



Die Großhirnrinde in ihrer Stellung zur Speichelsecretion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät

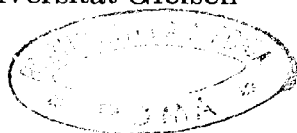
der

Großherzoglich Hessischen Ludewigs-Universität Giessen

vorgelegt von

Gisbert Fluck,

approbirtem Arzt aus Camberg.



Giessen,

Druck von Wilhelm Keller.

1889.





Seitdem im Jahre 1870 durch die Versuche von Fritsch und Hitzig nachgewiesen worden ist, daß mehr oder weniger scharf abgegrenzte Bezirke der Großhirnrinde zu bestimmten Muskelgruppen des Skelets in Beziehung stehen, hat es nicht an Versuchen nach der Existenz von Rindenbezirken auch für andere Functionen gefehlt. Unter anderen ist auch nach Rindfeldern für die Speichelsecretion gesucht worden. Die über diesen Punkt angestellten Untersuchungen haben jedoch bis jetzt noch zu keinem allgemein angenommenen Resultat geführt. Da zur Zeit die Meinungsdivergenzen über diesen Punkt besonders scharf zu Tage getreten sind, so habe ich mir diesen Gegenstand als Thema meiner Inauguraldissertation gewählt. Die Versuche sind im physiologischen Laboratorium der Universität Gießen angestellt worden.

Ich stelle zuerst die Litteratur kurz zusammen, um so mehr, als dieselbe nicht vollständig allgemein bekannt zu sein scheint. Ich erkläre mir wenigstens so die Verschiedenheit der Angaben in Hermann's Handbuch der Physiologie¹⁾ von Heidenhain und Exner über die Stellung der Großhirnrinde zur Speichelsecretion.

¹⁾ Hermann. Handbuch der Physiologie. II. Bd. II. Th., 1879, pag. 311 und V. Bd. I. Th., 1883. pag. 82.

Die ersten Angaben über Speichelsecretion bei Reizung der Großhirnrinde hat Braun¹⁾ gemacht. Bei seinen Versuchen an Hunden über die electriche Erregbarkeit des Großhirns fand er, daß bei tetanischer Reizung desselben Speichelsecretion eintrat. Braun hat sich jedoch damals nicht weiter mit dieser Frage speciell befaßt.

Külz²⁾, der an nicht narkotisirten Hunden seine Versuche anstellte, vermutete, daß das Speichelcentrum im Facialiscentrum liegen könnte, allein er konnte bei kurz andauernden, öfters wiederholten Reizungen dieses Centrums keine Vermehrung der Speichelsecretion erzielen. Er sagt: „Aus beiden Canülen der ductus Warthoniani tropfte der Speichel während und nach der Reizung wie vor derselben mit gleicher Intensität.“

Einen weiteren Beitrag zu unserem Gegenstand lieferten Lépine und Bochefontaine³⁾. Sie fanden an curaresirten Hunden bei schwacher electriche Reizung der Rinde der vorderen Partie der von der Dura entblößten Hemisphäre, daß die Speichelsecretion in der Submanillardrüse bedeutend vermehrt wurde und zwar war dieselbe reichlicher auf der der gereizten Hemisphäre entsprechenden Seite. Der dadurch erhaltene Speichel war hell, durchsichtig und hatte alle

¹⁾ Braun. Beiträge zur Frage über die Erregbarkeit des Großhirns 1874. Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard. VII. Jahrg. Gießen 1876. p. 136.

²⁾ Külz. Steht das sogenannte Facialiscentrum in Beziehung zur Speichelsecretion? Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften von Prof. Dr. Rosenthal und Prof. Dr. Senator. Berlin. XIII. Jahrg. 1875. Nr. 26.

³⁾ Lépine und Bochefontaine. L'influence de l'excitation du cerveau sur la sécrétion salivaire. Gazette médicale de Paris. 1875. Nr. 27. pag. 332.

Eigenschaften des Chordaspeichels. Wurde die Chorda durchschnitten und auf derselben Seite das Großhirn mechanisch (die Art, wie dies geschah, ist nicht näher angegeben) gereizt, so sah man, daß auf dieser Seite Sympathicusspeichel, auf der anderen Chordaspeichel, der jedoch nicht so reichlich war als nach electricischer Reizung, secernirt wurden.

Das Hauptgewicht legen die Autoren bei ihren Versuchen darauf, daß die Reizung der Gegend, welche unmittelbar nach hinten von dem Sulcus cruciatus liegt, ferner derjenigen Gegend, welche sich bis zu Lobus olfactorius erstreckt und endlich derjenigen, welche weiter abwärts als der Sulcus cruciatus gelegen ist, d. h. also die motorischen Rindenfelder einschließlic Facialiscentrum die Speichelsecretion vermehren. Der Occipitallappen soll nur einen sehr schwachen oder überhaupt einen sehr zweifelhaften Einfluß auf die Speichelsecretion haben.

Am Schlusse ihrer Mitteilung erwähnen die beiden Autoren zwar die Versuche von Külz, können jedoch nicht mit demselben übereinstimmen, da nach ihren Untersuchungen die Gehirngegend, welche auf die Speichelsecretion Einfluß hat, sich vom vordersten Teile des Gehirns bis einschließlic des Facialiscentrums nach rückwärts erstreckt.

In einer von Bochefontaine¹⁾ allein ausgeführten Arbeit über die Faradisation der grauen Hirnrinde findet sich die Angabe, daß faradische Reizung

¹⁾ Bochefontaine. Sur quelques phénomènes déterminés par la faradisation de l'écorce grise du cerveau. Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences. Paris 1876, pag. 233.

der motorischen Rindenfelder des Gehirns Vermehrung des Parotis- und Submaxillarspeichels zur Folge habe.

