

V.

**Bemerkungen über die Aufgaben der „Elektro-Otiatrik“
und den Weg zu deren Lösung**

VON

Dr. Eduard Hitzig,
Docent an der Universität Berlin.

Die Redaction dieses Archives sprach mir gleichzeitig mit der Aufforderung, den elektro-otiatrischen Theil der Referate für dasselbe zu übernehmen, den Wunsch aus, ich möge meinen Standpunkt zur Sache öffentlich darlegen. Handelte es sich um irgend ein anderes Referat, so würde ich die Aufstellung eines Programms für überflüssig halten und mich ihr entziehen. Für die „Elektro-Otiatrik“ liegen die Sachen anders. Die Tendenz vieler literarischer Producte, die aus jenen durchschimmernde Auffassung der Aufgaben, die angewendeten Methoden, selbst die äusserliche Abfassung einzelner Arbeiten lassen mir eine Besprechung des Allgemeinen, da sie durch die Gelegenheit herbeigeführt wird, wünschenswerth erscheinen; ohnehin würde die seit lange im Verein mit Herrn Prof. Lucae vorbereitete Erörterung der Einzelfragen sich dergleichen Betrachtungen nicht entziehen können.

Hoffentlich tragen diese, Angesichts der zahlreichen Missverständnisse, welche diese Specialität zum Schauplatze resultatloser Polemik gemacht haben, dazu bei, einerseits die Dinge um etwas übersichtlicher zu gestalten, andererseits den Standpunkt des Autors zu klären, keinen Zweifel zu lassen, dass keine anderen Absichten vorhanden sind, als überall respectirten Principien der Naturforschung mit allen Kräften auch hier die Bahn freizuhalten. —

Der Grund für die meisten Missverständnisse ist zweifellos in dem Umstande zu suchen, dass eine Zahl der gegenwärtigen

Mitarbeiter an diesen Fragen sich weder über die Art der notwendigen Fragestellung noch über die Schwierigkeiten, denen die Lösung jener notwendig begegnen muss, hinreichend klar geworden ist. — Die Behauptung ist unanfechtbar, dass eine systematische, wissenschaftliche „Elektro-Otiatrik“ — wenn eine solche überhaupt feststellbar sein sollte — mit der elektrischen Untersuchung des Hörorgans im gesunden und im Zustande der verschiedenen Krankheiten beginnen muss. Ebenso wenig lässt sich aber über den Satz discutiren, dass wenn das Hörorgan mit seiner specifischen Leistung auf den elektrischen Reiz überhaupt antwortet, es nach Normen geschehen muss, die unter gleichen Versuchsbedingungen unabänderlich sind, sich aber unter veränderten Versuchsbedingungen ebenfalls ändern können. Deshalb wird die erste für die gegenseitige Verständigung, für die Gewinnung der Grundlage aller weiteren Untersuchung notwendige Forderung dahin gehen müssen, dass man sich über eine Methode der Untersuchung einigt, bei der wenigstens die äusserlichen Bedingungen der einzelnen Versuche unter sich möglichst gleich und möglichst zu übersehen sind. Man kann nur mit gleichnamigen oder vergleichbaren Werthen rechnen.

Es ist ferner ebenso unumgänglich, dass man sich mit allen geeigneten Mitteln versieht, um alle erkennbaren unbeabsichtigten Abweichungen von diesen Bedingungen sofort wahrzunehmen. Andernfalls kann man eben nicht wissen, ob das Eintreten oder Ausbleiben einer Reaction nicht Folge von unbeabsichtigten Veränderungen, also eine Täuschung ist.

Planmässige Veränderungen der Versuchsbedingungen gewinnen erst von dem Augenblick an einen Werth, in dem es gelungen ist, den Gegenstand der Untersuchung von dem zuerst gewählten und an und für sich als zweckmässig erkannten Standpunkte aus sicher ins Auge zu fassen.

