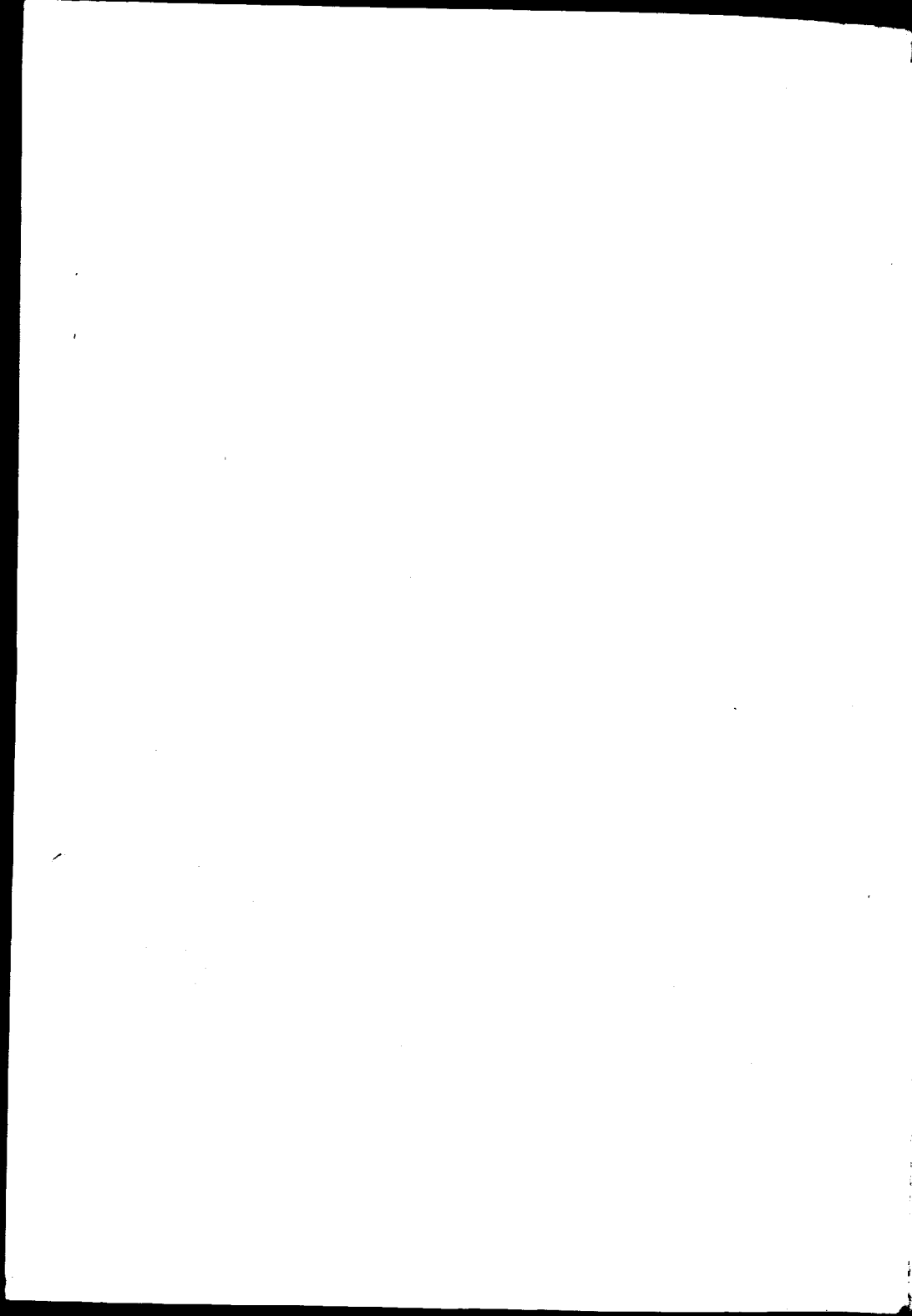






Die  
**Exstirpation der Schilddrüse.**

Eine experimentelle Studie.

---

Akademische Habilitationsschrift,  
der  
medizinischen Facultät der Universität  
**GIESSEN**

zur  
Erlangung der Venia legendi

vorgelegt

von

**Dr. Ferdinand Fuhr.**

Mit einer Tafel.

---



Giessen, 1886.

Curt v. Münchow, Universitäts-Buch- und Steindruckerei.



Nachdem im Verlauf der letzten zehn Jahre in Folge der antiseptischen Wundbehandlung und Verbesserung der Blutstillungsmittel die Totalexstirpationen der entarteten Schilddrüse sich derartig mehrten, dass einzelne Chirurgen über eine grosse Zahl glücklich verlaufener Operationen verfügen, beobachtete man nicht selten bei diesen völlig Entkropften eigenthümliche, räthselhafte Nachkrankheiten. Diese auffallenden in zwei Formen getheilten Zustände zeigten sich theils direkt oder wenige Tage nach der Operation, theils bildeten sie sich nach Monaten und Jahren aus. Was die erste Gruppe anlangt, so sah man, namentlich bei sensiblen Personen (meist Frauen<sup>1)</sup>), kurz nach der Operation oder in den nächsten Tagen anfallsweise tonische Krämpfe in den Beugemuskeln der Extremitäten auftreten, welche die Neurologie schon längst als selbständige, wohl charakterisirte Neurosen kannte und Tetanie nannte. Die Identität jener Krampfform mit letzterer, sowie ihr Zusammenhang mit der Totalexstirpation der Schilddrüse steht ausser Zweifel. Während jedoch die idiopathische Tetanie nur selten, und ausschliesslich bei Kindern, durch Uebergreifen des Krampfes auf die Larynxmuskulatur und das Zwergefell tödtlich endet, in den meisten Fällen vielmehr nach einigen Wochen zur Heilung gelangt, gestaltet sich die Prognose bei der secundären ernster. In 13 Fällen, die N. Weiss<sup>2)</sup> zusammenstellte, erfolgte 7 mal letaler Ausgang; ein Fall wurde chronisch, die Krampfanfälle dauerten länger als drei Jahre continuirlich fort. Dass es

---

<sup>1)</sup> Zwei Fälle bei Männern sind aus der Krakauer chirurg. Klinik von H. Schramm (in Nr. 22 des Centralblatts f. Chirurgie 1884) mitgetheilt worden.

<sup>2)</sup> Zur Pathologie und pathologischen Anatomie der Tetanie, Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1883, No. 31.

sich hier nicht etwa um einen traumatischen Tetanus handelt, beweist sowohl die lange Dauer des letzten Falles, als auch das Fehlen von Trismus und die im Vergleich mit Tetanus immerhin noch relativ günstige Prognose quoad vitam.

Auffallender noch als diese Tetanie sind die mannigfachen, den Gesamtorganismus ergreifenden Störungen, die man ebenfalls als Nacherscheinungen der Totalexstirpation bei beiden Geschlechtern ziemlich häufig auftreten sieht. Kocher<sup>1)</sup> hat sie mit dem Sammelnamen *cachexia strumipriva*, J. L. und A. Reverdin<sup>2)</sup> als *Myxoedème par exstirpation de la thyroïde* bezeichnet. Nach P. Bruns<sup>3)</sup> wurden diese Veränderungen schon Ende der sechziger Jahre von einem württembergischen Arzte P. Sick an einem operirten Knaben beobachtet und beschrieben; das Verdienst jedoch, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sie gelenkt und die Sache zur Diskussion gebracht zu haben, gebührt den genannten Schweizer Chirurgen. In den höchsten Graden der Entwicklung bietet die Krankheit nach Kocher bei solchen Individuen, die noch während der Wachstumsperiode operirt wurden, das Bild des Cretinismus, bei älteren Personen das des Idiotismus. Der Gang der Krankheit ist dabei kurz folgender. In einiger Zeit, oft schon nach Wochen, zeigt sich bei manchen Entkropften eine auffallende Langsamkeit sowohl in den körperlichen Bewegungen wie in der geistigen Regsamkeit. Die Operirten klagen meist über Müdigkeit, Reissen und Kältegefühl in den Extremitäten. Gleichzeitig, manchmal auch später, treten vorübergehende oder dauernde Oedeme im Gesicht und an den Extremitäten auf. Die Haut erleidet allmählich Ernährungsstörungen in der Art, dass sie sich verdickt und ihre Geschmeidigkeit verliert; zuweilen fallen die Kopflhaare aus, die Schweisssekretion ist verringert, zugleich besteht hochgradige Anämie; bei noch Wachsenden bleibt der Körper im Längenwachsthum zurück. Die intellektuellen Störungen markiren sich namentlich durch verlangsamte Sprache, Langsamkeit des Denkens und Gedächtnisschwäche. Diese Erscheinungen zusammengenommen lassen eine gewisse Aehnlichkeit mit Cretinismus nicht verkennen, womit

<sup>1)</sup> Ueber Kropfexstirpation und ihre Folgen. Archiv f. klin. Chirurgie 1883, S. 254.

<sup>2)</sup> Revue méd. de la Suisse romande No. 4 u. 5, 1883.

<sup>3)</sup> Ueber den gegenwärtigen Stand der Kropfbehandlung. Sammlung klin. Vorträge No. 244.

sie Kocher auch für identisch hält, und wobei er zugleich betont, dass sie einen progressiven Charakter zeigten. Die beiden Reverdin dagegen wollen sie eher mit dem zuerst von Gull beschriebenen, von Ord<sup>1)</sup> als Myxödem bezeichneten Symptomencomplex vergleichen, bei dem man auch sowohl bei Sectionen, wie an Lebenden Atrophie oder gänzliches Fehlen der thyreoidea beobachtet haben will. Bei einzelnen Kranken der Gebrüder Reverdin gingen diese Störungen allmählich wieder zurück.

Diese cachexia strumipriva wurde mit mehr als genügender Häufigkeit sowohl von den Genannten wie auch von Julliard<sup>2)</sup>, Baumgärtner<sup>3)</sup>, P. Brunst<sup>4)</sup> u. A. — im Ganzen bis jetzt etwa 40 mal — an vor der Totalexcision ganz Gesunden beobachtet, so dass man unmöglich annehmen kann, dass die betreffenden Individuen auch ohne Entfernung der Schilddrüse in gleicher Weise erkrankt wären.

Unter diesen Umständen musste, da den Kropfkranken durch Entfernung der ganzen Schilddrüse ein womöglich noch schlimmeres Leiden, als das verlorene, drohte, von der Totalexstirpation, selbst auf die Gefahr hin, bei der partiellen ein Recidiv zu bekommen, abgesehen, und die Operation nur auf wenige nicht zu umgehende Fälle beschränkt werden. Die an Menschen gemachten Erfahrungen waren geeignet, der Kropfdrüse eine grosse Bedeutung für den thierischen Organismus und speciell enge Beziehungen zum Centralnervensystem zuzuschreiben. Physiologie und Anatomie konnten bezüglich der Funktion des Organs keine bestimmte Antwort geben; denn die Schilddrüse hatte in dieser Hinsicht bis dahin wechselnde, noch nicht abgeschlossene Schicksale gehabt. Von den Alten zusammen mit den Mandeln als glandulae laryngi appositae oder adstantes genannt und zu den Speicheldrüsen gezählt, erhielt sie von dem ersten Bearbeiter der Drüsen des menschlichen Körpers, Wharton<sup>5)</sup>, den ganz unpassenden Namen thyreoidea (θυρεός; viereckig). Die Anatomie warf sie mit einer Gruppe drüsenähnlicher Gebilde zusammen, von denen sie nicht recht wusste, was sie mit ihnen anfangen

---

1) Med.-chirurg. Transact. II. Ser. Vol. 43. 1878.

2) Revue de Chir. 10. Août 1883.

3) Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. XXXI, Heft 1, 1884, S. 119.

4) I. c. u. R. Grundler, zur Cachexia strumipriva. Tübingen 1884.

5) Adenographia: Sive glandularum totius corporis descriptio. Amstelædami 1659, S. 107.

sollte. Gemeinsam waren diesen sogenannten Blut- oder Blutgefässdrüsen zwei wenig charakteristische Umstände, einmal der, dass sie keinen Ausführungsgang besaßen, und dass man ferner vielfach annahm, dass sie einen freilich nie gesehenen Saft für das Blut producirten. Die Versuche von Vater<sup>1)</sup>, J. A. Schmidtmüller<sup>2)</sup> u. A., der Schilddrüse Ausführungsgänge zu sichern und sie aus dieser Gesellschaft zu befreien, scheiterten bei genauerer anatomischer Untersuchung. Experimentelle Untersuchungen zur Erkenntniss ihrer Funktion wurden vor dem Bekanntwerden der Erscheinungen am entkropften Menschen nur vereinzelt ausgeführt; um so grösser war die Zahl der Hypothesen, in denen man sich hierüber erging. Einige derselben sind in den letzten Jahren mit modernen Namen und anderer Autorschaft wieder aufgetaucht. Ziemlich vollständig zusammengestellt und theilweise widerlegt findet man dieselben bei Sömmerring<sup>3)</sup>, kurz zusammengestellt in einer 1840 in Tübingen erschienenen Dissertation von Bopp<sup>4)</sup>. Es heisst hier Seite 16: „Wir übergehen die Widerlegung der Hypothesen, die man über den Nutzen der Schilddrüseersonnen hat; z. B. sie sondere einen Saft ab, der in den Schlund oder die Luftröhre geführt werde; oder ihr Nutzen beziehe sich auf die Periode des Fötuslebens; oder auf die Bildung der Stimme; oder sie sei eine Saugaderdrüse; oder das Blut erleide in ihr eine gewisse Veränderung (werde carbonisirt); oder sie müsse den Andrang des Blutes gegen das Gehirn brechen; oder sie müsse den unteren Theil des Kehlkopfs und den oberen der Luftröhre vor der Kälte der äusseren Luft schützen; oder es werde in ihr ein Saft bereitet, der sogleich wieder in das Blut aufgenommen werde; oder sie stehe in einer dynamischen Beziehung zu dem Kehlkopf, indem ihre Gefässnetze auf die Nerven des Kehlkopfs eine Einwirkung hervorbringen“.

Der Vollständigkeit halber füge ich noch ohne Rücksicht auf chronologische Reihenfolge kurz die folgenden hinzu.

Wuerst<sup>5)</sup> sucht in einer mehr obscön als wissenschaftlich

<sup>1)</sup> De duct. salival. nov. diss. Viteb. 1724.

<sup>2)</sup> Ueber die Ausführungsgänge der Schilddrüse. Ein Schreiben an Samuel Thomas Sömmerring. Landshut 1804.

<sup>3)</sup> Vom Baue des menschlichen Körpers, V. Band II. Abth. S. 43.

<sup>4)</sup> Ueber die Schilddrüse. Tübingen 1840.

<sup>5)</sup> De glandula thyreoidea. Dissert. inang. Berlin 1836.

gehaltenen Dissertation die grosse Bedeutung der Schilddrüse für die Geschlechtsfunktion zu beweisen und kommt zu dem Schlusse: „Glandula thyreoides organon est exaequatorium functionis sexualis, in foetu atque infante extus nondum activae. Non autem evanescit, uti glandula thymus, quae foetui tantum momentosa est, quia functio sexualis postea saepius alteratur, vel adaucta vel imminuta ideoque organo exaequatorio indigere nequit“.

Luschka<sup>1)</sup> vindicirt der Drüse eine lediglich mechanische Rolle bei den Bewegungen der wichtigen Gebilde des Vorderhalses gegereinander. Die Schilddrüse liegt nach ihm „als mässig elastisches Polster“ an dieser Stelle, um Kehlkopf, Luftröhre, Gefässe und Nerven vor directem Muskeldruck zu schützen, zugleich auch, um die Zugrichtung der langen sich am Kehlkopf und Zungenbein inserirenden Muskeln in zweckmässiger Weise zu modifiziren.

C. L. Merkel<sup>2)</sup> und P. Martyn<sup>3)</sup> adoptiren eine alte, schon von Boerhave<sup>4)</sup> aufgestellte Hypothese, dass das Organ von wesentlicher Bedeutung für die Stimmbildung sei. Durch Anlegung an die biegsame trachea wird diese starr und unbiegsam und fähig, einen reinen Ton zu produciren; je nach Bedürfniss kann bei stärkerem Druck ihr Lumen auch verengert werden. Der Ton wird dadurch ferner sonor und voller. Da die Grösse des Raumes zwischen trachea und der vorderen Halsmuskulatur je nach dem höheren oder tieferen Stand des Kehlkopfes wechselt, so muss die Drüse befähigt sein, diese Raumdifferenz durch rasche Aenderung ihres Volums auszugleichen. Da ferner der Umfang des Kehlkopfes nach unten zu schmaler wird, und die trachea mehr in die Tiefe geht, so ist die Schilddrüse schon von Hause aus diesem Umstand in ihrer Form angepasst. Sie ist nach unten und den Seiten voluminöser, als nach oben und vorn.

D. Forneris<sup>5)</sup> betrachtete sie als Organ des Schlafes, weil er bemerkt zu haben glaubte, dass ihn, so oft er schläfrig wurde, die Halsbekleidung drückte. Durch zahlreiche an sich selbst vorgenommene Messungen des Halses in der regio thyreoides stellte

<sup>1)</sup> Die Anatomie des Menschen, I. Band, I. Abth., S. 298 u. Der Hirnanhang und die Steissdrüse des Menschen. Berlin 1860, S. 11.

<sup>2)</sup> Anatomie und Physiologie des menschl. Stimm- und Sprachorgans. Leipzig 1857, S. 98 u. f.

<sup>3)</sup> Proceed. of the Royal Society. 1857. No. 24. S. 315.

<sup>4)</sup> Institutiones § 633.

<sup>5)</sup> Gazzetta Sarda 1858; 12 – 14 ref. in Schmidt's Jahrbücher, 99, Bd., S. 161.

er nun fest, dass dieser Halsumfang in wachem Zustande und bei geistiger Beschäftigung durchschnittlich 3 cm geringer war, als kurz nach dem Erwachen. Zu einem ähnlichen Resultate gelangte er beim Messen vor und nach dem Mittagsschlaf. Doch fehlt uns hier die Angabe, ob Forneris denselben liegend oder sitzend hielt, da, wie wir später sehen werden, ein neuerer Autor das An- und Abschwollen der Drüse beim Liegen oder Sitzen zur Begründung einer schon recht alten Hypothese benutzt hat. Wharton<sup>1)</sup> legt der Drüse unter anderen eine in manchen Gegenden populär gewordene Bedeutung zu, dass sie nämlich die Formschönheit des menschlichen Halses — besonders des weiblichen — zu erhöhen bestimmt sei. „*Implent (sc. glandulae thyreoideae<sup>2)</sup>). enim vacua spacia circa laryngem, partesque ejus protuberantes in laevorem ac planitiem deducunt: praesertim in foeminis, quibus ob hanc causam majores obtigerunt, eorumque colla aequaliora ac venustiora reddunt.*“ Erwähnen will ich endlich noch, dass die auch jetzt von Vielen noch getheilte Annahme, dass die Schilddrüse nämlich gleich der Thymus und den Nebennieren für das extrauterine Leben bedeutungslos sei, aus dem vorigen Jahrhundert von Prochaska<sup>3)</sup> stammt.

Würde die Physiologie Galanterien ebenso zugänglich sein, wie sie Hypothesen gestattet, so hätte sie zweifelsohne die Ansicht des alten Wharton annehmen müssen. So jedoch waren bis zur Mitte dieses Jahrhunderts zwei andere schon erwähnte Theorien am meisten verbreitet, die sich mehr mit dem ansehnlichen Gefäßapparat des Organs vereinbaren liessen, die nämlich, dass sie in nicht näher gekannter Weise die Blutmischung modifizire, hauptsächlich jedoch dazu bestimmt sei, „den Andrang des Blutes nach dem Gehirn zu brechen und dasselbe gegen die Wirkungen aller krankhaften Ursachen, welche das Blut zu sehr nach demselben treiben, zu schützen“. Da die letzte Hypothese vor nicht langer Zeit neu aufgestellt und vielfach vertheidigt, sich auch jetzt wieder grosser Anerkennung erfreut, so will ich hier kurz auf ihre ältere Geschichte etwas näher eingehen. Erfunden und zuerst mit Gründen

<sup>1)</sup> l. c. S. 111.

<sup>2)</sup> Wie aus der Einleitung des Buches und den beigegebenen Abbildungen hervorgeht, wurden zu den anatomischen Untersuchungen Thiere verwendet, von denen viele keinen Isthmus besitzen.

<sup>3)</sup> Lehrsätze aus der Physiologie, II. Bd. Wien 1797 § 948.

belegt, die selbst einen Sümmering zu bestechen vermochten, wurde diese Regulationstheorie, wie ich sie kurz nennen will, von B. Schreger<sup>1)</sup>. Die Lage der Drüse zwischen Herz und Gehirn, ihre mächtigen arteriellen Gefässe, die sämmtlich ihren Ursprung in der Nähe der das Gehirn versorgenden Arterien nehmen, sowie die Thatsache endlich, dass das Organ keine weitere merkbare Thätigkeit trotz des starken Blutreichthums entfaltet, führte Schreger dahin, anzunehmen, „ut haec glandula sanguinis immodicos appulsus a cerebro abarceat et moderetur“. Was die Schreger'sche Abhandlung besonders interessant erscheinen lässt, ist der Umstand, dass hier eine Thatsache gerade als Beweis für die Theorie herbeigezogen wird, deren Erwähnung die späteren Anhänger der Lehre gefissentlich vermeiden, die beträchtliche Grösse der Drüse nämlich beim Fötus und Neugeborenen. Sie muss nach Schreger bei diesen absolut grösser sein, um die ihr zuge dachte Funktion vollständig zu erfüllen, weil dem Gehirn in dieser Periode die stärkste Blutüberfüllung drohe, indem die meisten übrigen Organe des Fötusleibes relativ weniger Blut erhalten, als später. Die Lungen z. B., die meisten Sekretionsorgane, der ganze Digestionsapparat u. s. w. sind noch nicht in Thätigkeit und erhalten ein Blutquantum, das nur zu ihrer Ernährung und Weiterentwicklung hinreicht. Hierzu kommt ferner noch, dass der Fötus in der letzten Zeit des intrauterinen Lebens zumeist eine Lage einnimmt, die jene Blutüberfüllung des Gehirns begünstigt, die dauernde Stellung mit dem Kopfe nach unten.

Ein späterer Vertreter dieser Hypothese war Benjamin Rush<sup>2)</sup>, der freilich den Schreger'schen Ausführungen wenig Neues zufügen konnte. Er bemühte sich nur noch nachzuweisen, warum beim weiblichen Geschlechte die Schilddrüse durchgängig grösser gefunden wird als beim männlichen. „Die Ursache davon liegt in der Nothwendigkeit, die Frauenspersonen gegen den Einfluss der zahlreichen Ursachen von Reizung und Gemüthsbewegungen zu schützen, denen das weibliche Geschlecht mehr als das männliche unterworfen zu sein pfleget.“

Eine ebenso gründliche wie sachlich gehaltene, auf anatomische

---

<sup>1)</sup> Fragmenta anat. et physiolog. fasc. I. Lipsiae 1791. Cap. IV, S. 16.

<sup>2)</sup> Medical and physical journal Vol. XVI, Sept. 1806, S. 193, übersetzt in Samml. auserlesener Abhandlungen z. Gebrauche pract. Aerzte. XXIII. Bd. Leipzig 1806, S. 547.

Thatsachen und physiologische Beobachtungen gestützte Widerlegung erfuhr die Schreger'sche Theorie sehr bald durch eine, wie es scheint, wenig bekannt gewordene Abhandlung Hofrichter's in Meckel's Archiv für Physiologie 1820<sup>1)</sup>. Ich sage wenig bekannt gewordene; es wäre sonst schwer denkbar, dass die Regulationstheorie immer und immer wieder auftauchen und Anhänger finden konnte. Es würde zu weit führen, speciell auf die Entgegnung der Schreger'schen Behauptungen einzugehen. Nicht ohne Witz und mit viel Ironie bemerkt Hofrichter dem naiven Appendix von Rush gegenüber, die Sache müsse nicht ganz so sein; die Frauen würden als gute Beobachterinnen ihres Körpers schon längst die Mode, mit entblöstem Halse zu gehen, verlassen, und die Männer schon längst das Schwellen dieser Drüse als Anzeige der von Seiten der schönen Hälfte ihnen drohenden Gefahr bemerkt und benutzt haben. Von dem Allem aber finde sich nichts.

Ebenso widersprechend wie die Hypothesen sind die wenigen Thierexperimente aus früherer Zeit.

Cooper soll nach Hofrichter<sup>2)</sup> „bei Hunden, denen er die Drüse ausschnitt, ein Art Dummheit und Blödsinnigkeit“, also die erste Andeutung der cachexia strumipriva beobachtet haben. Das Original der Cooper'schen Arbeit war mir nicht zugänglich, ich muss mich deshalb auf dieses mehr als kurze Referat beschränken.

v. Rapp<sup>3)</sup> entfernte, um Aufschluss darüber zu erlangen, ob die meist unglücklichen Ausgänge der Kropfexstirpation durch Wegfall eines lebenswichtigen Organs, oder durch die Grösse des chirurgischen Eingriffs bedingt würden, bei einem Hunde und einer Ziege die normalen Drüsen. Beide Thiere blieben gesund und zeigten keine Veränderung in ihrem Benehmen. Einige kropf-kranke Hunde jedoch, denen die vergrösserten thyreoideae exstirpirt wurde, gingen bald nach der Operation zu Grunde; unter welchen Erscheinungen, wird nicht näher angegeben. v. Rapp schloss daraus, dass die Schilddrüse für Leben und Gesundheit der Thiere ohne Einfluss sei, oder dass ihre Funktion sehr rasch und vollständig von einem anderen Organ übernommen werden könne,

<sup>1)</sup> Ueb. d. Nutzen der Schilddrüse, v. Dr. Benedikt Hofrichter, S. 161.

<sup>2)</sup> Meckel's Archiv f. d. Physiologie, VI. Bd. 1820, S. 185.

<sup>3)</sup> C. A. F. Bopp: Ueber die Schilddrüse. Dissert. Präses v. Rapp, Tübingen 1840, S. 15.

und dass ferner der üble Ausgang nach Kropfexstirpationen nicht durch den Verlust der Drüse als solcher, sondern durch die bei der Operation entstandenen grösseren Nebenverletzungen und den Blutverlust veranlasst werde.

Bardeleben<sup>1)</sup>, der Entdecker der später als „Follikel“ bezeichneten Hohlräume des Schilddrüsengewebes („cellulae pellucidiores variae formae plerumque rotundae aut ellipticae“), experimentirte unter Bischoff's Leitung ebenfalls an Hunden. Die Versuche wurden speciell in der Absicht ausgeführt, festzustellen, ob das Blut und die Blutkörperchen Veränderungen erlitten bei Thieren, denen entweder die Milz oder die Schilddrüsen oder beide Organe zugleich entfernt waren. Von seinen Experimenten seien nur die hervorgehoben, die für unsere Frage von Belang sind. Einem Thier wurden 6½ Wochen nach der Milzexstirpation, als es wieder völlig gesund erschien, beide thyreoideae entfernt. Fünf Tage später starb es unter Krämpfen, die Tags zuvor begonnen hatten. Bei einem zweiten Versuch überlebte der Hund die Schilddrüsenexstirpation ohne Störungen in seinem Befinden 7 Wochen, starb jedoch wenige Tage nach der Entfernung der Milz an Bauchfellentzündung. Durch dieselbe Ursache gingen 4 weitere Hunde zu Grunde, denen Milz und Schilddrüsen gleichzeitig ausgeschnitten waren. Ein anderes Thier, dem 4 Wochen nach Entfernung der Milz beide Schilddrüsen exstirpirt wurden, genas nach einigen Zwischenfällen und hatte 11 Wochen später mehr als ein Pfund an Körpergewicht zugenommen. Aus einer späteren anderwärts<sup>2)</sup> gemachten Mittheilung wird ferner bekannt, dass derselbe Hund erst nach 6 Jahren starb, wie die von Bischoff vorgenommene Section ergab, an Urinverhaltung in Folge von Blasensteinen. Bemerkenswerth bei diesem letzten Experiment, wie ich für später hier hervorheben will, ist die von Bardeleben noch gemachte Angabe, dass dieser Hund, obgleich der grösste unter 7 operirten, die kleinsten Schilddrüsen zeigte; sie wogen nur 1½ scrupel (1,87 grm). Im Ganzen kommt Bardeleben zu dem Schlusse, dass milz- und

---

<sup>1)</sup> Ad. Schwager-Bardeleben, *Observationes microscopicae de glandularum ductu excretorio carentium structura, deque earundem functionibus experimentalibus*. Dissertat. inaug. Berlin 1841.

