DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT.

Mit Berücksichtigung des deutschen Medicinalwesens nach amtlichen Mittheilungen, der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes.

Begründet von Dr. Paul Börner.

Zwanzigster Jahrgang.

Redaction: Prof. Dr. A. Eulenburg und Dr. Jul. Schwalbe, Berlin. — Verlag: Georg Thieme, Leipzig-Berlin.

Lützowstr. 60a.

Potsdamerstr. 116.

Postadresse: Leipzig, Seeburgstr. 31.

I. Quetschung und Ausrottung des Ganglion coeliacum.

Experimentelle Studien.

Von Professor G. Lewin und Sanitätsrath O. Boer.

Das Ganglion coeliacum zeigt verschiedene Formen. Bei einigen Thierspecies ist es abgeplattet und länglich, bei anderen halbmondförmig, zuweilen auch vierseitig. Ebenso findet man mehrere kleine Ganglien nahe nebeneinander und in innigem Zusammenhange liegend. Das Kaninchen hat zwei Ganglien, ein superius und ein inferius. Das Ganglion superius liegt oberhalb der Ursprungsstelle der Arteria mesenterica, ist meist dreieckig und hat oft mehrere kleine accessorische Ganglien. Das Ganglion inferius sehen wir meist birnenförmig, bisweilen retortenförmig, mit der Spitze nach vorn gerichtet, unterhalb der Arteria mesenterica superior. — Das Ganglion superius sendet Zweige zum Magen und zur Leber und ist mit dem Ganglion inferius durch graue Nervenfasern verbunden.

Was die Functionen dieser Ganglien betrifft, so existiren darüber die verschiedensten Ansichten. Bichat scheint zuerst sich mit dem Ganglion beschäftigt zu haben. Seine Ansicht gipfelt darin, dass es keinen Einfluss auf die Bewegungen des Darmes hat, indem diese nur vom Cerebrospinalsystem regulirt würden. Ihm widersprach alsbald Joh. Müller¹⁾ und nach diesem Longet²⁾. Bei ihren Beobachtungen, dass nämlich die peristaltischen Bewegungen bei Kaninchen und Hunden nach der Oeffnung der Bauchhöhle anfangs lebhafter werden, später aber nachlassen, konnten sie constatiren, dass durch chemische Reize, z. B. durch Betupfen des Ganglion mit Kali causticum die Bewegungen an Lebhaftigkeit wieder ausserordentlich zunehmen.

Nach diesen Autoren führten Pincus und Samuel³⁾ die Exstirpation des Ganglion aus und sahen, dass der Tod schon nach 15–30 Stunden eintrat. Die Section ergab Hyperämie, Hämorrhagien und Geschwüre der Mucosa der Digestionsorgane. Budge⁴⁾ erwähnt, dass die Thiere schon am ersten Tage sterben, und zwar unter starker Diarrhoe. Bei der Section zeigte sich die Leber vergrößert und hyperämisch.

Adrian's⁵⁾ Hunde, bei welchen sehr vorsichtig das Ganglion mesentericum superius und inferius sowie das Ganglion coeliacum exstirpirt wurden, blieben lange nach der Operation am Leben.

Lumanski⁶⁾ stellte Controllversuche derart an, dass er neben den Hunden, Katzen, Kaninchen, denen die Ganglien exstirpirt wurden, bei anderen Thieren derselben Gattung diese Ganglien nur der Luft exponirte. Beide Arten von Thieren starben nach einigen Stunden bis etlichen Tagen, und war der Sectionsbefund ziemlich derselbe, nämlich Hyperämie in der Mucosa des Darmcanals. Ein Hund allein blieb am Leben, magerte zuerst ab, erholte sich aber wieder vollkommen.

Schiff's⁷⁾ Hunde und Katzen überlebten nicht nur die Exstirpation, sondern wurden sogar fetter.

Rossbach¹⁾ operirte an Fröschen, denen alle zu beiden Seiten der Aorta liegenden Ganglien entfernt wurden. Die Thiere blieben noch einen bis drei Monate am Leben.

Krause²⁾ giebt nach Hinweis auf Budge und Lumanski an, dass die Kaninchen unter Temperaturabnahme schon nach zwei Stunden starben.

Die Frage nach der Sensibilität des Ganglion suchte man ebenfalls experimentell zu lösen. Flourens, Bracht, Meyer, Longet, Müller fanden, dass das Kneifen dieses Organs selbst bei narkotisirten Thieren Schmerzen erzeugt, noch mehr natürlich bei den aus der Narkose erwachenden. Maassgebend sind die Versuche Longet's, „welcher sich sehr hütete, die naheliegenden Nerven mit zu berühren oder durch Zerrung der beiden Eingeweidenerven die Rückenmarksnerven mitzureizen“. Die Thiere gaben deutlich Schmerzzeichen von sich. Den Plexus solaris fand Longet empfindlicher als den Hals- und Lendenwirbelknoten. Gestützt auf diese Erfahrungen construirten einzelne Autoren Krankheitsformen, deren Hauptcharakteristicum eigenthümliche, von den gewöhnlichen Unterleibsleiden abweichende Schmerzen in der Gegend des Bauchsympathicus sein sollten.

So behauptete Bichat, dass wesentlich nervöse Koliken, welche unabhängig von irgend einer localen Affection der serösen und muskulösen Gewebe der Unterleibsorgane auftreten, offenbar den Nerven der Unterleibsganglien entsprängen. Es seien wahre Neuralgien des Plexus coeliacus. Nach Jolly sind diese Neuralgien ganz eigenthümlich, entbehren des Charakters der gewöhnlichen sensiblen Neuralgien des sympathischen Systems und haben in der That eine eigene Art des Empfindens und Schmerzes.

Aus dieser Zeit stammen auch einige pathologische Befunde. Bichat fand bei einem Kranken das Ganglion semilunare vergrößert, ja in einem Falle von periodischer Manie in der Grösse einer Nuss mit einem Knorpelkern im Innern. Lobstein beschreibt bei einer verstorbenen Schwangeren mit unstillbarem Erbrechen „Ganglia in aqua frigida parum pallescerent. Nervus splanchnicus in ganglion ingressus, multo latior mihi apparuit.“ Aehnliche Befunde will Lobstein bei Keuchhusten mit krampfhaftem Erbrechen gesehen haben. Rayer constatirte bei der Section eines Kranken, der an Kolik gelitten, eine intensive Entartung des Ganglion.

