Ende zu einer circulären Vertiefung auf der Tafel passt, nach aussen und etwas nach oben vom Centrum*).

Mit Hülfe dieses Stabes und des vorher beschriebenen Metallstativs wird man in den Stand gesetzt, dem Kopfe des Patienten eine unveränderliche Stellung der Tafel gegenüber zu geben, deren Centrum in der Horizontalebene durch die Pupille des Patienten liegen muss. Sorgt man dafür, dass das Stativ und der Tisch, auf welchem es steht, nicht verschoben werden, so wird der Kopf des Patienten bei jeder erneuerten Untersuchung dieselbe Stellung im Verhältniss zur Perimetertafel einnehmen, wie bei der ersten, was natürlich bei diesen comparativen Messungen unumgänglich nothwendig ist. Der Controle wegen benutze ich einen weissen Faden, welcher horizontal zwischen zwei Stahlnadeln ausgespannt ist, die in der Tafel, jede auf einer Seite des Centrums, befestigt sind, und die Stellung der Apparate so reguliren, dass der Patient bei jeder Messung den Faden den schwarzen Punkt in der Mitte der centralen Scheibe schneiden sieht. Ein Fadenkreuz ist, wie wir weiter unten sehen werden, nicht nothwendig. Ferner muss der Patient aufgefordert werden, die Nasenwurzel fest gegen den horizontalen Stab zu lehnen. Durch Beobachtung dieser Vorsichtsmassregeln bewahrt sich, meinen Erfahrungen nach, der Untersucher vor Observationsfehlern, welche von Veränderungen der Stellung des Kopfes herrühren.

Da es von grosser Wichtigkeit ist, dass die Augen des Patienten während des Messens nicht ermüden, was um so viel leichter geschieht, als viele nervöse Patienten an Asthenopie und einer eigenthümlichen Ermüdbarkeit der Netzhaut leiden, so muss jede Messung in möglichst kurzer Zeit beendigt werden. Ich messe daher das Gesichtsfeld nur in einer Richtung, und dann wo möglich aufwärts; aus diesem Grunde brauche ich nur den horizontalen Correctionsfaden. Misst man in allen vier Richtungen, so ermüdet man die Augen des Patienten, und das Resultat wird nach meinen Erfahrungen unrichtig und verwirrend. Man muss bedenken, dass die Messung drei Mal nach einander vorgenommen werden muss, erst vor der

*) Eine solche Vertiefung muss sowohl rechts wie links vom Centrum angebracht sein, je nachdem man das linke oder das rechte Auge des Patienten zu untersuchen beabsichtigt.

elektrischen Einwirkung und dann nach jeder Application der beiden Stromesarten. Aufwärts wird die Untersuchung am leichtesten vorgenommen. Um zu verhindern, dass der obere Orbitalrand in den Weg kommt, stellt man das dem Kinn des Patienten zur Stütze dienende Stativ etwas hoch, so dass der Patient gezwungen ist, den Hinterkopf etwas zu senken. Auf diese Weise wird das Profil in einem nach oben offenen Winkel mit der verticalen Linie gebracht. Während des Messens, welches auf gewöhnliche Weise vorgenommen wird, muss man nicht versäumen, den Stab mit der weissen Scheibe fleissig von einer Seite zur anderen zu bewegen, da sogar Personen mit scharfem peripherem Sehvermögen sonst schwierig die von der Scheibe ausgehenden weissen Lichtstrahlen mit der peripheren Zone der Retina auffassen. Ferner muss man es sich zur Regel machen, in keinem Falle die elektrische Gesichtsfelduntersuchung vorzunehmen, ehe der Patient genügend eingebütt ist*).

Das Messen sollte am liebsten bei Tageslicht und einigermassen klarem Wetter vorgenommen werden. Erst wird die Grenze des Gesichtsfeldes bestimmt, dann nimmt man die Elektrisirung der Og. (nie l. K., in Betracht möglicher Reflexverhältnisse!) zwei Minuten mit der einen Stromesart vor, worauf das Messen wieder vorgenommen wird; darnach elektrisiert man mit der anderen Stromesart, und untersucht jetzt zum dritten Mal das Gesichtsfeld. Das Resultat wird nach jedem Messen notirt.

Unten werden einige Beispiele aus meinem Protokoll mitgetheilt. S. bedeutet die Gesichtsfeldgrenze (aufwärts), G. die Gesichtsfeldgrenze nach vorgenommener galvanischer Einwirkung, F. dieselbe nach der Faradisation. Die Zahlen bezeichnen die Entfernung der Gesichtsfeldgrenze von dem Centrum des Perimeters in Centimetern gemessen.

1. Dienstmädchen. 19 Jahre. Neurasthenie.

S. 34.

F. 36.

G. 35.

Faradisch behandelt, 6 Wochen. Geheilt.

2. Goldarbeiter. 42 Jahre. Cephalalgie.

S. $40\frac{1}{2}$.

F. 39.

G. 45. Aufhören der Schmerzen; Hellerwerden vor den Augen; Zunahme der Sehschärfe.

*) Dies ist um so nothwendiger, als die Gesichtsfeldgrenze nach der positiven Verschiebung manchmal erst spät, z. B. nach 2—3 Tagen zurückgeht.

Mit dem galvanischen Strom behandelt, sechs Wochen. Geheilt. (Die Schmerzen hörten nach der ersten Elektrisirung auf und kehrten nicht wieder zurück. Dauer der Krankheit $6\frac{1}{2}$ Jahr.)

3. Arbeiterfrau. 50 Jahre. Neurasthenie.

S. 40.

G. 40.

F. 48.

Faradisch behandelt in zwei sechswöchentlichen Cursen. Annähernd geheilt.

4. Schmied. 28 Jahre. Cephalalgie.

S. 43.

F. 50. Aufhören der Schmerzen.

G. 43. Schmerzen kehren zurück.

Faradisch behandelt, 6 Wochen. Geheilt.

5. Commis. 18 Jahre. Neurasthenie.

S. $34\frac{1}{2}$.

G. $30\frac{1}{2}$.

F. $37\frac{1}{2}$. Hellerwerden vor den Augen.

Faradisch behandelt in zwei Cursen. Geheilt.

6. Fräulein. 39 Jahre. Neurasthenie.

S. 35.

F. 32.

G. 37. Klarer- und Hellerwerden vor den Augen.

Galvanisch behandelt in zwei Cursen. Bedeutende Besserung.

