

Genau derselbe Fehler trifft bei den Fraenkel'schen Experimenten zu, und man wird nach Alledem auch den zweiten Theil meiner Behauptung zugestehen müssen, dass Fraenkel's Versuche (selbst wenn sie von dem ersten Vorwurf frei wären), nicht das beweisen, was sie zu beweisen scheinen, und dass der alte Satz durch dieselben nicht umgestossen ist.

Der Harnstoff ist eine Function des Sauerstoffs.

---

## V.

### Ueber die Ausscheidung des Indicans unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen.

Von Prof. Dr. Max Jaffe in Königsberg i. P.

---

Im Jahre 1870 publicirte ich in Pflüger's Archiv für Physiologie eine Abhandlung über den Nachweis und die quantitative Bestimmung des Indicans im Harn; weiterhin habe ich in zwei vorläufigen Notizen im Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1872 die mit Hülfe der dort beschriebenen Methoden gewonnenen Resultate meiner Untersuchungen über den Ursprung des Harnindigos und seine pathologische Bedeutung mitgetheilt. Umstände mannichfacher Art, vor Allem der — leider unerfüllt gebliebene Wunsch — gewisse Lücken in dem klinischen Theil der Arbeit durch eine grössere Zahl von Beobachtungen auszufüllen, haben die ausführliche Publication über die Gebühr verzögert und ich komme einer längst verfallenen Schuld nach, wenn ich auf den folgenden Blättern die Beobachtungen und Experimente, welche jenen Mittheilungen zu Grunde lagen, im Zusammenhange darzulegen versuche.

Zu meinem grossen Bedauern ist trotz so langen Wartens Manches ohne Abschluss geblieben; das klinische Material, welches mir in den letzten Jahren zu Gebote stand, war, wie ich schon angedeutet, bei Weitem nicht ausreichend, um gewisse practisch wichtige Fragen, deren Beantwortung ich mir zur Aufgabe gemacht, zu erledigen, und so muss ich mich vor der Hand mit dem Versuche begnügen, die Aufmerksamkeit der Fachgenossen, welche über

reichlicheres Material für derartige Untersuchungen disponiren, auf unseren Gegenstand zu lenken.

Obgleich die von mir beschriebene Methode bereits in mehreren weit verbreiteten Lehrbüchern (z. B. Neubauer-Vogel, Hoppe-Seyler) Aufnahme gefunden hat, wird es vielleicht manchem Leser erwünscht sein, wenn ich das Wesentlichste hier in aller Kürze recapitulire.

Setzt man zu etwa 10 Ccm. Urin im Reagensglase die gleiche Menge Salzsäure und aus einer engen Pipette vorsichtig unter Umschütteln einen oder mehrere Tropfen einer starken Chlorkalklösung, so erhält man bei der geringsten Spur Indican eine sofortige Ausscheidung von Indigo, der, falls er wegen der Geringfügigkeit des Niederschlags nicht sofort in die Augen fällt, beim Filtriren der Flüssigkeit als blauer Anflug auf dem Filter bleibt. Menschlicher Harn, der in der Norm nur Spuren von Indican enthält, färbt sich bei der genannten Behandlung gewöhnlich roth oder violett; diese Färbung rührt nicht von Indican, sondern von unbekannten, durch das Chlor veränderten Harnbestandtheilen her. Ist das Secret reicher an Indican, so überwiegt die Farbe des Indigo und die Probe erscheint dann dunkelgrün oder blau. In nicht seltenen Ausnahmefällen kann aber eine rein blaue Farbe auch bei geringem Indicangehalt auftreten, dann nemlich, wenn jene anderen durch Chlor gefärbten Harnbestandtheile fehlen oder nur in geringer Menge vorhanden sind. Die mehr oder weniger rein blaue Nüance der Reaction ist daher, wie ich dies bereits an anderen Orten betont habe, nicht immer ein Beweis für einen grösseren Indicangehalt und andererseits kann ein grösserer Indicangehalt durch zufällig vorhandene grössere Mengen jener Verunreinigungen, welche die Farbe modificiren, verdeckt werden, wenn man die in zweifelhaften Fällen immer nöthige Filtration der Probe unterlässt.

Das sind allerdings in dem einen, wie im anderen Falle nur Ausnahmen, denn für gewöhnlich wächst die Reinheit und Intensität der blauen Färbung proportional dem Gehalt an Indigo, Ausnahmen, die ich aber deshalb besonders urgire, weil sie bei einem Versuche, die Menge des Harnindigos nach dem Ausfall der Reaction quantitativ zu schätzen, zu bedenklichen Irrthümern Veranlassung geben können. Wenn der Urin so reich ist an Indican, wie es z. B. bei Incarcerationen des Dünndarms der Fall ist, dann fällt bei unserer

Probe auf allmählichen Zusatz von Chlorkalk eine so beträchtliche Menge Indigo aus, dass die Flüssigkeit tiefblau und undurchsichtig wird und der Niederschlag in dicken blauen Flocken sich alsbald zu Boden setzt.

Die quantitative Bestimmung des Indicans gründet sich auf dieselbe Chlorkalkreaction und besteht im Wesentlichen darin, dass in einer gemessenen Menge Indicanlösung resp. Harn die Abscheidung des Indigo durch Salzsäure und Chlor vorgenommen, der ausgefällte Farbstoff auf einen gewogenen Filter gesammelt, mit kaltem und heissem Wasser, endlich mit heissem Ammoniak gewaschen, getrocknet und gewogen wird. Ueber die Details der Ausführung vergl. meine Abhandlung in Pflüger's Archiv.

Es lässt sich nicht läugnen, dass das ganze Verfahren sehr umständlich und zeitraubend ist und überdies, wenn man genaue Resultate erhalten will, entschieden einige Uebung und Erfahrung erfordert, — Uebelstände, welche seiner Anwendung in weiteren Kreisen bisher gewiss sehr im Wege gestanden haben. Trotz vielfacher Versuche, deren Fortsetzung ich mir übrigens vorbehalte, ist es mir bisher nicht gelungen, eine einfachere und für alle Fälle anwendbare Methode zu ersinnen. Indessen habe ich mich überzeugt, dass man in der Mehrzahl der Fälle eine wenigstens nicht unerhebliche Abkürzung des analytischen Verfahrens dadurch eintreten lassen kann, dass man die a. a. O. empfohlene Reinigung des alkoholischen Harnextracts durch Eisenchlorid und Ammoniak weglässt. Die Behandlung mit Eisenchlorid etc. ist nur dann unerlässlich, wenn man sehr indicanarmen Menschenharn zu untersuchen und zu diesem Zwecke grosse Flüssigkeitsmengen, 1000—1500 Ccm. in Angriff zu nehmen hat. In diesem Falle, der indessen selten genug vorkommt, würde ohne die gepannten Reagentien die Bestimmung häufig unausführbar sein.

Bei indicanreicherem Urin genügen 200—500 Ccm. zur Analyse; die Menge der Verunreinigungen, welche in den alkoholischen Extract übergehen, ist dann so gering, dass sie keinen störenden Einfluss auf die Indigobestimmung ausüben und man kann deshalb den alkoholischen Auszug, nachdem man ihn in circa 200 Ccm. Wasser gelöst, direct mit  $\text{ClH}$  und Chlorkalk zersetzen.

Es ist sehr wichtig, wie ich dies früher schon hervorgehoben, dem Harn, bevor man ihn auf dem Wasserbade eindampft, so viel

Kalkmilch zuzusetzen, dass die Reaction während des Eindampfens beständig alkalisch bleibt (ein zu grosser Kalküberschuss muss allerdings auch vermieden werden): hat man die genügende Menge getroffen, so löst sich der Alkoholextract in Wasser mit gelber bis gelbrother Farbe, manchmal sogar fast farblos; war dagegen der Harn während des Eindampfens sauer geworden, so resultirt eine braune, an Zersetzungsproducten überreiche Lösung, man hat dann sicher einen Verlust an Indigo erlitten und muss zur Vermeidung weiterer Verluste unbedingt die Entfärbung durch Eisen und Ammoniak vornehmen.

Die Bestimmung der zur vollständigen Zerlegung des Indicans nothwendigen Chlorkalkmenge ist bei einiger Uebung wenig zeitraubend; sie ist fast so schnell ausgeführt, als beschrieben. Gleichwohl würde ich es für einen Gewinn halten, wenn man von der immerhin umständlichen Procedur Abstand nehmen könnte. Rosenstirn<sup>1)</sup> hat vorgeschlagen, der mit dem gleichen Volumen ClH vermischten Flüssigkeit einfach so lange Chlorwasser zuzusetzen, als man die Farbe noch dunkler werden sieht. Dies wäre allerdings eine erhebliche Vereinfachung, allein Rosenstirn hat nicht einen einzigen Controlversuch zur Begründung dieser Modification angestellt. Man kann sich leicht überzeugen, dass bei ungenügender Chlormenge die Indigobestimmung zu niedrig ausfällt, während ein Ueberschuss von Chlorkalk, wenn erst sämmtlicher Indigo flockig ausgeschieden ist, sehr viel weniger schadet. Durch zahlreiche directe Versuche habe ich das in meiner Arbeit (l. c.) auseinander-gesetzte Verfahren, in jedem einzelnen Falle die erforderliche Chlorkalkmenge zu treffen, als brauchbar erwiesen und ich muss so lange an demselben festhalten, bis eine bessere durch sorgfältige Controlversuche gestützte Methode bekannt sein wird<sup>2)</sup>.

#### Der Ursprung des Indicans.

Die nachstehend mitgetheilten Untersuchungen beziehen sich nur auf den Harn des Menschen und des Fleischfressers, speciell

<sup>1)</sup> Dieses Archiv 1872.

<sup>2)</sup> In neuerer Zeit habe ich die von Hoppe-Seyler in der neuesten Auflage seines Lehrbuches S. 332 vorgeschlagene Modification meines Verfahrens, die Zersetzung mit ClH und Cl statt in der gesammten Flüssigkeitsmenge auf einmal, in kleineren Portionen vorzunehmen, als sehr zweckmässig und nachahmenswerth gefunden.

des Hundes. Die indigoliefernde Substanz des Herbivorenurins stammt theilweise vielleicht aus anderen Quellen und es ist zu vermuthen, dass indicanähnliche Körper nicht selten in der Nahrung dieser Thiere präformirt enthalten sind. Es sind augenblicklich in meinem Laboratorium Untersuchungen über dieses Thema im Gange, deren Resultate ich mir vorbehalte bei einer späteren Gelegenheit mitzutheilen.

Der Kürze wegen bediene ich mich auf den folgenden Blättern nach wie vor der jetzt nur noch wenig gebräuchlichen Bezeichnung Indican für die indigobildende Substanz des Harns, von deren chemischer Constitution wir bisher nichts weiter wussten, als dass sie bei der Behandlung mit Säuren etc. in Indigo und eine zuckerähnliche CuO reducirende Substanz neben anderen Producten zerfällt. Vielleicht bringt uns die nächste Zeit, wie wir nach den neuesten Publicationen Baumann's<sup>1)</sup> hoffen dürfen, befriedigenden Anschluss über die Zusammensetzung dieses merkwürdigen Körpers.

Die Frage nach der Abstammung des Indicans machte es zunächst erforderlich, den

#### Einfluss der Nahrung

festzustellen. Zahlreiche in dieser Absicht unternommene Versuche bei Hunden ergaben, dass die Indigomenge des Harns von der Art der Ernährung abhängig, dass sie der N-Zufuhr in der Nahrung annähernd proportional ist. Bei N-armer Diät verschwindet das Indican nahezu vollständig aus dem Urin, während es bei eiweissreicher Kost reichlich darin enthalten ist.

Zum Belege mögen folgende Versuche dienen:

1. Ein Hund erhält 4 Tage eine aus Küchenabfällen, namentlich Grütze und etwas Kartoffeln, aber ohne Fleisch bereitete Suppe. Während dieser Zeit verschwindet das Indican in dem reichlich entleerten Harn bis auf kaum nachweisbare Spuren. Darauf erhält das Thier neben dieser Kost täglich 1—1½ Pfund Pferdefleisch. Schon am nächsten Tage giebt der Harn eine sehr intensive Indicanreaction, die sich während der ganzen Fleischperiode erhält. Aus dem gesammelten Urin von 3 Tagen wurde durch die quantitative Bestimmung 25 Milligr. Indigo gewonnen.

2. Gleiche Ernährung wie im vorigen Falle. Während der N-armen Diät keine deutliche Spur von Indican; am 1. Tage nach Beginn der Fleischkost sehr schöne Reaction. Während der 3tägigen Fleischperiode im ganzen 48 Milligr. Indigo erhalten.

<sup>1)</sup> Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1876. S. 54 ff. u. Pflüger's Archiv 1876.

3. Ernährung wie bei den vorigen. Mit Beginn der Fleischnahrung erscheint das vorher verschwundene Indican sofort wieder. An 2 Fleischtagen zusammen 28 Milligr. Indigo.

Bei den später folgenden Experimenten mit Darmunterbindung werden wir den Einfluss der Fleischkost noch in zahlreichen weiteren Beispielen bestätigt finden.

In neuerer Zeit hat E. Salkowski<sup>1)</sup> ebenfalls den Einfluss der Nahrung auf die Indigomenge des Harns untersucht und ist zu denselben Resultaten gelangt, wie ich. Nach Fütterung mit Fibrin oder Fleisch fand er erhebliche Zunahme des Indigos, während dieselbe nach Leimfütterung ausblieb, entsprechend der von Nencki gefundenen Thatsache, dass Leim bei der Pancreasverdauung kein Indol giebt.