Romberg³⁾ construirte ein bestimmtes Krankheitsbild: die „Hyperästhesie des Plexus solaris“. Die charakteristischen Symptome seien ein jählings oder nach vorangegangenen Drucke ein heftiger, zusammenschnürender Schmerz in der Magengrube, sich bis zum Rücken verbreitend, mit Ohnmachtsgefühl, verfallenem Gesichte, Kälte der Hände und Füße mit aussetzendem Pulse. Der Schmerz steigt so, dass der Kranke laut aufschreit; dann nimmt der Schmerz ab mit Zurücklassung grosser Schwäche. Die Bestätigung dieser Krankheit durch ein Sectionsergebniss ist nicht geliefert.

In neuester Zeit beschreibt S. Gee⁴⁾ eine „Cöliac Affection“ von 1–5jährigen Kindern, welche jetzt in Indien „weisse Diarrhoe“ genannt, früher als chylöse Diarrhoe bezeichnet wurde. Die charakteristischen Zeichen seien breiweiche Faeces von fahlem Aussehen, starkem fauligem Geruch, Schwäche, Abmagerung, Hautblässe, Appetitlosigkeit. Die Dauer erstreckte sich über Monate

¹⁾ Joh. Müller, Lehrbuch der Physiologie p. 575.

²⁾ Longet, Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Uebersetzt von J. A. Hein. Leipzig 1847.

³⁾ Pincus, Experim. de nervo vago et sympathico. Breslau 1856.

⁴⁾ Budge, Schriften der k. k. Akad. d. W. 1860, XIX.

⁵⁾ Eckhard, Beitrag zur Anatomie und Physiologie 1862, III, 1.

⁶⁾ Lumanski, Zeitschrift für rat. Medicin Bd. XXVIII, p. 59.

⁷⁾ Schiff, Leçons sur la physiologie de la digestion.

¹⁾ Rossbach, Virchow's Archiv Bd. 51, p. 187.

²⁾ Krause, Anatomie des Kaninchens 1884, p. 353.

³⁾ Romberg, Lehrbuch der Nervenkrankheiten 1857, I, p. 156.

⁴⁾ S. Gee, On the coeliac affection. St. Barthol. Hosp. Rep. 1888. — Virchow-Hirsch's J.-B. 1889, II, 292.

und Jahre, und meist ende sie tödtlich mit Kachexie und intercurrenten Darmerkrankungen. Sectionen, welche die Betheiligung des Plexus coeliacus beweisen, scheinen auch hier nicht gemacht zu sein.

Bonome¹⁾ fand nach Exstirpation der Ganglia coeliaca die Auerbach'schen und Meissner'schen Plexus mehr oder weniger atrophisch, vorzüglich in den Fällen, in welchen sich Neurome oder Fibrome gebildet hatten (?). Eine Atrophie der Darmmuskulatur wurde aber nicht dabei beobachtet.

Eine neue Richtung erhielten die Experimente in den letzten Jahren. Ph. Munk und Klebs hatten behauptet, dass die Exstirpation des Plexus coeliacus theils Diabetes insipidus, theils verschiedenartige Verdauungsstörungen und Atrophie des Pankreas erzeuge.

Alex. Lustig²⁾ sucht nun nachzuweisen, dass die ausgeführten Experimente strengen Anforderungen nicht genügen, da sie durch peritonitische Processe gestört, in zu geringer Zahl angestellt wurden und die vollständige Entfernung des Plexus nicht bewiesen worden sei. Seine eigenen Versuche will Lustig unter allen Cautelen ausgeführt haben. Die meisten Thiere, Hunde, Katzen, Kaninchen, starben in der zweiten bis dritten Woche nach der Operation plötzlich „nach alarmirenden Symptomen“.

Bei den am Leben gebliebenen Thieren war der Harn in vielen Fällen an den ersten Tagen zuckerhaltig, doch verschwand der Zucker regelmässig nach 2—3 Tagen. Dann trat Aceton auf, später Eiweiss, die Harnmenge wurde geringer, ausserdem fanden sich hyaline Cylinder, rothe und weisse Blutkörperchen und Nierenepithelien. Lustig hält die vorübergehende Melliturie durch den schweren Eingriff auf das Centralnervensystem entstanden. Pankreas, Leber, Magen und Darmcanal blieben aber normal — „die Lehre Munk-Klebs sei also falsch.“

In einer späteren Publication, in welcher er nochmals hervorhebt, dass man infolge der Exstirpation des Plexus coeliacus manchmal eine vorübergehende Glykosurie von kurzer Dauer erhielt, niemals aber Diabetes mellitus mit darauf folgender Atrophie des Pankreas, führt er noch Experimente bei 5 Kaninchen an, in welchen nach der Exstirpation des Plexus coeliacus durch die piquire Diabetes mellitus erzeugt wurde, so dass also der Plexus coeliacus kein für die Entstehung des Diabetes nothwendiges Nerven-element ist.

Im Anschluss an obige Untersuchungen hat Peiper³⁾ eine experimentelle Studie über Ausrottung des Plexus coeliacus veröffentlicht. Von 15 Versuchsthieren (Kaninchen) starben vier 24—30 Stunden nach der Operation, und zwar zwei infolge der Narkose oder des Eingriffes, eins an Peritonitis, eins an Verblutung. Bei den übrigen 11 Thieren konnte Verfasser Abmagerung trotz gesteigerter Fresslust constatiren. Von Seiten des Darmtractus beobachtete er keine Störungen, so dass er einen Einfluss des Plexus auf die quantitative Secretion des Darmsaftes bestreitet. Eine sorgfältig durchgeführte Untersuchung des Urins zeigte bei einzelnen Thieren vorübergehende Melliturie. Die Zuckermenge war jedoch nicht bedeutend und verschwand bei einigen Thieren rasch wieder, während bei 4 Kaninchen nach vorerst intermittirendem Auftreten die Quantität sich vermehrte und constant bis zum Tode nachzuweisen war. Eine Atrophie des Pankreas wurde niemals beobachtet.

