



WL W4316 1878



# Beiträge zur Lehre von den Reflexen im Rückenmarke

von

**Dr. Nathan Weiss**

Sekundararzt im k. k. allgem. Krankenhause in Wien.

(Separat-Abdruck aus den Med. Jahrbüchern IV. Heft 1878.)

Die Lehre von der Reflexhemmung wird auch noch in neuester Zeit von dem Standpunkte behandelt, welchen Setschenow und die Anhänger seiner Theorie eingenommen haben. So vertritt Erb<sup>1)</sup> in seinem neuesten Werke noch immer die Ansicht, dass bei Abtrennung des Gehirnes vom Rückenmarke die in dem letzteren nachweisbare gesteigerte Reflexerregbarkeit wesentlich abhängig sei von der Abtrennung der im Gehirne gelegenen Reflexhemmungscentren.

Eine Reihe von klinischen Beobachtungen hat mich jedoch unabhängig von anderen diesbezüglich bekannt gewordenen Thatsachen zu der Meinung geführt, dass die Reflexhemmung, wie sie von Setschenow gelehrt wurde, am Krankenbette doch nicht ohne Weiteres ihre Bestätigung findet. Dieser Umstand, sowie die Thatsache, dass einige Experimentatoren den Setschenow'schen Standpunkt bekämpft haben, dass ferner die Mehrzahl aller neueren Versuche an Säugethieren mit durchschnittenem Halsmarke, welche sich an die berühmten Untersuchungen von Kussmaul und Tenner angeschlossen haben, gegen die Lehre von der Reflexhemmung im Sinne Setschenow's sprechen, veranlassten mich, diese Angelegenheit einem eingehenden Studium zu unterziehen.

Setschenow<sup>2)</sup> und die Anhänger seiner Theorie haben den

<sup>1)</sup> v. Ziemssen, Handbuch der speciellen Pathologie u. Therapie Bd. XI. 2. Hälfte.

<sup>2)</sup> Physiologische Studien über die Hemmungsmechanismen der Reflexthätigkeit des Rückenmarkes im Gehirne des Frosches. Berlin 1863.

2-140626

Akc. zl. 2024 nr. 337

Beweis zu erbringen gesucht, dass im Thalamus opticus, im Corpus quadrigeminum und im oberen Theile der Medulla oblongata des Frosches Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes gelegen sind. Es soll bei Reizung dieser Partien des Centralnervensystems eine Depression, bei Abtrennung derselben vom Rückenmarke eine Steigerung der Reflexthätigkeit des letzteren eintreten.

Herzen <sup>1)</sup> hat in einer unter Schiff's Leitung durchgeführten Arbeit die Annahme von Hemmungsmechanismen für die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes als unbegründet hingestellt. Die Berechtigung hiezu glaubte er in einer Reihe von Versuchen gefunden zu haben, welche theils er selbst, zum Theil sein Lehrer Schiff ausgeführt hatte. Die Resultate derselben lassen sich in folgendem Satze zusammenfassen:

Intensive Reizung irgend eines Abschnittes des centralen oder peripheren Nervensystems ruft eine Depression der Reflexthätigkeit im ganzen übrigen Nervensysteme hervor, die Abtragung irgend eines beträchtlichen Theiles des centralen oder peripheren Nervensystems bedingt eine Steigerung der Reflexe in dem restirenden Antheile des Nervensystems.

Herzen acceptirt die von Schiff aufgestellte Theorie, dass die Steigerung der Reflexe, welche bei Abtrennung irgend eines beträchtlichen Theiles des centralen oder peripheren Nervensystems zu beobachten sei, davon abhängt, dass der den Reflex bedingende Reiz nach Abtrennung eines grossen Theiles des Nervensystems sich in dem letzteren nicht ausbreiten könne, in den restirenden intacten Partien sich concentrirt und daher zu einer stärkeren Action Veranlassung gebe, welche als Reflex beobachtet wird.

