XIV.

Aus Hofrath Albert's chirurgischer Klinik in Wien.

Zur Kenntniss der peritonealen Resorption.

Von

Privatdoc. Dr. Julius Schnitzler und Dr. Karl Ewald,
Assistenten der Klinik.

Seit Wegner's¹⁾ grundlegenden Untersuchungen über die Beziehungen der Resorption aus der Bauchhöhle zur Entwicklung der Peritonitis wurde zwar von allen Autoren auf die Bedeutung der Resorption in dieser Hinsicht das grösste Gewicht gelegt, jedoch haben sich die einschlägigen Studien der späteren Zeit grösstentheils auf die bacteriologische Untersuchung beschränkt, während die physiologischen Verhältnisse und deren Modificationen nicht in gleichem Maasse den Gegenstand der Untersuchung bildeten. So haben sich im Laufe der Zeit gewisse Ansichten über die peritoneale Resorption gebildet, die mehr oder weniger allgemein acceptirt wurden, ohne auf ihre Richtigkeit geprüft worden zu sein.

Wegner stellt die peritoneale Resorption wie einen diosmotischen Vorgang hin, indem er ausdrücklich erklärt, dass die Transsudationsfähigkeit des Peritoneums abhängig sei vom diosmotischen Aequivalente der zu resorbirenden Flüssigkeit²⁾, und behauptet sogar, dass eine Substanz von genügendem osmotischen Aequivalente in die Bauchhöhle gebracht, den Organismus geradezu auszutrocknen vermöchte. Wir können dieser Ansicht nicht völlig beistimmen, stellen uns vielmehr den Flüssigkeitsaustausch zwischen den Serosablättern nicht anders vor, als den Saftstrom in jedem Gewebe, resp. in den Saftkanälchen. Es macht den Eindruck, dass das Wort Peritoneal-, 'Raum' resp. Peritoneal-, 'Höhle' vielfach einer richtigen Auffassung abträglich war. Handelt es sich doch thatsächlich nur um eine kapilläre Schicht von Gewebsflüssigkeit zwischen den Serosablättern. Im Uebrigen lässt sich Wegner's Standpunkt eines osmotischen Vorganges

1) Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. XX. S. 51.

2) a. a. O. S. 106.

bei der peritonealen Resorption schon deshalb nicht aufrecht erhalten, weil lebendes Gewebe den physikalischen Gesetzen der Diosmose nicht unterliegt. Ist doch die Aufnahme farbiger Flüssigkeiten ein allgemein bekanntes Zeichen für den Zelltod und die Imbibition der Membran die erste Bedingung für die Einleitung der Diosmose.

Wir stellen uns vielmehr vor, dass ein lebhafter und continuirlicher Saftstrom zwischen den Serosaflächen besteht und die Resorption einer Flüssigkeit derart erfolgt, dass sich dieselbe dem Saftstrom beimengt und mit demselben in die Lymph- und Blutbahn gelangt. Anhaltspunkte für diese Auffassung werden wir in den gemachten Versuchen finden.

Nach Wegner haben sich Dubar und Remy¹⁾, sowie Notkin und Beck²⁾ mit derselben Frage beschäftigt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen decken sich zum Theile mit jenen Wegner's, indem sie bestätigen, dass das Resorptionsvermögen des Bauchfelles ein überraschend grosses ist. Sie erweitern unsere Kenntnisse, indem sie darüber Sicherheit verschaffen, dass die Resorption sowohl auf dem Wege der Blutbahn, als dem der Lymphbahn erfolge, und bewiesen endlich unzweifelhaft die Existenz der Stomata. Starling und Tubby³⁾, die sich zuletzt mit demselben Thema beschäftigt haben, bestreiten, wie wir, dass die peritoneale Resorption auf einfacher Diosmose beruhe. Auch Orlov⁴⁾ gelangt auf Grund seiner Versuche zur Ansicht, dass bei der Resorption aus der Bauchhöhle, abgesehen von Osmose und Diffusion, eine active Antheilnahme der Serosa supponirt werden müsse.

Mit Rücksicht auf die Versuchsergebnisse der genannten Autoren haben alle späteren Bearbeiter der Peritonitislehre die bedeutende Resorptionskraft des Bauchfelles für die Verhütung der Peritonitis als in erster Linie massgebend betrachtet und die rasche Resorption aus der Bauchhöhle als das wichtigste Moment für die Verhinderung einer bakteriellen Entzündung des Bauchfelles angesehen. Von diesem Standpunkte ausgehend, wurde auch der günstige Verlauf jener Laparotomien erklärt, bei welchen eine Verunreinigung des Bauchfelles erfolgte, ohne dass es zur Entwicklung einer Peritonitis gekommen wäre. Dabei wurde stets die colossale Resorptionsfähigkeit des Peritoneums als ein geradezu unveränderlicher Factor angesehen. Mit Ausnahme gewisser, schon von Wegner hervorgehobenen Umstände

1) Journal de l'anat. et phys. T. XVIII. 1882. (Cit. a. Schmidt's Jahrb. Bd. CC.)

2) Wiener klin. Wochenschr. 1893. Heft 46.

3) Journal of Physiolog. XVI. (Schmidt's Jahrb. 1895.)

4) Pflüger's Archiv. Bd. LIX. 3. u. 4. Heft.

(Verdickung des Peritoneums) sollte keiner von all den bei Laparotomien in Betracht kommenden äusseren Einflüssen die Aufsaugungsfähigkeit des Bauchfelles alteriren. Allerdings wurde in der letzten Zeit von manchen Autoren die Vermuthung geäussert, die Stoffwechselproducte der Bacterien hätten einen lähmenden Einfluss auf die peritoneale Resorption. Jedoch wurde bisnun der Versuch eines Beweises hierfür noch nicht angetreten. Von diesen Fragen ausgehend, studirten wir die Resorption des Peritoneums unter verschiedenen Einflüssen in einer Reihe von Versuchen, die wir durchweg an Kaninchen anstellten.

Wir beriethen zunächst die Methode der Untersuchung, die am geeignetsten wäre zum genauen Nachweise des Beginnes und Endes der Resorption. Nachdem wir nicht so wie Wegner grosse Flüssigkeitsquantitäten in die Bauchhöhle der Thiere injicirten, sondern mit Rücksicht auf die Verhältnisse, zu welchen wir Beziehung suchten, mit kleineren Flüssigkeitsmengen arbeiteten, sahen wir uns zur Auffindung empfindlicherer Methoden gezwungen. Dass diese Bedingungen nur der chemische Nachweis zu erfüllen vermochte, war klar. Selbst bei so grossen Flüssigkeitsmengen, wie sie Wegner injicirte, kann es nicht angehen, sich über das Maass der stattgefundenen Resorption derart ein Urtheil zu bilden, dass man den Flüssigkeitsinhalt der Bauchhöhle einige Zeit nach der Injection misst, da die Fehlerquellen bei Benützung dieser Methode zu sehr ins Gewicht fallen. Bei den kleinen Mengen von Flüssigkeit, welche wir injicirten, ist eine solche Methode schon ganz unstatthaft. Findet man doch häufig genug bei der Eröffnung des Baues von ganz gesunden Kaninchen mehr oder weniger Flüssigkeit angesammelt. Für Wegner's Versuche war diese Fehlerquelle wegen der quantitativen Verhältnisse eher zu vernachlässigen. Wir wissen aber, besonders durch Wegner's Experimente, dass sich nach Injection verschiedener Substanzen Flüssigkeitserguss in die Bauchhöhle einstellt. Ob und in welchem Maasse bei dieser Exsudation auch eine Resorption stattfindet, entzieht sich bei der physikalischen Methode Wegner's der Beurtheilung, umsomehr, als die Menge des peritonealen Exsudates eine ganz unbestimmte Grösse ist. Aus diesem Grunde, sowie in der Absicht, den Verlauf der Resorption zu beobachten, wählten wir den chemischen Nachweis einer in die Bauchhöhle gespritzten Flüssigkeit.

Diese Lösung musste mehreren Ansprüchen gerecht werden. Sie musste auch in kleiner Menge leicht chemisch nachweisbar sein und durfte das Peritoneum nicht reizen. Als solche Substanzen dienten uns Salicyl, Jodsalze und in einzelnen Versuchen Ferrocyankalium in Verdünnungen von $\frac{1}{4}$ —2 Proc.

Um den Verlauf der Resorption beobachten zu können, wählten wir den Nachweis im Harne. Derselbe wurde fast stets durch Expression der Blase gewonnen.

Einige Unregelmässigkeiten im Verlaufe der Resorption veranlassten uns bald, von der erst geübten Art der Einspritzung der Flüssigkeit mittelst Pravaz-Nadel, ohne Eröffnung des Bauches, abzustehen und die viel sicherere Eingiessung der Lösung in die durch Schnitt eröffnete Bauchhöhle vorzunehmen. Auch dann waren noch einige Abweichungen vom regelmässigen Verlaufe beobachtet, doch betrafen dieselben nur die Stärke der Reaction im Harne, kaum jemals die Dauer derselben. Der Wechsel in der Stärke der Reaction wird sich aber leicht durch die Ungleichheit der Harnausscheidung zu verschiedenen Zeiten erklären lassen.

Einige derart angestellte Versuche mögen nun ein Bild des Verlaufs der Resorption einer Salzlösung aus der Bauchhöhle geben.

1. Einem Kaninchen werden 70 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Salicylsäurelösung mittelst Pravaz-Nadel in die Bauchhöhle gespritzt und zwar um 5 h. 35 m. Nachmittags.

5 h. 47 m. Im Urin starke Salicylreaction mittelst Eisenchlorid.

6 h. 5 m. Im Urin starke Salicylreaction mittelst Eisenchlorid.

6 h. 25 m. Im Urin starke Salicylreaction mittelst Eisenchlorid.

8 h. — m. Die Reaction fällt schwach aus.

9 h. — m. Die Reaction fällt schwach aus.

Am nächsten Tage um 2 h. Nachmittags ist im Harne kein Salicyl mehr nachweisbar.

2. Einem Kaninchen werden 70 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Salicylsäurelösung mittelst Pravaz-Nadel in die Bauchhöhle injicirt und zwar um 5 h. 40 m. Nachmittags.

5 h. 50 m. Im Urin sehr starke Salicylreaction.

6 h. 20 m. Im Urin sehr starke Salicylreaction.

6 h. 40 m. Im Urin sehr starke Salicylreaction.

8 h. — m. Die Reaction wird noch stärker.

9 h. — m. Die Reaction hält in unveränderter Stärke an.

Am nächsten Tage ist um 2 h. Nachmittags die Salicylreaction geschwunden.

3. Einem Kaninchen werden 70 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Salicyllösung mittelst Pravaz-Nadel in die Bauchhöhle gespritzt um 5 h. 45 m. Nachmittags.

6 h. 10 m. Die Salicylreaction im Harne sehr stark.

10 h. — m. Die Salicylreaction im Harne stark.

Am nächsten Tage um 8 h. früh ist der Harn frei von Salicyl.

4. Einem Kaninchen werden 70 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Salicyllösung wie früher injicirt um 5 h. 40 m. Nachmittags.

6 h. 10 m. Die Reaction im Harne sehr stark.

10 h. — m. Die Reaction im Harne stark.

Am nächsten Tage ist um 8 h. früh auch in viel Harn kein Salicyl nachweisbar.

5. Einem Kaninchen werden 10 Ccm. 1 proc. Ferrocyankaliumlösung mittelst Bauchschnittes in die Peritonealhöhle gebracht um 2 h. 10 m. Nachmittags.

2 h. 18 m. Mittelst Eisenchlorid die Berlinerblau-Reaction im Harne deutlich.

3 h. — m. Mittelst Eisenchlorid die Berlinerblau-Reaction im Harne sehr stark.

8 h. 5 m. Abends. Mittelst Eisenchlorid die Berlinerblau-Reaction im Harne sehr stark.

Fortsetzung der Prüfung unterblieb.

6. Einem Kaninchen wird mittelst Bauchschnittes 1 Ccm. 10 proc. Ferrocyankaliumlösung intraperitoneal eingebracht um 2 h. 38 m.

2 h. 48 m. Im Harne noch keine Berlinerblau-Reaction.

2 h. 55 m. Im Harne schwache Berlinerblau-Reaction.

3 h. 8 m. Im Harne schwache Berlinerblau-Reaction.

3 h. 55 m. Im Harne sehr starke Berlinerblau-Reaction.

5 h. 50 m. Im Harne sehr starke Berlinerblau-Reaction.

8 h. 5 m. Abends. Im Harne keine Berlinerblau-Reaction.