7. Handelsmann. 31 Jahre. Neurasthenie.

S. 37.

F. 45. Klarer- und Hellerwerden vor den Augen.

G. Unterlassen.

Faradisch behandelt, 6 Wochen. Geheilt.

8. Zimmermeister. 29 Jahre. Neurasthenie.

S. 41.

G. 45. Aufhören der Kopfschmerzen. Klarerwerden vor den Augen.

F. 44.

Galvanisch behandelt, 6 Wochen. Beinahe geheilt.

9. Näherin. 22 Jahre. Vieljährige Cephalalgie.

S. 38.

F. 46. Aufhören der Schmerzen. Klarerwerden vor den Augen.

G. 46. Schwindel tritt auf, dauert nach der Elektrisirung fort.

Faradisch behandelt, 3 Wochen. Geheilt.

(Der Schmerz verschwand nach der ersten Elektrisirung, ohne später wieder zurückzukehren.)

10. Arbeiter. 50 Jahre. Tabes mit secundären cerebr. Symptomen.

S. 35.

G. 53. Hellerwerden vor den Augen.

F. 31. Auftreten von Kopfschmerzen und Schwindel

Galvanisch behandelt durch die O.g. und l. R.m. Keine Besserung.

Bei einseitigen Affectionen (z. B. Hemicranie, centraler Trigeminusneur-algie) habe ich immer eine Differenz der beiden Gesichtsfelder gefunden, selbst wenn auch keine eigentliche Einschränkung bestand.

11. Frau. 29 Jahre. Linksseitige Hemicranie.

Linkes Auge:

S. 33

F. $38\frac{1}{2}$

G. 32

Rechtes Auge:

41

44

40

Nach der Faradisation Aufhören der Schmerzen. Faradisch behandelt, 6 Wochen. Geheilt. Nach dem Schlusse des Cursus war zwischen dem Ge-sichtsfeld des rechten und linken Auges kein Unterschied bemerkbar.

In einzelnen Fällen ruft die Elektrisirung keine Veränderung der Gesichtsfeldgrenze hervor. Erneuter Versuch am nächsten Tage oder später führt in der Regel zum Ziele. In ein Paar Fällen dieser Art, wo ich versuchsweise zu einer Stromesart griff, welche sich bald als die negative erwies, zeigte es sich, dass der erneuerte Versuch nach einer Woche Elektrisirung ein positives Resultat ergab.

In einzelnen Fällen von cerebraler Neurasthenie, Cephalalgie u. s. w. mit p. R. üben die beiden Stromesarten nicht die gewöhn-liche entgegengesetzte Wirkung auf das Gesichtsfeld aus, sondern sie rufen beide entweder positive oder auch negative Ver-schiebung der Gesichtsfeldgrenze hervor. Im Ganzen habe ich drei solcher Fälle beobachtet.

12. Agent. 30 Jahre. Cerebrale Neurasthenie.

S. 35.

G. $37\frac{1}{2}$.

F. 48.

Auf die Krankheitssymptome übte die bei der Messung vorge-nommene Elektrisirung der O.g. keine augenblickliche Wirkung aus, weder mit der einen, noch der anderen Stromesart. Dagegen rief die Faradisation durch die Schläfe bedeutende Erleichterung hervor. Dies, in Verbindung mit der heftigen Pulsation der Carotiden, veran-lasste mich, faradische Behandlung (durch die O.g. und l. K.) vorzu-nehmen, aber nach Verlauf von acht Tagen war eine so bedeutende Verschlümmierung eingetreten, dass ich zum galvanischen Strom greifen musste, welcher nun, durch die O.g. geführt, eine augenblickliche günstige Wirkung hervorrief, und durch dessen Gebrauch Pat. später annähernd geheilt wurde. Gleichzeitig nahm die Pulsation der Carotiden in demselben Grade an Heftigkeit ab.

13. Dienstmädchen. 22 Jahre alt. Cephalalgie.

23. März, S. 35.	24. März S. 35.
F. $29\frac{1}{2}$.	G. $33\frac{1}{2}$.
F. 27.	F. $31\frac{1}{2}$.
29. März. Rechtes Auge:	Linkes Auge:
S. $33\frac{1}{2}$.	$32\frac{1}{2}$.
F. $32\frac{1}{2}$.	32.
G. 31.	$30\frac{1}{2}$.

Das Gesichtsfeld dieser Patientin wurde bei verschiedenen Gelegenheiten gemessen (das letzte Mal auf beiden Augen), und immer mit dem Resultat, dass beide Stromesarten eine negative Verschiebung hervorriefen. Eine augenblickliche Wirkung auf die subjectiven Symptome wurde nie bemerkt. Nach länger vorgenommener Faradisation wurde sie etwas besser.

14. Der dritte Patient bin ich selbst. Bei den vielen vorgenommenen Versuchen brachten beide Stromesarten constant Einschränkung des Gesichtsfeldes hervor, übten aber nie eine augenblickliche Wirkung auf die Krankheitssymptome aus. Ich wurde durch faradische Behandlung geheilt; die elektrische Neurose dauerte ungefähr drei Wochen.

Dieser letzte Umstand spricht dafür, dass p. R. in Gehirnpartien jenseits der Oblongata vorgelegen hat. Bei dem sub 12 erwähnten Patienten geht das Bestehen des p. R. deutlich genug aus der günstigen Einwirkung des faradischen Stromes auf die Symptome bei Elektrisirung durch die Schläfe hervor. Jedoch haben Erfahrungen, von denen später die Rede sein wird, mir vorzüglich die Ueberzeugung beigebracht, dass es sich in solchen Fällen, wo beide Stromesarten bei der Anwendung der Og.-Elektrisirung gleichartig auf das Gesichtsfeld einwirken, um einen p. R. handelt.

Nicht nur Elektrisirung der Olongata, sondern auch des Rückenmarks und der Cauda equina üben, wie oben erwähnt, den beschriebenen Einfluss auf das Gesichtsfeld aus. Wir haben daher in der elektrischen Gesichtsfeldprüfung auch das Mittel, die Wahl der Stromesart zu treffen, welche im gegebenen Falle für die Behandlung jener Organe dienlich ist. Dies ist in Be tracht der erwähnten principalen Bedeutung der spinalen Krankheitszustände von grösster Wichtigkeit. Verschiebung der Gesichtsfeldgrenze tritt ebenso schnell ein bei Elektrisirung des Rm. wie der O g., und in ebenso grossem Grade. Bei einem Patienten habe ich sogar eine Erweiterung von 19 Ctm. gesehen. Hellerwerden vor den Augen wird auch beobachtet.