In einer späteren Arbeit¹⁾ gibt er einzelne Punkte an, deren Reizung vermehrte Speichelsecretion aus den beiden genannten Drüsen ergeben hat. Er sagt: „Die Punkte 1, 2, 3 und 4 von Ferrier (nach der Zeichnung von Carville und Duret, Archives de physiologie 1875) ebenso der Gyrus sigmoideus, der nach hinten vom Sulcus cruciatus gegenüber dem Punkt 4 gelegen ist, haben bei Reizung einer Seite des Gehirns eine beträchtliche Vermehrung der Speichelsecretion einer jeden der Submanillardrüsen ergeben, ähnlich wie bei der Reizung des Drüsenastes des nervus lingualis.“ Andere Stellen sollen weniger Einfluß auf die Vermehrung der Speichelsecretion bei faradischer Reizung haben; so die Windung, welche unmittelbar vor dem Gyrus sigmoideus liegt, sowie der supraorbitale Teil des Stirnlappens, der dem Lobus olfactorius anliegt. Nicht immer, jedoch öfters, erzielte der Autor Speichelsecretion aus der Submaxillaris durch Reizung der Punkte 11 und 5 von Ferrier. Endlich hat er auch noch in zwei Fällen eine Vermehrung der Secretion aus der Submaxillaris durch faradische Reizung der äußeren oberen und der äußeren mittleren Windung erzielt, welche nach hinten von den Ferrier'schen Centren 10 und 17 liegen, da wo die horizontalen in die verticalen übergehen.

Ob bei allen diesen Tieren curaresirt war oder nicht, davon schweigt der Verfasser. Da er früher mit Lépine an curaresirten Tieren gearbeitet hat, und

¹⁾ Bochefontaine. Points dont la faradisation agit sur la sécrétion salivaire. Archives de Physiologie normale et pathologique. Huitième année 1876, p. 332.

jetzt das Gegenteil nicht angibt, so liegt es nahe, anzunehmen, daß er auch jetzt curaresirt habe.

Auch die dura mater soll zwei Stellen besitzen, von denen aus man durch electriche Reizung Speichelsecretion hervorrufen kann. Diese Erscheinung hat durchaus nichts Auffallendes, da man nach Erfahrungen von Buff¹⁾ wohl so ziemlich von jedem sensibeln Nerven aus reflectorische Speichelsecretion erhalten kann. Ebenso erhielt Bochefontaine auch Speichelsecretion durch Reizung des Lobus olfactorius. Ob dieselbe auf gleiche Linie mit der eben erwähnten zu stellen, oder, wie ich glaube, anders aufzufassen ist, bleibe dahingestellt.

Eine Discussion darüber, ob nach diesen Versuchen besondere Rindenfelder für die Speichelsecretion anzunehmen sind, kommt in der von Bochefontaine, wie auch in der von ihm mit Lépine gemeinschaftlich ausgeführten Arbeit nicht vor. Ich habe den Eindruck, als ob die Verfasser die Absicht gehabt hätten, nur zu zeigen, daß man überhaupt durch Reizung der Großhirnrinde Speichelsecretion erhalten könne.

Eckhard²⁾ hatte gegenüber den Versuchen von Lépine und Bochefontaine das Bedenken, daß die spontane Speichelung, in welche curaresirte Tiere in nicht vorher zu bestimmender Weise verfallen, die

¹⁾ Buff. Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard. Gießen, XII. Band, 1888, pag. 17. Inauguraldissertation. Gießen 1887.

²⁾ Eckhard. Kann man vom sogenannten Facialiscentrum der Großhirnrinde aus der Speichelsecretion anregen? Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard. Gießen, VII. Band, 1876, p. 199.

Folgen der Reizung der Gehirnrinde unsicher machen könne. Er reizte daher bei nicht curaresirten Hunden nach Einführen von Canülen in die ductus Warthoniani und Stenoniani, das Facialiscentrum bis zur Zusammenziehung der gesammten Gesichtsmuskulatur der entgegengesetzten Seite. Dabei beobachtete er jedoch keine Speichelsecretion. Es blieb selbst dann eine Secretion aus, wenn die Muskeln des Facialis durch vorherige Reizung des Facialiscentrums durch anhaltende Contractionen anfangen den allgemeinen Tetanus anzukündigen. Sobald sich aber der letztere selbst einstellte, tropfte der Speichel aus allen vier Canülen beschleunigt aus. Auch dauerte die Secretion, besonders in der Submaxillardrüse, nach dem Verschwinden des allgemeinen Tetanus noch längere Zeit, in manchen Fällen bis zu 10 Minuten, an. Eckhard ist der Ansicht, daß Lépine und Bochefontaine Stellen des Gehirns derart gereizt haben, daß allgemeiner Tetanus hätte entstehen müssen, wenn keine Curarevergiftung vorgenommen worden wäre und daß nur die den Tetanus begleitende Speichelsecretion in beiden Submaxillardrüsen sich eingestellt hatte. Obschon er es in Worten nicht bestimmt ausspricht, kann man doch aus seiner Auseinandersetzung schliessen, daß er die Existenz besonderer, der Speichelsecretion vorstehender Rindenfelder nicht befürwortet.

Scharf tritt die Lehre von dem Vorhandensein besonderer, der Speichelsecretion vorstehender Rindenfelder bei Bechterew und Mislawski¹⁾ hervor.

