

6802



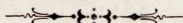
Experimentelles

zur Frage der

Folgen der Schilddrüsenexstirpation beim Hunde

mit besonderer Berücksichtigung

der elektrischen Erregbarkeit des Nervensystems.



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades

eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität
zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Hans Schwartz,

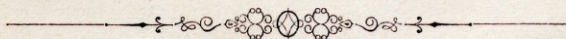
Rigenser.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

73537

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. K. Dehio. — Prof. Dr. B. Koerber. — Prof. Dr. E. Kraepelin.



Dorpat.

Schnakenburg's Buchdruckerei.

1888.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent: Professor Dr. F. Schultze.

Dorpat, den 30. September 1888.

No. 405.

Decan: **Raehlmann.**

MEINEN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET.

Bei meinem Scheiden von der Hochschule ist es mir ein Bedürfniss, allen meinen hochverehrten Lehrern für die in so reichem Masse mir gebotene wissenschaftliche Anregung und Belehrung meinen Dank auszusprechen. Insbesondere gilt derselbe meinem hochverehrten Chef, Herrn Prof. Dr. Schultze, auf dessen Anregung diese Arbeit entstand und der mir bei Ausführung der betreffenden Untersuchungen auf's Liebenswürdigste mit Rath und That zur Seite stand.



Vorliegende Arbeit wurde von dem Gesichtspunkte aus unternommen, die Folgeerscheinungen der Schilddrüsenexstirpation bei Thieren einer genaueren Prüfung, namentlich in Bezug auf ihre Vergleichbarkeit mit gewissen, beim Menschen unter ähnlichen Umständen auftretenden Zuständen zu unterwerfen. Natürlich war es hierbei geboten, auch die früheren, wesentlich auf die Frage nach der Function der Glandula thyreoidea gerichteten experimentellen Untersuchungen zu berücksichtigen und die folgenden Versuche auch nach dieser Richtung hin mit jenen in Parallele zu stellen. Es sei mir daher gestattet, bevor ich an das Referat über meine eigenen Versuche gehe, den gegenwärtigen Stand der Frage kurz zu skizziren und die verschiedenen, gegenwärtig darüber bestehenden Ansichten und Hypothesen in geeigneter Weise zu gruppiren.

Die Geschichte der uns beschäftigenden Frage ist in letzter Zeit von Fuhr¹⁾ in erschöpfender Weise behandelt worden. Ich brauche daher in dieser Richtung nur auf seine Arbeit zu verweisen, indem ich daraus nur die gegenwärtig in Geltung stehenden Ansichten

1) Fuhr, Die Exstirpation der Schilddrüse. Akadem. Habilitationsschrift. Giessen 1886.

recapitulire und die später aufgestellten resp. solche, die dort keine Berücksichtigung fanden, daranschliesse.

Die älteste Anschauung über die Function der Glandula thyroidea ist wol die von Schreger herührende, neuerdings von Liebermeister¹⁾ auf's Neue urgirte sogen. „Regulationstheorie“. Nach derselben soll der Gland. thyroidea mit ihren mächtigen arteriellen Gefässen die Aufgabe zufallen, das Gehirn gegen einen zu mächtigen Andrang der arteriellen Blutwelle zu schützen und solchergestalt gewissermassen die Rolle eines Regulators für den Blutgehalt des Centralnervensystems zu spielen.

Die Physiologie hatte bisher der Schilddrüse ihren Platz unter den sogen. Blutdrüsen angewiesen; es sollte ihre Function gleich der der Milz und des Knochenmarkes der Bereitung der rothen Blutkörperchen dienen und die Thyroidea sollte nöthigenfalls die Milz hierin vertreten können (Credé²⁾).

Nach Versuchen von Zesas³⁾ sollte die Gland. thyroidea jene beiden Functionen in sich vereinigen; doch sind gegen seine Versuche und die daraus gezogenen Schlüsse von Fuhr (l. c.) sehr gewichtige Bedenken erhoben worden, so dass besonders der regulirende Einfluss der Schilddrüse auf die Blutcirculation im Gehirn als mindestens sehr fraglich anzusehen ist.

Seit der Entdeckung der Cachexia strumipriva durch Kocher⁴⁾ und seit dem Bekanntwerden des

1) Fuhr, l. c. pag. 9 u. 13. ff.

2) B. Credé, Ueber die Exstirpation der kranken Milz am Menschen. Archiv für klin. Chirurgie Bd. XXVIII, pag. 401.

3) Fuhr, l. c. pag. 19 ff.

4) Kocher, Ueber Kopfexstirpation und ihre Folgen. v. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie. 1883, Bd. XXIX, pag. 254.

von Ord und W. Gull¹⁾ beschriebenen Symptomencomplexes des Myxoedems haben sich auch die Chirurgen und Kliniker der Frage zugewandt. Auch hier stehen sich die Meinungen insofern gegenüber, als die einen — so P. Bruns²⁾ — für die schädlichen Folgen der Schilddrüsenexstirpation den Ausfall einer ganz bestimmten, specifischen Function der Thyreoidea verantwortlich machen wollen, während andere — Kocher (l. c.), auf anderem Wege auch Baumgärtner³⁾ — dahin gelangen, diese Folgezustände aus einer durch Veränderungen der Trachea resp. des Larynx hervorgerufenen Insufficienz der Sauerstoffzufuhr zu den Lungen und dadurch erzeugten Störung der allgemeinen Ernährung zu erklären.

Unter denen, welche der Frage auf experimentellem Wege näher zu kommen suchten, hat wol über die grösste Beobachtungsreihe M. Schiff⁴⁾ zu verfügen. Seine Ansichten sind, kurz zusammengefasst, ungefähr folgende:

1) Die Function der Gland. thyreoidea steht in engem Zusammenhang mit der Ernährung des Centralnervensystems.

2) Plötzlicher Ausfall dieser Function, d. h. einzeitige Exstirpation der Schilddrüse ist bei Hunden,

1) S. Erb, Ueber Myxoedem. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 3. u. Virchow, Ueber Myxoedem, *ibid.* Nr. 8.

2) P. Bruns, Ueber den gegenwärtigen Stand der Kopfbehandlung. Volkmann's Samml. klin. Vorträge Nr. 244.

3) Baumgärtner, Zur Cachexia strumipriva. Centralbl. f. Chirurgie 1884. Nr. 23. Beilage pag. 57.

4) Schiff, Résumé d'une série d'expériences sur les effets d'ablation des corps thyroïdes. Revue médicale de la Suisse romande 1884, Nr. 2 u. 8.

Katzen und Affen stets — nach längerer oder kürzerer Zeit, unter ganz bestimmten Krankheitserscheinungen — tödtlich, Kaninchen und Ratten ertragen diesen Eingriff ohne weitere Folgen.

3) Allmählicher Ausfall der Schilddrüsenfunction — Exstirpation der beiden Lappen der Drüse in 2 Tempi mit genügend langem Intervall zwischen beiden Operationen — wird gut vertragen. Der Organismus könne sich also an langsamen Wegfall dieser Function gewöhnen resp. dieselbe durch andere Organe vertreten lassen.

4) Der tödtliche Ausgang der Thyreoidectomie bei diesen Thieren war nicht etwa durch irgend welche Nebenverletzungen bei der Operation, sondern speciell durch den Ausfall der Schilddrüsenfunction selbst bedingt. Wenn man in die Bauchhöhle eines Hundes die frisch exstirpirte Schilddrüse eines anderen hineinbringt und ersterem dann die eigene exstirpirt, so soll auf diese Weise der Organismus Gelegenheit haben, durch Resorption von Schilddrüsensubstanz sich über die erste gefahrvolle Zeit nach der Thyreoidectomie hinüberzuhelfen, indem er dadurch die Function der eigenen Schilddrüse einigermassen zu ersetzen im Stande ist.

Fuhr¹⁾ gelangt durch eine längere Reihe von Versuchen zu folgenden Resultaten:

1) Sowohl die einzeitige, als auch die zweizeitige Exstirpation der ganzen Schilddrüse führt bei Hunden stets (nach seinen Ergebnissen in längstens 21 Tagen) zum Tode und zwar unter ganz eigenthümlichen, wol charakterisirten Krankheitserscheinungen.

1) l. c. pag. 79.

2) Der Tod sowol, als auch jene Krankheitsercheinungen können durch keine bei der Operation irgend mögliche Nebenverletzungen resp. durch Sepsis bedingt sein, sondern allein und ausschliesslich durch den Ausfall der Schilddrüsenfunction.

3) Ein etwaiges Lebenbleiben der Versuchsthier nach der Totalexcision der Schilddrüse ist auf das Vorhandensein accessorischer Schilddrüsen zurückzuführen.

4) Ein Theil der Schilddrüse (ca. $\frac{1}{3}$ des gesammten Organs) genügt, um die Function des ganzen Organs in zu Erhaltung des Lebens genügender Weise zu vertreten.

Er schliesst aus diesen Ergebnissen, dass der Gland. thyroidea eine ganz specifische Function zukomme, deren Wegfall vorzugsweise auf das centrale Nervensystem einen deletären Einfluss habe und mit dem Fortbestande des Lebens unvereinbar sei.

Mit Ausnahme Munk's¹⁾, auf dessen Untersuchungen ich später eingehen werde, stimmen wol alle Autoren darin überein, dass die Entfernung der Schilddrüse bei Hunden, vermöge des Ausfalls, einer diesem Organe zukommenden, specifischen Function tödtlich sei.

Viel mannigfaltiger, als über die Entbehrlichkeit oder Unentbehrlichkeit der Gland. thyroidea für den Organismus und das Vorhandensein einer specifischen Function derselben sind die Ansichten der verschiedenen Experimentatoren über die Natur dieser Function.

Schiff²⁾, Sanquirico und Canalis²⁾, Ughetti und di Mattei²⁾ vindiciren der Schilddrüse die Bereitung

1) S. Anm. 2.

2) Citirt nach Munk, Untersuchungen über die Schilddrüse. Verhandlungen der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften. 1887, Bd. II, pag. 824.

einer Substanz, deren Eintritt in's Blut für die Ernährung des centralen Nervensystems unumgänglich nothwendig ist.

Umgekehrt sahen Jul. Wagner¹⁾, Colzi¹⁾, Rogowicz¹⁾ u. a. die Aufgabe der Schilddrüse darin, gewisse Stoffwechselprodukte, deren Anhäufung im Blute das centrale Nervensystem auf die Dauer irreparabel schädigt, zu zerstören resp. unschädlich zu machen.