Ebenso wie aus den Eiweissstoffen der Nahrung, kann auch aus den Albuminaten des Körpers selbst Indigo entstehen; dies wird durch die auch von Salkowski constatirte Thatsache bewiesen, dass bei vollständiger Nahrungsentziehung die Indicanausscheidung nicht aufhört, ja dass sie im Hungerzustande sogar bedeutender ist, wie bei ausreichender aber eiweissarmer Nahrung. Ich habe es leider versäumt, quantitative Bestimmungen bei hungernden Hunden auszuführen, konnte mich aber zu wiederholten Malen durch qualitativen Nachweis von der reichlichen Anwesenheit des Indicans bei mehrtägiger Abstinenz überzeugen. Sehr lehrreich war in dieser Beziehung ein in der hiesigen medicinischen Klinik von mir beobachteter Fall von Inanition, bedingt durch ein Oesophaguscarcinom. Die Speiseröhre war durch die Geschwulst so vollständig verschlossen, dass sie intra vitam auch nicht der feinsten Sonde Durchgang gestattete. Mehrere Tage vor dem Tode hatte nicht die geringste Nahrungszufuhr (auch nicht per clyisma) stattgefunden. — Der Urin des colossal abgemagerten Patienten enthielt am Todestage 17 Milligr. Indigo.

In welcher Weise wird nun aus Eiweissstoffen Indigo gebildet, welches Zwischenproduct geht dieser Bildung voraus?

Nachdem A. Baeyer's berühmte Untersuchungen zu der Entdeckung des Indols geführt hatten, einer in farblosen Blättchen krystallisirenden Substanz von der Zusammensetzung  $C_8H_7N$ , von

<sup>1)</sup> Ber. der deutsch. chemisch. Gesellsch. 1876. S. 138.

eigenthümlichem an den der Fäces erinnernden Geruch, nachdem wir in dem Indol die Muttersubstanz aller zur Indigogruppe gehörigen Körper kennen gelernt, nachdem ferner Kühne darauf hingewiesen, dass unter den Producten der Pancreasverdauung eine dem Indol sehr ähnliche Substanz auftritt und Radziejewsky denselben Körper in den Excrementen aufgefunden, die ihm theilweise ihren Geruch verdanken, nach alledem war für mich die Vermuthung naheliegend, dass aus Albuminaten sich abspaltendes Indol die gesuchte Quelle der Indigoproduction im Thierkörper sei. Es musste daher zunächst untersucht werden, ob dem Organismus einverleibtes Indol die Indicanausscheidung im Harn vermehrt.

Als Versuchsthiere wählte ich Hunde, deren Urin durch geeignete Kost vorher indicanfrei gemacht war. Das Indol, welches ich genau nach Baeyer's Vorschrift dargestellt hatte, wurde subcutan injicirt.

### Die Entstehung des Indigos aus Indol.

1. Versuch. Ein junger Hund erhält 3 Tage eine eiweissarme, aus Küchenabfällen allerlei Art zusammengesetzte Kost. Während dieser Zeit enthält der reichliche blosse Urin kaum Spuren von Indican. Es wird ihm nunmehr 0,15 Indol, theils in Wasser theils in mit Glycerin verdünntem Alkohol gelöst im Laufe mehrerer Stunden successive unter die Haut gespritzt. Schon 3 Stunden nach der ersten Injection wird Urin entleert, der im eclatanten Gegensatz zu dem vor der Injection gelassenen mit ClH und Chlor eine intensiv blaue Reaction giebt. 12 Stunden nach der letzten Einspritzung zeigt der Harn noch deutliche Indicanreaction, 12 Stunden später keine Spur. — Aus dem gesammten in 36 Stunden entleerten Urin wurden 45 Milligr. Indigo gewonnen.

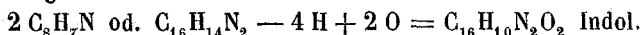
2. Versuch. Eine mittelgrosse muntere Hündin erhält, nachdem sie bei derselben Kost wie im vorigen Experiment an 3 Tage zusammen 7 Milligr. Indigo ausgeschieden, durch subcutane Injection circa 0,2 Grm. Indol, auf 3 Dosen vertheilt. Während der folgenden 36 Stunden gab der Harn starke Indicanreaction und gewann ich daraus im Ganzen 47 Milligr. Indigo.

3. Versuch. Einspritzung von 0,2 reinem Indol (von einem Präparat, das ich der Güte des Herrn Prof. Baeyer in Strassburg verdanke). Der Urin der nächsten 15 Stunden enthielt 56 Milligr. Indigo, nach 24 Stunden keine Spur mehr.

4. Versuch. Nach Injection von nur 0,05 Grm. Indol enthielt der Harn der nächsten 12 Stunden 9 Milligr. Indigo.

Es war somit bewiesen, dass Indol im Organismus zu Indigo oxydirt und nach der Paarung mit anderen Substanzen, von denen hier nicht weiter die Rede sein soll, als „Indican ausgeschieden

wird. Die Umwandlung des Indol in Indigblau wird durch folgende Gleichung versinnlicht:



Dr. Masson hat in Nencki's Laboratorium meine Versuche wiederholt und die gleichen Resultate erhalten. Nencki<sup>1)</sup> ist späterhin auch die künstliche Oxydation des Indols zu Indigo durch ozonisirte Luft gelungen.

Ich habe oben bereits bemerkt, dass Kühne<sup>2)</sup> zuerst die Entstehung des Indols bei der Pancreasverdauung wahrscheinlich gemacht, allein erst Nencki<sup>3)</sup> gebührt das Verdienst, die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit erhoben zu haben; er hat den fraglichen Körper rein dargestellt und seine Identität mit dem Indol Baeyer's auf das Unzweifelhafteste bewiesen. Es ist nun allerdings von Hüfner<sup>4)</sup> und Kühne<sup>5)</sup> gezeigt worden, dass die ungeformten Fermente des Pancreas kein Indol aus Eiweiss bilden können, dass das Indol in künstlichen Verdauungsgemischen nur unter Mitwirkung von Bakterien entsteht, also ein wahres Fäulnisproduct ist; allein wir wissen, dass Fäulnisprozesse auch im lebenden Darmkanal an dem Zerfall des Eiweisses theilhaftig sind, dass es im Inhalt des Dünndarms und Dickdarms von niederen Organismen wimmelt und dass gerade das Pancreas, wie Tiegel gefunden, der Hauptheerd der Bakterien im lebenden Thierkörper ist. Erinnern wir uns ferner, dass nach Radziejewsky aus den Fäces und wie ich hinzufügen kann, auch aus dem Darminhalt eines eben getödteten Thieres sich ein Stoff isoliren lässt, der die für Indol so charakteristische Rothfärbung mit salpetriger Säure giebt, so wird es kaum mehr zweifelhaft sein, dass Indol im Darmkanal des lebenden Thieres gebildet wird und dass hier die Quelle des Harnindigos bei Menschen und Fleischfressern ist. Ob die einzige Quelle? das ist freilich noch eine andere Frage: die von Salkowski und mir constatirte Fortdauer der Indicanausscheidung im Hunger weist auf die Möglichkeit einer Indolbildung an anderen Orten, vielleicht in den meisten Organen des Körpers hin. Noch in der neuesten

<sup>1)</sup> Ber. d. chem. Gesellsch. VII. S. 1593.

<sup>2)</sup> Ibidem VIII. S. 722.

<sup>3)</sup> Ibidem VIII. S. 33 u. 722.

<sup>4)</sup> Journal f. pract. Chemie Bd. X u. XI.

<sup>5)</sup> Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. VIII. 306.



Zeit hat Koukol-Yasnopolski<sup>1)</sup> in Hoppe-Seyler's Laboratorium gezeigt, dass sowohl die Leber, als die Muskeln, wenn man sie unmittelbar nach ihrer Entfernung aus dem Körper unter Bedingungen bringt, welche den Zutritt von Bakterienkeimen von aussen unmöglich machen, gleichwohl einen wahren Fäulnisprozess durchmachen, unter dessen Producten stets Indol auftritt.

Es ist daher nicht undenkbar, dass solche Prozesse, vermittelt durch organisirte oder nicht organisirte Fermente bereits intra vitam in geringem Maasse Platz greifen und zur Entstehung kleiner Mengen von Indol in den Organen Veranlassung geben.

#### Die Indicanausscheidung bei Ileus und Peritonitis.

Kurze Zeit, nachdem die vorstehenden Untersuchungen abgeschlossen waren, fand ich in einem Falle von Ileus, welcher in der hiesigen medicinischen Klinik zur Beobachtung kam, einen enormen Indicangehalt des Urins, der bis zum Tode anhielt. Der Harn, mit  $\text{CaH}$  und Chlorkalk versetzt, färbte sich intensiv schwarzblau und liess ein voluminöses, flockiges Sediment von Indigo fallen. Das gleiche Verhalten des Urins beobachtete ich bald darauf in mehreren analogen Fällen und gewann in Folge dessen die Ansicht, dass hier ein pathognomonisches Symptom des Ileus vorliegen müsste. Ich erklärte mir die Indicanvermehrung auf folgende Weise: Das im Darm gebildete Indol wird im Normalzustande grösstentheils mit den Fäces entleert, ein kleiner Theil nur wird resorbirt und ist die Ursache der im Harn nie fehlenden geringen Indigomenge. Wenn aber in Folge einer Unwegsamkeit des Darmrohrs die Contents des Darms längere Zeit im Körper zurückgehalten werden, dann muss eine reichlichere Resorption des Indols und entsprechende Vermehrung des Harnindigos eintreten.

Es stellte sich indessen bald heraus, dass diese Erklärung nicht zutreffend war: wäre sie richtig gewesen, so hätte man in jedem Falle von länger dauernder Stuhlverstopfung eine Zunahme des Indigos finden müssen. Dies war nicht der Fall. — Ich habe unzählige Male den Urin von Patienten, welche an einfacher Obstruction litten — darunter Fälle bis zu 14tägiger Dauer — untersucht, ohne jemals einem vermehrten Indicangehalt des Urins zu begegnen.

<sup>1)</sup> Pflüger's Archiv XII, 1.

Weiterhin wurde es mir überhaupt zweifelhaft, ob die Indicanvermehrung ein constantes Zeichen der aufgehobenen Wegsamkeit des Darmrohrs ist; es kam ein Fall zu meiner Beobachtung, bei welchem dieses Zeichen fehlte, obgleich alle Symptome des Ileus vorhanden waren <sup>1)</sup>. Nach dem ganzen Verlauf der Krankheit, den ich später kurz mittheilen will, handelte es sich hier wahrscheinlich um eine hochgradige Coprostase, doch konnte die Diagnose, da die Pat. genas, nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Es lagen also in Betreff der Veränderung des Urins bei Ileus Widersprüche vor, zu deren Aufklärung das geringe Krankenmaterial, welches mir zu Gebote stand, wie ich bald einsehen musste, nicht ausreichend war. Ich suchte deshalb die Frage auf experimentellem Wege zur Entscheidung zu bringen, indem ich das Verhalten des Urins bei Hunden studirte, welchen durch Ligatur des Darmkanals Ileus erzeugt wurde. Die Versuche ergaben das unerwartete Resultat, dass Unterbindung des Dünndarms constant eine beträchtliche Zunahme des Indigos zur Folge hatte, während die Unterbindung des Dickdarms eine solche nicht oder in viel geringerem Grade verursachte. Hierdurch schien Licht auf unsere scheinbar widersprechenden Beobachtungen am Menschen zu fallen: der erste durch die Section bestätigte Fall, in welchem ich die Indigurie constatirte, war eine Incarceration des Dünndarms, in mehreren anderen waren die dünnen Därme vorwiegend afficirt; doch ich lasse zunächst die betreffenden Experimente folgen.

### Unterbindungen des Darms.

Bei allen folgenden Experimenten erhielten die Thiere aus später zu besprechenden Gründen mehrere Tage vor der Operation reichliche Fleischkost. Die letzten Fleischportionen ( $\frac{1}{2}$ —1 Pfund) wurden circa 20 bis 12 und 6 Stunden vor der Operation verabreicht.

#### A. Unterbindung des Dünndarms.

##### 1. Experiment.

Einem grossen, jungen Hunde, der 20 und 6 Stunden vorher je 1 Pfund Pferdefleisch und etwas Reissuppe erhalten, wird am 2. Januar 1872 Mittags in tiefer Narcose die Bauchhöhle durch einen Schnitt in der Linea alba eröffnet, eine Dünndarmschlinge vorgezogen und mit einem starken doppelten Seidenfaden fest

<sup>1)</sup> Vgl. Krankengeschichten: Frau Paul.

zugeschnürt, die Enden der Ligatur kurz abgeschnitten, die Schlinge reponirt und die Bauchwunde sorgfältig zugenäht. — Während der Hund narcotisirt wurde (durch subcutane Morphinumjection von 0,06 und darauf folgende Chloroforminhalationen) erfolgte mehrmaliges Erbrechen von Massen unverdaulichen Fleisches. — Am Tage nach der Operation war das Thier matt, frass nicht; kein Erbrechen.

Am 2. Tage dito.

Am 3. Tage: 2maliges Erbrechen kothig riechender Flüssigkeit. Etwas Milch getrunken.

Am folgenden Tage wiederholte sich das Erbrechen einigemal, seitdem nicht wieder. — Der Hund wird zusehends munterer, trinkt grössere Quantität Milch, hat am 6. Tage eine dünnbreiige, äusserst stinkende Kothentleerung und erscheint etwa am 8. Tage völlig hergestellt, ist äusserst munter und entwickelt einen bedeutenden Appetit, dem aber für längere Zeit und durch flüssige, leicht verdauliche Nahrung genügt wird. Die Bauchwunde hatte sich prima intentione geschlossen.

Urin: vor der Operation:

29.—31. December incl. zusammen 2800 Ccm. mit 8 Milligr. Indigo.

1. u. 2. Januar	-	-	2300	-	-	11,5	-	-
			pro Tag im Durchschnitt 3,9 Milligr. Indigo.					

