

6.

Zur Physiologie der Schweisssecretion.

Von Dr. Albert Adamkiewicz,

Privatdocenten an der Universität und Assistenzarzt am Charité-Krankenhaus
zu Berlin.

Ostroumow¹⁾ und ohne Kenntniss von dessen Arbeit Luchsinger²⁾ haben 1876 am Kätzchen den Nachweis geführt, dass die Schweisssecretion eine reine, von der Blutcirculation unabhängige Nervenfunction ist. Als Bahnen der Schweissnerven betrachtete Luchsinger ausschliesslich die sympathischen. Und zwar sollten dieselben für die Hinterpfoten³⁾ des Kätzchens im Bauchstrang des Sympathicus, für die Vorderpfoten⁴⁾ desselben in denjenigen Fasern liegen, welche vom Sternknoten an den Plexus brachialis treten. Die Centren der Schweisssecretionsfasern verlegte Luchsinger in's Rückenmark; die der Hinterpfoten in das Bereich des unteren Brust- und des oberen Lendenmarkes, die der Vorderpfoten vermuthungsweise in das obere Brustmark⁵⁾.

Nawrocki⁶⁾, der kurz vor Luchsinger die Angabe gemacht hatte, dass die Schweissfasern der Vorderpfote des Kätzchens vom Ganglion stellatum ihren Ursprung nehmen, schloss sich den Resultaten vollkommen an, welche der letztgenannte Forscher über die Bahnen der Schweissfasern der Hinterpfote der Katze erhalten hatte. — Doch wich er principiell von ihm darin ab, dass er nach dem Ergebniss seiner Versuche nur Ein allgemeines Centrum der Schweisssecretion in der Med. oblongata annehmen konnte.

In der Sitzung der physiologischen Gesellschaft zu Berlin vom 28. September 1877, also zu einer Zeit, wo von den eben angeführten Thatsachen und Vermuthungen nur die bekannt sein konnte, dass die Schweisssecretion eine Nervenfunction sei, und dass die Hinterpfoten des Kätzchens Schweissfasern erhalten, welche im unteren Brust- und im oberen Lendenmark entspringen und im Bauchstrang des Sympathicus verlaufen⁷⁾, trug ich folgende, in meiner Monographie: „die Secretion des Schweisses, eine bilateral-symmetrische Nervenfunction⁸⁾“ ausführlich mitgetheilten Resultate vor:

Die Schweisssecretion tritt beim Menschen stets bilateral-symmetrisch auf. Sie ist unabhängig vom Blutstrom und wird angeregt 1) durch künstliche

¹⁾ Nach einem Citat Nawrocki's (Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878. S. 2).

²⁾ Arch. f. d. ges. Physiolog. Bd. XIII. 1876. S. 212.

³⁾ Ebenda. Bd. XIV. 1876. S. 369.

⁴⁾ Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878. 19. Januar. S. 36 u. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XVI. 1878. S. 545.

⁵⁾ Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XVI. 1878. S. 547.

⁶⁾ Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878. 5. Januar. S. 2.

⁷⁾ Mir wurden diese Thatsachen erst bekannt, nachdem ich die Frage über die Secretion des Schweisses längst in Angriff genommen hatte.

⁸⁾ Berlin 1878. Hirschwald.

und willkürliche Erregung der Muskeln und ihrer Nerven, 2) durch gewisse Vorstellungen und 3) rein reflectorisch durch Hautreize. Das allgemeine Gesetz, dem die reflectorische Schweisssecretion unterliegt, konnte in dem Satz zusammengefasst werden, dass „die Schweisssecretion beim Menschen stets bilateral-symmetrisch erfolgt und unabhängig ist von dem Ort, an welchem der sie erregende sensible Reiz gewirkt hat. Von den thermischen Hautreizen war dabei die interessante Thatsache zu vermerken gewesen, dass sie nur als Wärmereize auf die Schweissdrüsen wirken, nicht als Kältereize. Die Thätigkeit der Schweissdrüsen war somit als eine directe Function der auf die Körperoberfläche einwirkenden Temperatur erkannt worden.