Der unterste Theil des Halsmarks oder die Cervicalanschwellung

scheint bei dieser Untersuchung in Betracht zu kommen, Doch darf die Elektrisirung nie auf der Halswirbelsäule vorgenommen werden, sondern weiter unten in der 4. Dorsalwirbelregion. Die andere Elektrode wird auf das Manubrium des Brustbeins gesetzt. Bei Elektrisirung weiter nach oben wird nämlich die Oblongata von peripheren Strombögen getroffen, und in solchen Fällen, wo der spinale Krankheitsprocess zu p. R. in der Oblongata Veranlassung gegeben hat, bemerkt man dann bisweilen, dass beide Stromesarten einen gleichartigen Einfluss auf das Gesichtsfeld ausüben, indem sie beide entweder eine positive oder eine negative Verschiebung der Gesichtsgrenze hervorrufen. Darauf habe ich oben hingewiesen. Ich vermuthe, dass in einem solchen Falle der spinale Vasomotionsapparat für die eine Stromesart vorzugsweise empfänglich ist, das Oblongatazentrum dagegen für die andere.

In einem Falle von universeller Neurasthenie mit p. R. in der Oblongata nahm ich die Elektrisirung sehr hoch oben, in der 4. bis 5. Nackenwirbelregion vor und brachte dadurch ein ganz irreleitendes Resultat hervor, indem die beabsichtigte Rückenmarksprobe in der That eine nur mit Rücksicht auf die Stelle der elektrischen Einwirkung modifizierte Oblongataprobe wurde. Dass der Vasomotionsapparat im Cervicalmark hierunter auch vom Strome getroffen wurde, lässt sich nicht bezweifeln, wenn aber die Probe nichtsdestoweniger eine reine Oblongataprobe war, so muss man dies wahrscheinlich der besonderen Empfänglichkeit des Oblongatazentrums für die directe elektrische Einwirkung zuschreiben. Diese Beobachtung lässt mich vermuten, dass möglicherweise unter gegebenen Bedingungen auch die Oblongataprobe irreleitend werden kann.

Auch bei Elektrisirung der Cauda equina erleidet, wie oben angeführt, das Gesichtsfeld die beschriebenen Veränderungen. Es sind aller Wahrscheinlichkeit nach die Spinalganglien, welche dabei in Betracht kommen. In jenem vorher besprochenen Falle, wo ein pathologischer Zustand in der Cauda die Entwicklung von spinalen Symptomen veranlasst hatte, rief die Galvanisation durch das Sacrum eine Gesichtsfelderweiterung hervor. Dieselbe war auch eine Folge der Faradisation des Cvm. In der Region des Cervicalmarks liegen die Spinalganglien demselben zu nahe, um eine isolirte elektrische Einwirkung möglich zu machen. Die Folge davon ist, dass man im gegebenen Falle entweder ein ganz irreleitendes Resultat von der elektrischen Gesichtsfelduntersuchung erhält, oder auch eine gleichartige Wirkung der beiden Stromesarten.

Das Gesichtsfeld wird ferner durch Elektrisirung der Haut beeinflusst (wenn man z. B. beide Elektroden auf die Radialseite des einen Vorderarms setzt). Mitunter entfaltet der Strom bei dieser Art von Einwirkung einen auffallenden Effect auf die Netzhaut. In den Fällen von Neurasthenie, welche ich perimetrisch auf diese Weise untersucht habe, hat es sich — zufällig oder nicht — gezeigt, dass die für die centrale Behandlung geeignete Stromesart auch die war, welche durch Einwirkung auf die Haut des Vorderarms Gesichtsfelderweiterung hervorrief. In solchen Fällen, wo Rückenmark und Gehirn mit respectiv verschiedener Stromesart behandelt werden mussten, wurde Gesichtsfelderweiterung bei Einwirkung auf die Haut durch die Stromesart hervorgerufen, welche für die Oblongatabhandlung die geeignete war. Wenn es sich hier um ein zum Vorschein kommendes Gesetz handelt, worüber ich mich noch gar nicht mit Bestimmtheit auszusprechen wage, wird diese Untersuchungsweise in solchen Fällen von cerebralen Neurosen, wo die gewöhnliche elektrodiagnostische Gesichtsfelduntersuchung kein indicatorisches Resultat giebt, praktische Bedeutung gewinnen*).

In einem Falle von Cephalalgie, wo Faradisation der O.g. Aufhören der Schmerzen und Gesichtsfelderweiterung mit 8 Ctm. hervorrief, brachte Einathmen von Amylnitrit genau dasselbe Resultat hervor. In theoretischer Hinsicht scheint diese Erfahrung von Interesse sein zu müssen. Ich habe übrigens Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht fortgesetzt.

Beim Erscheinen der elektrischen Neurose tritt in den meisten Fällen ein vollständiger Umschlag in der Einwirkung der beiden Stromesarten auf das Gesichtsfeld ein, indem die positive Stromesart jetzt Einschränkung, die negative dagegen Erweiterung hervorruft.

15. Fräulein. 49 Jahre alt. Rechtsseitige Hemicranie.

13. Februar 1880. Rechtes Auge: Linkes Auge:

S. 22.	30 $\frac{1}{2}$
G. 24.	48
F. 21.	35.

Galvanisch behandelt. Geheilt**). In der 6. Woche traten die Sym-

*) Wurde die Elektricität durch die Cardia geleitet, wo also ausser der Haut auch sympathische Nervenknoten vom Strome getroffen wurden, so übten die Stromesarten mitunter eine gleichartige Wirkung auf das Gesichtsfeld aus.

**) Interessant ist in diesem Falle die bedeutende positive Verschiebung der Gesichtsfeldgrenze auf das dem Sitz der Hemicranie nicht entsprechende Auge.

ptome der elektrischen Verschlimmerung ein. Erneute Probe gab folgendes Resultat:

27. März. Rechtes Auge: Linkes Auge:

S. 30 $\frac{1}{2}$	45.
G. 28 $\frac{1}{2}$	43.
F. 31.	48.

Dieses merkwürdige Phänomen wird man gewiss in allen Fällen beobachten, wenn man nur die elektrische Behandlung hinlänglich lange Zeit fortsetzt.

Manchmal bemerkt man gleichfalls während der Entwicklung der elektrischen Neurose zunehmende Einschränkung des Gesichtsfeldes, nachdem früher Erweiterung beobachtet war.

Der Einfluss der Stromarten auf das Gesichtsfeld bleibt derselbe, wenn man im Voraus die Iris im erweiterten Zustand mit Hülfe des Atropins fixirt hat.