J. R. Ewald²⁾ stellte Versuche an derart, dass er den Parenchymsaft einer frisch exstirpirten Schilddrüse einem Hunde unter die Rückenhaut injicirte. Es stellten sich, wenn die injicirten Massen resorbirt wurden, eigenthümliche Erscheinungen in der Art einer Narcose oder Hypnose ein, welche einige Stunden anhielten und dann wieder dem normalen Verhalten Platz machten. Diese Erscheinungen traten aber keineswegs in allen Fällen ein. Einspritzungen von Blut, Muskelsaft, vom Parenchymsaft der Milz u. a. blieben ohne Erfolg. Auf Grund dieser Erfahrungen spricht sich Ewald für die Wahrscheinlichkeit der Annahme einer vorzugsweise chemischen Function der Thyreoidea aus, indem dieselbe einen Stoff enthalte, der zum Centralnervensystem in naher Beziehung steht.

Horsley³⁾ will einen solchen Stoff in Gestalt gewisser mucinoider Substanzen, welche Halliburton⁴⁾ auf seine Veranlassung im Blute und in den Geweben der

1) Ibidem.

2) Ewald, Versuche über die Function der Thyreoidea des Hundes. Berl. klin. Wochenschr. 1887. Nr. 11.

3) Proceed. of the Royal Society of London. 1884. Vol. 38, 1886. Vol. 40. u. The Lancet 1886. Vol. II, pag. 1163 ff.

4) Ibid. Vergl. auch Virchow l. c.

Versuchsthiere nach Entfernung der Schilddrüse nachwies, gefunden haben. Er experimentirte an Affen und sah bei denselben nach der Thyreoidectomie Tetanie und Kachexie, wie beim Menschen, auftreten. Er behauptet die Identität jener Processe mit den beim Menschen beobachteten und will auch das Myxoedem in der Weise erklären, dass die atrophirende Thyreoidea jene mucinoiden Substanzen nicht mehr, wie im normalen Organismus, zu zerstören resp. unschädlich zu machen vermöge. Jedenfalls resultire aus dem Verluste der Schilddrüse eine schwere Ernährungsstörung des Centralnervensystems. Die Erscheinungen, welche die Versuchsthiere nach der Operation zeigten, gruppirt Horsley in 3 Stadien: ein „neurotisches“ Stadium, charakterisirt durch allgemeinen Tremor und Krämpfe, ein mucinoides — entsprechend dem Myxoedem — und ein kachektisches oder atrophisches Stadium, welches unter allgemeiner Atrophie und Kräfteverfall zum Tode führt.

Aufenthalt der Thiere im künstlich erwärmten Raum (32—40° C.) soll im Stande sein, die schädlichen Folgen der Thyreoidectomie zu verzögern resp. hintanzuhalten.

Ausserdem spricht Horsley auf Grund dessen, dass es ihm gelang, im Gewebe der Thyreoidea geringe Mengen lymphoiden Gewebes nachzuweisen und auf Grund einer Differenz in der Blutkörperchenzahl im Blute der Art. und der Vena thyreoidea, der Schilddrüse eine blutbildende Function nach Art der Milz zu. Gegen letztere Anschauung erhebt jedoch Virchow (l. c.) gewichtige Einwände und Gibson¹⁾ stellt eine

1) Gibson, the blood-forming organs and blood-formation. Journal of Anatomy and Physiology 1886, pag. 675.

blutbildende Function der Thyreoidea auf Grund vergleichender Blutkörperchenzählungen (vor und nach Exstirpation der Schilddrüse) entschieden in Abrede.

Munk (l. c.) der an Hunden und Affen experimentirte, gelangt zu wesentlich anderen Resultaten als die bisher angeführten Beobachter. Thiere, denen er in der gewöhnlichen Weise die Thyreoidea exstirpirte, erlagen in längstens 31 Tagen diesem Eingriff. Doch hielten Munk gewisse Bedenken davon zurück, dies für eine direkte Folge des Ausfalles der Schilddrüsenfunction zu halten. Obenan stand unter diesen Bedenken der Umstand, dass einige Thiere — deren er eine Reihe anführt — früherer Beobachter die Exstirpation der Schilddrüse überstanden. Er versuchte nun, die Schilddrüsenfunction aus dem Organismus auszuschalten, ohne die Schilddrüse selbst zu entfernen. Dies gelang ihm dadurch, dass er nach Unterbindung der zu- und abführenden Gefäße die Schilddrüse in ihrem natürlichen Lager der Resorption überliess, nachdem er sich zuvor davon überzeugt hatte, dass die Unterbindung der Gefäße an sich von keinen Folgeerscheinungen begleitet ist. Bei vollständigem Gelingen des Versuchs waren nach 8—10 Tagen nur noch Spuren des Organs nachzuweisen. Die Thiere zeigten, wenn die Operationswunden per primam heilten, keinerlei abnorme Erscheinungen und lebten, „ohne weitere Störungen“ fort. Wo aber in der Wunde sich eine Schwellung — entzündlicher oder oedematöser Natur — einstellte, oder wo die Wunde unter Eiterbildung verheilte, gingen die Thiere ebenso und unter denselben Erscheinungen zu Grunde, wie nach der Exstirpation der Thyreoidea. Auch in solchen Fällen, in denen die Schilddrüse nach

obiger Methode ohne Schaden für das Thier eliminirt war, riefen Eingriffe, welche der Thyreoidectomie ähnlich waren z. B. Suchen nach der Drüse von einem Lateral-schnitt am vorderen Rande des Sternomastoideus aus die Erscheinungen der Totalexstirpation hervor, sobald die Wunde unter Eiterbildung heilte.

Leider steht nicht mit genügender Sicherheit fest, dass nicht doch in diesen Fällen das causale Moment die vor längerer Zeit ausgeführte Elimination der Schilddrüse war.

Munk wendet sich gegen die Verpflanzungsversuche Schiff's und behauptet, dass dieselben in allem Wesentlichen den seinigen gleichwerthig wären. Denn es handle sich, da die verpflanzten Schilddrüsen in der Bauchhöhle meist keine oder nur minimale Anheftungen gefunden hätten, nicht um eine eigentliche „Verpflanzung“ der Schilddrüsen, sondern nur, ganz wie in seinen Versuchen, um allmähliche Resorption aus dem Kreislaufe ausgeschalteten resp. nicht mit ihm in Beziehung getretenen Gewebes. Dass die Schiff'schen Versuchsthiere diesen Eingriff überlebten, spräche gegen Schiff's und grade für seine Ansicht, welche letztere dahin geht, dass der Thyreoidea eine geradezu lebenswichtige Function nicht zukomme. Man müsse zwischen den Folgen der Schilddrüsenexstirpation und denen des Ausfalls der Schilddrüsenfunction unterscheiden.

Als nothwendige Folge des letzteren lässt Munk nur die Krampferscheinungen gelten, während er für den Tod der Versuchsthiere den Eingriff der Exstirpation selbst und gewisse dabei in Betracht kommende, ihrer Natur nach noch unbekannte, jedenfalls aber

ausserhalb der Thyreoidea liegende Factore verantwortlich machen will.

Die Erscheinungen, unter welchen die der Thyreoidectomie unterzogenen Thiere erkranken, werden von allen Beobachtern im Wesentlichen ziemlich übereinstimmend geschildert. Bei einigem guten Willen lässt sich auch die Horsley'sche Stadieneintheilung herauslesen, bis auf das mucinoide Stadium, welches beim Hunde nicht zur Beobachtung gelangt ist; doch ist das durchaus gleichgiltig. Die Erscheinungen sind im Grossen und Ganzen bei allen Thieren dieselben.

In den 2—3 ersten Tagen nach der Operation, wenn die Thiere die unmittelbaren Folgen des Eingriffs überwunden haben, zeigt sich nichts besonderes, die Thiere sind so gut wie normal. Nach einigen Tagen — in einigen Fällen auch früher, schon nach 24 Stunden — tritt eine gewisse Schwäche und Müdigkeit ein. Die Thiere liegen apathisch und matt da, erheben sich nur gezwungen, die Fresslust ist vermindert. Temperaturerhöhung ist meist nicht vorhanden. Bald treten fibrilläre Muskelzuckungen, wechselnd in den verschiedensten Muskelgruppen auf und es stellen sich meist klonische Krämpfe ein, vorzugsweise in den Extremitätenmuskeln, seltener in einzelnen Partieen der Rumpfmuskulatur, so z. B. in den Nacken- oder Rückenmuskeln. Meist treten diese Erscheinungen anfallsweise auf, in der Weise, dass zuerst die fibrillären Muskelzuckungen sich einstellen, dann ein mehr oder weniger starker allgemeiner Tremor, auf dessen Höhe dann die Krämpfe einsetzen, welche in besonders schweren Fällen auch tonisch werden und in ausgesprochenen

Tetanus übergehen können. Mit dem Nachlass des Anfalles pflegen die einzelnen Symptome in umkehrter Reihenfolge wieder zu schwinden, so dass das Thier nach Ueberwindung des Anfalles bis auf eine gewisse Schwäche und Apathie ganz gesund erscheint. In einzelnen Fällen sind nun die Pausen zwischen den Anfällen sehr kurz, dieselben folgen sich fast Schlag auf Schlag, es gesellen sich Schlingbeschwerden, hochgradige Respirationsstörungen und Paresen hinzu, die Schwäche nimmt immer zu, bis endlich das Thier meist einem tetanusartigen Krampfanfalle erliegt.

Wieder in anderen Fällen können die Krämpfe selbst in verhältnissmässig geringem Grade auftreten und bald ganz schwinden, doch bleiben der allgemeine Tremor und die fibrillären Muskelzuckungen bestehen. Statt der Krämpfe treten aber Abmagerung und hochgradige Schwäche ein, welche dann schliesslich den Tod herbeiführen.

Diese Symptome sind keineswegs in allen Fällen in gleichem Grade vertreten; bald steht das eine, bald das andere im Vordergrunde des Krankheitsbildes, so dass eigentlich jeder Fall ein Bild für sich darbietet.

Fuhr erwähnt ausserdem in fast allen seinen Fällen das Auftreten einer heftigen Keratoconjunctivitis, welche häufig zur Perforation der Cornea führt, und auch die Berichte der anderen Beobachter mit Ausnahme Schiff's thun ähnlicher Erscheinungen Erwähnung. Ich habe dieselbe, wie ich gleich hier bemerken will, nur in einem einzigen Fall beobachten können.

In einer neueren Arbeit hat Awtokratow ¹⁾ die

1) Автократовъ, о влияніи вырзыванія щитовидной желъзы у животныхъ на центральную нервную систему. Врачъ 1888 Но. 47.

nach der Totalexcision der Schilddrüse auftretenden Erscheinungen einer genaueren Beobachtung unterzogen; er hat namentlich das Verhalten des centralen und peripheren Nervensystems gegen den elektrischen Strom zum Gegenstande seiner Studien gemacht. Er fand, dass während der Dauer der oben angedeuteten Anfälle die Erregbarkeit — sowohl für den galvanischen, als für den faradischen Strom — bedeutend gesteigert war und dass diese Steigerung — besonders die der galvanischen Erregbarkeit — längere Zeit — bis 24 Stunden — nach dem Absinken des Anfalles anhielt, um dann allmählich zur Norm herabzugehen.