<sup>2)</sup> Briefliche Mittheilung Bardeleben's an G. Simon; vgl. G. Simon, *Die Exstirpation der Milz am Menschen, nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft beurtheilt*. Giessen 1857, S. 137.

schilddrüsenlose Thiere ganz wie normale weiterleben können, dass speciell die Entfernung der Schilddrüsen weder eine merkbare Veränderung des Blutes noch Congestionen nach dem Kopfe, noch eine Alteration der Stimme zur Folge habe.

M. Schiff<sup>1)</sup> exstirpirte gelegentlich seiner Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber, in der Absicht, das fermentbildende Organ für den Leberzucker aufzufinden, unter anderen Blutgefässdrüsen auch die thyreoideae. Während der Operation und in den nächsten Tagen zeigten die Thiere keine abnormen Erscheinungen. Eine Anzahl Hunde jedoch ging nach einiger Zeit „nach dieser scheinbar unbedeutenden Operation“ in räthselhafter Weise zu Grunde. Meist schliefen die Thiere viel, wurden ängstlich und unsicher in ihren Bewegungen, und ohne dass weitere besonders auffallende Erscheinungen vorangegangen waren, erfolgte der Tod. „Sie starben so ruhig“, sagt Schiff (S. 62), „dass ich zwei junge Hunde, die ich in meiner Gegenwart frei im Zimmer umherlaufen liess, und die sich in der Mitte des Zimmers auszu-ruhen schienen, erst als todt erkannte, als ich sie wieder einsperren wollte.“ Die Section ergab keinen Aufschluss über die Todesursache. Bei keinem Thiere wurden während des Lebens Congestionen nach dem Kopfe oder Veränderung der Stimme beobachtet. Ein Hund aus dieser Versuchsreihe blieb gesund. In einem späteren Zusatz gibt Schiff an, noch mehrere Hunde nach Entfernung der thyreoideae am Leben erhalten zu haben, doch erstreckte sich die Beobachtungsdauer für diese scheinbar genesenen Thiere, wie aus einer späteren, speciell diesem Gegenstand gewidmeten Arbeit hervorgeht, nur auf 14 Tage.

Bei dieser Gelegenheit erinnert Schiff noch an die Erfahrungen Lacauchie's<sup>2)</sup>, der sämtliche zwölf Hunde, denen er die Schilddrüsen nur zur Hälfte exstirpirte, unter sonderbaren Erscheinungen innerhalb 24 Stunden verlor. „A peine hors de nos mains ils s'agitaient violemment pendant quelques instants, tournaient sur eux mêmes, et enfin tombaient affaissés dans un coin, pour ne plus se relever.“

Hegar und Simon<sup>3)</sup> exstirpirten in einer Reihe von Experi-

---

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die Zuckerbildung in der Leber und den Einfluss des Nervensystems auf die Erzeugung des Diabetes. Würzburg 1859, S. 61 u. f.

<sup>2)</sup> Traité d'hydrotomie S. 120, citirt bei Schiff S. 62.

<sup>3)</sup> G. Simon, Die Exstirpation der Milz am Menschen etc., S. 139.

menten, die vorzugsweise wie die von Bardeleben unternommen wurden, um den Ausfall der Milzfunktion zu studiren, einer alten Katze mehrere Wochen vor der Wegnahme der Milz die Schilddrüse. Das Thier zeigte keinerlei krankhafte Erscheinungen, trotzdem es bei der Operation sehr viel Blut verlor, und hatte einen Monat später nahezu um 1 Pfund an Körpergewicht zugenommen.



Die experimentellen Untersuchungen waren, wie wir sehen, bis zum Jahre 1859 ebensowenig wie die Hypothesen geeignet; eine einheitliche plausible Erklärung des Werthes der Schilddrüse zu geben. Ja, sie widersprechen sich sogar direkt in der Beantwortung der Cardinalfrage, ob das Organ überhaupt von Bedeutung für den thierischen Körper sei. Der Vorwurf also, den Schiff den Chirurgen später<sup>1)</sup> machte, dass sie sich vor Verallgemeinerung der Kropfexstirpation erst nach der physiologischen Bedeutung der Drüse hätten umsehen sollen, zumal die Physiologie schon lange auf die Gefahren einer derartigen Operation aufmerksam gemacht habe, ist deshalb nicht ganz gerechtfertigt.

Im Jahre 1864 wurde die Regulationstheorie von Liebermeister<sup>2)</sup>, dem offenbar die Schreger'sche Arbeit, wie die Hofrichter'sche Widerlegung unbekannt geblieben war, von Neuem aufgestellt. Nach Beobachtung einiger Fälle von plötzlicher Ohnmacht (Gehirnanämie) in Folge rascher Erhebung des Körpers aus der Horizontalen zur Senkrechten erörtert Liebermeister die grosse Bedeutung der Körperstellung für den Blutgehalt der Organe, speciell des Gehirns. Zur regelmässigen Funktionirung desselben ist jedoch ein geregelter, von der Schwere und anderen Zufälligkeiten unabhängiger Blutzufluss nöthiger, als bei den übrigen Körpertheilen; der thierische Körper muss deshalb eine Vorrichtung besitzen, um jenes vor allzu beträchtlichen Schwankungen zu schützen. Mit dieser Funktion ist die Schilddrüse betraut, welche sich je nach der Stärke des Blutdruckes „mehr oder weniger als Sicherheitsventil“ öffnet, um andererseits bei eintretender Anämie durch Contraction ihrer Gefässe das Blut

1) Résumé d'une série d'expériences sur les effets de l'ablation des corps thyroïdes. *Revue méd. de la Suisse romande*. 15 févr. 1884 S. 65.

2) Ueber eine besondere Ursache der Ohnmacht und über die Regulirung der Blutvertheilung nach der Körperstellung. *Vierteljahrsschrift f. d. prakt. Heilkunde*. 1864, S. 31.

nach oben, nach dem Gehirn zu treiben. Die zur weiteren Begründung angebrachten anatomischen und physiologischen Momente sind im Wesentlichen die schon von Schreger angegebenen.

Der nun folgende Zeitraum von nahezu 20 Jahren war im Ganzen arm an bemerkenswerthen Erscheinungen auf dem Gebiete der Schilddrüsenliteratur. Man hatte sich, wie es scheint, allmählich davon überzeugt, dass auf dem Felde der Blutgefässdrüsen, speciell auch der Schilddrüse, kein physiologischer Lorbeer zu ernten sei. Die meisten Lehrbücher der Anatomie und Physiologie begnügten sich daher bei der Frage nach der physiologischen Bedeutung dieses Organes mit der ebenso lakonischen wie wahrheitsgetreuen Antwort: „die Funktion der Drüse ist unbekannt“. Nur wenige erwähnen die Schreger-Liebermeister'sche Hypothese als erwiesene Thatsache, vielleicht noch mitveranlasst durch eine Beobachtung F. Gyon's<sup>1)</sup>, Hospitalchirurg in Paris. Gyon behauptete, dass bei forcirtem, länger dauerndem Anhalten des Athems die Carotis pulslos werde und erklärte diese Erscheinung dadurch, dass durch Rückstauung des venösen Blutes die thyreoidea anschwellte und unter Mithilfe der prätrachealen Halsmuskeln die Arterie comprimire. Es würde dieser Mittheilung entsprechend die Schilddrüse also auch im Stande sein, eine übermässige Stauung im venösen Gefässsystem des Gehirns zu verhindern, da, wenn dieselbe bis zu einem gewissen Grade gestiegen ist, der arterielle Zufluss aufhört.

Eine eminent praktische Bedeutung sollte die bis dahin nur physiologisch interessante Frage gewinnen, als die Entfernung auch des grösseren Kropfes aufhörte, als chirurgisches Wagstück zu gelten. Die Operirten gingen jetzt nicht mehr durch Blutverlust und Pyämie zu Grunde, aber bei vielen sah man nach längst verheilten Wunden jene obenerwähnten Zustände eintreten, die man nicht recht zu deuten wusste. Von der Mehrzahl der Chirurgen freilich wurden dieselben auf die nothwendiger- oder zufälligerweise mit dem Operationsakte verbundenen Verletzungen wichtiger auf das Operationsterrain zusammengedrängter Gebilde bezogen, von jedem freilich in anderer Weise.

Kocher<sup>2)</sup> konnte bei 16 Individuen, denen die ganze Schild-

<sup>1)</sup> Archives de Physiologie I. 1. 1868, S. 56, ref. in Schmidt's Jahrbücher 1868, 140. Bd., S. 150.

<sup>2)</sup> l. c. S. 290.

drüse entfernt war, und die sämtlich an mehr oder minder ausgesprochenen Symptomen der von ihm zuerst beschriebenen Cachexie erkrankt waren, eine abnorme Enge oder verminderte Wandstärke der trachea constatiren. Nach Partialexcisionen der thyreoidea fand sich diese Ernährungsstörung der trachea, die durch Verschluss der 4 artt. thyreoid., welche nebenbei die trachea und den Schlund mit Blut versorgen, zu Stande kommen soll, nicht. In Fällen, wo ein Kropfrecidiv auftrat, wo also Reste der Drüse unbeabsichtigt zurückgeblieben waren, fehlte sowohl die Veränderung der trachea, wie die cachektischen Symptome. Kocher nimmt nun an, dass durch diese Verengung des Luftcanals die Sauerstoffzufuhr zu den Lungen insufficient werde, und dadurch jene progressiv-anämischen Zustände eintreten. Bei solchen Individuen, bei denen sich nur Erweichung der Trachealwand, keine constante Verengung des Lumens findet, soll diese durch jede Bewegung des Halses und Kopfes, selbst bei jeder kräftigen Inspiration durch den Luftdruck auftreten. Dass die meisten Kranken keine Dyspnoe zeigten, erklärt Kocher durch das langsame Zustandekommen der trachealen Atrophie und die allmähliche Anpassung des Körpers an diese langsame Sauerstoffentziehung.

Dass dieser chronische Sauerstoffmangel jedoch nicht vollständig zur Erklärung des Symptomencomplexes der Cachexia strumipriva und namentlich nicht für die Störungen der Gehirnfunktion ausreichte, fühlte Kocher selbst. Er ist deshalb nicht abgeneigt, die schon mehrmals erwähnte regulatorische Thätigkeit der Schilddrüse für die Blutfüllung des Gehirns anzuerkennen<sup>1)</sup>.

Auf anderem Wege wie Kocher, kommt Baumgärtner<sup>2)</sup> zu demselben Schluss, als ursächliches Moment der Cachexie eine ungenügende Luftzufuhr nach den Lungen zu beschuldigen, jedoch nicht als Folge einer ungenügenden Weite der trachea, die in 4 der Abhandlung zu Grunde gelegten Fällen fehlte, sondern durch Einengung des Luftweges im Kehlkopfe, resp. mangelhafte Erweiterung der glottis. Bei seinen 4 Kranken fanden sich mehr

<sup>1)</sup> Kocher u. A. nennen neben Liebermeister auch Schiff als Vertreter dieser Hypothese. Letzterer ist jedoch entschiedener Gegner. Schon in der 1859 erschienenen Abhandlung: Untersuchungen über die Zuckerbildung etc. heisst es Seite 61 „Ein Blutandrang zum Kopfe, den einige Theoretiker nach dieser Operation (Exstirpation der Schilddrüse) vorhersagten, war nicht zu bemerken“.

<sup>2)</sup> Archiv f. klin. Chirurgie, 31. Bd. I. Heft.

oder minder hochgradige Innervationsstörungen der Kehlkopfmuskulatur, die sich langsam im Verlaufe von Wochen und Monaten entwickelt hatten, bei zwei Frauen so hochgradig, dass die Tracheotomie erforderlich wurde. Diese Paresen im Gebiete der die glottis beherrschenden Muskulatur können nur durch Läsionen des *recurrens vagi* in Folge von primären Verletzungen, die die Nerven schon bei der Operation treffen, oder durch die nachfolgenden Entzündungs- und Vernarbungsprozesse veranlasst werden. „Es lässt sich gewiss auch annehmen, dass die primäre Erkrankung in den Fäden des *Sympathicus* sitze, und dass der *recurrens* erst in zweiter Linie durch Vermittelung des oberen Halsganglions krankhaft afficirt werde.“ Bemerkenswerth ist noch die weitere Mittheilung, dass sich die cachektischen Erscheinungen nach der Tracheotomie allmählich wieder zurückbildeten. Dieser von Baumgärtner bezüglich des Causalnexus zwischen der Totalexstirpation und *Cachexia strumipriva* gegebenen Erklärung schliesst sich auch Pietrzikowski<sup>1)</sup> (Gussenbauer) an, der zugleich diese Nervenläsionen auch als Ursache der Tetanie beschuldigt. Schon Billroth<sup>2)</sup> sprach zwei Jahre zuvor dieselbe Vermuthung aus, als N. Weiss in der Gesellschaft der Aerzte in Wien die Tetanie nach anatomisch-histologischen Untersuchungen als Folge einer Erkrankung der Vorderhörner der grauen Substanz des Halsmarkes und der *medulla* bezeichnete. Weiss glaubte, dass die von ihm u. A. hier gefundenen Veränderungen durch die dauernde Hyperämie des Rückenmarks zu Stande kämen, indem nach Unterbindung beider *artt. thyreoid. inferiores* eine vermehrte Blutzufuhr durch die *artt. vertebrales* stattfinde. Billroth dagegen hielt dies aus anatomischen Gründen für nicht wahrscheinlich, nahm vielmehr an, dass sich durch Verletzung zahlreicher zur Schilddrüse gehender Nervenäste ein neuritischer Prozess von der Peripherie nach dem benachbarten Centralorgan hin fortpflanze.

Julius Wolff<sup>3)</sup> glaubt, „dass zum mindesten ein sehr grosser Theil der Erscheinungen der *Cachexia strumipriva* als Folge der

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kropfexstirpation nebst Beiträgen zur *Cachexia strumipriva*. Aus d. chirurg. Klinik des Herrn Prof. Gussenbauer in Prag. Prager med. Wochenschrift, 1885 No. 1 S. 5.

<sup>2)</sup> Anzeiger der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien, 1883 No. 31 S. 212.

<sup>3)</sup> Zur Lehre vom Kropf. Berliner klin. Wochenschrift, 1885 No. 19 u. 20, und J. Rakowicz, Ein Beitrag zur Kropfexstirpation. Dissert. Berlin 1885.

Nebenverletzungen von Gefässen und Nerven bei der Operation aufzufassen ist“. Wenn sich die Cachexie nach Partialexcisionen nicht einstellt, so hat dies seinen Grund darin, „weil hier die Folgen der Nebenverletzungen leichter reparabel sind, als bei Totalexcisionen“. Abgesehen von den Gefässverletzungen ist die letzte Behauptung doch noch ebenso fraglich, wie die von Wolff vorgeschlagene Methode der Kropfexstirpation in den meisten Fällen nicht anwendbar erscheint. Wie die statistische Zusammenstellung von Jankowski<sup>1)</sup> beweist, sind bei der Totalexstirpation die Nervenverletzungen freilich entschieden häufiger; einmal vorhanden jedoch werden sie auch bei der partiellen gleich schlecht oder gut reparabel sein. Bardeleben<sup>2)</sup> und Maas<sup>3)</sup> leugnen endlich jedweden ursächlichen Zusammenhang zwischen der Entfernung des Kropfes und der nachfolgenden Cachexie, entsprechend jener Hypothese von Bircher<sup>4)</sup>, dass Kropf und Cretinismus die Folge einer und derselben chronischen Infection des Körpers seien, die im ersten Stadium zur Bildung des Kropfes führt, im zweiten die cretinoiden Erscheinungen hervorruft. Die Operirten würden hiernach also nur deshalb cretinisch, weil sie nach der Operation in Gegenden weiterleben, in denen sich der Kropf endemisch findet. Dieser Bircher'schen Auffassung widerspricht jedoch, abgesehen von anderen Umständen, schon die Thatsache, dass die Cachexia strumipriva auch bei solchen Individuen beobachtet wurde, die vor und nach der Operation in „kropffreien“ Gegenden lebten, in Gegenden, wo der Cretinismus völlig unbekannt ist.<sup>5)</sup>

Soweit ich finden konnte, ist unter den Chirurgen, welche die Frage nach der Entstehung der Cachexie berührten, nur P. Bruns, der diese räthselhafte Erscheinung als durch den Ausfall der specifischen Funktion der Schilddrüse bedingt annimmt. Während

---

<sup>1)</sup> F. Jankowski: Lähmungen der Kehlkopfmuskeln nach Kropfexstirpation. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie Bd. XII. Heft I. S. 164.

<sup>2)</sup> Cf. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1883, I., S. 8, und W. Classen: Zur Kasuistik der Kropfexstirpation, S. 29.

<sup>3)</sup> J. Rotter: Die operative Behandlung des Kropfes. (Mittheilungen aus der chirurg. Klinik des Prof. Dr. H. Maas in Würzburg.) Archiv f. klin. Chirurgie, 31. Bd. 1885, IV. Heft, S. 683.

<sup>4)</sup> H. Bircher: Der endemische Kropf und seine Beziehungen zur Taubstummheit und zum Cretinismus. Basel 1883.

<sup>5)</sup> Ein Fall derart ist mir z. B. aus der Umgebung von Giessen bekannt.

Mikulicz<sup>1)</sup> die Sache noch unentschieden lässt, jedoch dringend vor der Totalexstirpation warnt und stets Drüsenreste zurücklässt, schon zur sicheren Vermeidung von Verletzungen des recurrens, will Bruns<sup>2)</sup> die Entfernung der ganzen Schilddrüse speciell als physiologisch unzulässige Operation gestrichen wissen.

Es ist begreiflich, dass nach dem Bekanntwerden der cachektischen Erscheinungen am Menschen die experimentellen Untersuchungen von Neuem mit vermehrtem Eifer aufgenommen wurden, um endlich einmal Licht in das geheimnissvolle Dunkel der Schilddrüsenfunktion zu bringen. Das Resultat dieser physiologischen Forschungen jedoch zeigen unzweideutig schon die oben angeführten Meinungsdifferenzen der Chirurgen an. Doch, betrachten wir gerade diese physiologischen Untersuchungen und ihre Ergebnisse etwas genauer.

Meuli<sup>3)</sup> sucht, wie er einleitend bemerkt, „die Hypothese Liebermeisters“ durch seine Experimente „zur Thatsache zu erheben“. Durch zahlreiche Messungen des Halsumfanges in verschiedener Höhe an sich u. A. stellte er zunächst fest, dass diese Umfänge je nach der Körperstellung beträchtlich variiren, dass ferner von diesem Grössenwechsel am stärksten und zuerst die regio thyreoidea betroffen wird. In aufrechter Stellung betrug z. B. der Umfang dieser Gegend 37,6, der der regio sub-laryngea 35,6, nach 20—30 Minuten langem Liegen der erstere 39,8, der andere 36,3; 45—40 Minuten nach dem Aufstehen der erste 37,5, der letzte 36,1. Dieser rasche und starke Wechsel des Halsumfanges im Bereich der Schilddrüse bei Lageveränderungen des Körpers ist lediglich das von Meuli thatsächlich Bewiesene. Zwischen diesem aber und der Ueberzeugung, dass die Schilddrüse durch ihr stärkeres Anschwellen das Blut reservire, um es zu geeigneter Zeit dem Gehirn wieder zuzuführen, besteht eine grosse durch keinen zwingenden Grund ausgefüllte Lücke. Diesen Beweis ist Meuli eben schuldig geblieben, ja selbst den, dass die stärkere oder geringere Blutfüllung der Schilddrüse diese

---

<sup>1)</sup> Centralblatt für Chirurgie No. 51, 1885. Ueber die Resektion des Kropfes, nebst Bemerkungen über die Folgezustände der Totalexstirpation der Schilddrüse. (Originalmittheilung.)

<sup>2)</sup> I. C. S. 20.

<sup>3)</sup> J. Meuli: Zur Funktion der Schilddrüse. Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. XXXIII. 1884, S. 378.

Differenzen bedingt. Wenn es ihm bei stärkerem Anschwellen dieser Halsregion leichter gelang die Seitenlappen, oder selbst den Isthmus zu palpieren, als vorher, so lässt sich dies bequem auch in anderer Weise erklären. Jedenfalls aber bleibt für jeden Unbefangenen auch nach dieser Arbeit die Regulationstheorie das, was sie war, und die Frage nach der Funktion der Schilddrüse ist damit noch nicht, wie sich Meuli zum Schlusse schmeichelt, nach jeder Richtung hin erledigt.

Zesas behandelt die Bedeutung der Schilddrüse für den thierischen Organismus in nicht weniger als 4 Aufsätzen<sup>1)</sup>. Da jeder derselben im Wesentlichen dasselbe enthält, so will ich mich in Folgendem auf den unten zuerst citirten beschränken, zumal er auch die Thierexperimente enthält. Zesas experimentirte antiseptisch an Katzen und Hunden, denen er, wie früher Bardeleben und Simon, Schilddrüse und Milz entfernte und zwar bald das eine oder das andere Organ zuerst. Während die Thiere den Ausfall der Milz allein sehr gut ertrugen, gingen dieselben rasch zu Grunde, wenn ihnen nachträglich auch die Schilddrüse exstirpirt wurde. Auch die Entfernung der letzteren allein veränderte das Befinden der Versuchsthiere in auffallender Weise. „Sie verweigerten ein paar Wochen nach der Operation fast jede Nahrungsaufnahme, wurden schläfrig, bekamen einen taumelnden Gang und starben meist unter Convulsionen.“ Sowohl nach der Entfernung der Milz wie der Schilddrüse konnte nach einiger Zeit eine auffallende Vermehrung der weissen Blutkörperchen beobachtet werden. Während diese Blutveränderung jedoch bei entmilzten Thieren schon nach 4—5 Wochen einzutreten pflegte, erfolgte sie bei den schilddrüsenlosen später, auch war sie hier nicht so hochgradig, wie im anderen Falle. Wurden beide Organe zugleich entfernt, so war die Vermehrung der Leukocyten eine enorme, auch gingen die Thiere rasch zu Grunde; ein Hund am 15. Tage nach der Operation. Zesas nimmt hiernach an, dass Schilddrüse und Milz dieselbe physiologische Funktion für die Blutbildung

---

<sup>1)</sup> D. G. Zesas: Ist die Entfernung der Schilddrüse ein physiologisch erlaubter Akt? Archiv f. klin. Chirurgie, XXX. Bd. 1884, S. 395. — *ibid.* Ueber den physiologischen Zusammenhang zwischen Milz und Schilddrüse, XXI. Bd., II. Heft. — Die Cachexia strumipriva, Deutsche Medicinalzeitung 1885, No. 55 u. 56. — Ueber die Folgen der Schilddrüsenexstirpation beim Thiere, Wiener med. Wochenschrift 1884, No. 52.

haben, die nämlich, weisse Blutzellen in rothe umzuwandeln, dass ferner die Schilddrüse die Milz hierin ersetzen könne. Da jedoch die Thiere, denen nur die Schilddrüse exstirpirt war, neben dieser Blutveränderung jene oben erwähnten Erscheinungen zeigten und nach einiger Zeit starben, so muss der Drüse noch eine zweite wichtigere Funktion zukommen. Von 4 Hunden, denen die Schilddrüse allein entfernt wurde, starb einer wenige Stunden später an Verblutung, der zweite nach 12, der dritte nach 16 $\frac{1}{2}$  Wochen. Ein vierter, der im September 1882 operirt wurde, lebte noch zur Zeit der Veröffentlichung der Versuche (1884). Eine schilddrüsenlose Katze starb nach ungefähr 16 Wochen. Die Section dieser Thiere ergab ausser Vergrösserung der Milz und der Mesenterialdrüsen (S. 388) eine auffallende Blässe und Blutleere des Gehirns, bei normalem Blutgehalt der übrigen Organe. Lediglich nun nach diesem Gehirnbefund schliesst Zesas, dass die Schilddrüse der „Regulationsapparat“ für die Gehirncirculation sei. Vergleicht man hiermit die Anschauungen der übrigen Vertreter der Hypothese, bezüglich dieser regulirenden Thätigkeit des Organs, so sollte man gerade den gegentheiligen Befund erwarten. „Mit welcher Vehemenz“, schreibt Meuli z. B., „muss nicht das viele Blut, welches bei jeder Veränderung des Oberkörpers von der normalen Schilddrüse aufgehalten wird, bei einem Menschen ohne thyreoidea zum Gehirn schiessen!“ Mit dieser willkürlichen Deutung des Sectionsergebnisses beantwortet Zesas nun auch die eingangs seiner experimentellen Arbeit gestellte Frage: „Ist die Entfernung der Schilddrüse ein physiologisch erlaubter Akt?“

Wie Zesas, glaubt auch B. Credé<sup>1)</sup> der Drüse die gleiche und nöthigenfalls stellvertretende Rolle der Milz bezüglich der Blutbildung zuschreiben zu müssen. Veranlasst hierzu wurde er durch einen Fall von Milzexstirpation wegen cystischer Entartung des Organs beim Menschen. Vier Wochen nach der Operation, als das Blut des Kranken eine starke Vermehrung der Leukocyten zeigte, stellte sich eine entzündliche, teigige Anschwellung der ganzen Schilddrüse ein, die sich erst nach 4 Monaten, als die Blutverhältnisse wieder normale waren, zurückbildete.

Schiff<sup>2)</sup> konnte in einer speciell diesem Gegenstand ge-

<sup>1)</sup> B. Credé: Ueber die Exstirpation der kranken Milz am Menschen. Archiv f. klin. Chirurgie, 28. Bd., S. 401.

<sup>2)</sup> Résumé d'une série d'expériences sur les effets de l'ablation des corps thyroïdes. Revue médicale de la Suisse romande No. 2. 15. févr. 1884, S. 65.

widmeten Versuchsreihe seine früheren gelegentlich gewonnenen Resultate bestätigen und vervollständigen. Nachdem er sich überzeugt hatte, dass weder die blosse Freilegung der Drüse noch die Durchschneidung der sie versorgenden Nervenäste des laryngeus sup. und recurrens jene von ihm früher beobachteten Erscheinungen (vgl. S. 12) hervorrufen können, entfernte er wieder einer Anzahl von Thieren (Hunden und Katzen) die ganze Schilddrüse. Alle Versuchsthiere starben darnach ausnahmslos in längstens 28 Tagen, manche nach schon verheilten Wunden, die meisten zwischen dem 6. und 9., wenige zwischen dem 4. und 6. Tag. Die Erscheinungen, die sich während des Lebens zeigten, waren verschieden. Einige wurden schläfrig, ihre Bewegungen waren verlangsamt, sie erhoben sich nur, um zu fressen, früher oder später nach dem Auftreten dieser Schläfrigkeit erfolgte der Tod. Bei den meisten dagegen beobachtete man fibrilläre Muskelzuckungen, die in den Extremitäten begannen, allmählich auf den Rumpf und selbst die Zunge übergriffen, begleitet von stärkeren Zuckungen in den Extremitäten oder heftigen Stößen im ganzen Körper. Die Glieder zeigten dabei zuweilen, wie beim ausgesprochenen Tetanus, eine Starre, so dass man das ganze Thier am Vorderfusse horizontal in die Höhe heben konnte. Die Temperatur stieg bis 43 und gewöhnlich erfolgte hiernach rasch das tödtliche Ende. Diese Krämpfe erschienen in mehr oder minder langen Pausen. Die Thiere waren darnach immer sehr niedergeschlagen, doch frassen sie wieder und nahmen Wasser, zuweilen war das Schlucken behindert. Sehr oft beobachtete Schiff die von ihm sogenannte „respiration cardiaque“, d. h. sehr rasche Contractionen des Zwergfells, hervorgerufen durch jede Contraction des Herzens. Einige Hunde zeigten ein bis zum Tode fortdauerndes Kitzelgefühl, das Tastgefühl war bei allen kurz vor deren Tode abgeschwächt. Bei einem Hunde wurde Amaurose des einen Auges, bei einer jungen Katze, die noch 4 Wochen lebte, ein deutliches Stillstehen des Körperwachstums bemerkt. Bei den Hunden war der Blutdruck kurz vor dem Tode sehr herabgesetzt, ob in Folge der Erschöpfung oder aus anderen Ursachen, bleibt unentschieden. Schiff unterlässt es, aus diesen Beobachtungen schon jetzt einen bestimmten Schluss zu ziehen, doch neigt er zu der Hypothese „que les glandes thyroïdes sont en rapport avec la nutrition du système nerveux central“.