Dies ist, was ich in der Kürze über die elektrodiagnostische Gesichtsfelduntersuchung mitzutheilen weiss*). Der Leser wird ohne Fingerzeig eingesehen haben, dass sie als indicatorische Methode neben ihren Vorzügen wesentliche Mängel hat. Sie lässt sich bei Kindern, sowie bei Chorea-kranken schwerlich vornehmen, und ist bei denen unmöglich, welche an wesentlichen Anomalien des Gesichts und Gehörs leiden. Bei Geistesschwachen wird man sie nur unter gewissen Bedingungen anwenden können. Endlich ist bei einzelnen Personen die periphere Sehschärfe so unsicher, während bei anderen die Retina so leicht ermüdet, dass das Resultat ein negatives ist, und wenn ich mich nicht irre, so giebt es Individuen, bei denen sich die Gesichtsfeldgrenze in einem fortwährenden und auffallend schnellen Schwanken mit sogar ganz bedeutenden Excursionen befindet. Ferner wird in solchen Fällen, wo ein reflexogener Zustand der cervicalen Spinalganglien einen krankhaften Zustand des Rückenmarks hervorgerufen hat, das Resultat der Untersuchung unsicher oder irreleitend. Der Arzt befindet sich in allen diesen Fällen in der unangenehmen Lage, curmässige Versuche mit einer bestimmten Stromart anstellen zu müssen, im Fall ihm die augenblickliche Wirkung der Stromarten oder die Aetiologie keine Anweisung giebt. Der Haupteinwurf, den meiner Auffassung nach die Wissenschaft gegen diese Untersuchungsmethode zu machen berechtigt wäre, ist und bleibt indessen

*) Hinzufügen muss ich doch noch, dass der primäre, der secundäre und der magnetische Inductionsstrom im gegebenen Falle dieselben Wirkungen auf das Gesichtsfeld ausüben, und dass ihre therapeutischen Wirkungen ebenfalls dieselben sind.

ihr Mangel an objectiver Zuverlässigkeit. Der Arzt vermag die Angaben der zu untersuchenden Person nicht zu controliren. Durch hinreichende Einübung der Patienten wird er sich übrigens in den meisten Fällen gegen Fehlgriffe dieses Ursprungs verwahren, und derjenige, welcher sich erst in die Technik der Untersuchungsmethode hineinversetzt hat — dies erfordert übrigens Bedingungen, welche nicht Jedermann gegeben sind — wird auf der anderen Seite schnell ihre Vortheile erkennen.

5. Die Wirkungen der Stromesarten bei Elektrisirung des Hautorgans.

In einem Falle von rechtsseitiger cerebraler Hemianästhesie und Hemiparese, Abnahme der Sehschärfe und des Geschmacksinns auf derselben Seite und Tremor im linken Arm brachte J. Grasset^{*)} eine augenblickliche und ausgesprochene günstige Wirkung auf die Krankheitssymptome durch kräftige Faradisation sowohl des anästhetisch rechten wie auch des nicht anästhetisch linken Vorderarms hervor. Besserung dauernd. Gleichfalls sah Vulpian^{**) cerebrale Hemianästhesien von verschiedenartigem Ursprung — der Verfasser nennt außer Bleivergiftung auch Apoplexie und Herdläsion — durch faradisches Pinseln einer kleinen begrenzten Hautpartie, am besten an den Oberextremitäten verschwinden. Aus diesen und einer Menge gleichartiger Beobachtungen geht mit Bestimmtheit hervor, dass der faradische Strom, indem er auf die centripetalen Nervenleitungen und deren periphera Anfangsorgane einwirkt, eingreifende pathologische Störungen des Centralnervensystems zu beseitigen vermag^{***}).}

In dem neurologischen Centralblatt für 1882, No. 1 und 2, hat Th. Rumpf einen Aufsatz veröffentlicht, woraus hervorgeht, dass faradisches Pinseln der Hautoberfläche einen heilenden Einfluss auf die Rückenmarksschwindsucht ausüben kann. Schon mehrere Monate vor der Veröffentlichung dieses Aufsatzes hatte ich, von denselben Ansichten geleitet, und speciell in Betracht auf Moritz Meyer's bei nahe in Vergessenheit gerathene Beobachtung, angefangen, Versuche über den Einfluss der peripheren Faradisation auf die Tabes anzustellen. Bei zwei Patienten, deren Krankengeschichten ausführlich anderswo mitgetheilt sind†), wurden durch Faradisation der Haut des einen Vorderarms, in einer Partie, welche der Grösse der Elek-

^{*)} Archiv de physiol. norm. et pathol. 1876. p. 765.

^{**) Virchow-Hirsch, Jahresbericht 1879. p. 473.}

^{***)} Die Wahl der Stelle auf der Hautoberfläche, wo der Strom angebracht wird, ist nicht gleichgültig. So auch Vulpian.

†) Norsk Magazin f. Lagevid. 1883. H. 3. C. Engelskjön: Peripher

trodenoberfläche entsprach, während die andere cylinderförmige Elektrode in der geschlossenen gleichnamigen Hand gehalten wurde, die überraschendsten augenblicklichen Wirkungen hervorgerufen. Bei dem einen Patienten (dessen Krankheitsdiagnose übrigens zweifelhaft ist), wurden bei jeder Elektrisirung die lancingirenden Schmerzen nicht nur in dem elektrisierten, sondern auch in dem nicht elektrisierten Arm und in den beiden Unterextremitäten beseitigt, und eine in diesen vorhandene motorische Lähmung wurde im Laufe von einigen Tagen vollständig gehoben. Bei dem anderen Patienten, einem unzweifelhaften Tabiker, wurden gleichfalls bei jeder Elektrisirung die heftigen Schmerzen in den beiden Unterextremitäten und im Unterleibe beseitigt, und damit zugleich eine von abnorm erhöhten Hautreflexen begleitete Hyperästhesie der Rückenhaut.

Bei Versuchen, die ich bei diesem letzten Patienten vornahm, habe ich folgende Beobachtungen gemacht:

Diesebe augenblickliche Wirkung auf die Krankheitssymptome, welche eine Folge der Faradisation war, wurde auch durch die Anwendung des galvanischen Stromes erzielt, und das Resultat war dasselbe, ob ich Volta'sche Alternativen benutzte oder den ruhig fliessenden Strom mit Vermeidung des Oeffnungs- und Schliessungsschlages und so moderirt, dass der Patient ihn nicht fühlte.