In neuerer Zeit hat das Ganglion coeliacum dadurch eine besondere Bedeutung erhalten, dass man in seiner Erkrankung vorzüglich die Ursache des Morbus Addisonii, namentlich der Pigmentation und der Adynamie annahm. Früher waren es bekanntlich die Nebennieren, welche man nach dieser Richtung hin anschildigte. Da sich aber in einer relativ grossen Anzahl von Obductionen, etwa in 20 %, diese Organe in ganz normaler Beschaffenheit befanden, dagegen, wenn auch in geringerem Procentsatz, die Ganglien degenerirt waren, so imputirte man diesen die Hauptbetheiligung beim Morbus Addisonii. Die Erkrankung der Ganglien war von verschiedener Qualität und Quantität, wie folgende Tabelle ergibt.

Wir führen die genaueren Daten dieser Befunde hier nicht näher an, weil sie Lewin⁴⁾ in seiner Arbeit über Morbus Addisonii publicirt hat.

Zur Eruirung dieser Bedeutung des Ganglion coeliacum beim Morbus Addisonii unternahmen wir zwei Serien von Experimenten; die erste bestand in Quetschung des Organs, die zweite in Ausrottung desselben.

Die erste Serie dieser Experimente wurde im Laboratorium des Herrn Prof. Salkowski ausgeführt, der selbst uns manchen Rath ertheilte. Gleichzeitig unterstützte uns Herr Dr. Meyerson in

	Sympathicus.	Splanchnicus.	Plexus solaris.	Gangl. semil.	Summe.
Normal	8	2	3	4	17
Degeneration (verkäst oder tuberculös)	1	—	6	6	13
Atrophie	3	2	—	2	7
Verdickung, Hypertrophie	1	2	4	4	11
Verhärtung	—	—	2	3	5
Erweichung	—	—	—	—	0
Acute Entzündung (Rundzellen)	2	—	1	3	6
Chronische Entzündung (fibröse Bildung)	—	—	2	3	5
Graue Färbung	—	—	1	2	3
Pigmentirung	—	—	1	2	3
Fettumhüllung	—	—	—	1	1
In Abscess eingebettet	—	—	1	—	1
Beobachtungen	15	6	21	30	72
Normal	8	2	3	2	17
Krank	7	4	21	28	55

werthvollster Weise. Leider war die Temperatur zur Zeit der Versuche sehr niedrig, so dass eine Anzahl Kaninchen bald nach der Operation zugrunde ging. Von 25 Kaninchen blieben nur 15 am Leben.

Die Technik wurde in ähnlicher Weise wie bei der zweiten Serie ausgeführt und werden wir diese später besprechen.

1. Serie. a) Quetschung der Ganglien. Bei sechs Kaninchen von mittlerer Grösse, von denen drei Albinos waren, wurde die Quetschung beider Ganglia coeliaca ausgeführt.

Die Lebensdauer war bei zwei Kaninchen 3 bis 5 Tage, bei einem Kaninchen 7 Tage, bei drei Kaninchen 16 bis 18 Tage. Symptome im Leben, soweit sie beobachtet werden konnten, waren: Grosse Unruhe bei allen, Convulsionen bei drei Kaninchen, Appetit in den ersten Tagen vermindert, später ziemlich gut (pro die 60 bis 80 g Kartoffeln, 12 bis 20 g Brod). Fäces bei zwei Kaninchen ziemlich normal, bei vier Kaninchen schleimig, serös, diarrhoisch. Puls und Athmung in den ersten Tagen beschleunigt. Temperatur erhöht. Geringe Abmagerung.

Alle Thiere hatten an Gewicht etwas verloren, ihr Aussehen, ihre Unruhe, Entkräftigung deuteten auf ein inneres tiefes Leiden hin.

Tod wurde nur bei zwei Kaninchen näher beobachtet und trat unter convulsiven Erscheinungen ein. Die anderen Kaninchen wurden todt aufgefunden.

Das Ganglion coeliacum war bei der Section von fünf Kaninchen nicht mehr erkennbar, weil es in grauweisse Masse degenerirt sich zeigte.

Gehirn ohne auffallende Veränderung; bei vier Kaninchen scheinbare Anämie. Lungen bei zwei Kaninchen hyperämisch, bei einem Kaninchen Pneumonie. Herz bei einem Kaninchen verfettet. Bauchhöhle bei zwei Kaninchen bedeutender Ascites. Magen bei drei Kaninchen ausgedehnt, bei zwei Kaninchen ecchymosirt. Nieren bei einem Kaninchen parenchymatös entzündet, Dünn- und Dickdarm meist voll flüssigen Inhaltes.

b) Exstirpation des Ganglion coeliacum. Die Befunde im Darmcanal waren ziemlich dieselben wie in den weiter unten ausgeführten Versuchen. Dagegen beobachteten wir mehr die anderen Organe, welche später weniger berücksichtigt wurden. Das Gehirn und Rückenmark bei vier Kaninchen untersucht, zeigte keine abnorme Beschaffenheit. Herz, bei sieben Kaninchen linker Ventrikel stark contrahirt mit mehr oder weniger geronnenem Blute; rechter Ventrikel theilweise überfüllt mit sowohl flüssigem als geronnenem Blute. Lungen normal, lufthaltig mit wechselndem Blutgehalt. Cavum peritonei bei zwei Kaninchen etwas Ascites. Die Därme meist verklebt. Magen mehrfach ecchymosirt. Nieren bei vier Kaninchen Corticalsubstanz sehr blutreich, bei zwei Kaninchen Marksubstanz stark bluthaltig. Bei einem Kaninchen ausgesprochene parenchymatöse Nephritis und leichte Albuminurie.

Temperatur in vier Fällen stieg den ersten Tag auf 39,2; fiel den anderen Tag auf 38,0, später auf 37,3.