7. Einem Kaninchen werden mittelst Bauchschnittes 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 12 h. 35 m. Mittags.

9 h. Abends ist im Harne durch rauchende Salpetersäure und Ausschütteln mittelst Chloroform starke Jodreaction erzielbar.

9 h. früh des nächsten Tages ist die Jodreaction nur mehr mässig stark.

$\frac{3}{4}$ 1 h. Nachmittags ist die Jodreaction geschwunden.

11 h. Abends kein Jod mehr nachweisbar.

9 h. früh des 3. Tages ebenfalls kein Jod mehr nachweisbar.

8. Versuch derselben Art: 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um 1 h. 55 m. Nachmittags.

2 h. 15 m. Die Jodreaction im Harne ziemlich stark.

2 h. 55 m. Die Jodreaction im Harne stark.

3 h. 55 m. Die Jodreaction im Harne sehr stark.

8 h. — m. Die Jodreaction im Harne stark.

Versuch wird abgebrochen.

9. Versuch derselben Art: 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um $\frac{3}{4}$ 1 h. Nachmittags.

9 h. früh des nächsten Tages ist im Harne nur schwache Jodreaction.

$\frac{3}{4}$ 1 h. Nachmittags ist im Harne keine Jodreaction.

11 h. Abends ist im Harne keine Jodreaction.

9 h. früh des 3. Tages ist im Harne keine Jodreaction.

10. Versuch derselben Art: 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um $\frac{1}{4}$ 1 h. Nachmittags.

9 h. Abends ist die Jodreaction im Harne stark.

9 h. früh des nächsten Tages ist die Jodreaction mässig stark.

$\frac{3}{4}$ 1 h. Nachmittags nur noch eine Spur der Jodreaction.

11 h. Abends keine Jodreaction.

9 h. früh des 3. Tages keine Jodreaction.

11. Versuch derselben Art: 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung um 1¹/₂₇ h. Abends.

$\frac{3}{4}$ 9 h. Abends die Jodreaction im Harne ausserordentlich stark.

12 h. Nachts die Jodreaction im Harne mässig stark.

9 h. früh des nächsten Tages die Jodreaction im Harne schwach.

3 h. Nachmittags keine Jodreaction.

$\frac{3}{4}$ 9 h. Abends keine Jodreaction.

Aus den angeführten Versuchen und einer grösseren Anzahl analoger Versuche, die wir der Kürze halber nicht einzeln anführen wollen, ersahen wir, dass für unsere Zwecke die Anwendung der Jodsalze wegen der Regelmässigkeit der Ausscheidung und der leichten Nachweisbarkeit des Jod im Harne in erster Linie angezeigt sei.

Diese Reihe von Versuchen zeigt schon eine recht beträchtliche Uebereinstimmung, trotz der Variation der Lösungen. Einige auffallend unregelmässig verlaufene Versuche mit grossen Mengen von Salicyllösung liessen wir absichtlich weg, nachdem dieselben durchwegs mittelst Injection der Flüssigkeit mit Hilfe einer Pravaz-Nadel angestellt waren und wir uns nachträglich überzeugten, dass bei dieser Technik oft die Nadel in das Darmlumen gelangt. Wir halten daher auch dieses Verfahren wenigstens bei Kaninchen für unstatthaft.

Intermissionen der Reaction haben wir höchst selten beobachtet und kommen diese in der aufgezählten Versuchsreihe nicht vor, obwohl wir noch lange nach Ablauf der Reaction den Harn prüften. Wir konnten auf Grund unserer Versuche annehmen, dass nach Injection von 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle die Jodreaction im Harne, die wenige Minuten nach erfolgter Injection nachweisbar wurde, nach längstens 24 Stunden verschwinde.

Dass durch den Nachweis der resorbirten Stoffe im Harne eine besondere Verspätung des Beginnes vorgetäuscht werde, erscheint nach den Versuchen früherer Autoren, sowie nach den Ergebnissen unserer Versuche wohl ausgeschlossen, da die erste Reaction schon wenige Minuten nach der Injection in die Bauchhöhle eintrat. Was aber den Eintritt der Endreaction betrifft, so war wohl zu erwarten, dass die letzte Reaction im Harne erst geraume Zeit nach der vollständigen Resorption aus der Bauchhöhle erfolgen würde, da wir doch wissen, dass in den Blutstrom gelangte Substanzen nicht auf einmal, sondern allmählich durch die Nieren ausgeschieden werden. Was die Dauer der Ausscheidung jener Substanzen, mit welchen wir arbeiteten, betrifft, so unterrichten darüber folgende Versuche intravenöser Injection derselben.

12. Einem Kaninchen werden in die Ohrvene 0,4 Ccm. 10 proc. Ferrocyankaliumlösung eingespritzt um 4 h. 20 m. Nachmittags.

- 4 h. 25 m. starke Berlinerblau-Reaction im Harne.
 10 h. Abends keine Berlinerblaureaction im Harne.
 10 h. Vormittag des nächsten Tages keine Berlinerblau-Reaction im Harne.
 8 h. Abends keine Berlinerblau-Reaction im Harne.
13. Versuch derselben Art: 1 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um
 3 h. 10 m. Nachmittags.
 3 h. 30 m. Im Harne Jodreaction.
 7 h. 30 m. Im Harne Jodreaction schwach.
 8 h. früh des nächsten Tages Jodreaction verschwunden.
14. Versuch derselben Art: 1 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um
 3 h. 5 m. Nachmittags.
 3 h. 25 m. keine Jodreaction im Harne.
 7 h. 30 m. schwache Jodreaction im Harne.
 8 h. früh des nächsten Tages keine Jodreaction im Harne.
15. Versuch derselben Art: 1 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um
 3 h. 5 m. Nachmittags.
 3 h. 45 m. Jodreaction im Harne.
 8 h. 30 m. keine Jodreaction im Harne.
16. Versuch derselben Art: 1 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um
 3 h. 10 m. Nachmittags.
 3 h. 45 m. Jodreaction im Harne.
 8 h. 30 m. keine Jodreaction im Harne.
17. Versuch derselben Art: 1 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um
 3 h. 15 m. Nachmittags.
 3 h. 35 m. Jodreaction im Harne.
 8 h. keine Jodreaction im Harne.

Es ergaben also unsere Versuche, tibereinstimmend mit ähnlichen Versuchen anderer Autoren, dass die Ausscheidung des in die Blutbahn gebrachten Jodsatzes in jenen Mengen, die uns hier interessiren, stets nach 4—5 Stunden vollendet ist. Durch die Untersuchungen Notkin's wissen wir aber, dass in die Bauchhöhle eingebrachte Salze direct durch die Blutbahn aufgenommen werden.

Wir stehen daher nicht an, die Zeitdauer der Reaction im Urine als relatives Maass für die Zeitdauer der Resorption aus der Bauchhöhle anzusehen, wobei wir zugeben, dass die Resorption aus der Bauchhöhle schon einige Stunden vor Ablauf der Reaction im Harne vollendet ist. Was endlich kleine Unregelmässigkeiten in der Stärke der Reaction anlangt, so mögen sich dieselben leicht durch die verschieden starke Flüssigkeitsausscheidung und dem entsprechende Verdünnung des Harnes in den betreffenden Zeitintervallen erklären. Wir legen daher auf die Intensität der Reaction im Allgemeinen keinen grossen Werth. Hingegen mussten wir der Frage Bedeutung

beimessen, ob nicht jenen Factoren, durch welche, wie wir später sehen werden, die Resorption aus dem Peritoneum beeinflusst wird, eine Beeinflussung der Ausscheidung von direct in die Blutbahn injicirten Substanzen zukommt. Wäre dies der Fall, so wäre unsere Untersuchungsmethodik unbrauchbar gewesen. Wir überzeugten uns aber durch entsprechende Controlversuche, dass eine derartige Veränderung der Ausscheidungsdauer von in die Vene injicirten Jodsalzen unter den betreffenden Verhältnissen nicht eintritt, mit einzelnen noch zu erwähnenden Ausnahmen.

Wir studirten nunmehr die Resorption auf Grund von Versuchen und zwar derart, dass wir erst die Resorption von Lösungen, hierauf die von festen krystalloiden Substanzen, endlich jene colloider Substanzen beobachteten.

Hier zunächst eine Reihe von mit Salzlösungen ausgeführten Versuchen, die sich auf Veränderungen in quantitativer Beziehung erstreckten.

18. Einem Kaninchen werden 50 Ccm. 1 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 7 h. 50 m. früh.

9 h. Vormittags starke Jodreaction im Harne.

11 h. 51 m. Vormittags sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. 11 m. Nachmittags sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. Nachts starke Jodreaction im Harne.

Versuch unterbrochen.

19. Versuch gleicher Art: 50 Ccm. 1 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 7 h. 51 m. früh.

8 h. 55 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

3 h. 10 m. Nachmittags Jodreaction im Harne stark.

10 h. Abends Jodreaction im Harne verschwunden.

7 h. früh des nächsten Tages kein Jod im Harne nachweisbar.

20. Versuch gleicher Art: 50 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Jodkaliumlösung um 7 h. 30 m. früh.

7 h. 40 m. noch keine Jodreaction im Harne.

7 h. 50 m. noch keine Jodreaction im Harne.

8 h. — m. noch keine Jodreaction im Harne.

9 h. 5 m. Vormittags Jodreaction im Harne stark.

4 h. 25 m. Nachmittags Jodreaction im Harne stark.

9 h. 35 m. Abends Jodreaction im Harne schwach.

21. Versuch gleicher Art: 50 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Jodkaliumlösung um 6 h. 25 m. früh.

7 h. früh sehr starke Jodreaction im Harne.

22. Versuch gleicher Art: 50 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Jodkaliumlösung um 6 h. 30 m. früh.

7 h. Jodreaction im Harne undeutlich.

7 h. 15 m. früh Jodreaction im Harne deutlich.

7 h. 15 m. früh des nächsten Tages. Jodreaction nur spurenweise.

23. Versuch gleicher Art: 50 Ccm. $\frac{1}{4}$ proc. Jodkaliumlösung 4 h. Nachmittags.

5 h. 10 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

7 h. früh des nächsten Tages keine Jodreaction mehr.

24. Versuch gleicher Art: 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung um 5 h. 33 m. Nachmittags.

5 h. 56 m. Jodreaction im Harne deutlich.

8 h. 52 m. Jodreaction im Harne deutlich.

11 h. 30 m. Jodreaction im Harne schwach.

25. Versuch gleicher Art: 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung um 7 h. 3 m. Abends.

7 h. 30 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

12 h. 10 m. Jodreaction im Harne nicht mehr deutlich.

26. Versuch gleicher Art: 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung um 2 h. 27 m. Nachmittags.

2 h. 43 m. Jodreaction im Harne schwach. (Auch im Speichel [Salivation] Jod nachweisbar.)

2 h. 50 m. Jodreaction im Harne stark.

3 h. 10 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

3 h. 25 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

5 h. 45 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

8 h. 5 m. Jodreaction im Harne mässig stark.

27. Versuch gleicher Art: 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung um $\frac{3}{4}$ h. Nachmittags.

3 h. 20 m. Jodreaction im Harne ziemlich stark.

8 h. Jodreaction im Harne stark.

$\frac{3}{4}$ h. früh des nächsten Tages Jodreaction im Harne sehr schwach.

$\frac{1}{2}$ h. Abends Jodreaction im Harne nicht mehr vorhanden.

28. Versuch gleicher Art: 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung um $\frac{3}{4}$ h. Abends.

$\frac{3}{4}$ h. Abends Jodreaction im Harne sehr stark.

12 h. Nachts Jodreaction im Harne sehr schwach.

9 h. früh des nächsten Tages Jodreaction im Harne nicht mehr vorhanden.

3 h. Nachmittags Jodreaction im Harne nicht mehr vorhanden.

$\frac{3}{4}$ h. Abends Jodreaction im Harne nicht mehr vorhanden.

Es ergibt sich aus diesen und einer ganzen Reihe analoger Versuche, dass ein bestimmtes Quantum Salz umso eher ausgeschieden wird, in je concentrirter Lösung es in die Peritonealhöhle gebracht wird.

Andererseits lehren unsere Versuche, dass aus gleich grossen Flüssigkeitsmengen grössere Salzmengen erst in längerer Zeit ausgeschieden werden, als kleinere, was aber möglicherweise seine Ursache in den Ausscheidungsverhältnissen der Nieren hat, wie folgende Versuche zeigen mögen.

29. Einem Kaninchen werden in die Ohrvene 2 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung gespritzt um 2 h. 55 m. Nachmittags.