¹⁾ Über den Einfluß der Hirnrinde auf die Speichelsecretion von Prof. Bechterew und Privatdocent Mislawski. Neurologisches

Nach Versuchen an curaresirten Thieren sagen sie : „Aus unseren Versuchen ist ersichtlich, daß derjenige Teil der vierten (die Verfasser zählen die vier, die Fossa Sylvii umsäumenden Urwindungen von der Medianlinie her; Andere verfahren bekanntlich umgekehrt, so z. B. Hermann in seinem Lehrbuch der Physiologie 8. Aufl. S. 431) Urwindung, welcher oberhalb der Sylvischen Furche und nach vorn von derselben liegt, betreffs der Speichelsecretion in der Submaxillaris am wirksamsten erscheint. Von dem genannten Hirnteile gelingt es, die Speichelsecretion mit so schwachen Strömen hervorzurufen, welche an anderen Regionen der Hirnrinde angewandt, in betreffender Beziehung völlig wirkungslos erscheinen. Weniger scharf ausgesprochen und nur bei etwas stärkerem Strome hervortretend, ist der Einfluß, den der ganze vordere (nach vorn von dem Sulcus cruciatus gelegene) Abschnitt des Gyrus sigmoideus, sowie der äußere Teil des hinteren Abschnittes der genannten Windung, die vorderen Teile der zweiten und dritten Urwindung und teilweise auch der nach unten von der Sylvischen Furche liegende Abschnitt der vierten Urwindung in fraglicher Beziehung äußern.“ Andere Stellen, wie der Stirnlappen, Parietal-, Occipital- und Temporallappen, zeigten sich auf Reizung wirkungslos. Die Speichelsecretion war meistens auf der der Reizung entsprechenden Seite stärker, als auf der entgegengesetzten, jedoch war in einigen Fällen auch das Umgekehrte der Fall.

Von den vorher erwähnten Versuchen Eckhard's

und den Bedenken, welche implicate in dessen Äußerungen über Lépine's und Bochefontaine's Versuche bezüglich der Anwendung curaresirter Tiere enthalten waren, haben die Verfasser keine Notiz genommen. Dies veranlaßte Eckhard¹⁾ noch einmal, auf jene in etwas anderer Form zurückzukommen. Sich darauf stützend, daß erst bei beginnendem allgemeinen Tetanus infolge electrischer Reizung die Speichelsecretion eintrete, daß also ihre Entstehung den Verkettungen von Nervenenerregungen während des Krampfanfalles zu verdanken sei, erklärte er, daß man an curaresirten Tieren überhaupt keine überzeugenden Versuche über Rindenfelder der Speichelsecretion anstellen könne, weil bei solchen Tieren die zur Speichelsecretion führenden Innervationsverkettungen innerhalb des Gehirns bestehen könnten, ohne sich äußerlich in Form eines Tetanus zu verraten, so daß also die Speichelsecretion ein besonderer selbstständiger Act zu sein scheine, während er in Wahrheit doch nur eine Begleiterscheinung sei. Dazu komme noch das Bedenken, daß Curare an und für sich Speichelsecretion veranlasse und daß dann eine Reizung der Hirnrinde, welche an nicht vergifteten Tieren effectlos verlaufen würde, an curaresirten Tieren sich erfolgreich zeigen könne, weil sie sich hier zu der durch die Vergiftung bestehenden Anregung summirend hinzufüge. Selbst bei Reizung desjenigen Gyrus, welchen Bechterew und Mislawski als besonders geeignet zur Einleitung von Speichel-

¹⁾ Die Speichelsecretion bei Reizung der Großhirnrinde von C. Eckhard, Gießen. Neurologisches Centralblatt herausgeg. von Prof. Dr. Mendel, VIII. Jahrg. 1889. Nr. 3. pag. 65.

secretion bezeichnen, blieb die Secretion bis zum Beginn des tetanischen Anfalles aus.

Mit dieser von Eckhard aufgestellten Ansicht erklären sich Bechterew und Mislawski¹⁾ nicht einverstanden. Sie behaupten, daß gerade die Versuche, an curaresirten Tieren, wobei nicht nur Tetanus, sondern überhaupt jede krampfartige Bewegung ausgeschlossen sei, den Vorzug vor den Versuchen an nicht narkotisirten Tieren, bei welchen die Reizung der motorischen Rindenfelder leicht zu tetanischen Erscheinungen führe, verdienen. Was die Thatsache anbetrifft, daß curare die Speichelsecretion anregt, so geben sie dieselbe zu. Sie warten bei ihren Versuchen, wenn sie eingetreten ist, ruhig ab, bis dieselbe wieder vollständig aufgehört hat. Bei schwacher Reizung ihrer Hirnrindenfelder fanden sie alsdann, daß sich die Secretion sofort wieder einstellt. Der Ansicht, daß die Erregung der Hirnrinde infolge der Reizung sich zu der durch die Vergiftung bestehenden Anregung summire, stellen sie gegenüber, daß bei schwacher Reizung der Hirnrinde von einer Erregung der unterliegenden Centra keine Rede sein könne und daß deshalb zwischen den tiefer gelegenen (primären) Centren für die Speichelsecretion und der Hirnrinde ein Zusammenhang bestehe, welcher in solchem Falle erregt werde und so zur Speichelsecretion führe. Außerdem suchen sie auch noch durch die Lage der von ihnen bestimmten, die Speichelsecretion beherrschenden Rindenfelder, die nicht

¹⁾ Bechterew und Mislawski. Zur Frage über die die Speichelsecretion anregenden Rindenfelder. Neurologisches Centralblatt, herausgeg. von Prof. Dr. E. Mendel, Berlin. VIII. Jahrg. Nr. 7. 1889. p. 190.

in die Grenzen des motorischen Rindengebietes fallen, zu beweisen, daß die Speichelsecretion nicht durch Verkettung von Nervenenerregungen, sondern durch Reizung der Hirnrinde zu Stande komme. Zum Schlusse geben sie noch an, daß ihre Hirnrindenfelder für die Speichelsecretion sich nicht auf das Hitzig'sche Facialiscentrum ausdehnen, dessen Reizung auch bei ihnen auf die Speichelsecretion keinen Einfluß hatte.