Nach der Operation:

1. Tag	(2. Jan. Mittag bis 3. Jan. Mittag)	1010 Ccm.	mit 12,5 Milligr. Indigo.
2. -	(3. - - - 4. - - )	400 -	} - zusammen
3. -	(4. - - - 5. - - )	370 -	
4. -	(5. - - - 6. - - )	550 -	} - zusammen
5. -	(6. - - - 7. - - )	525 -	
6. u. 7. Tag	(7. - - - 9.)	zusammen: 1300 -	22,1 -

Von nun an wird der rasch abnehmende Indicangehalt des Urins nicht mehr bestimmt und ist bald völlig verschwunden.

Während der Beobachtungszeit war der Harn stets frei von Eiweiss.

## 2. Experiment.

Grosser, junger Hund. Vorbereitende Diät wie im vorigen Experiment. Feste Unterbindung einer Dünndarmschlinge. An den folgenden Tagen kein Erbrechen, am 4. Tage Stuhlgang, am 8. erscheint das Thier, das nie deutliche Erscheinungen von Ileus gezeigt, völlig hergestellt.

Urin vor der Operation täglich höchstens einige Milligr. Indigo, die nicht genau bestimmt wurden.

Nach der Operation:

1. Tag	. . . . .	20	Milligr. Indigo.
2. -	(etwas Urin verloren)	40,5	- -
3. u. 4. -	zusammen . . .	86	- -
	(i. e. pro Tag . . .)	43	- - )
5. -	. . . . .	31	- -
6. u. 7. -	. . . . .	82	- -
	(pro Tag . . . . .)	41	- - )

Vom 6. Tage an bedeutende Zunahme der bis dahin ziemlich sparsamen Diurese, während der Indicangehalt vom 8. an schnell verschwindet.

### 3. Experiment.

Junger, mittelgrosser Hund. 20 und 12 Stunden vor der Operation zusammen  $1\frac{1}{2}$  Pfund Fleisch, von dem ein Theil während der Narcose unverdaut ausgebrochen wird. Die Bauchhöhle wird durch einen Schnitt in der Reg. iliaca dextra geöffnet, das unterste Ende des Dünndarms aufgesucht und etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll oberhalb der Valvula Bauhini fest umschnürt. Man erkennt das Ende des Ileums beim Hunde bekanntlich daran, dass an seiner der Mesenterialanheftung gegenüberliegenden Wand in der Längsrichtung des Darms ein starker Arterienast verläuft.

Bei der Operation zeigten sich die Chylusgefässe des Dünndarms sehr schön milchig injicirt.

An den folgenden Tagen häufiges zum Theil galliges Erbrechen, das sich seit dem 3. Tage nicht wiederholt. Vom 4. Tage an allmähliche Erholung.

Urin enthielt vor der Operation nur geringe Mengen von Indican, die quantitativ nicht bestimmt wurden.

Nach der Operation:

Urin dunkel, eiweisshaltig.	{	1. Tag 400 Ccm. Analyse verunglückt.
		2. - 350 - 37,5 Milligr. Indigo.
		3. - 300 - 51,5 - -
		4., 5. u. 6. Tag noch sehr viel Indigo, das quantitativ nicht mehr bestimmt wurde.

### 4. Experiment.

Dünndarmunterbindung. Am nächsten Tage wiederholtes Erbrechen. Vom 3. Tage an ist das Thier munter. Am 4. Tage ein dünner aashaft riechender Stuhlgang.

Urin vor der Operation sehr wenig Indican.

Nach der Operation:

1. Tag Analyse verunglückt.
2. - 120 Ccm. 22,3 Milligr. Indigo.
3. - kein Urin entleert.
4. - 250 Ccm. 90,1 Milligr. -

(entspr. 2 Tagen, also pro Tag 45 Milligr. Indigo).

### B. Unterbindung des Dickdarms.

#### 1. Des Colon ascendens.

Der Anfang des bei Hunden bekanntlich sehr kurzen Dickdarms ist bei einiger Uebung nicht schwer zu finden. Man sucht, nachdem die Bauchhöhle durch einen Schnitt in der Reg. iliaca dextr. geöffnet, das untere Ende des Dünndarms, welches man an dem oben angeführten Merkmal erkennt und hat somit gleichzeitig den Anfang des Colon erreicht.

Bevor mir diese Methode geläufig war, ging mir manches Experiment dadurch verloren, dass ich, um das zu unterbindende Darmstück zu finden, viel zu lange die Bauchhöhle durchwühlen musste.

## 1. Experiment.

Mittelgrosser, ziemlich alter Hund, der vor der Operation längere Zeit reichlich mit Fleisch gefüttert war und zuletzt vor 14 und 6 Stunden je  $\frac{1}{2}$  Pfund erhalten hatte.

Die Unterbindung des Colon ascend. circa 1 Zoll von der Dünndarminsertion entfernt, gelang erst nach längerem Suchen.

Der Tod erfolgte bereits 30 Stunden nach der Operation, nach dem der Hund zu wiederholten Malen grössere Quantitäten dünner grauweisser, intensiv sauer reagirender, nicht übelriechender Flüssigkeit erbrochen hatte.

Die Section fand die Ligatur fest haftend, nicht durchgeschnitten, das Colon stark collabirt, die dünnen Därme stark ausgedehnt, intensiv geröthet, durch lockere fibrinöse Pseudomembranen verklebt. Kein freies Exsudat in der Bauchhöhle. Im Magen ein dicker, grünlicher grützeähnlicher Brei, im Dünndarm geringe Mengen einer dünnbreiigen, grauröthlichen, etwas übelriechenden Flüssigkeit.

Der Urin enthielt bis zum Tode nur Spuren von Indican, die quantitativ nicht bestimmt wurden.

## 2. Experiment.

Munterer, junger Hund. Diät wie im vorigen Experiment. — Die Operation, diesmal mit einem Schnitt in der Lin. alb. begonnen, verlief, abgesehen von einer starken Collision mit dem vorgefallenen Omentum majus sehr glatt und schnell. Tod nach 36 Stunden, nachdem der Hund einige Stunden zuvor anscheinend ziemlich munter gefunden wurde. — Bis zum Exitus häufiges, reichliches, wässriges Erbrechen.

Section: Ligatur fest haftend, nicht durchgeschnitten, theilweise durch Pseudomembranen abgekapselt. Lose Verklebungen der Därme durch eitrig fibrinöses Exsudat. Omentum majus stark geschrumpft, bis zur Dicke einer Wallnuss geschwollen durch infiltrirtes fibrinöses Exsudat.

Urin vor der Operation: wenige Milligr. pro Tag.

Nach der Operation:

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Tag . . . .    | 10,5 Milligr. Indigo. |
| 2. - (12 Stunden) | 5,6 - -               |

## 3. Experiment.

Grosse, schwarze, junge Hündin. Nahrung wie in allen früheren und folgenden Experimenten.

Die Unterbindung des Colon ascend. dicht oberhalb des Proc. vermiform. gelang sehr leicht. Das in grosser Ausdehnung prolabirte Netz liess sich ohne Mühe reponiren.

In den nächsten Tagen war das Thier matt und traurig, hatte täglich ein oder mehrmaliges Erbrechen, anfangs von Speiseresten (unverdaute Fleischstücke etc.), späterhin von schleimig-galliger Flüssigkeit; am letzten Tage intensiv galliges Erbrechen, nie von kothigem Geruch.

Das Thier frass nichts, soff nur ab und zu kleine Quantitäten Wasser. Am 3. und 4. Tage erfolgte je nach einem Clystier von warmem Wasser eine reichlich feste Stuhlentleerung; die Bauchwunde schloss sich nach Entfernung der Nähte per primam.

Tod am 6. Tage nach der Operation.

Section: Sehr beträchtliches, freies, eitrig-blutiges Exsudat in der Bauchhöhle. Die Dünndärme mit eitrig-fibrinöser Schwarte bedeckt, namentlich im unteren Theil intensiv geröthet, nirgends geknickt oder abgeschnürt.

Die Ligatur sass fest, hatte die Darmwand theilweise durchschnitten, war indess durch Exsudatschwarten wie abgekapselt, so dass eine freie Perforationsöffnung nicht gefunden wurde. — In der Umgebung der Ligaturstelle war das Mesenterium sehr geschwellt, blutig roth injicirt; sehr starke Schwellung der Mesenterialdrüsen. —

Der Dickdarm zusammengefallen, sah ziemlich normal aus, zeigte an seiner Oberfläche wenig peritonitische Veränderungen. Im unteren Theil des Ileums feste Kothmassen, im übrigen Dünndarm eine grauweiße, zähe, schleimige Masse von üblem Geruch. Im Magen und Duodenum viel gallige Flüssigkeit.

Urin vor der Operation:

2 Tage, zusammen: 18 Milligr. Indigo.

Nach der Operation:

	1. Tag	350 Ccm.	mit 15 Milligr.	Indigo.	
	2. -	280 -	- 24 -	-	
braunroth, Elweiss	3. -	50 -	} zusammen	25 Milligr.	
	4. -	150 -		pro Tag	12,5 -
	5. -	40 -			
	6. -	18 Stunden	} zusammen	22 -	
		bis zum Tode.)			
	4. Experiment.				

Kleine, junge, sehr muntere Hündin. Die Operation (Schnitt in der Lin. alb.) dauert ziemlich lange, da das Colon ascend. erst nach langem Suchen gefunden und — wie später die Section zeigt — 2 Zoll von der Valv. Bauhinl entfernt unterbunden wurde.

Am 2. Tage Erbrechen grünlich gelbflockiger Massen, das sich am folgenden Tage wiederholte. Etwas dünner Stuhlgang. Am 5. Tage frisst der Hund bereits gierig und ist einige Tage später völlig hergestellt.

Urin vor der Operation:

2 Tage zusammen 28 Milligr. Indigo.

pro Tag 14 - - -

Nach der Operation:

1. Tag	Analyse verunglückt, sehr wenig Indican.	
2. -	11 Milligr. Indigo.	
3. u. 4. -	zusammen 23 - - -	
	(pro Tag 11,5 - - -)	
5. u. 6. -	zusammen 8 - - -	
	(pro Tag 4 - - -)	

bei N-armer Kost verschwindet der Indican bald gänzlich.

5 Wochen später wurde das Thier getödtet und zeigte folgenden Obductionsbefund, der den Heilungsvorgang im Darm nach dessen Unterbindung sehr schön demonstriert:

Die seidene Ligaturschlinge ragte mit ihren kurz abgeschnittenen Enden aus einer kleinen Oeffnung des Dickdarms hervor, welche durch den fest geschürzten Knoten so vollständig tamponirt war, dass ein Austritt der Darmcontenta nicht stattgefunden hatte. — Die Schlinge selbst lag frei innerhalb des Darmlumens. — Der Ligaturstelle entsprechend war das Darmrohr etwas verengt, seine Wand zu einem schmalen fibrösen Narbenringe degenerirt. — Die Schleimhautbekleidung zeigte keine Continuitätstrennung, sondern war nur durch eine feine rinnenförmige Einziehung markirt, oberhalb welcher sie stark gefaltet war, während sie unterhalb derselben im weiteren Verlauf des Colons ziemlich glatt blieb.

Die gesammte Länge des Dickdarms betrug 14 Zoll.

Bis auf einige festere Adhäsionen keine Residuen peritonitischer Veränderungen.

### 5. Experiment.

Die Unterbindung des Colon ascendens wurde an einem kräftigen, jungen Hunde nach der beschriebenen Methode ausgeführt. Ohne auffällige Krankheitserscheinungen erholte sich das Thier allmählich und war nach 8 Tagen völlig hergestellt.

Urin vor der Operation sehr arm an Indican.

Nach der Operation:

1. Tag 11 Milligr. Indigo.

2. - 24 - -

3. - 38 - -

4. - 19 - -

Seitdem schnell fortschreitende Abnahme des Indicangehalts.

14 Tage nach der Operation wurde der Hund zu einem Vergiftungsversuche benutzt und getödtet.

Section: die Ligaturstelle markirte sich am Colon ascendens, 2 Zoll von der Valvul. Bauhini entfernt sehr deutlich in folgender Weise: der Peritonealüberzug des Darms war hier sehnig verdickt, die Schleimhautfläche an der entsprechenden Stelle durch eine schmale tiefe Furche in der ganzen Peripherie des Darms in eine obere und eine untere Hälfte getheilt. — Oberhalb der Furche, der eine deutliche Verengung des Darmlumens entsprach, war die Mucosa stark gefaltet, unterhalb derselben im ganzen weiteren Verlauf des Colon fast vollkommen glatt. — Es unterlag nach diesem Befunde keinem Zweifel, dass der Ligaturfaden, der nirgends mehr aufgefunden werden konnte, das Darmrohr durchschnitten hatte und mit den Fäces entleert war, während eine mit diesem Vorgang gleichen Schritt haltende entzündliche Bindegewebswucherung an der Aussenfläche des Darmes dessen Perforation nach der Bauchhöhle verhindert und seine Continuität wieder herstellte. Das ganze Colon hatte in diesem Falle von der Valvula bis zum Anus eine Länge von nur 13 Zoll. — Das Omentum majus war strangförmig mit dem unteren Theile des Dünndarms verwachsen, welcher in Folge dessen intra vitam wohl eine leichte Knickung erfahren hatte.

Sonstige Residuen von Peritonitis waren nicht vorhanden.

## II. Unterbindungen des Colon transversum und descendens.

Der vorigen Beobachtung durchaus analog ist das

## 6. Experiment.

Grosser, sehr munterer Hund, circa  $\frac{1}{4}$  Jahr alt. 14, resp. 7 Stunden nach den letzten reichlichen Fleischfütterungen wird am 10. Februar 1872 die Bauchhöhle in der Linea alba geöffnet, mit Hülfe einer per anum eingeführten Sonde das Colon aufgesucht und wie späterhin die Section ergab, circa 6 Zoll oberhalb des Afters unterbunden.