Goltz gelangte bei seinen Experimenten über die reflectorische Erregung der Stimme des Frosches und über die Physiologie der Begattung zur Kenntniss von Erscheinungen, deren Erklärung ihm das Studium der Reflexerscheinungen nahe legte. Er hat seine diesbezüglichen Anschauungen in einer Arbeit niedergelegt, welche in seinen „Beiträgen zur Lehre von den Functionen der Nervencentren des Frosches“ enthalten ist.

<sup>1)</sup> Expériences sur les centres modérateurs de l'action reflexe. Turin 1864.

Diese Erscheinungen sind folgende:

„1. Leise Berührung oder Streichen der Rückenhaut löst das Quacken aus. Dieser reflectorische Vorgang wird vermisst, wenn beliebige sensible Nerven gleichzeitig intensiv gereizt werden. Derselbe reflectorische Vorgang wird häufig vermisst bei Thieren, welche noch das Gehirn besitzen, und muss daher angenommen werden, dass er auch vom grossen Gehirne aus unterdrückt werden kann.

2. Nach leichter mechanischer Reizung der Eingeweide wird das Herz auf reflectorischem Wege zum Stillstande gebracht (Klopfversuch). Der sonst regelmässige Erfolg dieses Versuches bleibt aus, wenn gleichzeitig ein sensibler Nerv der Gliedmassen intensiv gereizt wird.

3. Wird die Brusthaut eines geköpften, brünstigen Frosches mit dem Finger gerieben, so wird der Finger kräftig umklammert. Der fast nie versagende Erfolg tritt häufig nicht ein, wenn man gleichzeitig die Haut des Thieres mit Essigsäure pinselt. Der Umklammerungskampf wird ferner unter früher besprochenen Verhältnissen vermisst bei dem Thiere, welches noch das Gehirn besitzt.“

Zur Erklärung dieser Erscheinungen kann die Setschenowsche Theorie nicht herbeigezogen werden, weil es sich dabei um Hemmung von durch tactile Reize hervorgerufenen Reflexen handelt und schon Setschenow und Paschutin zugegeben haben, dass es im Gehirne des Frosches keinerlei Hemmungsmechanismen für durch tactile Reize hervorgerufene Reflexe gebe; weil ferner bei diesen Erscheinungen dem Grosshirne eine bedeutungsvolle Rolle zufällt, während dieses in den Versuchen von Setschenow als unwesentlich erscheint. Es ist nun in der That sehr misslich, meint Goltz, Erscheinungen, welche so viel Verwandtes haben, wie die durch tactile Reize und die durch andere chemische, mechanische und elektrische Reize hervorgerufenen Reflexe, in verschiedener Weise zu erklären. Goltz bemüht sich deshalb eine Erklärung der Reflexhemmung zu geben, welche auf alle diese Erscheinungen in gleicher Weise Anwendung finden kann.

Nach Goltz soll die Reflexhemmung, welche durch heftige periphere Reize bedingt wird, nicht dadurch hervorgerufen werden, dass eine Reizung von Hemmungsmechanismen stattfindet, sondern er stellt sich vor, dass in Folge der Ausbreitung des peripheren

Reizes im Nervensysteme das Centrum, welches die Auslösung der Reflexerscheinung vermittelt, von einer neuen Erregung getroffen und in Folge dessen seine Erregbarkeit für den früher so regelmässig arbeitenden Reflexmechanismus herabgesetzt wird. Goltz setzt voraus, dass ein Centrum, welches einem bestimmten Reflexacte dient, an Erregbarkeit für diesen einbüsst, wenn es gleichzeitig von irgend welchen anderen Nervenbahnen aus, die an jenem Reflexacte nicht betheiligt sind, in Erregung versetzt wird. Diese Annahme, welche durch die bekannte Thatsache gestützt wird, dass ein Mechanismus, welchem ein bestimmter Kraftvorrath gegeben ist, um so erfolgreicher arbeitet, je einfacher die Leistung ist, die ihm zugemuthet wird, lässt uns, nach der Meinung von Goltz, ganz leicht alle früher erwähnten und eine Reihe anderer ähnlicher Erscheinungen erklären, und zwar ohne dass wir bemüssigt wären, die Existenz von irgend welchen Hemmungsmechanismen anzuerkennen.