Dieser zu Anfang des Jahres 1884 erschienenen Abhandlung

folgte schon im Juni desselben Jahres eine weitere Veröffentlichung Schiff's<sup>1)</sup> über denselben Gegenstand, die in manchen Richtungen merkwürdige Resultate zu Tage brachte. Zunächst fand sich, dass Ratten und Kaninchen die Entfernung der ganzen Schilddrüse anstandslos ertrugen und, ohne irgend welche krankhafte Symptome zu zeigen, unbegrenzt weiterlebten. Das Organ kann also nicht bei allen Säugethieren dieselbe Wichtigkeit haben wie bei Hunden und Katzen. Von ersteren überlebte aus dieser Versuchsreihe unter 60 operirten den Eingriff nur einer, der jedoch auch erst nach schweren Erscheinungen genas. Während also die einzeitige totale Exstirpation fast ausnahmslos tödtlich verlief, gestaltete sich bei der successiven Entfernung der ganzen Drüse der Ausgang ganz anders. Wurde mit einer Zwischenzeit von 25—35 Tagen erst die eine und dann die andere Hälfte entfernt, so überlebten sämmtliche Thiere die Operation ohne jede Andeutung der nach der einzeitigen Totalexstirpation beobachteten Symptome. Wurde dieser Zeitraum verkürzt, so zeigten sich je nach der Länge desselben mehr oder minder starke Erscheinungen, einige Thiere starben, andere genasen. Bei 8—10 Tagen z. B. waren die Zuckungen meist stark ausgesprochen, doch wurden einzelne Thiere noch gesund. Nach einem nur 7tägigen Zwischenraum gingen alle wie bei der einzeitigen Totalexstirpation zu Grunde.

Diese Beobachtung nun, dass der thierische Körper sich allmählich an den Ausfall der Schilddrüse gewöhnen kann, legte die Vermuthung nahe, dass ein anderes Organ die Funktion jener übernehmen könne. Obgleich die Section der die zweizeitige Exstirpation überlebenden und 6 Monate später getödteten Hunde keinen Anhaltspunkt bezüglich dieses hypothetischen Organs ergab, so dachte Schiff doch an die Nebennieren. Die entsprechend angestellten Versuche hatten jedoch ein negatives Resultat.

Noch in anderer Weise konnte Schiff die Beobachtung machen, dass Thiere die Schilddrüse völlig entbehren können, wenn ihnen dieselbe langsam entzogen wird. Diese Versuche schafften zugleich Aufklärung über die Frage, ob die Thätigkeit des Organs darin besteht, eine Substanz für das Blut zu produ-

---

<sup>1)</sup> Résumé d'une nouvelle série d'expériences sur les effets de l'ablation des corps thyroïdes. *Revue méd. de la Suisse romande* No. 8. 15. août 1884.

ciren, die von Bedeutung für die Ernährung des Nervensystems ist, oder ob dasselbe nur durch seine anatomische Lage thätig ist. „Pour se prononcer dans cette alternative, il faudrait trouver le moyen de déplacer les corps (thyroïdes), de les ôter de la trachée, pour les greffer dans une autre partie du corps. Si dans ces conditions les accidents, qui suivent l'ablation de ces corps, peuvent être évités ou réduits à un minimum passager, il est évident, que l'action des corps se fait par leur substance et non par leurs rapports anatomiques. Ce serait une action chimique.“ Diese Transplantation erreichte Schiff in folgender Weise. Grösseren Hunden wurde die Schilddrüse entfernt und sofort unter aseptischen Cautelen kleineren Thieren in die Bauchhöhle gebracht. Während die ersten nun unter den gewöhnlichen Erscheinungen starben, blieben die letzteren am Leben, wenn ihnen innerhalb eines Zeitraumes von 2—5 Wochen auch die ganze Drüse exstirpiert wurde. Alle zeigten zwar Symptome wie nach der Totalexstirpation, jedoch nur vorübergehend und in leichterem Grade. Folgte die Operation später als der angegebene Endtermin, so starben die Thiere wie nach der gewöhnlichen Thyreoidektomie, weil, wie die Section ergab, die transplantierten Drüsen schon bis auf geringe Spuren resorbirt waren. Schiff kommt hiernach zu dem Schluss-ergebniss, „que la thyroïdectomie perd ses dangers et une partie essentielle de ses effets, si l'on a introduit et finé d'abord dans la cavité abdominale d'autres corps thyroïdes de la même espèce animale“. Was die Totalexstirpation beim Menschen betrifft, so nimmt Schiff an, dass sich die Erscheinungen hiernach noch viel ernster gestalten würden, wenn man ganz gesunde Drüsen entfernte. So jedoch haben viele Individuen durch die Krankheit, welche die Operation erfordert und die Drüse nach und nach in ihrer Thätigkeit beschränkt, sich allmählich, wie jene Versuchsthiere, an den Ausfall des Organs gewöhnt. Immerhin ist es rathsam, um jene Nachkrankheiten ganz zu vermeiden, die Exstirpation in zwei Zeiten vorzunehmen. Unvollständig und in manchem unverständlich ist der letzte, „Influence des oscillations rythmiques sur les crises. Métallothérapie musicale“, betitelte Abschnitt dieser Abhandlung. Schiff bemüht sich hierin zu zeigen, auf welche Weise es vielleicht möglich wäre, die Folgen der einzeitigen und ohne vorausgegangene Peritonealtransplantation vorgenommenen Operation zu verhindern.

Colzi<sup>1)</sup> fand, dass, während Kaninchen die totale Entfernung der Schilddrüse ertrugen, sämtliche Hunde in längstens 8 Tagen nach demselben Eingriff starben, unter Erscheinungen, wie sie schon Schiff angegeben hatte. Die Temperatur war dabei normal. Die Exstirpation eines Schilddrüsenlappens hatte mit einer einzigen Ausnahme keinen Einfluss auf das Befinden der Versuchsthiere; wurde dagegen später auch die andere Hälfte weggenommen, so gingen sie unter denselben Symptomen, wie bei der gleichzeitigen Exstirpation beider Hälften zu Grunde. Wurde nur  $\frac{1}{4}$  der Drüse zurückgelassen, so zeigten sich in einem Falle jene fibrillären Zuckungen und Steifigkeit in den Gliedern, um später wieder zu verschwinden, in einem anderen blieben sie vollständig aus. Sämtliche schwere Erscheinungen nach der Total-exstirpation konnten für 2—3 Tage dadurch zum Verschwinden gebracht werden, dass man durch direkte Transfusion Blut aus dem Körper des kranken Hundes in den eines gesunden überführte und umgekehrt. Die blosse Unterbindung der grösseren Schilddrüsenarterien war ohne Erfolg. Colzi hielt es hiernach für wahrscheinlich, dass die Funktion der Drüse darin besteht, gewisse Stoffe, die auf das Nervensystem eine deletäre Wirkung haben, dem Blute zu entziehen und vielleicht zu zerstören. Nach dem Wegfall des Organs erfolgt durch die allmähliche Ansammlung jener Umsatzprodukte eine Art Autointoxication analog der Urämie nach Exstirpation beider Nieren. Zur Erfüllung dieser Funktion ist nicht die ganze Drüse erforderlich, es genügt die Hälfte, selbst ein Viertel, wie andererseits auch die Beschränkung der Blutzufuhr durch Unterbindung der Hauptarterien ihre Thätigkeit nicht völlig beeinträchtigt.

Zu einem ähnlichen Resultat kam Wagner<sup>2)</sup>. Sämtliche Thiere (Hunde und Katzen), denen er die ganze Drüse wegnahm, starben vom 1.—4. Tage. Die Erscheinungen, welche dieselben während des Lebens zeigten, stimmen mit denen von den übrigen Experimentatoren geschilderten überein. Das Sectionsergebniss war vollkommen negativ. Wurde nur eine Drüse entfernt, so blieben die Thiere am Leben, starben jedoch unter denselben Symptomen,

---

<sup>1)</sup> Fr. Colzi: Sulla estirpazione della tiroide (Comunicazione preventiva). *Lo Sperimentale* 1884, Juli. S. 36.

<sup>2)</sup> Wiener med. Blätter 1884, No. 25 und 30, ref. in Virchow-Hirsch's Jahresbericht, S. 408.

wie die beiderseitig operirten, wenn ihnen später auch die andere Drüse exstirpirt wurde. Diese letztere fand Wagner dann hypertrophirt. Es scheint ihm darnach der Schluss berechtigt, „dass die Schilddrüse nicht funktionslos ist, sondern irgend eine Verrichtung im Organismus hat, die nach Entfernung der einen Hälfte dem zurückbleibenden Theil in erhöhtem Maasse zukommt“.

Sanquirico und Canalis<sup>1)</sup> exstirpirten bei 7 Hunden beide Schilddrüsen gleichzeitig, bei zweien beide Lappen in einer Zwischenzeit von 6, resp. 20 Tagen, bei 4 wurde ein kleiner Rest zurückgelassen.

Sämmtliche Thiere der ersten Gruppe starben innerhalb 16 Tagen. Die Anfangssymptome, bestehend in Schluckbeschwerden, schwankendem Gang, geräuschvoller Respiration, zeigten sich durchschnittlich nach 3 Tagen, einmal schon nach 24 Stunden, bei einem Thiere erst nach 13 Tagen. Bald gesellten sich hierzu Muskelzuckungen, allgemeine und partielle klonische Krämpfe, die sich spontan oder auf äussere Reize wiederholten. In einem Falle zeigte sich wenige Tage vor dem Tode das ausgesprochene Bild des Tetanus mit Trismus und Opisthotonus. Nicht bei allen Versuchsthieren wiederholten sich dieselben Erscheinungen mit derselben Intensität, doch zeigten dieselben immer ziemlich dieselbe Uebereinstimmung. Im Gegensatz zu Schiff wurde niemals Temperatursteigerung, in drei Fällen vielmehr kurz vor dem Tode ein Temperaturabfall von 39 bis 35,5 beobachtet. Manche Hunde frassen nach Steigerung der Symptome gar nicht mehr, künstliche Ernährung konnte jedoch nicht den tödtlichen Ausgang verhindern. Bei einigen entwickelte sich eitrige Conjunctivitis, in einem Falle gefolgt von Keratitis und Perforation der cornea. Die Untersuchung des Urins und Blutes ergab stets ein negatives Resultat.

Der Sectionsbefund war bei allen verendeten Thieren ziemlich constant: Anämie und Oedem des Gehirns, zuweilen Leberhyperämie und Blutüberfüllung in den Mesenterialgefässen, einmal punktförmige Haemorrhagieen der Darmmucosa.

Als Ursache dieser Erscheinungen waren stets auszuschliessen: septische Prozesse der Operationswunde, sowie Veränderungen des n. vagus und recurrens in Folge von Verletzungen während der Operation.

<sup>1)</sup> Sur l'exstirpation du corps thyroïde. Première communication préliminaire. Archives Italiennes de Biologie. T. V. 1884. S. 390.

Die beiden Thiere, denen nur eine Drüse entfernt wurde, blieben frei von allen Störungen. Zwei andere, denen der eine Lappen und die oberen  $\frac{2}{3}$  des anderen exstirpirt wurden, starben nach 6, bzw. 3 Tagen. Zwei weiteren jungen Thieren, die einen Monat vorher entmilzt waren, wurde das obere Drittel der einen Drüse zurückgelassen, sie blieben trotzdem gesund. Beide Experimentatoren kommen nach diesen noch anderweitig modificirten Versuchen zu dem Resultat, dass die totale Entfernung der Schilddrüse stets tödtlich verläuft, dass ein kleiner Theil derselben jedoch schon genügt, die Versuchsthiere am Leben zu erhalten. Eine funktionelle Beziehung zwischen Milz und Schilddrüse besteht nicht, die letztere ist ohne jeden Einfluss auf die morphologische Zusammensetzung des Blutes. Dagegen liegt die Vermuthung nahe, dass das Organ in irgend welcher Beziehung zu den Centralorganen des Nervensystems steht.

Albertoni und Tizzoni<sup>1)</sup> konnten wie A. sich ebenfalls überzeugen, dass Kaninchen unbeschadet den Ausfall der ganzen Schilddrüse ertragen; während jedoch allseitig behauptet wurde, dass kein Hund den Eingriff lange überlebt, blieben 4 unter 24 Versuchsthiere völlig gesund. Bei den erkrankten wurden ausser den gewöhnlichen Erscheinungen, Zittern, Convulsionen u. s. w., die von Sanguirico und Canalis angegebene Keratoconjunctivitis beobachtet. Die Untersuchung des Blutes ergab die überraschende Thatsache, dass „nach der Exstirpation der Schilddrüse das arterielle Blut zu venösem wird, d. h. es enthält eine gleiche oder sogar geringere Quantität von Sauerstoff, als das venöse Blut“. Dass dies Venöswerden des arteriellen Blutes nicht von einer behinderten Sauerstoffzufuhr in Folge mechanischer Hindernisse im Kehlkopfe seinen Grund hatte, ergab die weitere Beobachtung, dass die Verhältnisse sich nicht änderten, wenn die Thiere tracheotomirt wurden. Ferner fanden sich neuritische Prozesse in Nerven, die von der Operationsstelle weit entfernt liegen, wie im ischiadicus z. B. Ob diese Nervenveränderungen in ursächlichen Zusammenhang mit dem verminderten Sauerstoffgehalt des Blutes zu bringen sind, oder ob sie mechanisch durch heftige

---

<sup>1)</sup> P. Albertoni und G. Tizzoni: Ueber die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse. Vorläufige Mittheilung. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1885 No. 24. (Orig.-Mitt.)

Muskelcontractionen erzeugt werden, bleibt vorläufig noch unentschieden.

Wenn nun auch die bis jetzt genannten Experimentatoren im Grossen und Ganzen sich darin einigen konnten, dass die Schilddrüse, was den Hund wenigstens betrifft, als lebenswichtiges Organ zu betrachten ist, so zeigen ihre Untersuchungen jedoch auch andererseits in manchen wichtigen Punkten bedenkliche Differenzen. Wie lässt es sich erklären, dass die Versuchsthiere Wagner's sämmtlich schon in längstens 4 Tagen, die von Zesas erst nach 4 Monaten und später starben? Dass einzelne Thiere ferner den Wegfall eines Organs symptomtenlos ertragen, dessen Entfernung für die meisten aus derselben Gattung den Tod herbeiführt?

Um diese Verwirrung in den Thierexperimenten noch zu vermehren, kommt endlich hinzu, dass die Erfahrungen Anderer selbst in schroffem Widerspruch mit dem in der Hauptsache Gefundenen stehen.

Tauber<sup>1)</sup> prüfte anlässlich eines Falles von Milzexstirpation beim Menschen die von Zesas, Credé u. A. gemachten Angaben bezüglich der Milzfunktion und deren Stellvertretung durch die Schilddrüse experimentell an Hunden, Katzen und Meerschweinchen<sup>2)</sup>. Einer Gruppe von Thieren, die uns hier weiter nicht interessirt, wurde die Milz allein entfernt. Einer anderen exstirpirte er, nachdem die Bauchwunde verheilt und das Befinden der Thiere normal war, nachträglich auch die Schilddrüse, bei einer weiteren Zahl wurden beide Operationen gleichzeitig ausgeführt. Im letzten Falle gingen zwei Versuchsthiere zu Grunde, das eine „in Folge des durch die Operation gesetzten Trauma“, das andere an akuter Peritonitis; die übrigen genasen. Die Thiere der zweiten Versuchsreihe blieben sämmtlich am Leben. Diese Experimente beweisen,

---

<sup>1)</sup> A. Tauber: Zur Frage nach der physiologischen Beziehung der Schilddrüse zur Milz (vorläufige Mittheilung). Virchow's Archiv 1884. 96. Bd. 1. Heft. S. 29.

<sup>2)</sup> Die Annahme, dass die Schilddrüse die Milz als blutbildendes Organ ersetzen kann, rührt nach Tauber u. Zesas ursprünglich von Tiedemann her. Vgl. dessen Zeitschrift für Physiologie, V. Bd. Heft I, 1883. Das Original war mir nicht zugänglich. In 3 Bibliotheken, in denen ich darnach recherchrte, fanden sich immer nur 4 Bände. Auch in der ausführlichen Monographie Simon's: „Ueber die Exstirpation der Milz am Menschen“, die fast alle späteren Arbeiten als gute geschichtliche Quelle benutzten, finde ich hierüber keine Angabe.

Die beiden Thiere, denen nur eine Drüse entfernt wurde, blieben frei von allen Störungen. Zwei andere, denen der eine Lappen und die oberen  $\frac{2}{3}$  des anderen extirpirt wurden, starben nach 6, bzw. 3 Tagen. Zwei weiteren jungen Thieren, die einen Monat vorher entmilzt waren, wurde das obere Drittel der einen Drüse zurückgelassen, sie blieben trotzdem gesund. Beide Experimentatoren kommen nach diesen noch anderweitig modificirten Versuchen zu dem Resultat, dass die totale Entfernung der Schilddrüse stets tödtlich verläuft, dass ein kleiner Theil derselben jedoch schon genügt, die Versuchsthiere am Leben zu erhalten. Eine funktionelle Beziehung zwischen Milz und Schilddrüse besteht nicht, die letztere ist ohne jeden Einfluss auf die morphologische Zusammensetzung des Blutes. Dagegen liegt die Vermuthung nahe, dass das Organ in irgend welcher Beziehung zu den Centralorganen des Nervensystems steht.

Albertoni und Tizzoni<sup>1)</sup> konnten wie A. sich ebenfalls überzeugen, dass Kaninchen unbeschadet den Ausfall der ganzen Schilddrüse ertragen; während jedoch allseitig behauptet wurde, dass kein Hund den Eingriff lange überlebt, blieben 4 unter 24 Versuchsthiern völlig gesund. Bei den erkrankten wurden ausser den gewöhnlichen Erscheinungen, Zittern, Convulsionen u. s. w., die von Sanquirico und Canalis angegebene Keratoconjunctivitis beobachtet. Die Untersuchung des Blutes ergab die überraschende Thatsache, dass „nach der Exstirpation der Schilddrüse das arterielle Blut zu venösem wird, d. h. es enthält eine gleiche oder sogar geringere Quantität von Sauerstoff, als das venöse Blut“. Dass dies Venöswerden des arteriellen Blutes nicht von einer behinderten Sauerstoffzufuhr in Folge mechanischer Hindernisse im Kehlkopfe seinen Grund hatte, ergab die weitere Beobachtung, dass die Verhältnisse sich nicht änderten, wenn die Thiere tracheotomirt wurden. Ferner fanden sich neuritische Prozesse in Nerven, die von der Operationsstelle weit entfernt liegen, wie im ischiadicus z. B. Ob diese Nervenveränderungen in ursächlichen Zusammenhang mit dem verminderten Sauerstoffgehalt des Blutes zu bringen sind, oder ob sie mechanisch durch heftige

---

<sup>1)</sup> P. Albertoni und G. Tizzoni: Ueber die Folgen der Exstirpation der Schilddrüse. Vorläufige Mittheilung. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1885 No. 24. (Orig.-Mitt.)

Muskelcontractionen erzeugt werden, bleibt vorläufig noch unentschieden.

Wenn nun auch die bis jetzt genannten Experimentatoren im Grossen und Ganzen sich darin einigen konnten, dass die Schilddrüse, was den Hund wenigstens betrifft, als lebenswichtiges Organ zu betrachten ist, so zeigen ihre Untersuchungen jedoch auch andererseits in manchen wichtigen Punkten bedenkliche Differenzen. Wie lässt es sich erklären, dass die Versuchsthiere Wagner's sämtlich schon in längstens 4 Tagen, die von Zesas erst nach 4 Monaten und später starben? Dass einzelne Thiere ferner den Wegfall eines Organs symptomelos ertragen, dessen Entfernung für die meisten aus derselben Gattung den Tod herbeiführt?

Um diese Verwirrung in den Thierexperimenten noch zu vermehren, kommt endlich hinzu, dass die Erfahrungen Anderer selbst in schroffem Widerspruch mit dem in der Hauptsache Gefundenen stehen.

Tauber<sup>1)</sup> prüfte anlässlich eines Falles von Milzexstirpation beim Menschen die von Zesas, Credé u. A. gemachten Angaben bezüglich der Milzfunktion und deren Stellvertretung durch die Schilddrüse experimentell an Hunden, Katzen und Meerschweinchen<sup>2)</sup>. Einer Gruppe von Thieren, die uns hier weiter nicht interessirt, wurde die Milz allein entfernt. Einer anderen exstirpirte er, nachdem die Bauchwunde verheilt und das Befinden der Thiere normal war, nachträglich auch die Schilddrüse, bei einer weiteren Zahl wurden beide Operationen gleichzeitig ausgeführt. Im letzten Falle gingen zwei Versuchsthiere zu Grunde, das eine „in Folge des durch die Operation gesetzten Trauma“, das andere an akuter Peritonitis; die übrigen genasen. Die Thiere der zweiten Versuchsreihe blieben sämtlich am Leben. Diese Experimente beweisen,

---

<sup>1)</sup> A. Tauber: Zur Frage nach der physiologischen Beziehung der Schilddrüse zur Milz (vorläufige Mittheilung). Virchow's Archiv 1884. 96. Bd. 1. Heft. S. 29.

<sup>2)</sup> Die Annahme, dass die Schilddrüse die Milz als blutbildendes Organ ersetzen kann, rührt nach Tauber u. Zesas ursprünglich von Tiedemann her. Vgl. dessen Zeitschrift für Physiologie, V. Bd. Heft I, 1883. Das Original war mir nicht zugänglich. In 3 Bibliotheken, in denen ich darnach recherchirte, fanden sich immer nur 4 Bände. Auch in der ausführlichen Monographie Simon's: „Ueber die Exstirpation der Milz am Menschen“, die fast alle späteren Arbeiten als gute geschichtliche Quelle benutzten, finde ich hierüber keine Angabe.

dass Thiere sowohl die Milz wie die Schilddrüse oder beide Organe zugleich entbehren können. Die geringe Bedeutung der letzteren für den Thierkörper konnte Tauber namentlich auch durch die anatomische Bemerkung constatiren, dass den meisten Hausthieren die Schilddrüse abgeht. „Bei diesen Experimenten“, heisst es (Seite 34), „wurde meine Aufmerksamkeit auf ein Faktum gelenkt, welches bei meinen Vorgängern auf diesem Gebiete keine Beachtung gefunden hat, nämlich — das häufige gänzliche Fehlen der Schilddrüse bei Hausthieren. Unter den 15 operirten Thieren fand sich bei 10 derselben gar keine Schilddrüse oder eine kaum merkbare Spur derselben.“ Jeder muss sich hiernach sagen, dass ein Organ, das in 75 Prozent der thierischen Körper mangelt, oder nur rudimentär sich findet, ohne wesentliche Funktion in der Oekonomie des Thierleibes sein muss. Weitere experimentelle Untersuchungen über dessen Bedeutung wären hiernach eigentlich überflüssig.

Kaufmann<sup>1)</sup>, der mit Klebs gemeinschaftlich an Hunden experimentirte, glaubt die von Anderen angegebenen tödtlichen Ausgänge nach der Schilddrüsenexstirpation bei diesen Thieren auf Rechnung einer verkehrten Operations- und Behandlungsmethode setzen zu müssen. Bei seinen Versuchen bemühte er sich nun, die Operation sowohl wie die Wundbehandlung, dem beim Menschen geübten Verfahren möglichst conform zu gestalten. Doch lässt sich dieser Vorsatz nicht streng durchführen, da die topographischen Verhältnisse der Schilddrüse beim Hunde schon wesentlich verschieden von denen beim Menschen sind. „Die Drüse liegt nämlich bei jenem jederseits auf der Gefässscheide, von ihr durch lockeres Zellgewebe getrennt, in dem Raume zwischen Kieferwinkel und Zungenbein, denselben je nach ihrer Grösse mehr oder weniger erfüllend“, sie tritt also „unter normalen Verhältnissen gar nicht in Beziehung zur trachea; nur hochgradig strumös erkrankte Drüsen ragten nach unten bis unterhalb den Kehlkopf“ etc.

Durch mehrere einleitende Operationen suchte sich Kaufmann zunächst weiter von der zweckmässigsten Art der Schnittführung und Nachbehandlung zu überzeugen. Bei zwei Thieren, die mit Medianschnitt, vom Zungenbein 6 cm abwärts,

<sup>1)</sup> C. Kaufmann: Die Schilddrüsenexstirpation beim Hunde und ihre Folgen. Archiv f. experiment. Pathologie u. Pharmakologie 1884, 18. Bd. S. 260.

operirt und mit einem feuchten, antiseptischen Occlusivverband nachbehandelt wurden, ging die Operation schlecht aus. Bei dem ersten wurde die Wunde durch Verschiebung des Verbandes septisch, das Thier starb am 3. Tage in Folge von Retention der Wundsekrete. Das zweite ging am nächsten Tage in Folge einer Nachblutung aus der art. thy. sup. zu Grunde. Ein drittes dagegen, bei dem die Wunde primär energisch desinficirt, später aber offen behandelt wurde, blieb am Leben, obschon die Wunde lange profus eiterte, indem sich seitwärts von der Medianlinie ein Eitersack bildete, aus dem sich der Eiter schwer durch die Medianincision entleeren konnte. In Folge dieser Erfahrungen sah Kaufmann bei den folgenden Versuchen von dem Medianschnitt gänzlich ab, da dieser einestheils die Gefäßversorgung während der Operation erschwerte, andererseits den freien Abfluss des Wundsekretes, wie ihn die offene Wundbehandlung unbedingt erfordert, hemmte. Am geeignetsten zeigte sich ein Schnitt vom Kieferwinkel bis zum Vorderrande des sternomastoideus in der Höhe des Kehlkopfes, der die Drüse nach Durchschneidung des Platysma und der oberflächlichen Halsfascie sofort freilegt.

In den folgenden Versuchen wurde, weil die Thiere schlecht genährt waren, die Drüse in zwei Zeiten entfernt, der zweite Lappen erst nach Heilung der ersten Wunde, einem Thier der Controle halber nur die rechte Hälfte. Die Experimente sind kurz folgende:

I. Weiblicher Hund. Gewicht 13950 gr. Am 1. April 1884 Excision des rechten 2,36 gr. schweren Lappens, am 18. April Entfernung des linken (9,0 gr.). Heilung am 30. April.

II. Männchen. Exstirpation des rechten 8,45 gr. wiegenden Lappens am 4. April. Heilung in 12 Tagen.

III. Am 26. April wird einem 21300 gr. schweren männlichen Hunde die rechte 8,2 gr. wiegende Drüse entfernt, am 16. Mai die linke (9,3 gr.). Heilung am 2. Juni.

IV. 1150 gr. schwerer männlicher Hund. Entfernung des rechten Lappens (8,2 gr.) am 1. April, des linken („sehr kleinen“) am 10. April. Die Wunde heilte „sehr rasch“.

Sämmtliche Thiere lebten noch „und erfreuten sich des besten Wohls“ zur Zeit der Veröffentlichung der Versuche (22. Juni 1884) mit Ausnahme des letzten, das 2 Monate nach der letzten Operation an nervöser Staupe erkrankte und 7 Tage später unter starken

Diarrhoeen und Convulsionen starb. Die von Klebs vorgenommene Section constatirte beiderseits das Fehlen der Schilddrüse, sowie das Fehlen jeder Veränderung des recurrens und anderer benachbarter Nerven. Die rechte art. thyreoid. inf. war noch als schwaches Stämmchen nachweisbar, das in der Muskelnarbe endigte. Sonstige Veränderungen an inneren Organen fehlten, das Gehirn war zwar etwas blass, sonst jedoch normal.

Gestützt auf diese Experimente glaubt Kaufmann den Satz aufstellen zu müssen, „dass der Hund ebenso gut wie der Mensch die Totalexstirpation verträgt“. Die Ursache für die entgegengesetzten Erfahrungen von Zesas und Schiff vermuthet er in der unzweckmässigen Operationsmethode beider. Freilich hatte weder Schiff noch Zesas etwas Näheres hierüber angegeben, wie dies auch leider bei den übrigen später erschienenen einschlägigen Experimenten Anderer der Fall ist. Zesas sucht dies Versäumniss in einer späteren Arbeit<sup>1)</sup> bei Erwähnung der Experimente von Kaufmann nachzuholen, doch geht aus dieser Mittheilung auch nur hervor, dass er mittelst des Medianschnittes operirte. Die übrigen Angaben könnten sich ebenso gut auf die Ausführung einer beliebigen Geschwulstexstirpation beziehen. Dass die Verhältnisse bei der Schilddrüsenexstirpation des Hundes jedoch nicht so einfach liegen, wird sich später zeigen. In allen diesen experimentellen Untersuchungen fehlen, wie gesagt, mit Ausnahme der Arbeit von Kaufmann, genauere Angaben über die anatomischen Verhältnisse und das operative Vorgehen beim Hunde, gerade so, als wenn sich das Alles von selbst verstünde. Bei dieser Sachlage hatten die Chirurgen gewiss begründete Ursache, wenn sie sich bislang wenig um die Thierexperimente kümmerten. In diesem Sinne verstehe ich auch Julius Wolff, wenn er gelegentlich der Besprechung der Cachexia strumipriva beim Menschen äussert<sup>2)</sup>: „In der That sind die Thierexperimente, die diese Ansicht (specifische Funktion der Schilddrüse) stützen sollen und auf deren Einzelheiten ich hier nicht näher eingehen will, einander vielfach widersprechend, und ein Theil dieser Experimente lässt überdies dem Zweifel Raum, ob die betreffenden Experimentatoren nicht vielleicht bei ihren Schilddrüsenexcisionen häufig Nebenver-

---

<sup>1)</sup> Wiener med. Wochenschrift 1884, No. 52, S. 1559.