11. Februar. Hund matt und traurig, rührt dargebotenes Getränk nicht an. Mehrmaliges Erbrechen, schleimige, etwas säuerlich riechende Flüssigkeit.

12. Februar. Bauch aufgetrieben, aber weich, bei Druck keine Schmerzensüusserungen. Wiederholtes Erbrechen gelben, nicht übelriechenden Schleimes mit einigen Spulwürmern. Nase kühl. Puls 160 in der Minute.

13. Februar. Abermaliges Erbrechen.

14. Februar. Tod.

Urin vor der Operation:

3 Tage zusammen 25 Milligr. Indigo.

pro Tag 8,3 - -

Nach der Operation:

1. Tag . . . . .	650 Ccm.	. . . . .	kein Eiweiss	5 Milligr. Indigo.
2. - . . . .	350 -	(etwas Urin verloren)	-	24 - -
3. - . . . .	225 -	. . . . .	viel	26 - -
4. - (18 Stunden)	270 -	. . . . .	-	55 - -

Section: In der Bauchhöhle eine Menge dünnen übelriechenden Eiters. Die Därme untereinander verklebt und mit eitrig-fibrinösen Massen bedeckt. Am stärksten afficirt waren die in der Nähe der Operationswunde befindlichen Dünndarmschlingen.

An der Ligaturstelle fand sich der Darm an einer Stelle perforirt und morsch, an der gegenüberliegenden Seite war der Faden, dessen Knoten noch fest war, bereits durch ziemlich derbe Neomembranen abgekapselt. Colon stark ausgedehnt, ebenso der Proc. vermiform. dessen Wand stark eitrig infiltrirt ist. Am Dünndarm fällt eine sehr ungleiche Vertheilung der Auftreibung auf. Während die unteren Abschnitte stellenweis bis zu einem Durchmesser von  $1\frac{1}{2}$  Zoll aufgetrieben sind, sind die oberen Abschnitte weit weniger dilatirt, an manchen Stellen blos von der Dicke eines kleinen Fingers; circa 30 Ccm. oberhalb der Valvula Bauhini zeigte das bis hierher stark aufgeblähte Ileum eine deutlich ausgeprägte Schnürfurche, bedingt durch einen sich quer darüber spannenden straffen Strang vom grossen Netze, welches in die Operationswunde mit eingenäht war. Die Schleimhaut des Dünndarms stark geschwellt, trübe; Falten streckenweise sehr geröthet. Das Colon enthält grosse Mengen einer graugelben, dicken, eiterartigen Flüssigkeit, der Dünndarm einen ähnlichen, aber mehr schleimigen Inhalt, nur in seinem oberen Theile consistendere kothähnliche Massen von gelber Farbe. — Im Duodenum und Magen gallige Flüssigkeit.



## 7. Experiment.

Grosser, junger Hund. Unterbindung des Colon circa 7—8 Zoll oberhalb des Afters. Tod nach 48 Stunden, nach oft wiederholtem Erbrechen schleimiger Flüssigkeit.

Section: Ligatur fest haftend, nicht durchgeschnitten. Därme oberhalb stark aufgetrieben. Mässige Peritonitis ohne flüssiges Exsudat. Jauchig-eitrige Entzündung des subcutanen Zellgewebes, von der Operationswunde nach oben bis zum Thorax sich ausbreitend.

Im Dickdarm oberhalb der Ligatur grauweisser, dicklicher, eitriger, mässig stinkender Brei, im Dünndarm ähnlicher, aber mehr flüssiger Inhalt.

Urin vor der Operation:

an 3 Tagen 15 Milligr. Indigo.

pro Tag 5 - -

Nach der Operation:

1. Tag 14 Milligr. Indigo.

2. - 6,5 - -

## 8. Experiment.

Grosser, munterer Hund. Doppelte Ligatur des Colon. An den folgenden Tagen matt und traurig, erholt sich das Thier bald und scheint nach etwa 7 Tagen völlig hergestellt. Am 6. Tage erste Stuhlentleerung. Nie Erbrechen.

Urin vor der Operation:

3 Tage zusammen 48 Milligr. Indigo.

pro Tag 16 - -

Nach der Operation:

1. Tag 800 Ccm. mit 9,5 Milligr. Indigo.

2. - 740 - - 17,0 - -

3. - 260 - - 8,5 - -

4. - 540 - - 14,0 - -

## 9. Experiment.

Schwarze, junge Hündin. Nach der Unterbindung des Colon (circa in der Mitte) keine Erscheinungen von Ileus, Erbrechen, baldige Erholung.

Urin vor der Operation:

letzter Tag 10 Milligr. Indigo.

Nach der Operation:

1. Tag (etwas verloren) 20,5 Milligr. Indigo.

2. - 24 - -

3. - 18,5 - -

Seitdem nicht mehr bestimmt. Schnelle Abnahme des Indicans.

## 10. Experiment.

Kleiner, weisser Hund. Die sehr feste Umschnürung des Colon descend. macht fast keine Krankheitserscheinungen, kein Erbrechen. Schon nach 4 Tagen völlig munter, erste Stuhlentleerung.

Urin vor der Operation nicht analysirt.

## Nach der Operation:

1. Tag	5 Milligr. Indigo.
2. -	6 - -
3. u. 4. -	zusammen 7 - -
(pro Tag 3,5 - )	

## 11. Experiment.

Vor der Operation reichliche Fleischfütterung. Während der Narcose viel Fleisch ausgebrochen. Unterbindung des Colon.

Urin vor der Operation sehr unbedeutende Indicanmenge.

## Nach der Operation:

mehrmaliges Erbrechen.	1. Tag 250 Ccm.	10 Milligr. Indigo.	} zusammen 24 Milligr. pro Tag 12 -
	2. - 75 -		
	3. - 170 -		
	4. - 300 -		
	kein Indican.		

Hund erholt sich schnell.

## 12. Experiment.

Grosser Hund. Unterbindung des Colon. Genesung.

Urin vor der Operation sehr wenig Indican, nicht bestimmt.

## Nach der Operation:

1. Tag	Urin durch Erbrechen verunreinigt.
2. -	11,4 Milligr. Indigo.
3. -	23 - -
4. -	18 - -
5. -	43,2 - -

Das Indican verschwindet von jetzt an ziemlich schnell.

## 13. Experiment.

Mittelgrosser Hund. Colon descendens. Tod am Anfang des 3. Tages.

Die Section ergab Peritonitis mässigen Grades, Darm nicht perforirt. -- Intensive hämorrhagische Enteritis in der ganzen unteren Hälfte des Dünndarmes und einem grossen Theile des Dickdarmes.

## Urin nach der Operation:

1. Tag	7,5 Milligr. Indigo.
2. -	11,2 - -

## 14. Experiment.

Kleiner Hund. Colon descendens. Tod am Ende des 4. Tages, nachdem das Thier noch einige Stunden vorher ziemlich munter gewesen war.

Section: der Darm in der Umgebung der Ligatur in grosser Ausdehnung necrotisirt, zeigt eine etwa groschengrosse Perforationsöffnung. In der Bauchhöhle reichliche Mengen dünner mit Eiter vermischter aashaft stinkender Fäcalsmassen.

Urin 1. Tag nach der Operation sehr verunreinigt, daher nicht analysirt.

2. -	9 Milligr.
3. -	8 -

## Tabellarische Uebersicht der Versuchsergebnisse.

## I. Dünndarm.

No. des Versuchs.	Indigo.	
	Vor der Unterbindung.	Nach der Unterbindung.
1.	pro Tag 3,9 Milligr.	1. Tag 12,5 Milligr.
		2. u. 3. - 76 -
		4. u. 5. - 88 -
		6. u. 7. - 22,1 -
2.	Sehr wenig.	1. - 20 -
		2. - 40,5 -
		3. u. 4. - 86 -
		5. - 31 -
3.	Sehr wenig.	6. u. 7. - 82 -
		1. - ? -
		2. - 37,5 -
		3. - 51,5 -
4.	Sehr wenig.	1. - ? -
		2. - 22,3 -
		3. u. 4. - 90,1 -

## II. Dickdarm.

1†.	Spuren.	1½ Tagen	Spuren.
2†.	Sehr wenig.	1. Tag 10,5 Milligr.	
		2. Tag (12 Stunden)	5,6 -
3†.	pro Tag 9 Milligr.	1. Tag 15	-
		2. - 24	-
		3. u. 4. - 25	-
		5. u. 6. - 22	-
4.	pro Tag 14 Milligr.	1. - ?	-
		2. - 11	-
		3. u. 4. - 23	-
		5. u. 6. - 8	-
5. Knickung des Dünndarms?	Sehr wenig.	1. - 11	-
		2. - 24	-
		3. - 38	-
		4. - 19	-
6†. Knickung des Dünndarms.	pro Tag 8,3 Milligr.	1. - 5	-
		2. - 24	-
		3. - 26	-
		4. - 55	-
7†.	pro Tag 5 Milligr.	1. - 14	-
		2. - 6,5	-
8.	pro Tag 16 Milligr.	1. - 9,5	-
		2. - 17	-
		3. - 8,5	-
		4. - 14	-
9.	pro Tag 10 Milligr.	1. - 20,5	-
		2. - 24	-
		3. - 18,5	-

No. des Versuches.	Indigo.					
	Vor der Unterbindung.	Nach der Unterbindung.				
	?	1. Tag	5	Milligr.		
10.	{	2.	-	6	-	
		3. u. 4.	-	7	-	
11.	{	1.	-	10	-	
		2. u. 3.	-	24	-	
	{	Sehr wenig.	1.	-	?	
			2.	-	11,4	-
12.			3.	-	23	-
	{		4.	-	18	-
			5.	-	43,2	-
13 †.	{	Sehr wenig.	1.	-	7,5	-
			2.	-	11,2	-
14 †.	{	Sehr wenig.	1.	-	?	-
			2.	-	9	-
			3.	-	8	-

Ueberblicken wir die vorstehenden Experimente, so finden wir zunächst, dass die Ligatur des Dünndarms von jungen, kräftigen Hunden auffallend gut ertragen wird. Kein einziges der Versuchsthiere ging zu Grunde. Gewöhnlich trat noch in der ersten Woche völlige Wiederherstellung ein, nachdem leichtere oder schwerere Erscheinungen von Ileus vorausgegangen waren. Mehrmals fehlten überhaupt alle Krankheitsercheinungen. Ob, wie es in den letzteren Fällen vielleicht angenommen werden könnte, die Ligatur sich frühzeitig gelöst, ob die Fadenschlinge, macerirt durch die Flüssigkeiten der Bauchhöhle, zerrissen oder ob sie die Darmwand durchschnitten, auf diese Weise in das Innere des Darmes gelangte und mit den Fäces nach aussen entleert wurde, während gleichzeitig mit diesen Vorgängen eine adhäsive Peritonitis die Continuität des Darmrohrs erhielt und den Austritt der Contenta in die Bauchhöhle verhinderte, — ob dieser oder jener Heilungsmodus stattgefunden, darüber habe ich mir in den einzelnen Fällen keine Gewissheit verschaffen können; ich wollte zum Zwecke der Section meine Hunde um so weniger opfern, als mir spätere Experimente am Dickdarm Gelegenheit genug boten, die anatomischen Veränderungen an der Ligaturstelle bei der Autopsie zu verfolgen.

Ausnahmslos wurde, wenn die Thiere vor der Operation reichlich mit Fleisch gefüttert waren, die Ausscheidung des Indicans im Harn durch die Dünndarmunterbindung sehr beträchtlich, mitunter colossal vermehrt. Die Vermehrung beginnt schon innerhalb der ersten 24 Stunden, erreicht aber erst am 2. oder selbst am 3. Tage

nach der Operation ihr Maximum, bleibt einige Tage auf annähernd gleicher Höhe und kehrt dann allmählich oder plötzlich zu dem früheren geringen Niveau zurück.

Ganz andere Resultate ergab die Ligatur des Dickdarms, gleichgültig, ob im Anfangstheil, in der Mitte oder im Colon descendens ausgeführt. In einer Reihe von Fällen wurde zwar auch die Operation glücklich überstanden, indessen erlag doch eine verhältnissmässig grosse Zahl von Hunden dem Eingriff unter den Symptomen diffuser Peritonitis. Die Autopsie fand dann in der Regel die Seidenschlinge festhaftend, den Darm an der Unterbindungsstelle in geringerer oder grösserer Ausdehnung necrotisirt, mitunter perforirt. Das Experiment 4 (S. 85) demonstriert sehr schön den Heilungsvorgang in einem zur Genesung gekommenen Falle. Das Thier war, nachdem sein Befinden längst zur Norm zurückgekehrt, zu einem anderen Zwecke getödtet worden und wir fanden zu unserer Ueberraschung die Fadenschlinge (circa 6 Wochen nach der Operation) wohl erhalten am Darm haftend; aber sie lag innerhalb des Darmlumens und ragte nur mit ihren kurz abgeschnittenen Enden frei nach aussen durch eine kleine Oeffnung im Darmrohr, welche durch den Knoten der Schlinge fest tamponirt wurde. Die Ligatur hatte also den Darm allmählich durchgeschnitten und ihn wegsam gemacht, ohne dass eine Continuitätstrennung erfolgt wäre. Die Krankheitserscheinungen waren in diesem Falle unbedeutend und schnell vorübergehend; der Heilungsvorgang muss sich in der beschriebenen Weise in wenigen Tagen vollzogen haben und es ist mir sehr wahrscheinlich, dass derselbe Prozess in vielen ähnlichen Fällen, bei welchen wegen der Geringfügigkeit der Krankheitssymptome eine zu frühzeitige Lockerung resp. Lösung der Ligatur vermuthet werden konnte, zur Genesung geführt hat.

Die Vergleichung der Experimente ergibt einen erheblichen Unterschied in dem Einfluss der Dickdarmunterbindung auf die Indicanausscheidung gegenüber der Ligatur des Dünndarms.