Aus den Ergebnissen meiner Versuche am Kätzchen konnte ich im Verein mit einer Reihe pathologischer, am Menschen gemachter Erfahrungen folgendes, die Angaben Luchsinger's und Nawrocki's wesentlich modificirende Schema für den Nervenapparat der Schweissdrüsen aufstellen: S. 56 — „Der Nervenapparat der Schweisssecretion nimmt wahrscheinlich an der Oberfläche des Hirns seinen Anfang. Die Nerven steigen jedenfalls durch die Med. oblongata in das Rückenmark herab. Hier treten sie mit Secretionscentren in Verbindung, die nahezu durch das ganze Rückenmark zerstreut sind. Diese Centren liegen wahrscheinlich in den Vorderhörnern der grauen Substanz und an denjenigen Stellen derselben, wo sich auch motorische Ganglien analoger Gebiete der Peripherie befinden. Secretionsfasern verlassen im Verein mit motorischen Nerven durch vordere Wurzeln das Rückenmark und gehen zu denselben Bezirken. Für die Hinterpfoten des Kätzchens trägt den ischiadischen Nerven ausserdem noch der N. sympathicus aus höher gelegenen Orten des Rückenmarkes Secretionsfasern zu.“

Die soeben erschienene Arbeit des Herrn Prof. Dr. B. Luchsinger in Bern „Zum Verlauf der Schweissnerven der Katze“ (Archiv f. d. ges. Physiol. Bd. XVIII. S. 483) droht den eben dargestellten objectiven Sachverhalt arg zu verschieben und nöthigt mich deshalb, hier auf sie einzugehen.

Auf S. 484 derselben schreibt zunächst Herr Luchsinger folgenden Satz: „Adamkiewicz, bald darauf Vulpian lassen zwar einen Theil der Schweissnerven immerhin aus dem Sympathicus stammen, leiten jedoch, wie es scheinen dürfte, die bei Weitem grössere Zahl aus den eigentlichen Stammsfasern des Ischiadicus resp. Plexus brachialis ab.“

Hierzu möchte ich nur zur genaueren Orientirung für den Leser über die im eben citirten Satz enthaltenen Worte „bald darauf“ bemerken, dass, wie schon erwähnt, meine ausführliche Arbeit im Januar 1878 gedruckt und einen Monat später erschienen ist, und dass Vulpian seine Resultate in den Sitzungen der Pariser Akademie vom 27. Mai und 10. Juni 1878, also volle vier bis fünf Monate später vorgetragen hat¹⁾.

Erfreulich ist die grosse Uebereinstimmung unserer beiderseitigen Resultate in dem hier angeregten Punkt.

Ich schliesse aus meinen Versuchen (S. 57), dass beim Kätzchen „Secretions-

¹⁾ Vergl. Gaz. hebdomadaire de médecine et de chirurgie, 1878, p. 363 et p. 394.

fasern im Verein mit motorischen Nerven durch vordere Wurzeln das Rückenmark verlassen, und dass für die Hinterpfoten des Kätzchens den ischiadischen Nerven ausserdem noch der N. sympathicus aus höher gelegenen Orten des Rückenmarkes Secretionsfasern zuträgt.“ — Dann mache ich noch darauf aufmerksam (S. 57), dass „auch den Speicheldrüsen (Gland. submaxillares) sowohl cerebrale, als sympathische Nerven (Chorda tympani und N. sympathicus) den Reiz vermitteln“ und dass überhaupt eine ganze Kategorie von Functionen durch eine solche doppelte cerebro-spinale und sympathische Innervation charakterisirt ist¹⁾.

Und Vulpian kommt auf Grund seiner Versuche zu folgenden Schlüssen „Si des fibres excito-sudorales sont fournies au nerf sciatique du chat par le cordon abdominal du grand sympathique, il en est d'autres en bien plus grand nombre, si l'on en juge par le différence des effets, qui proviennent directement de la moelle épinière c'est-à-dire par les racines mêmes du nerf sciatique“

„Il y a, sous le rapport de l'innervation, un rapprochement intéressant à établir entre l'appareil nerveux des glandes sudorales et celui des glandes salivaires; car on sait que les glandes sous-maxillaires reçoivent des fibres excito-salivaires par la corde du tympan et d'autres fibres excito-salivaires aussi par le cordon cervical du grand sympathique“²⁾.

1) Vergl. auch Adamkiewicz: Ueber bilaterale Functionen. Vortrag. Berl. klin. Wochenschr. 1878. No. 31.