Auf diese neuen, von Bechterew und Mislawski vorgebrachten Bemerkungen, werde ich im Folgenden näher zu sprechen kommen.

Ehe ich zur Mitteilung der von mir angestellten Versuche übergehe, muß ich vor allen Dingen die Frage erörtern, ob es fehlerhaft, zweckmäßig oder notwendig sei, die Versuche an curaresirten Tieren anzustellen. Es ist eine nicht zu bezweifelnde Thatsache, daß mit dem Eintritt der klonischen Krämpfe, die durch anhaltende Reizung der Hirnrinde entstehen, von wo aus man auch dieselbe ausgeführt haben möge, eine profuse Speichelsecretion erfolgt, die während der ganzen Dauer des Kramp fzustandes fortbesteht und in den meisten, vielleicht in allen Fällen den Krampfanfall überdauert. Ich selbst habe diese Fortdauer bis zu einer Stunde nach dem sichtbaren Abschluß der Krämpfe beobachtet. Vor der Einleitung der Krämpfe bestand keine Spur von Secretion. Auch ist bekannt, daß ein Gleiches stattfindet, wenn man die Krämpfe auf andere Art als durch Reizung der Hirnrinde erzeugt. Luchsinger¹⁾ und Buff²⁾ sahen sie beim Eintritt der

¹⁾ B. Luchsinger. Archiv für die gesammte Physiologie. Herausgeg. von E. Pflüger. XIV. Bd. 1877. pag. 383.

²⁾ Buff. Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. pag. 26 Inauguraldissertation. Gießen 1887.



Krämpfe nach Schluß der Trachea bis zur Erstickung. Für den Strychninkrampf habe ich mir sie durch einen besonderen Versuch zur Anschauung gebracht. Ob dabei haarscharf die Secretion erst merkbar mit dem Beginn des Krampfanfalls einsetzt, oder sich schon etwas vorher durch eine geringe, oft schwierig wahrnehmbare Tropfenbildung ankündigt, ist zunächst von keinem Belang. Was ich darüber beobachtet habe, werde ich hernach noch ausführlicher angeben. Wenn man sich nun die Aufgabe stellt, zu untersuchen, ob besonders abgegrenzte Rindenfelder der Speichelsecretion existiren, ähnlich denen für gewisse Muskelgruppen, so muß eine Einrichtung des Versuchs getroffen werden, durch welche man die durch Reizung der aufzusuchenden Speichelcentren entstehende Speichelsecretion von derjenigen, die sich mit Krämpfen verknüpft, unterscheiden kann. Dieser Anforderung genügt man, wenn man die Versuche an nicht curaresirten Tieren anstellt und zusieht, ob es gelingt, durch Reizung gewisser Rindenstellen Speichelsecretion zu erzielen, ohne Krämpfe auszulösen; nicht aber, wenn man vorher curaresirt; denn unter diesen Umständen ist es, da nunmehr die Krämpfe mehr oder weniger, je nach dem Grade der Vergiftung, ausbleiben oder sich so schwach ausbilden, daß man sie an den durch die Haut bedeckten Muskeln nicht mehr oder nur bei besonderer Sorgfalt wahrnimmt, einer Speichelsecretion mit Sicherheit nicht mehr anzusehen, welchen Ursprung sie hat. Es ist von den Verteidigern der Existenz besonderer Speichelrindenfelder in der Großhirnrinde niemals dieser von Eckhard schon mehrmals ausgesprochene Gedanke widerlegt worden. Bechterew und Mislawski machen

allerdings in ihrer zweiten Arbeit einen Versuch dazu, welcher aber meiner Meinung nach ungenügend ausgefallen ist. Sie sagen: „man müßte glauben, daß gerade die Versuche an curaresirten Tieren, wobei nicht nur Tetanus, sondern überhaupt jede krampfartige Bewegung ausgeschlossen war, den Vorzug vor den Versuchen an nicht narkotisirten Thieren, bei welchen die Reizung des motorischen Rindenfeldes leicht zu tetanischen Erscheinungen führt, verdienen.“ Aber ich meine, in dieser Bemerkung könnte keine Widerlegung von Eckhard's Ansicht liegen; denn daraus, daß bei der Reizung motorischer Rindenfelder an curaresirten Tieren jede krampfartige, leicht zu tetanischen Erscheinungen führende Bewegung fehlt, folgt nicht, daß die mit solchen Reizungen sich vergesellschaftenden Erregungen der Speichelsecretion eben wohl gefehlt haben, da ja bei curaresirten Tieren die Bewegungen nur infolge der Lähmung der peripheren Enden der Nerven in den Muskeln fehlen. Wenn man durch Curaresirung die objective Erkennung der die Krämpfe erzeugenden Ursachen maskirt, so hat man dadurch nicht bewiesen, daß die letzteren überhaupt nicht bestanden haben. Eckhard hatte noch ein anderes Bedenken gegen die Anwendung des Curaras zu unseren Versuchen geäußert. Ich würde kaum davon sprechen, da Eckhard augenscheinlich keinen großen Wert darauf legt, hätten nicht Bechterew und Mislawski¹⁾ die Bemerkung anders aufgefaßt, als sie gemeint war. Eckhard