3 h. 30 m. Jodreaction im Harne.

8 h. Abends Jodreaction im Harne sehr schwach.

Am nächsten Tage keine Jodreaction mehr.

30. Einem Kaninchen werden in die Ohrvene 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung gespritzt um 3 h. 20 m. Nachmittags.

3 h. 30 m. Jodreaction im Harne stark.

8 h. Jodreaction im Harne sehr stark.

Am nächsten Morgen noch starke Jodreaction.

31. Einem Kaninchen werden in die Ohrvene 0,4 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung injicirt um 4 h. 35 m. Nachmittags.

4 h. 40 m. noch keine Jodreaction im Harne.

4 h. 50 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

10 h. Abends Jodreaction im Harne stark.

10 h. Vormittags des nächsten Tages Jodreaction im Harne schwach.

8 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

32. Versuch derselben Art. 0,4 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung, 4 h. Nachmittags.

4 h. 5 m. keine Jodreaction im Harne.

4 h. 10 m. keine Jodreaction im Harne.

4 h. 15 m. keine Jodreaction im Harne.

10 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

8 h. früh des nächsten Tages keine Jodreaction mehr.

33. Versuch derselben Art. 0,2 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung 3 h. 10 m. Nachmittags.

3 h. 15 m. Im Harne Jod nachweisbar.

8 h. Abends Jod nicht mehr sicher nachweisbar.

Am nächsten Tage keine Jodreaction im Harne.

34. Versuch derselben Art. 1 Ccm. 2 proc. und 0,1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung 3 h. 5 m. Nachmittags.

3 h. 30 m. Jod im Harne nachweisbar.

8 h. Abends sehr schwache Jodreaction im Harne.

Am nächsten Tage kein Jod mehr auffindbar.

Es war also zur Ausscheidung grösserer Jodmengen *ceteris paribus* mehr Zeit erforderlich als zur Ausscheidung kleinerer Mengen.

Dass wir die Reaction im Harne zumeist schon wenige Minuten nach der Einführung der Lösungen in die Bauchhöhle beobachten konnten, entspricht der von Notkin, Dubar und Remy sowie Starling und Tubby¹⁾ aufgestellten Behauptung, dass die Resorption von Salzlösungen aus den serösen Höhlen auf dem Wege der Blutbahn erfolge.

Was die Verzögerung des Eintrittes der Jodreaction im Harne anlangt, die wir mitunter in auffälliger Weise beobachteten, so müssen

1) Journal of Physiologie. Bd. XVI. 1894.

wir uns nur auf Annahmen beschränken. Die Verzögerung mag mitunter wohl durch reichlichere Flüssigkeitsausscheidung der Nieren und consecutiver Harnverdünnung verursacht werden, dann mag aber auch nicht selten durch den Shok der Operation der Beginn der Resorption verzögert werden, eine Annahme, für welche sich in den späteren Versuchen Stützen finden lassen. Endlich kann wohl auch die gleichzeitige, mitunter recht lebhaft ausgehende Ausscheidung von Flüssigkeit in das Peritonealcavum mit als Ursache im Spiele sein.

Hatten sich die bisher angeführten Versuche auf quantitative Verhältnisse bezogen, so gingen wir nunmehr zu Experimenten über, durch die wir Aufschluss über die Veränderungen der Resorption bei qualitativer Variation der in die Bauchhöhle injicirten Lösungen erlangen wollten. Zunächst wurden der zu injicirenden Jodkaliumlösung Säuren und Alkalien beigemischt.

35. Einem Kaninchen wurden nach Eröffnung des Bauches 10 Ccm. einer Mischung von 2proc. Jodkaliumlösung mit 10 Proc. Salzsäure eingegeben 3 h 8 m.

3 h. 18 m. Jodreaction im Harne stark.

3 h. 48 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

5 h. 18 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

8 h. 45 m. Jodreaction im Harne sehr stark.

7 h. 55 m. früh des nächsten Tages Jodreaction stark.

1 h. 30 m. Nachmittags. Jodreaction schwächer.

Der angeführte Versuch und eine Reihe analoger mit Beimischung geringer Salzsäuremengen zur 2proc. Jodkaliumlösung liessen keinerlei Beeinflussung der Resorptionsdauer durch die Säurebeimischung erkennen. Unbefriedigend fielen unsere Versuche mit Beimischung von Kalilauge zur Jodkaliumlösung aus, indem selbst sehr geringe Laugemengen von den Kaninchen nicht vertragen wurden. Wir fanden die Thiere meist nach 14—16 Stunden todt; bei der Section fand sich mehrmals eiweissreiche Flüssigkeit, die keine Jodreaction aufwies, im Bauchraum.

36. Versuch. 5 Ccm. Glycerin, 4 Ccm. Wasser, 1 Ccm. 20proc. wässrige Jodnatronlösung um 5 h. 30 m. Nachmittags.

5 h. 50 m. Spur einer Jodreaction im Harne.

2 h. 10 m. Nachmittags des nächsten Tages starke Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ 1 h. Nachmittags des 3. Tages deutliche Spur einer Jodreaction im Harne.

5 h. Nachmittags. Jod gerade noch nachweisbar.

7 h. Abends. Keine Jodreaction mehr.

Dieser Versuch und eine Reihe ähnlicher mit glycerinhaltigen Lösungen angestellter ergaben beträchtliche Verzögerung der

Resorption. In vielen Versuchen gingen die Kaninchen zu frühe (24 h.) zu Grunde.

37. Versuch. 9 Ccm. concentrirter Zuckerlösung und 1 Ccm. 20 proc. Jodnatriumlösung um 5 h. 40 m. Nachmittags.

2 h. 10 m. Nachmittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

11 h. Abends. Jodreaction schwach.

$\frac{1}{2}$ 1 h. Nachmittags des 3. Tages Jod im Harne gerade noch nachweisbar.

5 h. Nachmittags des 3. Tages Jod im Harne kaum mehr nachweisbar.

7 h. Abends. Keine Jodreaction.

38. Versuch derselben Art. 9 Ccm. concentrirter wässriger Zuckerlösung und 1 Ccm. 20 proc. Jodnatriumlösung in die Bauchhöhle um 6 h. Abends.

9 h. Abends schwache Jodreaction im Harne.

3 h. Nachmittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

11 h. 30 m. Abends des nächsten Tages schwache Jodreaction im Harne.

9 h. früh des 3. Tages schwache Jodreaction im Harne.

3 h. 15 m. Nachmittags sehr schwache Jodreaction im Harne.

6 h. 30 m. Abends keine Jodreaction im Harne.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dass bei intraperitonealer Einverleibung der 2 proc. Jodkaliumlösung in concentrirter Zuckerlösung die Resorption wesentlich verlangsamt erscheint.

Versuche mit alkoholischen Lösungen:

39. Einem Kaninchen wurde eine Mischung aus 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung, 3 Ccm. absoluten Alcohol und 6 Ccm. Wasser in die Peritonealhöhle gebracht um 11 h. 13 m. Vormittags.

11 h. 26 m. noch keine Jodreaction im Harne.

11 h. 45 m. Jodreaction im Harne sehr schwach. Alcoholintoxicationserscheinungen schwinden.

12 h. 12 m. Jodreaction noch sehr schwach.

1 h. 50 m. starke Jodreaction im Harne.

4 h. 20 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 10 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. früh des nächsten Tages schwache Jodreaction.

40. Einem Kaninchen wurden 15 Ccm. einer Lösung von 2 proc. Jodkalium in Alcohol und Wasser zu gleichen Theilen eingebracht um 5 h. 30 m. Nachmittags.

6 h. 10 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 10 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 30 m. Morgens des nächsten Tages starke Jodreaction im Harne.

5 h. 35 m. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

41. Einem Kaninchen wurden 25 Tropfen einer 2 proc. alkoholischen (0,5 Proc. Alkohol) Jodkaliumlösung eingebracht um 6 h. Abends.

6 h. 40 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 15 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 30 m. Morgens des nächsten Tages Jodreaction ziemlich stark.

6 h. Abends keine Jodreaction mehr.

42. Einem Kaninchen wurden 15 Ccm. einer 2 proc. Jodkaliumlösung in Alkohol und Wasser zu gleichen Theilen eingebracht um 5 h. 30 m. Nachmittags.

6 h. 10 m. Abends keine Jodreaction.

8 h. 10 m. Abends keine Jodreaction.

8 h. 30 m. früh des nächsten Tages starke Jodreaction im Harne.

5 h. 35 m. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

Als Resultat dieser Versuche können wir zunächst die Beobachtung hervorheben, dass Glycerin als Lösungsmittel die Resorption entschieden verzögert, selbst wenn man von der bis zum Beginne der Ausscheidung verstreichenden, manchmal ziemlich ansehnlichen Zeitdauer absieht. Eine sichere Erklärung für diese auffallende Erscheinung zu geben, sind wir ausser Stande, doch scheint es uns am wahrscheinlichsten, dass die wechselnd starke, aber recht constant nachweisbare Flüssigkeitsabsonderung des Peritoneums auf die Einwirkung des Glycerins hin, die Ursache dieses Verhaltens sei. Nachdem diese Flüssigkeit von uns stets sehr eiweisreich gefunden wurde, möchten wir auch darin wieder einen Grund gegen die Ansicht eines Diffusionsprocesses zwischen Peritonealcavum und der Gefässbahn suchen. Wir nehmen vielmehr an, dass über Anregung des Glycerins — dass es in erster Linie seine wasserentziehende Eigenschaft ist, möchten wir mit Rücksicht auf die verdünnten Lösungen, die wir verwendeten, nicht zu behaupten wagen — der Exsudationsstrom der serösen Haut überwog und deshalb die Resorption entsprechend gering ausfiel. Dass diese Exsudation nicht immer gleich stark ist, davon überzeugten uns Versuche, welchen die Thiere erlagen und die wir anstellten, ehe wir jene Concentrationsgrade des Glycerins kennen lernten, die vertragen wurden.

Im späteren Verlaufe des Versuches wurde die Jodreaction im Harne durch das Eiweiss und den Blutfarbstoff, der sich ihm beimischte, erschwert, doch sofern irgend erheblichere Jodmengen vorhanden waren, durchaus nicht vereitelt.

Viel schwieriger zu deuten fallen uns die Versuche mit alkoholischen Lösungen. Die angeführten Versuche ergaben nur eine mässige Verzögerung der Reaction, indem häufig nach 24 Stunden noch starke Jodreaction im Harne nachweisbar war. Einige Ver-

suche mit Jodtinctur haben uns durch ihre sonderbaren Resultate statt der erwünschten Aufklärung nur noch inconstantere Beobachtungen geliefert.

43. Einem Kaninchen werden 10 Tropfen der officinellen Tinctura jodi in das Peritonealcavum gebracht um $\frac{3}{4}$ 6 h. Abends.

8 h. Abends sehr zweifelhafte Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ 7 h. Morgens des nächsten Tages ebenfalls zweifelhafte Jodreaction im Harne.

44. Versuch derselben Art mit 15 Tropfen Tinctura jodi um $\frac{1}{4}$ 7 h. Abends.

$\frac{1}{4}$ 8 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

$\frac{3}{4}$ 10 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ 9 h. früh des nächsten Tages Jodreaction schwach.

6 h. Abends keine Jodreaction.

45. Versuch derselben Art mit 2 Tropfen Tinctura jodi um $\frac{3}{4}$ 6 h. Abends.

$\frac{1}{4}$ 7 h. keine Jodreaction im Harne.

$\frac{3}{4}$ 10 h. keine Jodreaction im Harne.

3 h. Nachmittags des nächsten Tages keine Jodreaction.

Am darauffolgenden Tage wird der Bauch wieder eröffnet, dabei das Peritoneum intact gefunden und neuerdings 5 Tropfen Jodtinctur eingebracht $\frac{1}{2}$ 7 Abends.

$\frac{1}{4}$ 9 h. keine Jodreaction im Harne.

5 h. Nachmittags des nächsten Tages ganz schwache Jodreaction.

7 h. Abends keine Jodreaction mehr.

Es blieb also trotz Einbringung nicht unbeträchtlicher Jodmengen die Jodreaction entweder ganz aus oder blieb sehr schwach.

46. Wir stellten hierauf einige Versuche an, die uns belehren sollten, ob das metallische Jod oder der Alkohol die Ursache des eigenartigen Ablaufes der Resorption ist.

Einem Kaninchen wurden 15 Tropfen einer 12proc. alkoholischen Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um $\frac{1}{2}$ 7 h. Abends.

$\frac{1}{4}$ 8 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

$\frac{3}{4}$ 10 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ 9 h. früh des nächsten Tages keine Jodreaction.