Ferner rief Einreibung der Flexionsseite des Vorderarms mit Senföl oder Bürsten und Reiben der Haut desselben ähnliche augenblickliche Wirkungen hervor wie der elektrische Strom.

Aehnliche Erfahrungen habe ich später auch gemacht mit Versuchen bei Patienten, welche an Neurasthenie litten. Sie stimmen, wie man sieht, mit den Resultaten der physiologischen Experimentalversuche mit Anwendung verschiedenartiger Reizmittel auf die sensiven Nervenleitungen überein, indem der Effect derselbe ist, ohne Rücksicht auf die Art und Natur des Reizmittels.

In Bezug auf die obigen Beobachtungen kann kein Zweifel obwalten, dass die Elektricität wahre Reizwirkungen hervorzurufen im Stande ist, und dass dabei die ungleichartige Wirkungsweise der Stromesarten nicht zum Vorschein kommt. Wenn wir aber jede Heilwirkung auf die pathologischen Zustände des Centralnervensystems, welche durch Elektrisirung der Haut erzielt wer-

den kann, einfach als eine Wirkung des Reizes erklären wollten, dürfte ein solcher Schluss sich doch am Ende als voreilig erweisen. Denn, wie der Leser sich erinnern wird, üben die beiden Stromesarten bei Einwirkung auf das Hautorgan einen ungleichartigen Effect auf die Netzhaut aus. Dass dies von besonderer Bedeutung sein muss, sah ich früh ein. Aus meinen jüngsten, noch nicht beendigten Untersuchungen geht es auch in der That hervor, dass die beiden Stromesarten bei Application auf die Haut in gegebenem Falle das Vermögen haben, Wirkungen von resp. entgegengesetzter Natur hervorzubringen. Die Elektricität scheint sich demnach auf eine verschiedene Weise verhalten zu können, je nachdem sie hauptsächlich entweder die centripetalen Nervenleitungen oder das Hautorgan als solches beeinflusst. Es öffnet sich hier für unsere Beobachtung ein neues Feld, auf welchem wir die Gesetze der peripheren Elektrisirung entdecken werden. Ueber diesen Gegenstand mehr in der zweiten und dritten Abtheilung dieses Aufsatzes. Jetzt kann ich nur sagen, was schon aus Obigem als Hauptresultat hervorgeht, dass der elektrische Strom bei Application auf das Hautorgan sowohl gemeine Reizwirkungen wie specifische Refexwirkungen hervorzurufen im Stande ist. Ob aber die eigentlichen Heilresultate in dem einen Falle nur von dem erregenden, in dem anderen nur von dem specifischen Einfluss des Stromes eine Folge sind, oder ob in dem einen Falle beide Arten von Wirkungen als Summe das Heilresultat hervorbringen, während sie sich in dem anderen gegenseitig paralysiren, je nachdem man die positive oder die negative Stromesart angewendet hat, dies sind Fragen, welche ich gegenwärtig nicht beantworten kann.

Durch in letzterer Zeit vorgenommene Versuche habe ich gefunden, dass auch Frottirung der Haut des Vorderarmes Erweiterung des Gesichtsfeldes hervorruft. Mit Rücksicht auf das Türck'sche Experiment und Urbantschitsch's Beobachtung in neuerer Zeit, dass Reizung der Trigeminuszweige das Sehvermögen erhöhen kann, kam mir dieses Resultat keineswegs unerwartet.

Nach meinen bisher gemachten Erfahrungen kann diese periphere Elektrisirung nur in seltneren Fällen mit Vortheil vorgenommen werden, in der Regel nur in solchen, wo die centrale Elektrisirung sich nicht wirksam zeigt. Sie kann durch Anwendung während längerer Zeit an Wirkung verlieren und dem Anschein nach ganz indifferent werden; in solchen Fällen hat es sich von keinem Nutzen gezeigt, zeitweilig mit der Behandlung aufzuhören oder zu der anderen Stromesart zu greifen.

Eine Kritik über die schablonenmässige Anwendung der elektrischen Bäder und der sogenannten allgemeinen Elektrisirung hinzuzufügen, halte ich nach den mitgetheilten Beobachtungen für überflüssig.

6. Die Bedeutung der ätiologischen Momente für die Wahl der Stromarten. Die Wirkungsweise gewisser Medicamente.

Vor zwei Jahren sah ich im Irrenhause Gaustad bei Christiania einen geistesschwachen Bauer, welcher sich seine Krankheit dadurch zugezogen, dass er im Winter in einer ungeheizten Mühle geschlafen hatte. Er erwachte vollständig geistesschwach. Ich fand seine Hände und den grössten Theil der Vorderarme cyanotisch und kalt wie bei einer Leiche, ungeachtet der Patient beständig im Bette lag.

Die Kälte dürfte in unserem nördlichen Klima eine häufigere Ursache von Geisteskrankheiten sein, als man bis jetzt geahnt. Jedenfalls ist sie meinen Erfahrungen nach eine der häufigsten Ursachen der Nervenschwäche. Einige der schlimmsten Fälle dieser Krankheit, welche ich behandelt habe, verdanken nachweislich der Kälte ihr Entstehen. Bald hatte übertriebenes Baden in kaltem Wasser oder Schlafen in ungewärmten Betten, oder Liegen im Schnee, oder Reisen während der Winterzeit in unverhältnissmässig dünner Bekleidung (hauptsächlich des Kopfes!), bald kalte Zugluft oder Arbeit mit eiskalten Materialien die Krankheit hervorgerufen. Alle diese Fälle, deren Anzahl unverhältnissmässig gross ist, haben Behandlung mit dem faradischen Strom erfordert und alle sind geheilt worden, meistens im Laufe eines einzigen Cursus.

Auch der Einfluss einer zu hohen Temperatur ist, wie bekannt, im Stande, krankhafte Störungen des Centralnervensystems hervorzurufen. Popoff rief durch Ueberheizung lebender Thiere Hyperämie des Gehirns und Blutungen der Meningen und Gehirnsubstanz hervor*). Nach Beard kann Sonnenstich Neurasthenie als Nachkrankheit hinterlassen**). Selbst habe ich zwei Fälle von Neurasthenie behandelt, wovon jedenfalls der eine unzweifelhaft dem Einfluss der Hitze zugeschrieben werden musste. Es betraf derselbe einen jungen Mann, welcher, in einem Korbe hängend und mit dem Anstreichen einer

*) Neurol. Centralblatt 1882. No. 3. p. 60.