2) In seinem letzten Bericht an die Akademie (Séance du 30 Septembre 1878. Comptes rendus, LXXVII, No. 14) theilt Vulpian mit, dass er auch meine Angabe in Betreff der Rolle des verlängerten Markes als einer allgemeinen Durchgangsstation für alle Schweissnerven bestätigen könne. — Meine Reizungsversuche am todtten Thier sind ihm leider missglückt. Doch ist das nur von untergeordneter Bedeutung und möglicherweise so zu erklären, dass der so bewährte Experimentator zufällig die Cautelen übersehen hat, welche ich für das Gelingen der genannten Versuche als unentbehrlich bezeichnet habe (S. 47).

Ich möchte diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne eines interessanten Falles der hiesigen propädeutischen Klinik zu gedenken, auf welchen Herr Geheimrath Leyden mich freundlichst aufmerksam gemacht hat und welcher den Beweis liefert, dass auch beim Menschen der grösste Theil der Schweissnerven mit den cerebro-spinalen Nerven Ursprung und Verlauf theilen.

Einem Manne in den mittleren Jahren war ein Baumstamm gegen die untere Hälfte der Wirbelsäule gestürzt. — Im Gefolge dieses Trauma hatte sich schnell eine vollkommene motorische und sensible Lähmung der unteren Körperhälfte vom Rippenrande abwärts nebst Mastdarm- und Blasenparalyse entwickelt. Die motorischen Nerven der gelähmten Glieder reagirten gut auf den faradischen Strom, aber nicht reflectorisch auf sensible Reize. — Die Ursache der Lähmung lag also im Gebiet der Centren der gelähmten Bezirke. — Sehr merkwürdig war es nun, dass, so oft der Patient spontan oder nach Injection von Pilocarpin schwitzte, der Schweiss in grossen Perlen nur bis scharf an die Grenze erschien, bis zu welcher der Kranke empfand. — Unterhalb derselben blieb alles trocken. — Als aber im weiteren Verlauf der Krankheit sich an den gelähmten Beinen die Reflexe herzustellen, also die spinalen Ganglien zu functioniren begannen, fingen auch der Bauch und die paretischen Glieder allmählich an zu schwitzen. Aus dieser Beobachtung geht gleichzeitig hervor, dass das Pilocarpin die Ganglien der Schweissnerven erregt hat.

In Folge dieser Bestätigung meiner Resultate von Seiten des berühmten französischen Autors hat sich Herr Luchsinger veranlasst gesehen, wie er in seiner oben citirten Arbeit mittheilt, neue Versuche über die Innervation der Schweissdrüsen anzustellen. Er hielt das für um so nöthiger, als er noch neuerdings zum zweiten Mal durch Nawrocki¹⁾ in seiner früheren Ansicht unterstützt worden ist, dass der Sympathicus allein Schweisssecretionsfasern führe.

Das Ergebniss seiner neuen Versuche fasst Herr Luchsinger in folgendem gewiss bemerkenswerthen Resumé zusammen:

S. 486. „Ueerblicken wir das Gesamtergebniss unserer Versuche, so finden wir allerdings in der überwiegend grösseren Zahl unserer Fälle eine volle Bestätigung unserer alten Befunde. Wir hätten (!) uns auch jetzt beinahe (!) wiederum ebenso bestimmt wie damals ausgesprochen, hätten (!) uns nicht zwei „sichere“ Beobachtungen in der That von der „Möglichkeit“ überzeugt, dass immerhin auch in den eigentlichen Stammmfasern des Ischiadicus Schweissnerven enthalten sein können, hätte nicht fast „noch beweisender“ jener Eine Fall einer Ausrottung des Sternknötens auch die „Möglichkeit“ spinaler Bahnen für die Schweissnerven der Vorderpfoten dargethan. Wenn wir also jetzt im Principe mit dem verdienten französischen Forscher wohl dahin übereinstimmen, dass sowohl sympathische wie spinale Schweissfasern im Hüftnerve wie in den Armnerven enthalten sein können, so“

Man kann dem Autor eines solchen Satzes eine gewisse Anerkennung für die Geschicklichkeit nicht versagen, mit welcher er noch im Rückzug seinen, wie es scheint, ihm lieb gewordenen Irrthum vertheidigt und mit welcher er durch „Wenns“ die auf ihn so unerbittlich einstürmende Wahrheit, bevor er sich ihr ganz zu ergeben gedenkt, noch einmal bekämpft.