Ein anatomischer Befund, welcher zur Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinungen herangezogen werden könnte, ist bisher nicht constatirt worden, da das Sectionsergebniss aller bis jetzt secirten Fälle ein durchaus negatives war. Für die Ansicht Billroths¹⁾ welche sich auch auf die beim Hunde beobachteten Erscheinungen anwenden liesse, dass nämlich die beim Menschen nach Kropfexstirpation auftretenden Krankheitssymptome durch mechanische Läsion zahlreicher Nervenzweige und durch einen vom Orte der Verletzung zum Halsmark aufsteigenden neuritischen Process bedingt sein könnten, hat sich eine anatomische Grundlage nicht auffinden lassen. Der einzige, der einen positiven anatomischen Befund erhoben hat und denselben als pathologisch-anatomische Ursache jedenfalls des Todes der Versuchsthiere anspricht, ist Rogowicz²⁾, auf

1) Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883, Nr. 31.

2) Rogowicz, zur Physiologie der Schilddrüse. Centralbl. f. med. Wissenschaften 1886, Nr. 30.

dessen Arbeit ich noch später zurückzukommen gedenke.

Es stehen sich also die Meinungen der Gegenwart über die räthselhafte Glandula thyreoidea schroff gegenüber: auf der einen Seite wird ihre unbedingte Lebenswichtigkeit behauptet, auf der anderen strict in Abrede gestellt. In der Mitte zwischen beiden steht die Ansicht Schiff's, dass nur plötzlicher Ausfall der Drüsenfunction verhängnissvoll sei, allmähliche Entziehung derselben aber ohne Nachtheil vertragen werde.

Die Folgen der Totalexstirpation der Schilddrüse beim Menschen sind von Kocher ¹⁾ einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden. Nach seiner Schilderung derselben stellt sich 4—5 Monate nach der Operation ein Gefühl von Müdigkeit, Schwäche und Schwere in den Gliedern ein, verbunden mit vagen Schmerzen und abnormen Sensationen. Die geistige Regsamkeit nimmt ab und es zeigt sich eine auffällige Langsamkeit der Sprache und der Bewegungen. Im weiteren Verlaufe treten Anschwellungen an verschiedenen Körpertheilen auf, besonders im Gesicht, welche entweder von vornherein stabil sind oder es nach einigen Remissionen und Exacerbationen werden. Die Haut wird leicht infiltrirt, verliert ihre Geschmeidigkeit; in einigen Fällen wurde *effluvium capillitii* beobachtet.

Allen einigermassen vorgeschrittenen Fällen gemeinsam ist eine mehr oder weniger hochgradige Anämie, meist verbunden mit evidenter Abnahme der Zahl der rothen Blutkörperchen.

1) l. c. pag. 279 ff.

Abgesehen von diesem Krankheitsbilde, welches eine so auffällige Aehnlichkeit mit dem spontan auftretenden, mit Atrophie der Gland. thyroidea einhergehenden Myxoedem zeigt, dass J. und A. Reverdin¹⁾ dasselbe schlechtweg als „Myxoedème par extirpation de la thyroïde“ bezeichnen, ist die Schilddrüsenextirpation auch für die Entstehung der Tetanie verantwortlich gemacht worden.

N. Weiss²⁾ berichtet 1881 über 4 Fälle, in welchen nach Exstirpation einer Struma sehr schnell die Tetanie sich entwickelte und statuirt einen causalen Zusammenhang zwischen der Strumaoperation und der Tetanie.

1883 konnte er bereits 13 derartige Fälle³⁾ anführen und seitdem ist die Zahl durch anderweitige Mittheilungen noch ansehnlich vermehrt worden.

Ueber weitere Fälle finden sich Notizen bei Jankowsky⁴⁾, Kocher⁵⁾, Schramm⁶⁾, Szuman⁷⁾.

Weiss beschreibt in 2 Fällen pathologisch-anatomische Befunde, bestehend in gewissen Veränderungen der Ganglienzellen der grauen Substanz der Vorderhörner des Rückenmarks und ihrer Protoplasmafortsätze. Je-

1) Vergl. Fuhr, l. c. pag. 4.

2) N. Weiss, Ueber Tetanie. Volkmann's Samml. klin. Vorträge, Nr. 189.

3) Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883, Nr. 31.

4) F. Jankowsky, Lähmungen der Kehlkopfmuskeln nach Kropfextirpation. Diss. Inaug. Leipzig, 1885.

5) l. c. pag. 306, 324, 326.

6) Schramm, Beitrag zur Tetanie nach Kropfextirpation. Centralbl. f. Chirurgie 1884, Nr. 22.

7) Szuman, Ein Fall von Tetanie nach Kropfextirpation. Centralbl. f. Chirurgie 1884, Nr. 2.

doch ist von anderer Seite, so besonders von Schultze¹⁾, wiederholt auf das Unsichere und die Vieldeutigkeit derartiger Befunde hingewiesen worden.

Rosenthal²⁾ will, ähnlich wie Billroth³⁾, das Auftreten der Tetanie nach Kropfexstirpation mit Zerrung resp. Verletzung der zahlreichen Nervenstämme, welche bei der Operation in Betracht kommen, in causalen Zusammenhang bringen.

Wie dem auch sei, als feststehend ist nach den bisherigen Erfahrungen jedenfalls zu betrachten, dass der Kropfexstirpation in der Aetiologie der Tetanie eine bedeutende Rolle zukommt.

Angesichts dieser Verhältnisse liegt es nahe, die beim Hunde nach Exstirpation der Thyreoidea auftretenden Erscheinungen — dem bisher beschriebenen nach in der Hauptsache klonische und tonische Krämpfe vorzugsweise in den Extremitätenmuskeln — als einen der menschlichen Tetanie ähnlichen resp. gleichen, durch gleiche Ursachen hervorgerufenen Krankheitszustand anzusehen. Es sind auch diese Zustände bereits von einigen, so von Horsley (l. c.), neuerdings auch von J. Hoffmann⁴⁾, schlechtweg als Tetanie bezeichnet worden.

1) Schultze, Notiz über einen pathologisch-anatomischen Befund bei Tetanie. (Centralbl. f. Nervenheilkunde, Psychiatrie und gerichtl. Psychopathologie 1878, Nr. 6) und

Ueber Tetanie und die mechan. Erregbarkeit der peripheren Nervenstämme. (Deutsche med. Wochenschr. 1882, Nr. 20.)

2) Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883, Nr. 31, pag. 212.

3) Ibid. pag. 211.

4) J. Hoffmann, Zur Lehre von der Tetanie. Akadem. Habilitationsschrift. Heidelberg 1888.

Bevor ich nun meinerseits an die Vergleichung der beiden in Frage stehenden Symptomencomplexes resp. an die Erörterung ihrer Vergleichbarkeit herantrete, will ich an dieser Stelle den Bericht über meine eigenen Versuche einfügen.

An 5 gesunden, ausgewachsenen Hunden stellte ich das normale Verhalten der elektrischen Erregbarkeit durch eine längere Zeit fortgesetzte Versuchsreihe fest und exstirpirte sodann die Schilddrüse. Sobald die Thiere die unmittelbaren Folgen der Operation überwunden hatten oder die ersten krankhaften Erscheinungen sich zeigten, wurde wiederum die Erregbarkeit der peripheren Nerven für den elektrischen Strom bestimmt. Daneben wurde die Entwicklung der Krankheitsercheinungen möglichst sorgfältig beobachtet, auch die mechanische Erregbarkeit der Nervenstämme beachtet und die Untersuchung auf das Trousseau'sche Phänomen vorgenommen.

Die anatomischen Verhältnisse der Schilddrüse des Hundes hat Fuhr (l. c.) eingehend untersucht und beschrieben und ich kann seine Schilderung derselben, ebenso Munk's Anmerkung bezüglich der andersartigen Gefäßversorgung der Drüse vollständig bestätigen. Ich konnte mich wiederholt davon überzeugen, dass letztere sowol in der von Fuhr, als auch in der von Munk beschriebenen Weise vorkommt; überhaupt scheinen Varietäten hier recht häufig zu sein.

Zur Exstirpation der Schilddrüse benutzte ich den Medianschnitt und befolgte im Uebrigen genau den von Fuhr benutzten Operationsmodus. Während der Operation verfuhr ich, soweit das bei Thieren möglich ist, streng nach den Regeln der Antisepsis.

Die Wunde wurde vollständig vernäht. In allen Fällen, mit Ausnahme eines einzigen, war bei dieser Behandlung in 2—3 Tagen völlige prima intentio eingetreten.

Zur elektrischen Untersuchung wurde in allen Fällen ein und derselbe Apparat benutzt, ebenso stets dieselben Electroden. Für die Untersuchung mit dem galvanischen Strom diente als Anode eine rechteckige Plattenelektrode von 8:6 Cm. Seitenlänge, als Kathode eine kreisförmige Elektrode von 5 Cm. Durchmesser. Letztere wurde auch als Anode für den faradischen Strom benutzt, während die Kathode bei dieser Untersuchung durch eine feine Knopfelektrode repräsentirt wurde. Zur Erzeugung des galvanischen Stromes diente eine Stöhrer'sche Batterie von 30 Elementen mit Stöhrer'schem Flüssigkeitsrheostaten, Stromwender und Erb'schem Galvanometer; für den faradischen Strom ein Flaschenelement und Dubois'scher Schlitten mit Centimeterscala vom Nullpunkte (bei Nebeneinanderstehen der Rollen) an, wobei der Abstand bei übereinandergeschobenen Rollen mit negativem, im umgekehrten Fall mit positivem Vorzeichen abgelesen wurde.