6 h. Abends keine Jodreaction.

47. Versuch gleicher Art: 15 Ccm. 2proc. alkoholischer Jodkaliumlösung um 5 h. 45 m. Abends.

6 h. 10 m. schwache Jodreaction im Harne.

8 h. 10 m. keine Jodreaction im Harne.

Am nächsten Morgen findet sich das Thier todt, im Bauche viel eiweissreiche Flüssigkeit ohne Jodreaction. Keine allgemeine Peritonitis.

48. Ein Parallelversuch mit 15 Ccm. 2proc. alkoholischer Jodkaliumlösung um 5 h. 45 m. Abends ergibt:

6 h. 10 m. Abends keine Jodreaction im Harne.

8 h. 10 m. Abends keine Jodreaction im Harne.

8 h. 30 m. früh des nächsten Tages im Harne des todtten, aber noch warmen Thieres keine Jodreaction. Im Bauche viel eiweissreiche Flüssigkeit ohne Jodreaction. Ganz geringe, umschriebene Peritonitis.

Es ergab sich auch aus diesen und analogen, hier nicht angeführten Versuchen, dass die Resorptionsverhältnisse durch die Beimengung von Alkohol in auffallender Weise verändert werden. Ueber die Art der Beeinflussung gestatten unsere Versuche kein abschliessendes Urtheil.

Auch betreffend die Ausscheidung von intravenös injicirten alkoholischen Jod- und Jodsalzlösungen ergaben unsere Versuche so beträchtliche Unregelmässigkeiten, dass wir auf die Mittheilung der Versuchsprotokolle verzichten, da sich nichts Gesetzmässiges daraus ableiten liesse. Der Curiosität halber wollen wir jedoch anführen, dass entgegen der herrschenden Ansicht einige Kaninchen die intravenöse Application von 1—3 Ccm. officineller Jodtinctur schadlos vertrugen, während eine allerdings grössere Anzahl nach Injection von höchstens 1 Ccm. Lösung sofort zu Grunde ging. Die Ursachen dieser Differenz sind uns unbekannt geblieben.

Wir gelangen nunmehr zu einer Reihe von Versuchen über Resorption fester, aber in der peritonealen Flüssigkeit löslicher Körper. Der erste Versuch dieser Art wurde mit einem Krystalle metallischen Jodes gemacht, der in die Bauchhöhle gebracht wurde. Die Jodreaction trat im Harne prompt auf, und zwar vermochte man mehrmals freies Jod nachzuweisen. Der Harn enthielt nahezu 4 Tage nachweisbare Jodmengen. Es ergab sich somit bei diesem Vorversuche schon das Auffallende, dass das metallische Jod mit dem Eiweiss der in der Bauchhöhle befindlichen Flüssigkeit entweder keine Verbindung einging oder wieder in gespaltenem Zustande ausgeschieden wurde. Nicht minder überraschend war die ausgiebige Löslichkeit des Jods in der peritonealen Flüssigkeit, welche, wie andere Versuche lehrten, durchaus nicht in abundanter Weise geliefert wurde.

Als wir gewogene Mengen Jodes zu unseren Versuchen verwendeten, gewahrten wir, dass bei Dosen von 0,5 Grm. die Reaction im Harne durch viele Stunden auf sich warten liess, dann aber, noch vor dem Ende des Thieres, sehr stark auftrat. Bei geringeren Dosen war Jod im Harne früher nachweisbar. Die Obduction der Thiere, welche nicht einmal 0,2 Grm. metallischen Jodes vertrugen, machte folgende, in den 6—12 von der Einbringung bis zum Tode verstrichenen Stunden erfolgten Veränderungen erkenntlich: In der Bauchhöhle war zu meist sehr wenig Flüssigkeit, die Jodplättchen den Därmen grösstentheils durch zarteste Pseudomembranen adhärent, so dass sie fest-

hafteten. Es dürfte sich demnach der Resorptionsvorgang des Jodes zum Theil auf dem kleinen Raume des Krystalles, und zwar auf dem Wege der unmittelbar berührten Serosa und der neu gebildeten Membranen abspielen. Immerhin geht ein ansehnlicher Theil des Jodes in Lösung, wie uns die Reaction der peritonealen Flüssigkeit lehrte, und wird dementsprechend von der ganzen Serosafläche des Bauchraumes aufgenommen.

49. Einem Kaninchen wurde 0,1 Grm. metallischen Jodes in die Bauchhöhle gebracht um 4 h. 40 m. Nachmittags.

5 h. keine Jodreaction im Harne.

7 h. deutliche Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ h. Nachmittags des nächsten Tages Jodreaction schwach.

$\frac{1}{4}$ h. Abends Jodreaction sehr schwach.

9 h. früh des 3. Tages Jodreaction schwach.

8 h. Abends keine Jodreaction.

10 h. Abends keine Jodreaction.

Wie sehr für die Resorption fester Substanzen die Löslichkeit derselben in der peritonealen Flüssigkeit von Bedeutung ist, beweisen folgende Versuche mit Jodkalium und Ferrocyankalium.

50. Einem Kaninchen wird ein erbsengrosser und ein linsengrosser Krystall Ferrocyankalium in die Bauchhöhle gebracht um 3 h. 15 m. Nachmittags.

3 h. 40 m. sehr starke Berlinerblau-Reaction im Harne.

5 h. 35 m. sehr starke Berlinerblau-Reaction im Harne.

7 h. 35 m. früh des nächsten Tages keine Reaction mehr im Harne.

51. Versuch derselben Art mit einem erbsengrossen Krystall und etwas pulverisirtem Jodkalium um 3 h. 50 m. Nachmittags.

4 h. 10 m. keine Jodreaction im Harne.

4 h. 35 m. Jodreaction kaum merkbar.

6 h. 40 m. enorm starke Jodreaction.

8 h. 10 m. Jodreaction etwas weniger intensiv.

7 h. 40 m. früh des nächsten Tages starke Jodreaction.

12 h. 10 m. Mittags Jodreaction sehr schwach.

52. Versuch derselben Art mit 0,5 Grm. Jodkalium um 6 h. 10 m. Nachmittags.

6 h. 30 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 45 m. Morgens des nächsten Tages starke Jodreaction.

5 h. 40 m. Nachmittags schwache Jodreaction.

9 h. Abends Exitus ohne Peritonitis. Wahrscheinlich Kaliumintoxication?

53. Versuch derselben Art mit 0,2 Grm. Jodkalium um 5 h. 35 m. Nachmittags.

6 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

$\frac{1}{2}$ h. Nachmittags des nächsten Tages sehr schwache Jodreaction.

7 h. Abends keine Jodreaction mehr.

Aus den angeführten Versuchen geht hervor, dass die in die Bauchhöhle eingebrachten Substanzen relativ rasch gelöst wurden.

Eine Reihe von Versuchen über Resorption von Salzen aus colloidnen Lösungsmitteln mögen nun die Fortsetzung bilden und wiederum ein Beweis sein, dass die Resorption in der Bauchhöhle durchaus nicht den Gesetzen der Transfusion und Diffusion folge, da unter solchen Verhältnissen ein Unterschied in der Resorptionsdauer eines Salzes aus colloider Flüssigkeit im Vergleich zur Resorption desselben Salzes aus wässriger Lösung nie zur Beobachtung käme.

54. Einem Kaninchen werden 10 Ccm. Hydrokelenflüssigkeit (die Flüssigkeit war sehr eiweissreich) mit 2 proc. Jodkalium versetzt in die Bauchhöhle gebracht um 6 h. 25 m. Abends.

7 h. 10 m. starke Jodreaction im Harne.

8 h. 45 m. früh des nächsten Tages Jodreaction mässig stark.

6 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

9 h. Abends schwache Jodreaction im Harne.

9 h. früh des 3. Tages schwache Jodreaction im Harne.

4 h. 45 m. Nachmittags keine Jodreaction im Harne.

55. Versuch derselben Art mit 10 Ccm. Hydrokelenflüssigkeit, welche 2 Proc. Jodkalium enthält, um 3 h. 15 m. Nachmittags.

3 h. 45 m. Im Harne keine Jodreaction.

4 h. Im Harne keine deutliche Jodreaction.

5 h. Im Harne ziemlich starke Jodreaction.

5 h. 45 m. Im Harne sehr starke Jodreaction.

11 h. Vormittags des folgenden Tages ziemlich starke Jodreaction.

9 h. Abends keine Jodreaction.

9 h. früh des 3. Tages eine Spur einer Jodreaction.

1 h. Mittags schwache aber deutliche Jodreaction.

6 h. Abends keine Jodreaction.

9 h. früh des 4. Tages keine Jodreaction.

56. Versuch gleicher Art mit 10 Ccm. Ovarialcystenflüssigkeit, welcher 2 Proc. Jodkalium zugesetzt wurde um 7 h. 45 m. Abends.

11 h. 15 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

9 h. früh des nächsten Tages starke Jodreaction im Harne.

2 h. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends mässig starke Jodreaction im Harne.

9 h. früh des 3. Tages schwache Jodreaction.

5 h. 30 m. Abends keine Reaction.

Aus den angeführten Versuchen und analogen, mit Hydrokelenflüssigkeit ausgeführten ergibt sich, dass die Resorption von colloidnen, salzhaltigen Flüssigkeiten wesentlich langsamer vor sich geht, als die Resorption von wässrigen Salzlösungen (10 proc.). Während die Ausscheidung der 2 proc. wässrigen Jodkaliumlösung durchschnittlich in ca. 20—24 Stunden

beendet war, blieb bei den Versuchen mit Hydrokelenflüssigkeit und Cystenflüssigkeit die Reaction oft bis zum 3. Tag nachweisbar.

57. Versuch mit 10 Ccm. Mucilago gummi arabici, welchem 2 Proc. Jodkalium zugesetzt wurde um 3 h. 45 m. Nachmittags.

5 h. 15 m. starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

9 h. früh des nächsten Tages schwache Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags schwache Jodreaction im Harne.

4 h. Nachmittags schwache Jodreaction im Harne.

8 h. Abends unbestimmte Jodreaction im Harne.

9 h. früh des 3. Tages keine Jodreaction im Harne.

58. Versuch derselben Art mit 10 Ccm. Gelatinelösung (10 Proc.), welcher 2 Proc. Jodkalium zugesetzt wurden um 3 h. 50 m. Nachmittags.

5 h. 15 m. Abends starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

9 h. früh des nächsten Tages sehr schwache Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags schwache Jodreaction im Harne.

4 h. Nachmittags keine Jodreaction im Harne.

8 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

9 h. früh des 3. Tages keine Jodreaction im Harne.

Die angeführten Beispiele aus unserer Versuchsreihe mit jodhaltiger Gummi- und Gelatinelösung zeigen, dass hier keine Verzögerung der Resorption im Vergleich zur Resorption aus wässriger Lösung zu beobachten war. Dieses Resultat erscheint besonders merkwürdig in Bezug auf unsere Versuchsergebnisse bei Verwendung von Cystenflüssigkeit. Die Gelatinelösung wurde natürlich in der Körperwärme des Thieres flüssig; um nun zu sehen, wie sich die Resorption der Salze verhält, wenn dieselben sich in colloiden, aber halbfesten Substanzen befinden, verwendeten wir mit Formalindämpfen vorbehandelte, hernach abgewaschene Gelatine oder das in den bakteriologischen Laboratorien übliche Agar-Agar und gelangten zu folgenden Resultaten.

59. Einem Kaninchen wurde Gelatine in folgender Form eingebracht. Es wurden 10 Ccm. gewöhnlicher Nährgelatine mit 2 Proc. Jodkalium versetzt. Die Gelatine wurde sodann aus einer gewöhnlichen Eprouvette in Form eines Cylinders entsprechend dem Caliber der ersteren ausgestossen, unter einer Glasglocke durch 48 Stunden Formalindämpfen ausgesetzt, mit Wasser oberflächlich abgespült und in die Bauchhöhle versenkt um 4 h. 25 m. Nachmittags.

5 h. schwache Jodreaction im Harne.

7 h. sehr starke Jodreaction im Harne.

1 h. 35 m. Nachmittags des nächsten Tages sehr schwache Jodreaction.

8 h. 15 m. Abends schwache Jodreaction.

9 h. früh des 3. Tages starke Jodreaction.

5 h. 45 m. keine Jodreaction.

- 8 h. Abends keine Jodreaction.
- 10 h. Abends sehr schwache Jodreaction.
- 5 h. Nachmittags des 4. Tages keine Jodreaction.
- 10 h. Nachts keine Jodreaction.