Dies sind für jede Art naturwissenschaftlicher Untersuchung als richtig anerkannte Maximen — wer sich ihnen nicht fügen mag, nun der kann keinen Anspruch erheben, seine Experimente als physiologische betrachtet zu sehen. Wenn aber eine grössere Zahl der Arbeiter in diesem Sinne handelt, so kann es nicht fehlen, dass die Physiologen von Fach, und ihnen folgend die Kliniker, auch fernerhin selbst das wirklich Geleistete als nicht vorhanden betrachten.

Wenn jedoch den gestellten Forderungen in der ausgedehntesten Weise entsprochen wäre, bleibt gleichwohl der Uebelstand bestehen, dass die nicht äusserlichen Versuchsbedingungen uncontrollirbar und unabänderlich sind. Wir haben an anderem Orte*) von Neuem darauf hingewiesen, dass die Nachbarschaft von Körpern verschiedenen Leistungsvermögens entscheidend für die Form der Reaction sein kann, und dass gerade bei dem Hörorgane wahrscheinlich ganz besondere Leistungsverhältnisse vorhanden sind. Die Anordnung der Leiter unterliegt nun bestimmt bereits innerhalb des Normalen individuellen Verschiedenheiten, die man nicht sieht. Bei pathologischen Hörorganen sind diese jedenfalls häufiger. Abnormer Blutreichthum, Eiteransammlungen, Trockenheit der Gewebe und dergleichen mögen da eine Rolle spielen, unter der man vielleicht nur zu geneigt war, den Hörnerven zu suchen. Da man in dieser Hinsicht vorerst fast nur auf Vermuthungen angewiesen ist, so wird schon hiernach zugegeben werden müssen, dass die Deutung der erhaltenen Reizeffekte, auch wenn die Methode ihrer Hervorbringung tadellos war, nur mit grosser Vorsicht angegriffen werden darf.

Es tritt aber dazu der sehr erhebliche Uebelstand, dass der Untersuchende auch die Reizeffekte selbst, insofern sie auf subjectiven Erscheinungen Anderer beruhen, nicht direct sinnlich wahrnehmen kann; dass ferner die Auffassung der akustischen Sensation, namentlich auch ihre Trennung von dem sensibeln Reize sogar für gebildete Versuchspersonen nicht selten eigenthümliche Schwierigkeiten besitzt; endlich, dass die Erregbarkeit des Hörnerven, wie aller Nerven normaler Weise innerhalb ziemlich breiter Grenzen verschieden sein kann, und dass die Grösse dieser Erregbarkeit häufig in umgekehrtem Verhältniss zu der des Trigeminus und anderer Nachbarorgane steht.

Angesichts dieser Schwierigkeiten wird der Zweifel erlaubt sein, ob die übereinstimmende Lösung der Aufgaben, die sich die Elektro-Otiatrik ferner zu stellen hat, selbst bei der Beobachtung aller Cautelen und bei Aufwendung alles Fleisses überhaupt im Bereiche der Möglichkeit liegt. Man wird diese Fragen in ganz allgemeinen Umrissen etwa folgendermassen formuliren können:

*) Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten. Bd. IV. Heft 1.

1) Welche Reizarten und Reizmomente lösen überhaupt im gesunden Zustande akustische Reactionen aus und welche nicht?

2) Wie verändern sich diese Reactionen in Krankheiten, und stehen bestimmte Veränderungen in gesetzlichem Abhängigkeitsverhältniss zu bestimmten Krankheiten, oder vermag ein Zusammentreffen verschiedener heterogener Zustände dieselbe Reactionsänderung zu veranlassen, wie ein einziger anderer Zustand, oder kommen bei ein und demselben Zustande in Folge unwesentlicher Zufälligkeiten verschiedene Reactionsformen vor; mit anderen Worten, besitzt die elektro-otiatrische Untersuchungsmethode einen absoluten oder nur einen relativen, mehr weniger beschränkten diagnostischen Werth?