2. Serie. Die zweite Serie der Ausrottung der Ganglien führten wir im Vivisectorium des physiologischen Instituts aus unter specieller Leitung des Herrn Professor Gad, der mit gewissenhafter Sorgfalt sich für diese Arbeit interessirte und uns in jeder Hinsicht mit seinem Rathe unterstützte und controllirte. Einen grösseren Theil der Operationen, speciell in der ersten Zeit, führte derselbe persönlich aus. Wir sind dem Herrn zu grossem Danke verpflichtet.

Es wurden 40 Thiere behandelt; 38 Kaninchen, 2 Hunde. Die beiden letzteren Thiere waren für unsere Versuche wenig geeignet, da der vielen parenchymatösen Blutungen wegen ein reinliches,

¹⁾ A. Bonome, Sulla patologia dei plessi nervosi del intestino. Archiv. med. T. XIV, No. 17.

²⁾ A. Lustig, Centr.-Bl. für Physiol. 1889, No. 13.

³⁾ Zeitschr. für klin. Medic. Bd. XVII, Heft 6.

⁴⁾ Lewin, Charité-Annalen XVII, Jahrg. 1892.

übersichtliches Operationsfeld nicht geschaffen werden konnte, wodurch es nicht möglich war, die Exstirpation vollkommen zu beenden.

Die Kaninchen wurden eine halbe Stunde vor Beginn der Operation durch Injection einer Lösung von Chloralhydrat, 1 : 2 Aqua, eine bis zwei Pravazspritzen narkotisiert. Die Narkose wurde stets vertragen, und ist diese Methode dem Chloroform bei weitem vorzuziehen, da bei Anwendung des letzteren häufig sofort Asphyxie oder Tod eintritt.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle und Auspacken der Därme in gewärmte trockene Tücher beginnt man über der nun sichtbaren linken Nebenniere eine vorsichtige Präparation bis zur Vena cava inferior. Hat man diese neben der pulsirenden Aorta erreicht, dann wird sie von der Gegend der Arteria mesenterica inferior frei präpariert und das Ganglion coeliacum superius zeigt sich dicht auf der Vena cava liegend, während das Ganglion coeliacum inferius etwas nach unten und seitlich links, gewöhnlich in Begleitung der oben erwähnten Arteria und Vena mesenterica erscheint. Dies Ganglion ist meist schwächer entwickelt als das superius. Zuweilen sind beide Ganglia, dicht aneinander liegend, eng verbunden. Sehr gute Dienste haben uns beim Freipräparieren und Abheben der Ganglien von der Vene der Ludwig'sche stumpfe und scharfe Finger, — abwechselnd angewendet — geleistet. Nach Beendigung der Operation wurde wie bei der gewöhnlichen Laparatomie unter Beobachtung peinlichster Antisepsis verfahren.

In der Regel war die Entwicklung der genannten Ganglien und der angrenzenden nervösen Elemente mässig kräftig, und zwar bei den meisten Thieren gleichmässig, immerhin aber wollte es uns scheinen, dass bei den im Frühjahr und Herbst operierten Thieren sich das Ganglion kräftiger und stärker entwickelt zeigte. Es ist wohl kaum anzunehmen, dass hier vielleicht ein Zusammenhang mit dem zu diesen Jahreszeiten stattfindenden Mauserungsprocess (Haarwechsel) ersichtlich wäre.

Die Kaninchen, welche einem schnellen Tode erlagen, gehörten vorzüglich einer kleinen Sorte an, welche sich in der Mauserzeit befand. Es wäre aber auch möglich, die wenigen, bald nach der Operation eingetretenen Todesfälle in der That als missglückte Operationen und vielleicht auch durch Shok verursacht zu beschuldigen.

Peritonitis hatten wir nur ausnahmsweise und dann auch nur angedeutet zu verzeichnen. Die Wundfläche hatte fast stets ein sehr gutes Aussehen. Parenchymatöse Blutungen störender Art traten höchst selten ein.

Die nun folgenden Tabellen geben ein übersichtliches Bild, sowohl über die Zahl der operierten Thiere, als auch über Lebensdauer und Sectionsbefund. Die Anordnung ist derartig gewählt, dass die erste Colonne die Lebensdauer und die Gewichtsveränderungen enthält, die zweite Colonne den Sectionsbefund umfasst, mit besonderer Berücksichtigung der etwaigen Veränderungen in der Bauchhöhle, während in der dritten Colonne besondere Schwierigkeiten und Abweichungen von der Norm bei Ausführung der Operation, sowie die Controlle der stattgehabten Operation geschildert werden sollen. Die Gruppierung und Reihenfolge ist derartig, dass die Thiere mit totaler Exstirpation gesondert beschrieben werden, ebenso die mit partieller und zwar zusammen die das Ganglion coeliacum superius und dann die das Ganglion coeliacum inferius betreffenden.

Exstirpation des Ganglion coeliacum superius bei 17 Kaninchen.

Operationstag, Lebensdauer, Gewicht.	Sectionsbefund.	Bemerkungen.
12. Febr., gest. 17. März = 24 Tage. 1670—1230 g.	Därme durch dünnflüssigen Inhalt sehr ausgedehnt. Nebennieren und Mesenterialdrüsen schiefrig verfärbt; letztere intumescirt. Magen wenig gefüllt, nicht lufthaltig.	Alle gangliösen Massen auf der Vena cava inferior fehlen.
14. Febr., gest. 15. März = 28 Tage. 1550—1225 g.	Die gesammten Därme machen den Eindruck hochgradiger Paralyse, in den meisten Partien stark ausgedehnt, theils mit flüssigem, theils gasförmigem Inhalt. Von Duodenum bis Jejunum Inhalt gelbfärbig, 40 cm unterhalb beginnt Gas, welches ausschliesslich den übrigen Darm erfüllt.	Auf der Cava keine gangliösen Elemente nachzuweisen, wohl aber rechts unten. Die gangliösen Massen im Bereich der Arteria mesenterica fehlen ebenfalls.
17. Febr., gest. 25. Febr. = 8 Tage.	Därme paretisch. Kaninchen war in der Lactationsperiode und deshalb sehr abgemagert.	
23. Febr., gest. 17. März = 23 Tage. 1740—1480 g.	Därme mit flüssigem dünnem Inhalt angefüllt. Rectum enthält keine Scybala.	