Am 5. Tage wurde der Cylinder aus Gelatine dem Thiere entnommen und untersucht. Die Form und Grösse sind unverändert geblieben, die Gelatine noch durchsichtig, in der Wärme nicht zu verflüssigen. Die Gelatine enthielt kein Jod mehr.

Wir unternahmen ausserdem noch einige analoge Versuche mit Agar-Agar, derart, dass wir die gewöhnliche Agar-Nährlösung zu 2 Proc. mit Jodkalium versetzten, lösten und in der Eprouvette erstarren liessen. Die Menge dieser jodhaltigen Agarmasse, welche in die Peritonealhöhle gebracht wurde, betrug 10 Ccm., und zwar wurde dieselbe auch in festem Zustande in Form eines Cylinders, dessen Querdurchmesser dem Lumen einer Eprouvette entsprach, eingebracht.

60. Ein derart angestellter Versuch wurde mit einem Kaninchen um 4 h. 5 m. Nachmittags begonnen.

- 5 h. 15 m. starke Jodreaction im Harne.
- 8 h. sehr starke Jodreaction im Harne.
- 11 h. Abends starke Jodreaction im Harne.
- 9 h. früh des nächsten Tages starke Jodreaction im Harne.
- 12 h. Mittags mässig starke Jodreaction im Harne.
- 4 h. Nachmittags schwache Jodreaction im Harne.
- 8 h. Abends sehr schwache Jodreaction im Harne.
- 9 h. früh des 3. Tages keine Jodreaction im Harne.

Das Thier wurde getödtet und secirt. Es fand sich das Agar unvermindert vor, doch in seiner Form verändert, indem der Cylinder zertrümmert war. Jod war im Agar nicht mehr nachweisbar.

- 61. Versuch gleicher Art um 5 h. Nachmittags.
- 9 h. früh des nächsten Tages schwache Jodreaction im Harne.
- $\frac{1}{2}$ 5 h. Nachmittags schwache Jodreaction im Harne.
- 9 h. früh des 3. Tages sehr schwache Jodreaction im Harne.
- $\frac{3}{4}$ 6 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

Das Agar zeigte sich nach Eröffnung des Bauches wieder in Trümmern und ohne Jodgehalt.

Es können diese Versuche wohl als beweisend angesehen werden für den überaus lebhaften Saftstrom, der im Peritonealcavum herrschen muss, denn sonst wäre es einmal unmöglich, dass von dem schwerlöslichen Jod eine doch ansehnliche Menge in relativ kurzer Zeit aufgelöst wurde, andererseits die Auslaugung des Agarcylinders undenkbar. Nachdem 0,1 Grm. Jod in etwa 45 Stunden in der Bauchhöhle gelöst und ausgeschieden worden war, 0,1 Grm. Jod aber mehr als 200 Grm. Wasser zur Lösung braucht, können wir uns eine beiläufige Vorstellung von der Intensität des zwischen den Peritonealblättern ablaufenden

Saftstromes machen. Als bemerkenswerth möchten wir noch hervorheben, dass dieselbe Jodkaliummenge aus dem festen Agaracylinder ungefähr ebenso schnell resorbiert (resp. zur Ausscheidung gebracht) wurde, wie aus der Lösung in Hydrokelen- mit Cystenflüssigkeit. Da die Annahme unstatthaft erscheint, dass die genannten Flüssigkeiten einfach in der Bauchhöhle liegen bleiben wie die feste Agarmasse, so ist es schwer, für diese auffallende Thatsache eine plausible Erklärung zu liefern. Jedenfalls werden die colloiden Flüssigkeiten — entsprechend Notkin's Untersuchungen — nicht wie wässrige Salzlösungen einfach durch die Blutbahn aufgenommen, sondern der Resorption auf langsameren Wegen zugeführt.

Hatten wir bisher die zu resorbirende Flüssigkeit, bezw. Substanz verschiedentlich variirt, so wenden wir uns nunmehr einer Versuchsreihe zu, welche zum Zwecke hatte zu erforschen, wieweit Veränderungen der resorbirenden Organe sowie des Organismus von Einfluss auf die peritoneale Resorption sind.

Es ist durch wiederholte aprioristische Behauptung bereits zur allgemein herrschenden Anschauung geworden, dass die Geschwindigkeit, mit welcher Stoffe aus dem Peritonealcavum resorbiert werden, von hoher Bedeutung sei für die Verhütung der Peritonitis.

Ueber die Umstände jedoch, durch welche die peritoneale Resorption nach der einen oder anderen Richtung hin in ihrem Ablauf beeinflusst werden kann, liegen systematische Versuche nicht vor. Selbst für so vielfach wiederholte Behauptungen, wie die erst unlängst von Tavel und Lanz¹⁾ wieder vorgebrachte, dass „die Resorption durch Alles, was Bewegungen im Bauchraum veranlasst, begünstigt, durch Circulationsstörungen und Paralysen des Darmes auf ein Minimum herabgesetzt werde“, fehlt vorläufig der exacte experimentelle Nachweis. Auch die Behauptung derselben Autoren, dass giftige Stoffwechselproducte der Bakterien die Serosa in ihrer Function lähmen und die Resorption verlangsamen, hätte vorsichtiger Weise nur als Hypothese aufgestellt werden sollen, da auch hierfür bisher kein Beweis besteht.

Manche Inconsequenzen in der Praxis erklären sich aus der Unsicherheit unserer bisherigen Kenntnisse über die Beziehungen der Resorption aus dem Peritoneum zur Peritonitis einerseits, über die Beeinflussung der Resorptionsgeschwindigkeit andererseits. Wäre es wirklich festgestellt, dass verlangsamte Resorption die Entstehung einer Peritonitis begünstige, so wäre die Opiumdarreichung an laparo-

1) Ueber die Aetiologie der Peritonitis. Basel, Carl Sellmann. 1893.

tomirte Patientinnen niemals zu rechtfertigen gewesen, da ja die Meinung stets dahin ging, dass die Verlangsamung der Peristaltik die Resorption aus der Bauchhöhle hindere. Thatsächlich hat man aber von der Opiumtherapie nach Laparotomien üble Folgen in der angedeuteten Richtung nie gesehen.

Wir gingen nun zunächst darauf aus, zu untersuchen, in welcher Weise die peritoneale Resorption durch Aenderung der Peristaltik beeinflusst wird.

Bei Anstellung unserer Versuche über die Einwirkung der Peristaltik auf die Resorption befanden wir uns Anfangs in nicht geringer Verlegenheit wegen Beschaffung entsprechender die Peristaltik beschleunigender Mittel. Vor Allem durften die Mittel keine wasser-entziehende Wirksamkeit haben, da sonst die Versuchsbedingungen wesentlich veränderte gewesen wären. Diese Schwierigkeit wurde durch die Art unserer Versuchsthiere noch vergrößert. Wir entschlossen uns endlich als am sichersten wirkend zur Ligatur des Darmes. Dieselbe hatte den Vortheil, je nach dem Orte der Anlegung die Peristaltik anzuregen oder herabzusetzen. Mit Rücksicht darauf, dass die Resorption der von uns gewählten Flüssigkeits- resp. Salzmenge unter normalen Verhältnissen innerhalb 24 Stunden abgelaufen war, die Thiere aber doch 5—6 Tage mit ligirtem Darne lebten, hielten wir uns zu dieser Versuchsanordnung berechtigt. Wir legten nun die Ligatur des Darmes entweder in der pylorischen Gegend oder am Colon an.

62. Einem Kaninchen wurde das Colon transversum ligirt und 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gegossen um 6 h. 25 m. Abends.

6 h. 55 m. ziemlich starke Jodreaction im Harne.

10 h. 55 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 25 m. Morgens des nächsten Tages mässig starke Jodreaction im Harne.

2 h. 30 m. Nachmittags schwache Jodreaction im Harne.

11 h. 40 m. Abends keine Jodreaction im Harne.

63. Versuch gleicher Art. Um das Colon transversum eine stark stenosirende Schlinge gelegt. In die Bauchhöhle 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um 3 h. 45 m. Nachmittags.

6 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 30 m. Morgens des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

1 h. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

6 h. Abends sehr schwache Jodreaction im Harne.

7 h. 30 m. Abends Jodreaction nur spurenweise.

64. Einem Kaninchen wurde die S-schlinge ligirt und hierauf 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gegossen um 4 h. Nachmittags.
 8 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.
 4 h. 15 m. Nachmittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction.
 8 h. 15 m. Abends keine Jodreaction.
 12 h. 15 m. Mittags des 3. Tages keine Reaction.

Diese und analoge Versuche zeigen, dass die gesteigerte Peristaltik, wie sie der Ligatur des Dickdarmes folgen muss, die Resorption aus der Peritonealhöhle nicht beschleunigt.

65. Einem Kaninchen wurde das Duodenum ligirt und dann 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gegossen um 5 h. Nachmittags.
 12 h. Mittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction.
 4 h. 45 m. Nachmittags sehr starke Jodreaction.

Am 3. Tage ist das Thier todt; in seinem Harne lässt sich noch sehr viel Jod nachweisen. Der Darm ist leer, während der Magen gebläht ist. Keine Peritonitis.

66. Versuch gleicher Art um 5 h. 15 m. Abends.
 2 h. 45 m. Nachmittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction.
 Am 3. Tage ist das Thier todt; in seinem Harne sehr starke Jodreaction.

Es hat also Ligatur des Duodenums, durch welche der grösste Theil des Darmes von der Peristaltik ausgeschlossen wird, ausgesprochene Verzögerung der Resorption zur Folge. Allerdings müssen wir zugestehen, dass gerade diese Versuche nicht ganz eindeutig sind, da unter diesen Verhältnissen auch die Ausscheidung der resorbierten Substanzen leiden muss. In einer weiteren Versuchsreihe setzten wir die Peristaltik durch Opium herab. In diesen Experimenten gelang es uns durch häufig wiederholte kleine Gaben wässerigen Opiumextractes, intern verabreicht, Obstipation zu erzielen.

67. Dem Kaninchen wurden 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle eingebracht. In das Maul wurden 4 Tropfen 1 proc. wässerigen Opiumextractes eingeflösst um 4 h. 15 m. Nachmittags.
 4 h. 45 m. Nachmittags sehr starke Jodreaction im Harne.
 8 h. Abends wieder Opium.
 9 h. früh des nächsten Tages starke Jodreaction. Opium.
 1 h. Nachmittags starke Jodreaction.
 4 h. Nachmittags sehr schwache Jodreaction. Opium.
 12 h. Mittags am 3. Tage starke Jodreaction. Opium.
 11 h. Vormittags am 4. Tage spurenweise Jodreaction. Opium.
 Nachmittags war das Thier todt infolge einer Nachblutung in die Bauchhöhle.

Eine Reihe analoger Versuche ergab gleiche Resultate; es war die Jodreaction bis zum 3. oder 4. Tag nach der Injection nachweisbar.

Es geht aus der Versuchsreihe mit Darmligatur einerseits, und Opium andererseits recht klar hervor, dass die gesteigerte Peristaltik die Resorption nicht zu fördern vermag. Die Ligatur des Dickdarmes, die gewiss Steigerung der Peristaltik hervorrief, hatte keine Beschleunigung der peritonealen Resorption zur Folge. Man könnte annehmen, dass schon normaler Weise ein Resorptions-optimum besteht, das keiner weiteren Steigerung mehr fähig ist. Ganz zweifellos wirkt aber die Herabsetzung der Peristaltik hemmend auf die Resorption. Offenbar dient unter normalen Verhältnissen die Darmbewegung als Treibmittel für den peritonealen Saftstrom. Fällt dieses physiologische Hilfsmittel der Resorption aus, so muss natürlich eine Verzögerung resultiren.

Eine weitere Versuchsreihe widmeten wir der Frage nach Beeinflussung der Resorption durch das Bestehen, bezw. gleichzeitige Auftreten einer Peritonitis.

Wir erzeugten sowohl acute, als chronische Entzündungen. Die acute Peritonitis wurde durch Injection von Bacterien, bezw. deren Producten erzeugt, die chronische durch Einbringung steriler Fremdkörper, welche wochenlang in der Bauchhöhle belassen wurden, ehe wir an die Untersuchung der Resorptionskraft des Peritoneums schritten.

Behufs Untersuchung der peritonealen Resorption während der acuten Peritonitis wurde die zu resorbirende Jodsalzlösung entweder gleichzeitig mit den Peritonitiserregern eingebracht oder in anderen Versuchen denselben erst 24 Stunden später folgen gelassen.

68. Einem Kaninchen wurden 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung und eine BC. von *Bacterium coli* in die Bauchhöhle gegossen um 11 h. 10 m. Vormittags.