<sup>2)</sup> l. c. S. 300.

letzungen gemacht haben, durch welche die Resultate getrübt worden sind“.

Im Ganzen ist demnach der heutige Stand der Schilddrüsenfrage kein anderer, wie vor 20 Jahren. Auch die neuesten Thierexperimente haben bis jetzt noch nicht einheitlich und unzweideutig dargethan, dass der Ausfall der Schilddrüsenfunktion bedeutungsvoll für den thierischen Organismus ist. Während dies Viele nach ihren Versuchsergebnissen annehmen, behaupten Andere, ebenfalls auf ihre Experimente gestützt, das Gegentheil. Diese Widersprüche harren noch ihrer Lösung. Die Schreger-Liebermeister'sche Regulationstheorie ist immer noch wie damals Hypothese, trotz vielfacher Versuche, sie zur Thatsache zu erheben; ja die Chancen ihrer alten Concurrentztheorie von der Bedeutung der Schilddrüse für die Blutmischung sind durch die modernen Thierexperimente gestiegen.

Unter diesen Umständen erschien eine eigene experimentelle Prüfung der Sache nicht ohne Interesse, selbst wenn man sich, wie ich dies gethan habe, nur auf die Fragen beschränkte: „Ist die Schilddrüse ein lebenswichtiges Organ? Wie lassen sich, wenn dies der Fall, die crassen Widersprüche einzelner Experimentatoren erklären? Auf welche Weise kommen endlich, falls sie ohne Bedeutung für den thierischen Organismus ist, die von vielen Seiten nach der Exstirpation angegebenen Erscheinungen zu Stande?“ Als Versuchsthiere wählte ich Hunde, weil dies von den meisten früheren Experimentatoren geschah, und weil namentlich auch die meisten Controversen sich speciell auf diese Thiere beziehen. Die Versuche wurden im hiesigen physiologischen Institut im Juni vorigen Jahres begonnen und jetzt beendet. Ich benutze die Gelegenheit, Herrn Prof. Eckhard für die mir in jeder Richtung gewährte Unterstützung auch an dieser Stelle meinen besten Dank zu sagen.

### Anatomischer Theil.

Bevor ich mit den Experimenten begann, überzeugten mich schon wenige Vorstudien, dass es vor Allem nöthig war, sich durch eigene Präparation eine genaue anatomische Uebersicht über die ins Gebiet der Operation fallenden Theile zu verschaffen. Die anatomischen Werke der Thierheilkunde sind hier nicht zu verwerthen, da sie in erster Linie den Bau des Pferdes berücksich-

tigen, den der Fleischfresser dagegen am Ende eines jeden Abschnittes mit nur wenigen Worten berühren. Beim Vergleich mehrerer Lehrbücher stösst man noch überdies, namentlich was Detailangaben in der Neurologie betrifft, vielfach auf Widersprüche. Zu rein physiologischen Zwecken hat die allgemeine Anatomie des Hundes, in ähnlicher Weise wie die des Frosches und Kaninchens, noch keinen Bearbeiter gefunden<sup>1)</sup>.

Die bisherigen experimentellen Arbeiten haben, wie schon oben erwähnt, diesen Punkt ebenfalls sehr stiefmütterlich behandelt, und die chirurgischerseits gemachten Einwände bezüglich dieser und jener Nebenverletzungen beim Thierexperiment sind deshalb lediglich auf die supponirte Aehnlichkeit mit der Operation beim Menschen gegründet. Inwieweit dieselben jedoch von dieser Seite aus gerechtfertigt sind, geht beispielsweise schon allein daraus hervor, dass für die Kropfexstirpation am Menschen besondere Operationsmethoden erfunden werden mussten, um bei Unterbindung der art. thyreoid. inf. die Verletzung des recurrens zu vermeiden. Für den Hund sind dieselben überflüssig, da derselbe nur eine Schilddrüsenarterie besitzt, die, nach allem Uebrigen zu schliessen, der thyreoidea sup. des Menschen entspricht. Sowohl der vergleichend-anatomischen Verhältnisse halber, wie besonders auch zum besseren Verständniss der späteren Versuche glaubte ich deshalb die nachfolgenden anatomischen Angaben vorausschicken zu müssen. Dieselben sind 3 ad hoc verfertigten Präparaten ausgewachsener Thiere verschiedener Racen entnommen und wurden später, soweit dies die Einsicht bei den Operationen zuließ, an 30 lebenden sowie durch zahlreiche Sectionen controllirt.

Die Schilddrüse des Hundes besteht, wie bei vielen Thieren und nicht selten auch beim Menschen<sup>2)</sup>, aus zwei durch keinen Isthmus verbundenen Hälften, so dass man, genau genommen, nur von 2 Drüsen reden kann<sup>3)</sup>. Häufig sind beide, wie auch die Seitenlappen der menschlichen thyreoidea, verschieden gross, bald

<sup>1)</sup> Der von D. Onodi und F. Fleisch herausgegebene „Leitfaden zu Vivisectionen am Hunde“ I. Theil (Hals), Stuttgart 1884, entspricht nicht diesem Bedürfniss.

<sup>2)</sup> Ueber die glandula thyreoidea partita beim Menschen; vgl. W. Gruber, Med. Jahrb. d. österr. Staates, 51. Bd., S. 147, und Archiv f. Anat. u. Physiol. 1876, S. 208.

<sup>3)</sup> Nach Cuvier (Leçons d'anat. comp. IV. S. 530) findet sich bei ganz jungen Hunden ein Isthmus, der beide Hälften verbindet, sich später aber verliert.

ist die linke, bald die rechte etwas grösser. Das Gesamtgewicht wechselt, auch bei nicht strumös entartetem Organ, jedoch nicht nach der Grösse und Schwere des Hundes. Im Mittel fand ich dasselbe nach Wägungen bei 10 verschieden schweren Thieren 2,8 gr.<sup>1)</sup> (die kleinsten 1,5, die grössten 4,3 gr.). Die Drüsen liegen als längliche platte Gebilde von dunkel- oder blauröthlicher Farbe vom Ringknorpel abwärts zu beiden Seiten der trachea, bedeckt von den mm. sternohyoidei und sternothyreoidi. An lebenden Thieren muss man diese Muskeln, um die Schilddrüse zu Gesicht zu bekommen, medianwärts verziehen. Nur wenn die Thiere pressen oder schreien, wobei die Drüse durch venöse Stauung etwas aufschwillt und sich zugleich durch die Contraction jener Muskeln lateralwärts verschiebt, sieht man sie sofort, wenn man die Gegend freigelegt hat. Die sie begrenzenden Gebilde sind demnach nach vorne die mm. sternohyoid. und sternothyreoid., nach innen und hinten die trachea und der zu den Seiten derselben verlaufende n. recurrens, nach aussen die carotis. Die linke Drüse stösst nach hinten zu ausserdem noch an den Schlund, der auch beim Hunde etwas nach links von der Medianlinie abweicht. Oberhalb der Schilddrüse, dieselbe zuweilen noch mit ihrem unteren Ende berührend, findet sich fast stets eine eigenthümlich gestaltete, langgestreckte Lymphdrüse, die sich, wenn der Hautschnitt noch oberhalb des Ringknorpels beginnt, beim Suchen nach der Schilddrüse sofort zeigt und nicht selten im ersten Augenblick für jene imponirt<sup>2)</sup>. In der Farbe gleichen sich beide ungemein, doch ist die Lymphdrüse bedeutend grösser und ragt mit ihrem oberen Ende sehr oft bis an die glandula submaxillaris, während das obere Ende der Schilddrüse, wie erwähnt, in der Nähe des Ringknorpels oder auf demselben liegt. Nur einmal in 33 Fällen fand ich die ganze Drüse um 2,5 cm tiefer an der trachea abwärts liegen (vgl. Versuch 19). Seine Befestigung erhält das Organ, abgesehen von den Blutgefässen, durch die es umschliessende bindegewebige Kapsel. Dieselbe ist äusserst zart und durchsichtig und bis auf die Ein- und Austrittsstellen der Gefässe nur lose mit dem Parenchym

<sup>1)</sup> Das Durchschnittsgewicht der Schilddrüse beim Menschen beträgt nach Sappey 22—24 gr.

<sup>2)</sup> Diese Drüse wird auch im Berichte über die Section des die Total-exstirpation der Schilddrüse überlebenden Bardeleben'schen Hundes von Bischoff erwähnt. (Vgl. S. 11).

verbunden. Nach aussen, resp. nach hinten zu, verliert sie sich allmählich in das laxe, die carotis umgebende Bindegewebe; an der vorderen Kante dagegen verschmilzt das vordere und hintere Blatt zu einer derberen Duplicatur, die in die starke, auf der trachea liegende Fascie übergeht.

Wenn nach Sömmerring<sup>1)</sup> die menschliche thyreoidea, absolut genommen, mehr arterielles Blut erhält als das Gehirn, bei Berücksichtigung des Gewichtes beider Organe jedoch, mehr als 8 mal so viel als dieses, so dürfte beim Hunde, nach der Grösse der Arterien zu schliessen, dies Verhältniss ungefähr ebenso sein. Hier hat die Schilddrüse zwar nur eine Arterie, die aus der carotis<sup>2)</sup> entspringt, die aber an Grösse die carotis interna übertrifft. Meist theilt sie sich schon nach kurzem bogenförmigem Verlauf in mehrere Aeste, die am oberen Ende (hilus) in die Drüse eindringen und ausser benachbarten Muskeln auch die trachea und den Schlund mit Blut versorgen. Ziemlich constant läuft an der vorderen Kante innerhalb der Kapsel ein grosser Zweig abwärts, der sich in der Nähe des unteren Endes verliert. Die den m. cricothyreoides und thyreohyoideus versorgenden Aestchen communiciren durch starke Anastomosen mit Verzweigungen der art. lingualis.

<sup>1)</sup> l. c. V. Theil, II. Abth., S. 42.

<sup>2)</sup> Die Theilung der art. carotis beim Hunde gleicht nicht der beim Menschen und ist in den bekannteren Werken der Veterinäranatomie (Frank, Gurlt u. s. w.) unrichtig angegeben. Man kann von einer carotis communis, die sich in eine carotis in- und externa spaltet, gar nicht sprechen. Beide Carotiden (die linke und rechte) entspringen aus dem truncus anonymus und sind, wie beim Menschen, astlos bis zum Abgange der thyreoidea. Unter dem breiten Querfortsatze des ersten Halswirbels zweigt sich nun zunächst die art. occipitalis ab, dicht darüber die art. lingualis, etwas höher ein kleines Gefäss, das der maxillaris externa des Menschen entspricht. Das Hauptgefäss verläuft alsdann bis zur Vereinigungsstelle des knöchernen und knorpeligen Gehörganges und bildet hier einen starken nach oben convexen Bogen. Aus diesem Bogen entspringt hinter dem Gehörgange, nach oben verlaufend, ein starkes Gefäss, das die glandula submaxillaris und die Ohrmuschel versorgt. Vor dem Gehörgange geht an derselben Stelle die art. temporalis superf. ab. Nachdem der Endast des Hauptstammes den Unterkiefer mit Blut versorgt hat, wendet er sich nach der Schädelbasis und theilt sich dicht vor dem canalis caroticus in zwei fast gleichstarke Zweige, von denen der schwächere in das Innere des Schädels geht, während der stärkere durch einen an der unteren Fläche des Keilbeins befindlichen Kanal nach vorn zu verläuft und in seiner Verbreitung der maxillaris int. entspricht. Der Endzweig der carotis, der das Gehirn versorgt, ist schwächer als jeder der übrigen Aeste, mit Ausnahme des Unterkieferastes.

Die abgehenden Venen sind auffallend gross und füllen sich, wenn man die Arterien selbst von der aorta aus mit gefärbter Leimmasse injicirt, ebenfalls stark. Zwei oder drei derselben verlassen das obere Ende der Drüse, wo die Arterie eintritt, und münden in der Gegend, wo diese aus der carotis entspringt, getrennt oder als gemeinsamer Stamm in die jugularis interna. Das von oben herkommende, die carotis begleitende, venöse Gefäss ist bis dahin beim Hunde freilich nicht stärker als eine dieser Schilddrüsenvenen. Aus dem unteren, meist spitzeren Ende geht constant eine weitere grosse Vene ab, die mit dem oberen, durch einen am vorderen Rande verlaufenden starken Ast communicirt. Sie zieht auf der trachea seitwärts nach unten, um sich entweder in die jugularis interna oder in die subclavia zu ergiessen. Die der vena jug. communis beim Menschen entsprechende Vene führt demnach fast ausschliesslich venöses Blut, das aus der Schilddrüse stammt.

Betrachten wir endlich die Nerven der Schilddrüse, sowie die der Nachbarschaft etwas genauer. Vielfach, namentlich von Seiten der Chirurgen, wurden die beim Hunde nach der Operation beobachteten Erscheinungen unbeabsichtigten Nervenverletzungen zugeschrieben. Welcher Art dieselben jedoch etwa sein könnten, findet sich nirgends, mit Ausnahme bei Kaufmann<sup>1)</sup>, angegeben. Ich werde hierauf noch später eingehender zurückkommen. Hier nur so viel, dass Kaufmann behauptet, dass in erster Linie der recurrens beim Hunde wegen seiner Kleinheit wohl sehr oft lädirt worden sei. „Zunächst ist der recurrens ein so feiner Nervenzweig, dass er bei den Operationen wohl nie gesehen werden kann, man hat selbst bei Sectionen die grösste Mühe, ihn zu finden.“ Diese anatomische Angabe Kaufmanns kann ich nicht bestätigen. Nach dem Heraustreten aus der Brusthöhle laufen beide recurrentes als starke, zuweilen in einzelne Faserbündel zertheilte Nerven auf der Vorderfläche der trachea eine Strecke weit parallel. Bald divergiren sie so, dass sie schon unterhalb der Schilddrüse an die Seitenfläche der Luftröhre gelangen und kurz vor dem Eintritt ins Innere des Kehlkopfes (am unteren Ende des hinteren Schilddrüsenknorpelrandes), fast an der Rückfläche der Luftröhre liegen. Auf dieser Strecke geben sie grössere Aeste an diese und den oesophagus,

---

<sup>1)</sup> l. c. S. 266.

jedoch nie, wie Schiff<sup>1)</sup> angibt, kleine Fäden an die Schilddrüse ab. Zwischen dieser und den Nerven liegt ausser einer Lage lockeren Zellgewebes noch das die trachea überziehende starke Fascienblatt.

Schält man nun, wie dies wohl allgemein üblich ist, weil es die Operation wesentlich erleichtert, die Schilddrüse bei der Exstirpation aus der leicht abziehbaren Kapsel heraus, so bleibt auch diese noch auf dem Nerven sitzen, und an eine Verletzung desselben ist gar nicht zu denken. Bei Unterbindung der Gefässe am hilus der Drüse (in der Gegend des Ringknorpels) liegt der n. recurrens schon so weit nach hinten, dass er auch bei unvorsichtigem Vorgehen unmöglich mit in die Ligatur gefasst werden kann. Auch der n. laryngeus sup. verhält sich beim Hunde ungefähr wie beim Menschen. Vor dem Eintreten in den Kehlkopf spaltet er sich in zwei Aeste, einen ramus in- und externus. Letzterer läuft an der Aussenfläche des Kehlkopfs herab, zerfällt hinter dem oberen Ansatz des m. sternothyreoides in eine Anzahl Zweige, welche zum Theil mit den sympathischen Fasern die Schilddrüsenarterie umspinnen und mit dieser zusammen in die Schilddrüse eintreten, zum Theil sich direkt ins Parenchym der Drüse verfolgen lassen. Mehrere Fäden laufen an der trachea abwärts, dringen in diese ein, oder gehen schliesslich von der vorderen Kante der Schilddrüse aus in die Kapsel. Von Muskeln versorgt der r. extern. den cricopharyngeus und cricothyreoides. Der ramus internus verbreitet sich mit kleinen Zweigeln in der Schleimhaut des Kehlkopfs und dem m. thyreoarytaenoides; ein starker Endast, direkt der Innenfläche des Schildknorpels aufliegend, legt sich von oben herkommend an den recurrens in der Gegend des unteren Schildknorpelrandes und lässt sich an diesem trachealabwärts noch etwa 2 cm lang als selbständiger Nerv unterscheiden.

Diese ansa des unteren und oberen Kehlkopfnerven ist beim Hunde weit stärker als beim Menschen, und es hat hier den Anschein, als ob dem recurrens durch diese Verbindung die den Schlund und die trachea versorgenden Fasern zugeführt würden. Die obersten Trachealäste des recurrens wenigstens lassen sich noch makroskopisch deutlich in den angelegten laryngeus sup. verfolgen.

<sup>1)</sup> Revue méd. 15. févr. 1884, S. 67. „Je me suis assuré... que la section des nerfs récurrents dans leur voisinage, l'extraction des filets, que le récurrent peut donner à cette glande ne produisent jamais un seul symptôme.“

Legt man an lebenden Hunden die Schilddrüse zur Exstirpation frei, so sieht man, sobald man den sternomastoideus nach aussen, die vorderen langen Halsmuskeln nach innen verzieht, eine Anzahl starker Nervenäste, schräg von oben und aussen kommend, die carotis kreuzen. Zwei oder drei derselben ziehen quer über die Vorderfläche der Drüse, man muss sie beim Spalten der Kapsel durchschneiden oder nach oben und unten verschieben. Ein anderer geht, im Verlauf dem descendens hypoglossi beim Menschen entsprechend, vor der carotis gerade nach abwärts. Nur an diese Nerven könnte man denken, wenn von Nervenverletzungen beim Hundeexperiment die Rede ist; doch finde ich sie gerade bei Kaufmann nicht erwähnt.

Es bilden dieselben sämmtlich, wie die genauere anatomische Untersuchung ergibt, Verzweigungen des ersten Halsnerven, der auf diese Weise beim Hunde dieselben Muskeln des Vorderhalses versorgt, die beim Menschen der descend. hypoglossi innervirt. Jener vor der trachea nach abwärts ziehende Ast dringt dicht über dem Brustbein in den sternothyreoideus ein. In weitaus den meisten Fällen communicirt der hypoglossus vom Bogen aus durch einen langen dünnen Ast mit dem gemeinsamen Stamm oder einem der grössten Aeste. Da nun andererseits auch beim Menschen der sogenannte descendens hypoglossi vielfach Verbindungen mit den Halsnerven eingeht, so scheint jene Nervenordnung beim Hunde in der That das Analogon des descend. hypoglossi beim Menschen zu bilden. In einem Falle (engl. Hühnerhund) fehlte jeder Verbindungsast zwischen Halsnerv und hypoglossus<sup>1)</sup>.

Auch von diesem Halsnerven erhält die Schilddrüse kleine Fäden, die an beliebigen Stellen zur Kapsel gehen. Hierzu kommt noch ein dritter sie versorgender Nerv, der wie der laryngeus sup. am hilus eintritt, jedoch mehr von der Rückseite der Drüse her. Es ist dies ein Ast des glossopharyngeus, der nach einer starken Anastomose mit dem obersten Halsganglion des sympathicus hinter der carotis her zur seitlichen Pharynxmuskulatur zieht. Der Endast desselben, an der Aussenseite des Schildknorpels liegend, löst

<sup>1)</sup> Diese anatomischen Beobachtungen beim Hunde scheinen ebenfalls die zuerst von A. W. Volkmann nach Reizversuchen am hypoglossus aufgestellte Behauptung zu bestätigen, dass der descend. hypoglossi auch beim Menschen kein ächter Abkömmling jenes Nerven sei und nur spinale Fasern führe; vgl. A. W. Volkmann: Ueber die motorischen Wirkungen der Kopf- und Halsnerven. J. Müller's Archiv, 1840, S. 475.

sich am unteren Rande in eine Anzahl Fasern auf, die sich theils mit dem recurrens vor dessen Eintritt in den Kehlkopf verbinden, theils hinter den Verzweigungen der Schilddrüsenarterie liegend, in die Substanz der Schilddrüse eintreten. Das Organ ist also beim Hunde sehr nervenreich, und dementsprechend sind die Schmerzensäusserungen nicht narkotisirter Thiere während der Exstirpation, besonders während der nöthigen Manipulationen am hilus, meist sehr stark.

Wie man nach Kaufmann den vagus, resp. vago-sympathicus, (beide Nerven verlaufen beim Hunde am Hals als gemeinsamer Stamm hinter der carotis) oder gar den glossopharyngeus und hypoglossus verletzen oder selbst in eine Ligatur fassen kann, wird Jedem nach den oben geschilderten topographischen Verhältnissen unerfindlich bleiben; der arcus des letztgenannten Nerven z. B. liegt bei einem mittelgrossen Thiere mit zurückgebogenem Kopfe mindestens 2 Zoll oberhalb des Schilddrüsenhilus.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, dass es jetzt, wo die Schilddrüse allgemeines Interesse beansprucht, endlich an der Zeit wäre, auch die Nervenverhältnisse der thyreoidea des Menschen einmal klar zu stellen. Die Widersprüche hierüber, die besonders in chirurgischen Arbeiten herrschen, werden schon Jedem aufgefallen sein. Während Billroth<sup>1)</sup> z. B. bei jeder Gelegenheit die Schilddrüse als äusserst nervenreiches Organ bezeichnet, wollen ihr Andere<sup>2)</sup>, übereinstimmend mit den meisten modernen Werken der Anatomie, nur die mit den Gefässen verlaufenden sympathischen Fasern zugestehen. Ob letzteres richtig ist, möchte ich bezweifeln. An dem ersten besten Nervenpräparat der hiesigen anatomischen Sammlung, das ich gelegentlich der Präparation am Hunde untersuchte, ging auch hier ein starker Faden vom ramus externus des laryngeus sup. zur Drüse. Ich vermute, dass auch im Uebrigen beim Menschen die Verhältnisse wie beim Hunde liegen. Die neuesten Lehrbücher der Veterinäranatomie<sup>3)</sup> geben ebenfalls noch an, dass die Schilddrüse der Thiere lediglich vom sympathicus versorgt werde.

<sup>1)</sup> Vgl. Anzeiger d. k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien, 1883, No. 31, S. 212.

<sup>2)</sup> P. Liebrecht: „Le corps thyroïde ne renferme que les filets nerveux du grand sympathique, qui accompagnent les vaisseaux.“ *Bullet. de l'acad. royale de méd. de Belgique* 1883 S. III. T. XVII. S. 357.

<sup>3)</sup> Vgl. Leisring und Müller: *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere*. VI. Aufl. 1885, S. 485.

## Experimenteller Theil.

Bezüglich der nun folgenden Versuche will ich noch bemerken, dass sämtliche Hunde in geräumigen, hellen Ställen gehalten und zeitweise ins Freie gelassen wurden. Plötzliches Einsperren in die in physiologischen Laboratorien beliebten Käfige macht auch die gesunden Thiere krank. Dass ferner alle mit Ausnahme eines einzigen schon mehrere Tage vor der Operation angekauft und auf ihren Gesundheitszustand beobachtet waren.

Was die Schnitttrichtung anlangt, so halte ich dieselbe trotz Kaufmann für irrelevant. Ich habe bald mit Medianschnitt, bald mit einer Incision am vorderen Rande des sternomastoides operirt und mich dabei nie überzeugen können, dass die eine Methode bezüglich der leichteren Gefässunterbindung oder des besseren Abflusses des Wundsekretes vor der anderen Vortheile bietet. Am meisten Uebersicht gewährt unstreitig der Medianschnitt, den auch schon Bardeleben bei seinen früher erwähnten Experimenten benutzte, „*incisione facta in medio collo infra laryngem tres fere pollices longa*“.

Die Operationswunden wurden sämtlich offen behandelt, da Hunde jeden Versuch der aseptischen Wundbehandlung durch rasche Entfernung des Verbandes vereiteln. Zu demselben Verfahren kam auch Kaufmann nach mehreren lediglich zum Studium der Wundverhältnisse ausgeführten Versuchen. Zesas<sup>1)</sup> gibt zwar an, genau nach allen antiseptischen Cautelen auch mit Carbolverband behandelt zu haben, fügt jedoch gleichzeitig hinzu, „soweit dies bei Thieren möglich ist“. Nach allen Erfahrungen beim Menschen aber ist eine mangelhafte antiseptische Wundbehandlung mit schlecht sitzendem Deckverband gefährlicher, als die offene Behandlung der Wunden. Auch ich kann versichern, was Zesas bei seinen Versuchen hervorhebt, dass von der folgenden grossen Zahl von operirten Thieren keines derselben an Sepsis zu Grunde gegangen ist.

### I. Versuch.

Am 25. VI. 85 werden einem ausgewachsenen, 10 Kilo schweren, männlichen Pudel beide Drüsen gleichzeitig entfernt, in einer Weise, wie dies, abgesehen vom Hautschnitt, den übrigen anatomischen Verhältnissen entsprechend, am zweckmässigsten erschien. Nach Durchschneidung der Haut und Fascie in der Medianlinie in einer Ausdehnung von etwa 8 cm vom Ringknorpel abwärts,

<sup>1)</sup> Wiener med. Wochenschrift 1884, No. 52.

wird dieser Schnitt zunächst nach der rechten Seite verzogen, und das lockere, den m. sternomastoidens und sternothyreoidens verbindende Zellgewebe durchtrennt. Nach dem Auseinanderziehen dieser Muskeln sieht man sofort (in der Höhe des Ringknorpels) die mit keinem anderen Gefäss zu verwechselnde art. thyreoid. pulsiren. Die Schilddrüse war bei diesem Thiere klein und musste mit der Pincette hinter dem sternothyreoidens hervorgeholt werden.

Zunächst wird nun die am unteren Ende der Drüse abgehende Vene doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten; der nach der Drüse zu liegende Faden wird als bequeme Handhabe beim weiteren Vorgehen benutzt. Nach stumpfem Ablösen der Kapsel und nach Ligatur des am inneren vorderen Rande verlaufenden Arterien- und Venenastes werden sämtliche Gefässe am hilus sorgfältig isolirt, mit Seide unterbunden, und die Drüse abgetragen. In derselben Weise wird auf der linken Seite verfahren. Gewicht beider Schilddrüsen zusammen 2,2 gr., die rechte etwas grösser als die linke. Naht des oberen Wundwinkels, sonst Offenlassen der Wunde.

Gleich nach der Operation säuft das Thier wieder Milch.

26. VI.: Das Thier frisst wie sonst und kaut selbst Knochen. Die Wundumgebung wird täglich mehrmals mit Carbolwasser gereinigt.

29. VI.: Wundränder nicht geschwollen, schleimig-eitriges Sekret. Der Hund zeigt keine krankhaften Erscheinungen, frisst wie früher und läuft ins Freie.

1. VII.: Keine Veränderung. Bei guter Fütterung hat das Thier sichtlich an Körpergewicht zugenommen.

3. VII.: Gewicht 12 Kilo gegen 10 vor 8 Tagen.

12. VII.: Halswunde verheilt, ohne dass sich bisher Störungen im Allgemeinbefinden zeigten.

Bis zum 16. November (5 Monate lang) blieb das Thier unter steter Beobachtung. Während dieser ganzen Zeit zeigte sich nichts Krankhaftes. Die Stimme des Thieres war unverändert.

## II. Versuch.

Am 29. VI. werden einem alten, 6 Kilo schweren Hunde, von nicht bestimmter Rasse, beide Schilddrüsen, jede von einem besonderen Schnitt am Vorderrande des Kopfnickers aus, extirpirt. Im Uebrigen erfolgte die Freilegung und Excision der Drüse wie im vorigen Falle. Gesamtgewicht 4,3 gr. Anlegung mehrerer Nähte im oberen Wundwinkel. Urin vor der Operation zucker- und eiweissfrei. Nach der Operation geht das Thier, wohl in Folge des vorausgegangenen Festbindens, ziemlich steif.

Am 30. VI. frisst es und läuft umher wie früher, ebenso am folgenden Tage. Beim Saufen bemerkt man, dass ihm die Schluckbewegungen schmerzhaft sind. Beide Wunden in der Tiefe verklebt. Temp. 38,3.