3) Stehen die Heilresultate der elektrischen Behandlung der Ohrenkrankheiten in gesetzlichem Abhängigkeitsverhältniss zu den Einzelheiten der angewendeten Methode oder nicht, und welche therapeutischen Regeln lassen sich aus dem Nachweis des Vorhandenseins oder Fehlens eines solchen Abhängigkeitsverhältnisses für die Behandlung der Ohrenkrankheiten selbst ziehen? —

Die Schlüsse auf die Behandlung anderer Krankheiten werden sich je nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft ganz von selbst ergeben, sobald es gelungen ist, die eben gestellten Fragen befriedigend zu beantworten.

Wir verhehlen uns durchaus nicht, dass eine Anzahl von Autoren den angedeuteten Zweifel für ungerechtfertigt und sämtliche Fragen für bereits erledigt erklären wird. Freilich dürfen wir dabei auf ebensoviel positive als negative Antworten rechnen. Wir selbst sind der Ansicht, dass bisher nur Bruchstücke als wohl ausgearbeitet anzuerkennen sind. Das Hauptverdienst an dem Geleisteten ist ohne Frage Brenner zuzuerkennen. Derselbe hat, nach einer in vielen Punkten ähnlichen Fragestellung arbeitend, die lange Zeit ruhende elektrische Untersuchung des Hörorgans wieder aufgenommen. Mag nun auch ein nicht unbeträchtlicher Theil des von ihm aufgeführten, hier und da allerdings mangelhaft gestützten Gebäudes wieder abgetragen werden müssen — soviel lässt sich schon jetzt übersehen, es wird eine Anzahl seiner Funde als wichtige naturwissenschaftliche Thatsachen zurückbleiben. Brenner hat ferner seinen Publicationen ausdauernde, systematische Untersuchungen zu Grunde gelegt. Die Mehrzahl der Leser des Archivs wird

das ganz selbstverständlich und besonderer Anerkennung nicht für bedürftig halten. Die mit der elektrotherapeutischen Literatur Bekannten werden aber anderer Ansicht sein. Trotz seines beträchtlichen Umfanges weist dieser Zweig der Literatur nur wenige Arbeiten auf, die den Besitz unentbehrlicher Vorkenntnisse, die Aufwendung anhaltender Arbeit und strenger Selbstkritik verrathen. Auch bis in die neueste Zeit ist eine durchgreifende Aenderung in der charakterisirten Unterschätzung der Aufgaben nicht zu erkennen. Man erhielt und erhält den Eindruck eines selbst der Ausdauer entbehrenden Dilettantismus. Am übelsten ist dabei die Elektro-Otiatrik gefahren.

Es liegt in der Natur der Sache, dass mit den geschilderten Schwierigkeiten verknüpfte Aufgaben nicht im Handumdrehen zu lösen sind, dies um so weniger, wenn dabei kranke Menschen in Betracht kommen. Man kann sich dieselben nicht in beliebiger Zahl und Auswahl, wie die Frösche, verschaffen. Wenn nun Brenner sein bekanntes Werk als das Resultat langjähriger Bemühungen vortrug, so schien uns durch die mit grosser Geschwindigkeit folgenden bestätigenden und nicht bestätigenden Arbeiten von anderer Seite nicht viel an der neugeschaffenen Sachlage geändert zu werden. Nicht die Widerlegung, noch viel weniger aber die Bestätigung von Einzelheiten, überhaupt keine Arbeit, die nicht auf umfassendem und planmässig benutztem Materiale beruht, vermag die zu gewinnenden Gesichtspunkte festzustellen. Man kann sich ja in anderen Fächern überzeugen, wie geringen Werth schliesslich derartige Eintagsfliegen für das endliche Urtheil behalten. Die ihnen nothwendigerweise anhaftenden Schwächen dienen, so lange die Fragen brennend sind, nur dazu, die unerquicklichste Polemik zu nähren, bis schliesslich eine einzige gründliche Arbeit die Mehrzahl der Vorgängerinnen zu den Acten legt.