11 h. 35 m. starke Jodreaction im Harne.

10 h. 20 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 25 m. Morgens des nächsten Tages starke Jodreaction.

Am 3. Tage war das Thier todt. Die Section ergab eiterige Peritonitis. In dem hämorrhagischen Exsudate der Bauchhöhle keine Jodreaction, im Harne, der in grosser Menge angesammelt war, eine ausserordentlich geringe Reaction.

69. Einem Kaninchen wurden gleichzeitig 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung mit derselben BC. von *Bacterium coli* in die Bauchhöhle gegossen. 11 h. 20 m. Vormittags.

11 h. 35 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

10 h. 20 m. sehr schwache Jodreaction im Harne.

8 h. 20 m. Morgens des nächsten Tages mässig starke Jodreaction im Harne.

2 h. Nachmittags keine Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags des 3. Tages. Eine ganz geringe Jodreaction.

70. Einem Kaninchen wurde 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung und 9 Ccm. BC. von Proteus in die Bauchhöhle gegossen um 4 h. 30 m. Nachmittags.

4 h. Nachmittags des folgenden Tages Jodreaction mässig stark.

11 h. Vormittags des 3. Tages Jodreaction stark.

12. h. Mittags des 4. Tages Jodreaction sehr schwach.

Am Abend dieses Tages geht das Thier ein. Peritonitis.

In der Blase viel Harn mit deutlicher Jodreaction.

71. Einem Kaninchen wird 1 Ccm. einer BC. Bacterium coli in die Bauchhöhle gebracht und 24 h. später nach abermaliger Laparotomie 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung. Dieses um 5 h. 40 m. Nachmittags.

6 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

8 h. Morgens des folgenden Tages deutliche Jodreaction im Harne.

3 h. 20 m. Nachmittags deutliche Jodreaction im Harne.

5 h. Nachmittags des 3. Tages deutliche Jodreaction im Harne.

1 h. Nachmittags des 4. Tages sehr schwache Jodreaction im Harne.

8 h. 25 m. Abends des 4. Tages keine Jodreaction im Harne.

Diese beispielsweise angeführten Versuchsprotokolle zeigen die Verzögerung der peritonealen Resorption infolge bacterieller Peritonitis.

Es folgen nun einige Versuche über die Wirkung von sterilisirten Culturen und Proteïnen.

72. Einem Kaninchen wird 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung und 9 Ccm. verdünnter sterilisirter Proteuscultur (6 Tage bei 60° fractionirt sterilisirt) eingegossen. 3 h. 50 m. Nachmittags.

8 h. 20 m. Abends Jodreaction mässig stark.

2 h. 30 m. Nachmittags des folgenden Tages starke Jodreaction.

9 h. Abends schwache Jodreaction.

12 h. 45 m. Mittags des 3. Tages keine Jodreaction.

73. Einem Kaninchen werden 10 Tropfen Tuberculinlösung und 10 Ccm. 2proc. Jodkalilösung in die Bauchhöhle gegossen 6 h. Abends.

9 h. 30 m. Vormittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

5 h. Nachmittags des 3. Tages sehr schwache Jodreaction im Harne.

74. Einem Kaninchen wurden 9 Ccm. 1proc. Tuberculinlösung und 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gespritzt um 6 h. 30 m. Abends.

12 h. Mittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. 30 m. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

12 h. 30 m. Nachmittags des 3. Tages schwache Jodreaction im Harne.

6 h. Abends kaum eine Spur einer Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags und 6 h. Abends des 4. Tages keine Jodreaction.

75. Einem Kaninchen wurde eine Proteïnlösung¹⁾ von einer Proteuscultur und 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle eingegossen um 3 h. 45 m. Nachmittags.

6 h. 45 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. 30 m. Nachmittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. 45 m. Abends schwache Jodreaction im Harne.

Es bewirkte also auch die Injection von Bacterientoxinen und Proteïnen eine Verzögerung der peritonealen Resorption. Es stehen diese Ergebnisse in einem gewissen Gegensatz zu den Erfahrungen von Gärtner und Römer, dass die Einverleibung von Proteïnen den Lymphstrom beschleunigt.

Nachdem eine grössere Reihe von Versuchen zum Studium der Wirkung der Perforativperitonitis auf die peritoneale Resorption an der Schwierigkeit, beim Kaninchen eine diffuse (jauchige) Peritonitis durch Eröffnung des Darmes zu setzen, scheiterte, machten wir ein Experiment, bei welchem wir grössere Mesenterialgefässe ligirten. Doch ergaben auch diese Versuche keine verwertbaren Resultate. Wurden kleinere Gefässe ligirt, so ergab sich keine Differenz gegenüber der Norm; bei Ligatur grösserer oder vieler Mesenterialgefässe hingegen gingen die Thiere zu rasch zu Grunde.

Aus den angeführten Versuchen folgt, dass die Resorption aus der Bauchhöhle auch bei entzündetem Bauchfelle erfolgt, jedoch zweifellos verlangsamt ist. Als Ursache für diese Verzögerung liessen sich verschiedene Ursachen anführen. Es wäre zu erwarten, dass bei reichlicher Exsudatauflagerung und pseudomembranösen Adhäsionen die Einschränkung der resorbirenden Oberfläche zur Erzielung der besagten Wirkung genügen könnte. Diese Veränderungen am Peritoneum vermissten wir aber bei unseren Versuchen, indem die Section keine so diffusen Veränderungen nachwies, dass diese Erklärung als stichhaltig angesehen werden könnte, und wir müssen daher nach anderen Ursachen suchen. Die bei Peritonitis gewöhnlich herabgesetzte Peristaltik könnte mit umsomehr Recht herbeigezogen werden, als unsere früher angeführten diesbezüglichen Versuche eine langsamere Resorption ergeben haben. Nichtsdestoweniger ist auch diese Ansicht nicht unanfechtbar, da wir bei unseren Versuchsthieren gar nicht selten Diarrhoe im Verlaufe der Peritonitis während der Jodausscheidung beobachteten, ausserdem aber auch die Verzögerung der Ausscheidung des Jodsalzes bei Peritonitis häufig viel bedeutender

1) Es wurde die Oberfläche einer gut aufgegangenen Agarcultur in Wasser suspendirt und über eine Stunde aufgekocht.

war, als bei jenen Versuchen über die Wirkung herabgesetzter Darm-peristaltik.

Auch die der Resorption entgegengesetzte Richtung des Exsudationsstromes kann man nicht beschuldigen, da wir in 2 Fällen bedeutender Verlangsamung der Aufsaugung keine nennenswerthe Menge von Exsudat in der Bauchhöhle nachzuweisen vermochten.

Am schwierigsten dürften einer mechanischen Erklärung die Versuche zugänglich sein, bei welchen die Thiere nicht an Peritonitis, sondern an einer peritonealen Sepsis, ohne ausgesprochene locale Veränderungen, zu Grunde gegangen sind. Gerade diese Ergebnisse stützen aber im Zusammenhalte mit den Versuchen mit sterilen Culturen, Proteinen und dem Tuberculin die Annahme, dass die Stoffwechselproducte der Mikroorganismen eine Schädigung der Function des Peritoneums (oder vielleicht des ganzen Organismus) mit der Consequenz verursachen, dass die peritoneale Resorption langsamer erfolgt, als unter normalen Verhältnissen.

Wir stellten sodann einige Versuche an über die Folgen mechanischer Schädigung des Peritoneums.

76. Einem Kaninchen wurden einige Messerspitzen sterilen Streusandes und 1 Ccm. 10 proc. Ferrocyankaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 2 h. 40 m. Nachmittags.

3 h. 5 m. keine Berlinerblau-Reaction im Harne.

3 h. 55 m. sehr starke Berlinerblau-Reaction im Harne.

6 h. 45 m. Abends sehr starke Berlinerblau-Reaction im Harne.

10 h. 30 m. Abends sehr starke Berlinerblau-Reaction im Harne.

7 h. 45 m. früh des nächsten Tages keine Berlinerblau-Reaction im Harne.

3 h. 30 m. Nachmittags keine Berlinerblau-Reaction im Harne.

Analoge mit Streusand und mit Russ (von einer Terpentinflamme) angestellte Versuche ergaben keine Verzögerung der Resorption.

77. Einem Kaninchen wurden 5 sterile Glaskugeln (wie sie im Handel als Spielzeug verkäuflich sind) in die Bauchhöhle versenkt. 10 Tage später wurden dem Thiere 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in das Peritonealcavum gegossen um 3 h. 20 m. Nachmittags.

3 h. 50 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 15 m. Abends starke Jodreaction im Harne.

1 h. Nachmittags des folgenden Tages schwache Jodreaction im Harne.

6 h. Abends keine Jodreaction im Harne. Also normaler Ablauf der Resorption.

2½ Monate, nachdem die Glaskugeln eingebracht worden waren, bekam das Thier wieder 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung um 7 h. Abends.

8 h. 50 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

12 h. Nachts sehr starke Jodreaction im Harne.

- 9 h. früh des folgenden Tages sehr starke Jodreaction im Harne.
- 3 h. Nachmittags sehr starke Jodreaction im Harne.
- 8 h. 45 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.
- 9 h. früh des 3. Tages sehr starke Jodreaction im Harne.
- 2 h. Nachmittags sehr starke Jodreaction im Harne.
- 8 h. Abends schwächere Jodreaction im Harne.
- 9 h. früh des 4. Tages schwache Jodreaction im Harne.
- 5 h. 30 m. Abends keine Jodreaction im Harne.
- Also beträchtliche Verlangsamung der Resorption.

Einige Tage später wurde das Thier secirt. Das Peritoneum war beträchtlich verdickt, und zwar flächenhaft von Visitenkartendicke am parietalen Blatte, knotig, wie chagrinirt am visceralen. 2 Glaskugeln waren isolirt vom Netze eingehüllt und dieses strangförmig ausgezogen und gedreht. 3 Kugeln waren durch reichliche, straffe Pseudomembranen mit einander verbunden und in der Umgebung fixirt.

78. Einem Kaninchen wurde eine Celluloidkugel von Apfelgrösse (als Spielball im Handel) in die Bauchhöhle gesteckt. Einen Monat später wurde der Bauch wieder eröffnet, die Kugel frei ohne jede Pseudomembranen in der Bauchhöhle vorgefunden, und 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung eingegossen um 7 h. 30 m. Abends.

- 7 h. 50 m. Abends ganz schwache Jodreaction im Harne.
- 8 h. 45 m. Abends mässig starke Jodreaction im Harne.
- 9 h. 30 m. Abends mässig starke Jodreaction im Harne.
- 8 h. 30 m. früh des folgenden Tages schwache Jodreaction im Harne.

- 2 h. 15 m. Nachmittags keine Jodreaction im Harne.

Einige Tage später wurde das Thier secirt, das Peritoneum etwas verdickt gefunden, doch waren nirgends Adhäsionen noch Flüssigkeit im Bauchraume.

Wir finden also wesentliche Verzögerung der Resorption im Glaskugelversuch, keine Verzögerung im Experiment mit der Celluloidkugel. Der Sectionsbefund der beiden Thiere giebt uns aber für diese Differenz eine genügende und befriedigende Erklärung. Während bei dem Thiere Nr. 78 das Peritoneum nur geringe Veränderungen aufwies, die Celluloidkugel ganz frei im Bauchraum lag, war bei dem Kaninchen Nr. 77 das Peritoneum hochgradig verändert, immens verdickt, die Glaskugeln in Adhäsionen eingehüllt. Es zeigt dies direct, dass nicht etwa den Fremdkörpern als solchen, sondern nur der hochgradigen Verdickung des Peritoneums die Schädigung der Resorptionsfähigkeit zuzuschreiben ist.

Hält man diese Versuchsergebnisse mit der bekannten klinischen Thatsache zusammen, dass ein chronisch entzündlich verändertes Peritoneum schwerer septisch zu inficiren ist, so erscheint abermals die

zum Axiom gewordene Behauptung, dass behinderte Resorption aus der Bauchhöhle die Entstehung einer Peritonitis begünstige, recht häufig.

Die nächsten Versuche bezogen sich auf die Einwirkung der Abkühlung auf die peritoneale Resorption. Wir gingen derart vor, dass wir einmal bloß die Bauchhöhle durch eingebrachte Eisstücke, natürlich nur vorübergehend, abkühlten, anderemale das ganze Thier einer intensiven Abkühlung aussetzten.

79. Einem Kaninchen wurde 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung und 3 über haselnussgrosse Eisstücke in die Bauchhöhle gebracht um 2 h. 20 m. Nachmittags.