Alle diese Experimente beschäftigten sich mit dem Frosche. Ganz anders und klarer gestalten sich diese Erscheinungen bei Säugethieren. Schon durch die Versuche von Kussmaul und Tenner hat es sich herausgestellt, dass wenn man einem Kaninchen die Medulla oblongata durchtrennt, die allgemeinen Krämpfe, welche sonst durch die Aussetzung der Athmung oder durch Verblutung hervorgerufen werden können, nicht eintreten. Karl Ludwig und seine Schüler setzten fest, dass die Medulla oblongata das ausschliessliche tonische und reflectorische Centrum für alle Gefässe sei. Andererseits war schon durch die Versuche von Legallois und später von Flourens bekannt, dass man durch Zerstörung des *noeud vital* die Athmung sistirt. Alle diese Thatsachen sagen nichts Anderes aus, als dass wir in der Medulla oblongata ein Centrum haben für die Athmung, was doch nichts Anderes ist, als ein Centrum für gewisse Stammesmuskeln, ferner ein Centrum für die Stammesmuskeln überhaupt, und endlich ein Centrum für die Gefässnerven.

Eine Untersuchung von Prokop Rokitansky, die er im hiesigen Institute für experimentelle Pathologie durchgeführt hat, hat indessen gezeigt, dass, wenn man einem Kaninchen, dem das Halsmark durchtrennt ist, Strychnin gibt, nichtsdestoweniger die Athmung und Stammesmuskelkrämpfe ausgelöst werden können. Damit

war zum ersten Male dargethan, dass etwas unterhalb des Flourens'schen Lebensknotens, im Rückenmark doch noch irgend welche Centren vorhanden sein müssen, welche die Stammesmuskeln innerviren können. Einer gleichen Ansicht bezüglich der Stammesmuskeln des Kaninchens hat sich später Owsjannikow<sup>1)</sup> unter Leitung Karl Ludwig's angeschlossen. Bezüglich der Gefässnervencentren haben beim Frosche zuerst Goltz, beim Säugethiere Schlesinger unter Leitung Stricker's und Vulpian analoge Versuchsergebnisse publicirt, aus denen hervorgeht, dass die Centren der Gefässnerven nicht ausschliesslich in der Medulla oblongata liegen, sondern zum Theil sich auch in das Rückenmark hinab erstrecken. Diese letztere Thatsache ist später von Heidenhain bestätigt und noch um einige Corollarien bereichert worden.

Endlich hat Stricker für das Rückenmark des Hundes festgestellt, 1. dass die Gefässnervencentren tief in das Brustmark hinab sich erstrecken. 2. Dass des Besonderen die Gefässnerven des Splanchnicus Centren haben in der Gegend des unteren Halsmarkes und des oberen Brustmarkes, und dass überdies tief unten im Brustmarke noch andere Gefässnervencentren vorhanden sind.

Alle diese Thatsachen sind aber unter dem Vorbehalte vorge tragen worden, dass sie nicht unter allen Umständen und nicht sofort nach Abtrennung des Halsmarkes zu erweisen sind. Alle diese Autoren stimmen darin überein, dass bei Säugethieren nach Abtrennung des Halsmarkes die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes an und für sich vermindert, wenn nicht ganz erloschen ist.

Schroff hat unter Leitung Stricker's überdies gezeigt, dass analoge Verhältnisse für die Stammesmuskeln bestehen, dass aber die Erregbarkeit für die Stammesmuskeln unter gewissen Umständen (Wärmekasten) sich wieder steigern könne.