Am 2. VII. geht es schwankend und ist ängstlich in seinen Bewegungen. Beim Liegen bemerkt man in den Hinterbackenmuskeln fibrilläre Zuckungen, wie man sie bei frierenden, gesunden Hunden sieht. Beim Versuch Wasser zu saufen, beschwertes Oeffnen der Kiefer und langsames zitterndes Hervorstrecken der Zunge. Nachmittags lahmt das Thier stark in den Hinterbeinen und knickt mit dem linken Vorderbein in der Schulter zusammen.

3. VII.: Hintere Extremitäten steif, starker Speichelfluss, sehr beschleunigte ächzende Respiration (140 in der Minute). Starkes Zittern am ganzen Körper. In den Hinterbeinen zeitweise stossende Zuckungen. Bewusstsein erhalten. 3 Uhr Nachmittags: Der Hund liegt ausgestreckt auf der Seite. Vorderfüsse ebenfalls steif. Respiration weniger beschleunigt als am Morgen (50). Fibrilläre Zuckungen in allen möglichen Muskelgruppen. Beim Anrufen wedelt das Thier mit dem Schwanze. Temp. 38,1. 6 Uhr: Respiration 40. Fibrilläre Zuckungen verschwunden. Extremitäten so steif, dass sie sich schwer in den Gelenken biegen lassen. Um 8 Uhr kann der Hund wieder stehen, Steifigkeit ganz verschwunden, leichte fibrilläre Zuckungen in den Hinterbeinen.

4. VI.: Sämmtliche Erscheinungen von gestern verschwunden bis auf eine gewisse Steifheit in den Hinterfüssen und erschwertes Oeffnen der Kiefer. Das Thier frisst vorgehaltenes festes Futter.

Vom 5. bis 8. VI. andauernd fibrilläre Muskelzuckungen bald hier, bald dort. Starkes Kitzelgefühl in der Haut. Am 9. doppelseitiger eitriger Conjunctivalkatarrh. Am folgenden Tage beiderseits rauchige Trübung der cornea, wie nach Trigeminiisdurchschneidung am dritten Tage. Am 10. sind die Halswunden völlig vernarbt. Das Thier frass vorher wenig und nimmt von jetzt ab nur noch etwas Wasser zu sich. Täglich zeitweise stärkere Zuckungen in den Extremitäten, fortdauernd jene fibrillären Zuckungen. Athmung wie gewöhnlich. Temp. zwischen 37,9 und 38,4. Am 19. Gewicht 5,0 Kilo. Urin stark eiweissaltig. Am 20. Schläfrigkeit, Herumtaumeln, Nachmittags häufige Brechbewegungen. In der folgenden Nacht Tod.

Section am nächsten Morgen: Starke Leichenstarre, Halswunden völlig vernarbt, die linke Narbe auf der Unterlage verschieblich, rechts adhärirt sie noch mit den tiefen Theilen. Auf der linken cornea zwei tiefe Geschwüre, ein bis auf die Membrana Descemeti dringendes centrales ulcus auf dem rechten Auge. Muskulatur, Baucheingeweide, Gehirn und Rückenmark von normalem Aussehen. Drüsen und Milz nicht vergrössert. Gewicht der letzteren 8,5 gr. Linkerseits liegen die Ligaturfäden der Thyreoidealgefässe in kleinen, mit schleimiger Flüssigkeit gefüllten Hohlräumen, rechts fehlen dieselben. Beide Schilddrüsenarterien bis zum Abgang aus der carotis obliterirt; recurrens, vagosymphaticus ohne sichtbare Veränderungen, nicht mit der Narbe verwachsen. Dagegen finden sich die (im anatomischen Theil näher beschriebenen) Verzweigungen des ersten Halsnerven, die sonst über die Schilddrüse oder theilweise an ihr vorbeiziehen, in das Narbengewebe eingeschlossen.

### III. Versuch.

Am 5. VII. Totalexstirpation bei einem 11,5 Kilo schweren Spitz mittelst Medianschnitts, in der gewöhnlichen Weise. Gewicht beider Drüsen 3,1 gr., die rechte etwas grösser als die linke. In den nächsten Tagen starkes Juckgefühl in der Haut.

Bis zum 19. VII. keine weiteren krankhaften Erscheinungen. An diesem Tage starke Blutung aus der Wunde. Sehr beschleunigtes Athmen, beschleunigter Puls. Nach der Entfernung der Blutcoagula aus der Wunde steht die Blutung, das blutende Gefäss kann nicht gefunden werden. Das Thier ist sehr schwach und verendet am Nachmittag.

Die Section ergab allgemeine Anämie des Körpers. Milz 15 gr. Als Quelle der Blutung wird mittelst Einspritzen von Wasser in die aorta rechts eine kleine Arterie im oberen Wundwinkel gefunden. Schilddrüsenarterien beide geschlossen, die Ligaturfäden fehlen.

Vermuthlich hatte das Thier durch Kratzen mit den Hinterfüssen oder Reiben des Halses auf dem Boden, um das, wie es schien, starke Juckgefühl zu befriedigen, jene Arterie verletzt.

#### IV. Versuch.

Totalexstirpation der Schilddrüse am 15. VII. bei einem 6 Monate alten, 6 Kilo schweren Pinscher. Gewicht beider Drüsen 1,5 gr., beide gleich gross. Wunde nur im oberen Winkel geschlossen.

16. VII.: Das Thier ist trauriger als vor der Operation, säuft jedoch Milch und Wasser. Temperatur 39,0.

17. VII. 8 Uhr morgens: Der Hund liegt auf der Seite und kann sich nicht erheben. Zuckungen in den hinteren Extremitäten, beschleunigtes stossweises Athmen (84), kein Speichelfluss. 10 Uhr: Hinterbeine vollständig steif, klonische Krämpfe im linken Vorderfusse, fibrilläres Zucken in der Hautmuskulatur. Abends kann das Thier sich wieder erheben und Wasser saufen.

18. VII.: Der Hund kann, wenn auch steifbeinig, gehen; frisst und säuft nicht. Die Wunde klafft in ihrer ganzen Ausdehnung und secernirt ziemlich stark Eiter. Nachmittags: Zuckungen in den Vorderpfoten, die sich beim Abwaschen der Wundumgebung jedesmal steigern.

19.—21. VII.: Läuft wieder ins Freie und säuft, wenn auch beschwerlich, Wasser. Zeitweise starke krampfartige Stösse durch den ganzen Körper, bei denen das Thier umfällt. Temp. 39,5.

21. VII. Vormittags: Sämmtliche Erscheinungen von gestern verschwunden. Nachmittags: Muskelzuckungen fast am ganzen Körper. Fibrilläre Zuckungen in der Hautmuskulatur und der Zunge. Gewicht 5 Kilo.

21.—24. VII.: Zeitweise Zuckungen bald in dieser, bald in jener Muskelgruppe. In der einen Stunde kann das Thier gehen, in der andern liegt es in allen Extremitäten steif, auf der Seite. Eitriger Conjunctivalkatarrh.

25. VII.: Seit der vorigen Nacht Trübung der r. cornea. Im Uebrigen die Erscheinungen wie gestern. In der folgenden Nacht verendet das Thier.

Section: Wunde klafft noch oberflächlich fingerbreit. Alle Organe ziemlich blutleer. Milz 4,5 gr. schwer. Nerven des Halses sämmtlich intakt, mit Ausnahme der Aeste des ersten Halsnerven, die zum Theil an der Stelle, wo die Schilddrüse lag, mit der Umgebung verwachsen sind.

#### V. Versuch.

27. VII.: 8,5 Kilo schwerer, alter Pinscher. Beiderseits Unterbindung der Gefässe des hilus en masse wegen grosser Unruhe des Thieres, die ein genaues Isoliren der Gefässe erschwert. Gewicht der Drüsen 1,5 gr., die linke etwas grösser als die rechte.

Bis zum 29. VII. frass das Thier wie vor der Operation.

Am 30. VII. Steifigkeit in den Hinterfüssen; frisst weniger und kriecht ins Dunkle. Linkerseits eitriger Conjunctivalkatarrh.

31. VII.: Zeitweise universelle klonische Krämpfe. In den freien Pausen kann das Thier, wenn auch taumelnd, gehen. Fibrilläre Zuckungen. Rechts Conjunctivalkatarh. Erschwertes Harnlassen.

1. VIII.: Fibrilläres Zucken, links centrales ulcus auf der cornea, rechts diffuse Keratitis.

2. VIII.: Fortdauernd klonische Krämpfe. In der folgenden Nacht Tod. Die Section ergab mit Ausnahme der Hornhautaffectionen ein völlig negatives Resultat.

#### VI. Versuch.

13. VIII.: Exstirpation beider Drüsen bei einem 9,75 Kilo schweren alten Hunde, jede von einem besonderen Schmitte aus. Gesamtgewicht 2,6, rechte etwas grösser als linke.

Bis zum 16. VIII. war das Thier gesund, frass wie früher. Am 16. Morgens liegt es auf der Seite, zeitweise klonische Krämpfe in verschiedenen Extremitäten, Nachmittags kann es wieder herumlaufen. An den Augen keine Veränderung.

17. VIII.: Frisst; Kauen und Schlucken nicht merklich erschwert, Fibrilläres Zucken in der Hautmuskulatur, zeitweise stärkere Krämpfe.

18. VIII.: Das Thier liegt meist wie schlafend zusammengerollt in einer Ecke des Stalles, fibrilläre Zuckungen in den Extremitätenmuskeln. Beim Aufrufen erhebt es den Kopf.

19. VIII.: Am Morgen wurde der Hund, völlig frei von Erscheinungen, mit anderen in's Freie gelassen. Plötzlich fiel er zusammen, wurde steif am ganzen Körper; die Respiration stockte, die Pupillen erweiterten sich wie beim Eintreten des Todes. Dieser Zustand dauert etwa  $\frac{1}{2}$  Minute, kurz nachher läuft und schnüffelt er wieder herum, wie ein ganz gesundes Thier. Im Verlauf des Tages wiederholt sich dies mehrmals.

20. VIII.: Der Hund frisst wieder kräftig. Ab und zu fibrilläres Zucken in den Hinterbackenmuskeln. Am Abend während des Fressens ein Krampfanfall wie gestern. Gewicht 9 Kilo.

21. VIII.: Am Morgen mehrere Anfälle, während eines solchen verendet das Thier.

Section: Wunde beiderseits bis auf eine kleine Stelle verheilt. Milz 17,5 gr. schwer. Die Verzweigungen des ersten Halsnerven auch hier in der Gegend der Schilddrüse verwachsen. Die übrigen Nerven des Halses ohne Veränderung. Gehirn, Rückenmark ohne sichtbare Veränderungen.

#### VII. Versuch.

Einem männlichen, 5 Kilo schweren Wachtelhund werden am 15. VIII. beide Schilddrüsen exstirpirt. Gewicht 2,0 gr. Medianschnitt.

Am 16. und 17. VIII. frisst das Thier wie gewöhnlich. Am 17. Abends beim Liegen fibrilläre Zuckungen in den Hinterbacken. Keine Temperatursteigerung.

18. VIII.: Zittern am ganzen Körper, zeitweise klonische Krämpfe in den Extremitäten, die sich namentlich beim Wassersaufen einstellen, fortwährendes Stöhnen. Um 10 Uhr frisst der Hund noch vorgehaltenes Fleisch. Gegen 12 Uhr Tod unter starken Krämpfen und Brechbewegungen.

Section: Starke Todtenstarre. Wunde in der Tiefe verklebt, noch ohne Eiter. Trachea leer. Im Uebrigen völlig negativer Befund.

#### VIII. Versuch.

18. VIII.: Totalexstirpation bei einem 6 Kilo schweren Pinscher. Medianschnitt. Gewicht 2,8 gr., rechte Drüse etwas grösser als linke. Tod am 21. VIII. unter den gewöhnlichen Erscheinungen, die am 19. VIII. Nachmittags begannen.

#### IX. Versuch.

20. VIII.: Totalexstirpation bei einem jungen Pinscher. Am 24. VIII. fibrilläre Zuckungen. Tod am 28. VIII.

Von 9, der Totalexstirpation unterworfenen Hunden blieb also einer völlig gesund und nahm bei besserem Futter während der Wundheilung beträchtlich an Körpergewicht zu. Ein Thier ging am 5. Tage an Verblutung zu Grunde, die übrigen 7 starben sämmtlich vom 2. bis 21. Tage nach der Operation unter den von Schiff, Colzi u. A. angegebenen Erscheinungen<sup>1)</sup>.

Kurz nach der Operation, auch noch in den nächsten Tagen, zeigten die operirten Thiere keine Aenderung in ihren Gewohnheiten und ihrem Aussehen; die Frésslust war bei vielen nicht verringert. Bald fiel jedoch ihr eigenthümlich furchtsames und scheues Benehmen auf, das Auge bekam einen veränderten, ängstlichen Ausdruck, wie ihn schon Colzi beschreibt<sup>2)</sup>.

Dieses eigenthümliche Aussehen der Augen wird, wie man sich leicht überzeugen kann, durch ein stärkeres Hervortreten der membrana nictitans an der unteren und medialen Seite des bulbus bedingt. Da nun die Hunde keinen eignen muskulösen Apparat wie die Vögel besitzen, um das sogenannte dritte Augenlid oder den Blinzknorpel über die cornea hinwegzuziehen, so kann dies nach Eichbaum<sup>3)</sup> wesentlich nur durch die folgenden Momente geschehen. Während die contrahirten mm. recti und der m. retractor bulbi den Augapfel in die orbita hineinziehen, schiebt das hierdurch comprimirte starke Fettpolster der orbita, das mit jener Membran in Verbindung steht, dieselbe nach vorn. Begünstigt wird das Hervortreten noch weiter durch die gleichzeitige Contraction

<sup>1)</sup> Die folgende Schilderung der Symptome ist sowohl diesen 7, wie den später zweizeitig operirten Thieren entnommen.

<sup>2)</sup> „Una espressione singolare di sgomento“ l. c. S. 37.

<sup>3)</sup> F. Eichbaum: Untersuchungen über die Aponeurosen des bulbus und der Augenmuskeln bei Haussäugethieren. Zeitschrift f. vgl. Augenheilkunde, III. Bd., S. 23.

der mm. obliqui, wodurch eine zwischen diesen Muskeln gelegene Fascie (f. profunda) erschlafft, die atch die Nickhaut überzieht. Es bildet demnach das dauernde Hervortreten dieser Membran das Zeichen einer tetanischen Spannung der gesammten inneren Augenmuskulatur <sup>1)</sup>.

Gleichzeitig mit dieser Contractur der Augenmuskeln, zuweilen erst am folgenden Tage, stellen sich fibrilläre Zuckungen in den Muskeln der Extremitäten ein, die bald auf die Rumpf- und Hautmuskulatur fortschreiten und mehr oder minder verbreitet, nur zeitweise unterbrochen durch die folgenden Erscheinungen, bis zum Tode fortdauern. Diese mit dem Gesicht und der aufgelegten Hand wahrnehmbaren Zuckungen zeigen sich zuerst bei ruhiger Lage der Thiere. Man sieht sie in gleicher Weise bei frierenden Hunden in der Hautmuskulatur, und bei Tetanus des Menschen nicht selten in den masseteren und anderen Gesichtsmuskeln. Sie sind bei entkropften Hunden zuweilen so stark und verbreitet, dass die Thiere am ganzen Körper zittern und sich nur mit Mühe auf den Beinen halten können, zu einer andern Zeit so schwach, dass es nur bei genauerer Untersuchung gelingt, sie hier oder dort zu entdecken. In einem Falle wurden sie auch in der Zunge beobachtet.

Ausser diesen fibrillären Zuckungen sieht man ab und zu in den Extremitäten stärkere, stossende Zuckungen, die, wie ich mich im Gegensatz zu Schiff wiederholt überzeugen konnte, reflexorisch durch plötzliches Berühren oder Kneipen der Haut hervorgerufen oder verstärkt werden können. Gleichzeitig zeigen die Glieder zuweilen eine Starre, sodass sie sich nur schwer in den Gelenken biegen lassen. Schreitet dieselbe auch auf die übrige Muskulatur fort, so machen die Hunde ganz den Eindruck, als wenn sie aus Holz geschnitzt wären. Meist liegen sie ausgestreckt auf der Seite, die Beine stehen steif vom Körper ab, der Schwanz ist ausgestreckt, der Kopf leicht nach hinten gebogen.

Die Respiration ist dabei oberflächlich, stark beschleunigt und keuchend, die Temperatur nicht erhöht; in einzelnen Fällen besteht starker Speichelfluss, das Bewusstsein ist erhalten.

Sämmtliche Erscheinungen, vielleicht mit Ausnahme der fibrillären Muskelzuckungen, können nach einer oder mehreren Stunden verschwinden, um sich nach derselben Zeit oder in längeren Inter-

<sup>1)</sup> Dieselbe Erscheinung findet sich auch beim Tetanus der Hunde.

vallen zu wiederholen. In der Zwischenzeit sind die Thiere meist niedergeschlagen und traurig, nur wenige geberden sich ganz wie gesunde Hunde.

Viele fressen von Beginn der ersten Erscheinungen an gar nicht mehr, andere in den freien Pausen wie in gesunden Tagen, bei anderen wieder ist das Futternehmen und Wassersaufen durch mangelhaftes Oeffnen der Kiefer erschwert.

In anderen Fällen ist der Schluckakt schmerzhaft oder behindert; wenigstens sieht man, dass die Thiere nur mühsam den Bissen hinunterwürgen oder denselben, schon gekaut, aus dem Maule herausfallen lassen. Nicht selten erfolgt gerade während des Fressens ein Anfall von partieller oder allgemeiner Muskelstarre, so dass die Thiere plötzlich zusammenfallen.

Nicht in allen Fällen zeigen sich dieselben Symptome sämtlich oder in derselben Reihenfolge, bald praevalirt das eine, bald das andere Phänomen. In vielen Fällen fehlt namentlich jene periodisch auftretende tetanische Starre des ganzen Körpers. Manche Hunde zeigen nur fibrilläre Zuckungen, andere taumeln beim Gehen und stossen an jeden im Wege liegenden Gegenstand, wie man sich überzeugen kann, dadurch, dass eins oder mehrere Beine steif sind und den freien Gebrauch versagen. Bei noch anderen ist zeitweise in Folge der tetanischen Spannung der Bauchmuskulatur das Urinlassen verlangsamt oder gänzlich gehindert.

Bei den meisten Thieren, die den 6. oder 8. Tag überleben, treten Entzündungserscheinungen an einem oder an beiden Augen auf, zuerst in Form eines eitrigen Conjunctivalkatarrhs. Schon am nächsten oder darauffolgenden Tage ist die cornea diffus rauchig getrübt, oder wie mit feinem Staub bestreut. Leben die Thiere länger, so erfolgt in der Regel Geschwürsbildung central oder am Rande, und endlich Perforation der cornea. Schiff hat auffallender Weise, trotzdem manche seiner operirten Hunde bis zum 28. Tage lebten, diese fast constant eintretende und auffallende Erscheinung nicht beobachtet, wenigstens nicht beschrieben. Nur bei einem an einseitiger Catarakt leidenden Hunde wird angegeben: „j'ai vu du sixième jusqu'au huitième jour (mort) de la cécité dans l'autre oeil sans aucune altération visible de l'organe ou du nerf optique“. Dagegen wird diese eitrige Keratoconjunctivitis von jedem der italienischen Experimentatoren erwähnt, auch in der kurzen Notiz von Tizzoni und Albertoni (vgl. S. 26). San-

quirico und Canalis<sup>1)</sup> halten die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass diese Entzündungserscheinungen Folgen von äusseren Insulten seien, welche die cornea während der Krankheit der Thiere treffen. Eine sorgfältige Beobachtung der Augen jedoch, vom Auftreten der Conjunctivitis an, spricht entschieden gegen eine solche Annahme, wie andererseits auch ein entsprechend therapeutisches Eingreifen das rapide Weiterschreiten der Entzündung bis zur Perforation der cornea in nichts zu alteriren oder gar zu verhindern vermag.

Der Tod der Thiere erfolgte entweder rasch und plötzlich in Folge von Glottis- und Zwerchfellkrampf, oder langsamer unter Fortdauer der geschilderten Symptome und zwar, wie ich mich bestimmt überzeugen konnte, im Allgemeinen um so früher, je kräftiger die Thiere noch nach der Wegnahme der Schilddrüse frassen. Constante Veränderungen innerer Organe wurden bei der Section niemals gefunden. Das Gehirn erschien zuweilen etwas blass, jedoch durchaus nicht in allen Fällen; das Rückenmark war stets ohne auffallende Veränderungen. Milz- und Lymphdrüsenanschwellung, wie sie Zesas angibt, fand sich auch bei dem erst nach 3 Wochen verendeten Thiere nicht. Gewicht und Grösse der Milz sind überdies bei ganz gesunden Hunden so beträchtlichen Schwankungen unterworfen, dass es im Einzelfalle schwer sein dürfte, von abnormer Grösse oder Kleinheit zu reden.

Bei der Section des Halses wurden in erster Linie die Nerven in der Umgegend des Operationsterrains berücksichtigt. Auch hier war der Befund mit einer Ausnahme negativ. Niemals war der Stamm des recurrens oder vagosympathicus in die Narbe eingeschlossen oder sonstwie makroskopisch verändert. Nur die Verzweigungen des ersten Halsnerven (s. anatom. Theil), die quer und schräg durch die Wundfläche ziehen, waren bei schon verheilten Wunden mit der Narbe verwachsen. Erfolgte der Tod des Thieres noch während der Heilung der Wunde, so fand man diese Nerven mit den Granulationen der Wundhöhle oder den Wandungen derselben verklebt, streckenweise geröthet und leicht zerreisslich, in ganz frischen Fällen blutig imbibirt, den einen oder andern Ast auch (absichtlich) durchgeschnitten. Dass die weit dünneren Aeste der übrigen zur Schilddrüse gehenden Nerven dieselben Veränderungen erleiden würden, wie die starken, leicht erkennbaren Zweige des ersten

<sup>1)</sup> I. c. S. 392.

Halsnerven, liess sich hiernach vermuthen, wenn auch nicht direkt makroskopisch beweisen.

Ich muss gestehen, dass ich niemals weniger von einer spezifischen Funktion der Schilddrüse überzeugt war, als nach diesen Versuchen und diesem anatomischen Befund. Die Thiere starben unter Krampferscheinungen, die eine Affection des Centralnervensystems wahrscheinlich machten; die Obduction ergab Veränderungen an Nerven, die nach kurzem Verlauf in das Halsmark eintreten. Gleiche Veränderungen liessen sich vermuthen an Nervenfasern, die direkt dem ganglion supremum des sympathicus entstammen. Hierzu kamen noch mehrere Umstände, die jene Annahme zu bestätigen schienen.

Wie bei den Schilddrüsenexstirpationen Anderer, starben auch aus dieser Versuchsreihe nicht alle Hunde. Einer blieb völlig gesund, trotzdem die Operation genau in derselben Weise ausgeführt wurde, und die Wundverhältnisse keine anderen waren, als bei den verendeten. Bei keinem der letzteren konnte der Zustand der Wunde als Todesursache beschuldigt werden. Die Thiere hatten normale oder subnormale Temperaturen, mehrere starben bei schon verheilten Wunden, alle gingen ferner unter Erscheinungen zu Grunde, die denen bei Sepsis nicht im Entferntesten glichen. Albertoni und Tizzoni sahen von 24 Hunden 4 den Eingriff symptomlos überleben und Colzi, Schiff und Tizzoni konnten constatiren, dass Kaninchen und andere Thiere die Entfernung der Schilddrüse reaktionslos ertragen. Es lag also am nächsten, anzunehmen, dass bei Hunden besonders ungünstige Umstände vorhanden sein könnten, die jene tödtlichen Krämpfe veranlassen.

Uebereinstimmend geben nun schon alle Werke der Veterinärpathologie an, dass das Hundegeschlecht vorzugsweise zu Krämpfen aller Art disponirt<sup>1)</sup>, „eine Diathesis spastica besitzt“ wie keines der übrigen Haussäugethiere, dass der Hund, was die Zahl der Erkrankungen des Nervensystems überhaupt anlangt, hierin den Menschen erreicht, an verschiedenen Arten von Krämpfen diesen jedoch noch übertrifft. Bekannt ist ferner, dass bei Hunden im Verlauf von Nervenerkrankungen (der lyssa z. B.) sehr häufig

---

<sup>1)</sup> Vgl. Spinola: Handbuch der spec. Pathologie und Therapie für Thierärzte, IV. Abth., § 878 u. Anmerk., und Hertwig: Die Krankheiten der Hunde, Berlin 1880.

Augenentzündungen auftreten, die denen von mir u. A. nach der Schilddrüsenentfernung beobachteten täuschend gleichen.

Hierzu kommt endlich noch, dass Quincke<sup>1)</sup> nach Rückenmarksdurchschneidungen bei einem an Chorea leidenden Hunde feststellen konnte, dass das Centrum der periodischen Krampfbewegungen bei diesem Thier im Hals- und Lendenmark liegt.

Bei Tetanie nach Kropfexstirpation hatte nun schon N. Weiss beim Menschen Veränderungen des Halsmarks nachgewiesen, und Billroth zur Erklärung derselben angenommen, dass sich von den lädirten zahlreichen Nerven der thyreoidea aus ein neuritischer Prozess auf das benachbarte Centralorgan fortpflanze.

Ohne irgendwie den gefundenen Thatsachen Zwang anzuthun, konnte man nach diesem allen beim Hunde dasselbe mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit vermuthen, als hier eine direkte Verbindung der Operationsstelle mit dem Halsmark durch den ersten Halsnerven stattfindet. Jedenfalls aber liessen sich hierdurch die Resultate des Thierexperimentes ebenso leicht und einfacher erklären, als durch den Wegfall der Schilddrüse, deren Entfernung zudem, wenn sie nun einmal als lebenswichtiges Organ betrachtet werden soll, bei jedem Thier ohne Ausnahme tödtlich verlaufen muss.

Schiff muss, trotz der sehr grossen Zahl von Schilddrüsenexstirpationen, bezüglich der Deutung der Erscheinungen vorübergehend ähnliche Bedenken gehabt haben; auch er zieht die mit der Operation verbundenen Nebenverletzungen in Betracht. Läsionen des recurrens und vagosympathicus konnten beim Fehlen jedweder Symptome von Lähmung oder Reizung dieser Nerven von vornherein ausgeschlossen werden. Seine speciell darüber, der Controlle halber, angestellten Experimente sind jedoch unvollständig und nicht einwandfrei, wenn sie sich auch vielfach bei denen, die die grosse Bedeutung der Schilddrüse für den thierischen Organismus anerkennen, zur Stütze ihrer Ansicht vorgebracht finden<sup>2)</sup>. Schiff sagt<sup>3)</sup> „... je me suis assuré par une grande série d'expériences:

1. Que la simple mise à découvert des corps thyroïdes et la section des nerfs récurrents dans leur voisinage, l'extraction des filets, que le récurrent peut donner à cette glande, ne produisent

<sup>1)</sup> Archiv für experimentelle Pathologie, 19. Bd., S. 370.

<sup>2)</sup> Vgl. P. Bruns, l. c. S. 18.

<sup>3)</sup> Rev. méd. 15. févr. 1884 S. 67.

jamais un seul symptôme, qui ressemble à ceux qui se montrent après l'exstirpation de ces glandes chez un animal d'ailleurs normal.

2. Quelques autres expériences ont montré que les filets nerveux, qui chez le chien, accompagnent les deux artères principales de cette glande et qui proviennent du nerf laryngé supérieur, peuvent être détruits (coupés ou réséqués) sans aucun effet appréciable.“

Die blosse Freilegung der Drüse kommt jedoch nicht im Entferntesten als Verletzung dem operativen Eingriff bei der Totalexstirpation gleich.

Der recurrens vagi kommt bei dieser gar nicht in Betracht, da weder sein Stamm verletzt werden kann, noch Aeste desselben durchschnitten werden müssen, die zu den Drüsen gehen. Dieselben erhalten keine Fäden vom recurrens.

Die Endverzweigungen des ramus extern. vom laryngeus sup. begleiten nicht nur die Gefässverästelungen der art. thyreoidea, sondern gehen auch selbständig zur Drüse. Jede Schilddrüse des Hundes wird übrigens nur von einer Hauptarterie versorgt, nicht von zwei, wie Schiff angibt.

Endlich hat Schiff die wichtigsten Nerven, an die man bei den Controllversuchen zuerst denken wird, die Verzweigungen des ersten Halsnerven und die Fäden vom ganglion supremum und glossopharyngeus ganz vergessen. Die ersteren werden schon beim Herausziehen der Drüse aus der Kapsel verschoben oder durchschnitten; die letzteren können wegen ihrer Kleinheit bei der Gefässunterbindung ebenso gut, wie die Fäden des laryngeus sup., mit in die Ligatur gefasst werden. Durchschnitten werden dieselben immer.