Meistens keine Vermehrung, eher eine Verminderung des Indicans; in anderen Fällen ist zwar eine deutliche Vermehrung vorhanden, aber dieselbe ist unbedeutend im Vergleich mit den Zahlen, welche wir in unseren Dünndarmversuchen erhielten.

Eine scheinbare Ausnahme machen die Experimente No. 5 u. 6 (S. 86 u. 87), in dem einen erhielten wir am 3. Tage die beträcht-

liche Quantität von 38 Milligr., im anderen am 4. Tage sogar 55 Milligr. Wenn es aber in beiden Beobachtungen schon auffallen musste, dass die bedeutende Zunahme erst spät, am 3., resp. 4. Krankheitstage in die Erscheinung trat, während bei der Unterbindung des Dünndarms bereits am 2. Tage das Maximum oder nahezu das Maximum erreicht wird — so finden wir andererseits in den an Ort und Stelle mitgetheilten Sectionsbefunden eine befriedigende Erklärung für das abweichende Ergebniss. Im Experiment 5 war das Omentum majus strangförmig mit einer Dünndarmschlinge verwachsen und hatte wahrscheinlich intra vitam eine Knickung desselben bewirkt; im Experiment 6 sahen wir die Knickung des Dünndarms deutlich ausgeprägt an einer Schnürfurche, bedingt durch einen straff darüber hingesspannten Strang des grossen Netzes, welches in die Bauchwunde mit eingenäht worden war. Hier bewies auch die ungleichmässige, streckenweise unterbrochene Ausdehnung des Dünndarms, dass die Wegsamkeit desselben im Leben gestört war. Wir sind daher wohl berechtigt anzunehmen, dass in beiden Versuchen eine secundär hinzugetretene Veränderung am Dünndarm die im späteren Verlauf plötzlich eingetretene Indigovermehrung veranlasst hat. — Es soll indess keineswegs die Möglichkeit in Abrede gestellt werden, dass bei längerem Bestehen eines Hindernisses am Colon ausnahmsweise auch ohne augenfällige Betheiligung des Dünndarms, in Folge der zunehmenden Stauung im ganzen Darmrohr die Menge des Indigos beträchtlich wird zunehmen können. Experiment 12 (S. 89) scheint für diese Möglichkeit zu sprechen, die weiter unten eingehender gewürdigt werden soll.

Das verschiedene Verhalten des Harns bei Dünndarm- und Dickdarmunterbindung erschien mir anfangs so schwer verständlich und so befremdend, dass ich die Versuche, um mich vor zufälligen Täuschungen zu sichern, immer und immer wiederholte. Ich habe wohl kaum nöthig zu bemerken, dass die Versuchsbedingungen in beiden Reihen von Experimenten dieselben waren: die gleiche Ernährung vor der Operation, die gleiche Sorgfalt in der Aufsammlung des Urins, in der Vermeidung der Fehlerquellen, welche dem umständlichen analytischen Verfahren bei ungenauer Ausführung leicht anhaften können.

Ein Bedenken aber, welches sich möglicher Weise gegen die Beweiskraft der Dickdarmversuche erheben liesse, darf nicht mit

Stillschweigen übergangen werden. Es ist sicher, dass die Incarceration des Darms eine gewisse Zeit, wie es scheint mindestens einen halben Tag bestehen muss, um überhaupt einen Einfluss auf die Indicanausscheidung zu haben; so sah ich beispielsweise bei eingeklemmten Hernien, welche schon nach wenigen Stunden reponirt wurden, eine nur geringe und bald vorübergehende Zunahme des Indigos, während dieselbe bei länger bestehender Einklemmung sehr beträchtlich zu sein pflegte. Wäre es nun nicht denkbar, dass an dem kräftigen, musculösen Dickdarm die peristaltischen Bewegungen in wenigen Stunden eine Fadenligatur zu lösen oder zu zerreißen vermöchten, schneller wie an dem dünnen Jejunum oder Ileum? Dieser Einwand würde, abgesehen davon, dass die Lösung einer aus starker Seide gebildeten und mit doppeltem Knoten zugeschnürten Schlinge überhaupt unwahrscheinlich ist, natürlich nur einen Theil unserer Versuche treffen, denn sehr oft könnten wir uns ja durch die Autopsie direct überzeugen, dass die Ligatur tagelang festgehalten hatte. Aber auch in den Fällen, die nicht zur Section kamen, spricht — mit wenigen Ausnahmen vielleicht — das Verhalten der Thiere nach der Operation, das wiederholte Erbrechen, die spät erfolgenden Stuhlentleerungen etc. keineswegs dafür, dass das Colon sich in so kurzer Zeit von seiner Umschnürung befreit hätte. Vergleicht man die Erscheinungen des Krankheitsverlaufes, berücksichtigt man die Thatsache, dass die peristaltischen Bewegungen in der Norm wenigstens und ganz besonders bei Hunden viel träger und langsamer am Dickdarm verlaufen, wie am Dünndarm, so dürfte vielleicht im Gegentheil eine schnellere Lösung der Ligaturen eher zu Gunsten des Dünndarmes zu vermuthen sein.

Versuchen wir nunmehr eine Erklärung unserer Ergebnisse, zunächst der Thatsache, dass Unterbindung, oder wie wir uns gleich allgemeiner ausdrücken können, jede Unwegsamkeit des Dünndarmes, gleichgültig durch welches mechanische Hinderniss sie bedingt ist, vorausgesetzt, dass sie nicht zu schnell vorübergeht, eine gesteigerte Production der indigobildenden Substanz im Organismus veranlasst.

Nach Allem was wir bisher erfahren, sind wir wohl zu der Annahme berechtigt, dass es sich in erster Reihe um eine vermehrte Bildung von Indol handelt, denn die ursprüngliche Ver-

muthung, dass die Erscheinung nur von einer vermehrten Resorption der normalerweise mit den Fäces entleerten geringen Indolmengen herrühren, musste aus S. 80 angeführten Gründen zurückgewiesen werden.

Es fragt sich nun weiter: findet die vermehrte Indolbildung innerhalb der Darmcontenta statt, oder geschieht sie in den Organen selbst? Handelt es sich vielleicht um eine allgemeine Steigerung des N-stoffwechsels, analog der febrilen Eiweissconsumption, haben wir es etwa gar mit der Wirkung einer febrilen Reaction zu thun? Es bietet sich hier die passendste Gelegenheit, den „Einfluss des Fiebers auf die Indigoproduction“ zu besprechen. Auf S. 79 ff. wurde die Vermuthung ausgesprochen, dass Indol nicht bloß als Fäulnisproduct im Darmkanal, sondern dass es als Product des Eiweisszerfalles auch in anderen Organen entstehe oder entstehen könne; es musste dahin gestellt bleiben, ob hier geformte oder ungeformte Fermente oder irgend welche chemische Thätigkeiten der Zellen im Spiele sind. Für diese Annahme schien besonders das Fortbestehen der Indicanausscheidung im Hungerzustande zu sprechen, wenngleich die Möglichkeit sich nicht bestimmt ausschliessen lässt, dass das Indol hungernder Thiere vielleicht aus den eiweissartigen Bestandtheilen der Verdauungssecrete unter Einwirkung der Darmbakterien hervorgehen könnte.

Immerhin war es von Interesse nachzusehen, ob bei einer allgemeinen Steigerung des Eiweissumsatzes, wie sie das Fieber bedingt, auch die Indigoproduction über die Norm vermehrt sei. Ich habe deshalb die verschiedensten fieberhaften Krankheiten: croupöse Pneumonie, Febris recurrens, acuten Gelenkrheumatismus etc. wiederholt in dieser Richtung untersucht, niemals aber fand ich eine erhebliche Zunahme des Indicans im Harn. Eine Ausnahme machen nur solche fieberhafte Affectionen, welche mit Durchfällen verbunden sind: Typhus abdominalis, Magen-Darmkatarrhe, oder wo immer im Verlauf einer acuten oder chronischen febrilen Erkrankung vorübergehende Diarrhoen auftreten. Hier trifft man sehr häufig eine bedeutende Indicanvermehrung, die aber, wie ich in einem späteren Aufsätze zu zeigen gedenke, von der Affection der Darmschleimhaut, nicht von dem Fieber abhängt. Das Fieber als solches ist ohne jeden Einfluss auf die Menge des Harnindigos.



Demnach ist das Fieber auch nicht die Ursache der Indigurie beim Ileus, abgesehen davon, dass viele der hierhergehörigen Fälle vollkommen fieberlos verlaufen. Weitere Untersuchungen müssen entscheiden, ob Steigerung des Eiweisszerfalles aus anderweitigen Ursachen, ob beispielsweise die von A. Fränkel<sup>1)</sup> nachgewiesene Zunahme der Harnstoffbildung in Folge verminderter Sauerstoffzufuhr zu den Geweben, von einer entsprechenden Vermehrung des Indigos begleitet ist. Es wäre gewiss von Interesse gewesen, wenn in unseren Experimenten und Krankenbeobachtungen neben der Bestimmung des Indicans auch die übrigen N-haltigen Excretionsstoffe berücksichtigt worden wären und ich behalte mir vor, diese Lücke in meinen Untersuchungen späterhin auszufüllen. Nur in zweien der unten mitgetheilten Krankengeschichten finden sich quantitative Bestimmungen des Harnstoffs, welche von meinem Freunde E. Salkowski der damals gleichzeitig mit mir als Assistent an der hiesigen medicinischen Klinik fungirte, ausgeführt worden sind. In diesen beiden Fällen constatirten wir allerdings auffallend hohe Harnstoffziffern neben hohem Indicangehalt ohne erhebliche febrile Temperatursteigerung, doch möchte ich auf diesen Befund, so lange mir nicht eine grössere Zahl von analogen Beobachtungen zu Gebote steht, kein grosses Gewicht legen und ihn hier nur gelegentlich erwähnt haben. Kehren wir nunmehr zu der Frage nach der Quelle der Indigovermehrung beim Ileus zurück, so halte ich aus folgendem Grunde für höchst wahrscheinlich, dass es sich hier einzig und allein um gesteigerte Indolbildung innerhalb des Darmkanals handelt. Es wurde oben bereits hervorgehoben, dass man des Erfolges der Dünndarmligatur nur dann sicher sein könne, wenn die Thiere kurze Zeit, vor der Operation reichliche Mengen Fleisch erhalten hatten. In der That, giebt man ihnen vorher eine N-arme Kost, so bleibt häufig jede Indicanvermehrung aus, oder ist wenigstens sehr unbedeutend. Diese directe und unmittelbare Abhängigkeit von der Nahrungszufuhr wäre schwer verständlich, wenn die Ursache der Indigovermehrung in einer allgemeinen Steigerung des Eiweisszerfalles in den Organen unter dem Einfluss des operativen Eingriffes gelegen wäre. Weshalb sollte in diesem Falle nicht auch bei N-armer Kost oder selbst im Hungerzustande eine Zu-

<sup>1)</sup> Centralbl. für die medic. Wissensch. 1875. Dieses Archiv 1876.

nahme des Indols, wenn auch in geringerem Grade, wie bei Fleischnahrung möglich sein?

Ich lasse zum Belege 2 Experimente folgen:

I. Unterbindung des Dünndarms im untersten Theil bei N-armer Kost.

Junger Hund, 4 Tage vor der Operation nur mit dünnen Suppen, aus mancherlei Küchenabfällen bereitet, ernährt. 24 Stunden nach der Operation keine Nahrung.

Vor der Operation: kaum Spuren von Indigo im Harn.

Nach der Operation:

1. Tag Spur

2. - - - - - circa 5 Milligr.

3. u. 4. - - - - - zusammen - 5 -

Am 6. Tage ist das Thier völlig hergestellt. Indican nicht nachweisbar. Der Urin war immer reichlich, blass.

II. Unterbindung des Dünndarms bei N-armer Kost, wie im vorigen Experimente.

Vor der Operation Harn: Spur Indican.

Nach der Operation:

1. Tag 710 Ccm.

2. - 340 -	} Spuren von Indican, die quantitativ nicht bestimmt wurden.
3. - 270 -	
4. - 350 -	

Wie kommt es nun, dass bei Einklemmung des Dünndarms mehr Indol gebildet wird, wie in der Norm? Ich glaube die Erklärung ist nicht schwer. Wie bekannt, tritt das Indol erst in den späteren Stadien der Pankreasverdauung in reichlicher Menge auf und zwar, wie mehrfach hervorgehoben, unter Einwirkung von Fäulnisbakterien. Beim gesunden Thiere werden die Producte der Eiweissumwandlung im Darmkanal, Peptone, Leucin, Tyrosin, wahrscheinlich zum grössten Theile im Entstehungsmomente oder bald nach der Entstehung resorbirt; es bleibt somit wenig Material für die Indolbereitung. Anders bei einem Individuum, dessen Darmkanal plötzlich von einer Ligatur umschnürt oder irgend welchem anderen mechanischen Hinderniss getroffen wird, während die Verdauungsprozesse noch in Thätigkeit sind, der Dünndarm mehr oder weniger angefüllt ist mit Chymusbestandtheilen und den Secreten der Verdauungsdrüsen. Unter solchen Umständen verhält sich der Inhalt des abgeschlossenen Darmrohres ähnlich einem künstlichen Verdauungsgemisch, welches längere Zeit im Topfe digerirt wird. Der Darminhalt stagnirt, denn 1) wird durch das mechanische Hinderniss der gesammte unterhalb desselben gelegene Theil der resor-

birenden Oberfläche ausgeschlossen und 2) ist offenbar in den meisten Fällen auch oberhalb das Hinderniss durch Circulationsstörungen in den Gefässen des Darmkanals und des Peritoneums die Resorption beeinträchtigt. Also die Aufsaugung der löslichen Bestandtheile ist in dem abgeschnürten Dünndarm zwar keineswegs ganz aufgehoben, aber doch verlangsamt, das Verdauungsmaterial in Folge dessen der Einwirkung der Verdauungssäfte und der sie begleitenden Bakterienkeime länger ausgesetzt, das Resultat muss eine reichlichere Bildung von Indol sein.