¹⁾ Bechterew und Mislawski. Zur Frage über die die Speichelsecretion anregenden Rindenfelder. Neurologisches Centralblatt, herausgeg. von Prof. Dr. Mendel. Berlin. VIII. Jahrg. Nr. 7. 1889. pag. 190.

unterstellte die folgende Möglichkeit: Da Curare nachweislich oft spontane Speichelsecretion gibt, so ist auch die Wirkung desselben denkbar, daß dasselbe eine Anregung dazu der Art hervorruft, daß es die uns unbekannten Elemente des Nervensystems, auf welche es wirkt, in einen Zustand höherer Erregbarkeit versetzt, ohne effectiv Secretion hervorzurufen. Dann kann irgend eine andere Erregung, die für sich ohne Erfolg für die Speichelsecretion verlaufen würde, in Verbindung mit den durch das Curare erregbarer gemachten Teilen zur wirklichen Secretion führen. Es können daher die Versuche von Bechterew und Mislawski, durch welche sie zeigen, daß, wenn man bei Tieren, die infolge von Curare speicheln, die Sistirung dieser Secretion abwartet, durch schwache Reizung ihrer Rindenfelder die Secretion sofort wieder hervorrufen könne, nicht zur Beseitigung jenes Einwandes dienen. Hätte man das Recht auf die Bezeichnung „schwache Ströme“ den Ton zu legen, so könnten jene Versuche eher günstig für Eckhard's Meinung ausgelegt werden. Doch lege ich auf diesen Punkt keinen besonderen Nachdruck. Auf den Satz von Bechterew und Mislawski: „Da aber bei schwacher Reizung der Hirnrinde von einer Erregung der unterliegenden Centra keine Rede sein kann, so wird wohl der oben erwähnte Umstand als Beweis dienen können, daß zwischen den tiefer gelegenen (primären) Centren für die Speichelsecretion und der Hirnrinde ein Zusammenhang besteht, welcher in solchem Falle erregt wird und so zur Speichelsecretion führt“ wage ich nicht näher einzugehen, da ich denselben weder für sich, noch im Zusammenhang verstanden habe. Hiernach glaube ich,

daß man bei einer Untersuchung über die Rindenfelder der Speichelabsonderung nicht curaresiren darf und habe ich mich daher nicht entschließen können, meine ersten Versuche an curaresirten Tieren anzustellen. Doch habe ich einige zum Vergleich auch an curaresirten Tieren gemacht.

Indem man auf die Anwendung des Curaras verzichtet, begiebt man sich allerdings zu gleicher Zeit des Vorteiles eines durch die Narkose hergestellten ruhigen Versuchstieres. Man sollte nun meinen, daß sich dieser Übelstand durch ein anderes Narcoticum, etwa durch Morphinum, wieder ausgleichen liefse. Dem ist jedoch nicht so. Über den Einfluß desselben auf die Erregbarkeit der motorischen Rindenfelder ist Folgendes bekannt.

Die ersten Angaben darüber finden wir in den Untersuchungen von Hitzig¹⁾ über das Gehirn. Nach ihm soll Morphinum die Reizeffecte schwacher Ströme regelmäßiger eintreten lassen. Ähnliche Angaben über diesen Punkt finden wir bei Exner²⁾. Hiermit stimmen nicht die Resultate überein, zu denen Bubnoff und Heidenhain³⁾ gekommen sind. Sie fanden, daß bei mäßiger Narcose ein gewisser Grad von Erregung noch besteht, daß dieselbe jedoch in der Rinde langsamer entsteht und langsamer wieder schwindet, als in den Fasern der weißen Substanz. Einige Male konnten sie

¹⁾ Untersuchungen über das Gehirn. Dr. E. Hitzig. Berlin 1874.

²⁾ Hermann's Handbuch der Physiologie des Nervensystems. II. Teil. 1879.

³⁾ N. Bubnoff und R. Heidenhain. Über die Erregungs- und Hemmungsvorgänge innerhalb der motorischen Hirnzentren. Archiv für die gesammte Physiologie von Pflüger. XXVI. Band. Bonn 1881. S. 167.

sogar bei Tieren im Zustand tiefster Narkose durch electricische Reizung von keiner Stelle der Hirnoberfläche Muskelcontractionen erzielen, selbst nicht bei Anwendung sehr starker Ströme.

Dem gegenüber nimmt Steffahny¹⁾ auf Grund seiner an morphinisirten Kaninchen angestellten Versuche an, daß Morphiump die Erregbarkeit der Hirnrinde nicht alterirt, wenigstens nicht vermindert.

Diesen Angaben zufolge könnte man glauben, daß wir keine besonders große Nachteile von der Anwendung des Morphiums bei unseren Versuchen zu befürchten hätten. Dem stehen aber Angaben von Buff²⁾ sowie Erfahrungen, die ich selbst gemacht habe, entgegen. Jener beobachtete, daß mit Morphiump narkotisirte Tiere, solange die Reize auf sensible Nerven derart sind, daß sie das Tier nicht aus der Narkose erwecken, keine unzweifelhafte Secretion geben. Ich selbst nahm an einem morphinisirten Hunde wahr, daß reflectorische Reizung mit schwacher Essigsäurelösung gar keine, mit einer stärkeren Lösung nur geringe Speichelsecretion ergab. Außerdem beobachtete ich noch unvollkommenere Ausbildung des auf längere Reize von motorischen Rindenfeldern gewöhnlich folgenden Tetanus, sowie viel geringere Speichelsecretion während dieser Zeit, als beides bei nicht mit Morphiump vergifteten Tieren einzutreten pflegt. Ferner beobach-

¹⁾ Emil Steffahny. Zur Untersuchungsmethode über die Topographie der motorischen Innervationswege im Rückenmark der Säugtiere mit besonderer Rücksicht auf das Halsmark des Kaninchens. Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard. Gießen. XII. Bd. 1888.

