XI.

Aus dem hygienischen Institut der Universität Greifswald.
(Geheimrat Professor Dr. Loeffler.)

Über Bauchfellresorption und ihre Beeinflussung bei Peritonitis.

Von

Dr. P. Glimm.

Will man Versuche über das Resorptionsvermögen der Bauchhöhle anstellen, so stehen einem verschiedene Wege zur Verfügung. Das älteste, natürlich — möchte man fast sagen — von Wegner¹⁾ angegebene und erfolgreich benutzte Verfahren ist folgendes: Dem betreffenden Versuchstier wird eine bestimmte Flüssigkeitsmenge in die Bauchhöhle gespritzt. Nach einer bestimmten Zeit tötet man das Tier durch Entbluten oder laparotomiert es und stellt dann fest, wieviel von der injizierten Flüssigkeit noch in der Bauchhöhle geblieben ist. Aus der Differenz der Flüssigkeitsmengen ergibt sich dann ohne weiteres, wieviel in einer gewissen Zeit zur Resorption gelangt ist.

Bei einer anderen von Schnitzler und Ewald²⁾ eingeführten Versuchsmethode spritzt man in die Bauchhöhle des Versuchstieres eine bestimmte Menge einer chemischen Substanz, die im Urin sicher ausgeschieden wird und sich leicht nachweisen läßt, und achtet darauf, zu welcher Zeit, wie lange oder wie stark die Reaktion im Urin auftritt. Schließlich hat man sich der Anwendung von Giften bedient. Gleiche Giftmengen im Verhältnis zum Körpergewicht der Versuchstiere werden unter verschiedenen Bedingungen den Tieren in die Bauchhöhle eingeführt, und man sucht

1) Wegner, Chirurgische Bemerkungen über die Peritonealhöhle, mit besonderer Berücksichtigung der Ovariectomie. Langenbecks Archiv, Bd. XX.

2) Schnitzler und Ewald, Zur Kenntnis der peritonealen Resorption. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 41.

dann aus der verschiedenen Zeit des Eintretens der ersten Vergiftungssymptome oder des Exitus Schlüsse auf die Schnelligkeit der Resorption zu ziehen.

Allen diesen Verfahren haften Mängel an. Die erste Methode ist für vergleichende Untersuchungen aus folgenden Gründen nicht brauchbar. Die Menge der noch in der Bauchhöhle befindlichen Flüssigkeit läßt sich nicht mit absoluter Genauigkeit bestimmen. Der Versuch ist durch die einmalige Laparotomie oder durch den Exitus beendet. Dasselbe Tier läßt sich wegen der veränderten Resorptionsfähigkeit, die durch den notwendigen, sehr großen Bauchschnitt bedingt ist, für einen zweiten vergleichenden Versuch nicht mehr verwenden.

Bei der zweiten Versuchsanordnung muß man berücksichtigen, daß man nicht die reine Leistung der Bauchhöhle erhält, sondern das Produkt der Tätigkeit der Bauchhöhle und der Nieren. Ist dies Verfahren auch nicht gerade ideal, so haben wir doch dabei die Möglichkeit, bei dem gleichen Tier die Resorptionsfähigkeit unter normalen und unter veränderten Bedingungen studieren zu können. Diese letzte Forderung muß aber unter allen Umständen aufrecht erhalten werden, da die Größe der Bauchfellresorption, wie schon aus den Versuchen Wegners hervorgeht, bei verschiedenen Tieren derselben Art unter gleichen Bedingungen zwischen 3,3—8,0 Proz. des Körpergewichts schwankt. Es wäre also nur ein außerhalb der angegebenen Grenzen liegender Wert für die Beurteilung der Resorptionsgröße wirklich zu gebrauchen.

Auch dem Gebrauch von Giften zu vergleichenden Resorptionsversuchen stellen sich die gleichen Bedenken entgegen. Die Tiere können nur für einen Versuch benutzt werden, da sie entweder bereits dem ersten Versuch erliegen, oder sich, wenn sie am Leben bleiben, an das Gift gewöhnt haben können. Das Auftreten der ersten Vergiftungserscheinungen, bezugsweise des Exitus, kann wegen der individuell so sehr verschiedenen Resorptionsgröße zu Trugschlüssen verführen. Am besten werden sich für unsere Zwecke die chemischen Stoffe verwenden lassen, die im Urin zur Ausscheidung kommen und leicht nachweisbar sind. Betrachten wir die hierfür gebrauchten Substanzen, so sehen wir, daß sich Schnitzler und Ewald¹⁾ und später Clairmont und Haberer²⁾ dünner Lösungen von Jodkalium und Ferricyankalium bedient haben. Die zum Nach-

1) l. c.

2) Clairmont und Haberer, Wiener klin. Wochenschrift 1902, Nr. 45.

weis erforderlichen Farbreaktionen haben den Vorzug großer Einfachheit. Sie genügen für den qualitativen Nachweis, auf den sich die genannten Autoren beschränkt haben. Ein quantitativer Nachweis der betreffenden Substanzen, der allein einwandfreien Aufschluß über die wahre Größe der vermehrten oder verminderten Resorption während eines bestimmten Zeitabschnittes geben kann, ist recht zeitraubend. Außerdem kommen bei der Anwendung des Jodkaliums absolute Ausscheidungspausen vor, die anscheinend ganz willkürlich auftreten und so schon die Richtigkeit der Untersuchungsergebnisse gefährden können.