**) Beard-Neisser, Die Nervenschwäche etc. Leipzig 1881. p. 67.

Mauer beschäftigt, mehrere Tage lang den Strahlen der brennenden Julisonne ausgesetzt gewesen war. Beide Fälle mussten mit dem galvanischen Strom behandelt werden. Man wird vielleicht einwenden, dass zwei Fälle nicht viel beweisen. Ich gebe dies zu. Dürfte aber die Zahl an und für sich nicht am Ende ziemlich irrelevant sein, wo von dem Einfluss einer Naturkraft die Rede ist, von welcher man, *caeteris paribus*, schwerlich annehmen kann, dass sie bei verschiedenen Individuen Wirkungen von in solchem Grade verschiedenartiger Natur hervorruft, dass es zur Behandlung der durch sie hervorgerufenen klinisch uniformen Krankheitszustände Mittel von ganz entgegengesetzter Wirkungsweise erfordern sollte? Auch kommen hier meine Erfahrungen hinsichtlich der durch die Kälte hervorgerufenen Neurosen in Betracht.

Mit dem oben Mitgetheilten stimmen folgende Erfahrungen überein:

Fälle von Neurosen, welche durch Kaltwasserbehandlung verschlimmert oder durch Thermotherapie verbessert wurden, mussten mit dem faradischen Strom behandelt werden, während Fälle, welche sich entgegengesetzt verhielten, galvanische Behandlung erforderten.

Umgekehrt sollte natürlich die Reaction des Einzelfalles den elektrischen Stromarten gegenüber eine Anweisung zu dessen Behandlung entweder mit kalten oder warmen Bädern geben. Das Eine folgt gerade aus dem Anderen und wird von meinen, in dieser Hinsicht übrigens spärlichen, Erfahrungen bestätigt*).

Das kalte wie das warme Wasser kann, indem es auf die Haut einwirkt, — zu welchem Zwecke ich meine Versuchspersonen**) ihre Hände bis über's Handgelenk fünf Minuten lang im Wasser halten liess, — eine bedeutende Verschiebung der Gesichtsfeldgrenze hervorrufen. Bei den von mir untersuchten Personen brachte das kalte Wasser dieselbe Wirkung hervor wie der galvanische Strom, das warme Wasser wie der faradische (bei Einwirkung auf das Hautorgan). Bei einem Patienten, einem Tabiker, rief ich auf diese Weise eine Gesichtsfelderweiterung von 20 Ctm. hervor, die grösste, die ich bisher beobachtete habe.

*) In solchen Fällen, wo die Elektrotherapie nichts ausrichtete, habe ich bisher auch keinen Nutzen von Bädern gesehen.

**) Sämtliche waren Patienten, welche an Krankheiten des Centralnervensystems litten.

Ich habe ferner die Erfahrung gemacht, dass Fälle von Neurosen, welche durch deprimirende Gemüthsbewegungen, wie z. B. Schreck, Trauer, Kummer und dergl. hervorgerufen waren, Behandlung mit dem faradischen Strom erforderten. —

Dasselbe war der Fall mit drei Fällen von chronischer Tabakvergiftung, wovon zwei geheilt wurden und der dritte wesentlich gebessert, obgleich der Patient genöthigt war, die Cur abzubrechen. Auch übte der Strom auf die subjectiven Krankheitssymptome dieser drei Patienten einen augenblicklichen günstigen Einfluss aus.

Dagegen haben die Fälle, welche durch Ueberanstrennung, entweder des Gehirns oder des Muskelsystems, oder auch durch forcirtes Wachen hervorgerufen waren, immer Behandlung mit dem galvanischen Strom erfordert.

Mit Rücksicht auf alle diese Beobachtungen, glaube ich annehmen zu müssen, dass die Aetiologie indicatorische Bedeutung hat, und zwar nicht nur für die Elektrotherapie, sondern auch für die Balneotherapie.

Ueber den bestimmenden Einfluss der ursächlichen Momente habe ich persönliche Erfahrung.

Vor fünf Jahren wurde ich durch forcirtes Studiren, welches mir während sechs Monate keine Zeit zum nothwendigen Schlaf erlaubte, von Symptomen cerebraler Neurasthenie angegriffen, welche sich durch gedrückte Gemüthsstimmung, Schwindel, Ohrenklingen und anfallsweise auftretende hemicranische Schmerzen in der rechten Kopfhälfte äusserten. Ich griff zum galvanischen Strom — zu der Zeit hatte ich keine Idee von der Effectdifferenz der Stromesarten — und behandelte mich damit (Sy. und l. K.) fünf Wochen lang einmal täglich. Bei jeder Application schwanden die hemicranischen Schmerzen, wenn sie zufälligerweise da waren, und ich fühlte mich nach dem Verlauf der 5 Wochen in jeder Hinsicht restituirt. Drei Jahre später wurde ich wieder von neurasthenischen Symptomen ergriffen, welche sich unter der beständigen Einwirkung ernster Besorgnisse entwickelten, und nach und nach eine bedeutende Intensität erreichten. Von cerebraler Ueberanstrengung konnte diesmal nicht die Rede sein. Die Gesichtsfeldprobe gab durch Elektrisirung der Oblongata kein erläuterndes Resultat*), dagegen rief Faradisation der Haut des einen

*) Vergl. S. 344.

Vorderarms eine Gesichtsfelderweiterung hervor. Der Versuch wurde mehrmals und immer mit demselben Resultat wiederholt. Der Galvanismus hatte die entgegengesetzte Wirkung. Aus Interesse für die Sache versuchte ich zuerst den letzteren, welcher mir das erste Mal geholfen hatte, musste aber schon nach wenigen Tagen damit aufhören, da die Symptome auf eine höchst unangenehme Weise an Heftigkeit zugenommen hatten. Ausserdem hatte ich die Erfahrung gemacht, dass die augenblickliche schmerzstillende Wirkung, welche während meiner ersten Krankheit bei der Anwendung des Stromes bemerkt wurde, dieses Mal ganz ausblieb. Der faradische Strom bewirkte nun schnelle Besserung und schliesslich vollständige Heilung.

Folgende Beobachtung dürfte wohl auch hier am Platze sein.