Beim Menschen und den fleischfressenden Thieren erreicht der Digestionsprozess innerhalb des Dünndarms nahezu seine Vollendung und auch die Aufsaugung der Verdauungsproducte fällt, wenn nicht die peristaltischen Bewegungen aus irgend einem Grunde erheblich gesteigert sind, zum grössten Theile dem Dünndarm anheim. Das Wichtigste ist geschehen, bevor der Darminhalt die Valv. Bauhini passirt; in den Dickdarm treten im Wesentlichen die unverwerthbaren Residuen der Nahrung, die hier ärmer an Wasser werden und wahrscheinlich nur einen geringen Rest löslicher Verdauungsproducte an die resorbirenden Organe abgeben. Aus diesem Verhalten begreift es sich, dass mechanische Hindernisse am Dickdarm zunächst ohne störenden Einfluss auf den Ablauf der Verdauungs- und Resorptionsvorgänge bleiben können; eine Ligatur, die das Colon trifft, eine Einklemmung, Geschwulst oder dgl. braucht an und für sich keine andere Wirkung zu haben, als die Verstopfung des Darms durch Fäcalmassen, welche, wie wir sahen, keine Vermehrung des Indicans herbeiführt. Auf diese Weise lässt sich das Ausbleiben, resp. der geringe Grad der Indigurie in unseren Dickdarmunterbindungsversuchen erklären. Wenn aber die Incarceration des Colons längere Zeit besteht, so kann in Folge der zunehmenden Stauung und mechanischen Ausdehnung des Dünndarms die resorbirende Thätigkeit des letzteren, wie es auch zweifellos der Fall ist, schwer beeinträchtigt werden; es können ferner, worauf ich besonders hinweisen möchte, durch die reizende Einwirkung der zersetzten Fäcalmassen weit verbreitete, auch auf den Dünndarm sich erstreckende entzündliche oder ulcerative Veränderungen der Darmschleimhaut Platz greifen (bei den Hundexperimenten wurde dies mehrmals beobachtet), welche, nach meinen Erfahrungen, an und für sich sehr häufig eine bedeutende Indicanvermehrung veranlassen.

Aus diesen Gründen kann es uns nicht überraschen, wenn wir in manchen Experimenten im späteren Verlauf dieselben Veränderungen des Harns eintreten sehen, wie nach Unterbindung des Dünndarms; es ist bei länger bestehendem Dickdarmileus immerhin die Möglichkeit einer Indigovermehrung gegeben und selbst in früheren Stadien wird eine solche auftreten können, wenn zu dem primären Hinderniss am Dickdarm Complicationen sich hinzugesellen, namentlich diffuse Peritonitis, Knickungen etc., durch welche die dünnen Därme secundär in Mitleidenschaft gezogen werden.

Von der auffälligen Thatsache, dass in vielen Dickdarmversuchen beim Hunde trotz hochgradiger diffuser Peritonitis der Indigogehalt des Urins nicht wesentlich stieg, wird weiter unten noch die Rede sein.

---

Wenn wir jetzt überlegen wollen, was aus den mitgetheilten Experimenten und Krankenbeobachtungen sich etwa für die Zwecke der Diagnostik verwerthen liesse, so bleiben wir uns wohl bewusst, dass unsere Erfahrungen auch nicht entfernt ausreichen, um mit Sicherheit gewisse Schlüsse zu ziehen, welche sich scheinbar von selbst aufdrängen. Als feststehende Thatsache darf es bis jetzt bezeichnet werden:

1) dass Krankheitsprozesse irgend welcher Art, welche die Fortbewegung der Contenta im Dünndarm aufheben, einen beträchtlich vermehrten Indicangehalt des Urins zur Folge haben. Ausnahmen von dieser Regel werden nur dann vorkommen, wenn der Darmverschluss zu kurze Zeit bestanden hatte. Wie ich oben bereits anführte, sieht man beispielsweise nach Brucheingklemmungen, wenn die Reposition frühzeitig gelang, eine verhältnissmässig nur geringe und schnell vorübergehende Vermehrung des Harnindigos. Ausnahmen würden ferner in den gewiss sehr seltenen Fällen möglich sein, wenn bei dem Auftreten der Darmverschliessung der Inhalt des Dünndarms frei von N-haltigen Nahrungsresiduen wäre und wenn nach dem Beginn der Erkrankung keine Zufuhr N-haltiger Nahrung mehr stattfinden sollte. Indessen ist mir ein solcher Fall, dessen Möglichkeit ich aus den Experimenten an Hunden abstrahire, in Wirklichkeit beim Menschen niemals vorgekommen. Es liegt dies zum Theil wohl in der Natur der Krankheit, welche ja meistens vorher gesunde Individuen plötzlich über-

fällt und gewiss nicht häufig einen von Nahrungsresten völlig freien Darmkanal vorfinden dürfte; aber wir haben auch mehrere Fälle beobachtet, die sich allmählich im Verlauf lange bestehender Erkrankung entwickelten, Fälle, in denen die Nahrungsaufnahme schon vor dem Beginn der Ileuserscheinungen eine sehr beschränkte war und nach dem Eintritt dieses ominösen Symptomencomplexes fast Null wurde und in welchem gleichwohl der Harn bis zum Tode hohen Indicangehalt zeigte.

2) Bei acuter diffuser Peritonitis ist der Indigogehalt des Urins ebenfalls im hohen Grade vermehrt, wahrscheinlich aus demselben Grunde, wie bei der Darmverschliessung. Denn es bestehen hier in Betreff der Fortbewegung und Resorption der Darmcontenta ganz analoge Verhältnisse wie dort. Dass bei diffuser Peritonitis die normale Bewegung der Intestina in hohem Grade beeinträchtigt ist, sei es in Folge seröser oder eitriger Infiltration der Darmmuscularis, sei es in Folge von Verklebungen der Darmschlingen durch fibrinöse Exsudate oder bei längerem Bestehen in Folge mannichfacher Knickungen und Verlöthungen durch schrumpfende Adhäsionen, das sind so bekannte Dinge, dass es genügt, sie zu erwähnen und ebenso sicher ist es, dass die colossalen durch eine Bauchfellentzündung bedingten Circulationsstörungen der Resorption aus dem Darmrohr ausserordentlich hinderlich sein müssen. Wir finden also hier dieselben Bedingungen wieder, aus welchen wir die Indicanvermehrung nach Dünndarmunterbindung ableiteten.

Um so auffälliger ist es, dass bei Hunden die eitrige Peritonitis, welche mehrmals in unseren Experimenten gefunden und besonders in den Versuchen am Dickdarm häufig Todesursache wurde, ohne wesentlichen Einfluss auf die Indigomenge des Harns zu sein scheint. Eine genügende Erklärung für dieses abweichende Verhalten vermag ich zur Zeit nicht zu geben.

In 2 von mir beobachteten Fällen von circumscripiter Peritonitis beim Menschen (Perityphlitis), so wie in mehreren Fällen von chronischer carcinomatöser Erkrankung des Peritoneums, ergab die Untersuchung des Urins ebenfalls nur sehr geringen Indicangehalt.

3) Ueber die Beschaffenheit des Urins nach Occlusion des Dickdarms beim Menschen fehlt es mir leider an Erfahrungen. Es ist kein einziger Fall dieser Art zu meiner Kenntniss gelangt,

wenn ich von dem folgenden ungenügend beobachteten und überdies mit eitriger Peritonitis complicirten absehe. — Es handelte sich um einen mit den Symptomen des Ileus plötzlich erkrankten Soldaten, welchen ich mit gütiger Erlaubniss des behandelnden Militärarztes kurz ante mortem zu sehen Gelegenheit hatte. — Die enorme Auftreibung des Leibes, besonders dem Verlauf des Colons entsprechend, in den Seitentheilen des Bauches und in querrer Richtung oberhalb des Nabels stark ausgesprochen, liess ein Hinderniss am Dickdarm vermuthen; die grosse Schmerzhaftigkeit des Abdomens bei Berührung, die erhöhte Hauttemperatur sprach für eine gleichzeitig bestehende Peritonitis. Der Tod erfolgte 8 Tage nach dem Beginn der Erkrankung. Die Section ergab eine Axendrehung der Flexura sigmoidea, enorme Ausdehnung der oberhalb gelegenen Darmabschnitte (Colon ascend. und transversum bis zur Dicke eines Armes erweitert, morsch, leicht zerreisslich, missfarbig), diffuse Peritonitis mit eitrigem Exsudat. Ein genaueres Obductionsprotocoll wurde leider nicht aufgenommen. Der Urin, am letzten Tage vor dem Tode auf meinen Wunsch gesammelt, betrug 930 Ccm. in 24 Stunden, rothgelb, klar, ohne Eiweiss, gab mit ClH und Chlorkalk eine ziemlich intensive Blaufärbung. Bei der quantitativen Bestimmung wurden 36 Milligr. Indigo erhalten.

Es war hier also in der That eine deutliche Indigovermehrung constatirt, die freilich hinter der bei Dünndarmverschliessungen beobachteten weit zurücksteht und überdies zum Theil wenigstens auf Rechnung der begleitenden Peritonitis zu setzen ist.

Es muss der Zukunft überlassen bleiben, die Veränderungen des Urins bei Impermeabilität des Dickdarms genauer festzustellen und ich richte namentlich an die Herren Kliniker die Bitte, diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Hierbei erlaube ich mir nochmals zu betonen, dass man — ausser in extremen Fällen — sich nicht mit qualitativer Schätzung des Indicans begnügen darf, sondern dass quantitative Bestimmungen meistens unerlässlich sind. Da nach zahlreichen früheren Analysen der Indigogehalt des normalen Menschenharns etwa zwischen 5 bis 20 Milligr. pro Tag schwankt, so wird eine 24stündige Menge von mehr als 30 Milligr. schon zu beachten sein, 50 Milligr. bereits als beträchtliche Vermehrung gelten können. In schweren Fällen von Ileus beträgt die Indigomenge gewöhnlich 50—100, selbst 150 Milligr. pro Tag, also das 10—15fache des Normalen. Aehnlich hohe Ziffern erhielt ich mehrmals bei diffuser Peritonitis,

Vor der Hand ist es leider nicht möglich, auf die practisch so wichtige Frage, welche sich aus unseren Experimenten aufdrängt, eine entscheidende Antwort zu geben, die Frage nemlich: Kann durch die Harnuntersuchung der Sitz eines Darmhindernisses ermittelt, kann durch sie festgestellt werden, ob der primäre Krankheitsprozess am Dünndarm oder am Dickdarm gelegen ist? Für den Hund liesse sich diese Möglichkeit bejahen. Allein die beim Hunde gewonnenen Resultate dürfen durchaus nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragen werden, wie dies schon aus dem abweichenden Verhalten in Betreff der Peritonitis (s. o.), ferner in Betreff des Einflusses der Nahrung (s. S. 96) hervorgeht. Eine gleichzeitig bestehende Peritonitis, welche ja so oft zu Incarcerationen, Axendrehungen etc. des Darmes sich hinzugesellt, würde sofort das Resultat der Harnuntersuchung trüben und eine Entscheidung in zweifelhaften Fällen unmöglich machen. In derselben Lage würde man sein, wenn neben einem Hinderniss am Dickdarm Knickungen, Einklemmungen oder Drehungen von Dünndarmschlingen auftreten, eine Coincidenz, welche sich selbst unter den einfachen Verhältnissen des Thierexperimentes nicht immer vermeiden liess und welche beim Menschen gewiss, wenn man darauf achtet, sehr häufig bei der Section gefunden wird, ante mortem aber nicht einmal vermuthungsweise diagnosticirt werden kann.

Berücksichtigen wir ferner die anderweitigen oben (S. 98) erörterten Möglichkeiten einer nachträglichen Indicanvermehrung im Verlauf einer Dickdarmverschiessung, so würde es mindestens sehr gewagt sein, in einem gegebenen Falle aus einer vermehrten Indicanreaction des Urins die Diagnose auf ein Dünndarmhinderniss zu stellen; ich würde dies selbst dann für gewagt halten, wenn in der That — was bis jetzt noch nicht geschehen ist — in einer genügenden Zahl von Krankenbeobachtungen das Fehlen des Indicans bei nicht complicirtem Dickdarm-Ileus constatirt worden wäre.

Wenn somit der Nachweis eines vermehrten Indigogehalts nur mit grosser Vorsicht für die Diagnose verwerthet werden darf, so fragt es sich andererseits: Was wird in einem Falle zu schliessen sein, der die klinischen Symptome des Ileus darbietet, aber keinen über die Norm gesteigerten Indicangehalt des Urins aufweist? — Zunächst wird man wohl nach Allem, was wir bisher gesehen, eine diffuse Peritonitis ausschliessen dürfen. Wird man aber ebenso

sicher eine am Dünndarm localisirte Erkrankung ausschliessen können?

Vergleiche ich alle unsere bisherigen Beobachtungen, so wäre ich sehr geneigt, diese Frage bejahend zu beantworten, selbstverständlich mit den S. 99 dargelegten Einschränkungen. Doch wird auch in dieser Beziehung erst ein viel ansehnlicheres Krankenmaterial definitive Entscheidung bringen. — Immerhin werden wir diesem Symptom neben den übrigen bekannten Anhaltspunkten der Differentialdiagnose, auf welche hier näher einzugehen ich keine Veranlassung habe, — jetzt schon Beachtung schenken dürfen und ich zweifle nicht, dass bei genügender Berücksichtigung aller anderen Verhältnisse das Fehlen der Indicanvermehrung für die Annahme einer nicht complicirten, namentlich nicht mit diffuser Peritonitis complicirten Dickdarmverschliessung, ganz besonders für die Annahme einer einfachen Coprostase in vielen Fällen schwer in's Gewicht fallen kann.