Man sieht demnach, dass auf allen Gebieten die Thatsache der Reflexdepression nach Abtrennung des Gehirnes, soweit überhaupt Experimente an Säugethieren mit Abtrennung des Gehirnes vom Rückenmarke ausgeführt worden sind, anerkannt wird. Hingegen

<sup>1)</sup> Die tonischen und reflectorischen Centren der Gefässnerven. Arbeiten aus dem pathologischen Institute zu Leipzig. 1871.

wird auch von allen Seiten zugegeben, dass die Erregbarkeit des Rückenmarkes überhaupt unmittelbar nach der Durchschneidung sehr hoch, vielleicht der Norm gegenüber gesteigert ist; aber es wird auch von allen Seiten anerkannt, dass dies eine Folge des mechanischen Eingriffes, der mechanischen Reizung des Rückenmarkes ist. Diese gesteigerte Erregbarkeit dauert in der Regel einige Minuten, und von da ab sinkt die Erregbarkeit continuirlich ab, bis sie auf eine gewisse andere Stufe, jedenfalls tief unterhalb der Norm angelangt ist.

Aus allen diesen Thatsachen geht unzweifelhaft hervor, dass beim Säugethiere die Reflexerregbarkeit des vom Gehirne abgetrennten Rückenmarkes nicht erhöht, sondern entschieden herabgesetzt, oft sogar erloschen ist. Es kann somit der Satz, dass bei Abtrennung des Gehirnes bis unter die Medulla oblongata das Rückenmark eine gesteigerte Reflexthätigkeit zeigt, als allgemein giltig nicht anerkannt werden.

Betrachten wir nun, wie sich beim Menschen die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes nach Abtrennung desselben vom Gehirne gestaltet. Fälle von vollständiger Abtrennung des Rückenmarkes vom Gehirne kommen relativ häufig vor, und zwar sowohl in acuter Weise zu Stande gekommene, als solche, bei denen durch einen chronisch verlaufenden Process allmählig eine vollständige Laesio continui in einer bestimmten Höhe des Rückenmarkes gesetzt wird. Diese letzteren Fälle sind kaum geeignet, uns Aufklärung über die vorliegende Frage zu verschaffen, weil sich in solchen Fällen erwiesenermassen Veränderungen in dem vom Gehirn abgetrennten Rückenmark ausbilden, welche die Reflexerregbarkeit desselben in verschiedener Weise zu beeinflussen im Stande sind. Viel mehr Auskunft könnten wir durch die Fälle der ersten Art erhalten, weil es sich dabei oft genug um Abtrennungen des Gehirnes vom Rückenmark handelt, für welche kein Grund zur Annahme vorhanden ist, dass das vom Gehirne abgetrennte Rückenmark pathologische Veränderungen eingegangen ist, und wir demnach in der That im Stande sind, die Wirkung, welche die Abtrennung des Gehirnes auf die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes ausübt, ich möchte sagen, in isolirter Weise zu beobachten. Die Angaben in der Literatur, welche sich auf das Verhalten der Reflexerregbarkeit bei solchen Rückenmarksverletzungen beziehen, sind indessen so spärlich und

dabei gemeinhin so unbestimmt, dass aus dem in der Literatur vorliegenden Materiale kein berechtigter Schluss gezogen werden kann.

Gleichwohl glaube ich an der Hand zweier diesbezüglicher Fälle diese Frage ihrer Entscheidung näher bringen zu können. Den einen dieser Fälle hatte ich selbst zu beobachten Gelegenheit, die Kenntniss des anderen verdanke ich den Mittheilungen meines Freundes Dr. S. Neumann.

In beiden Fällen handelte es sich um eine vollständige Abtrennung des Gehirnes vom Rückenmarke und in beiden Fällen wurde bald nach geschehener Verletzung und mehrmals später die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes geprüft.