Zur Prüfung der elektrischen Erregbarkeit wurden bei allen Thieren der N. radialis und peroneus, sowie der M. triceps der rechten Seite benutzt. Nachdem ich durch Präparation am Cadaver diejenigen Stellen ermittelt hatte, an welchen die Nerven am oberflächlichsten und möglichst isolirt verlaufen, constatirte ich am lebenden Thier, dass von den betreffenden Punkten aus die Reizung derselben am sichersten und ausgiebigsten gelinge. Der Reizpunkt für den Nervus radialis liegt auf der Grenze des mittleren und unteren Drittheils

der geraden Entfernung zwischen Condylus lateralis humeri und Acromion; an dieser Stelle tritt der Nerv unter dem M. triceps hervor, um schräg nach vorn und innen verlaufend bald unter dem M. supinator longus zu verschwinden. Bedeckt ist der Nerv hier nur von Haut und Unterhautfettgewebe. Der N. peroneus ist am besten von einem Punkte ca. 1 Cm. unterhalb des von aussen leicht durchzufühlenden Capitulum fibulae zu erregen, da er an dieser Stelle nur von der aponeurotischen Ausbreitung des M. triceps femoris und der Haut bedeckt ist. An diesen Stellen, an welchen die Kathode aufgesetzt wurde, wurden die Haare mit der Scheere ganz kurz abgeschnitten. Die Anode wurde an eine ebenso vorbereitete Stelle am Rücken applicirt. Auf ein Rasiren der betreffenden Hautstellen musste ich verzichten, weil sich danach sehr leicht eczemartige Dermatitis einstellten, welche die elektrische Untersuchung schädigen mussten. Selbstverständlich wurden die Elektroden nur auf völlig intacte Hautstellen applicirt.

Es liess sich nun durch Vergleichen der vor und nach der Operation für die elektrische Erregbarkeit gefundenen Werthe ein ganz constant höherer Stand derselben nach der Schilddrüsenexstirpation constatiren.

Bereits ein paar Tage nach der Exstirpation der Thyreoidea fand sich die Erregbarkeit höher als vordem und blieb auf dieser Stufe meist nur mit geringen Schwankungen bis zum Tode des Thieres bestehen.

Bei den einzelnen Versuchen *) gestalteten sich diese Verhältnisse folgendermassen:

* Anm. Prof. Schultze hatte die Freundlichkeit, die elektrischen Untersuchungen zu controliren.

Versuch I.

A. Vor der Operation*):

	Datum.	29./II.	1./III.	3./III.	4./III.	5./III.	7./III.	9./III.	10./III.
Galvan. Erregbarkeit erste KSZ. bei Nadel- ablenkung von: Lw. 200.	Rad.	5°	5°	5°	5°	5-6°	5°	5°	5°
	Per.	2° (12° KSTe)	3°	2°	3°	3°*)	2°	3-4°	3°
Farad. Erregbarkeit: Minimalzuckung bei Rollenabstand von:	Rad.	- 0,5	+ 2,0	+ 2,2	+ 2,5	+ 1,7	+ 2,8-3,0	+ 2,0-2,3	+ 2,5
	Per.	+ 1,5	+ 1,7	+ 3,5	+ 2,5-3,0	+ 2,8-3,0	+ 2,7	+ 2,2	+ 1,5
Bemerkungen.						* Nach Wen- dung auf die An.			
	Auf Beklopfen der Nervenstämmе häufig, aber nicht regelmässig Zuckung im betr. Nervengebiet.								

* Anm. Minimale, nicht mehr genau durch Zahlen wiederzugebende Ablenkungen der Galvanometer-
nadel habe ich in den Tabellen mit **NI** bezeichnet.

B. Nach der Exstirpation der Schilddrüse.

	Datum.	14./III.	15./III.	16./III ^a	16./III ^{b*}	17./III.	18./III.
Galvan. Erregbarkeit: erste KSZ bei Nadel- ablenkung von: Lw. 200.	Rad.	2-3° deut- liche KSZ	1-2°	0-1°	1-2°	1° schw. } 2° sehr } KSZ starke }	1-2°
	Per.	1-2°	1°	0-1°	1.5°	M	M KSZ 15° AnSZ keine An OZ.
Farad. Erregbarkeit. Minimalzuckung bei Rollenabstand von:	Rad.	+ 2-2.5 *	+ 3.3	+ 3.0 (sehr stark)	+ 3.0	+ 2.5	Zwischen + 2 und + 6 sehr heftige, unre- gelmässige Contraction.
	Per.	+ 3-3.5	+ 4.5	+ 5.5	+ 3.8	+ 3.2	
Bemerkungen.		* tetan. Con- traction					
	* Die Untersuchung ^a am 16./III. wurde während eines sehr starken Krampf- anfalls um 12 h. m. vorgenommen, die Untersuchung ^b um 1/27 n. p. m. in der krampffreien Pause.						

Im Verhalten der Reflexe vor und nach der Schilddrüsenexstirpation liess sich kein constanter Unterschied nachweisen. Der Reflex von der Sehne des Extensor cruris quadriceps war vor wie nach der Operation stets — zuweilen etwas leichter, dazwischen wieder schwieriger — auszulösen. Cornealreflex vor und nach der Operation ziemlich gleich. Tricepsreflex war weder vor, noch nach derselben vorhanden.

Auf Beklopfen der Nervenstämmе erfolgte auch nach der Operation — vielleicht etwas leichter und regelmässiger — Zuckung der betreffenden Muskelgruppen, doch liess sich ein evidenter Unterschied in der mechanischen Erregbarkeit der Nerven nicht constatiren. Klopfen auf die in einer Falte aufgehobene Haut oder neben den Nerven blieb ohne Erfolg.

Compression der Arterien machte weder vor, noch nach der Operation irgend welche Erscheinungen.

Die erste elektrische Untersuchung nach der Operation fand am dritten Tage nach derselben statt und lässt bereits deutlich die Steigerung der elektrischen Erregbarkeit erkennen.

Versuch II.

A. Vor der Operation.

	Datum.	6./IV.	7./IV.	8./IV.	9./IV.	10./IV.	11./IV.
Galvan. Erregbarkeit. erste KSZ bei Nadel- ablenkung von: (Lw. 200)	Rad.	10°*	15°	7-8° ein- mal KSZ	6°*)	5-6°	5° regel- mässig
	Per.	2-3°	3-4°	3-4°	2-3°	2-3°	2°
Far. Erregb. Minimal- zuckung bei Rollenab- stand von:	Rad.	+ 0.5	—	—	+ 3	+ 3	+ 3.5
	Per.	+ 0.8	+ 1	—	+ 2.8	+ 3.3-3.5	+ 2.8
	Tric.	—	—	+ 1.7-1.8	+ 1.3	—	—
Bemerkungen.		* Der Rhe- ostat fehlte.					
	*) Am 9./IV. wurde erst der richtige Punkt für Reizung des N. radial. getrof- fen, als die Elektrode mehr nach vorne zu und voller aufgesetzt wurde.						

B. Nach der Operation.

Datum:		16/IV	17./IV.	18./IV.	19./IV.	20./IV.	21./IV.	22./IV.	23/IV	25/IV.	26./IV.*)	27./IV.
Galvan. Erregb. wie oben	Rad.	1°	M.	2-3°	0	3°	3-4°	0° deutlicheKSZ	3°	M-1°	M.	M-1°
	Per.	1.5	M. starkeKSZ	M.	0 KSZ 2° KSTe 6° AnOTe	M.	1-2°	0	0	0	M. 7° AnSTe	1°
Farad. Erregb. wie oben.	Rad.	+ 3.5	+ 3	+ 1.5	+ 3.5	+ 1.2	+ 1.5	—	+ 1.2	+ 2.0	+ 3.2	+ 4.0
	Per.	+ 3	+ 5.5	+ 3.5	+ 5.5	+ 2.5-2.0	+ 3.5	+ 5.5-6	+ 3.3	+ 4.2	+ 5.0	+ 5-5.5
	Tric.	+ 1.5	+ 2	+ 1.5	+ 1.0	+ 1	+ 1.3	+ 1.5	+ 1.0	+ 1	+ 2	—
Bemerkungen:			Klon. Krämpfe fibrilläre Zuck.	Keine Spasmen.	Krämpfe. Apathie.	Keine Krämpfe.	Tremor u. fibrill. Zuck.	Tremor.				
	*) Vom 26./IV. an benutzte ich anstatt des bisher gebrauchten Galvanometers ein anderes, ebenso construirtes, welches mir Prof. Schultze freundlichst zur Verfügung stellte. Dasselbe erwies sich, mit dem bisherigen verglichen, als etwas empfindlicher.											

Das Verhalten der mechanischen Erregbarkeit war vor und nach der Operation im Wesentlichen das gleiche, auch die Reflexe zeigten keine Abweichungen vom früheren Verhalten.

Bei der Prüfung auf das Trousseau'sche Phänomen war ich anfangs sehr überrascht, als ich nach kurzdauernder Compression der Arterien (besonders der Art. Femoralis) eine krampfhaftige Streckung der Extremität eintreten sah. Doch konnte ich mich bald davon überzeugen, dass diese Streckung bei demselben Griff eintrat, auch wenn ich die Arterie nicht unter dem Finger hatte. Bei Controlversuchen an gesunden Hunden sah ich diese Streckung ebenfalls eintreten. Compression der Arterien allein mit möglichster Vermeidung jedes Druckes auf die Muskeln brachte in keinem Falle eine dem ähnliche Erscheinung hervor, auch wenn sie beliebig lange fortgesetzt wurde.

Versuch III.

A. Vor der Operation.

	Datum	7./IV.	9./IV.	10./IV.	16./IV. *	17./IV.
Galvan. Erregbarkeit. (Wie oben.)	Rad.	6° starke KSZ.	5°	4°	—	4°
	Per.	4°	2—3°	2°	2°	2—3°
Farad. Erregbarkeit.	Rad.	+ 1.0	+ 3.0	+ 3.5	+ 2.2	+ 1.0
	Per.	+ 1.2	+ 3.5	+ 4.5	+ 2.8	+ 2.0
	Tric.	+ 1.0	—	—	—	+ 1.0
Bemerkungen.					Das Thier ist sehr unruhig, spannt die Mus- keln stark, wo- durch die Unter- suchung sehr erschwert.	Unruhig.

B. Nach der Operation.

Datum:		22/IV	23./IV.	25./IV.	26./IV.*	27./IV.	29/IV	30./IV.	I./V.	2./V.	5./V.	8./V.
Galvan. Erregbarkeit. (wie oben)	Rad.	3°	M	M	2°	0-1°	0	4°	1-2°	3-4°	1-2°	1°
	Per.	0	0 regelmäss. KSZ.	0	0-1°	0-1°	M	0 M KSTe	0	0 Kein KSTe auch bei 4°	0-1° Kein KSTe	0-1°
Far. Erregbarkeit.	Rad.	—	+ 2.0	+ 3.5	+ 2.0	+ 2.5	—	+ 3	+ 2.5	+ 2.5	+ 3.5	+ 2.5-3.0
	Per.	+ 3.5	+ 4.0	+ 4.5-5.0	+ 3.5-4.0	+ 3.6	—	+ 5-5.5	+ 5.0	+ 4	+ 4.5	+ 3.5-4.0
	Tric.	+ 1.3	+ 1.5	+ 2.5	—	—	—	+ 2.5	+ 2.0	+ 2.7	+ 2.5	+ 2.5
Bemerkungen.			Zum ersten Male fibrill. Zuckungen. Keine Krämpfe. Mech. Erregbarkeit nicht verändert.		* Siehe Tabelle II, B. 26./IV. Anm.							