Es ist das Verdienst von Klapp¹⁾, eine neue Substanz, den Milchzucker, zur quantitativen Prüfung der parenchymatösen und peritonealen Resorption eingeführt zu haben. Er stützt sich dabei auf die Untersuchungen von Voit²⁾, der nachgewiesen hat, daß Milchzucker und Rohrzucker bei subkutaner Einspritzung nicht wie andere Zuckerarten im Körper zerlegt und nur spurenweise im Urin nachweisbar werden, sondern von den Nieren geradezu quantitativ zur Ausscheidung kommen. Für alle Resorptionsversuche, auch für die Bauchfellresorption, hat sich der Milchzucker gut bewährt, wie aus den betreffenden Arbeiten leicht zu ersehen ist. Die naheliegende Vermutung, bei intraperitonealer Einspritzung des Milchzuckers könne ein Teil in den Darm resorbiert und durch Weiterverwertung im Körper dem Nachweis entzogen werden, hat sich als unzutreffend erwiesen. Besonders angenehm bei der Methode ist der mühelose quantitative Nachweis des Milchzuckers mittels des Polarisationsapparates.

Clairmont und Haberer³⁾ haben gegen die Genauigkeit der Klappschen Versuche angeführt, daß bei den Tieren bisweilen im Urin etwas mehr oder etwas weniger Zucker gefunden, als eingeführt ist. Die vorhandenen Differenzen sind aber nur gering und üben bei der Beurteilung keinen wichtigen Einfluß auf die Resultate. Im Gegenteil, die Richtigkeit und Beweiskraft der mit dieser Methode gemachten Versuche dürfte wohl keinem Zweifel begegnen. Kleine Fehler können bei jeder quantitativen Untersuchung sehr leicht vorkommen. Schon das Verschütten weniger Tropfen Urins kann für das Resultat unter Umständen verhängnisvoll werden.

1) R. Klapp, Archiv f. experim. Pathologie und Pharmakologie, Bd. 47. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, Bd. 10.

2) Voit, Deutsches Archiv f. klin. Medizin, Bd. 58.

3) Clairmont und Haberer, Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 76.

Nach meiner Überzeugung steht uns zurzeit für quantitative Resorptionsversuche kein chemisches Mittel zur Verfügung, das angenehmer und sicherer wäre als der Milchzucker. Außerdem wird die Resorptionsfähigkeit des Peritoneums durch den Milchzucker, der allerdings nicht in zu hoher Konzentration gebraucht werden darf, nicht geschädigt. Wir können dasselbe Tier für einen zweiten vergleichenden Versuch verwenden. Damit können wir die zweite maßgebende Bedingung erfüllen, daß das gleiche Tier wegen der individuell so sehr verschiedenen Resorptionsfähigkeit des Bauchfells zum eigentlichen Versuch und zum Kontrollversuch gebraucht werden muß.

Nach Feststellung der Methode, die ich für meine Untersuchungen anwenden konnte, beschäftigte ich mich mit dem Gedanken, auf welche Weise ich wohl eine geeignete Form der gewünschten Peritonitis erzielen könnte. Aus sehr zahlreichen Versuchen — ich erwähne nur die Arbeiten von Wegner¹⁾, Grawitz²⁾, Pawlowski³⁾, Waterhouse⁴⁾, A. Fränkel⁵⁾ — geht hervor, daß eine das Leben gefährdende eitrige Peritonitis bei den meist gebrauchten Versuchstieren, beim Hund und Kaninchen nicht leicht experimentell zu erzielen ist. Man kann Kaninchen, wie Hunden außerordentlich große Bakterienmengen in die Bauchhöhle einspritzen, ohne daß sie darauf mit irgendwelchen Krankheitsercheinungen reagieren. Andererseits gehen die Tiere nach Injektion verhältnismäßig kleiner Bakterienmengen zugrunde, aber leider ohne das Bild einer eitrigen Peritonitis zu bieten. Ausschlaggebend für den Verlauf ist nur der Virulenzgrad der betreffenden Bakterien. Auch nach meinen Versuchen gelingt es nicht mit Sicherheit, beim Kaninchen eine eitrige Peritonitis zu erzeugen, weil eben das tierische Peritoneum anders wie das des Menschen auf gleiche Reize reagiert. Da nach den meisten Untersuchungen das *Bacterium coli* die erste Rolle unter den Erzeugern der Peritonitis einnimmt, habe ich, um eine Entzündung des Peritoneums hervorzurufen, eine hochvirulente Bouillonkultur von *Bacterium coli* verschiedenen Alters, in einzelnen Fällen auch Dickdarmfäces der betreffenden Tierart mit gleichem Erfolge verwendet. Sämtliche Tiere haben die deutlichen Zeichen schwerer peritonealer Erkrankung geboten.

1) l. c.

2) P. Grawitz, Charité Annalen, IX. Jahrgang.