Mit Berücksichtigung dieser sämtlichen Punkte wurden nun folgende Versuche ausgeführt:

#### X. Versuch.

Einem 5½ Kilo schweren Dachshund werden am 1. IX. mittelst derselben Schnittführung, wie bei der Totalexstirpation, beide Drüsen blossgelegt, und der zu denselben gehende ramus extern. des laryngeus sup., die vereinigten Zweige des glossopharyngeus und ganglion supremum, sowie der auf der carotis nach abwärts gehende Ast des ersten Halsnerven durchschnitten. Am 16. IX. war die Wunde verheilt, der Hund während dieser Zeit frei von jedweden krankhaften Erscheinungen und blieb es auch während der weiteren Beobachtungszeit (1. November).

#### XI. Versuch.

Bei einem weiblichen Pinscher wird am 5. X. der ramus extern. des laryng. sup., sowie der vom ganglion suprem. zur Schilddrüse gehende Zweig beiderseits unterbunden und mit 5prozent. Höllensteinlösung betupft. Linke Drüse fast doppelt so gross als rechte. Bis zum 1. XI. keine Erscheinungen.

#### XII. Versuch.

Am 9. IX. wird bei einem jungen Thier der vor der carotis nach abwärts laufende Zweig des ersten Halsnerven beiderseits unterbunden. Bis zum 31. X. keine krankhaften Symptome.

#### XIII. Versuch.

Unterbindung zweier Aeste des ersten Halsnerven in der Nähe der Schilddrüse am 12. IX. bei einem mittelgrossen Thier von nicht bestimmter Race. Beobachtet bis 30. X. Keine Erscheinungen.

#### XIV. Versuch.

Am 5. IX. werden einem grossen Pudel beiderseits die Zweige des laryngeus sup. und sämtliche über die Drüsen verlaufende Aeste des ersten Halsnerven unterbunden. Die Drüsen selbst bleiben auch hier völlig unberührt.

Vom 7. bis 16. IX. starkes Juckgefühl in der Haut. Das Thier kratzt sich bald hier, bald dort mit den Füssen, oder wälzt sich auf dem Rücken und rutscht mit dem Bauche auf dem Boden. Im Uebrigen frisst der Hund wie früher; in den ersten Tagen Schmerz beim Schlucken.

Seit dem 15. IX. beiderseits Conjunctivalkatarrrh. Am 16. schleimig-eitriges Sekret; am 17. diffuse Trübung beider corneae, so dass das Thier nur mit Mühe den Fressnapf finden kann. 18.: kleines fast central sitzendes Cornealgeschwür links. Wunde bis auf einen oberflächlich granulirenden Streifen geschlossen. 20.: Cornealgeschwür links grösser und tiefer, rechts Geschwüre der cornea am inneren oberen Rand. Während der ganzen Zeit keine Andeutung von Krämpfen wie nach der Totalexstirpation.

1. X.: Die cornea ist nur noch in der Umgebung der Geschwüre getrübt. Das Thier frisst wie früher, doch ist es ziemlich mager geworden. Keine Krämpfe. 10.: Nach beiden Cornealgeschwüren ziehen vom Rande her Gefässschlingen über die cornea. 17.: Rechtes Geschwür verheilt, linker Geschwürsgrund flach. Der Hund zeigte während der 42 Beobachtungstage ausser der Augenaffection und dem Kitzelgefühl keine weiteren krankhaften Symptome, namentlich keine Krämpfe und wird am folgenden Tage durch Lufteinblasen in die vena jug. extern. getödtet. Die Section ergab: Ein fast centrales in Heilung begriffenes Cornealgeschwür, die Aeste des ersten Halsnerven beiderseits in narbiges Gewebe in der Gegend der Schilddrüse eingewachsen. Die übrigen Organe ohne Veränderung.

#### XV. Versuch.

Kleiner weiblicher Pinscher. Unterbindung sämtlicher Aeste des ersten Halsnerven in der Schilddrüsengegend am 7. IX. Die nächsten 8 Tage keine Erscheinungen.

Am 17. beiderseits Conjunctivitis mit schleimig-eitriger Absonderung. 20.: Cornealtrübung links und rechts. Am nächsten Tage links ein kleines

centrales Geschwür. Der Hund geberdet sich wie sonst und frisst wie früher, nur liegt er meist ruhig in einer dunklen Ecke des Stalles.

1. X.: Die Augenerscheinungen gehen zurück. Am 12. linkes Geschwür verheilt, rechte cornea wieder völlig pellucid.

Am 17. X. wird das Thier, das bisher keine weiteren Erscheinungen ausser den Augenentzündungen zeigte, getödtet.

Sectionsbefund wie im vorigen Falle.

#### XVI. Versuch.

Am 25. X. wird schliesslich einem alten männlichen Hunde nach Blosslegung der Schilddrüsen beiderseits, zur Erregung einer heftigen Entzündung an den betr. Nervenendigungen eine Pravaz'sche Spitze voll 10prozent. Höllensteinlösung zwischen Drüse und Kapsel injicirt. Beide Drüsen sind ziemlich klein, die Kapsel ist namentlich an der Vorderseite durch die injicirte Flüssigkeit stark gespannt, so dass beim Zurückziehen der Kanüle ein Theil der Lösung wieder herausläuft.

Am 26. und 27. frisst das Thier wenig, augenscheinlich wegen Schmerzen beim Schlucken.

29.: Trotz starker Schwellung der Schilddrüsengegend bis hinauf zum Unterkieferrand kann der Hund wieder besser schlucken.

Vom 30. X. bis 4. XI. starke Eiterung. Keine weiteren Erscheinungen. Am 15. ist die Wunde vernarbt.

Bis zum 16. XII., wo das Thier getödtet wird, keinerlei krankhafte Symptome.

Die Section ergibt: Schilddrüse mit der Umgebung vielfach verlöthet, Schilddrüsenkapsel verdickt, mit der Substanz der Drüse verwachsen, Drüsenparenchym unverändert.

Das Resultat dieser Versuche, bei denen Verletzungen sämtlicher in Betracht kommender Nerven in einer Weise stattfanden, wie solche auch bei der unvorsichtigsten Totalexstirpation nicht vorkommen mögen, war also bezüglich der Haupterscheinungen, die nach Schilddrüsenexcisionen eintreten pflegen, völlig negativ. Bei keinem Versuchsthier zeigte sich irgend welche Form der früher beschriebenen Krämpfe, oder auch nur die geringste Andeutung hiervon. Die Wundverhältnisse waren bei beiden Versuchsreihen ziemlich dieselben. Ja, bei der letzten machte das mühsame und langdauernde Aufsuchen der Zweige des laryng. sup. und der vom ganglion supr. zuweilen die Operation complicirter und verletzender als die ganze Entfernung der Schilddrüse.

Nur betreffs zweier, freilich nicht von allen Experimentatoren nach der Totalexstirpation beobachteter Erscheinungen, waren diese Versuche insofern interessant, als sie zeigten, dass beide in keinem Zusammenhang mit dem Wegfall der Schilddrüsenfunktion stehen.

Schiff sah bei zwei Katzen und mehreren Hunden ein bis zum Tode anhaltendes Kitzelgefühl (*sensation de démangeaison*), das auch bei unseren Totalexstirpationen in zwei Fällen beobachtet wurde. Dasselbe Hautjucken zeigte sich in ausgesprochener Weise auch in Versuch XIV.

Ferner fand sich die von Allen, mit Ausnahme von Schiff, unter den Folgeerscheinungen der Totalexstirpation angegebene Kerato-Conjunctivitis fast regelmässig nach Unterbindung der die Schilddrüse kreuzenden Aeste des ersten Halsnerven. Da die Thiere hierbei keine Krämpfe hatten, wobei sie sich allenfalls die cornea hätten verletzen können, so ist auch hierdurch schon die früher erwähnte Vermuthung Sanquirico's und Canalis' ausgeschlossen.

Eine Erklärung dieser Augenerscheinungen, die eine eingehendere Untersuchung erfordert, liegt mir hier fern; nur darauf möchte ich hinweisen, dass dieselben kein Symptom von Verletzung oder Reizung des sympathicus bilden können, wie man im ersten Augenblick vielleicht anzunehmen geneigt ist. Der sympathicus verläuft beim Hunde gemeinsam mit dem vagus hinter der carotis und bleibt bei dieser Operation völlig intakt. Auch existirt in der ganzen Physiologie keine Beobachtung betreffs dieses Nerven, die eine derartige Erklärung nur wahrscheinlich macht. Verletzungen des sympathicus, die Rotter<sup>1)</sup> von Kropfexstirpationen beim Menschen zusammenstellt, folgten ebenfalls andere Symptome. Meist fand sich hier Ptosis des oberen Lides und Pupillendilatation, niemals Entzündungserscheinungen.

Um vollends jedem Einwand zu begegnen, dass die isolirte Nervenunterbindung doch noch nicht als Verletzung dem ganzen operativen Eingriff bei der Totalexstirpation gleichkomme, suchte man in den beiden folgenden Experimenten Verhältnisse zu schaffen, die jener fast völlig conform waren.

#### XVII. und XVIII. Versuch.

Bei einem alten Windhunde werden am 14. X. beide Schilddrüsen in der gewöhnl. Weise mittelst Medianschnitt blossgelegt. Die am unteren Ende ausmündende Vene wird doppelt unterbunden und durchschnitten, die Drüse alsdann vollständig wie bei der Totalexstirpation aus der Kapsel herausgeschält. Das die Gefässe am hilus umgebende Bindegewebe wird mit den Kapselresten in

---

<sup>1)</sup> J. Rotter: Die operative Behandlung des Kropfes. Archiv f. klin. Chirurgie, XXXI. Bd., S. 713.

einzelnen Portionen doppelt unterbunden und durchtrennt, so dass die Drüse schliesslich nur noch an der völlig isolirten Arterie und zwei ebenfalls ganz frei liegenden Venen hängt und in toto aus der Wunde heraus auf den Hals gelegt, oder nach oben umgeschlagen werden kann.

Nach dem Zurückbringen an die gewöhnliche Stelle wird die Wunde oben genäht, der untere Wundwinkel offen gelassen.

Vom 15. bis 19. Schmerzen beim Schlucken, frisst wenig und liegt meist in einer Ecke des Stalles zusammengekauert.

Vom 20. ab ist der Hund wie früher. Keine Krampferscheinungen. Beobachtet bis 10. XII.

Bei einem 2 Monate alten Rattenpinscher wird am 19. X. dieselbe Operation ausgeführt.

Bis zum 26. keine Erscheinungen. Von da ab Conjunctivitis beiderseits. Am 28. Keratitis. 2. XI.: Grosses ulcus der r. cornea. Am 5. Perforation in die vordere Kammer.

Am 14. wird der Hund getödtet. Während der vorausgegangenen Zeit keine Andeutung von Krämpfen.

Es fielen demnach auch diese beiden Versuche, die sich nur durch das Fehlen des Ligaturfadens um die völlig blossgelegten drei Gefässe am hilus von der gewöhnlichen Totalexstirpation unterscheiden, gänzlich negativ aus. Die bei dem letzten Thierte auftretende Keratoconjunctivitis ist nach den früheren Experimenten aus der Symptomenreihe der Totalexstirpation zu streichen.

Nach diesen letzten neun Experimenten, die sämmtlich nun die Vermuthung nahe legten, dass bei der Schilddrüsenentfernung nicht der Operationsakt als solcher, sondern der Wegfall der specifischen Funktion dieses Organs beim Hunde jene ausgesprochenen Erscheinungen hervorrufe und den Tod der Thierte verursache, wurde ferner noch die von Baumgärtner<sup>1)</sup> bezüglich der cachexia strumipriva beim Menschen aufgestellte Hypothese auf die Erscheinungen beim Hunde geprüft. Freilich machen weder die Section der verendeten Thierte, die niemals sichtbare Veränderungen des recurrens ergab, noch die Erscheinungen, welche die entkropften Hunde während des Lebens zeigten, die Idee, die Ursache aller jener Symptome in einer Affection dieses Nerven zu finden, höchst unwahrscheinlich. Auch die beiden vorigen Versuche, die hierin der Totalexstirpation völlig gleichkamen, ergaben nichts ähnliches.

#### XIX. Versuch.

Am 26. X. werden einem alten, weiblichen Hunde die Drüsen beiderseits freigelegt und nach Unterbindung und Durchschneidung der mehrfach

<sup>1)</sup> Vgl. Seite 15.

erwähnten unteren Vene zur Seite geschoben. Beide recurrentes werden nun unterbunden<sup>1)</sup> und ober- und unterhalb der Ligaturstelle mit Höllenstein in Substanz betupft.

Während und unmittelbar nach der Operation keine auffallenden Erscheinungen. Respiration kaum beschleunigt und geräuschlos. Beim Knoten der Fäden äussert das Thier Schmerz, wie bei der Verletzung eines sensitiven Nerven.

27. X. bis 2. XI.: Schluckbeschwerden. Beim Versuch, Töne auszustossen, entsteht ein klangloses, krächzendes Schnarren, vermisch mit sehr hohen, gellenden Lauten. Die Respiration ist bei ruhiger Lage geräuschlos und nicht frequenter als früher (20—22 mal), beim Laufen und Fressen jedoch pfeifend, beschleunigt und erschwert. Bei stärkeren Bewegungen tritt Erstickungsgefahr ein, die das Thier jedesmal durch rasches Hinlegen auf den Bauch coupert.

Am 16. XI. ist die Wunde vernarbt. Die übrigen Erscheinungen wie früher.

20. XII.: Die Stimmlosigkeit besteht in derselben Weise fort, dagegen ist die Respiration allmählig beschwerter geworden, fast bei jeder Bewegung tritt Luftmangel ein.

Am 1. I. wird der Hund wegen fortwährender Erstickungsanfälle getödtet. Während der ganzen Beobachtungszeit keine Krämpfe.

#### XX. Versuch.

Bei einem alten Hühnerhunde werden am 4. XI. die recurrentes auf der Strecke, die sie hinter den Schilddrüsen herziehen, nach Blosslegung und Beiseiteziehung der letzteren wie im vorigen Falle, völlig freigelegt und mit 10proz. Höllensteinlösung betupft. Die Drüsen liegen hier etwa einen Zoll weiter an der trachea abwärts, als gewöhnlich.

In den ersten Tagen nach der Operation frisst das Thier schlecht und hat Schluckbeschwerden. Respiration unverändert. Ob Stimmlosigkeit bestand, konnte nicht eruiert werden, da das ziemlich scheue Thier keinen Laut von sich gab.

Am 14. XI. Conjunctivalkatarrh links und rechts. 15.: Keratitis rechts, am 19. linkerseits.

Am 25. wird der Hund wegen doppelseitiger Perforation der cornea getödtet. Während der 21 Beobachtungstage keine Krämpfe.

Nach diesen beiden bezüglich des Gesuchten ebenfalls resultatlosen Experimenten, konnte man noch etwa daran denken, dass die doppelseitige Unterbindung der Schilddrüsenarterie, resp. die mit derselben verlaufenden mikroskopisch feinen Nervenfasern das erregende Moment jener Krämpfe in irgend einer Weise abgeben. Bei den Versuchen 17 und 18, die im Uebrigen der Totalexstirpation als verletzender Eingriff völlig gleichen, ist dies der einzige Punkt, worin sich beide von derselben unterscheiden.

---

<sup>1)</sup> Ich habe schon im anat. Theil auf das Irrige der Kaufmann'schen Angabe, bezüglich der Stärke dieser Nerven beim Hunde, hingewiesen.

### XXI. und XXII. Versuch.

Am 8. XI. wird einem männlichen alten Hunde mit vergrösserten Drüsen die Arterie jederseits vor der Theilung unterbunden. Arterie und Venen links und rechts sehr stark.

Das Thier war, abgesehen von Schluckbeschwerden, bis zum 18. XI. frei von Krankheitserscheinungen, ging jedoch an diesem Tage durch Verblutung aus der rechten art. thyreoidea zu Grunde.

Bei einem alten weiblichen Hunde wird am 6. XI. die Arterie beiderseits unterbunden. Das Thier bleibt völlig gesund und wird am 7. XII. mit längst verheilten Wunde getödtet.

Die Arterien des Halses werden von der aorta aus mit Leimmasse injicirt. Die rechte art. thyreoidea endigt als solider Strang in einer Narbenmasse am hilus, an der Ligaturstelle der linken liegt der Knoten in einer kleinen, mit gelblich-schmieriger Flüssigkeit gefüllten Höhle, beide Gefässe sind bis zum Abgang aus der carotis geschlossen. Nach den Drüsen lassen sich kleine injicirte Gefässchen von den benachbarten Lymphdrüsen und vom Kehlkopfe her (Zweige der art. lingualis) verfolgen. Auf dem Durchschnitt der Drüsen findet man ebenfalls Injektionsmasse.

### XXIII. Versuch.

Ich will diesen beiden Versuchen einen weiteren anreihen, der, obgleich viel später und in anderer Absicht ausgeführt, hier Platz finden mag, weil er diese beiden Arterienunterbindungen ergänzt und erweitert.

Am 24. I. 86. wurden einem Schäferhunde beiderseits die Arterien und sämtliche Venen am hilus unterbunden, und das äusserste obere Ende der Drüsen abgetragen. Die Drüsenkapsel wird dabei nicht weiter verletzt.

Bezüglich der arteriellen Blutzufuhr waren die Schilddrüsen wie in den beiden vorigen Experimenten nur auf die Collateralverbindungen angewiesen, der Abfluss des venösen Blutes konnte noch ungehindert durch die untere Vene stattfinden.

Der Hund war in den ersten 4—5 Tagen etwas trauriger als früher und hatte Schluckbeschwerden, jedoch keine Andeutung von Krämpfen.

Er wurde bis zum 6. III. beobachtet und blieb auch während dieser ganzen Zeit völlig gesund.

Diese drei letzten Versuche beweisen nun erstens, dass nicht die Ligatur der Schilddrüsengefässe am hilus und die damit möglicherweise verbundene Verletzung nervöser Elemente, woran diese Gegend besonders reich ist, den Grund jener eigenthümlichen Störungen nach Schilddrüsenexcisionen bildet; zweitens widerlegen dieselben schlagend die von Schreger aufgestellte, von Liebermeister vertheidigte, von Zesas und Meuli scheinbar experimentell bewiesene Theorie, dass die Schilddrüse den Regulationsapparat für die Circulationsverhältnisse des Kopfes, speciell des Gehirns, abgebe.

Obgleich es nun streng genommen nicht zur Aufgabe dieser experimentellen Arbeit gehört, so bietet sich doch hier eine passende Gelegenheit, etwas näher auf die Begründung dieser jetzt fast hundert Jahre alten Hypothese einzugehen. Sie ist bezüglich der Bestimmung der Schilddrüse so bequem und im ersten Augenblick so bestechend, wie sie dem, der sich näher mit ihr befasst, bald falsch erscheint. Zunächst ist hier zu constatiren, dass von keiner Seite, mit Ausnahme von Zesas, Beobachtungen von Thierexperimenten vorliegen, die für die Theorie sprechen sollen. Die meisten Experimentatoren übergehen diesen Punkt mit Stillschweigen, nur Schiff, der fälschlicherweise überall als Anhänger der Hypothese genannt wird, sagt ausdrücklich, dass er beim Fehlen jeglicher Congestionerscheinungen nach dem Kopfe während und nach der Entfernung der Schilddrüse, diese Ansicht „einiger Theoretiker (Schreger)“ über die Funktion dieses Organs, bestreiten müsse<sup>1)</sup>. Wie Zesas nun das Thierexperiment deutete, um es der Theorie anzupassen, wurde schon oben kurz erwähnt (S. 20). Sanguirico und Canalis hatten bei ihren Sectionen denselben Hirnbefund, doch hüteten sie sich wohl, hieraus denselben Schluss zu ziehen, wenn Zesas es aber nun einmal that, so musste er unbedingt durch Veränderung der Circulationsverhältnisse in der thyreoidea experimentell die Gegenprobe machen.

Wenn die Unterbindung der Hauptarterie und des grössten Theils der Venen nicht dieselben Erscheinungen hervorruft wie die Totalexstirpation, so kann die Funktion der Drüse unmöglich darin bestehen, durch plötzliche Aufnahme grösserer Blutquantitäten und ebenso plötzliche Abgabe derselben an die carotis, den Blutdruck im Innern des Schädels zu regeln. Jede der intakten Schilddrüse hierin nachgerühmte zweckmässige anatomische Anordnung der Gefässe fällt alsdann fort, und das Organ ist nur auf die spärliche Blutzufuhr von den Nachbar-Gefässen aus angewiesen.

Wie nun die vorigen 3 Versuche und die Arterienunterbindung von Colzi zeigen, sieht man nach einer derartigen schweren Störung der Blutcirculation in der Drüse kein einziges jener Symptome auftreten, die der Totalentfernung fast ausnahmslos folgen. Das Thierexperiment, weit davon entfernt, die Regulationstheorie zu bestätigen, beweist also, für den Hund wenigstens, geradezu deren vollständige Haltlosigkeit.

---

<sup>1)</sup> Vgl. Seite 15, Anmerkung.

Aber auch für den Menschen wird bei eingehender Betrachtung diese Theorie völlig hinfällig.

Zunächst ist hier die Thatsache äusserst auffallend, dass bei Weitem nicht alle Entkropften, kaum der dritte Theil, an jenen nervösen Störungen erkranken, die man dem Wegfall der regulirenden Thätigkeit der Schilddrüse zuschreibt. Nun werden doch bei allen in gleicher Weise durch Unterbindung sämtlicher Arterien und Venen und Entfernung, wir wollen sagen, nur des grössten Theils der Drüse, die Circulationsbedingungen für jene hypothetische Thätigkeit in gleicher Weise geschädigt. Ein zufällig zurückgelassener Drüsenrest, oder eine kleine Nebenschilddrüse, kann hierin das Hauptorgan unmöglich ersetzen. Wo bleibt bei einer solchen Annahme die von Schreger an bis jetzt von allen Anhängern der Hypothese in den Vordergrund gestellte äusserst zweckmässige Gefässanordnung der Schilddrüse, die das Organ zu der ihm oktroirten Mission besonders tauglich machen soll?

Aber selbst bezüglich dieses letzten Umstandes muss schon jeder Unbefangene entgegengesetzter Meinung sein. Soll die Schilddrüse den ihr zugeschriebenen Nutzen haben, so ist die anatomische Anordnung der Gefässe äusserst unzweckmässig. Warum entspringt für diesen Fall die art. thyreoid. sup. meist aus der carotis externa und nicht aus der interna oder communis, warum die inferior nicht neben dem Abgang der vertebralis, direkt aus der subclavia, sondern aus einem Seitenast derselben?

Abgesehen von der in dieser Hinsicht durchaus ungeschickt angebrachten Regulirungsvorrichtung, zeigt der weitere Verlauf der Thyreoidealgefässe, dass dieselben nicht im Stande sein können, plötzlich und rasch eine grössere Blutmenge aus dem cerebralen Stromgebiet abzuleiten. Die beiden unteren Arterien ziehen stark geschlängelt nach der Drüse, die zwei oberen entspringen unter einem rechten oder selbst stumpfen Winkel aus der carotis externa und gehen bogenförmig, überdies noch von oben nach unten steigend, nach ihrem Bestimmungsort. Alle vier Gefässe stehen vor dem Eintritt in die Schilddrüse unter sich oder mit ihren Aesten durch zahlreiche Anastomosen mit einander in Verbindung. Der ganze Gefässverlauf dehtet, wie Hofrichter<sup>1)</sup> schon richtig bemerkt, eher darauf hin, den Blutandrang nach der Schilddrüse hin zu verlangsamen, jedenfalls aber ist eine solche Einrichtung der Arterien

<sup>1)</sup> l. c. S. 167.

für den gedachten Zweck ganz ungeeignet. Selbst das zugestanden, was Liebermeister<sup>1)</sup> zur idealen Vervollständigung dieser Regulationseinrichtung fordert, dass die Schilddrüsenarterien bei horizontaler Lage erschlaffen, bei verticaler Körperstellung sich contrahiren: ein rasches Einströmen von Blut in die Drüse nach Art eines „Sicherheitsventils“ kann auch hierdurch noch nicht ermöglicht werden. Ein gerade fortgehender Verlauf der Gefässe, ihr Ursprung unter einem spitzen, nicht stumpfen Winkel, der Mangel aller Anastomosen und ein spongioser Bau der Schilddrüse würden dieser Absicht weit besser zusagen, und dann könnte auch dieser Zweck durch einen weit geringeren Apparat von Gefässen erreicht werden (Hofrichter).

Warum endlich, wie die freigelegten Gefässe beim Menschen und Thier zeigen, die Drüse fortwährend eine so gewaltige Menge arterielles Blut erhält und als venöses zurückgibt, darüber schweigen die Vertheidiger der Hypothese.

Es würde hier zu weit führen, wollte ich andere Gründe, deren sich noch eine grosse Zahl auffinden lässt, gegen diese der Schilddrüse zugedachte Bestimmung beibringen. So viel steht nach dieser kurzen Auseinandersetzung fest: die Regulationstheorie widerspricht dem physiologischen Experiment am Thier, sie wird durch die Beobachtungen bei entkropften Menschen widerlegt und ist unvereinbar mit den anatomischen Verhältnissen.

Ich habe speciell diese drei Punkte hervorgehoben, weil von Zesas das Thierexperiment, von Meuli und Zesas die cachexia strumipriva beim Menschen, von Schreger und Liebermeister die Anatomie gerade als Beweis für die Hypothese herbeigezogen wurde.

Es ist endlich an der Zeit, dieselbe fallen zu lassen und nöthigenfalls durch eine neue, mit den berührten Thatsachen in Einklang stehende, zu ersetzen. Sie hat übrigens, im Gegensatz zu vielen ähnlichen, ihren Erfinder lange überlebt.

Kehren wir hiernach zu unseren Experimenten zurück.

Weder alle denkbar möglichen Nervenverletzungen, noch eine Imitation des Operationsaktes der Totalexstirpation, die dieser bis auf die Unterbindung der Arterie und zweier Venen am hilus völlig glich, noch die letztere selbst vermochten dieselben Erscheinungen hervorzurufen, die nach der Entfernung der Schilddrüse regel-

<sup>1)</sup> l. c. S. 44.

mässig auftraten. Musste man hiernach den Tod der Versuchsthiere und die prägnanten Symptome, welche dieselben während des Lebens zeigten, auf den Wegfall der Schilddrüse beziehen, so blieb dabei nur das eine unerklärt, dass ein Thier die Wegnahme derselben symptomtenlos überlebte (vgl. Versuch I.).

Am 16. November (5 Monate nach der Operation) wird nun dieser Hund, der mittlerweile sehr fett und 15 Kilo schwer geworden war, durch Lufteinblasen in die rechte vena jug. externa getödtet.

Die Section desselben klärte den Grund dieser Ausnahme auf.

Die inneren Organe mit Ausnahme der Milz, deren Kapsel verdickt und durch alte Adhäsionen mit dem grossen Netze verwachsen ist, zeigen nichts Bemerkenswerthes. Mesenterialdrüsen nicht vergrössert. Halsnarbe auf der Unterlage verschieblich. Beiderseits fehlt die Schilddrüse. Rechts lässt sich die bis zur carotis obliterirte art. thyreoidea als dünner Bindegewebsstrang im Narbengewebe verfolgen, das den m. sternomastoideus mit dem m. sternohyoideus verbindet. Die linke Schilddrüsenarterie ist nicht ganz bis zur Abgangsstelle aus der carotis geschlossen, aus dem noch offenen Ende entspringt ein Muskelast des sternomastoideus. Nach Ablösung der die trachea bedeckenden Muskulatur fällt in der Gegend des 4. Trachealringes ein querüber, vor demselben liegendes, zungenförmiges, blaurothes Gebilde auf. Die Oberfläche desselben ist leicht körnig und von einer äusserst zarten Membran bedeckt. Die Länge beträgt 1,4 cm, die Breite an der schmalsten Stelle 4 mm. Aus jedem Ende entspringt eine auffallend starke Vene, die eine Strecke weit auf der Vorderfläche der Luftröhre nach abwärts zieht. Beide Venen vereinigen sich kurz vor ihrem Eintreten in die linke v. jug. interna zu einem gemeinsamen Stamm. An der rechten Seite der trachea, etwa in der Höhe des 6. Trachealringes, findet sich in der Gegend des hinteren Randes des m. sternohyoideus, in Fett eingebettet, eine etwas kleinere, im Uebrigen jedoch der vorigen ähnliche drüsige Masse, die sich makroskopisch schon von einer gewöhnlichen Lymphdrüse unterscheiden lässt. Dieselbe ist 9 mm lang und 5 mm breit. Eine starke Vene lässt sich von ihr aus nach der rechten v. jugularis interna verfolgen. Das Gewicht beider Gebilde zusammen beträgt 0,76 gr. Grössere arterielle Gefässe, die beide versorgen, sind nicht zu finden.