Wir sind also auf das Entschiedenste der Ansicht und werden sie vertheidigen, dass die elektro-otiatrische Literatur, abgesehen von vereinzelt Leistungen, einen sehr andern Charakter annehmen muss, wenn es gelingen soll, das Gesetzmässige in den Naturerscheinungen, insoweit wir es für unsere Zwecke brauchen, zu erkennen, und dem Erkannten eine über die Grenzen der Partei hinausreichende allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Andernfalls aber wird man über die Aufzählung von Einzelheiten unvergleichbaren Grössen, die den Werth von Curiosen nicht weit übertreffen, kaum hinauskommen; mindestens

aber wird unser oben ausgesprochener Zweifel noch lange seine Berechtigung behalten. —

Wir haben sodann einige Worte über den Instrumentenapparat zu sagen. Nachdem wir oben daran erinnerten, dass die Hörnerven-Untersuchung eine neurophysiologische Untersuchung ist, versteht es sich von selbst, dass wir für dieselbe auch die in der Nervenphysiologie üblichen Instrumente verlangen müssen. Brenner hatte in beschränkterem Maasse schon früher diese Forderung erhoben. Man wendete ihm ein, zur Verbreitung der Elektro-Therapie sei möglichste Vereinfachung der Apparate nothwendig. Dieser Einwand würde berechtigt sein, wenn es sich allein um die Therapie handelte. Für den Augenblick handelt es sich aber vielmehr um die Entscheidung rein theoretischer Fragen. Das Bedürfniss dürfte kaum allgemein anerkannt werden, dass gerade jeder Besitzer einer galvanischen Kette sich an der Discussion betheilige. Die Zweckmässigkeit der Apparate steht uns also für jetzt noch höher als ihre Einfachheit.

1) Kette und Polarisation. Bekanntlich können Schwankungen in der Stromintensität geschlossener Ketten dieselbe physiologische Wirkung ausüben, wie Kettenschliessungen oder Oeffnungen. Man muss also, wenn man nicht Täuschungen unterliegen will, entweder Ketten wählen, die zuun beabsichtigten Stromschwankungen überhaupt keine Veranlassung geben, oder sich in anderer Weise vor diesen sichern. Die einzigen wirklich constanten Ketten — die nach Grove, Bunsen und Daniell sind aus mehreren Gründen für diese Untersuchungen nicht verwendbar. Die modificirten Daniell'schen Ketten sind lediglich constant, alle anderen in der Elektro-Therapie gebräuchlichen aber sind in Folge der Polarisation höchst inconstant, also, wenn ohne weitere Vorsichtsmassregeln angewendet, verwerflich.

Am störendsten ist die Polarisation bei der Anoden-Schliessung. Die durch jene veranlasste Abnahme der nur einen äusserst kurzen Zeitraum bestandenen ursprünglichen Stromintensität, kann zu einer Klangsensation führen, während diese der Anoden-Schliessung nicht zukommt. Man kann die in nicht constanten Ketten auftretende Polarisation indessen durch Anwendung des Rheostaten als Nebenschliessung unschädlich machen. Indem die Kette durch denselben dauernd geschlossen bleibt, erhält sich der Polarisationsstrom auf derselben Höhe,

so dass die wirkliche Stromintensität zwar geringer, aber nicht erheblich inconstant ausfällt. *) Wir selbst wenden die von Siemens und Halske modificirte Daniell'sche Kette und den Rheostaten an.

Abgesehen von der Kette kann die Polarisation aber auch in Fällen von Uebererregbarkeit des Hörnerven an der Ohrelektrode, wenn dieselbe ein Drath ist, zu Täuschungen Veranlassung geben. Platin entwickelt mit den durch Elektrolyse aus den Benutzungsflüssigkeiten entstehenden Gasen sehr starke Ströme. Ich führe beispielsweise folgende charakteristische Untersuchung an:

Conditor Sasse, Sausen, welches nach Ablauf einer jetzt geheilten Otit. med. purul. geblieben. Das perforirte Trommelfell nur an den Rändern vernarbt (Lucae). Galvanische Reaction IV. 10 Kath. S Kl.