Aber bei allem dem scheint es doch nothwendig zu sein, ihn daran zu erinnern, dass er in der Hitze eines solchen Kampfes den literarischen Brauch nicht verletze und nicht „verdienten französischen Forschern“ grossmüthig Thatsachen zuwerfe, von welchen er selbst nicht umhin gekonnt hat, einzugestehen, dass sie nach allgemein gültigem Recht mir gehören.

Auf S. 488 erhebt Herr Luchsinger mit der Bemerkung, dass „über die bezüglichen Resultate von Adamkiewicz nur wenig beizufügen bleibe“, gegen mich folgenden Einwand.

„Wenn derselbe (ich) bei einem eben getödteten Kätzchen einfach zu beiden Seiten der Austrittsstelle des Plexus ischiadicus Electroden in das Mark einsticht und reizt, so erlaubt ein positiver Erfolg durchaus keinen sicheren Schluss. Wie leicht müssen nicht auch die benachbarten, wirklich (!) Schweissfasern führenden Lendenwurzeln, fast noch mehr der ja auch von ihm als Schweissnerv anerkannte Bauchstrang des Sympathicus von gewiss noch wirksamen Stromschleifen getroffen werden?“

Zur Klarlegung des Sachverhaltes muss ich erwähnen, dass Herr Luchsinger in dem vorigen Satze einen Versuch von mir kritisirt, den ich zum Zweck des Nachweises spinaler Schweissfasern folgendermaassen angestellt habe:

¹⁾ Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1878. S. 721.

S. 51. Ein Kätzchen wurde getötet, zwischen Brust- und Lendenmark halbiert, in ein Präparat verwandelt, das nur aus Lendenwirbelsäule mit ihrem Mark, aus den Hinterpfoten und den zu diesen tretenden Nervenplexus bestand, und dann mit Hilfe von Electrodenadeln gereizt, die in das Mark zu beiden Seiten der Austrittsstelle des Plexus ischiadicus eingestochen worden waren.

Die Frage des Herrn Luchsinger erledigt sich daher sehr einfach dahin, dass der Sympathicus bei meinem Versuch von Stromschleifen nicht hat getroffen werden können, weil er vor der Reizung des Präparates mit allen Eingeweiden entfernt worden war. Und da trotzdem Schweiss an den Hinterpfoten auftrat, so war damit bewiesen, dass Schweisssecretionsfasern in den eigentlichen Spinalwurzeln des Plexus ischiadicus enthalten sind, — also in denjenigen Wurzeln, welche Luchsinger nach der von ihm gewählten Bezeichnung die „nicht wirklich“ Schweissfasern führenden Lendenwurzeln benennen würde.

Die dem citirten Einwand unmittelbar folgende böse Bemerkung des Herrn Prof. Luchsinger (S. 488): „In meiner Monographie fänden sich überhaupt der „seltsamen“ Schlüsse genug“, gestattet es mir leider nicht, den eben dargelegten Lapsus meines Kritikers durch einfache Nachlässigkeit in der Lectüre der von ihm kritisirten Arbeit zu entschuldigen.

Zum Schluss wird mir noch Folgendes vorgeworfen:

S. 488. „Wenn der Autor (ich) die eine Gesichtshälfte (?) des menschlichen Kopfes (!) mit electricischen Strömen reizt und daraufhin auf beiden Gesichtsseiten Schweiss ausbricht, so ist nur schwer ersichtlich, wie man von einer Reizung bestimmter Nerven, des Facialis nemlich, sprechen kann. Scheint doch vielmehr der Erfolg einfach das Resultat einer Reizung beliebiger sensibler Nerven der Gesichtshaut zu sein!“

„Wenn ferner Adamkiewicz bei Kätzchen den [doch wohl durchschnittenen (!)] Ischiadicus einer Seite reizt und nun auch auf der anderen nicht gereizten Hinterpfote Schweiss ausbrechen sieht, so dürfen wir es eben vorläufig mit einer einfachen Wirkung von Angstschweiss zu thun haben, müssten diese jedenfalls vorerst ausschliessen, bevor wir an eine auch bei Katzen im Keime vorhandene „bilaterale Nervenfunction“ (!) denken dürfen.“

Auch diesen beiden Schlussätzen fehlt jede Existenzberechtigung.