Ein zehnjähriges Mädchen wurde im Sommer 1879, unmittelbar nachdem sie eine folliculäre Angina durchgemacht, von Chorea minor ergriffen. Der faradische Strom wurde zuerst versucht, verschlimmerte aber den Zustand bei jeder Session, und das Befinden des Kindes wurde zuletzt ein solches, dass ich zum Galvanismus greifen musste, dessen günstiger Einfluss ganz evident war, und welcher sehr bald Heilung bewirkte. Im Januar, anderthalb Jahre später, wurde das Kind, nachdem es sehr von der damals herrschenden strengen Kälte auf dem Wege zu und von der Schule gelitten hatte, wieder von derselben Krankheit, diesmal aber anfänglich in der Form einer rechtsseitigen Hemichorea angegriffen, welche von heftigen reissenden Schmerzen in den Gliedern, besonders den rechtsseitigen, eingeleitet wurde und mit Cyanose und Temperaturabnahme in der rechten Hand und dem Unterarm, sowie deprimirter Gemüthsstimmung begleitet war. Sie fand sich zur Behandlung im Februar ein; die Schmerzen hatten dann aufgehört. Die Untersuchung des Gesichtsfeldes konnte wegen der Unruhe des Kindes nicht vorgenommen werden. Obgleich die Ursache ziemlich unzweifelhaft war*), glaubte ich doch einen vorläufigen Versuch mit dem galvanischen Strom machen zu müssen, durch dessen Gebrauch sie das erste Mal hergestellt worden war. Nachdem sie mehrere Wochen lang mit dieser Stromesart behandelt war, nahm die Depression der Gemüthsstimmung zur grossen Unruhe der Eltern zu, und die abnormalen Bewegungen wurden heftiger. Da ich aber noch nicht ganz gewiss war, ob diese Verschlimmerung vielleicht der elektrischen Neurose zugeschrieben werden musste, indem das Kind schon in der fünften Woche behandelt worden war, hörte ich mit der elektrischen Behandlung auf, und wartete ab, was geschehen würde. Nachdem indessen vierzehn Tage verflossen waren, ohne dass Zeichen zur Remission bemerkt wurden, liess ich das Kind versuchsweise einen Tropfen Amylnitrit einathmen. Es wurde dadurch eine deutliche Auffrischung bewirkt. Jetzt fing ich an mit dem faradischen Strom zu elektrisiren, welcher schon im Laufe von wenigen

*) Das Kind hatte die Gewohnheit, die Bücher immer in der rechten Hand zu tragen, während es die linke in der Tasche hielt.

Tagen die gedrückte Stimmung verschwinden machte. Kurz darnach nahmen die abnormen Bewegungen ab, und nach sechswöchentlicher Behandlung war das Kind wieder hergestellt.

Den ersten Krankheitsfall erkläre ich mir als eine Reflexchorea mit der Angina als veranlassende Ursache*). Das zweite Mal war meiner Meinung nach die Kälte ganz unzweifelhaft Schuld an dem erneuerten Auftreten der Chorea. — Natürlich handelt es sich unter solchen Umständen nicht um einen Rückfall.

Ich weiss zwar wohl, dass meine Beobachtungen hinsichtlich der Bedeutung der ätiologischen Momente mit Erfahrungen namhafter Forscher in Streit kommen. Man hat ja beides: Fälle von Tabakseurosen und Schreckparalysen unter galvanischer Behandlung schwinden sehen**). Dies hat aber doch für mich bis auf Weiteres weniger Bedeutung, da man, soviel ich weiss, nie eine augenblickliche günstige Wirkung des galvanischen Stromes in solchen Fällen gesehen, und sie auch nie zum Gegenstand comparativer Untersuchungen mit den beiden Stromarten gemacht hat, während auch Spontanheilungen sowohl von Tabakseurosen, nur durch Enthaltung, wie auch von anderen Neurosen, welche ihr Entstehen dem Einwirken vorübergehender Momente verdanken, nicht selten sind. Selbst mit verkehrter Behandlung können Neurosen des Centralnervensystems, wenn sie Neigung zu spontanem Abfluss zeigen, mit Heilung enden. Selbst habe ich einen Fall von vasoconstrictorischer Hemicranie, welcher sich bei dem Patienten jährlich zur selben Zeit einstellte und jedes Mal regelmässig drei Wochen dauerte, unter galvanischer Behandlung schwinden sehen, nur dass der Patient dies Mal über vier Wochen von seinen hemicranischen Schmerzen geplagt wurde. Von augenblicklicher Erleichterung war bei der Elektrisirung nie die Rede. Da sich die Hemicranie im nächsten Jahre wieder einstellte, schritt ich zur Behandlung mit dem Inductionsstrom, und nun wurde nicht nur ein augenblickliches Aufhören der Schmerzen erzielt, sondern die Hemicranie verschwand auch gänzlich nach Verlauf einer Woche.

Uebrigens ist der Arzt bei der Beurtheilung der ätiologischen Verhältnisse leicht Fehlgriffen ausgesetzt, selbst in Fällen, wo die Ursache auf den ersten Blick ziemlich unzweifelhaft zu sein scheint. Ich will ein Beispiel anführen. Ein dreissigjähriger Commis hatte sich im Winter eine linksseitige excentrischen Ischias zugezogen und

*) Ich habe auch einmal eine Paraplegie unmittelbar nach der Ausleerrung eines tonsillären Abscesses auftreten sehen.

**) Es fehlt auch nicht an Erfahrungen in entgegengesetzter Richtung.

gab als Grund der Krankheit kalte Zugluft an. Das klang sehr wahrscheinlich. Er hatte seinen Platz auf dem Comptoir nahe bei der Thür, welche auf einen kalten Corridor führte, und da diese Thür nicht dicht schloss, war sein linkes Bein ununterbrochen dem kalten Luftstrom ausgesetzt. Zu meiner Ueberraschung zeigte es sich indessen, dass der Patient mit dem galvanischen Strom behandelt werden musste. Auf näheres Fragen erklärte er nun, dass er sich seit mehreren Jahren angewöhnt habe, bei der Arbeit, also mehrere Stunden täglich, nur auf dem linken Bein zu stehen. Er hatte auch schon im Sommer schwache Schmerzen dann und wann bemerkt.

Gerade die Schwierigkeit, die ursächlichen Verhältnisse zu durchblicken, dürfte dazu Veranlassung geben, dass meine Auffassung über die Bedeutung der ätiologischen Momente für die Entstehung des Krankheitsmodus und damit für die im gegebenen Falle passende Behandlungsweise verschieden beurtheilt werden, und dass man erst nach längerer Zeit zur Einigung über diese Frage kommen wird. Das grosse Interesse, welches der Gegenstand darbietet, hat mich veranlasst, jetzt schon meine Erfahrungen, obgleich diese in manchen Richtungen sparsam sind, der Oeffentlichkeit zu übergeben, indem ich hoffe, dass sie Andere zu ähnlichen Untersuchungen anregen werden.