²⁾ Buff. Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. Beiträge zur Anatomie und Physiologie von C. Eckhard. Gießen. XII. Bd. 1888.

tete ich an einem Hunde Folgendes. Derselbe war zu Beobachtungen über die sogenannten Rindenfelder für die Speichelsecretion vollständig vorbereitet. Ohne jedwede äussere Veranlassung speichelte er reichlich aus beiden Canülen in den Warthon'schen Gängen, und diese Secretion steigerte sich noch bedeutend bei jeder Unruhe und heftigen Bewegungen des Tieres. Gleiche Fälle sind von anderer Seite her, namentlich auch von Buff, gesehen worden. Als ich diesem Tiere 3—4 mgr schwefelsaures Morphinum injicirte, beruhigte sich die Speichelsecretion nach und nach vollständig. Diese verschiedenen Erfahrungen zeigen, wie das Morphinum der Speichelsecretion hinderlich ist, wahrscheinlich, weil es in den beschriebenen Fällen ungünstig für die centralen Erregungen der Speichelsecretion wirkt; doch sind seine Wirkungen in dieser Beziehung noch durch besondere Versuche aufzuklären. Wenn nun auch vielleicht nicht in allen Fällen, namentlich bei geringen Dosen, die Wirkungen derartige sein werden, so verbietet uns doch die Vorsicht von der Anwendung des Morphinums abzusehen.

Ich habe nun die folgenden Versuche an Hunden angestellt. Nachdem das Tier auf der rechten Schädelhälfte trepanirt und dann ihm mit der Knochenzange ein so grosses Stück des Schädeldaches ausgebrochen war, dafs fast die ganze rechte Grosshirnhemisphäre, namentlich aber die Gegend um die vierte Urwindung freilag, wurde die Wunde, ohne dafs die Dura angeschnitten worden war, durch die Naht geschlossen. Darauf wurden die beiden Ductus Warthoniani aufgesucht und Canülen in dieselben eingebunden. Diesem Act folgte die Wiedereröffnung der Kopfwunde und die Abtragung des Theiles der Dura, welche in der Trepa-

nationsöffnung lag. Sodann wurde, nachdem man sich von dem Ruhezustand der Drüsen überzeugt hatte, die electriche Reizung mit dem inducirten Strome vorgenommen. Bei den Versuchen wurde der abfließende Speichel theils in graduirten Cylindern gemessen, theils wurden die abfließenden Tröpfchen gezählt. Die letztere Art habe ich verhältnißmäßig selten in Anwendung gebracht, weil es mir unsicher vorkommt, aus einigen Tropfen mehr oder weniger mit Sicherheit auf eine größere oder geringere Drüsenenthätigkeit zu schließen. Tiere, welche nach der Ausführung sämtlicher Vorbereitungen spontan speichelten, habe ich nur ganz ausnahmsweise zu Versuchen über Rindenfelder der Speichelsecretion benutzt. Nach Vollendung des Versuches und der darauf erfolgten Tödtung des Tieres wurde das Gehirn zur genaueren Untersuchung und Vergleichung der einzelnen Windungen aus dem Schädel genommen.

Nachdem ich so im Allgemeinen den Hergang der Versuche geschildert habe, theile ich die Ergebnisse der einzelnen Versuche mit.

I. Versuch.

Der Hund wurde nicht narkotisirt. Nachdem alle Vorbereitungen ausgeführt waren, entleerte sich langsam eine geringe Menge Speichel aus der rechten Canüle; nach ungefähr 10 Minuten hörte die Secretion vollständig auf. Bei der electriche Reizung, welche nunmehr vorgenommen wurde, nahm ich speciell auf die von Bechterew und Mislawski betonten Teile der vierten Urwindung, sowie auf die übrigen von den beiden Autoren angegebenen, betreffs der Speichelsecretion wirksamen Punkte Rücksicht. Bei schwachen,

in kurzen Zwischenräumen auf einander folgenden Reizungen, welche sich auf kein motorisches Rindenfeld merklich verzweigten, indem nirgends Muskelzuckungen auftraten, war keine Secretion zu beobachten. Bei verstärkten Strömen trat zwar Speichelsecretion auf, jedoch gleichzeitig mit ihr auch Zuckungen im Gebiete des Facialis, welche bald zu schwachem Tetanus, der ungefähr 2 Minuten andauerte, führten. Die Speichelsecretion währte ungefähr noch 5 Minuten nach dem Verschwinden des Anfalles.

II. Versuch.

Der Hund bekam kein Curara und auch kein Morphinum. Nach Vollendung sämtlicher Vorbereitungen zeigte das Tier ebenfalls geringe Secretion, welche sich jedoch nach 5 Minuten beruhigte. Auch dieses Mal wurde bei der electrischen Reizung auf die betreffs der Speichelsecretion als wirksam angegebenen Punkte das Hauptgewicht gelegt. Bei schwacher Reizung der verschiedenen Teile der vierten Urwindung trat keine Speichelsecretion ein, obschon die Facialis Muskeln zuckten. Bei verstärkter Reizung derselben Teile trat zwar Speichelsecretion ein, jedoch auch hier wieder gleichzeitig mit ihr heftige tetanische Krämpfe. Während des Tetanus, der 4 Minuten andauerte, erfolgte reichliche Speichelabsonderung. Nach Aufhören des Tetanus konnte man noch eine Stunde lang die Secretion beobachten. Während dieser Zeit wurden innerhalb 5 Minuten aus der linken Canüle 1 ccm, aus der rechten 0,5 ccm Speichel entleert. Wurde das Thier etwas unruhig, so trat sofort Vermehrung der Secretion ein und zwar derart, daß innerhalb 5 Minuten aus der linken Canüle 1,75 ccm, aus der rechten 1 ccm entleert wurden.