Auch hier kein wesentlicher Unterschied im Verhalten der Reflexe zwischen der Zeit vor der Operation und später, ebensowenig ist die mechan. Erregbarkeit der Nerven irgend wie nachweisbar verändert.

Versuch IV.

A. Vor der Operation.

	Datum.	29./IV.	30./IV.	1./V.	2./V
Galvan. Erregbarkeit (wie früher)	Rad.	4°	4°	4-5°	4°
	Per.	2°	2°	2°	2°
Farad. Erregbarkeit.	Rad.	+ 2.5	+ 2-2.5	+ 3-3.5	+ 2.5
	Per.	+ 3.7	+ 2.5	+ 2.5	+ 2.0
	Tric.	+ 1.7-2.0	+ 2.5	+ 2.2	+ 2.5

B. Nach der Operation.

	Datum.	11./V.	15./V.	17./V.	26./V.	3./IX.**)	4./IX.		
Galvan. Er- regbarkeit.	Rad.	2-3°	2° KSZ. An OTe von langer Dauer zu erreichen.	--	1-2° KSZ. An OTe zu erzeugen.	3°	3°		
	Per.	1°	1-2° KSTe. M. KSZ.	0-1° KSZ	0-1° KSZ 3° An SZ	3°	3-4°		
Farad. Er- regbarkeit.	Rad.	+ 3 ₅	—	+ 0 ₅	}	—	+ 0 ₅	+ 1 ₀	
	Per.	+ 3 ₅	—	+ 1 ₂		*	—	+ 0 ₅	+ 2 ₀
	Tric.	+ 2 ₅ -3 ₀	—	+ 0 ₂		—			

* Der Farad. Apparat war neuer Füllung bedürftig geworden, daher sind diese Zahlen nicht als zuverlässig zu betrachten.

** Das Thier hatte sich durch Kratzen die Haut mehrfach lädirt, weshalb die Untersuchungen für längere Zeit ausgesetzt werden mussten.

Versuch V.

A. Vor der Operation.

	Datum.	2./VI.	3./VI.	4./VI.	9./VI.	10./VI.	16./VI.
Galvan. Erregbarkeit Lw. 200. KSZ bei:	Rad.	4°	4-5°	5-7°*	5° einmal 7° regelmässig KSZ.	5°	7°*
	Per.	2°	2°	2°	4°	2°	—
Far. Erregbarkeit.	Rad.	+ 1-1.5	+ 0.5-1.0	—	+ 1.5	+ 1.8-2.0	+ 1.7-2.0
	Per.	0	+ 0.8-1.3	—	+ 1.5	+ 1.5	+ 1.5
	Tric.	+ 1.0	+ 0.5	—	+ 0.8-1.0	+ 1.0	+ 1.5
				* Grosse Unruhe des Thieres. (Muskelspannung.)			* Unruhig.

B. Nach der Operation.

	Datum.	25./VI.	28./VI.	1./VII.	4./VII.	3./IX.	4./IX.
Galvan. Erregbarkeit.	Rad.	2°	3-4°	0°	2-3°	4°	3-4°
	Per.	1°	2°	0°	0° KSZ. 3° KSTe.	3-4°	4°
Far. Erregbarkeit.	Rad.	—	+ 1.5	+ 1.6-2.0	—	- 0.8	- 0.8
	Per.	+ 1.5	+ 2.5	+ 2.4	—	- 0.5	- 0.5
	Tric.	- 0.5	+ 2.0	+ 2.0	—	- 0.5	—
Bemerkungen.	Bei diesem Thiere war die Untersuchung sowohl vor, als nach der Operation durch grosse Unruhe (Befreiungsversuche u. s. w.) ungemein erschwert.						

Beim Hunde Nr. V. wurde einmal, am 1./VII., eine leichtere Erregbarkeit der Nervenstämme durch mechanischen Reiz beobachtet. Leichtes Fallenlassen des Hammers genügte, um deutliche Zuckung hervorzurufen, während sonst ein mehr oder weniger starker Schlag zur Erzielung des gleichen Effectes erforderlich war. Percutiren einer über dem Nerven erhobenen Hautfalte oder Klopfen neben den Nerven blieben ohne Effect. Im Verhalten der mechanischen Erregbarkeit in Versuch IV, sowie im Verhalten der Reflexe bei beiden Thieren vor und nach der Schilddrüsenexstirpation war kein deutlicher Unterschied zu constatiren.

Die nach der Exstirpation der Thyreoidea zu Tage tretenden Erscheinungen und deren weiterer Verlauf gestalteten sich folgendermassen:

Versuch I. Mittelgrosser, alter Hund.

Am 11./III. 88 werden von einem Medianschnitt aus nach der von Fuhr benutzten Methode unter Chloroformnarkose die beiden Lappen der Schilddrüse exstirpirt. Die Gefässe am Hilus der Drüse werden en masse mit Seide unterbunden. Naht der Hautwunde. Nach ca. 6 Stunden hat sich das Thier vollständig erholt und bietet durchaus keine abnormen Erscheinungen dar.

12./III. Die Wundränder sind verklebt. Keine abnormen Erscheinungen, das Thier ist ganz munter, hat wie gewöhnlich gefressen.

13./III. 12 h. m. Respiration etwas erschwert, besonders geschieht die Expiration unter hörbarem Geräusch. Nimmt wie gewöhnlich seine Nahrung, frisst aber langsam; das Hinabschlingen der Bissen scheint erschwert.

6 h. p. m. Liegt ziemlich matt auf der Seite, kommt aber auf Anrufen heran, nimmt auch Futter.

Gang etwas steif, besonders in den Hinterbeinen. In den Vorderpfoten beim Liegen klonische Zuckungen, durch sehr vereinzelte tonische von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Minute Dauer zeitweilig unterbrochen. Es folgen meist 8—12 Contractionen in ziemlich regelmässigen Intervallen rasch aufeinander, um dann einer länger dauernden Ruhe Platz zu machen. An der Operationswunde nichts Abnormes. Respiration unbehindert. Keine fibrillären Zuckungen.

14./III. Etwas munterer als Tags zuvor, jedoch noch recht apathisch. Wunde vollständig verheilt. Keine Krampferscheinungen, kein Zittern.

15./III. Liegt viel, erhebt sich jedoch auf Anrufen. Am Auge fällt ein stärkeres Hervortreten der etwas gerötheten Membr. nictitans auf. Stossweise Zuckungen in den Vorderpfoten, besonders rechts. Die Pfote wird dabei im Schultergelenk blitzartig schnell nach rückwärts geschleudert und etwas abducirt. In den Hinterpfoten seltener Zuckungen. Häufigkeit und Art der Zuckungen wie am 13./III. Bei willkürlicher Innervation scheinen die Krämpfe zu schwinden, da der Gang bis auf eine gewisse Steifigkeit nicht behindert ist.

16./III. 11 h. a. m. Starke fibrilläre Muskelzuckungen, wechselnd in verschiedenen Muskelgruppen, unterbrochen von starken, rasch einander folgenden Krampfstössen, in Folge deren das Thier oft beim Laufen umfällt. Einigemal allgemeiner Tetanus bis zu 1 Minute Dauer. Versucht sehr häufig sich zu kratzen, was aber meist durch die Krämpfe verhindert wird. Häufiges krampfhaftes Niesen, wobei das Thier oft 10—20 Mal hinter einander mit der Schnauze auf den Boden schlägt,

so stark, dass der in grosser Menge aus dem Maul fliessende Speichel blutig gefärbt wird. Respiration oberflächlich, schnarchend, ungeheuer beschleunigt, (150 pro Min.) Der Gang ist gänzlich directionslos, es macht den Eindruck, als würde das Thier von den Krampfstössen umhergeschleudert, wobei es sich taumelnd, an alle Hindernisse anstossend, ruckweise vorwärts bewegt, bis es, von einem stärkeren Krampfanfall geradezu umgeworfen, liegen bleibt.

4 h. p. m. Recht schwach, liegt apathisch auf der Seite. Respiration unbehindert, 33 pro Min. Keine Zuckungen, nur zeitweilig leichtes Zittern der Extremitäten. Keine fibrillären Muskelzuckungen. Die Gegend der Operationswunde am Halse fühlt sich etwas voller an.

6 h. p. m. Schläft viel, erhebt sich nicht von selbst. Hochgradige Schwäche: aufgerichtet, versucht das Thier zu gehen, fällt aber nach einigen Schritten um und bleibt dann liegen, wie es hinfällt, selbst in unnatürlicher Stellung (so z. B. mit nach hinten ausgestreckten Hinterpfoten). Respiration ganz unbehindert, 15 pro Min.

17./III. Keine Krämpfe, Respiration frei; munterer, als Tags vorher. Gang noch immer unsicher, versucht häufig sich zu schütteln, wobei er umfällt. Keine fibrillären Zuckungen. Berühren oder Stechen der Fusssohle zwischen den Ballen erzeugt keine Contraction. Bewegung des Schwanzes bei Beklopfen des Tuberculi, die bei normalem Thier immer eintritt, fehlt. Mechanische Muskeleerregbarkeit an Triceps und Bein normal.

18./III. Klonische Krämpfe, geringer als früher. Während der elektrischen Untersuchung einmal länger

dauernder Krampf der rechten Vorderpfote in Streckstellung. Bei Beklopfen eines Punktes inmitten einer Linie zwischen rechtem äusseren Augen und Mundwinkel Contraction der ganzen Facialismuskulatur. Bei Percussion daneben oder Beklopfen einer an gleicher Stelle erhobenen Hautfalte keine Zuckung.

19./III. Unruhe, stärkeres Hervortreten der etwas gerötheten Membrana nictitans am Auge, wodurch dasselbe ein eigenthümliches Aussehen erhält. Knirscht mit den Zähnen (Contract. des M. temporalis), gräbt sich mit dem Kopfe in seine Streu hinein. Häufig krampfhaftes Niesen. Respiration stark beschleunigt, schnarchend. Zur Untersuchung in's Zimmer gebracht, bietet das Thier nach kurzer Zeit ganz das Bild des Anfalles vom 16./III.: schnelle stossweise Contraktionen wechselnd in verschiedenen Muskelgruppen, Respiration schnarchend, mühsam, ungeheuer beschleunigt. Nach der elektr. Untersuchung starker allgemeiner Tetanus, die Bulbi prominiren, Tension derselben stark erhöht. Während des Tetanusanfalles stockt die Respiration, tritt mit dem Nachlassen desselben zuerst nur langsam und mühsam, dann allmählich rascher und leichter wieder ein. Nachdem das Thier in seinen Stall zurückgebracht ist, lassen die Krampfanfälle allmählich nach, die Respiration wird langsamer (50 pro Min.), leichter. Klonische Zuckungen, besonders in den Vorderpfoten, dauern fort.