3) Pawlowski, Virchows Archiv, Nr. 48.

4) Waterhouse, Virchows Archiv, Nr. 119.

5) A. Fränkel, Wiener klin. Wochenschr. 1891, Nr. 13—15.

Sie saßen still da; der Leib war aufgetrieben; die Augen zeigten einen matten Ausdruck; Futter wurde nicht genommen usw. Bei der Sektion der gestorbenen Tiere fand sich eine hämorrhagische Peritonitis mit wenig trübem Exsudat, geringen frischen Verklebungen. Die Milz war weich. Kurz, es zeigte sich ein Bild, das mit der sogenannten Peritonitis septica am meisten Ähnlichkeit besaß. An dieser Stelle möchte ich schon erwähnen, daß durch die Injektion von Bouillonkulturen und durch die gleichzeitige Verwendung des Milchzuckers keine störenden Nebenerscheinungen hervorgerufen wurden, welche die Prüfung der Resorption erschwerten.

Vorstehende, einleitende Erwägungen haben vielleicht schon erkennen lassen, daß sich der Lösung der Frage: „Wie verläuft die Resorption bei einer Peritonitis“ gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen. Trotzdem ist es auffallend, daß diese Frage meines Erachtens bisher noch nicht eine einwandfreie Beantwortung, soweit dies überhaupt möglich ist, gefunden hat. Daß die Resorption ihre Beschleunigung oder Herabsetzung bei der Peritonitis nach mancher Hinsicht eine bedeutende Rolle spielen muß, wird wohl allgemein angenommen. Dafür spricht schon die darüber herrschende, lebhafteste Diskussion. Viele Chirurgen haben sich mit der Nützlichkeit oder Schädlichkeit der angenommenen, gesteigerten Resorption bei Peritonitis beschäftigt. Ebenso sind schon verschiedentlich Theorien über die Wirkung der angeblichen Verlangsamung der Resorption aufgestellt; ja die Verlangsamung ist überhaupt als Bedingung für das Zustandekommen einer Peritonitis hingestellt worden. Näher auf die umfangreiche Literatur einzugehen, will ich mir lieber versagen. Daß aber ein derartiger Gegensatz der Ansichten auf die Peritonitisbehandlung nicht ohne Einfluß geblieben sein kann, ergibt sich von selbst. Und gerade für die Peritonitisbehandlung dürfte es nicht ohne Interesse sein, möglichste Klarheit darüber zu gewinnen, wie die Resorption bei Peritonitis verläuft.

Nur von Schnitzler und Ewald¹⁾ und später von Clairmont und Haberer²⁾ liegen bisher Versuche darüber vor. In beiden Arbeiten haben die Autoren Jodkalium als chemisches Mittel benutzt. Sie spritzten 10 ccm einer 2 proz. Jodkaliumlösung in die Bauchhöhle und richteten dann ihre Aufmerksamkeit auf das erste Auftreten beziehungsweise auf das Verschwinden der Farbreaktion

1) l. c.

2) Clairmont und Haberer, Arch. f. klin. Chir., Bd. 76.

im Urin. Es wurden also nur qualitative Untersuchungen des Urins vorgenommen. Zum Vergleich für das Auftreten bez. Verschwinden der Farbreaktion diente nicht dasselbe Tier, sondern eine Reihe gesunder Tiere. Die Resultate beider Arbeiten widersprechen einander. Schnitzler und Ewald fanden, daß bei gleichzeitiger oder späterer Injektion von Bakterien, Bakterientoxinen und Proteinen die Resorption verlangsamt war. Bei hochgradiger Reizung des Peritoneums, verursacht durch das längere Tragen von Glaskugeln fand sich Schädigung der Resorption. War das Peritoneum durch geeignete Fremdkörper nicht verdickt worden, so war die Resorption ebenfalls nicht behindert. Sämtliche Schlüsse auf die Resorptionsgeschwindigkeit werden daraus gezogen, daß die Farbreaktion langsamer oder in derselben Zeit wie bei unbeeinflussten Tieren aus dem Urin verschwindet.

Zu der entgegengesetzten Ansicht über die Frage der Resorption bei Peritonitis kommen mit der gleichen qualitativen Methode Clairmont und Haberer. Dieser Widerspruch wird dadurch bedingt, daß Clairmont und Haberer den Hauptwert bei ihren Versuchen auf den langsameren oder schnelleren Eintritt der Reaktion, nicht auf ihr Verschwinden richteten. Hierdurch werden die Nachteile des qualitativen Verfahrens, die trotz der sicher sehr großen Genauigkeit der Untersuchungen nicht vermieden werden können, direkt illustriert. Clairmont und Haberer erhielten nach Injektion von Kot und toxisch wirkenden, chemischen Mitteln eine Beschleunigung der Bauchfellresorption.

Bei einem Tier, das durch Crotonölinjektion schwer krank gemacht worden war, wurden $3\frac{1}{2}$ Stunden nach der ersten Injektion 10 ccm 2 proz. Jodkaliumlösung eingespritzt. Nach 25 Minuten zeigte der Urin keine Jodreaktion. Gleich darauf war das Tier tot. Da sich bei gesunden Tieren die Jodreaktion früher nachweisen läßt, schließen die beiden Untersucher aus dem genannten Verhalten, daß bei vorgeschrittener Peritonitis die Resorption verlangsamt sei.