Die mikroskopische Untersuchung der in Alkohol gehärteten,

schon makroskopisch der Schilddrüse ähnlichen Organe ergibt die Struktur des Schilddrüsengewebes.

Schon der Lage nach konnten dieselben keine zurückgelassenen Reste des Hauptorgans bilden, sondern mussten als Analogon der beim Menschen häufig und in allen Regionen des Halses vorkommenden Nebenschilddrüsen betrachtet werden. Bei den verendeten Thieren wurden ähnliche Bildungen nicht beobachtet, ebensowenig wurden dieselben bei der Herstellung der anatomischen Präparate gefunden. Auch Kaufmann gibt an, dass accessorische Schilddrüsen beim Hunde fehlen, und die anatomischen Werke der Thierheilkunde übergehen dieselben ganz mit Stillschweigen. Wölfler<sup>1)</sup> dagegen gibt an, dieselben nicht selten in der Gegend der Aortenwurzel gefunden zu haben. Sectionsberichte anderer Experimentatoren, deren Thiere die Totalentfernung der Schilddrüsen ohne Folgen überlebten, wie von den 4 Hunden (von 24 operirten) Tizzoni's und Albertoni's, liegen mit Ausnahme des in der Schilddrüsenliteratur berühmt gewordenen Hundes von Bardeleben nicht vor.

Bei diesem, der erst nach 6 Jahren an Urinverhaltung durch Blasensteine starb, wird freilich nichts von Nebenschilddrüsen erwähnt. Doch war das Vorkommen derselben, zur Zeit als Bischoff dieses Thier secirte (1847), auch noch beim Menschen unbekannt<sup>2)</sup> und konnte somit leicht übersehen werden. Was mich ferner dazu bestimmt, anzunehmen, dass auch dieser Hund accessorische Drüsen hatte, ist die Bemerkung Bardeleben's<sup>3)</sup>, dass das Thier, obgleich das grösste unter allen operirten, die kleinsten Schilddrüsen besass. Ganz ähnlich war es in unserem Falle. Die Hauptdrüsen waren auch hier relativ sehr klein.

Die Coincidenz kleiner Schilddrüsen mit dem Vorhandensein von Nebenschilddrüsen wird dadurch leicht erklärlich, dass nach Wölfler<sup>4)</sup> die letzteren entweder schon in den frühesten Entwicklungsstadien der Schilddrüse oder in einer späteren Fötalperiode vom Mutterorgan abgeschnürt werden. Finden sich also

---

1) Ueber die Entwicklung und den Bau der Schilddrüse. Berlin 1880, S. 25.

2) Vgl. Bruch: Bericht über die Verhandlungen der naturf. Gesellschaft in Basel, X. Heft 1852, S. 183.

3) I. c. S. 40: „Glandula thyreoidea hujus canis omnium fuit minima, quamquam ipse canis major erat reliquis, nam pondus habuit sesqui-scrupuli.“

4) I. c. S. 23 u. ff.

eine oder mehrere Nebenschilddrüsen, so muss, unter sonst normalen Verhältnissen, das Hauptorgan um diese kleiner werden.

In unserem speciellen Falle bildeten diese mehr als ein Drittel der gesamten Drüse (0,76 : 2,2). Dass sich jedoch auch beim Hunde, ähnlich wie beim Menschen, derartige Gebilde in allen Grössen finden, zeigte eine noch später zu erwähnende Obduktion (Versuch 27), bei der eine weit kleinere, nur 0,08 gr. schwere accessoriale Drüse gefunden wurde.

Bevor man jedoch beim Ausschluss jeder weiteren Möglichkeit mit völliger Gewissheit annehmen konnte, dass der einzige die Totalexstirpation der Schilddrüse überlebende Hund jenen Nebenschilddrüsen sein Leben verdankte, musste die Frage endgültig entschieden werden:

Kann ein Theil der Drüse das ganze Organ  
in seiner Funktion ersetzen?

Schon die Beschränkung der Blutzufuhr durch Unterbindung der Hauptarterie weist darauf hin, dass nicht die volle Thätigkeit der Schilddrüse für den Fortbestand des Lebens unbedingt erforderlich ist. Sicheren Aufschluss in dieser Richtung würden die früher erwähnten Partialexcisionen von Wagner, Schiff, Colzi, Sanquirico und Canalis<sup>1)</sup> geben, von denen die drei letzten angeben, dass hierzu unter Umständen schon ein Viertel des Hauptorgans genügt, wenn nicht unter denselben Autoren bezüglich wichtiger Punkte bemerkenswerthe Differenzen herrschten. Nur darin stimmen alle überein, dass die Entfernung einer Drüse symptomtenlos ertragen wird. Während Wagner nun, wie alle Anderen, mit Ausnahme von Schiff, nach Exstirpation der letzten Hälfte sämtliche Thiere unter denselben Erscheinungen wie nach der gleichzeitigen Totalexstirpation zu Grunde gehen sah, behauptet derselbe ferner, dass dieser zurückgelassene Theil stets hypertrophisch werde. Sanquirico und Canalis sahen ihn stets unverändert<sup>2)</sup>. In vollem Widerspruch mit Allen steht bezüglich der Entfernung dieser letzten Hälfte endlich Schiff. Nach ihm soll die allmähliche Wegnahme des Organs stets ohne Folgen bleiben, vorausgesetzt, dass zwischen beiden Operationen ein ganz bestimmter Zeitraum liegt. Der Organismus kann sich demnach

<sup>1)</sup> Vgl. S. 26.

<sup>2)</sup> l. c. S. 393: „Le morceau de thyroïde, qui restait ne paraissait pas altéré“.

langsam an den Ausfall der Funktion der Schilddrüse gewöhnen, oder ein anderes Organ kann diese übernehmen, wenn man ihm Zeit lässt, sich derselben anzupassen. Eine eigene Prüfung dieser Verhältnisse durch weitere Thierversuche schien deshalb geboten.

Wesentlich erleichtert werden nun namentlich die doppel-seitigen Partialexcisionen durch das Fehlen des Isthmus und die eigenthümliche pflaumenkernähnliche Gestalt des Organs bei Hunden. Nur hierdurch ist es möglich, schon bei der Operation annähernd das Grössen-Verhältniss des zu entfernenden Theiles zur ganzen Drüse zu bestimmen.

#### XXIV. Versuch.

Am 7. XII. wird einem alten Pinscher die rechte Drüse durch einen Längsschnitt am Vorderrande des sternomastoideus extirpirt.

Am 28. war die Wunde verheilt. Der Hund blieb ohne alle Erscheinungen. Nachbeobachtet bis 10. I. 86.

#### XXV. Versuch.

Einem jungen Wachtelhund wird am 20. XII. die linke, 1,2 gr. schwere Drüse mit einseitigem Längsschnitt entfernt. In der nächsten Zeit zeigte das Thier nichts Krankhaftes.

Am 17. I. 86 (27 Tage nach der ersten Operation) wird auch die rechte Drüse weggenommen. Gewicht derselben 1,3 gr.

19.: Das Thier frisst wenig, nimmt aber Wasser; die Augen zeigen jenen früher erwähnten ängstlichen Ausdruck.

20.: Zuckungen in den Vorderpfoten, steifer Gang. Der Hund frisst und säuft von jetzt ab gar nicht mehr. Am nächsten Tage neben fibrillären Zuckungen hier und dort ein 2 Stunden lang dauernder allgemeiner Tetanus. Respiration während des Anfalls 120. Temp. 38.

Unter diesen wechselnden Erscheinungen verendet der Hund am 26. I.

#### XXVI. Versuch.

Am 10. XII. wird einer jungen, 8 Kilo schweren Bracke beiderseits die untere Hälfte der Drüsen entfernt. Nach Freilegung derselben in der gewöhnlichen Weise durch einen Medianschnitt wird ungefähr in der Mitte das untere Ende durch einen starken Faden abgebunden und abgetragen. Gewicht der extirpirten Drüsentheile 1,3 gr.

Bis zum 4. I., wo der Hund um 1 Kilo Körpergewicht zugenommen hat, keine Erscheinungen. An demselben Tage (25 Tage nach der ersten Operation) wird dem Thier bei völlig verheilten Wunden durch zwei Längsschnitte jederseits der Rest entfernt. Gewicht desselben 1,1 gr. Der Hund frass stets sehr viel und frisst auch noch an diesem und dem nächsten Tage sein gewöhnliches starkes Quantum ohne bemerkbare Schluckbeschwerden.

6. I.: Morgens früh Zittern in den Extremitätenmuskeln, Herumtaumeln. Um 10 Uhr allgemeine tonische Krämpfe, sehr beschleunigtes Athmen, Speichelfluss. Schon gegen 1 Uhr Nachmittags Tod.

XXVII. Versuch.

Einem alten Hunde werden am 12. X. beiderseits ungefähr die unteren  $\frac{2}{3}$  der Drüse in der Art entfernt, dass an der bestimmten Stelle um die von der Kapsel entblösten Drüsen ein Faden geschnürt und der abgebundene Drüsen-theil mit der Scheere abgetragen wird. Gewicht des entfernten Theils 2,4 gr.

Am 16. fibrilläre Zuckungen in den Hinterbackenmuskeln und Zuckungen in den Hinterfüssen. Unfähigkeit dieselbe zu bewegen. Frisst wenig.

17. und 18.: Universelle klonische Krämpfe, im Ganzen 3 mal. Starkes Hautjucken. Schläfrigkeit. Schnarchendes Athmen.

19. bis 26.: Krämpfe bis auf leichte fibrilläre Zuckungen verschwunden. Schlafsucht. Das Thier erhebt sich nur, um zum Futternapf zu gehen, frisst übrigens ebensoviel wie früher.

26.: Schläft meist, stärkere Krämpfe in den Hinterbeinen.

27. bis 31.: Schwache fibrilläre Zuckungen bald hier, bald dort. Frisst sehr viel.

Vom 31. X. bis 14. XI.: Schläfrigkeit wie früher, Hautjucken. Ausser leichten fibrillären Zuckungen keine Krämpfe. Fresslust wie früher. Körpergewicht vermehrt.

Am 14. XI. (33 Tage nach der ersten Operation) wird der obere Rest der Drüse entfernt. Rechts war das untere Ende desselben mit der Hautnarbe, links mit dem m. sternohyoideus verwachsen. Gewicht 1,1 gr. Makroskopisch war dasselbe mit Ausnahme der Form unverändert. Mikroskopisch zeigte es ebenfalls keinen Unterschied von normalem Schilddrüsengewebe.

Vom 15. bis 18. stärkere stossende Zuckungen in den Beinen.

19. Nachmittags: allgemeiner Tetanus von 4stündiger Dauer. Respiration 120. Stossweises ächzendes Athmen.

20.: Krämpfe geringer. Respirationsfrequenz 30. Der Hund liegt fort-dauernd zusammengerollt in einer dunklen Ecke des Stalles und kann sich nicht erheben. Von jetzt ab frisst derselbe nicht mehr.

21.: Beiderseitiger Augenkatarrh. Zittern am ganzen Körper. Stellt man das Thier auf die Füsse, so fällt es beim Versuch zu gehen, nach einigen schwankenden Bewegungen auf die Seite.

22. bis 26.: Keratitis rechts und links. Bedeutende Abmagerung.

26. bis 30.: Cornealgeschwüre. Sonst stat. id. Am 30. Tod.

Section: Bedeutende Abmagerung. Auf beiden corneae ein fast central sitzendes, grosses tiefes ulcus, links hypopyon. Halswunde noch oberflächlich granulirend. Links an Stelle des Schilddrüsenhilas eine mit eitrig-schleimiger Flüssigkeit gefüllte kleine Höhle, in der ein Ligaturknoten liegt. Halsdrüsen nicht vergrössert. Die Aeste des ersten Halsnerven beiderseits mit dem Narbengewebe verwachsen. Auf der linken Seite der trachea, 3 cm oberhalb der Bifurcation, ein etwas mehr als hanfkorngrosses, braunrothes Knötchen von 0,08 gr. Gewicht, dessen Aussehen schon die Vermuthung einer kleinen Nebenschilddrüse nahelegt. Milz klein, 5,1 gr. schwer, Unterleibsorgane sehr blass, desgl. das Gehirn.

Die mikroskopische Untersuchung jenes Knötchens ergab das Bestehen desselben aus Schilddrüsengewebe.

### XXVIII. Versuch.

Einem jungen Pinscher wird am 4. I. mittelst Medianschnitt jederseits das obere Viertel der Drüsen exstirpirt. Die Gefässe werden en masse unterbunden, hierauf um jede Drüse ohne vorherige Entfernung der Kapsel ein Faden geschnürt und das zwischen beiden Ligaturen liegende Drüsensegment abgetragen.

In den nächsten 8 Tagen keine Krankheitserscheinungen.

Am 12. starb das Thier durch Verblutung aus der linken art. thyreoidea. Der stehengebliebene Theil der Schilddrüsen unverändert.

### XXIX. Versuch.

Am 6. I. wird einem alten Hunde beiderseits durch einen Medianschnitt die obere Hälfte entfernt. Die Kapsel wird dabei von der Drüse abgezogen. Am 11. I. die ersten Krämpfe. Tod unter gewöhnlichen Erscheinungen am 14.

Der zurückgelassene Theil der Drüsen bis auf einige nekrotische Fetzen verschwunden.

Am 6. III. (41 Tage nach der ersten Operation) wird dem im Versuch 23 erwähnten Thiere der zurückgelassene Drüsenthail exstirpirt. An Stelle des hilus ein derbes Narbengewebe. Die am unteren Ende abgehende Vene stark erweitert. Drüsenkapsel durchweg verdickt, beim Abziehen von der Drüsen-substanz stark blutend. Der stehengebliebene Drüsenthail selbst ohne makroskopische Veränderung. Das Thier frisst von da ab gar nicht mehr.

Am 10. allgemeiner Tetanus. In den nächsten Tagen mehrere Anfälle. Tod am 16. III.

### XXX. Versuch.

Am 7. I. wird bei einem jungen Thiere beiderseits etwas mehr als die untere Hälfte entfernt. Keine Erscheinungen.

Nach der am 4. II. erfolgten Exstirpation des Restes starb der Hund am 10. II.

Für diese zweizeitige, stückweise erfolgende Entfernung der Drüsen ist, was man a priori nicht erwarten sollte, der Umstand äusserst günstig, dass sich, wie sich dabei zeigte, das Parenchym der thyreoidea gegen mechanische Insulte und deren Folgen äusserst tolerant verhält<sup>1)</sup>. Trotz Massenligatur und Eiterung der Wunde erschien der zurückgebliebene Theil bei der zweiten Operation stets unverändert. Nur bei Versuch 29, wo nach Eröffnung der Kapsel die obere Hälfte mit dem hilus weggenommen war, trat Nekrose ein, weil hier dem Drüsenreste die den Collateralkreislauf vermittelnden Kapselgefässe ebenfalls entzogen wurden. Bei partieller Excision vom unteren Ende aus kann das zurückgelassene Stück, dem der hilus bleibt, die letzteren entbehren.

<sup>1)</sup> Dasselbe gilt auch von der menschlichen Schilddrüse, vgl. Mikulicz: Ueber die Resektion des Kropfes etc. (Original-Mittheilung), Centralblatt für Chirurgie, 19. December 1885.

Im Uebrigen bestätigen diese Experimente vollständig die Versuchsergebnisse von Colzi, Sanquirico und Canalis, die von Wagner und Schiff insoweit, als deren Angaben dahin gehen, dass eine Drüse für den normalen Fortgang des Lebens ausreicht. Niemals wurde jedoch, wie Wagner angibt, beobachtet, dass der zurückgelassene Theil hypertrophirt. Entfernt man nur eine Drüse, so können bei der nachträglichen Exstirpation der zweiten leicht Täuschungen entstehen dadurch, dass, wie ich oben schon erwähnte, von Haus aus eine Drüse meist grösser, als die andere ist. Bestimmte Beobachtungen hierbei kann man jedoch bei theilweiser Excision der beiden Drüsen machen. Der jederseits restirende Theil war bei der zweiten Operation, auch wenn dieselbe selbst erst nach 6 Wochen stattfand, in keinem Falle merkbar grösser, als zur Zeit der ersten. Nur die ursprüngliche Gestalt des meist mehr langen als breiten Stückes (entsprechend der Gestalt der Drüse) war durch die Schrumpfung des umgebenden Narbengewebes häufig eine andere geworden.

Sämmtliche Versuchsthiere gingen nach der Exstirpation der letzten Hälften oder des Drüsenrestes genau unter denselben Erscheinungen zu Grunde, wie nach der gleichzeitigen Totalentfernung, trotzdem die von Schiff bezeichnete Zwischenzeit berücksichtigt wurde, die nach ihm genügen soll, um Hunde gegen die Folgen des Wegfalls der Schilddrüse immun zu machen<sup>1)</sup>. Auch hinsichtlich der Zeit, in der der Tod eintrat, war gegenüber der einzeitigen Totalexstirpation kein Unterschied zu finden. Dieselbe Erfahrung machten Wagner und Colzi, nur findet sich bei beiden nicht weiter angegeben, welche Zeit die beiden Operationen trennte. Wie Schiff behauptet, soll kein Thier sterben oder auch nur krankhafte Symptome zeigen, wenn diese Zeit 25 Tage oder mehr beträgt. Trotzdem die Excision des Restes bei unseren Versuchen erst stets nach 25, 27, 28, 33 und 41 Tagen erfolgte, trat der Tod in jedem Falle ein und zwar nach 2, 8, 6, 16 und 10 Tagen. Will man nun nicht gerade annehmen, dass sämmtliche Hunde Schiff's aus dieser Serie ausreichend grosse Nebenschilddrüsen hatten, was bei der Seltenheit, mit der sich diese finden, unwahrscheinlich ist, so fehlt hierfür vorläufig jedwede genügende Erklärung.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 22 oder *Revue méd. de la Suisse romande* 15. août 1884, S. 427 u. ff.

Abgesehen vom Thierexperiment, gibt es jedoch noch eine Reihe weiterer, von Schiff theilweise selbst berührter Thatsachen, welche die Angabe zum Mindesten unwahrscheinlich machen, dass der Organismus die successive Exstirpation ohne Folgen erträgt, sei es, dass hierbei ein anderes Organ die Funktion übernimmt, oder dass der Körper sich derselben nach und nach entwöhnen kann. Erstens wurde jenes hypothetische stellvertretende Organ weder experimentell noch bei der Section der die zweizeitige Entfernung überlebenden und später getödteten Thiere gefunden. Es wäre ferner bis jetzt wenigstens ohne Analogie im thierischen Organismus, dass die Schilddrüse, dieselbe, wie es ja auch Schiff nach seinen Versuchen thut, als lebenswichtiges Organ vorausgesetzt, durch ein anderes Organ ersetzt werden kann. Noch unwahrscheinlicher ist die Annahme, dass man dasselbe dem thierischen Körper nach und nach entziehen kann. Hierzu kommt noch der weitere Umstand, dass die Schiff'sche Operationsmethode die geforderte successive Entfernung der Schilddrüse überhaupt nicht erfüllt. Soweit ich finden konnte, wurde bei der ersten Operation stets nur eine Drüse weggenommen, die andere bis zur Vornahme der zweiten ganz intakt gelassen. Wie nun Alle und auch Schiff sich überzeugen konnten, wird jener erste Eingriff durchaus symptomlos ertragen; es muss mit anderen Worten die zurückgelassene Drüse, etwa die Hälfte, das ganze Organ in seiner Funktion ersetzen können. Wird nun, später auch die andere Drüse ganz entfernt, so kann von einer mittlerweile stattgefundenen langsamen Gewöhnung des Körpers an den Ausfall des Organs im Sinne Schiff's gar nicht die Rede sein. Der Organismus wird hiernach genau unter dieselben Bedingungen versetzt, wie bei der gleichzeitigen Totalexstirpation.

Auch die praktischen Consequenzen, die Schiff aus diesen seinen Beobachtungen für die Kropfexstirpation beim Menschen deducirt, haben sich nicht bewahrheitet.

In seiner letzten Publikation über dieses Thema heisst es Seite 429: „C'est (die gefahrlose zweizeitige Exstirpation) pourquoi j'ai conseillé de faire chez l'homme, si les conditions le permettent, des exstirpations partielles ou successives, et il paraît, qu'on peut, en effet, en suivant cette règle, limiter ou éviter les effets funestes qui ne sont pas rares après la thyroïdectomie complète“. P. Brun<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> I. c. S. 12.

war nun dieser Aufforderung Schiff's schon drei Jahre früher aus anderen Gründen unbeabsichtigt nachgekommen. Gleichwohl erkrankte die betreffende Operirte, ein damals 23jähriges Mädchen, 1—2 Monate nach der letzten Operation, an den Erscheinungen der cachexia strumipriva, wie Bruns selbst angibt und Tafel V bei Grundler<sup>1)</sup> zeigt, „in erschreckendem Grade“<sup>2)</sup>.

Ein näheres Eingehen auf die Schiff'schen Angaben war schon deshalb nöthig, um die eingangs der letzten Versuchsreihe gestellte Frage einwandfrei dahin beantworten zu können: ein Theil der Schilddrüse genügt, um die sonst nach der wirklichen Totalexstirpation stets eintretenden Symptome hintanzuhalten. Nach Entfernung dieses Restes, gleichviel nach welcher Zeit, gehen die Thiere zu Grunde, wie nach der einzeitigen vollständigen Wegnahme der Drüse.

Die Beobachtung Wagner's, dass der zurückgelassene Rest stets hypertrophisch werde, ist durch diese Experimente, sowie die von Sanquirico und Canalis widerlegt.

Die Grösse der Drüsenmasse, die noch eben genügt, die ganze Drüse zu ersetzen, lässt sich nur annähernd bestimmen und ist vielleicht auch individuell verschieden. Besonders wird sie sich auch darnach richten, ob das zurückgelassene Stück dem oberen oder unteren Ende angehört. In jedem Fall jedoch genügt die Hälfte und noch weniger, einerlei, ob dieselbe durch eine ganze Drüse oder durch Theile von beiden gebildet wird. Bleibt weniger als der dritte Theil zurück, so stellen sich wohl Erscheinungen wie nach der Totalexstirpation ein, doch ohne tödtlichen Ausgang.

Diese Beobachtungen genügen, um beim Fehlen jeder weiteren Möglichkeit mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen zu können, dass jenes Thier, das die Entfernung der Schilddrüse allein überlebte, sein Leben einzig einer Nebenschilddrüse verdankte, die grösser war als ein Drittel des Hauptorgans.

Wie erklären sich endlich die entgegengesetzten Resultate anderer Experimentatoren?

Wie ich schon früher gelegentlich andeutete, liegt der Grund,

<sup>1)</sup> R. Grundler: Zur cachexia strumipriva. Mittheilungen aus der chirurgischen Klinik zu Tübingen. Tübingen 1884.

<sup>2)</sup> Die Entfernung der linken Hälfte des Kropfes fand am 16. Juni 1880, die der rechten am 21. Februar 1881 statt. Ueber das Nähere vgl. Grundler: S. 4 und ff.

weshalb man im Allgemeinen und namentlich chirurgischerseits den an Hunden gefundenen Resultaten der Schilddrüsenexstirpation so wenig Werth beilegte, vorwiegend in zwei Umständen. Vor noch nicht langer Zeit glichen die Ausgänge der Kropfexstirpation am Menschen genau dem jetzigen Hundeexperiment. Wenige Operirte überlebten den Eingriff, die meisten starben theils durch die schon während der Operation entstandenen Verletzungen, theils an deren Folgen und noch mehr an accidentellen Wundkrankheiten. Die grossen Errungenschaften der modernen Chirurgie, genauere anatomische Untersuchungen und eine diesen angepasste verbesserte operative Technik waren nöthig, um die Kropfexstirpation beim Menschen zu einer chirurgisch ungefährlichen Operation zu machen. Es war hiernach nicht zu verwundern, wenn man die bei Thieren meist tödtlichen Ausgänge derselben Operation auf diejenigen Ursachen zurückführte, welche dieselbe vordem beim Menschen tödtlich enden liessen. Von den meisten Experimentatoren wurde freilich stets hervorgehoben, dass weder die während des Lebens beobachteten Erscheinungen, noch der Tod der Thiere auf den Zustand der Wunde zurückzuführen sei, (zuweilen war diese schon verheilt); immerhin begegnete man diesen Angaben mit einigem Misstrauen, besonders noch deshalb, weil manche Thiere mit dem Leben davon kamen. Auch die Versicherung Einzelner, dass sie antiseptisch operirten, trug wenig dazu bei, die Ungläubigen zu bekehren; denn wie Jeder weiss, ist es um die Antiseptik bei Thieren, dazu in physiologischen oder anatomischen Instituten, ein eigenes Ding. In den einschlägigen Berichten fehlten ferner meist die genauen Angaben der topographisch-anatomischen Verhältnisse beim Hunde; und die Frage nach den eng hiermit verknüpften allenfalls möglichen Nebenverletzungen, speciell der Nerven, war deshalb nur ungenügend oder gar nicht beantwortet. Ueberhaupt mangelt allen diesbezüglichen Arbeiten (mit Ausnahme der von Kaufmann) eine detaillirte Schilderung des operativen Theiles, die es dem der Sache Fernstehenden ermöglicht, sich selbst ein Urtheil über die Operation beim Hunde zu bilden. Diese Missstände glaube ich im Vorstehenden vermieden zu haben.

Ich habe endlich nachgewiesen, dass weder die Verletzung von Nerven, die nach den anatomischen Untersuchungen in Betracht kommen können, noch die Wundverhältnisse im Stande sind, beim Hunde die nach der Kropfexstirpation beobachteten Erscheinungen

hervorzurufen. Das einzige Thier, das die Operation überstand, blieb nicht deshalb am Leben, weil der Zustand der Wunde ein anderer war, als bei den übrigen, oder weil die sonstigen tödtlichen Zufälligkeiten beim Operationsakte fehlten, sondern weil ein Theil der Schilddrüse in Form zweier Nebenschilddrüsen zurückblieb, die das Hauptorgan in seiner Thätigkeit ersetzen.

Ein weiterer wichtiger Grund, weshalb man nicht sofort und allgemein den Angaben über die grosse Bedeutung der Schilddrüse für den Organismus des Hundes Glauben schenkte, liegt endlich noch darin, dass von Anderen ebenfalls nach Experimenten an demselben Thier das Gegentheil behauptet wurde. Den Schein der Wahrheit hatten diese letzteren, abgesehen von der vielfach traditionell gewordenen Bedeutungslosigkeit des fraglichen Organs, schon deshalb auch für sich, weil eine Mittheilung von dieser Seite die vorher gerügten Mängel gegnerischer Arbeiten zu umgehen suchte<sup>1)</sup>. So lange solche Widersprüche noch bestanden, musste für jeden Unbefangenen die beregte Frage eine offene bleiben. Der Zweck der vorliegenden Abhandlung würde daher nur halb erfüllt sein, wenn diese entgegengesetzten Resultate am Hunde nicht aufgeklärt würden. Es wundert mich nur, dass dies nicht früher geschah, zumal sich schon andere Experimentatoren, wie Z e s a s<sup>2)</sup>, mit der Aufklärung der K a u f m a n n'schen Versuchsergebnisse z. B. befassten.

Von den älteren Autoren ist es besonders B a r d e l e b e n<sup>3)</sup>, der auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Schlusse kommt: „Animalia non solum liene sed etiam sine liene et sine glandulis thyreoideis vivere possunt sine ullo valetudinis detrimento“. Hier interessirt uns nur das „sine glandulis thyreoideis“. Betrachtet man die B a r d e l e b e n'schen Experimente genauer, so wird man finden, dass sie ganz den unsrigen gleichen. Von 7 Hunden, denen die Schilddrüsen (mit vorausgegangener Milzexstirpation oder ohne diese) entfernt wurden, starben Alle mit Ausnahme eines einzigen (Experiment V), jenes schon mehrfach erwähnten Thieres, das noch 6 Jahre lebte. Da zur Zeit, als B a r d e l e b e n seine Inauguraldissertation verfasste, die Nebenschilddrüsen noch unbekannt waren, musste er folgerichtig nach diesem einzigen Falle schliessen, dass

<sup>1)</sup> Vgl. K a u f m a n n l. c.

<sup>2)</sup> Wiener med. Wochenschrift 1884, S. 1559.

<sup>3)</sup> l. c.

die übrigen durch Zufälligkeiten zu Grunde gegangen seien. Aus seinem ersten, ausführlich geschilderten Versuche sehen wir ferner, dass in solchen Fällen, wo das Krankheitsbild nicht durch die gleichzeitige Milzexstirpation verwischt wurde, die Thiere nach denselben Symptomen verendeten, die fast Alle der exact ausgeführten Schilddrüsenexstirpation nachfolgen sahen.