Was zunächst den ersten betrifft, so muss es von vornherein sehr eigenthümlich berühren, dass derselbe Autor, welcher in seiner Arbeit¹⁾ ausdrücklich sagt, der Versuch, Schweisssecretion durch Reizung sensibler Nerven auf dem Wege des Reflexes hervorzurufen, habe nur unbeständigen Erfolg, einen der meinigen und von mir im Princip anders gedeuteten Versuche so von oben herab durch Reflexwirkung erklärt.

Sachlich aber überlasse ich es dem Leser, zu bedenken, was Herr Luchsinger mit dieser Erklärung will, da ich sie selbst zur Deutung der Phänomene des von ihm besprochenen Versuches zu Hilfe genommen habe (S. 15, Zeile 5 und 6 von unten).

Im Uebrigen zeigt Herrn Luchsinger's Aeusserung, dass er nicht vertraut ist

¹⁾ Arch. f. d. ges. Physiolog. Bd. XIV. 1876. S. 372.

1) mit den electrotherapeutischen Methoden, denen die Reizung bestimmter Nerven am lebenden Menschen durchaus nichts Fremdes ist und 2) mit dem Inhalt meiner Arbeit, die nicht nur die frappanten Unterschiede in der Erscheinung der durch sensible und der durch motorische Reizung hervorgerufenen Schweisssecretion darthut (S. 19), sondern die noch besonders am concreten Beispiel zeigt (S. 10 und 11), wie die zur Reizung des Facialis benutzte Electrode ihren Einfluss auf die Function der Schweissdrüsen verliert, sobald sie den Facialisstamm verlässt und auf — doch sensible — Nachbarbezirke aufgesetzt wird.

Der Inhalt der Parenthese im zweiten Satze ist eine harte Aufgabe, die Herrn Luchsinger's Kritik an mich gestellt hat.

Sie heisst mich, zwei Systeme von Organen durch Einen Reiz gleichzeitig erregen, — denn sie spricht von dem Nachweis der bilateralen Function beim Kätzchen —, aber ich soll vorher das Band zerreißen, welches diese beiden Systeme mit einander verbindet!

Mein Geständniss, dass ich das nicht kann, wird Herrn Prof. Luchsinger vielleicht weniger erzürnen, wenn ich ihm berichte, dass das, was er ausserhalb der Parenthese sonst noch mit so viel Aufwand von Selbstbewusstsein fordert, von mir auch ohne ihn sehr prompt erledigt ist.

Auf S. 50 meiner Arbeit kann er jederzeit lesen, dass ich bei Kätzchen das Rückenmark zwischen Brust- und Lendenmark durchschnitten, also den Angstschweiss ausgeschlossen, dass ich den N. ischiadicus des einen Beines getrennt, das centrale Ende des halbirtten Nerven gereizt und unter solchen Verhältnissen das nicht gereizte Hinterbein schwitzen gesehen habe.“

Es wird aus Vorstehendem Jeder sein Urtheil selbst sich bilden können.

Was mich betrifft, so muss ich bekennen, dass ich mich durch Herrn Luchsinger's Verfahren ideell nicht geschädigt fühle.

Denn so sehr sich dieser Autor den Schein der Geringschätzung für meine Arbeit zu geben bemüht hat, so sehr hat er doch durch die volle, wenn auch versteckte Anerkennung der von mir gefundenen Thatfachen sich selbst widersprochen.

Wie er die Thatfachen von dem cerebro-spinalen Ursprung eines Theiles der Schweissnerven für gut genug hält, sie einem Manne, wie Vulpian zu dediciren, so spricht er von der Reflexsecretion des Schweisses und der „bilateralen Function“ als von ganz selbstverständlichen Dingen und nimmt meine Thatsache (S. 26 ff. meiner Arbeit), dass die Thätigkeit der Schweissdrüsen eine directe Function sei der auf die Körperoberfläche einwirkenden Temperaturen, in einer besonderen Arbeit¹⁾, in der er mich zu nennen geflissentlich unterlässt, freundlichst noch ganz speciell unter seine Aegide.

¹⁾ Luchsinger, Die Erregbarkeit der Schweissdrüsen als Function ihrer Temperatur. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. XVIII. S. 478.