Operationstag, Lebensdauer, Gewicht.	Sectionsbefund.	Bemerkungen.
1. März, gest. 24. April = 56 Tage. 1680—1200 g.	Darm flüssiger Inhalt. Magen Ecchymosen, linke Nebenniere etwas verfärbt.	
4. März, gest. 8. Mai = 65 Tage. 1820—1300 g.	Dünndarm contrahirt. Coecum stark tympanitisch; wenig Inhalt. Magenwände dünn, stark glänzend, mit wenigem Schleim. Urin dunkel.	Das obere Ganglion fehlt. Das untere ziemlich gering entwickelt.
12. Mai, gest. 13. Mai = 1 Tag. 1550 g.	Dünndarm stark tympanitisch. Duodenum leer. Coecum gefüllt und lufthaltig. Im unteren Darm Scybala.	Ganglion war sehr stark entwickelt; bei der Operation wurde der Splanchnicus mit durchschnitten.
21. Mai, gest. 22. Mai = 1 Tag. 1650 g.	Därme zum grössten Theil mit diarrhöischem Inhalt gefüllt. Unten im Rectum Scybala. Im Magen viel Ecchymosen, auch an der oberen, dem Zwerchfell anliegenden Seite.	Ganglion war sehr stark entwickelt. Ebenfalls Lymphgefässe stark gefüllt.
10. Mai, gest. 23. Nov. = 196 Tage. 1650—2360 g 12. August. 1630 g 23. Nov.	Därme machen einen normalen gesunden Eindruck, Dünndarm weisslich rosa gefärbt. Dickdarm breiig gefüllt. Keine Diarrhoe. Nebenniere bräunlich gefärbt. Blase übermässig ausgedehnt, gefüllt, faustgross. Urin klar. Magen nicht lufthaltig, mit ziemlich viel trockenem verdautem Inhalt. Starker Nasenkatarrh, mit eitrig dickem Schleim.	Das Ganglion superius fehlt vollkommen. Das inferius erscheint stark verdickt, vergrössert, gleichsam vicariierend.
26. Mai I. Operation Ganglion superius, 8. Dec. II. Operation Ganglion inferius, gest. 9. Dec. = 200 Tage. 1560—2700 g.	In der Bauchhöhle viel Blut, theils flüssig, theils geronnen. Namentlich auf der Vena cava zahlreiche Blutpunkte. Därme blass, zum Theil gefüllt. Leber fettig, gross. Magen Ecchymosen der Schleimhaut.	Bei der zweiten Operation entstand durch zufälliges Zucken des Thieres ein Hämatom und durch starke Blutung wurde Operationsstelle, die bereits bis Gangl. inf. freipräpariert war, verfärbt, so dass Differenzierung nicht mehr möglich war. Auch bei Obduction war deshalb von gangliösen und nervösen Elementen nichts zu unterscheiden.
24. Mai, gest. 28. Mai = 5 Tage. 2000 g.	Nichts besonderes.	Ganglion war sehr stark entwickelt.
19. Oct., gest. 20. Oct. = 1 Tag. 1580 g.	Unterhautzellgewebe ödematös infiltrirt. Zahlreiche Ecchymosen im Magen. Wahrscheinlich infolge starken Carbonsäuresprays äusserlich angeätzt.	
22. Oct., gest. 23. Oct. = 1 Tag. 1670 g.	Dünndärme in grosser Ausdehnung mit Luft angefüllt, ohne merklichen Inhalt; collabiren bei Punction. Dickdarm breiig angefüllt. Magen geröthete Schleimhaut; ziemlich erweicht, mit Ecchymosen. Frischer Inhalt, Thier bis zuletzt gefressen.	Beide Ganglien lagen dicht zusammen. Nur das obere, ohne Blutung exstirpiert.
2. Nov., gest. 4. Nov. = 2 Tage. 1550 g.	Därme diarrhöisch; collabirt. Keine Scybala. Im Magen wenig Luft. Geringe peritonitische Auflagerungen. Etwas seröse Flüssigkeit.	
5. Nov., gest. 5. Dec. = 31 Tage. 1650—1250 g.	Därme starke Diarrhoe. Kein Meteorismus; collabirt. Leber Narben, vermuthlich durch Parasiten entstanden. Magen klein, ohne Ecchymosen, dünnflüssiger Inhalt.	Bei Lebzeiten war schon Diarrhoe zu constatiren gewesen.
9. Nov., gest. 10. Nov. = 1 Tag. 1950 g.	Därme mit flüssigem, braunem diarrhöischem Inhalt; namentlich Coecum und Dickdarm. Magen voll unverdauter Speisereste.	Heftige Diarrhoe.
14. Nov., gest. 13. Dec. = 29 Tage. 1650—1620 g.	Starke Diarrhoe, Därme lufthaltig in grosser Ausdehnung.	

Totalexstirpation des Ganglion coeliacum.