Obwohl besonders Clairmont und Haberer ihre qualitative Methode sehr fein ausgearbeitet haben, kann man doch nicht zugeben, daß der Verlauf der Resorption bei Peritonitis durch diese Versuche sicher bewiesen ist. Man muß in der Hauptsache folgende Einwände dagegen erheben. Die Versuche sind nicht am gleichen Tier gemacht, trotzdem wir wissen, daß die Kaninchen sehr verschieden resorbieren. Der beschleunigte Eintritt der Farbreaktion kann nicht als Beweis dafür dienen, daß der ganze Ablauf der

Resorption beschleunigt ist. Ebenso kann das langsamere Verschwinden der Reaktion nicht den Schluß gestatten, die Resorption sei im ganzen bei Peritonitis verlangsamt, zumal bekannt ist, daß willkürliche Pausen in der Jodausscheidung auftreten können. Nur die quantitative Feststellung der während eines bestimmten Zeitabschnittes im Urin ausgeschiedenen Mengen der injizierten chemischen Substanz kann — ich betone es nochmals — wirklich überzeugende Resultate für den Verlauf der Resorption liefern. Ich beschloß daher, meine Versuche, die ich schon vor dem Erscheinen der Arbeit von Clairmont und Haberer begonnen hatte, weiter fortzusetzen, zumal auch deshalb, weil die bisherigen Ansichten sich widersprachen.

Zunächst will ich noch eine genauere Beschreibung der angewendeten Technik geben. Unter durchaus aseptischen Bedingungen wurde ein kleiner Schnitt in der Oberbauchgegend bis aufs Peritoneum gemacht; dann wurde das Peritoneum mit einer stumpfen Kanüle durchstoßen, worauf mit einer Spritze die Flüssigkeit injiziert wurde. Zum Schluß wurde die Wunde durch die Naht geschlossen. Die wenig empfindlichen Kaninchen wurden ohne Narkose, die Hunde unter leichter Äthernarkose operiert. Bei einiger Übung kann man Verletzungen des Darms beim Einstoßen der Kanüle sicher vermeiden. Gelangt die Kanüle trotzdem einmal in den Darm hinein, so kündigt sich dies sofort in der ganz minimalen Zuckerausscheidung im Urin an. Der Zucker wird dann weiter im Körper zerlegt und kann nicht mehr quantitativ durch die Nieren ausgeschieden werden. Den Urin der Versuchstiere untersuchte ich vorher auf das Vorkommen von Zucker. Die gebrauchte Milchzuckerlösung besaß einen Gehalt von 4,8—5,2 Proz. Die injizierte Flüssigkeitsmenge betrug 40—60 ccm. Um Fehlerquellen auszuschalten, wurde darauf geachtet, daß die injizierte Milchzuckerlösung eine Temperatur von etwa 37° besaß. Der Kontrollversuch mit alleiniger Milchzuckerlösung ging dem Peritonitisversuch stets einige Wochen voraus. Die Urinentnahmen geschahen immer nach ein oder zwei Stunden; die Zuckerausscheidung war meist nach 8 Stunden beendet. Der Urin wurde durch Glaskatheter unter gleichzeitigem Druck auf die Blase entleert. Um auch den geringsten Verlust an Zucker zu vermeiden, spülte ich den Katheter mit Wasser durch und setzte das Spülwasser dem Urin zu. Da ich glaube, daß die Nahrungsaufnahme, bezugsweise die Verdauung einen Einfluß auf die Größe der Resorption haben kann, ließ ich die Tiere während des Versuchs fasten und führte die Versuche

möglichst während der gleichen Tageszeit aus. Um den Einfluß der Bewegung auf die Resorption zu vermeiden, blieben die Tiere während der Dauer des Versuchs im Käfig. Wichtig ist ferner natürlich, daß die Untersuchungen auf Milchzucker stets bei gleicher Beleuchtung, am gleichen Polarisationsapparat stattfinden.

Zwischen den Bakterien- und den Milchzuckerinjektionen lagen 1—2—3—6—10—14 Stunden. Die Fragestellung mußte besonders darauf gerichtet sein, wie sich die Resorption bald nach dem Beginn der peritonealen Infektion verhielt. Eine chronische bakterielle Peritonitis konnte ich ja experimentell nicht mit Sicherheit erzeugen. Entweder gingen die Tiere bald nach der Infektion ein, oder man fand nach einigen Tagen bei der Laparotomie ein anscheinend intaktes Peritoneum, das nicht selten überhaupt keine Keime mehr beherbergte.