Der erste Fall befand sich auf der Abtheilung des Herrn Prof. Dittel. Er betraf einen 26jährigen Mann, welcher am 26. August 1877 im schlafenden Zustande mit einem Holzpflöcke einen Schlag auf den Nacken erhielt. Der Kranke wurde bald nach eingetretener Verletzung auf Z. 41 des k. k. allgemeinen Krankenhauses gebracht. Er war bei vollem Bewusstsein und machte die früher erwähnten Angaben.

Bei der Untersuchung des Kranken liess sich eine vollständige Lähmung der unteren Extremitäten constatiren, dieselben waren auch anästhetisch, Blase und Mastdarm gelähmt. Die Anästhesie erstreckte sich bis zur Höhe der Brustwarzen und war eine complete. An den oberen Extremitäten, deren Sensibilität und Motilität intact war, traten zeitweise tonische Krämpfe der Beugemuskulatur ein.

Die Reflexerregbarkeit war dabei an den unteren Extremitäten und an den übrigen anästhetischen Partien vollständig erloschen, so dass tief geführte Nadelstiche keine Spur eines Reflexes auszulösen im Stande waren; ebenso erfolglos war die Reizung der Haut durch Kneipen, Drücken u. s. w. Dieses vollständige Erloschensein der Reflexerregbarkeit persistirte bis an das Lebensende, welches am 3. Tage nach der Verletzung eintrat.

Bei der Section fand sich eine Fractur des 6. Halswirbels mit Zerquetschung der Medulla spinalis an der entsprechenden Stelle.

Der zweite Fall wurde auf der Abtheilung des Herrn Primararztes Dr. Scholz beobachtet. Er betraf einen 36jährigen Kutscher,

welcher am 8. Juli 1876 im angeheiterten Zustande vom Kutschbocke heruntersprang und sofort bewusstlos zusammenstürzte. Er wurde noch an demselben Tage auf Z. 108 des allgem. Krankenhauses gebracht. Er machte dort die früher erwähnten Angaben, welche später von seiner Umgebung bestätigt wurden.

Der sehr kräftig gebaute Mann war bei vollem Bewusstsein; seine Antworten waren zusammenhängend, seine Sprache jedoch etwas langsam, die Stimme flüsternd. Die Untersuchung der inneren Organe ergab mit Ausnahme von einzelnen dumpfen Rasselgeräuschen, welche allenthalben am Thorax gehört wurden und einer geringen Verbreiterung der Herzdämpfung keine wesentliche Abnormalität. Die Körpertemperatur war etwas herabgesetzt. Pulsfrequenz 60. Die activen Bewegungen der oberen und unteren Extremitäten waren aufgehoben, die passive Beweglichkeit derselben intact. Die Sensibilität war an den unteren Extremitäten und am Stamme bis zur Höhe der Brustwarzen vollständig erloschen und von diesen Stellen aus liess sich keine Spur eines Reflexes durch die verschiedensten Reize (Nadelstiche, Drücken, Kneipen u. s. w.) hervorrufen. Blase und Mastdarm waren gelähmt.

Am 9. Juli 1876 Körpertemperatur Morgens 41·9, Abends 40·4; am 10. Juli Früh 40·7, Abends 40·2. Dabei liess sich derselbe Befund wie früher constatiren und auch das Bewusstsein war vollständig erhalten. Am 10. Juli 1876 um  $\frac{1}{2}$ 11 Uhr Abends erfolgte der lethale Ausgang.

Bei der Section fand sich eine Trennung der Bandscheibe zwischen 5. und 6. Halswirbel, Dislocation dieser Wirbel und Zerquetschung des Rückenmarkes an dieser Stelle; Hyperämie und Oedem der Lungen.