---

Zum Schluss mögen einige Krankengeschichten folgen. — Es finden sich darunter mehrere exquisite Fälle von Ileus, leider kein einziger ohne begleitende Peritonitis (den geheilten Fall Klein ausgenommen)<sup>1)</sup>.

Einige Fälle von Peritonitis (puerper. etc.), ferner eine Reihe von Beobachtungen an Brucheinklemmungen, bei denen ich keine quantitativen Bestimmungen gemacht und nur durch die qualitative Probe den bedeutenden Indicangehalt nachweisen konnte, — von denen ich überdies keine Sectionsbefunde besitze — sollen hier nicht in extenso mitgetheilt werden.

Incarceration des Dünndarms durch einen mit einem Divertikel in Verbindung stehenden Bindegewebsstrang. Peritonitis.

Bedeutende Indicanvermehrung.

J. Heger, 32 Jahre, erkrankte am 5. November 1871 ganz plötzlich, ohne nachweisbare Veranlassung. Der Tod erfolgte am 12. desselben Monats. Der Krankheitsverlauf zeigte das bekannte Bild eines Ileus.

<sup>1)</sup> Der Verdacht, dass vielleicht auch bei wirklicher Incarceration des Dünndarms die Indigovermehrung nur von begleitender Peritonitis herrühre, braucht wohl kaum ausdrücklich zurückgewiesen zu werden. Man denke nur an die vielen Fälle von Indicanvermehrung bei geheilter Brucheinklemmung etc., ferner an das Resultat der Dünndarmunterbindung bei Hunden, bei welchen sicherlich keine diffuse Peritonitis auftrat.



Der Urin war bis zum Tode ungemein reich an Indican; mit ClH und Chlor-kalk versetzt gab er sofort einen dicken blauen Niederschlag.

7. November.	Urin	900	1200 Ccm., spec. Gew.	1022	Indigo	149,6 Milligr.
8.	-	300	1250	-	1023	82
9.	-	500	800	-	1025	33,5
10.	-	500	700	-	1022	85
11.	-	1200	1600	-	1020	88

Section: Bei Eröffnung der Bauchhöhle fliest etwas trübe, gelbliche Flüssigkeit aus. Das Netz ist mit den Darmschlingen durch dünne fibrinöse Exsudatmassen verklebt. Die Schlingen des Dünndarms sind stark meteoristisch aufgetrieben und ebenfalls durch Exsudat miteinander verklebt; ihr seröser Ueberzug ist ziemlich lebhaft injicirt. In den abhängigen Theilen der Bauchhöhle hat sich etwas bräunliche fäculent riechende Flüssigkeit angesammelt.

In der Reg. iliaca dextr. befindet sich eine zusammengefallene, bläulichrothe Schlinge, welche aus einer circa 1 Fuss langen, dicht oberhalb der Ileocöcalklappe gelegenen Dünndarmstrecke gebildet ist. Diese Schlinge ist an ihrer Basis abgeschnürt, durch einen fibrösen Strang von der Dicke eines starken Bindfadens, welcher mit der Spitze eines wallnussgrossen Dünndarmdivertikels zusammenhängt, dessen eingeschnürte Basis durch einen engen Kanal mit dem Darm communicirt. Die Wand dieses circa 1 Zoll oberhalb der Valv. Bauhini gelegenen Divertikels erscheint von einem gelblich trockenen in Necrose begriffenen Gewebe gebildet. Der an seiner Spitze inserirte Strang hat etwa die Länge von  $1\frac{1}{2}$  Zoll und heftet sich an dem anderen Ende in der Nähe der Ileocöcalklappe an das Mesenterium. Das unterhalb der Einklemmung gelegene Ende des Dünndarms ist zusammengefallen und blass, das ganze Colon contrahirt, mit festen Scybalis erfüllt. Die stark aufgetriebenen Dünndarmschlingen oberhalb der Incarceration enthalten grosse Mengen dünnfäculenter Flüssigkeit.

#### Erscheinungen von Ileus aus unbekannter Ursache, wahrscheinlich in Folge von Brucheinklemmung. Genesung.

F. Klein, Arbeiter, 53 Jahre, bekam vor 10 Jahren angeblich nach dem Heben einer schweren Last einen doppelseitigen Leistenbruch, welcher ihn nöthigte ein Bruchband zu tragen. Freitag den 8. erkrankte er, nachdem er am Tage mässig schwere Arbeit verrichtet, mit Frost und heftigen Leibschmerzen, besonders in der Gegend der Bruchpforte, obgleich die Bruchgeschwulst nach der Aussage des Pat. nicht herausgetreten war. Mit dem 9. täglich mehrmaliges Erbrechen von grüngelbem Schleim und anhaltender Uebelkeit. Stuhlgang seit dem Beginn der Erkrankung nicht erfolgt; Klystier und Abführmittel blieben erfolglos.

Bei der Aufnahme in die Klinik (am 11. December Abends) wurde Folgendes constatirt: Abdomen mässig aufgetrieben, links stärker wie rechts. Anfallsweise auftretende Kolikschmerzen ohne erhebliche Intensität. Die Bruchpforten frei und sehr weit. Kein Fieber, kein Collapsus. Erbrechen seit dem 10. nicht mehr erfolgt.

Am 12. Abends traten nach der Application von 4 Klystierspritzen Eiswasser reichliche fäculente Stuhlentleerungen ein, die sich an den folgenden Tagen spontan wiederholten. Seitdem schnelle Erholung. Am 16. stellten sich plötzlich wieder Uebel-

keit und lebhafte Kolikschmerzen ein; Pat. erbrach circa 300 Ccm. einer fäculent aussehenden und ebenso riechenden Flüssigkeit; vom anderen Tage ab fühlte er sich wieder wohl, hatte mehrere breiige Stühle und verliess einige Tage später die Klinik.

		Urin	Spec. Gew.	Harnstoff	Indigo.
12. December	T. 36,7	1800 Ccm.	1017	49,7	108 Milligr.
	P. 60				
	R. 20				
13.	- 37,6	1600 -	1020	65,6	44 -
	64				
	20				
14.	- 37,7	1000 -	1023	52	
	64				
	18				
15.	- 36,9	570 -	1024	29,64	20,5 -
	52				
	20				
16.	- 36,8	620 -	1024	31,86	26 -
	48				
	16				

Typhus abdominalis. Perforation der Gallenblase. Diffuse Peritonitis. Tod 4 Wochen nach dem Auftreten der peritonitischen Erscheinungen.

Franz Ebert, 16 Jahre, wurde am 12. December 1871 wegen eines etwa in der 2. Woche befindlichen Typhus abdominal. in die Klinik aufgenommen. Noch an demselben Tage traten Erscheinungen auf, welche auf eine Perforations-Peritonitis bezogen werden mussten: grosse Schmerzhaftigkeit des Abdomens, starker Meteorismus, reichliches galliges Erbrechen etc.

12. December	T. 39,2	P. 124	R. 36
13. -	M. - 38,8	- 128	- 32
	A. - 40,1	- 132	- 52.

An den folgenden Tagen keine wesentliche Veränderung, das Erbrechen wiederholte sich täglich. Stuhlgang seit der Aufnahme noch nicht erfolgt.

Am 16. stellten sich starke Durchfälle ein; bis Abend 8 dünne grünlich gefärbte Stühle, starke Kolikschmerzen; kein Erbrechen. Puls voll und hart. Abdomen stark gespannt.

M. 38,1	A. 40,0
96	104
22	32.

Die Auftreibung des Leibes sowie dessen Schmerzhaftigkeit verminderte sich in den nächsten Tagen beträchtlich, das Erbrechen wiederholte sich nicht, dagegen bestanden die Durchfälle in grosser Heftigkeit fort und Pat. fing an zu collabiren.

24. December. Abdomen auf Druck immer noch schmerzhaft. Spontane Schmerzhaftigkeit gering. Seit mehreren Tagen besteht totale Aphonie. Noch immer täglich mehrere diarrhoische Entleerungen. Erbrechen seit dem 15. nicht wiedergekehrt.

37,0 104 28

39,6 124 36.

Ueber den weiteren Verlauf der Krankheit will ich kurz hinweggehen. Bei anhaltend geringem Appetit, täglich wiederkehrenden Durchfällen, die den angewandten Mitteln trotzen, machte der Collapsus schnelle Fortschritte; Pat. magerte zum Skelett ab, das Abdomen blieb schmerzhaft, durch die stark atrophirte Bauchdecke sah man deutlich die Contouren der aufgetriebenen Darmschlingen und ihre peristaltischen Bewegungen. Mit Anfang Januar ist Pat. fieberfrei. Die Temperatur schwankt zwischen 36,5 und 37,5 und erreicht nur noch ab und zu 38, der Puls variirt zwischen 96 und 112.

Ogleich etwa vom 10. Januar datirend die Diarrhoe aufhörte und der Appetit sich etwas besserte, erfolgte demnach am 16. der Tod, nachdem schon Tags zuvor die Temperatur erheblich unter die Norm gesunken war.

Der Urin in den letzten 8 Tagen auf Indican untersucht, gab stets intensive Reaction.

	M.	39,3	Urin 1490 Ccm.	†	Ur 68,56
14. December.	T.	124			
	Ab.	40,1			
		120			
15.	-	38,3—39,7	1300	-	58,76
16.	-	38,1—40,0	1200	-	58,6
17.	-	38,5—40,0	1400	-	51,8
21.	-	38,3—40,2	1510	-	37,75
22.	-	38,4—40,0	2600	-	
23.	-	39,6—39,8	2300	-	34,5
		Chinin			
24.	-	37,0—39,6	3430	-	44,59
26.	-	37,5—38,5	1680	-	40,32
29.	-	37,6—39,4	1760	-	40,48
31.	-	37,6—38,7	1210	-	37,5
2. Januar.		36,9—37,9	1770	-	31,86
6.	-	37,1—37,3	1260	-	26,5
8.	-	36,4—37,0	1150	-	35,6
9.	-	36,5—38,1	1350	-	35,1
11.	-	36,5—37,0	2040	-	44,8
14.	-	36,0—36,2	1670	-	41,75
15.	-	34,9—35,9	2000	-	48,0
16.	-		1360	-	
					Indigo 154 Milligr.
					- 154 -
					- 124 -

Section: Bei Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich die vordere Bauchwand mit den vorliegenden Darmschlingen locker verklebt. In der rechten Bauchseite eröffnet sich nach Ablösen der Bauchwand eine mit gelber, gallig gefärbter Flüssigkeit erfüllte Höhle, deren äussere Wand von den Bauchdecken gebildet wird, nach innen von dem Col. ascend. begrenzt wird, sich nach aufwärts bis unter die concave Fläche des rechten Leberlappens erstreckt, nach abwärts im Zusammenhang steht mit der Beckenhöhle, welche mit derselben Masse erfüllt ist und in deren Grunde sich reichlich eitrige Coagula finden. Die Innenwand der Höhle überall missfarbig. Das grosse Netz mit den Dünndarmschlingen, ebenso letztere vielfach

unter einander verwachsen, mit grauen, zum Theil schwärzlichen Pseudomembranen bedeckt. Das untere Ende des Dünndarms zeigt dicht oberhalb der Klappe einen etwa pfenniggrossen, nachrandigen Defect der Schleimhaut. Entsprechend den solidären Follikeln schiefrige, zum Theil etwas concav vertiefte Flecke, nirgends grössere tiefergreifende Substanzverluste. Die äusseren Schichten der Darmwand im Bereich des untersten Abschnitts hämorrhagisch infiltrirt. Mesenterialdrüsen klein, derb, schiefrig.

Im Duodenum und Magen galliger Inhalt. Gallenblase collabirt, an die Flex. coli dextr. angewachsen. Am unteren Umfang derselben etwa in der Mitte zwischen Blasenbals und Fundus zeigt sich eine erbsengrosse runde Oeffnung, deren Ränder etwas zugeschärft sind und an deren Umfang fibrinöse stark vascularisirte Pseudomembranen liegen. Schleimhaut der Gallenblase etwas fleckig, schiefrig, ohne gallige Tinction. Gallengänge frei. Leber von normaler Grösse, glatte Oberfläche, dunkelbraunem, festem Parenchym, ziemlich blutreich. Milz beträchtlich vergrössert, ihre convexe Oberfläche mit dem Zwerchfell verwachsen. Ihr Parenchym fest, bräunlich roth etc. etc.

Ileus, bedingt durch ein schrumpfendes peritonitisches Exsudat.  
Vorwiegende Verschiessung des Dünndarms.

Mathilde Rohr, entbunden am 6. März 1872, erkrankte im Puerperium an Parametritis und Peritonitis, über deren Verlauf ich der Krankengeschichte, welche Herr College Hildebrandt so gütig war, mir zur Benutzung zu gestatten, nur einige kurze Daten entnehmen will. Am 12. März wurde zuerst eine Exsudation in der rechten Bauchseite, vor und neben dem Uterus, späterhin auch links von demselben constatirt. Das Exsudat erreichte allmählich einen beträchtlichen Umfang, verkleinerte sich aber seit Ende März erheblich. Während der ersten Krankheitswochen bestehen profuse Durchfälle mit grosser Schmerzhaftigkeit des Leibes und starker Meteorismus, späterhin ist der Stuhlgang abwechselnd retardirt und diarrhoisch. In der zweiten Hälfte des Monats April beginnen deutliche Erscheinungen von Ileus, offenbar bedingt durch das schrumpfende Exsudat; am 24. April zum erstenmal Erbrechen fäculenter Massen, das sich in den nächsten Tagen öfter wiederholt. Ungemein heftige, kolikartige, nur in kurzer Pause bemerkende Schmerzen. Abdomen oberhalb des Nabels stark aufgetrieben. Stuhlgang auch auf wiederholte Application grosser Mengen Eiswasser in das Rectum nicht zu erzielen. Schnell fortschreitender Collapsus. Tod am 30. April. Der Urin, den ich seit dem 24. zur Untersuchung erhielt, gab bis zum Tode ausserordentlich starke Indicanreaction. Leider sind von den quantitativen Bestimmungen mehrere verunglückt.