Operationstag, Lebensdauer, Gewicht.	Sectionsbefund.	Bemerkungen.
22. Februar, gest. 23. Febr. = 1 Tag.	Duodenum ödematösgequollen. Därme zum Theil meteoristisch aufgetrieben. Magen enthält geformte Kothmassen, die keine Stärkereaction ergeben. Schleimhäute Ecchymosen. Keine Peritonitis.	Bis zur rechten Nebenniere alles Fett und Nervengewebe weggenommen.
1. März, gest. 21. März = 20 Tage. 1420—1200 g.	Darm zum Theil mit breiigem Inhalt erfüllt. Rectum Kothballen. Magen ohne Ecchymosen. Nebenniere links zeigt einige Höckerchen.	
3. März, gest. 4. März = 1 Tag.	Keine Peritonitis. Därme enthalten reichlich flüssigen Inhalt. Magen Ecchymosen und einige fragliche Kothballen, sonst mit frischer Kleie angefüllt.	Beide Ganglien waren eng zusammenliegend und sind in toto entfernt.
9. März, gest. 3. April = 25 Tage. 1750—1500 g.	Darm enthält flüssige diarrhoische Massen; unten Scybala. Magen mässig viel frische Nahrung. Linke Nebenniere schiefrig.	
10. März, gest. 10. März Nachm. = 1/2 Tag.	Der zu kurzen Lebensdauer wegen nichts zu bemerken. Zahlreiche Ecchymosen bis Linsengrösse in der Nähe des Pylorus.	
15. März, gest. 17. März = 2—3 Tage.	Der ganze Darm ist angefüllt mit flüssigem, sehr wässrigem Inhalt. Im Rectum Scybala. Magen zahlreiche Ecchymosen der Schleimhautdrüse und Pylorus.	Das ganze Ganglion fehlt.
30. April, gest. 1. Mai = 1 Tag. 2220 g.	Darm mit diarrhoischem Inhalt erfüllt. Unten Scybala. Magen zahlreiche Ecchymosen,	Das ganze Ganglion entfernt, bis nach oben zur Leber hin.
2. Mai, gest. 3. Mai = 1 Tag. 2070 g.	Darm zum Theil dünnflüssiger Inhalt. Im Magen einige Ecchymosen. Ganz geringe Spur von Peritonitis.	Bei der Operation zeigte sich der Darm meteoristisch.
5. Mai, gest. 5. Mai Abends = 1 1/2 Tag.	Därme mit Luft und flüssigem Inhalt erfüllt. Starke Diarrhoe. Magen Ecchymosen, Keine Peritonitis.	
14. Mai, gest. 14. Mai = 1/2 Tag.	Der kurzen Lebensdauer wegen nichts Bemerkbares.	Beide Ganglien waren nicht zu isoliren. In toto entfernt. Lymphgefässe zerissen.
15. Dec., gest. 18. December = 3 Tage. 1838—1650 g.	Dünndärme reichlich flüssiger Inhalt, sehr blass. Im Rectum Scybala. Magen gross, voll, lufthaltig mit geringen Ecchymosen. Blase wenig gefüllt.	Ganglion sehr entwickelt und zusammenhängend. In toto entfernt.
17. Dec., gest. 31. December = 14 Tage. 1700—1280 g.	Därme collabirt, mit gelbflüssigem diarrhoischen Inhalt gefüllt. Unten im Dickdarm erweichte Scybala. Milz sehr klein, atrophisch. (Lebern normal.) Blase ziemlich gefüllt. Urin enthält weder Albumen noch Zucker. Magen einige Ecchymosen.	Bei der Obduction keine Spur von Ganglion mehr vorhanden. Vene in ziemlicher Ausdehnung frei. Ganglion war sehr stark entwickelt.
7. Jan., gest. 8. Januar = 1 Tag. 1650 g.	Därme mit dünnflüssigem Inhalt erfüllt. Auch äusserlich Diarrhoe bemerkbar.	Ganglion ziemlich zusammenhängend. Bei der Operation entstand eine reichliche Blutung.

Exstirpation des Ganglion coeliacum inferius.

Operationstag, Lebensdauer, Gewicht.	Sectionsbefund.	Bemerkungen.
21. Februar, gest. 22. Febr. = 1 Tag. 1670 g.	Duodenum und ein ca. 20" langes Darmstück mit dünnen diarrhoischen Massen erfüllt. Ebenso Dickdärme. Im übrigen Darmtractus stark injicirt, zum Theil Meteorismus. Zahlreiche Ecchymosen des Magens, der mit Speisen gefüllt ist. Im unteren Theil desselben eine grosse Quantität Koth.	
24. Februar I. Operation Ganglion inferius, 28. Nov. II. Operation Ganglion su-	Därme in gutem Zustande. Kein Meteorismus. Keine diarrhoischen Erscheinungen. Coecum erfüllt mit gut verdauten Massen. Magen klein, ohne Luft, wenig Inhalt. Blase enthielt trüben Urin. Kein Eiweiss.	Bei der zweiten Operation zeigt sich das obere Ganglion sehr stark entwickelt. Ein Theil des Dickdarms mit Perito-

Operationstag, Lebensdauer, Gewicht.	Sectionsbefund.	Bemerkungen.
perius, gest. 21. April = 420 Tage. 1680—2310 1850 g.	Kein Zucker. Nieren und Nebennieren normal. Leber dunkelbraun.	neum verwachsen. Adhäsionen mit der Scheere gelöst.
7. Mai, gest. 12. Mai = 5 Tage. 1550—1310 g.	Därme zum Theil contrahirt. Geringe diarrhoische Erscheinungen. Geringe Peritonitis.	
25. Mai, gest. 31. Mai = 6 Tage. 1580—1400 g.	Därme lufthaltig, diarrhoisch. Unten im Darm Scybala. Oben stark diarrhoischer Inhalt. Nebennieren verfärbt. Magen mit schleimigen, wässrigen Mengen angefüllt. Leber stark parasitenhaltig. Blase leer, collabirt.	
26. Februar, gest. 11. März = 14 Tage. 1785—1470 g.	Därme mit flüssigem Inhalt erfüllt. Magen lufthaltig, mit Chylus angefüllt. Schleimhaut zeigt cadaveröse Veränderungen. Nebennieren verfärbt. Hyperämisch.	Ganz frische Diarrhoe. An der Operationsstelle im Verlauf der Arteria mesenterica verdickte Stränge.
31. Oct., gest. 5. November = 5 Tage. 2200 g.	Därme stark aufgetrieben, sehr wenig flüssiger Inhalt. Augenscheinliche Darmparalyse. Magen dünnwandig; zum Theil blasenartig, durchsichtig.	