IV. 50 An. 0 Kl.

Bei weiterer Untersuchung ergab sich dann folgendes Resultat:

IV. 100 An S Kl.

100 An S —

1100 An S — kleine Pause

100 An S Kl.

2100 An S —

Das Versuchsergebniss erklärt sich folgendermassen. Anoden-Schliessung hat an und für sich keine Klangsensation zur Folge, auch nicht bei Anwendung relativ bedeutender Stromintensitäten. Die an der Anode entstehende Polarisation bewirkt aber bei der ersten Schliessung eine negative Schwankung der Stromintensität, die den Reizeffect der An. O nach sich zieht. Während der folgenden Schliessungen, wenn sie schnell folgen, ist die Polarisation aber bereits vorhanden und jener Reizeffect bleibt aus. Lässt man jedoch während einer kleinen Pause dem polarisirenden Gase Zeit zur Absorption in der Benetzungsflüssigkeit, so hat man wieder denselben Reizeffect, wie anfänglich. Das Gleiche ist auch der Fall, wenn man eine momentane Ka. S, die nicht nothwendig zu einer Klangsensation zu führen braucht, einschleibt. Dadurch kann dann irrthümlicher Weise die Ansicht hervorgebracht werden, die vorgängige Ka. S habe den Nerven für die An S Reaction

*) Elemente nach Lelanché dürfen wegen zu schneller Abnutzung nicht durch den Rheostaten geschlossen werden.

gestimmt, während es sich doch nur um eine der vielen Täuschungen der Polarisisation handelt.

2) Aus dem oben S. 72 Angeführten ist bereits ersichtlich, dass Untersuchungen, die ohne ein stromanzeigendes, in den Hauptkreis eingeschaltetes Instrument angestellt sind, der vollen Zuverlässigkeit entbehren. Wünschenswerth wäre es, ein die Stromintensität mit Schnelligkeit und Schärfe messendes Instrument benutzen zu können. Die Tangentenboussole ist aber für pathologische Untersuchungen häufig nicht empfindlich genug und die Spiegelboussole zu umständlich, ausserdem nicht überall anzubringen. Die gewöhnlichen Verticalgalvanoskope taugen, selbst wenn sie in den den Nerven enthaltenden Theil des Hauptkreises, und nicht vor der Nebenschliessung, wie bei den Siemens'schen Apparaten, geschaltet sind, überhaupt für den Zweck nichts. Es bleiben also nur die Sinusboussolen und die verschiedenen Formen der sogenannten Multiplicatoren mit astatischem Nadelpaar.

Eine besondere Schwierigkeit entsteht aus dem Umstande, dass man manchmal mit sehr schwachen, manchmal mit sehr starken Strömen arbeiten muss. In dem einen Falle bedarf man also eines sehr empfindlichen, in dem andern Falle eines sehr wenig empfindlichen Instrumentes. Da man nun ein empfindliches Instrument leicht weniger empfindlich machen kann, während das Umgekehrte nicht angeht, so habe ich meinen grossen Sauerwald'schen Galvanometer von 20000 Windungen mit halber Länge in Anwendung gezogen. Die Enden der andern Hälfte Drath tauchen zur Dämpfung in ein Quecksilbernäpfchen. Die von der Kette, über den als Nebenschliessung geschalteten Rheostaten, kommende Leitung theilt sich am Multiplicator zwischen diesem und einer zweiten Nebenschliessung von 0,0—10,0 S. E. Widerstand, welche um 0,1 S. E. abstufbar ist. Sind 0,0 S. E. geschaltet, so geht kein Strom durch das Instrument, bei 0,1 ein schwacher Zweig, bei 10,0 ein sehr starker Zweig. Diese Anordnung erlaubt die Benutzung von Strömen ganz beliebiger Intensität.

Für den gewöhnlichen Gebrauch wird nur die Controlle über Constanz im Kreise, sowie die Möglichkeit ungefährer Abschätzung der wirklich vorhandenen Stromintensität verlangt; sollen jedoch genauere Messungen vorgenommen werden, so geht auch dies zur Noth an, da das Instrument auf einem mit

Theilung versehenen Fusse gedreht und somit als Sinusboussole benutzt werden kann.