Aufgefallen ist mir, daß sich die Zuckerausscheidung im allgemeinen bei Hunden gleichmäßiger als bei Kaninchen gestaltet. Vielleicht wirken Krankheiten, die sich bei Kaninchen ja leider häufiger finden, auch auf die Resorptionstätigkeit. Manche Versuche mußte ich daher abbrechen, weil die Kaninchen nicht gut ausschieden. Hunde standen mir nicht in genügender Menge zur Verfügung, so daß ich gezwungen war, trotz der geschilderten Schwierigkeiten auch Kaninchen zu den Untersuchungen zu verwenden. Da die wirklich gelungenen Versuche, die nicht durch Zufälligkeiten, z. B. durch Verspritzen von Urin, gestört wurden, sämtlich dasselbe Resultat lieferten, will ich nicht die ganze Reihe derselben, sondern nur einige mitteilen.

1. Versuch. Graues Kaninchen, 2720 g schwer, erhält 9^h Uhr morgens 60 ccm 4,9proz. Milchzuckerlösung intraperitoneal injiziert.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	30 ccm	0,6	Proz. = 0,18 g
" 2 Stunden	"	30 "	1,75 " = 0,525 "
" 4 "	"	30 "	2,9 " = 0,87 "
" 6 "	"	30 "	2,2 " = 0,66 "
" 8 "	"	35 "	1,8 " = 0,63 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,865 g.

2. Versuch. 3 Wochen später erhält dasselbe Tier morgens 8⁴⁶ 3 ccm einer 24 Stunden alten Bouillonkultur von *Bacterium coli*, 9⁵⁸ 60 ccm 4,9proz. Milchzuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	32 ccm	1,9	Proz. = 0,608 g
" 2 Stunden	"	30 "	2,8 " = 0,84 "
" 4 "	"	40 "	2,4 " = 0,96 "

Nach 6 Stunden verdünnte Urinmenge 30 ccm 1,3 Proz. = 0,39 g
 " 8 " " " 32 " 0,3 " = 0,096 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,894 g.

Vergleichen wir die Resultate miteinander, so sehen wir, daß das kranke Tier nach der ersten Stunde 0,428 g, nach 2 Stunden bereits 0,742 g Zucker mehr als im gesunden Zustande ausgeschieden hat. Die Zuckerausscheidung und damit die Resorption ist also bedeutend erhöht. In den späteren Stunden wird im Versuch 2 natürlich weniger Zucker ausgeschieden, entsprechend der Beschleunigung der Resorption.

3. Versuch. Gelbweißes Kaninchen, 2900 g schwer, erhält morgens 9²⁶ 50 ccm 4,9 proz. Milhzuckerlösung intraperitoneal.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 30 ccm 1,0 Proz. = 0,3 g
 " 2 Stunden " " 30 " 2,65 " = 0,795 "
 " 4 " " " 30 " 2,9 " = 0,87 "
 " 6 " " " 35 " 1,2 " = 0,42 "
 " 8 " " " 35 " 0,2 " = 0,07 "

Die Gesamtausscheidung beträgt in 8 Stunden 2,455 g.

4. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält intraperitoneal morgens 8⁴⁷ 3 ccm einer 24 Stunden alten Bouillonkultur von Bacterium coli, eine Stunde später 50 ccm 4,9 proz. Milhzuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 32 ccm 1,8 Proz. = 0,576 g
 " 2 Stunden " " 32 " 2,1 " = 0,672 "
 " 4 " " " 35 " 2,2 " = 0,77 "
 " 6 " " " 32 " 0,9 " = 0,289 "
 " 8 " " " 35 " 0,2 " = 0,07 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,377 g.

Vergleicht man die ausgeschiedenen Mengen miteinander, so hat das kranke Tier in der ersten Stunde 0,276 g, nach 2 Stunden 0,153 g Zucker mehr ausgeschieden. Die Resorption ist in der ersten Stunde beschleunigt.

5. Versuch. Grauweißes Kaninchen, 2650 g schwer, erhält morgens 8⁵⁷ 50 ccm 5 proz. Milhzuckerlösung intraperitoneal.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 35 ccm 1,4 Proz. = 0,49 g
 " 2 Stunden " " 31 " 2,65 " = 0,8215 "
 " 4 " " " 35 " 2,8 " = 0,98 "
 " 6 " " " 30 " 0,6 " = 0,18 "
 " 8 " " " 30 " 0,2 " = 0,06 "

Die Gesamtausscheidung beträgt in 8 Stunden 2,5315 g.

6. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält morgens 8 Uhr intraperitoneal 1^{1/2} ccm einer 24 Stunden alten Bouillonkultur von Bacterium coli, 2 Stunden später 50 ccm 5 proz. Milhzuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 30 ccm 2,1 Proz. = 0,63 g
 " 2 Stunden " " 30 " 2,8 " = 0,84 "

Nach 4 Stunden verdünnte Urinmenge	50 ccm	1,85 Proz.	= 0,925 g
" 6 " " "	45 "	0,3 "	= 0,135 "
" 8 " " "	40 "	0,1 "	= 0,04 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,57 g.

Die Mehrausscheidung gegenüber Versuch 5 beläuft sich nach der 1. Stunde auf 0,14 g, nach 2 Stunden auf 0,1585 g.

7. Versuch. Schwarzweißes Kaninchen, 2700 g schwer, erhält intraperitoneal 50 ccm 4,85 proz. Milchzuckerlösung morgens 8⁵².