Am 3. Tage nach der Operation heisst es (S. 30) von diesem Thiere: „*Canis, pedibus tremantibus incedens, non raro subito procubuit, mox viribus, ut visum est, paulo reffectis, denus per cubiculum migrare incepit. Paulo post meridiem cum per longius tempus in terra cubuisset, subito exsilit, sonum crociti similem edit, citissime progredi studet, sed emprosthotono correptus procumbit; sequitur opisthotonus...* Tertia demum post meridiem hora eo usque vires restitutae erant, ut paullulum ambulet, omnesque motus voluntarios exercere posset. Vespera sine motu jacebat, aut inquiete pedibus posticis tremantibus et paene rigidis huc illic currebat“. Am folgenden Abend starb der Hund unter Krämpfen. Ich muss also nach dem Ergebnisse meiner Experimente auch für diesen Fall die Vermuthung als das Wahrscheinlichste aussprechen, dass der überlebende Hund Nebenschilddrüsen sein Leben verdankte.

Weit mehr jedoch als diese, wie es scheint, nicht allgemein bekannten Versuche *Bardelen's*, sind es zwei Arbeiten neueren Datums, die bislang für Viele, die sich selbst nicht speciell mit der Sache befassten, den Stein des Anstosses bildeten, die früher (vgl. S. 27 u. f.) referirten Mittheilungen von *Kaufmann* und *Tauber* nämlich. Gemeinsam ist Beiden, dass sie auf Grund ihrer Experimente jedwede wichtige Funktion der Schilddrüse für den Organismus leugnen, gemeinsam jedoch auch, wie ich zeigen werde, dass Gründe vorliegen, an der exakten Ausführung ihrer Operationen zu zweifeln, oder um mich deutlicher auszudrücken, dass sie die Schilddrüse überhaupt nicht exstirpirten. Der Eine hat sich eben in dem anatomischen Objekte geirrt, der Andere meist keins gefunden, das er als Schilddrüse ansprechen konnte<sup>1)</sup>. Beginnen wir mit *Tauber*. In einer „vorläufigen Mittheilung“, der freilich bis jetzt nach etwa 2 Jahren meines Wissens keine ausführlichere

<sup>1)</sup> Bezüglich des Folgenden verweise ich auf die oben citirten Originalarbeiten dieser Autoren, sowie auf meinen anatomischen Theil und die beigegebene Abbildung.

Darlegung der Versuche gefolgt ist, behauptet derselbe, dass entmilzte Thiere (er experimentirte an Hunden, Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen) die spätere Entfernung der Schilddrüse ebenso gut ertragen, wie die gleichzeitige Exstirpation beider Organe; dass, mit anderen Worten, die Schilddrüse (die Exstirpation der Milz interessirt hier nicht weiter) für den Thierkörper bedeutungslos sei. Da sich nun unter seinen Versuchsthieren auch Hunde finden, so ist diese Angabe nach dem Vorstehenden höchst auffallend.

Zum Glück jedoch sind dieser „vorläufigen Mittheilung“ einige anatomische Notizen beigegeben, die uns völlig orientiren über die Art und Weise, wie Tauber experimentirte, so dass wir hierin auf eine ausführlichere Nachschrift nicht zu warten brauchen. Die kurzen und wenigen anatomischen Zwischenbemerkungen genügen, um jeden mit der Sache Vertrauten zu überzeugen, dass die Versuche von Tauber in der Schilddrüsenfrage keine Berücksichtigung verdienen. Ich sehe ab von Uncorrectheiten im Ausdruck, wie „ich schnitt denselben (entmilzten Thieren) den vorderen Theil der trachea auf und entfernte die Schilddrüse“ (S. 33), als ob dieselbe innerhalb der Luftröhre liege! Das hat Tauber gewiss selbst nicht vermuthet. Seite 34 heisst es: „Bei diesen meinen Experimenten wurde meine Aufmerksamkeit auf ein Faktum gelenkt, welches bei meinen Vorgängern auf diesem Gebiete keine Beachtung gefunden hat, nämlich — das häufige gänzliche Fehlen der Schilddrüse bei Hausthieren. Unter den 15 operirten Thieren fand sich bei 10 derselben gar keine Schilddrüse oder eine kaum bemerkbare Spur derselben“ u. s. w. Also in 75 Procent! Die Sache verhält sich jedoch anders. Was zunächst das Hundegeschlecht betrifft, so konnte bisher von Keinem auch nur ein einziges Mal dieses Faktum bestätigt werden<sup>1)</sup>. Weder die älteren Autoren, noch Schiff, der, wie es scheint, hunderte von Thieren operirte, noch die von mir erwähnten sonstigen Experimentatoren, haben jemals bei Hunden die Schilddrüse vermisst. Wäre nun wirklich das Fehlen der Schilddrüse so häufig wie Tauber meint, so müsste doch wenigstens einmal diese Erscheinung auch Anderen aufgefallen sein. Ich selbst fand sie bei

<sup>1)</sup> Vgl. übrigens bezüglich des Vorkommens der Schilddrüse: H. Stannius, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, S. 455 u. W. Müller, Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw., VI., 1873.

33 Hunden jedesmal. Aber auch bezüglich der übrigen Thiergattungen, mit denen Tauber experimentirte, ist diese Angabe nicht richtig. Bei 5 eigens hierauf untersuchten Katzen, 16 Kaninchen und einigen Meerschweinchen war jedesmal die Schilddrüse vorhanden, nur die Form derselben ist bei den verschiedenen Thieren verschieden<sup>1)</sup>. Will man diese Widersprüche erklären, so bleibt wohl kein anderer Ausweg übrig, als anzunehmen, dass Tauber ein anderes Organ als Schilddrüse betrachtet und so häufig fehlend gefunden hat.

Mehr noch als die negativen Versuchsergebnisse Tauber's sind die von Kaufmann bekannt, sie fanden um so eher Vertrauen und wurden passenden Falls benutzt, als Kaufmann, wie er eingangs seiner Mittheilung hervorhebt, bei seinen Schilddrüsenexstirpationen (ausschliesslich bei Hunden) alle Momente berücksichtigte, „welche in der praktischen Chirurgie einen so grossen Umschwung in der Kröpfexstirpation hervorgebracht haben“. Die Experimente werden von einer eingehenden Schilderung der anatomischen Verhältnisse und des operativen Vorgehens eingeleitet, zwei Umständen, die allen übrigen experimentellen Arbeiten über denselben Gegenstand seither abgingen und von vornherein für das von Kaufmann gefundene Resultat einnehmen mussten, „dass der Hund ebenso gut wie der Mensch die Totalentfernung der Schilddrüse verträgt“. Die bis dahin bekannten gegentheiligen Erscheinungen über diese Operation am Hunde schiebt Kaufmann einer verkehrten Operationsmethode und den Wundverhältnissen zu.

Ich hatte schon verschiedene Mal Gelegenheit, manches Unrichtige in seinen anatomischen Angaben zu berichtigen, könnte jedoch jedes Wort Kaufmann's, das sich auf die Anatomie der Schilddrüse beim Hunde bezieht, benutzen, um zu zeigen, dass Kaufmann dieselbe nicht gefunden und deshalb auch nicht exstirpirt haben kann. Schon die Form desjenigen Organs, das er für die Schilddrüse gehalten und abgebildet hat, sowie das viel zu grosse Gewicht desselben (eine Drüse 8,2, 9,3 gr. u. s. w.) spricht eher für alles andere, als für die Schilddrüse.

Strumös vergrösserte Schilddrüsen könnten wohl ein solches Gewicht erreichen, jedoch nicht die eigenthümliche Form, die meist derjenigen der gland. submaxill. ähnelt, annehmen. Von Kaufmann

<sup>1)</sup> Sanquirico u. Canalis geben mit Rücksicht auf die anat. Bemerkung Tauber's ausdrücklich an, dass die Schilddrüse jedesmal vorhanden war.

selbst wird auch an keiner Stelle erwähnt, dass ein Versuchsthier an struma gelitten hätte. Aber auch die Seite 269 gegebene Zeichnung einer Drüse, welche man, die übrigen alle vergrössert vorausgesetzt, für eine normal grosse halten müsste, — es heisst von ihr u. A. im Texte: „Sie ist sehr klein, nierenförmig, entbehrt der Kapsel“ — entspricht weder in der Form noch in der Beschreibung einer Schilddrüse. Uebrigens hat jede Drüse, klein oder gross, ihre Kapsel.

Bezüglich der Lage des von ihm anstatt der Schilddrüse exstirpirten Gebildes sagt Kaufmann Folgendes: „Die topographischen Verhältnisse der Schilddrüse des Hundes sind so sehr verschieden von denen beim Menschen, dass ich sie hier berühren muss. Die Drüse liegt jederseits auf der Gefässscheide, von ihr durch lockeres Zellgewebe getrennt, in dem Raume zwischen Kieferwinkel und Zungenbein, denselben je nach ihrer Grösse mehr oder weniger erfüllend. Man legt sie am sichersten frei durch einen Schnitt, welcher vom Kieferwinkel nach dem Vorderrande des m. cleido-mastoideus<sup>1)</sup> in der Höhe des Zungenbeins oder des Kehlkopfes verläuft... Eigenartig ist die Gefässversorgung der Schilddrüse. In der Mitte des Innenrandes tritt ein schwacher Arterienzweig, von der carotis comm. stammend, als art. thyreoidea inf. hervor und noch etwas nach unten davon ein stärkeres venöses Gefäss, die vena thy. inf., ein Ast der Jugularvene. Die oberen Schilddrüsengefässe umfassen in ähnlicher Weise wie beim Menschen den oberen Pol; nur ist letzterer sehr oft bedeutend verlängert, so dass er bis zur Theilungsstelle der carotis nach oben reicht<sup>2)</sup>....

Aus dieser Schilderung ergeben sich zwei Momente, welche gerade für die Dignität des Thierexperimentes gegenüber den Verhältnissen beim Menschen von Wichtigkeit sind:

1. Beim Hunde tritt die Schilddrüse unter normalen Verhältnissen gar nicht in Beziehung zur trachea; nur hochgradig strumös erkrankte Drüsen ragten (nach Prévost) nach unten bis unterhalb dem Kehlkopf, selbst bis zum Brustbein.

2. Die beiden Schilddrüsenarterien entstammen der carotis.“

---

<sup>1)</sup> Diese Bezeichnung für den Kopfnicker bei Hunden ist nicht richtig, da dieselben kein Schlüsselbein haben.

<sup>2)</sup> Vgl. bezüglich der Anatomie der carotis S. 34 Anmerkung.

Ich könnte, wie gesagt, alles auf die Drüse Bezügliche herbeiziehen; doch schon nach dieser kurzen Auslese wird Jedem, der auch nur oberflächlich über die anatomischen Verhältnisse beim Hunde instruiert ist, sofort klar werden, dass Kaufmann von einem anderen Organ als der Schilddrüse spricht. Denn diese liegt, um es zu wiederholen, vom Ringknorpel abwärts an beiden Seiten der trachea und nicht in dem Raume zwischen Unterkiefer und Zungenbein. Der von Kaufmann angegebene Schnitt zur Exstirpation der Schilddrüse „vom Kieferwinkel nach dem Vorderrande des cleidomastoidens in der Höhe des Zungenbeins“ fällt, geschweige dass er auch nur das oberste Ende derselben tangirt, mit seinem tiefsten Punkte mindestens anderthalb Zoll zu hoch.

Die Schilddrüse des Hundes hat nur eine Arterie, etwa von der Stärke der art. lingualis, die wie diese aus der carotis entspringt.

Entsprechend diesem Irrthum in dem anatomischen Objekte, erklären sich nun auch die früher erwähnten, auffallenden Angaben Kaufmann's bezüglich der bei der Operation möglichen Verletzung des n. hypoglossus und glossopharyngeus, die beide bei der ächten Schilddrüsenexstirpation gar nicht freigelegt werden. Sie liegen, wenn man den Hautschnitt selbst noch etwas über dem Ringknorpel anfangen lässt, noch mindestens 1 Zoll oberhalb des Schnittes. Sie können also weder „direkt gezerrt, oder in eine Ligatur gefasst, oder doch so blossgelegt werden, dass durch die Desinfection der Wunde nach der Operation oder während des Reinigungsprocesses eine Läsion der Nervensubstanz möglich ist“.

Ich will, um dieses Thema nicht weiter auszuspinnen, gar nicht auf die Beschreibung der Operation eingehen. Jedes Wort zeigt, dass Kaufmann die Schilddrüse nicht vor sich gehabt hat. Wer übrigens nach dem Vorstehenden nicht völlig hiervon überzeugt ist und Interesse für die Sache hat, kann sich jederzeit durch Präparation der betreffenden Gegend beim Hunde und Vergleichung derselben mit der Kaufmann'schen Schilderung völlige Gewissheit verschaffen.

Da Kaufmann nun die Schilddrüse überhaupt nicht exstirpirte, so sind die Resultate seiner Versuche natürlich vollständig verschieden von den unsrigen und denen anderer Experimentatoren. Nur ein Hund starb an Staupe; trotzdem es von diesem im

Sectionsprotokolle heisst, „am Halse fehlte beiderseits die Schilddrüse“, muss ich behaupten, dass er dieselbe doch noch besass.

Anhangsweise will ich hier noch auf die Versuchsergebnisse von Zesas näher eingehen. Ich sehe hier ab von der von Zesas angegebenen Vermehrung der Leukocyten im Blute entkropfter Hunde, die von anderen Forschern, wie Sanquirico und Canalis, nicht bestätigt werden konnte. Auffallend sind im Uebrigen jedoch zwei andere Umstände. Da zur Zeit, als die hier speciell ins Auge gefasste Mittheilung Zesas<sup>1)</sup> erschien, die erste Schiff'sche Veröffentlichung in der *Revue méd.* noch nicht allgemein bekannt war, so muss es Wunder nehmen, dass die geradezu frappanten Symptome, die der Schilddrüsenentfernung stets nachfolgen, von Zesas so dürftig geschildert werden. S. 397 heisst es einfach hierüber: „Sie verweigerten ein Paar Wochen nach der Operation fast jede Nahrungsaufnahme, wurden schläfrig, bekamen einen taumelnden Gang und starben meist unter Convulsionen“<sup>2)</sup>. Doch will ich auch hierauf keinen Werth legen, wenn vielleicht auch jeder Andere, der zum ersten Mal die Krankheitssymptome schilddrüsenloser Hunde beobachtet, dieselben anders beschrieben hätte. Was jedoch durchaus nicht mit den Erfahrungen Aller, die wirklich die Schilddrüse entfernten, übereinstimmt, ist die lange Lebensdauer der von Zesas operirten Thiere. Bei den schon mehrere Hundert betragenden Schilddrüsenexstirpationen von Schiff, Wagner, Colzi, Tizzoni und Albertoni, Sanquirico und Canalis betrug die Lebensdauer der operirten Thiere, wenn sie anders überhaupt starben, im Maximum 27 Tage (Schiff). Der am längsten lebende Hund bei unseren Versuchen starb am 21. Tage; die Section ergab eine kleine Nebenschilddrüse, die den

<sup>1)</sup> Ist die Entfernung der Schilddrüse ein physiologisch erlaubter Akt? v. Langenbeck's Archiv, Bd. XXX, 1884, S. 395.

<sup>2)</sup> Nach einer auf derselben Seite gegebenen Anmerkung scheinen diese drei Symptome dazu noch eher der Exstirpation von Schilddrüse und Milz oder der Entfernung der letzteren allein zuzukommen. Zesas sagt hier: „Versuchsthier No. 13 entfernte ich am 4. August die Schilddrüse. Das Thier ertrug den Eingriff in den ersten zwei Wochen ziemlich gut, nach Ablauf von 14 Tagen aber verlor es seine Lebhaftigkeit und frass wenig. — Sein Blut zeigte am 8. September Vermehrung der weissen Blutkörperchen. Am 10. September schnitt ich dem gleichen Thiere die Milz aus. Von nun an frass es fast nichts mehr, schlief viel, bekam einen unsicheren Gang und starb am 21. des gleichen Monats“.

Tod vielleicht in etwas verzögerte. Von den anderen genannten Experimentatoren wurde hierbei auf den letzten Umstand weniger geachtet.

Ganz anders jedoch erging es den entkropften Hunden von Zesas. Die folgende Tabelle (des Originals) wird dies am besten zeigen.

| No.<br>. | Anzahl<br>der<br>Experimente | Exstirpation<br>der<br>Milz | Exstirpation<br>der<br>Schilddrüse | Endresultat.                               |
|----------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1        | Hund                         | 3. Dec. 1882                | 3. Aug. 1882                       | † 29. December 1882.                       |
| 2        | Katze                        | —                           | —                                  | —                                          |
| 3        | Hund                         | 12. Sept. 1882              | 12. Sept. 1882                     | † 27. September 1882.                      |
| 4        | Hund                         | 1. Sept. 1882               | 5. Dec. 1882                       | † 20. December 1882.                       |
| 5        | Hund                         | —                           | 15. Sept. 1882                     | † 3 Stunden post. operat.<br>(Verblutung). |
| 6        | Katze                        | —                           | —                                  | —                                          |
| 7        | Hund                         | —                           | 16. Sept. 1882                     | † 16. December 1882.                       |
| 8        | Katze                        | —                           | —                                  | —                                          |
| 9        | Hund                         | 8. Okt. 1882                | 8. Okt. 1882                       | † 20. Oktober 1882.                        |
| 10       | Hund                         | —                           | 10. Okt. 1882                      | † 16. Februar 1883.                        |
| 11       | Hund                         | —                           | 25. Sept. 1882                     | Lebt noch (1884).                          |
| 12       | Hund                         | 14. Aug. 1882               | 6. April 1883                      | † 15. April 1883.                          |
| 13       | Hund                         | 10. Sept. 1882              | 4. Aug. 1882                       | † 21. September 1882.                      |

Wie diese Zusammenstellung zeigt, gingen Hunde, denen nur die Schilddrüse entfernt wurde, erst nach Monaten zu Grunde (No. 7 und 10 z. B.). Nur wenn ausser der Schilddrüse auch die Milz oder beide Organe zugleich exstirpirt wurden, trat der Tod rasch ein (No. 3, 12 und 13). Halten wir uns jedoch nur an die lediglich entkropften Thiere oder an solche, denen längere Zeit vor der Milzexstirpation die Schilddrüse ausgeschnitten wurde, so ergibt sich: No. 13 lebte beinahe noch 2 Monate, No. 1 beinahe 5 Monate, No. 7 drei Monate und No. 10 vier Monate und 6 Tage.

Mit dieser langen Zwischenzeit zwischen Operation und Tod der Thiere steht Zesas vereinzelt da und in auffallendem Widerspruche mit der Zeitangabe sämtlicher übrigen Experimentatoren — und, ich wiederhole es nochmals, die Experimente dieser zusammengenommen gehen in die Hunderte.

Leider findet sich nun in der ganzen Arbeit von Zesas kein einziger Anhaltspunkt, um zu beurtheilen, in welcher Weise derselbe seine Schilddrüsenexstirpation beim Hunde vornahm. Mit keinem Wort wird hier näher auf die operative Seite eingegangen,

und auch da, wo Zesas nach seiner Meinung die Experimente „ausführlich erörtert“, heisst es eben nur, ich „enfernte“ an dem oder jenem Tage „die Schilddrüse“. Einmal misstrauisch geworden, suchte ich lange vergebens nach einer passenden Erklärung. Ich glaube diese in einer späteren Abhandlung von Zesas<sup>1)</sup> über denselben Gegenstand gefunden zu haben. In derselben werden nach einem Referat der mittlerweile neu erschienenen Arbeiten über die Schilddrüsenentfernung beim Hunde, auch die gegen-theiligen Erfahrungen Kaufmann's eingehend besprochen. Da dieser nun u. A. behauptete, dass der Medianschnitt (vgl. S. 29) ganz zu verwerfen sei und die schlechten Ausgänge diesem wenigstens theilweise zur Last legte, so sieht sich Zesas genöthigt, auch die „Art und Weise anzugeben“, wie er selbst operirte. So ungenügend dies auch in der Hauptsache geschieht, so erfahren wir das wenigstens, dass er einen Medianschnitt vom Zungenbein 6—8 cm abwärts benutzte. Diese Schnittführung, die auch Kaufmann in einem Falle benutzte, ist aber nach der oben angegebenen Lage der Drüsen möglichst verkehrt, denn Alles, was von seiner Länge oberhalb des Ringknorpels liegt, ist überflüssig, und was vom Ringknorpel abwärts fällt, viel zu kurz, um von der Medianlinie aus das Operationsterrain freilegen zu können. Bei einem mittelgrossen Thiere beträgt bei der Lage des Kopfes, in der man die Operation vorzunehmen pflegt, die Entfernung vom Zungenbein nach dem Ringknorpel mindestens 4 cm.

Um einen Unparteiischen über die nöthige Schnittlänge vom Ringknorpel nach unten zu hören, citire ich bezüglich dieses Punktes nochmals Bardeleben<sup>2)</sup>. Seite 29 heisst es von der Schnittrichtung und -Länge: „Incisione facta in medio collo infra laryngem tres fere pollices longa“ etc., d. h. knapp gemessen ungefähr 7—8 cm. Der von Zesas angegebene Schnitt würde zweckmässig gelegt sein, wenn man die Schilddrüsen auf dem Larynx oder zu beiden Seiten desselben, oder in dem beim Menschen dem oberen Halsdreieck entsprechenden Raume zu suchen hätte, wo sie auch Kaufmann gefunden zu haben glaubte. Dass Zesas jedoch ebenfalls die Schilddrüse des Hundes in diese Gegend verlegt, wird erstens dadurch bewiesen, dass er die Möglichkeit einer Verletzung

<sup>1)</sup> Wiener med. Wochenschrift 1884, No. 52: Ueber die Folgen der Schilddrüsenexstirpation beim Thiere.

<sup>2)</sup> l. c.

des n. hypoglossus (S. 1559) zugibt, und zweitens dadurch, dass er zum Schlusse dieser Abhandlung wörtlich sagt: „Jedenfalls aber verdient die Methode Kaufmann's (Schnitt vom Kieferwinkel nach dem Vorderrande des sternomastoidens in der Höhe des Zungenbeins) eine eingehende Prüfung; ich meinerseits werde nicht versäumen, dieselbe in Anwendung zu ziehen, da ich in nächster Zeit eine neue Serie derartiger Versuche vorzunehmen gedenke“ etc. (S. 1560).

Ein halbwegs mit den anatomischen Verhältnissen Vertrauter konnte diese Schnittführung nun und nimmer adoptiren, wie ihm überhaupt sofort die falschen topographischen Angaben Kaufmann's auffallen mussten. Das Original derselben hatte Zesas, wie die von ihm verboten citirten Experimente Kaufmann's zeigen, vor Augen.

Zum Schlusse möchte ich hierzu noch bemerken, dass meine anatomische Darstellung durch die mikroskopische Untersuchung des als Schilddrüse angesprochenen Organs gesichert ist.

---

Die Exstirpation der Schilddrüse ist nach den Ergebnissen der vorliegenden Versuche bei Hunden stets tödtlich. Die Thiere verenden in längstens 21 Tagen — einerlei ob man die Drüsen gleichzeitig vollständig oder allmählich entfernt — nach Krankheits-symptomen, die auf Störungen Seitens des Centralnervensystems hinweisen.

Dieselben können jedoch nicht dadurch bedingt sein, dass mit der Schilddrüse der Regulirungsapparat für die Blutdruckverhältnisse des Centralnervensystems, speciell des Gehirns, wegfällt.

Das Krankheitsbild, das schilddrüsenlose Hunde bieten, kann durch keine bei der Operation nur mögliche Nebenverletzung oder durch septische Processe in der Wunde hervorgerufen werden.

Ueberlebt ein Hund den Eingriff, so ist mindestens ein Drittel der Hauptdrüse in Form einer oder mehrerer Nebenschilddrüsen zurückgeblieben.

Die bisher erschienenen gegentheiligen Behauptungen sind theilweise darauf zurückzuführen, dass die betreffenden Experimentatoren sich in dem anatomischen Objekte irrten und etwas Anderes als die Schilddrüse entfernten. Für die von Schiff behauptete und von keiner Seite bestätigte Gefährlosigkeit der zweizeitigen Operation fehlt bis jetzt jede genügende Erklärung.

So gewagt es für gewöhnlich ist, die Resultate des Thier-experimentes ohne Weiteres auf den Menschen zu übertragen, so machen dieselben jedoch im speciellen Falle in Verbindung mit dem Umstande, dass die Totalexstirpation der Schilddrüse beim Menschen ebenfalls ähnliche Symptome veranlasst, die Annahme mehr als wahrscheinlich, dass die sogenannte cachexia strumipriva bedingt wird durch den Wegfall der specifischen Funktion der Schilddrüse. Wenn sämtliche schilddrüsenberaubte Hunde an Störungen des Centralnervensystems erkranken und sterben, und diese Erscheinungen erwiesenermassen allein durch die Entfernung der Schilddrüse hervorgerufen werden, wenn ferner derselben Operation beim Menschen ähnliche Störungen folgen, dann gehört ein gewisser Eigensinn dazu, nach einer anderen Erklärung, als der gegebenen, zu suchen, oder diese Thatsache einfach zu ignoriren.

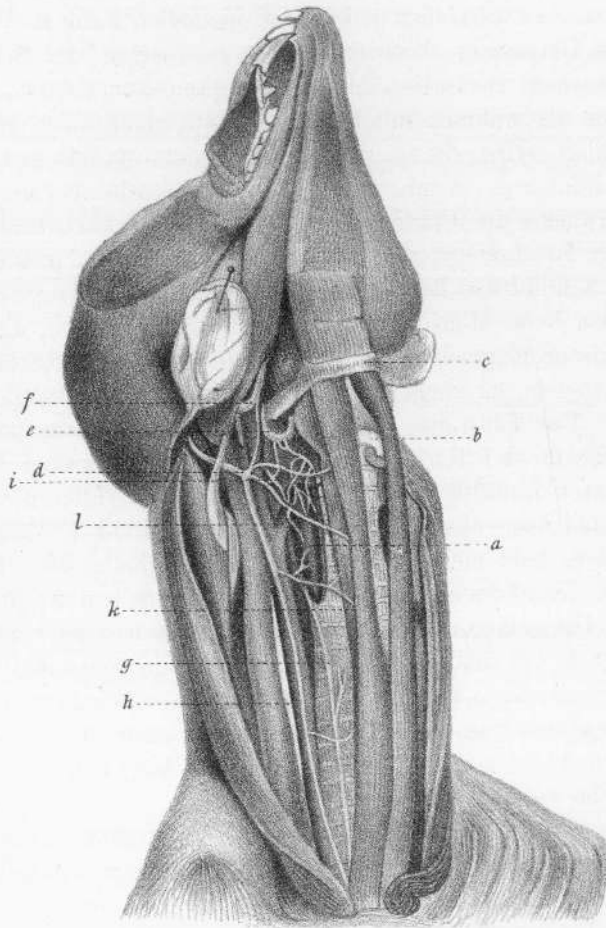
Der Einwand, dass dann ja alle Entkropften in gleicher Weise an der Kocher'schen Cachexie erkranken müssten, wird dadurch hinfällig, dass es in den meisten Fällen nicht gelingt, die Schilddrüse vollständig zu entfernen. Bald bleiben Nebenschilddrüsen, bald mehr oder minder grosse Theile der Hauptdrüse zurück. Sagt doch schon Kocher in seiner ersten Mittheilung, dass alle Diejenigen, die nach der Totalexstirpation ein Kropfrecidiv zeigten, bei denen also Schilddrüsenreste „unbeabsichtigt“ zurückgelassen waren, frei von kachektischen Erscheinungen blieben. Dieses unbeabsichtigte Zurücklassen von Drüsenresten wird Jedem erklärlich, der sich die Mühe nimmt, eine Anzahl Kröpfe in situ an der Leiche zu untersuchen.

So berechtigt auch die Totalexstirpation des Kropfes in der Jetztzeit vom chirurgischen Standpunkte aus erscheint, so bedarf es wohl nicht eines weiteren halben Hunderts jener unglücklichen Geschöpfe, um die Operation endgültig als physiologisch unzulässig zu verwerfen.

Giessen, den 13. März 1886.

14157





a. Schilddrüse.  
 b. Ringknorpel.  
 c. Zungenbein.  
 d. I. Halsnerv.  
 e. n. laryngeus sup.  
 f. n. hypoglossus.

g. n. recurrens.  
 h. n. vagus.  
 i. Zweig des n. glossopharyngeus.  
 k. m. sternohyoideus u. sternothyreideus.  
 l. art. thyreoidea.





60481