3) Elektroden. Bei der grossen Mehrzahl der von uns, theils im Verein mit Herrn Prof. Lucae, theils allein ausgeführten Untersuchungen wurde die Reizung vom äussern Gehörgange aus vorgenommen. Man rückt auf diese Weise dem Akusticus näher als bei der sogenannten äusseren Anordnung, bringt den Nerven also mehr in die Spitze des Kegels der auseinanderfahrenden Stromfäden, bedarf also unter sonst gleichen Verhältnissen einer geringeren absoluten Stromintensität. In Folge dessen sind sämtliche Nebenerscheinungen mit Ausnahme des Schmerzes weniger heftig. Andererseits kommt aber der Schmerz bei einer äusserst grossen Zahl von Ohrenkranken theils wegen der ihnen anhaftenden leichten Erregbarkeit des Hörnerven, theils wegen der ebenso häufigen Schwererregbarkeit des Trigemini nicht erheblich in Betracht. Unsere Methode gewährt ausserdem die Vortheile stets gleicher Applicationsstelle, wenn nicht etwa das Trommelfell fehlt; ferner, wie man sehen wird, die Befreiung beider Hände des Untersuchenden; endlich den des stets gleichmässigen und sicheren Schlusses. Unsere von Lucae angegebene Ohrelektrode besteht aus einem kleinen L Rohr, dessen horizontaler an einem Ende durch eine Messingklemme verschlossener Schenkel einen Platindrath birgt. Das offene, mit zwei oder drei Stückchen Gummischlauch armirte Ende wird mit einer drehenden Bewegung in den durch lauwarme, 1 % Kochsalzlösung angefüllten Gehörgang gesteckt und durch den verticalen Schenkel mit einer Spritze soviel Kochsalzlösung nachgefüllt, dass dieselbe den obern Rand des verticalen Schenkels erreicht. Auf die Entfernung von Luftblasen (durch Neigen des Kopfes) ist zu achten. Man kann dann am Wasserstande im verticalen Schenkel sofort sehen, wie sich die Flüssigkeit im Gehörgange verhält, und die Versuchsperson ist nicht genöthigt, den Kopf schief zu halten.

Die Leitung, welche wir bis zu der Nebenschliessung am Galvanometer verfolgt hatten, führt von dort über einen du Bois'schen Schlüssel nach einer an der Stuhllehne befestigten Metallklemme, in der ausserdem der sehr feine mit dünnem Gummischlauch überzogene Drath befestigt ist, welcher der Ohrelektrode den Strom zuführt. Die andere plattenförmige, durch einen Drath direct mit dem grossen Rheostaten verbundene Elektrode bekommt die Versuchsperson in die Hand.

Wir haben in dem Vorstehenden der von uns angewendeten Methode einen Raum gelassen, weil wir einen Weg zu zeigen wünschten, auf dem den nothwendiger Weise zu stellenden Forderungen Genüge geleistet werden kann. Wir selbst finden einen geeigneteren für die Zwecke wissenschaftlicher Untersuchung nicht auf. Die sog. äussere Anordnung ist aber für therapeutische Zwecke jedenfalls ausreichend und bequemer.

Nicht das Gleiche kann man von den Methoden sagen, die die Einführung eines Drathes in die Tuba oder die Paukenhöhle verlangen. Man wird sich stets in Unsicherheit befinden, welche Theile der Drath berührt und wie er sie berührt. Neue manuelle Fertigkeit und viel grössere Vorsicht bei der Handhabung der Apparate und der Stromstärke sind erforderlich. Endlich ist die Belästigung für die Versuchspersonen erheblich grösser. Es mag ja sein, dass die Elektrisirung der Binnenmuskeln, welche auf diese Weise bewirkt werden soll, eine Zukunft hat. Für die Untersuchung und für die Behandlung des Akusticus kann diese Methode jedenfalls nur einen beschränkten Werth als Ergänzungsmittel beanspruchen. —

Juni 1873.