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	41 ccm	1,1 Proz.	= 0,451 g
" 2 Stunden " "	30 "	1,85 "	= 0,555 "
" 4 " " "	40 "	2,6 "	= 1,04 "
" 6 " " "	32 "	0,9 "	= 0,288 "
" 8 " " "	40 "	0,1 "	= 0,04 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,374 g.

8. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält intraperitoneal morgens 8 Uhr 2^{1/2} ccm 48 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, 2 Stunden später 50 ccm 4,85 proz. Milchzuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	31 ccm	2,1 Proz.	= 0,651 g
" 2 Stunden " "	30 "	1,95 "	= 0,585 "
" 4 " " "	35 "	2,65 "	= 0,9275 "
" 6 " " "	34 "	0,5 "	= 0,17 "
" 8 " " "	40 "	0,0 "	= 0,0 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 6 Stunden 2,335 g.

Gegenüber Versuch 7 sind nach einer Stunde 0,2 g, nach zwei Stunden 0,23 g mehr ausgeschieden. Bereits nach 6 Stunden ist die Zuckerausscheidung beendet.

9. Versuch. Mittelgroßer, schwarzbrauner Hund erhält intraperitoneal morgens 8²⁸ 40 ccm 5 proz. Milchzuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	50 ccm	1,1 Proz.	= 0,55 g
" 3 Stunden " "	50 "	1,9 "	= 0,95 "
" 5 " " "	50 "	0,6 "	= 0,3 "
" 7 " " "	100 "	0,15 "	= 0,15 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 1,95 g.

10. Versuch. Derselbe Hund erhält intraperitoneal morgens 7 Uhr 10 ccm 22 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, 1⁵ 40 ccm 5 proz. Milchzuckerlösung.

Nach 1 Stunde	spontane Urinmenge	300 ccm	0,15 Proz.	} = 0,75 g
	durch Katheter entleerte Urinmenge	50 "	0,6 "	
" 3 Stunden verdünnte Urinmenge		50 "	1,75 "	= 0,875 "
" 5 " " "		50 "	0,5 "	= 0,25 "
" 7 " " "		50 "	0,2 "	= 0,1 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 1,95 g.

Mehr ausgeschieden sind gegenüber Versuch 9 0,2 g in der 1. Stunde.

11. Versuch. Kleiner, hellbrauner Hund erhält intraperitoneal morgens 8²⁰ 40 ccm 5,2 proz. Milhzuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	50 ccm	1,1 Proz.	= 0,55 g
" 3 Stunden	"	"	100 "	0,8 " = 0,8 "
" 5 "	"	"	100 "	0,7 " = 0,7 "
" 7 "	"	"	50 "	0,2 " = 0,1 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 2,15 g.

12. Versuch. Derselbe Hund erhält intraperitoneal morgens 6⁵⁷ 10 ccm 22 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli. Das Tier macht bald einen besonders schwerkranken Eindruck, so daß ich zweifelhaft war, ob es am Leben bleiben würde, Mittags 12⁵⁸ Injektion von 40 ccm 5,2 proz. Milhzuckerlösung.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	33 ccm	2,3 Proz.	= 0,759 g
" 3 Stunden	"	"	50 "	2,2 " = 1,1 "
" 5 "	"	"	50 "	0,3 " = 0,15 "
" 7 "	"	"	50 "	0,1 " = 0,05 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 2,059 g.

Gegenüber Versuch 11 beträgt die Mehrausscheidung an Zucker nach der 1. Stunde 0,209 g, nach der 3. Stunde 0,509 g. Es fällt hier auch der besonders steile Abfall der Ausscheidungskurve ins Auge.

13. Versuch. Kleiner, brauner Hund erhält intraperitoneal morgens 8⁷ 40 ccm 5 proz. Milhzuckerlösung.

Nach 2 Stunden	verdünnte Urinmenge	50 ccm	2,7 Proz.	= 1,35 g
" 3 "	"	"	50 "	0,6 " = 0,3 "
" 5 "	"	"	50 "	0,35 " = 0,175 "
" 7 "	"	"	50 "	0,2 " = 0,1 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 1,925 g.

14. Versuch. Derselbe Hund erhält intraperitoneal morgens 6⁵⁰ 10 ccm 22 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli, mittags 1¹¹ 40 ccm 5 proz. Milhzuckerlösung injiziert.

Nach 2 Stunden	verdünnte Urinmenge	150 ccm	0,95 Proz.	= 1,425 g
" 3 "	"	"	50 "	0,8 " = 0,4 "
" 5 "	"	"	50 "	0,2 " = 0,1 "
" 7 "	"	"	50 "	0,05 " = 0,025 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 7 Stunden 1,95 g.

Die Mehrausscheidung an Zucker beläuft sich gegenüber Versuch 13 nach der 2. Stunde auf 0,075 g, nach der 3. Stunde auf 0,175 g.

15. Versuch. Schwarzes Kaninchen, 2500 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 8⁵³ 50 ccm 4,8 proz. Milhzuckerlösung.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	35 ccm	0,75 Proz.	= 0,2625 g
" 2 Stunden	"	"	30 "	2,3 " = 0,69 "
" 4 "	"	"	35 "	2,25 " = 0,7875 "

Nach 6 Stunden verdünnte Urinmenge 41 ccm 1,2 Proz. = 0,492 g
 „ 8 „ „ „ 40 „ 0,1 „ = 0,04 „

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,272 g.

16. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält intraperitoneal abends 9⁴⁵ 5 ccm 24 Stunden alte Bouillonkultur von *Bacterium coli*, am nächsten Morgen 7⁴⁷ 50 ccm 4,80 proz. Milchsuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 38 ccm 1,1 Proz. = 0,418 g
 „ 2 Stunden „ „ 35 „ 2,1 „ = 0,735 „
 „ 4 „ „ 38 „ 2,2 „ = 0,836 „
 „ 6 „ „ 41 „ 0,6 „ = 0,246 „
 „ 8 „ „ 32 „ 0,2 „ = 0,064 „

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,299 g.

Nach der 1. Stunde sind gegenüber Versuch 15 0,1555 g, nach der 2. Stunde 0,2005 g mehr ausgeschieden.

17. Versuch. Kleiner grauer Dachshund erhält intraperitoneal morgens 8⁴ 40 ccm 5 proz. Milchsuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 150 ccm 0,2 Proz. = 0,3 g
 „ 2 Stunden „ „ 50 „ 1,4 „ = 0,7 „
 „ 3 „ „ 50 „ 1,4 „ = 0,7 „
 „ 4 „ „ 50 „ 0,35 „ = 0,175 „
 „ 5 „ „ 30 „ 0,15 „ = 0,045 „
 „ 6 „ „ 30 „ 0,1 „ = 0,03 „

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 6 Stunden 1,95 g.

18. Versuch. Derselbe Hund erhält intraperitoneal 10 ccm 48 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli* um 6 Uhr abends, am nächsten Morgen 8⁶ 45 ccm 5 proz. Milchsuckerlösung.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge 300 ccm 0,3 Proz. = 0,9 g
 „ 2 Stunden „ „ 50 „ 1,3 „ = 0,65 „
 „ 3 „ „ 50 „ 0,7 „ = 0,35 „
 „ 4 „ „ 50 „ 0,5 „ = 0,25 „
 „ 5 „ „ 50 „ 0,1 „ = 0,05 „
 „ 6 „ „ 50 „ 0,0 „ = 0,0 „

Die Gesamtausscheidung beträgt in 5 Stunden 2,2 g.

Bei diesem und dem nächsten Versuch habe ich dem Tier etwas mehr Milchsucker als beim Vorversuch injiziert, um das Peritoneum noch vor eine größere Aufgabe zu stellen. Obwohl nur 0,25 g Milchsucker mehr eingespritzt wurde, beläuft sich die Mehrausscheidung gegenüber Versuch 17 nach der ersten Stunde auf 0,6 g. Ein deutliches Zeichen für die erhebliche Beschleunigung der Resorption, die auch bereits nach 5 Stunden vollendet ist.

19. Versuch. Kleiner, gelbweißer Dachshund erhält intraperitoneal morgens 8²⁵ 40 ccm 5 proz. Milchsuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	100 ccm	0,75 Proz.	= 0,75 g
" 2 Stunden	"	50	1,1	" = 0,55 "
" 3 "	"	50	0,7	" = 0,35 "
" 4 "	"	50	0,35	" = 0,175 "
" 5 "	"	30	0,3	" = 0,09 "
" 6 "	"	30	0,15	" = 0,045 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 6 Stunden 1,96 g.

20. Versuch. Derselbe Hund erhält intraperitoneal abends 6²⁰ 10 ccm 48 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, am nächsten Morgen 8¹⁴ 50 ccm 5 proz. Milchsuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	100 ccm	1,1 Proz.	= 1,2 g
" 2 Stunden	"	50	1,9	" = 0,95 "
" 3 "	"	50	0,6	" = 0,3 "
" 4 "	"	100	0,1	" = 0,1 "
" 5 "	"	50	0,05	" = 0,025 "
" 6 "	"	50	0,0	" = 0,0 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 5 Stunden 2,475 g.

Beim Versuch 20 sind 0,5 g Milchsucker mehr injiziert. Nach einer Stunde beträgt die Mehrausscheidung gegenüber dem Vorversuch 0,35 g, nach zwei Stunden 0,75 g. Die Ausscheidung ist schon nach 5 Stunden, also ebenfalls schneller abgeschlossen.