6. h. p. m. Liegt matt auf der Seite, Respiration 45 pro Min., etwas erschwert. Klonische Zuckungen in den Vorder-, seltener in den Hinterpfoten, welche eine Zeitlang ganz regelmässig am Ende jeder Expiration erfolgen. Bei Berührung des Thieres steigern sich diese Zuckungen, und es treten vereinzelte tonische hinzu.

Grosse Schwäche; vermag nicht sich aufzurichten, nach einem Versuche dazu tritt allgemeiner Tetanus von ca. $1\frac{1}{2}$ Min. Dauer ein. Danach starke Beschleunigung der Respiration (150 pro Min.), die nach einiger Zeit wieder nachlässt. Krampffreie Pause von ca. $\frac{1}{2}$ stündiger Dauer, dann wieder ein Tetanusanfall. Nach diesem 2. Anfalle für den Rest des Tages vollständige Ruhe, die Zuckungen hören auf, Respiration frei und langsam.

Während der Nacht Tod. Die Stellung, in welcher das Thier am Morgen gefunden wurde (Extremitäten in äusserster Streckstellung, Wirbelsäule gestreckt, Kopf nach hinten gebogen), lässt es wahrscheinlich erscheinen, dass es einem erneuten Tetanusanfall erlegen ist.

Section: Operationswunde vollständig verheilt, feste Narbe. Im Bereiche des Operationsschnittes zwischen Haut und Muskeln Anhäufung einer geringen Menge röthlichen, völlig geruchlosen Serums. Art. thyroidea beiderseits bis zur Carotis durch solide Thromben verschlossen. Schilddrüsen fehlen auf beiden Seiten. Accessorische Schilddrüsen nirgend auffindbar. Die um die linke Vena thyr. gelegte Ligatur ist abgeglitten und liegt inmitten eines flächenhaften, an der Stelle der Schilddrüse zwischen Trachea und M. sternothyreoid. befindlichen, ca. $1\frac{1}{2}$ Cm. im längsten Durchmesser haltenden Blutergusses. Das Blut daselbst ist geronnen, zeigt keine Spuren von Zersetzung. Tracheallumen nirgend verengt, Schleimhaut des Larynx unverändert, glatt. Nervi recurrentes beiderseits unverletzt, in der Strecke, wo sie hinter der Kapsel der Drüse verlaufen, ihre Scheiden leicht geröthet, weiterhin unverändert. Ebenso die übrigen über und neben der Drüse verlaufenden Nervenzweige. Vagi und Sympa-

thiei unverändert, an Gehirn und Medulla spinalis makroskopisch nichts abnormes wahrnehmbar. An den übrigen Organen negativer Befund.

Versuch II. Mittelgrosser, alter Hund. Exstirpation der Thyreoidea am 12./IV. 88. unter Aethernarcose wie im vorigen Versuch. Die Gefässe am Hilus werden isolirt unterbunden.

13./IV. Das Thier liegt ruhig in seinem Stall. Wunde verklebt. Nichts abnormes.

14. }
15. } IV. Keine abnormen Erscheinungen, nur liegt das Thier mehr als vor der Operation. Hat wie früher gefressen.

16./IV. Wunde völlig verheilt. Während der Untersuchung sehr unruhig. Krämpfe und Zuckungen fehlen.

17./IV. Klonische Streckkrämpfe, besonders in der linken vorderen Extremität, einzelne Zuckungen auch in den Hinterextremitäten. Apathisch. Fibrilläre Muskelzuckungen im Gebiet des Facialis und Peroneus.

18./IV. Zuckungen geringer und seltener. Ziemlich starker allgemeiner Tremor.

19./IV. Das Thier ist scheu, verkriecht sich in dunkle Winkel. Klonische Krämpfe in den Vorderextremitäten, Tremor und vereinzelte Zuckungen in den Hinterbeinen. Verminderte Fresslust, Schlingen erschwert. Respiration etwas beschleunigt. Zuckung im Radialis und Peroneusgebiet durch Beklopfen der Nervenstämme vielleicht etwas leichter hervorzubringen als vor der Operation. Reflexe unverändert.

20./IV. Ruhiger, Krämpfe geringer, ziemlich starker allgemeiner Tremor und fibrilläre Muskelzuckungen. Abends keine Abnormität.

21./IV. Fibrilläre Zuckungen, von Zeit zu Zeit stärkerer Tremor. Das Thier erscheint munterer als vordem, frisst und säuft wie früher ohne Beschwerden.

22./IV. Tremor; während und nach der elektrischen Untersuchung klonische Krampfstöße verschiedener Muskelgruppen. Gang steif und unbeholfen, beim Gehen fällt das Thier häufig um. Das Thier scheint die freien Intervalle zwischen den einzelnen Krampfstößen benutzen zu wollen, um den Fuss vorwärts zu setzen, derselbe wird aber durch den nächsten Stoss aus der beabsichtigten Richtung gebracht. Der Gang wird dadurch unbeholfen, taumelnd.

23./IV. Die Krampferscheinungen geringer.

24./IV. Vereinzelt klonische Zuckungen, geringer und seltener als am Tage vorher. Tremor hat ebenfalls etwas nachgelassen. Nimmt wie gewöhnlich Futter.

25./IV. Geringer Tremor, während der elektr. Untersuchung stärker.

27./IV. Stärkere klonische Krämpfe, wie früher.

Fibrilläre Muskelzuckungen.

In der Nacht Tod.

Section: Vollständige prima der Operationswunde, nirgend Spuren von Eiterung. Die ligirten Gefässe durch solide Thromben verschlossen. Schilddrüse fehlt beiderseits, accessorische Schilddrüsen nirgend aufzufinden. Die in der Nachbarschaft der Thyreoidea befindlichen Nerven, mit Ausnahme der Nvi. recurrentes, die auf beiden Seiten frei sind, in Narbengewebe eingebettet (Zweige des I. N. cervicalis). Ihre Scheide in der Strecke,

welche dem Operationsgebiet angehört, leicht geröthet, weiterhin unverändert. Nvi. vagi und Sympathici beiderseits völlig intact. Trachea und Larynx normal, an Gehirn und Rückenmark, wie an den übrigen Organen, ebenfalls nichts Abnormes.

Versuch III. Ausgewachsener, mittelgrosser Hund. Am 18./IV. 88 unter Aethernarkose Exstirpation beider Schilddrüsenlappen. Gefässe am Hilus isolirt unterbunden.

19./IV. Wunde in gutem Zustande, verklebt. Das Thier ist munter, frisst und säuft wie gewöhnlich, zeigt keinerlei Abnormitäten.

20./IV. Nachmittags vorübergehend Steifigkeit in den Hinterbeinen. Fibrilläre Zuckungen in verschiedenen Muskelgebieten abwechselnd. Leichte klonische Krämpfe in den Vorderextremitäten; Fresslust unvermindert.

21./IV. Keine Zuckungen, zeigt nichts Abnormes.

22./IV. Liegt matt und niedergeschlagen auf der Seite. Keine Zuckungen; die Haare an der Schnauze und an der Brust am Morgen durch eingetrockneten Speichel verklebt. (Vermuthlich während der Nacht ein Krampfanfall.)

23./IV. Sehr ausgesprochene fibrilläre Muskelzuckungen; das Thier ist matt, frisst nicht, erbricht mehrere Male.

24./IV. Keine fibrillären Zuckungen, keine Krämpfe. Das Thier ist lebhafter, nimmt wieder Futter.

27./IV. Respiration zuweilen etwas erschwert, schnarchend, dazwischen wieder längere Zeit ganz frei. Allgemeiner Tremor, selten klonische Zuckungen in den Vorderpfoten. Erschwertes Oeffnen der Kiefer.

Stat. idem bis zum

30./IV. Krämpfe stärker, so dass sie den Gang merklich alteriren, aber von demselben Charakter wie bisher. Das Thier nimmt wie vordem Futter, ist aber während der Zeit beträchtlich abgemagert. Allgemeiner Tremor und fibrilläre Muskelzuckungen andauernd.

1./V. Stat. idem. Rechts Conjunctivitis.

2./V. Krämpfe geringer, Tremor und fibrilläre Muskelzuckungen dauern an. Schwäche. Conjunctiva rechts mit Eiterbelag, centrale Trübung der rechten Cornea.

4./V. Trübung der rechten Cornea geringer, Conjunctiva frei. Etwas munterer, als in den letzten Tagen. Gang steif, klonische Zuckungen in beiden Mm. temporales, Zähneknirschen. Tremor.

8./V. Sehr matt, Tremor und fibrilläre Muskelzuckungen dauern fort; Krämpfe nur sehr selten. Linke Cornea zeigt eine centrale flache Ulceration.

10./V. Conjunctivitis auf beiden Augen stark. Zunehmende Schwäche, frisst fasst gar nicht mehr. Tremor und fibrilläre Muskelzuckungen.

14./V. Tod.

Section: Operationswunde vollkommen verheilt, keine Spuren von Eiterung sichtbar. Die Schilddrüse fehlt auf beiden Seiten, accessorische Schilddrüsen nicht nachweisbar. Nervi recurrentes, Vagi und Sympathici auf beiden Seiten unverletzt, von völlig normalem Aussehen, ebenso die in Betracht kommenden Zweige des I. Cervicalnerven. Die ligirten Gefässe durch die Ligaturen verschlossen, bis zum Abgang des nächsten Astes obliterirt. Der Oesophagus im Halstheile etwas weiter

als normal, liegt etwas mehr nach links, so dass er nach Abschneiden der Mm. sternothyreoidei und sternohyoidei links fast neben der dadurch in ihrem Querdurchmesser etwas abgeplatteten Trachea sich präsentirt.

Am Gehirn und Rückenmark, sowie an den übrigen Organen nichts Abnormes.

Versuch IV. Junger Mops, Hündin.

Am 6./V. 88 operirt. Aethernarcose. Gefäße am Hilus en masse unterbunden. Bis zum 10./V. zeigt das Thier in seinem Verhalten keine Abweichung vom normalen. Zustand der Wunde gut.

10./V. Das Thier hat sich durch Kratzen die fast ganz verheilte Wunde aufgerissen, so dass sie wieder weit klafft. Fibrilläre Zuckungen im M. temporalis, wechselnd auf beiden Seiten, unterbrochen von häufigen klonischen Contractionen desselben. Das Thier ist etwas matter, Fresslust geringer.

11./V. Vorzugsweise klonische, seltener tonische Krämpfe in den Extremitäten, besonders in den vorderen. Die Zuckungen im M. temporal. wie am Tage vorher. Die Erscheinungen besonders während der Untersuchung sehr stark, lassen später etwas nach. Nimmt kein Futter.