Um die Einwirkung der electricischen Reizung auf die Speichelsecretion auch während dieser, infolge des Tetanus noch bestehenden Secretion, zu prüfen, wurde 5 Minuten lang der vordere und obere Teil der vierten Urwindung mit so schwachen Strömen electricisch gereizt, daß keine Muskelzuckungen auftraten. Es zeigte sich dabei, daß während dieser Zeit aus der linken Canüle 1,5 ccm, aus der rechten 1,0 ccm Speichel secernirt wurde, Zahlen, aus denen nicht auf eine vermehrte Secretion während der Reizung zu schließen ist.

Andere Versuche, in gleicher Art wie die beiden erwähnten ausgeführt, ergaben immer dasselbe Resultat, daß nämlich an Hunden, die weder curaresirt noch morphinisirt sind, eine jede Reizung der vierten Urwindung, wo sie auch ausgeführt werden mochte, solange keine Speichelsecretion hervorrief, als mit den Reizungen keine Muskelzuckungen verknüpft waren, die zu Tetanus führten und die mit dem Tiere vorgenommenen Manipulationen dies nicht in Aufregung versetzten. Letzterer Punkt ist noch ganz besonders zu beachten. Die Zuckungen, welche man bei Reizung der vierten Urwindung durch Stromschleifen erhält, treten in einem Falle leichter, im anderen schwieriger auf. Es hängt dies außer von der angewandten Stromstärke wesentlich von der Stelle ab, wo man jene Windung reizt, zum Teil auch von der Ausbildung derselben. Diese wechselt nämlich sehr in der Größe. In einem meiner Versuchsfälle war sie so klein, daß ich Mühe hatte, sie bloßzulegen. Ein

III. Versuch war dazu bestimmt, besonders den Einfluß der dritten Urwindung auf die Speichelsecretion kennen zu lernen. Aus demselben, der im Übrigen

ganz so, wie die bereits erwähnten vorbereitet war, hebe ich nun hervor, daß auf sehr ausgedehnte Reizungen an ihr, solange sich dieselben in solchen Stärken hielten, daß durch Stromeschleifen keine Muskelzuckungen entstanden, und die Gefahr eines entstehenden Tetanus ausgeschlossen war, ich keine Speichelsecretion zu sehen bekam. Selbst dann, wenn Zuckungen ohne nachfolgenden Tetanus zu Beobachtung kamen, fehlte noch die Secretion. In anderen Versuchsfällen, in denen ich diese Windung gleichfalls, wenn auch nicht so abschließlich, prüfte, erhielt ich dasselbe negative Resultat. Nicht glücklicher war ich bei der Prüfung der anderen von Bechterew und Mislawski angegebenen Punkte.

Die Versuche der Herrn B. und M. in der Weise zu wiederholen, wie dieselben von diesen Physiologen angestellt worden sind, war ich nicht in der Lage; denn eine schwache Curaresirung kann noch eine sehr verschiedene sein. Doch habe ich in einem Falle versucht, an einem Tiere zu cararesiren. Ich habe die Anwendung des Curare's nur so weit getrieben, daß keine künstliche Athmung notwendig war. Dabei habe ich im Vergleich zu nicht curaresirten Tieren nur wahrgenommen, daß als bei Reizung der 3. und 4. Urwindung sehr schwache Speichelsecretion stattfand, nur sehr schwache allgemeine Zuckungen des Körpers erschienen.

Ich habe mich noch mit der Frage beschäftigt, ob die Speichelsecretion immer genau mit dem Einsetzen des Tetanus coincidirt, oder nicht. Was ich bei meinen Versuchen darüber wahrgenommen habe, ist Folgendes. Bekanntlich verlaufen die tetanischen Anfälle nach Reizungen der Rindenfelder in der Weise, daß nach dem Aussetzen der Reizung sich zunächst Nachzuckungen

in denjenigen Muskeln zeigen, deren Rindenfeld gereizt worden war, und daran sich dann die Zuckungen anderer Muskeln gradatim bis zum allgemeinen Tetanus anschließen. Dadurch ist es in die Willkür des Beobachters gegeben, von welchem Zeitpunkt an er den Anfang des Tetanus rechnen will. Noch unsicherer wird diese Bestimmung dadurch, daß sich der Tetanus nicht nur durch die Zuckungen einer geringeren Zahl von Muskeln sondern auch durch eine geringere Stärke einleitet, so daß man oft, wenn man nicht genau zusieht, durch die Haut hindurch die ersten schwachen Zuckungen übersieht¹⁾. Bisweilen kommt es auch nicht zu einem stürmischen, allgemeinen Tetanus, sondern nach Aufhören des Reizes schließen sich an die Nachzuckungen der Muskeln des gereizten Rindenfeldes nur mehr oder weniger starke Zuckungen einer geringeren Anzahl von Muskeln an und Alles beruhigt sich wieder nach kurzer Zeit. Meine Beobachtungen über die Zeit, wann die Speichelsecretion eintritt, haben ergeben, daß sie profus und unbestreitbar auf der vollen Höhe des Tetanus vorhanden ist, daß aber ihre Anfänge in einzelnen Fällen sich auch schon in früheren Stadien, ja sogar, wenn eben die erwähnten Nachzuckungen beginnen und die ersten schwachen kaum merkbaren Zuckungen in anderen Muskeln auftreten, sich einstellen können, natürlich so schwach, daß man dies nur bei vorsichtiger und genauer Bestimmung der Speichelmengen merkt. In denjenigen Fällen, in welchen es