Auf Eiweiss, Zucker und Aceton haben wir ausserdem noch vier Kaninchen, und zwar das Aceton nach der Methode von Legal u. a. untersucht. Bei dem ersten Kaninchen, welches zehn Tage lebte, fand sich in den ersten fünf Tagen keiner der genannten Stoffe. Vom sechsten Tage an wurde Aceton im Urin nachgewiesen. Beim zweiten Kaninchen, dem vor 22 Tagen das Ganglion total, und zwar mit Durchreissung einiger Lymphgefässe exstirpirt wurde, fanden wir weder Zucker noch Eiweiss, dafür aber am dreizehnten Tage Aceton in kleinen Quantitäten. Beim dritten Kaninchen mit totaler Exstirpation des Ganglion wurden ebenfalls Spuren von Aceton, und zwar vom siebenten bis zehnten Tage, und Spuren von Eiweiss am elften Tage nachgewiesen. Beim vierten Kaninchen, welches aber schon am vierten Tage von einem Hunde todgebissen wurde, fand sich keiner von den genannten drei Stoffen.

Gehen wir auf die Resultate ein, die wir aus unseren Versuchen ziehen können, so ergibt sich folgendes:

1. Die Glanglia coeliaca gehören zu den schmerzempfindlichsten Organen. Schon geringe mechanische Reizungen erzeugen sowohl bei noch nicht völlig eingetretener Narkose als auch am Ende derselben Zeichen von Schmerzen, wie sich dies auch nach den Experimenten von Joh. Müller ergab.

2. Die nach der partiellen Exstirpation zurückgebliebenen Ganglien hatten sich in einigen Fällen kräftiger entwickelt, woraus möglicherweise geschlossen werden kann, dass diese Restganglien vicariirend für die exstirpirten fungiren.

3. Weder die Quetschung noch die Ausrottung der Ganglien führt einen raschen Tod herbei. Während nach Pincus und Samuel die Thiere 15—30 Stunden, nach Krause nur zwei Stunden die Operation überlebten, blieben unsere Thiere bis auf einzelne viel länger am Leben.

Folgende Uebersicht ergibt die Lebensdauer der operirten Kaninchen:

Von den 17 Thieren, bei denen die Totalexstirpation erfolgte, lebten 7 Thiere nur 1 Tag, 2 Thiere 3 Tage, 1 Thier 14 Tage, 3 Thiere 20—25 Tage, 1 Thier 4 Tage, 1 Thier 10 Tage, 2 über 30 Tage.

Bei 17 Thieren wurde nur das Ganglion superius exstirpirt. Die Lebensdauer betrug:

bei 5 Thieren	1 Tag,
" 1 Thier	2 Tage,
" 1 "	5 "
" 1 "	8 "
" 5 Thieren	20—30 "
" 1 Thier	56 "
" 1 "	63 "
" 1 "	196 "
" 1 "	200 "

Summa 17 Thiere : 463 = circa 27 Tage.

Die Zahl der Exstirpationen des Ganglion inferius betrug 6. Es lebte 1 Thier 1 Tag, 2 Thiere 5 Tage, 1 Thier 6 Tage, 1 Thier 14 Tage, 1 Thier 10 Monate.

Als besonders interessant hervorzuheben sind zwei Thiere, bei denen die Totalexstirpation in zwei Phasen ausgeführt wurde, indem das eine mal zuerst das Ganglion inferius und mehrere Wochen später das

Ganglion superius entfernt wurde, und bei dem zweiten Thiere in umgekehrter Reihenfolge.

4. Einen Haupteffect bildet die stark hervortretende Parese der Därme, meist verbunden mit Diarrhöen und starkem Meteorismus. Wie auch schon Joh. Müller beobachtete, hatten Reizungen der Ganglien den Erfolg, dass die nach Eröffnung der Bauchhöhle nachlassenden oder ganz aufhörenden peristaltischen Bewegungen des Darms sich wieder einstellten. Diese Thatsache lässt wohl den Schluss zu, dass, während der Nervus splanchnicus nach Pflüger's Versuchen den Hemmungsnerv für den Darm bildet, speciell das Ganglion coeliacum die Bewegung des Darms bewirkt; so dass also ein ähnliches Verhältniss zwischen dem Nervus splanchnicus und dem Ganglion coeliacum besteht, wie zwischen dem Nervus vagus und dem sympathischen Ganglion des Herzens.

Da nun somit der Darmtractus als das meist afficirte und in seinen Functionen gestörte Organ betrachtet werden musste, so war es selbstverständlich indicirt, zu untersuchen, ob etwa die nervösen Elemente der verschiedenen Membranen des Darmes irgend welche pathologischen Veränderungen mikroskopisch nachweisen liessen. Zu dem Zwecke wurde von den Thieren mit der grössten Lebensdauer der Darm aus verschiedenen Regionen kurz nach dem Tode mittels Goldmethode gefärbt und macerirt, um die einzelnen Membranen zu trennen und einer genauen histologischen Untersuchung zu unterziehen.

Die Technik war hierbei die folgende, von Ranvier angegebene: Zunächst legt man die kleinen aufgeschnittenen Darmstückchen in eine Lösung von 1 Ameisensäure in 2 Aqua. Nach kurzer Zeit, $\frac{1}{2}$ —1 Minute, bringt man die Stückchen in eine 1 $\frac{1}{2}$ %ige Goldchloridlösung, worin sie circa 15 Minuten verbleiben bis zur Gelbfärbung. Dann bringt man sie in verdünnte Ameisensäure eine zeitlang im Finstern und überträgt sie schliesslich für 24 Stunden in reine Ameisensäure, ebenfalls in einem dunklen Raum. Hierauf macerirt man, trennt die einzelnen Schichten und untersucht die Nerven gebilde. Auf diese Weise erhält man gute übersichtliche Bilder des Auerbach'schen und Meissner'schen Darmplexus, deren Untersuchung uns von besonderer Wichtigkeit erschien. Es war aber durch diese Art der Behandlung insofern eine Alteration der Nerven gebilde eingetreten, als es unmöglich wurde, Degenerationen oder ähnliche Processe mit Sicherheit wahrzunehmen, weil das sonst vollsaftige Aussehen der Nervenzellen unter dieser Methode leidet und sich verändert.