- 2 h. 45 m. keine Jodreaction im Harne.
- 3 h. 30 m. sehr starke Jodreaction im Harne.
- 4 h. 5 m. sehr starke Jodreaction im Harne.
- 7 h. 55 m. sehr starke Jodreaction im Harne.
- 7 h. 30 m. früh des nächsten Tages schwache Jodreaction.
- 2 h. 30 m. Nachmittags keine Jodreaction.

Diese ganz vorübergehende Abkühlung hatte also keine Verzögerung der Resorption zur Folge.

80. Einem Kaninchen wurde 1 Ccm. 20 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht und gleich darauf die Bauchseite theils durch aufgepumpten Aether, theils durch aufgebundene Eisstücke durch $1\frac{3}{4}$ Stunden intensiv abgekühlt. Beginn 2 h. 40 m.

- 3 h. 30 m. sehr schwache Jodreaction im Harne.
- 4 h. schwache Jodreaction im Harne. Die Abkühlung wird ausgesetzt.
- 5 h. 35 m. Die Intensität der Jodreaction hat nur ganz wenig zugenommen.
- 8 h. starke Jodreaction.
- 7 h. 30 m. früh des folgenden Tages mässig starke Jodreaction.

2 h. 30 m. Nachmittags keine Jodreaction.

81. Einem Kaninchen werden 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht und gleich darauf das Abdomen durch fast $\frac{3}{4}$ Stunden mittelst Eis abgekühlt um 11 h. Vormittags.

- 11 h. 40 m. Eis entfernt. Kein Urin exprimierbar.
- 11 h. 55 m. keine Jodreaction im Harne.
- 12 h. 5 m. schwache Jodreaction im Harne.
- 12 h. 30 m. keine Jodreaction im Harne.
- 1 h. 40 m. keine Jodreaction im Harne. Körper noch stark abgekühlt.

3 h. 45 m. keine Jodreaction im Harne. Körper noch kalt.

Um 5 h. und 6 h. 20 m. Abends war kein Harn entleerbar. Am folgenden Tage war das Thier todt. In der Blase nur eine Spur von Harn und keine Jodreaction in diesem nachweisbar.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass die Resorption aus der Peritonealhöhle solange gehemmt wird, als das Thier intensiv abgekühlt ist, dass aber auf den ferneren Verlauf der Resorption kein Einfluss zu beobachten ist.

Erwärmte Lösungen werden mit unveränderter Geschwindigkeit resorbirt, wie z. B. folgender Versuch lehrt:

82. Einem Kaninchen werden 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung von 80° C. in die Bauchhöhle gegossen um 6 h. 35 m. Abends.

8 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

4 h. Nachmittags des folgenden Tages deutliche Jodreaction im Harne.

10 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

Mehrfach¹⁾ wurde bereits der Einfluss der Anämie auf die Resorption aus der Bauchhöhle untersucht. Wir führten einige Versuche mit geringeren Blutentnahmen ohne Aenderung der Resorptionsgeschwindigkeit aus und führen daher nur jene an, in welchen wir die grösste Blutmenge entnahmen.

Wir können daher einer nicht übermässigen Anämie keinen grossen Einfluss auf die Resorptionsdauer aus der Bauchhöhle zuschreiben. Wir konnten weder eine Beschleunigung, noch eine Verzögerung auf diese Weise erzielen.

83. Einem mittelgrossen Kaninchen werden 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht und 20 Ccm. Blut entnommen um 7 h. Abends.

7 h. 30 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

10 h. sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. 15 m. Nachmittags am folgenden Tage schwache Jodreaction.

84. Einem mittelgrossen Kaninchen werden 10 Ccm. 2proc. Jodnatriumlösung in die Bauchhöhle gebracht und gleichzeitig 30 Ccm. Blut entnommen um 5 h. 30 m. Abends.

5 h. 45 m. schwache Jodreaction im Harne.

6 h. 45 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

1 h. Nachmittags des folgenden Tages starke Jodreaction im Harne.

6 h. 45 m. schwache Jodreaction im Harne.

9 h. 45 m. keine Jodreaction im Harne.

Wir stellten ferner einige Versuche an, um den Einfluss eingedickten Blutes auf die Zeitdauer der peritonealen Resorption kennen zu lernen. Die Bluteindickung erhielten wir nach der von Czerny²⁾ angegebenen Methode, durch Injection von Gelatinelösung in die Vene.

85. Einem Kaninchen wurde fast 1 Ccm. verflüssigter Gelatine in die Ohrvene injicirt und gleichzeitig 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht. 6 h. Abends.

1) Centralblatt für Physiologie. 1894.

2) Arch. f. exper. Pathologie u. Pharmacol. 1894.

7 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

12 h. 30 m. Mittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction.

6 h. 15 m. Abends keine Jodreaction.

Am 3. Tage war das Thier todt.

56. Einem Kaninchen wurden 4 Ccm. verflüssigter Gelatine in die Ohrvene injicirt und gleichzeitig 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht. 6 h. 15 m. Abends.

7 h. 15 m. Abends schwache Jodreaction im Harne.

2 h. Nachmittags des folgenden Tages noch eine schwache Jodreaction.

Wir vermochten also auch mit diesem Mittel eine Beschleunigung der peritonealen Resorption nicht zu erzielen. Ebensowenig erhielten wir eine Verzögerung, die ja auch a priori nicht wahrscheinlich gewesen war.

Weitere Versuche bezogen sich auf den Einfluss der Blutverdünnung auf die peritoneale Resorption. Wir erhielten dieselbe durch Infusion von Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung.

87. Einem Kaninchen wurden 50 Ccm. Hochquellenwasser unter die Haut gespritzt und 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht. 4 h. 15 m. Nachmittags.

11 h. 45 m. Mittags des folgenden Tages starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends noch deutliche Jodreaction. Also geringe Verzögerung.

88. Einem Kaninchen wurden 100 Ccm. destillirtes Wasser subcutan injicirt und $\frac{1}{2}$ Stunde später 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht. 8 h. 10 m. Abends.

11 h. 15 m. Abends schwache Jodreaction im Harne.

9 h. Morgens des folgenden Tages sehr schwache Jodreaction.

2 h. Nachmittags kaum eine Spur Jodreaction.

8 h. Abends Jod eben noch nachweisbar.

9 h. früh des 3. Tages mässig starke Jodreaction.

Nachmittags fand sich das Thier todt. Im Harne des Cadavers war noch eine mässig starke Jodreaction zu erzielen. Also nennenswerthe Verlangsamung.

59. Einem Kaninchen wurden 80 Ccm. 0,7 proc. Chlornatriumlösung unter die Haut gespritzt und 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht. 6 h. Abends.

9 h. Abends sehr starke Jodreaction.

8 h. 15 m. Morgens des nächsten Tages schwache Jodreaction.

1 h. Nachmittags sehr schwache Jodreaction.

4 h. 45 m. Nachmittags keine Jodreaction.

90. Versuch derselben Art. 50 Ccm. 0,7 proc. Chlornatriumlösung subcutan. 10 Ccm. 2 proc. Jodnatriumlösung ins Peritonealcavum um 5 h. 50 m. Nachmittags.

7 h. 45 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

12 h. 45 m. Nachmittags des folgenden Tages sehr schwache Jodreaction.

6 h. keine sichere Jodreaction mehr.

8 h. Abends keine Jodreaction.

91. Versuch gleicher Art. 50 Ccm. 0,7 proc. Chlornatriumlösung subcutan. 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung ins Peritonealcavum um 6 h. Abends.

9 h. 45 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. Nachmittags des folgenden Tages keine Jodreaction.

6 h. Abends keine Jodreaction.

92. Einem Kaninchen wurden 10 Ccm. 0,7 proc. Chlornatriumlösung in die Vena jugularis und 10 Ccm. 2 proc. Jodnatriumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 5 h. 30 m. Abends.

6 h. starke Jodreaction im Harne.

7 h. 45 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

12 h. 45 m. Mittags des folgenden Tages schwache Jodreaction.

6 h. Abends keine Jodreaction.

8 h. Abends keine Jodreaction.

Die ersten Versuche, welche sich auf Infusion von Hochquellenwasser und destillirtem Wasser beziehen, ergaben eine Verlangsamung der Resorption. Die späteren Experimente, bei welchen physiologische Kochsalzlösung in Mengen von 50—80 Ccm. unter die Haut, in der Menge von 10 Ccm. in die Vene gespritzt wurde, keine Verlangsamung der Resorption. Allerdings mag in den mit Hochquellenwasser angestellten Versuchen vielleicht durch Schädigung des Blutes die Ausscheidung des Jod verlangsamt und dadurch eine Verzögerung der Resorption vorgetäuscht worden sein.

Bei den mit physiologischer Kochsalzlösung unternommenen Versuchen könnte der Anschein einer Beschleunigung der Resorption dadurch erweckt werden, dass die Reaction im Harne etwas früher verschwindet, als bei uncomplicirten Verhältnissen. Diese Erscheinung ist aber wohl nur durch die stärkere Diurese und Entleerung verdünnteren Harnes zu erklären. Aus demselben Grunde erscheint wohl auch regelmässig die Jodreaction nur in dem 2—3 Stunden nach dem Beginne des Versuches entnommenen Harne stark, nicht aber im späteren Verlaufe.

Um zu untersuchen, ob die Ablösung eines grösseren Theiles des Peritoneum parietale einen auffallenden Einfluss auf die peritoneale Resorption habe, stellten wir einen Versuch an.

Wir erzielten unsere Absicht derart, dass wir die Bauchdecken bis auf das flordünne Peritoneum einschnitten und dann dasselbe eine Strecke weit im subserösen Raume loslösten. Darauf wurde das Peritoneum eingeschnitten, damit die Bauchhöhle eröffnet und von den Schnittändern aus bei einiger Vorsicht recht leicht das Peritoneum

von den Bauchdecken im Ganzen abgezogen. Es gelang dies im vollen Umfange der vorderen Bauchwand bis in die Lenden.

93. Einem Kaninchen wird das Peritoneum parietale abgelöst und gleich darauf 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gegossen um 5 h. 45 m. Abends.

6 h. 45 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. früh des folgenden Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

2 h. 45 m. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

10 h. Abends verendet das Thier. Im Harne ist keine Jodreaction mehr zu constatiren.

Wir standen mit Rücksicht auf das negative Ergebnis dieses Versuches und das nicht ganz einwandfreie Verfahren von Wiederholung desselben ab. Andere Methoden (Verschorfung mittelst Paquelin'schen Brenner) der Ausschaltung des Peritoneum schlugen fehl. Immerhin hatte der eine Versuch gezeigt, dass auch nach Ablösung eines grossen Theiles des Peritoneum parietale die Resorption aus der Bauchhöhle innerhalb der von uns als normal aufgefassten Zeit abläuft. Wir suchten nun auch Orientirung über den Einfluss der Darmnerven auf die Resorption aus der Bauchhöhle. Hierbei dachten wir vorwiegend an den Vagus und Splanchnicus.

94. Einem Kaninchen wurden beide Nervi vagi durchschnitten. Gleichzeitig wurden 10 Ccm. 2proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle gebracht um 6 h. 45 m. Abends.

6 h. 30 m. keine Jodreaction im Harne.

8 h. 15 m. sehr starke Jodreaction im Harne.

9 h. früh des nächsten Tages schwache Jodreaction.

5 h. 45 m. Abends keine Jodreaction.

8 h. Abends keine Jodreaction.

Am folgenden Tage geht das Thier ein.

Das Resultat der Durchschneidung beider Vagi war somit negativ; die Wirkung der Durchschneidung beider Splanchnici konnten wir leider nicht erfahren, da die Thiere die Operation nie lang genug überlebten.

In einer weiteren Versuchsreihe hielten wir nach Injection der 2proc. Jodkaliumlösung die Bauchhöhle 10—30 Minuten lang offen, ohne jedoch das Bauchfell einer Austrocknung auszusetzen. Diese Versuche ergaben keine Beeinflussung der Resorption, denn dieselbe war in der gleichen Zeit wie beim normalen Thiere abgelaufen.

Wir gingen endlich auch an die Frage, ob die Austrocknung eines Theiles des Peritoneum auf die Resorptionsfähigkeit desselben von nachhaltigem Einflusse sei. Mit Rücksicht auf die praktische Bedeutung dieser Angelegenheit stellten wir eine grössere Reihe von Versuchen an. Von diesen gelangen allerdings, wie auch im übrigen

Theile unserer Arbeit, nicht alle zur Wiedergabe, denn es liegt in der Natur dieser Experimente, dass man viele derselben anstellt, ohne genügende Aufklärung zu erhalten. Nicht immer ist es möglich, zur richtigen Zeit Urin von den Versuchsthieren zu erhalten, oft war dieser blutig oder sehr eiweissreich und dadurch die Deutlichkeit der Reaction getrübt, oder fiel das Ende der Reaction in die Nachtzeit und dergleichen.