25. April. Urin 250 Ccm. Indigo 57,5 Milligr.

27. - - 480 -

28. - - 250 - - 100 -

Section: Bauchdecken überall mit dem Netze theils verklebt, theils verwachsen. Am Nabel sind die Adhäsionen theilweise fibrinös, theils mehr gallertig infiltrirt; dicht unter dieser Partie nimmt die Verwachsung eine sehr derbe, schwartige Beschaffenheit an. Die Dünndarmschlingen stark ausgedehnt, unter einander mit dem Netz und mit dem Mesenterium verwachsen, ihre Serosa miss-

farbig, grau, theilweise locker hängende bindegewebige Fetzen bildend, theilweise von opaker, weissgelber Beschaffenheit. In der Nabelgegend ist das Netz verwachsen mit einem prall gefüllten vom Ileum gebildeten Darmconvolut, welches hauptsächlich die Bauchgegend links vom Nabel einnimmt, sowie den Beckeneingang bedeckt. Ueber der Symphyse etwas nach links liegt eine dem S romanum entsprechende convex nach rechts gekrümmte Darmschlinge, in reichliche missfarbige Adhäsionen eingebettet und mit dem parietalen Blatt des Peritoneum fest verwachsen. Zwischen den Darmschlingen befindet sich überall eine sehr reichliche Menge einer opaken bräunlichen Flüssigkeit.

Die Wand der Dünndarmschlingen ist brüchig und reisst beim Lösen überall ein. Die Schleimhaut ist in dem erwähnten, in der linken Bauchseite gelegenen Convolut des Ileums erheblich verändert: sie ist stark injicirt, ödematös und von einem bräunlich-gelben, an der Oberfläche körnigen Infiltrat durchsetzt. An vielen Stellen unregelmässige ausgedehnte, die oberflächliche Schleimhautschicht betreffende Defecte, deren grösster 5 Zoll lang ist. Rings um diese Defecte ist die Mucosa grünlichgelb infiltrirt; an anderen Stellen ist die Schleimhaut im ganzen Umfang des Darms in eine schwärzlich-braune mürbe Masse umgewandelt. Der unterste Theil des Ileums ist eng, eine besondere Einschnürungsstelle lässt sich nicht nachweisen. In diesem Abschnitt ist die Schleimhaut ohne wesentliche Veränderung.

Der Dickdarm ist im Verhältniss zum Dünndarm eng, das S roman. prall, enthält hauptsächlich einen grauen schleimigen Inhalt mit einigen festen Fäcalkmassen. Die Schleimhaut des ganzen Colon und Rectum gequollen und succulent, im untersten Theil des Rectum ecchymosirt.

Im Douglas'schen Raum ebenso wie an der oberen Fläche ist der Uterus von reichlichen, eitrig infiltrirten, festsitzenden Bindegewebsmassen umgeben; die Ligata ebenfalls überall in eitrig-infiltrirte Bindegewebswucherungen eingebettet.

Den folgenden in der hiesigen medicinischen Klinik beobachteten, in vieler Beziehung interessanten Fall war Herr College Naunyn so gütig mir zur Benutzung zu überlassen.

Es handelte sich um einen unter allen Erscheinungen des Ileus erkrankten jungen Mann. Die Obduction ergab eine diffuse Peritonitis, entstanden durch die Perforation eines Leberabscesses, dessen Entstehungsursache nicht mit Sicherheit ermittelt werden konnte. Der Urin war bis zum Tode überaus indicanreich. Eine einmalige quantitative Bestimmung ergab: 98,4 Milligr. Indigo.

Mit Uebergehung der Krankheitsgeschichte lasse ich hier einen kurzen Auszug aus dem Obductionsprotocoll folgen:

Abscessus hepatis. Peritonitis ex perforatione. Abnorme Lage der Flexura sigmoid.

Därme durch gelblich fibrinöses Exsudat verklebt, ihr Ueberzug stark injicirt. Ueber der Symphyse eine geringe Quantität schmutzig bräunlicher, mit Flocken vermischter Flüssigkeit.

Am rechten Leberlappen befindet sich eine reichliche gallertige Exsudatauf-lagerung und eine ausgedehnte Verklebung mit dem Zwerchfell bis an den hinteren Leberrand. Beim Zurückschlagen des Zwerchfells zeigt sich etwa 2 Zoll vom rechten und circa  $1\frac{1}{2}$  Zoll vom hinteren Leberrand entfernt eine fast groschen-grosse, zackig unregelmässige Oeffnung, welche in eine ausgebuchtete, etwa pflaumen-grosse Höhle in der Leber führt. In der Umgebung derselben nach links finden sich noch mehrere kleine, erbsen- bis haselnussgrosse, gleichfalls von eitrig-infil-trirten Wänden ausgekleidete Hohlräume, welche eine dicht gedrängte Gruppe bilden, zum Theil mit der grossen Höhle communiciren und als Ausbuchtungen derselben sich darstellen. Ueber dieser Gruppe von Abscessen ist das Peritoneum verdickt, von einer gelblich opaken Beschaffenheit. Die Affection erstreckt sich nach links bis circa  $1\frac{1}{2}$  Zoll von der Grenze beider Leberlappen entfernt. Der linke Leber-lappen sowie die übrigen Abschnitte des rechten frei von Abscessen.

Nach Ablösung der unter einander verklebten Darmschlingen zeigt sich zu-nächst eine abnorme Lage der Flexura sigmoid. coli. Dieselbe ist mit ihrer Con-convexität nach oben gerichtet, reicht bis zur Höhe der Pars transv. duodeni inf. und liegt mit ihren beiden Schenkeln der Seitenfläche der Wirbelsäule an, während das zwischen beiden Schenkeln liegende Colon auf der Vorderfläche der Wirbel-säule liegt. Das S. roman. zeigt nirgends eine Strangulationslinie, doch ist der linke Schenkel desselben bei seinem Uebergang in das Colon descend. etwas glatt gedrückt und wie es scheint etwas um seine Längsaxe gedreht. Die Schlinge ist von normalem Umfang, an ihrer Wand nicht verdickt, ihr seröser Ueberzug blos mit fibrinösen Auflagerungen bedeckt.

Ueber diese Schlingen ist ein grösserer Complex mit einander verklebter Dünn-darmschlingen gelagert, über dessen Basis ein Stück des Dünndarms sich strang-förmig und mässig gespannt hinüberzieht. Eine Strangulationsmarke ist auch an den dünnen Därmen nicht vorhanden. Jejunum und Duodenum sehr stark ausge-dehnt, mit einer sehr reichlichen, schmutzig grünen mit Speiseresten vermengten Flüssigkeit erfüllt. Schlingen des Ileums etwas weniger gefüllt, jedoch nirgends auffallend zusammengezogen etc. etc.

Ob in diesem Falle intra vitam ausser der Peritonitis eine Compression des Dünndarms bestanden — wie aus dem Obductions-befund, und namentlich aus der beträchtlichen Ausdehnung der oberen Darmabschnitte hervorzugehen schien — und ob dieselbe an der hochgradigen Indicanvermehrung wesentlich theilhaftig war, das lässt sich leider nicht mit Sicherheit entscheiden.

---

Ich habe oben erwähnt, dass ich in Fällen von hartnäckiger Stuhlverstopfung sehr oft den Urin untersucht und stets sehr arm an Indican gefunden. — Hierfür besondere Belege mit-zutheilen, dürfte überflüssig sein. Dagegen möge man mir ge-statten, den folgenden Fall einer an chronischer Obstruction leiden-

den Frau kurz mitzuthellen, welche zu wiederholten Malen unter mehr oder weniger deutlichen Symptomen von Ileus erkrankte und bei der die Diagnose, allem Anschein nach mit gutem Recht auf eine einfache Coprostase gestellt wurde. — Hierfür sprach die seit Jahren bestehende Stuhlträgheit, das öftere Recidiviren der Anfälle, der mangelnde Nachweis anderweitiger Ursache des Ileus, vielleicht auch der schnelle Erfolg der Therapie und die höchst bedeutende Quantität der durch Eiswasserklystiere etc. zu Tage geförderten Fäcalmassen etc. — Freilich ist keiner der genannten Gründe zwingend und der Werth unseres Falles bei dem Mangel des bestätigenden anatomischen Befundes ein zweifelhafter. — Immerhin verdient er wegen der Coincidenz der vorhandenen Symptome mit dem Fehlen des Indicans im Harn erwähnt zu werden.

Der Fall ist folgender:

Fünftägige Stuhlverstopfung. Erscheinungen von Ileus.

Coprostase (?). Keine Indicanvermehrung.

Wilhelmine Paul, Arbeiterfrau, 52 Jahre, Pat. erkrankte am 10. Januar 1872 plötzlich beim Heben eines Waschfasses mit heftigen Leibschmerzen, die sich seitdem in häufigen kolikartigen Anfällen mit steigender Heftigkeit wiederholten. Am 11. wiederholtes Würgen und mehrmaliges Erbrechen dünner Flüssigkeit, welche am 12. nach Mittheilung des behandelnden Arztes, Herrn Dr. Bluhm, kothigen Geruch und bräunliche Farbe zeigte. Am 12. Abends Aufnahme in die Klinik. Stuhlgang seit dem 9. nicht erfolgt. Pat. hat eingestandenermaassen von jeher an erheblicher Stuhlträgheit gelitten.

Status praes. 13. Januar. Pat. sitzt aufrecht im Bett, kann die Rücken- und Seitenlage wegen alsdann auftretender Oppression nicht ertragen. Gesicht und Extremitäten livide, etwas cyanotisch, letztere kühl. Kein Fieber. Rad. eng, wenig gespannt, Puls kein, circa 100. Klage über paroxysmenweise sich steigernde Leibschmerzen, die oft so heftig sind, dass Pat. laut schreit und nur durch mehrmals täglich wiederholte Morphinumjectionen für einige Stunden nachlassen. Das Abdomen ist bedeutend aufgetrieben, von kugliger Gestalt, ziemlich stark gespannt, auf Druck schmerzlos. Percussionsschall überall laut, tief, tympanitisch. Im Bereich der Auftreibung markiren sich wurstförmige Darmconvolute von Armesdicke, an denen zeitweise deutliche peristaltische Bewegungen wahrnehmbar. Häufiges Würgen. Erbrechen nicht erfolgt.

Der in das Rectum eingeführte Finger fühlt keine Kothmassen. Die Untersuchung mit der Schlundsonde ergibt nichts. Bruchpforten frei.

Urin 800 Ccm., blassgelb, spec. Gew. 1015.

Harnstoff 3,3 pCt. 26,4 Grm. Kaum Spuren von Indican.

Nach wiederholten Einpumpungen von Wasser per rectum, dem innerlichen Gebrauch von Ol. Ricini mit Ol. croton. erfolgte am 14. Abends der erste Stuhl-

gang, dem alsbald grosse Erleichterung folgt. In den nächsten Tagen oft wiederholte breiige Kothentleerungen von sehr bedeutender Menge. Am 29. wurde Pat. geheilt entlassen.

14. Jan. Urin: 270 Ccm. (zum Theil verloren). 3,4 pCt. Harnstoff. Indican: Spuren.

15. - - 400 - braunroth. Spec. Gew. 1025. - -

Auch in den folgenden Tagen kaum Spuren von Indican.

Nach ihrer Entlassung erfreute sich Pat. mehrere Monate ungetrübten Wohls, ihr Stuhlgang war angeblich ziemlich regelmässig, doch ist anzunehmen, dass die in dürftigsten Verhältnissen lebende Waschfrau in dieser Beziehung wenig auf sich geachtet haben wird.  $\frac{1}{4}$  Jahr nach ihrer Entlassung kehrte sie in die Klinik zurück mit einem dem beschriebenen sehr ähnlichen, ebenfalls plötzlich aufgetretenen Anfall: Stuhlverstopfung, heftige Kolik, mehrmaliges wässeriges Erbrechen, Meteorismus. Kothiges Erbrechen wurde diesmal nicht beobachtet. In einigen Tagen gelang es abermals unter Anwendung von Wasserinjectionen ausserordentlich copiose Stuhlentleerungen zu erzielen, denen baldige Genesung folgte. Etwa 4 Monate später führte sie die gleiche Erkrankung zum 3. Male in die Klinik. Seitdem haben sich die Anfälle in privater Behandlung, wie mir der zu Rathe gezogene Arzt, Herr Dr. Blum, gütigst mittheilte, noch mehrmals wiederholt. Seit 3 Jahren etwa hat die Pat. sich unserer Beobachtung entzogen.

Während der erwähnten Attaquen ist niemals Indican im Harn aufgetreten.

## VI.

### Ueber Cystenbildung in der Vagina.

Von Dr. med. von Preuschen,

Privatdocenten und Assistenten der geburtshülflichen Poliklinik in Greifswald.

(Hierzu Taf. II.)

Die Cystenbildung in der Vagina ist nach Hausmann (Archiv für Gynäkologie Bd. VIII.) zuerst von Haller (Elementa phys. corp. hum.) beobachtet und beschrieben worden. Allgemein wurde seither diese Affection für sehr selten gehalten. Wir begegnen in der Literatur vielfach zerstreuten casuistischen Mittheilungen, welche sich fast durchgängig auf die makroskopische Beschreibung beschränken und die Frage nach der Entstehung unberührt lassen.

Auch die gebräuchlichsten pathol.-anat. Handbücher enthalten nur spärliche Angaben über diesen Gegenstand. So schreibt Klob (Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane S. 430): „Die