Aus diesen Fällen ergibt sich somit, dass die Reflexerregbarkeit des Rückenmarkes unmittelbar und einige Zeit nach der Abtrennung desselben vom Gehirne durchaus nicht gesteigert, sondern im Gegentheile vollständig erloschen war. Dieses Resultat stimmt vollständig überein mit den experimentellen Erfahrungen, welche in dieser Richtung an Säugethieren gemacht wurden und wir müssen daher den Satz, dass die Abtrennung des Gehirnes vom Rückenmarke die Reflexthätigkeit des letzteren steigere, auch in Bezug auf den Menschen beschränken.

Es gibt nun allerdings eine Reihe von pathologischen Beobachtungen, bei welchen nach Abtrennung des Gehirnes vom Rückenmarke in dem letzteren eine hochgradig gesteigerte Reflexerregbarkeit beobachtet wird. Ich habe hier vorzugsweise diejenigen Fälle von sogenannter Compressionsmyelitis im Sinne, bei welchen es im Verlaufe des Processes zu einer vollständigen Laesio continui an einer bestimmten Stelle des Rückenmarkes kommt.

Dabei ist jedoch zunächst zu bemerken, dass in solchen Fällen die Steigerung der Reflexthätigkeit sich schon zu einer Zeit constatiren lässt, wo die Sensibilität noch vollständig intact ist, wo also von einer Abtrennung des Rückenmarkes vom Gehirne nicht die Rede sein kann. Ferner muss berücksichtigt werden, dass in allen diesen Fällen secundäre Veränderungen in dem vom Gehirne abgetrennten Rückenmarksabschnitte — die sog. descendirende Lateralsklerose — eintreten. Nun wissen wir aber, dass die sog. primäre Lateralsklerose, deren anatomisches Substrat mit dem der descendirenden oder secundären Lateralsklerose identisch ist, immer eine ausserordentliche Steigerung der Sehnenreflexe, in manchen Fällen auch eine gleiche Steigerung der Hautreflexe hervorzurufen im Stande ist, wie wir sie in Fällen von Compressionsmyelitis zu beobachten pflegen.

Es ist somit der Schluss berechtigt, dass die Steigerung der Reflexthätigkeit, welche ein solches vom Gehirn abgetrenntes Rückenmark zeigt, zum grossen Theile auf Rechnung der in ihm zur Entwicklung gekommenen Seitenstrangsklerose zu setzen sei, und dass wir daher keine Berechtigung haben zu der Annahme, dass der Wegfall der supponirten Hemmungscentren hiebei irgend welchen wesentlichen Einfluss ausübe, zumal da ja nach der Annahme der Autoren auch Veränderungen in der grauen Axe des abgetrennten Rückenmarksabschnittes mit zur Steigerung der Reflexthätigkeit des Rückenmarkes nicht wenig beitragen.

Selbstverständlich lassen meine Schlussfolgerungen die Theorie von dem hemmenden Einflusse, welcher durch die psychischen Functionen (Vorderhirn) auf die Reflexthätigkeit des Rückenmarkes ausgeübt wird, vollständig unberührt.

Wir wissen ja, um nur eine Thatsache anzuführen, dass man mit Bewusstsein die Athembewegungen hemmen kann, die ja gewiss zum überwiegenden Theile wenigstens von der Medulla oblongata ausgelöst werden können; d. h. mit anderen Worten, wir wissen

dass eine wichtige Hemmung von dem Vorderhirn direct auf die Medulla oblongata ausgeübt wird. Die Abtrennung des Rückenmarkes vom Gehirne bedeutet aber auch eine Abtrennung des ersteren von der Medulla oblongata und implicite von einem ausserordentlich wichtigen, vielleicht dem wichtigsten Reflexapparat, und daher kommt es, dass trotz des Wegfalls des Vorderhirnes die Reflexe nicht gesteigert, sondern verringert sind. Wenn die Medulla oblongata fehlt, dann kommt der Wegfall der Hemmungsapparate wenig in Betracht; denn was nützt die Hemmung, wenn die Apparate, welche gehemmt werden sollen, in ihren wesentlichsten Theilen mangelhaft sind.