12./V. Wieder munterer. Morgens ziemlich starker allgemeiner Tremor, der Abends nachlässt. Fibrilläre Muskelzuckungen, die auch nach Aufhören des Tremors andauern.

13./V. Kein Tremor, fibrilläre Muskelzuckungen.

15./V. Ausgesprochener, mehrstündiger Krampf-anfall. Klonische, dazwischen vereinzelte tonische Contractionen verschiedener Muskelgruppen, besonders der

Vorderextremitäten und des Temporalis. Steifigkeit beim Gehen, die Hinterbeine knicken oft ein, so dass das Thier umfällt. Respiration unverändert. Schwäche.

16./V. Krämpfe geringer, aber noch vorhanden. Tremor und fibrilläre Zuckungen.

17./V. Keine Krämpfe. Tremor und fibrilläre Zuckungen dauern fort. Wunde fast ganz geschlossen, nur wenig secernirend.

19./V. Abends wieder Tremor und Krämpfe.

24./V. Wunde völlig geschlossen. Ist die Zeit über fast ganz normal gewesen, nur selten Andeutungen von Tremor und fibrillären Zuckungen.

26./V. An diesem Tage zum letzten Male Krämpfe (Spärliche klon. Zuckungen in den Vorderextremitäten) beobachtet. Von da an erholt sich das Thier, das während der Zeit von der Operation an bedeutend magerer geworden war, wieder, auch der Tremor, zuletzt die fibrillären Muskelzuckungen sind bis zum Ende der ersten Woche des Juni geschwunden. Noch 2 Mal, am 16./VI. und am 19./VIII. wird vorübergehend Schwäche in den Hinterbeinen und steifer Gang beobachtet, sonst bleibt das Verhalten des Thieres völlig normal. Ende August hat das Thier bedeutend zugenommen. Am 5./IX., ca. 4 Monate nach der Exstirpation der Schilddrüse, wird das Thier durch Vergiftung mit Curare getödtet.

Section: Operationswunde völlig verheilt. Schilddrüse fehlt beiderseits, die ligirten Gefäße solid verschlossen. Die Zweige des I. Cervicalnerven in der Gegend der Schilddrüse in's Narbengewebe eingebettet, von normalem Aussehen. Recurrentes, Vagi, Sympathici unverletzt, normal. In der Mittellinie vor der

Cartilago Cricoidea eine kleine erbsengrosse, harte, runde Drüse, eine ähnliche weichere links etwas unterhalb der Stelle, wo die Thyreoidea gesessen. An der Theilungsstelle der Art. Anonyma einige kleine Drüsen. Mikroskopisch untersucht, erweisen sich alle diese Gebilde als Lymphdrüsen. Am Arcus Aortae und der Aorta ascendens keine Drüsen. Gehirn und Medulla spinalis, sowie die übrigen Organe bieten normalen Befund.

Versuch V. Mittelgrosse noch ziemlich junge Hündin. Am 22./VI. 88 Exstirpation der Gland. thyreoidea unter Aethernarkose. Gefässe am Hilus isolirt unterbunden. Bis zum 25./VI. keine Krankheitserscheinungen.

25./VI. Wunde vollständig per primam geheilt. Das Thier liegt auf der Seite, ist nicht im Stande sich zu erheben; auf die Füsse gestellt, knickt es in den Vorderbeinen sofort ein, während die Hinterbeine stehen bleiben und erst allmählig erlahmen, so dass das Thier auf die Seite fällt. Starker Speichelfluss. Respiration nicht beschleunigt, zeitweilig leichter Stridor bei der Expiration. Klonische Krämpfe, besonders der Vorder- und Hinterextremitäten, seltener der Mm. temporales. Fibrilläre Zuckungen in den Muskeln der Schulter, der Hinterextremitäten, der Zunge. Frisst wenig. 2 Stunden später kann das Thier wieder gehen, wenn auch mühsam, mit steifen Beinen und öfter durch Krämpfe gestört.

26./VI. Schwäche, die Vorderbeine knicken wie Tags zuvor beim Stehen ein. Fibrilläre Zuckungen, leichte Krampfstösse in den Vorder- und Hinterextremitäten. Athmen etwas stenotisch.

27./VI. Fibrilläre Muskelzuckungen, sonst nichts abnormes. Keine Apathie. Fresslust rege.

Im Verlaufe von ca. 8 Tagen schwanden auch die fibrillären Muskelzuckungen; das Thier blieb von dieser Zeit an in völligem Wohlbefinden bis es am 5./IX. 88, ca. 2½ Monate nach der Operation, durch Vergiftung mit Cyankali getödtet wurde.

Section: Lineäre Narbe an Stelle der Operationswunde, Nerven des Halses völlig normal. Einige kleine Drüsen, welche sich an verschiedenen Stellen des Halses vorfinden, werden durch mikroskopische Untersuchung als Lymphdrüsen erkannt. Schilddrüsen fehlen beiderseits. Gefäße solid verschlossen. Längs der Trachea, an Aorta ascendens und Arcus Aortae keine accessori-schen Schilddrüsen aufzufinden.

Im übrigen völlig normaler Befund.

Das allgemeine Krankheitsbild welches sich in diesen Fällen darbietet, stimmt im Wesentlichen mit dem bisher Beschriebenen überein. Nach der Operation erholten sich die Thiere schnell und blieben die ersten 2—5 Tage frei von allen pathologischen Erscheinungen. In einem Falle (Nr. I.) fiel schon früh das von Fuhr ¹⁾ beschriebene stärkere Hervortreten der Membrana nictitans des Auges auf.

In der Regel sind die ersten Vorboten ein verändertes, mattes, etwas scheues Wesen des Thieres, Abnahme der Fresslust etc. Dann folgen rasch die eigentlichen Krampferscheinungen, wobei bald die Krämpfe, bald die fibrillären Muskelzuckungen mehr im Vordergrunde des Bildes stehen.

1) l. c. pag. 44.

Mehr oder weniger schwere Störungen der Respiration können eintreten, doch war in der Mehrzahl meiner Fälle die Respiration nicht besonders alterirt. Dass die Krampferscheinungen sich bis zu allgemeinem Tetanus steigern und mit so schweren Störungen der Respiration einhergehen, wie in dem Versuch I beobachtet, scheint, nach meinen anderen Versuchen zu urtheilen, mehr zu den Ausnahmen zu gehören. Inwiefern das stürmische Auftreten der Krampfanfälle mit dem anatomischen Befunde (Ansammlung von Serum unter der Haut und Bluterguss in der Gegend des linken Schilddrüsenlappens) in Zusammenhang zu bringen ist, muss dahingestellt bleiben. Doch würde ein Zugrundeliegen anatomischer Veränderungen von der beschriebenen Art voraussetzen lassen, dass die Krankheitsercheinungen, namentlich die Respirationsstörungen, von mehr stationärem Charakter wären, nicht aber, wie in diesem Falle, anfallsweise kämen, um dazwischen Perioden fast völliger Ruhe Platz zu machen.

Die von Fuhr und mehreren italienischen Experimentatoren beobachtete Conjunctivitis und Keratitis hat sich nur in einem meiner Versuche (III) eingestellt, bei den übrigen Versuchsthieren blieben die Augen gesund.

Krämpfe, sowie die fibrillären Muskelzuckungen treten meist anfallsweise auf; in den Pausen sind die Thiere fast normal. In den meisten Fällen wurden die Krämpfe von einem mehr oder weniger starken allgemeinen Tremor abgelöst.

Durch Berühren, Stechen oder Kneipen der Haut liessen die Krämpfe sich nicht hervorrufen resp. steigern (ausser bei Nr. I.) wol aber schien Angst oder Aufregung

der Thiere (z. B. beim Hineinbringen ins Untersuchungs-
zimmer) dies mehrfach zur Folge zu haben.

Der Charakter der Krämpfe ist überwiegend klonisch. Bei allen Thieren bestanden dieselben an der Vorderextremität darin, dass die ganze Extremität im Schultergelenk sehr schnell nach rückwärts geschleudert und etwas abducirt wurde, wobei gleichzeitig eine schnelle Extension im Carpus stattfand. In der Hinterextremität, wo die Spasmen überhaupt seltener auftreten, wurden wechselnd die Flexoren und die Extensoren befallen. Tonische Contractionen wurden nur bei I — auch hier relativ selten — häufiger beobachtet, bei den übrigen Thieren traten sie sehr selten auf — auf 15 bis 25 klonische, ziemlich rasch aufeinander folgende Zuckungen vielleicht 1 tonische Contraction von $\frac{1}{2}$ bis 1 Minute Dauer.

Die Spasmen befallen die verschiedensten Muskelgruppen, mit besonderer Vorliebe die Extremitätenmuskeln und den M. temporalis, wodurch dann jedesmal wiederum ganz verschiedene Erscheinungen, z. B. die Gehstörungen, Beschwerden beim Fressen etc. hervorgebracht werden. In einem Falle (Vers. V) stellte sich eine deutlich ausgesprochene Parese der Vorderextremitäten ein, welche nach ein Paar Tagen sich verlor.

Der weitere Verlauf gestaltet sich verschieden; es können die spasmodischen Erscheinungen bis zum Tode das Krankheitsbild beherrschen oder sich völlig verlieren, wo dann der Tod schliesslich nach — längere oder kürzere Zeit dauernder — Kachexie — Abmagerung, Schwäche — eintritt.

Es können schliesslich die Thiere sich wieder erholen und — wie in meinen Versuchen IV. und V. —

nachdem alle Erscheinungen sich verloren haben, allen Anschein nach völlig gesund weiterleben.

Ich kann somit die bei Munk¹⁾ angeführte Reihe von Versuchen, deren Objecte mit dem Leben davon kamen, um 2 vermehren. Die beiden Thiere waren zur Zeit, wo sie getödtet wurden, bei vollkommenem Wohlbefinden und es lag durchaus keine Veranlassung vor, ihnen ein baldiges Ende zu prognosticiren. Ihre Schilddrüsen unterschieden sich hinsichtlich der Grösse und Beschaffenheit nicht von denen der anderen Thiere, die Operation war in genau derselben Weise ausgeführt worden, nur bei dem einen (IV.) musste wegen Losreissens der Wunde letztere offen behandelt werden. Bei der Section wurde die Umgebung der Trachea in ihrem ganzen Verlauf, der Anfangstheil der Aorta, die Umgebung des Larynx genau auf das Vorhandensein accessorischer Schilddrüsen untersucht, jedes verdächtig aussehende Gewebstück, jede Lymphdrüse der mikroskopischen Untersuchung unterworfen, auch bei der Section der übrigen Theile des Cadavers auf das Vorhandensein solcher Körper geachtet, so dass das Fehlen accessorischer Schilddrüsen in diesen beiden Fällen wohl als sicher gelten kann.