Versuche mit Austrocknung des Peritoneums wurden bereits zu verschiedenen Zwecken ausgeführt. Wegner hat durch häufige Luft-einblasung in die Bauchhöhle Verdickung der Serosa erzielt, dabei dieselbe aber wohl auch mehr oder weniger ausgetrocknet. Seine Versuche richteten sich aber nur auf die chronische Peritonitis. Durch diese erklärt er auch die Verlangsamung der Resorption, welche er unter diesen Umständen zu beobachten Gelegenheit hatte.

In jüngster Zeit wurden Versuche mit Austrocknung des Peritoneums von Walthard¹⁾, aber zu anderen Zwecken, angestellt. Diese Versuche bezogen sich auf die Lehre von der Peritonitis und ergaben, dass die Austrocknung der Serosa eine Disposition zur Infection verleihe. Walthard gelangte, übereinstimmend mit früheren Untersuchungen Delbet's, zu dem Ergebnisse, dass die Serosa durch Befeuchtung mit Sublimatlösung oder Eintrocknen an der Luft oberflächlich absterbe, die Endothelien verfetten. Hierdurch entstehen Narbengewebe und Adhäsionen. Eine gleichzeitige Infection soll viel sicherer wirksam sein, als bei ungeschädigtem Peritoneum. Im vorigen Jahre hat Schiffer²⁾ unter Anführung einiger Fälle die Behauptung aufgestellt, dass Adhäsionen zwischen den Serosaflächen besonders bei Anwendung der trockenen Asepsis entstünden, und daher die Vermeidung dieser Methodik bei Laparotomie und Anwendung feuchter Asepsis empfohlen.

Wir wollen auf diese Behauptungen nach Anführung unserer Versuche zurückkommen. Dieselben stellten wir ebenfalls an Kaninchen an, derart, dass wir durch entsprechend grossen Schnitt den Darm herausholten und auf trockene, sterile Gaze legten. Die ausgetrockneten Därme waren vor allem nahezu der ganze Dünndarmbezirk und ein guter Teil des Dickdarmes. Die Austrocknung wurde sehr gründlich besorgt, indem die Serosa zunächst mittelst steriler Gaze abgetrocknet wurde, dann der Darm gut ausgebreitet unter der strahlenden Wärme eines Argandbrenners in 5—10 Minuten soweit getrocknet wurde, dass die Serosa ihren Glanz verlor, worauf die Därme und Mesenterien

1) Archiv f. experimentelle Pathologie. Bd. XXX.

2) Centralbl. f. Gynäkologie. 1894.

verschoben wurden, damit neue Partien derselben austrockneten. Das wurde bis zur umfänglichen Austrocknung durch $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Stunde fortgesetzt. Die Austrocknung wurde stets bis zum Verluste des Glanzes fortgesetzt, oft auch soweit, dass der Darm an den stärkst ausgetrockneten Stellen sich contrahirte. Die Temperatur, der die Därme hierbei ausgesetzt wurden, betrug ca. 30°.

95. Austrocknungsversuch. Danach 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle um 3 h. 45 m. Nachmittags.

7 h. 30 m. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

12 h. 15 m. Mittags des folgenden Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends sehr starke Jodreaction im Harne.

4 h. Nachmittags des 3. Tages sehr schwache Jodreaction.

Am 5. Tage Exitus. Circumscripte Peritonitis, ausgehend von den Bauchnähten. Der ausgetrocknete Dünndarm ohne jede entzündliche Röthung und Exsudation. Diese nur am Magen, der nicht ausgetrocknet worden war, und der dem Bauchdeckenabscesse unmittelbar anliegenden Colonschlinge.

96. Austrocknungsversuch. Danach 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle um 6 h. Abends.

5 h. Nachmittags des folgenden Tages sehr starke Jodreaction.

3 h. Nachmittags des 3. Tages sehr schwache Jodreaction.

6 h. Abends des 3. Tages keine Jodreaction.

5 h. Nachmittags des 4. Tages keine Jodreaction.

97. Austrocknungsversuch. Danach 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle um 6 h. 30 Abends.

6 h. 45 m. keine Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags des nächsten Tages sehr starke Jodreaction im Harne.

3 h. 30 m. Nachmittags starke Jodreaction im Harne.

8 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

12 h. 30 m. Mittags des 3. Tages starke Jodreaction im Harne.

6 h. Abends starke Jodreaction im Harne.

12 h. Mittags des 4. Tages starke Jodreaction im Harne.

6 h. Abends keine Jodreaction im Harne.

8 h. 15 m. Abends keine Jodreaction im Harne.

98. Austrocknungsversuch. Danach 10 Ccm. 2 proc. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle um 4 h. Nachmittags.

3 h. 30 m. Nachmittags am folgenden Tage sehr starke Jodreaction.

3 h. 30 m. Nachmittags am 3. Tage schwache Jodreaction.

3 h. Nachmittags am 4. Tage keine Jodreaction.

Aus diesen Versuchen geht zunächst hervor, dass die Austrocknung der Serosa eines grösseren Darmstückes eine unzweifelhafte und beträchtliche Verlangsamung der Resorption zur Folge hat. Konnten wir doch einmal noch am 4. Tag, stets aber noch am 3. Tag nach erfolgter Injection Jodreaction nachweisen. Diese Erscheinung wird man sich wohl so er-

klären müssen, dass die ausgetrocknete Serosafläche für einige Zeit durch die bedeutende Circulationsstörung in der Blut- und Lymphbahn der Resorption verloren geht. Es liegt nahe, hier direct an mechanische Erschwerung der Saftströmung zu denken. Immerhin hätte man einen starken Exsudationsstrom als der Resorption entgegenwirkend annehmen können, oder Adhäsionen, die sich nach Angabe anderer Autoren unter diesen Verhältnissen bilden sollen, beschuldigen können. Aus diesen Gründen stellten wir folgenden Versuch an:

99. Einem Kaninchen werden die Därme eventriert und durch $\frac{1}{2}$ h. intensiv und in grossem Umfange ausgetrocknet.

Am folgenden Tage wird das Peritoneum nach neuerlicher Laparotomie überall glänzend und feucht gefunden. Nirgends bilden sich Adhäsionen. In der Bauchhöhle findet sich keine freie Flüssigkeit.

Dieser Versuch beweist, dass weder Adhäsionen, von denen sich nach 24 Stunden keine Spur findet, noch die Austrocknung an sich, die nach 24 Stunden nicht mehr ersichtlich ist, die Ursache der so beträchtlichen Resorptionsverzögerung sein könne. Wir sind also zu der Annahme gezwungen, dass durch die intensive Austrocknung die physiologischen Eigenschaften des Peritoneums in einer vorläufig nicht näher definirbaren Weise geschädigt werden, und dass die verlangsamte Resorption eben der Ausdruck dieser Schädigung ist. Als Ergänzung zu diesem Versuche können wir noch hinzufügen, dass wir bei den anderen Versuchsthieren, welche bis auf eines durchweg überlebten, bei späteren Laparotomien oder Sectionen keine adhäsive Peritonitis zu Gesicht bekamen. Nachdem die Gründe, welche für eine Adhäsionsbildung nach Austrocknung der Serosa geltend gemacht werden, eine Uebertragung des Thierversuches auf den Menschen einigermaassen statthaft erscheinen lassen, so hohe Austrocknungsgrade wie in unseren Versuchen beim Menschen nie in Betracht kommen werden, Schiffer's Beobachtungen auch nicht ganz einwandfrei sind, können wir nicht umhin, die Annahme einer wesentlichen Bedeutung der Austrocknung für die Bildung von Adhäsionen zu bezweifeln. Wir können somit auch nicht Schiffer's abfälliges Urtheile über die trockene Asepsis bei Laparotomien beistimmen. Wir finden uns in dieser Ansicht durch die Erfahrungen an ca. 150 Laparotomien, die an der Klinik durchweg unter trockener Asepsis ausgeführt wurden, bekräftigt. Wir haben weder üble Ereignisse gesehen, die auf Rechnung von Adhäsionen nach der Laparotomie zu setzen gewesen wären, noch konnten wir jemals direct die Beobachtung machen, dass sich auffallend reichliche Adhäsionen nach der unter

trockener Asepsis ausgeführten Laparotomie gebildet hätten. Auch bei einigen Sectionen von Personen, die einige Tage nach unter trockener Asepsis ausgeführter Laparotomie ohne Peritonitis zu Grunde gegangen waren, konnten wir uns von dem Mangel von Adhäsionen überzeugen.

Der Austrocknung des Peritoneums wurde von Walthard, wie oben bereits angeführt, eine hohe disponirende Bedeutung für die Infection zugeschrieben. Die Resultate unserer Versuche sprechen nicht für diese Behauptung. Zwar unternahmen wir keine directen Infectionsversuche, doch ist bei einer $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ stündigen Eventration und nicht immer ganz ruhiger Narkose oft genug Gelegenheit zu einer Infection geboten. Dennoch blieben die angeführten, sowie auch die nicht einzeln angeführten Versuchsthiere bis auf eines am Leben. Gerade das an Peritonitis zu Grunde gegangene Thier bot aber einen Befund, welcher eher gegen Walthard's Annahme spricht. Es war in diesem Falle die Peritonitis, von der Bauchnaht fortgeleitet, gerade an den stärkst austrockneten Darmabschnitten nicht zu beobachten.

Da nach den Ergebnissen unserer Versuche Austrocknung des Peritoneums die Resorption von der Bauchhöhle aus wesentlich beeinträchtigt, so müsste man nach der gangbaren Auffassung über die Bedeutung der peritonealen Resorption für die Peritonitis, der Anwendung der trockenen Asepsis bei Laparotomien entgegentreten. Von allen Autoren, welche über Peritonitis gearbeitet und auf die Resorption der Bauchserosa Rücksicht genommen haben, wurde die Behauptung angenommen, dass eine Infection um so leichter erfolgen könne, je mehr die Resorptionskraft des Peritoneums geschädigt ist. Gehen doch manche Autoren soweit, anzunehmen, dass bei normaler Resorptionsfähigkeit des Peritoneums eine Infection desselben mit vielen, auch hochpathogenen Mikroorganismen kaum möglich sei — eine Behauptung, die auf Grund zahlreicher, mit negativem Erfolge durchgeführter Infectionsversuche acceptirt worden ist. Wohl haben stets Kliniker, wenn auch nicht zum Gegenbeweise dieser Theorien, die Ansicht ausgesprochen, dass durch chronische Reizung verdicktes Peritoneum nicht nur keine Disposition zur Entstehung einer Peritonitis, sondern dem Anscheine nach fast gewissen Schutz gegen dieselbe gewährt, wie wir dies schon gelegentlich früher angeführter Versuche erwähnt haben.

Jene etwas hypothetischen Auffassungen von der Schutzwirkung einer gesunden Resorption des Peritoneums entstammen wohl der Annahme, dass die Mikroorganismen von der Bakterien tödtenden Kraft des Organismus nur in der Blutbahn erreicht werden könnten, in

welche sie unter physiologischen Verhältnissen rasch genug auf dem Wege der Lymphbahn gelangen. Wäre dieser Uebergang aber verhindert, so könnte es unter Stagnation der infectiösen Stoffe, besonders wenn sie mit einem todten Nährboden (Koth, Blutgerinnsel) gemischt sind, zu einer Stagnation mit Vermehrung der Krankheitserreger kommen. Wir können jetzt von dieser Annahme absehen, seitdem uns mehrfache Untersuchungen gelehrt haben, dass auch andere Körpersäfte, wenigstens unter bestimmten Verhältnissen, bactericide Eigenschaften besitzen. Dass diese auch der peritonealen Flüssigkeit zukommen, hat in letzter Zeit sowohl Tietze, als auch R. Pfeiffer, dieser in seinen Arbeiten über Choleraimmunisirung, bewiesen. Es werden sich wohl künftige Peritonitisarbeiten mit weniger schematisirenden und vertiefteren Anschauungen an diese Frage heranmachen müssen. Uns war es in der vorliegenden Arbeit darum zu thun, für einen physiologisch und pathologisch wichtigen Factor, die peritoneale Resorption, an Stelle vager Vermuthungen und unbewiesener Behauptungen eine Reihe experimentell erhobener Thatsachen zu stellen.