¹⁾ Diese Umstände sind augenscheinlich auch der Grund, weshalb Luchsinger und Buff nicht genau über den Zeitpunkt übereinstimmen, in welchen sie den Anfang der Speichelsecretion bei Verschließung der Luftwege setzen. Vgl. Buff, l. c. pag. 26.

nicht zum Ausbruch eines Tetanus kommt, verschwinden auch diese schwachen Anfänge der Secretion mit der Beruhigung der Muskelzuckungen sehr bald. Ich theile hierüber folgende specielle Beobachtungen mit. Bei einem Versuche wurden die Rindenfelder, die um den sulcus cruciatus herum liegen, gereizt. Vor der Reizung secernirte das Tier in 4 Minuten aus der rechten Canüle 3 Tropfen, aus der linken 2 Tropfen. Bei der Reizung der motorischen Rindenfelder mit schwachen Strömen in ganz kurzen Zwischenräumen secernirte das Tier innerhalb 3 Minuten aus der rechten Canüle 8, aus der linken 4 Tropfen. Nach der Reizung secernirte es innerhalb 6 Minuten aus der rechten Canüle 20, aus der linken 4 Tropfen. Während der geringen Zunahme der Secretion zur Zeit der Reizung und nach derselben wurde leichtes Zittern in der Lendengegend bemerkt.

Eine zweite Beobachtung machte ich am Ende des zweiten Versuches. Eine Stunde nach dem ersten Tetanus wurde das Gehirn wieder wie vorher gereizt. Es zeigte sich dabei, daß eine schwache Vermehrung der Speichelsecretion ein klein wenig früher eintrat als die starken, sichtbaren, tetanischen Krämpfe, jene also in eine Zeit fiel, in welcher sich die Ausbildung der letzteren durch ein Stadium schwächerer durch die Haut kaum bemerkbarer Zuckungen allmählich vollzog.

Nicht in allen Versuchen bekommt man diese schwachen, frühzeitige Secretionen beim beginnenden Tetanus zu sehen; es giebt Fälle genug, in denen erst mit dem vollen Ausbruch des Tetanus, ja sogar erst nach demselben die Secretion sich bemerkbar macht. Dieses verschiedene Verhalten begreift man leicht, wenn man sich daran erinnert, daß die centralen Aeregungen

zur Speichelsecretion bei verschiedenen Individuen bald leichter bald schwieriger geschehen. Das eine Tier verfällt bei der geringsten Unruhe in spontane Speichelsecretion, während ein anderes unter den gleichen Umständen Nichts davon zeigt; bei dem einen geschieht die reflectorische Auslösung der Speichelsecretion reichlich und prompt, bei dem anderen ärmlich und träge.

Die zuletzt geschilderten Verhältnisse können nun die Meinung erwecken, daß besondere Rindenfelder für die Speichelsecretion existiren. Man kann sagen: Wenn man von Punkten der Hirnrinde aus Speichelsecretion einleiten kann, ohne daß dabei ein in die Augen fallender Tetanus entsteht, so müssen jene für sich allein in einer besonderen Beziehung zu den Stellen centraler Anregung für die Speichelsecretion stehen. Ich möchte fast glauben, daß Fälle der erwähnten Art eine Grundlage mit für die Meinung von Bechterew und Mislawski, zumal da denselben die schwachen Anfänge von beginnendem Tetanus entgehen mußten, bilden. Dieser Ansicht kann ich aber aus folgenden Gründen nicht beipflichten. Bei der hervorragenden, unbestrittenen Erscheinung, daß jede Reizung der Großhirnrinde, welche zu allgemeinem Tetanus führt, ohne Ausnahme Speichelsecretion mit sich bringt, müssen wir uns die Entstehung so denken, daß diese Begleiterscheinung in der Art erzeugt wird, daß ihre centralen Innervationen auf dieselbe unbekannte Art durch Combination entstehen, wie die, welche den Muskeltetanus hervorrufen. Bei der Complicirtheit des ganzen Bildes läßt sich zur Zeit nicht sagen, ob und in welcher gesetzmäßigen Reihenfolge die einzelnen Innervationen für die verschiedenen Muskelgruppen und die Speichelsecretion

auftreten. Wenn dann ferner in verschiedenen Versuchen beobachtet wird, daß mit den Krampfanfällen sich die Speichelsecretion mehr oder minder reichlich, früher oder später verknüpft, so zeigt dies, daß hier eine gewisse Latitude in der Verknüpfung von Muskelzuckungen und Secretion gelassen ist. Es kann daher auch nicht Wunder nehmen, wenn in einzelnen Fällen, sobald zu den primären Erregungen secundäre hinzutreten, die Erregung für die Speichelsecretion verhältnißmäßig früh auftritt. Wird dann weiter die Thatsache herangezogen, daß am nicht curaresirten Tier keine Beobachtung bis jetzt bekannt geworden ist, welche bewiese, daß die Reizung irgend eines Theiles der Großhirnrinde Speichelsecretion, ohne mit Muskelzuckungen verknüpft zu sein, hervorrufen könne, dann kann man nicht geneigt sein, besondere, isolirte Rindenfelder für die Speichelsecretion anzunehmen. Unterstützend tritt zum Schluß noch die Wahrnehmung hinzu, daß man die Speichelsecretion von sehr verschiedenen Hirnstellen aus einleiten kann.

Zum Schlusse gestatte ich mir, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh.-Rat Dr. Eckhard für seine Unterstützung bei der Anfertigung meiner Arbeit meinen Dank auszusprechen.



10981