In theoretischer Beziehung ist es von Interesse, dass die im Vorhergehenden genannten Potenzen, welche die Entwicklung solcher krankhaften Zustände in dem Centralnervensystem, welche die faradische Behandlung erfordert, veranlassen können, es sämmtlich in ihrer Macht haben, die Blutgefässer zu contrahiren, während die übrigen Gefässerweiterung hervorrufen*).

Ich habe im Vorhergehenden wiederholt Gelegenheit gehabt, die Gleichartigkeit in der Wirkungsweise zu besprechen, welche man bei dem Amylnitrit und dem faradischen Strom bemerkte, weshalb ja die günstige Wirkung des ersten als ein Anzeichen für die Wahl der Stromesart dienen kann. Auf ähnliche Weise verhält es sich mit dem Nitroglycerin und dem Coffein. Das Hyoscyamin habe ich nicht versucht. Dagegen habe ich in mehreren Fällen, welche faradische Behandlung erforderten, augenscheinlich schlechte Folgen nach energischem Gebrauch solcher Mittel gesehen, die die Gefässer contrahiren, wie z. B. des Strychnins und des Eryotins, ebenso nach Genuss von

*) Gelegentlich will ich hier hinzufügen, dass Neurosen, zu welchen geschlechtliche Ausschweifungen Veranlassung gegeben hatten, mit dem Inductionsstrom behandelt werden müssten. Bei Geisteskranken ist dies zu beachten.

Tabak, welcher ja auch eine contrahirende Wirkung auf die Gefässse ausübt. Personen, welche an centralen Neurosen, von Kälteeinwirkung oder deprimirendem Gemüthseindruck herrührend, leiden, hören daher gern aus eigenem Antrieb mit dem Genuss des Tabaks auf, dessen schädlichen Einfluss sie bald gewahr werden. — Umgekehrt scheint es sich mit den Neurosen zu verhalten, welche galvanische Behandlung erfordern. In solchen habe ich sowohl das Amylnitrit, wie auch das Nitroglycerin die nachtheiligsten Wirkungen entfalten sehen, wogegen Secale, Strychnin und Tabak günstig und belebend wirkten.

Im Fall von p. R. im Gehirn habe ich die Einathmung von Amylnitrit gemischte Effecte hervorbringen sehen, indem ein Symptom verbessert wurde, während ein anderes sich verschlimmerte*). Oefters ist diese gemischte Wirkung undeutlich.

Das therapeutische Vermögen jener die Circulation beherrschenden Medicamente scheint mir ein auffallend geringes zu sein. Ich halte mich hier wie sonst an meine eigenen Erfahrungen. Mit Bezug auf diese kann ich keineswegs das enthusiastische Vertrauen z. B. eines Beard zu der Allmacht der internen Medicamente theilen. Allerdings habe ich von den erwähnten Mitteln einen anscheinenden guten Nutzen in frischen Fällen gesehen, da aber solche Fälle so oft ohne Kunsthilfe rückgängig werden, sehe ich darin keinen überzeugenden Beweis für ihr curatives Vermögen. Der Prüfstein sind die inveterirten Fälle; in solchen habe ich doch bei den energischsten Gebrauch dieser Mittel nie erklecklichen Nutzen gesehen, sondern höchstens nur eine gewisse Erleichterung, die sich indessen stets als vorübergehend zeigte.

Kommt aber — wird man wahrscheinlich fragen — diese Erfahrung nicht in offensbaren Streit mit meiner Hypothese? Sollten wir z. B. nicht von solchen Fällen der Hemicranie, die man mit dem faradischen Strom verschlimmert, aber mit dem galvanischen heilt, erwarten, dass wir sie auch mit dem Strychnin oder dem Secale-extract zu heilen vermöchten, da wir doch wissen, dass letztere Medicamente einen mächtigen Einfluss auf die gefässverengenden Centren entfalten? Und gelingt uns dies nicht, haben wir dann nicht in der That einen Beweis für die nicht vasomotorische Natur jener Form von Hemicranie geliefert?

Wir wollen uns an das gewählte Beispiel halten. Handelt es in einem solchen Falle von Hemicranie nicht um eine Paralyse der

*) Dies habe ich bei Versuchen an mir selbst erfahren, während ich an der p. 344 erwähnten Neurasthenie litt.

pressorischen Nerven, sondern im Gegentheil um eine Hyperkinese der Depressoren, so wird man einsehen, dass ein Mittel, welches im Stande sein soll, diesem Zustande effectiv entgegen zu arbeiten, es in seiner Macht haben muss, die krankhafte Gefässerweiterung zu heben, nicht indem es erregend auf die gefässverengenden Centren einwirkt und dadurch active Contraction der Ringmuskeln hervorbringt, sondern dadurch, dass es den bestehenden Zustand von erhöhter Wirksamkeit bei den Depressoren beseitigt. Dies thut weder das Mutterkorn noch das Strychnin. Sie rufen gerade jene active Gefässcontraction hervor, indem sie auf die gefässverengenden Centren, welche jedoch in diesem Falle nicht krank sind, einwirken, und sie können daher höchstens Palliativwirkungen durch Antagonismus hervorbringen.

Vorausgesetzt, dass ich oben mit richtigen Factoren gerechnet habe, so lässt sich also das auffallend geringe therapeutische Wirkungsvermögen solcher Medicamente erklären, welche auf die vasmotorischen Centren einwirken. Auf dieselbe Weise lässt es sich ebenfalls erklären, weshalb eben diese Mittel erfahrungsgemäss in gewissen Fällen einen so evident schädlichen Einfluss ausüben können. Denken wir uns nämlich ein Secalepräparat gegen einen Fall von Hemicranie angewandt, welcher auf Hyperkinese der Pressoren und dadurch bedingtem Gefässkrampf beruht, so wird natürlich vermittelst des tetanisirenden Einflusses des Mittels auf die vasoconstrictorischen Centren die krankhafte Hyperkinese und der Gefässkrampf gesteigert, und die Krankheitssymptome werden in entsprechendem Grade zunehmen. Dasselbe wird die Folge vom Tabakgenuss sein.

Hiermit bin ich mit diesen vorläufigen Mittheilungen fertig. In der zweiten Abtheilung dieses Aufsatzes werde ich die oben erörterten Thatsachen klinisch zu beleuchten versuchen und zum Theil ausführlicher besprechen. Späterhin werde ich dann meine Beobachtungen über die Krankheiten der peripheren Nerven mittheilen und bei der Gelegenheit die theoretische Seite dieses Gegenstandes näher beleuchten.

Christiania, August 1883.