Ich muss auf Grund dieser beiden Versuche der Anschauung Munk's beipflichten, dass der Ausfall der Schilddrüsenfunction nicht unvereinbar mit dem Fortbestande des Lebens sei. Ob alle Erscheinungen, welche am Hunde danach beobachtet worden sind, auf denselben zurückzuführen sind, erscheint gleichfalls zweifelhaft. Trotzdem F u h r in seiner sehr sorgfältigen Untersuchung

1) l. c. pag. 825.

den Einfluss aller bei der Operation nur möglichen Nebenverletzungen festzustellen resp. zu eliminiren versucht hat, ist die Mitwirkung schwerer bestimmbarer Factoren — Zerrung der Gewebe resp. der Nervenstämme und dergl. — doch nicht mit Sicherheit auszuschliessen. Der einzige Unterschied, welcher in Bezug auf das Verfahren zwischen meinen hinsichtlich des Ausgangs so verschiedenen Versuchen I. einerseits und IV. und V. andererseits zugegeben werden kann, ist der, dass die späteren Operationen rascher und schonender ausgeführt wurden: dementsprechend treten in I. die Erscheinungen ungemein stürmisch und in rascher Steigerung zum Tode führend auf, in IV. und V. sind sie nicht so stark und weichen nach kürzerer oder längerer Dauer dem normalen Verhalten.

Doch scheint immerhin das ganz constante Auftreten dieser Spasmen auf eine einheitliche Ursache hinzudeuten und als solche müssen wir vorläufig den Ausfall der Schilddrüsenfunction ansehen. Dass die vorerwähnten Umstände von Einfluss auf die Intensität der Krankheitserscheinungen seien, kann vorläufig mit Bestimmtheit weder behauptet noch negirt werden.

Ausser Zweifel steht die schon von Awtokratow untersuchte Aenderung der elektrischen Erregbarkeit. Meine Resultate in dieser Beziehung weichen nur insofern von denen Awtokratow's ab, als dieser Autor die elektrische Erregbarkeit nur während der Krampfanfälle erhöht, mehr oder weniger schnell — bis 24 Stunden — nach dem Anfalle aber zur Norm zurückgekehrt sah, während ich zwischen den während der Anfälle gefundenen Werthen und den krampffreien

Pausen nur im ganzen sehr geringe Differenzen constatiren konnte.

Meist ist die Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit sehr deutlich ausgesprochen und es bleiben die Werthe für dieselbe auf der höheren Stufe, die sie nach der Exstirpation der Thyreoidea einnehmen, ebenso constant, wie sie vor der Operation waren. In den Fällen, welche die Erhöhung nicht so deutlich erkennen lassen, zeigen jedenfalls die auffallenden Schwankungen gegenüber dem vor der Operation recht constanten Verhalten eine bedeutende Abweichung von der Norm an. In Versuch IV und V endlich zeigt sich mit dem Wiederansteigen der elektrischen Erregbarkeit wohl wieder das Bestreben der Rückkehr zur Norm an.

Angesichts der Rolle, welche die Kropfexstirpation in der Aetiologie der Tetanie beim Menschen spielt, liegt es [nahe, die spasmodischen Erscheinungen der thyreoidectomirten Hunde mit jenem Zustande zu identificiren. In der That findet sich diese Auffassung bei J. Hoffmann¹⁾ vertreten; es heisst dort u. a.: „Dass die Erscheinungen, welche nach der Schilddrüsenexstirpation bei Hunden, Katzen und Affen auftreten, identisch seien mit den nach der Strumaoperation beim Menschen beobachteten, könne keinem Zweifel unterliegen; ebenso stehe fest, dass dieser Symptomencomplex das ausmache, was man unter Tetanie versteht.“

Anscheinend spräche ja für diese Auffassung auch das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit, die Erhöhung derselben, die auch nach dem Schwinden der übrigen Krankheitserscheinungen eine Zeitlang fort-

1) l. c.

dauert und erst später allmählich der normalen sich nähert. Dieses Verhalten ist ja als der menschlichen Tetanie eigenthümlich von allen Autoren beschrieben worden und soll namentlich das Fortbestehen der erhöhten elektrischen Erregbarkeit die Fortdauer der Disposition zu den Krampfanfällen, einen sogenannten „Latenzzustand“ der Tetanie anzeigen. (Erb.¹⁾

Eine gewisse Analogie der Zustände beim Hunde und der Tetanie, wie sie nach Kropfexstirpation beim Menschen auftritt, ist in der That nicht zu verkennen und eine aetiologische Verwandtschaft derselben erscheint in hohem Grade wahrscheinlich. Man muss aber doch Bedenken tragen, die beiden Zustände so ohneweiteres zu identificiren, da sich bei näherer Betrachtung doch verschiedene Unterschiede herausstellen, welche jene Anfälle beim Thier von dem wolabgerundeten Symptomencomplex der Tetanie scharf trennen.

Zunächst kommt hierfür in Betracht das Fehlen des Trousseau'schen Phänomens. Dasselbe ist in fast allen Fällen von Tetanie vorhanden, scheint aber auch fehlen zu können. So berichtet Szuman²⁾ über einen Fall von Tetanie nach Kropfexstirpation, wo es nicht gelang, jenes Phänomen hervorzurufen.

Das abweichende Verhalten der mechanischen Erregbarkeit der Nervenstämme, deren Erhöhung als der Tetanie eigenthümlich von Chvostek und Schultze (l. c.) constatirt und seitdem in allen diesbezüglichen Untersuchungen beobachtet wurde, ist hier ebenfalls

1) W. Erb, Handbuch der Krankheiten des Nervensystems (bei v. Ziemssen, Handb. der spec. Path. und Ther.) Bd. II, pag. 355.

2) l. c. pag. 30.

zu berücksichtigen. Wenn auch die Constatirung dieses Verhaltens beim Thiere ungleich schwieriger ist als beim Menschen, (Muskelspannung etc.) so hätte es sich doch auf die Dauer der Beobachtung nicht entziehen können. Der einmalige Befund (vom 1./VII.) genügt nicht, um daraufhin die mechanische Erregbarkeit der Nervenstämme als constant erhöht anzusehen.

Ein weiterer Unterschied endlich von grösster Bedeutung liegt in dem Charakter der Spasmen in beiden Zuständen. Während als der Tetanie eigenthümlich der tonische Krampf anzusehen ist und klonische Krämpfe hier überhaupt nicht vorkommen, überwiegen in dem Bilde, welches die operirten Thiere darbieten, die klonischen Zuckungen in dem Grade, dass tonische Muskelkrämpfe nur höchst selten oder gar nicht zur Beobachtung kommen.

Gemeinsam ist beiden Processen, abgesehen von dem einen Punkte der Aetiologie, in welchem sie sich berühren, nur, dass Krämpfe vorkommen, welche anfallsweise auftreten, in allem Uebrigen aber sich ganz ausgesprochen von einander unterscheiden, und dass dabei die elektrische Erregbarkeit erhöht ist. Auf diese beiden Momente allein hin aber ist es unmöglich, die Identität der beiden in Frage stehenden Symptomen-complexe zu proclamiren.

Was endlich die negativen Sectionsbefunde betrifft, so dürfen uns dieselben Angesichts der gleichen Erfahrungen bei der Tetanie und so vielen ähnlichen Erkrankungen des Nervensystems kaum wundern. Rogowicz (l. c.) nimmt als pathologisch-anatomische Ursache der Krankheitserscheinungen und des Todes der thyreoidectomirten Hunde eine „Encephalomyelitis

parenchymatosa subacuta“ an, welche sich zu erkennen geben soll durch starke Blutfüllung der Gefässe und Anhäufung von Rundzellen in den Subadventitialräumen, durch Infiltration des Nervengewebes mit Rundzellen, Körnchenzellen und Uebergangsformen zwischen ihnen, durch Schwellung der Axencylinder, Nervenzellen und Zellfortsätze, Verlust der Contouren der Nervenzellen und Kernschwund in denselben, so dass die Nervenzellen gewisser Bezirke schliesslich durch Körnchenzellen ersetzt werden. Besonders sollen diese Veränderungen die graue Substanz betreffen, während die weisse nur Infiltration mit Rund- und Körnchenzellen und Schwellung eines Theiles der Axencylinder aufweise. Unter den Nervenkernen der Medulla oblongata seien besonders die hinteren Vagus- und die Hypoglossuskern stark betroffen.

Aeussere Umstände gestatteten es mir leider nicht, meiner ursprünglichen Absicht gemäss die mikroskopische Untersuchung des Rückenmarks aller Versuchsthiere vorzunehmen; ich musste mich mit dem Falle I begnügen. Untersucht wurden die Medulla oblongata und Schnitte aus fast allen Theilen des Halsmarks¹⁾. Von Veränderungen im Sinne Rogowicz's liess sich in diesen Präparaten nichts constatiren; abgesehen von einigen geringen, circumscripten Rundzellenanhäufungen in den Meningen des oberen Hals-

1) Die Präparate wurden in Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol gehärtet, kamen dann in Aetheralkohol, Aether, Celloidin. Gefärbt wurde mit Boraxcarmin. Einige Schnitte aus der Medulla oblongata wurden nach der Weigert'schen Hämatoxylinmethode behandelt. Prof. Schultze hatte die Freundlichkeit, den grössten Theil derselben einer controlirenden Durchsicht zu unterziehen.

marks erwiesen sich dieselben als völlig normal. Weder an den Ganglienzellen der Vorderhörner des Rückenmarkes, noch an den Nervenkerneln der Medulla oblongata liessen sich irgend welche Abnormitäten entdecken, ebensowenig an den Axencylindern.

Thesen.

1. Die nach der Schilddrüsenexstirpation bei Thieren auftretende Erhöhung der elektrischen Erregbarkeit ist durch den Ausfall der Schilddrüsenfunction bedingt.
 2. Der Schilddrüse kommt weder eine blutbereitende, noch eine die Blutcirculation regulirende Function zu.
 3. Phthisiker zu temporärem Aufenthalt aus nördlichen in südliche Klimate zu schicken, ist irrational.
 4. Das Sulfonal kann als Hypnoticum nur beschränkte Verwendung finden.
 5. Eine einheitliche, internationale Nomenclatur ist ein dringendes Bedürfniss der modernen Wissenschaft.
 6. Es giebt kein sicheres physikalisches Symptom für die Anwesenheit freien Gases in der Bauchhöhle.
 7. Quarantainen sind kein Schutzmittel gegen Epidemien.
 8. Private, ausserhalb der Controle der Commune stehende Armenpflege sollte nicht geduldet werden.
-