Auch die folgende von Kühne¹⁾ veröffentlichte Methode zur Untersuchung der Nervenendigungen wurde aufs sorgfältigste für die Darstellung der Ganglien zu verwerthen gesucht. Die Darmstücke wurden für einen bis mehrere Tage in schwefelige Säure gelegt. Darauf mehrmaliges Aufkochen in Aqua destillata, nach jedem Aufkochen erkalten lassen oder kaltes Wasser zufügen, mit nachfolgender Färbung in Pikrinsäure oder Vergoldung.

Wir haben nach eben beschriebener erfolgter Maceration meist die Goldbehandlung vorgezogen, und zwar in folgender Weise: Auf 10 ccm Wasser ein bis drei Tropfen einer 1 $\frac{1}{2}$ %igen wässerigen Goldchloridlösung, in diese die macerirten Darmstückchen einlegen, nach ein bis zwei Minuten die überflüssige Goldlösung abgiessen, nachher waschen, in Wasser mit einem Tropfen Essigsäure erhitzen bis zum Sieden (!), darauf Glycerinwasser mit etwas Essigsäure zum Einschliessen.

Auf diese Weise erhielten wir vorzügliche Bilder des gewünschten Darmplexus, waren jedoch auch hierbei nicht imstande, irgend welche Degenerationsprocesse in denselben mit Sicherheit nachweisen zu können.

Hiermit stehen wir also im Gegensatz zu den oben angeführten Behauptungen von Bonome.

Die nach der Operation anfänglich trotz der zuerst gesteigerten Fresslust eintretende Abmagerung, welche auch von den anderen Autoren beobachtet wurde, verschuldet sehr wahrscheinlich die meist nicht zu vermeidende Durchschneidung oder Zerreiassung der strotzend gefüllten, die Ernährung vermittelnden grösseren Lymphgefässe in der Gegend der Ganglien. Da auch hier mit der Zeit die erhaltenen Lymphgefässe die Function der fehlenden übernehmen, so sistirt später die Abmagerung, und die Thiere nehmen an Gewicht wieder zu — wie dies schon Adrian und Schiff beobachtet haben.

5. Die Ganglia coeliaca gehören zu den für's Leben nöthigen Organen, denn bei den Thieren, welche mehr oder weniger längere Zeit nach der Operation starben, konnte anatomisch ausser dem Defect der Ganglien keine andere Todesursache constatirt werden. Dass aber ein solcher Causalnexus zwischen dem Defect der Ganglien und dem Tode bestand, wurde wohl dadurch bewiesen, dass die Thiere, welchen nur ein Ganglion exstirpirt war, viel länger am Leben

blieben, als diejenigen, bei welchen beide Ganglien entfernt waren. Von den ersteren erreichten einige Kaninchen die Lebensdauer von 30 Tage, bei den letzteren lebten mehrere Thiere 200 und 300 Tage.

Schliesslich wollen wir noch hervorheben, dass wir, wie schon unsere angeführten Experimente ergeben, Leber, Milz und die Nervenengeflechte der Unterleibshöhle, wie Plexus mesentericus, renalis etc. nicht in den Bereich unserer Beobachtungen zogen und deshalb derartige Angaben über diese Organe weder bestätigen noch negiren können.

Die Albuminurie bei einem einzigen Kaninchen kann ebenso wenig wie die in der ersten Serie unserer Versuche beobachteten sechs pathologischen Processe in den Nieren einen allgemeinen Schluss zulassen.

Ebenso möchten wir betonen, dass wir mit Sorgfalt bemüht waren, die die Ganglia coeliaca umgebenden kleineren, den Plexus coeliacus constituirenden sympathischen Ganglien und Nerven zu schonen, während der grössere Theil der Experimentatoren bewusst oder unabsichtlich einen Theil der nicht zu den Ganglia coeliaca gehörenden anderen benachbarten Ganglien, so namentlich die des Plexus mesentericus in den Bereich ihrer operativen Eingriffe hineinzog.

Was die Bemerkungen über Melliturie, Albuminurie und Acetonurie betrifft, so haben wir, wie erwähnt, nur bei 4 Kaninchen den Urin näher darauf untersucht. Wir haben weder Eiweiss noch Zucker gefunden, doch bei 3 Thieren kleine Quantitäten Aceton.

Stellen wir die Resultate unserer Experimente, i. e. die durch Quetschung und Exstirpation der Ganglia coeliaca erzeugten Erscheinungen mit den Symptomen des Morbus Addisonii in Parallele, so möchten einzelne von ihnen sich decken und einen aufhellenden Blick in die mosaikartige Gestaltung der bisher räthselhaften Krankheit ermöglichen. Wenn die Zahl der bisher publicirten Befunde nur im geringen Verhältniss zu denen der Nebennieren steht, so muss man daran denken, dass erst in neuerer Zeit bei den Sectionen die Aufmerksamkeit auf das Ganglion gelenkt und dieses untersucht worden ist. Ausserdem scheint aber in diesen Fällen die mikroskopische Untersuchung, namentlich die nach Härtung des Präparates in Chromsäure, nicht oft vorgenommen zu sein.

1. Die in der Regel beim Morbus Addisonii vorhandenen Schmerzen im Epigastrium, Hypogastrium, Hypochondrium und in der Lumbargegend können wohl von einer Affection des Ganglion herühren, da dieses eine grosse Empfindlichkeit besitzt.

2. Die Störungen von Seiten des Darms, welche beim Morbus Addisonii meist vorhanden sind, können durch eine Affection des Ganglion erzeugt werden.

3. Ein Einfluss des Ganglion auf Chromatose ist weder bei der Quetschung noch bei der Ausrottung beobachtet.

4. Ebenso wenig wurde die beim Morbus Addisonii durchschnittlich beobachtete, lange Zeit anhaltende Anorexie constatirt.

5. Der letale Ausgang beim Morbus Addisonii kann durch Zerstörung der Ganglia coeliaca bewirkt werden.

6. Dem bei 3 Kaninchen nachgewiesenen Aceton können wir keine Bedeutung für die Symptome des Morbus Addisonii beilegen. Die Bedeutung des Aceton, früher überschätzt, verliert ihren Werth, da es im normalen Harn vorhanden ist.

¹⁾ Zeitschr. f. Biologie von Kühne und Voss, Bd. XIX, Heft 4.