Aus diesen gesamten Versuchen geht wohl ohne Zweifel hervor, daß bei peritonitischen Entzündungen auf bakterieller Grundlage die Resorption beschleunigt und nicht verlangsamt ist. Wir sehen in allen Fällen ein schnelleres Ansteigen und dementsprechend auch ein schnelleres Absteigen der Zuckerausscheidung. Schon kurze Zeit nach der Infektion der Bauchhöhle setzt die Resorptionsbeschleunigung ein. Mit dieser Tatsache fällt auch die alte Ansicht, daß die Verlangsamung der Resorption für die Entstehung einer Peritonitis notwendig sei. Denn die Tiere sind wirklich recht schwer erkrankt. Die größte Beschleunigung der Resorption finden wir dann, wenn die bakterielle Infektion schon etwas länger besteht. An und für sich ist diese Erscheinung nicht sehr überraschend; denn dort, wo sich ein Entzündungsprozeß abspielt, tritt auch eine mehr oder weniger starke Hyperämie ein, die natürlich die Resorption wasserlöslicher Substanzen, wie des Milchsuckers begünstigen muß. Man wird außerdem wohl ohne weiteres annehmen dürfen, daß mit der schnelleren Resorption auf dem Blutwege auch die Resorption auf den Lymphbahnen eine Beschleunigung erfährt. Da man zurzeit fast allgemein zu der Überzeugung gekommen ist, daß die Resorption wasserlöslicher Substanzen auf der Blutbahn, korpuskulärer Elemente auf den

Lymphwegen vor sich geht, gelangt man damit zu der berechtigten Annahme, daß bei bakterieller Infektion der Bauchhöhle auch die Resorption korpuskulärer Elemente beschleunigt ist.

Ich möchte hier noch kurz ein Beispiel anführen, wie auch bei Prüfung der Resorption mit Giften, die ich allerdings selbst — wie schon ausgeführt — nicht als absolut beweiskräftig gelten lasse, sich dasselbe Resultat, die Resorptionsbeschleunigung anscheinend ergeben hat.

21. Versuch. Einem grauen Kaninchen von 2120 g Gewicht wird 11²⁵ vormittags nach Laparotomie der Dickdarm incidiert. Es werden zirka 2 ccm Fäces in die Bauchhöhle gebracht. Darm und Laparotomiewunde dann durch Naht geschlossen. Das Tier ist nachmittags schwerkrank. Um 6³⁰ erhält das Kaninchen intraperitoneal 0,008 g Strychnin. Um 6⁵⁶ treten heftige allgemeine Streckkrämpfe auf, die längere Zeit anhalten. Am nächsten Morgen wird das Tier tot gefunden. Bei der Sektion findet sich eine frische hämorrhagische Peritonitis mit zarten Verklebungen. Es lassen sich 4 ccm trüben Exsudats ausschöpfen. Die incidierte Dickdarmschlinge ist mit der Bauchwand verklebt; der Darm sieht wie gekocht aus; septische Milz. Das Tier ist offenbar an der Peritonitis zugrunde gegangen. Impfungen aus Milz, Herzblut ergeben nur zahlreiche Kolonien von *Bacterium coli*.

22. Versuch. Gleichzeitig mit Versuch 21 wird einem grauen Kaninchen von 1920 g Gewicht, das auch seit Mittag gefastet hat, 0,0078 g Strychnin intraperitoneal injiziert. Das Tier zeigt während der ganzen Beobachtungszeit überhaupt keine Vergiftungserscheinungen, ist sehr munter. Auch nach dem Ausfall dieses Versuchs kann man zu der Annahme kommen, daß die Giftwirkung nur wegen der durch die Peritonitis beschleunigten Resorption in Erscheinung getreten ist.

Bei den bisher angeführten Versuchen, abgesehen vom Versuch 21, sind sämtliche Tiere am Leben geblieben, resp. erst später eingegangen. Ein anderes Bild der Zuckerausscheidung ergibt sich bei den Tieren, die bald nach der bakteriellen Infektion zugrunde gegangen sind. Clairmont und Haberer¹⁾ fanden 25 Minuten nach der Jodkaliinjektion bei einem 3½ Stunden vorher mit Crotonöl eingespritzten Kaninchen keine Jodreaktion im Urin. Das Tier starb gleich darauf. Sie nahmen daraus an, daß die Resorption bei vorgeschrittener Peritonitis verlangsamt sei. Ich lasse zwei hierher gehörende Versuche folgen.

23. Versuch. Graues Kaninchen, 2200 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 10¹⁵ 50 ccm 4,8 proz. Milchzuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde verdünnte Urinmenge	35 ccm	1	Proz. = 0,35 g
„ 2 Stunden	35	1,8	„ = 0,63 „
„ 4 „	30	2,75	„ = 0,825 „
„ 6 „	30	1,7	„ = 0,51 „
„ 8 „	36	0,15	„ = 0,054 „
Die Gesamtausscheidung beträgt in 8 Stunden 2,369 g.			

1) l. c.

24. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält intraperitoneal $4\frac{1}{2}$ ccm 48 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, $1\frac{3}{4}$ Stunde später 50 ccm 4,8proz. Milchzuckerlösung. Das Tier ist schwerkrank.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	31 ccm	1,35 Proz.	=	0,4385 g
" 2 Stunden	"	"	40 "	1,9 "	= 0,76 "
" 4 "	"	"	30 "	1,75 "	= 0,525 "

Nach $5\frac{1}{2}$ Stunden stirbt das Tier, nachdem es vor der letzten Urinentnahme schon einmal umgefallen ist. Die Sektion ergibt etwa 20 ccm leicht getrübtter Flüssigkeit in der Bauchhöhle, die Blase ist leer. In der Peritonealflüssigkeit läßt sich qualitativ wie quantitativ kein Zucker mehr nachweisen. Die Nieren zeigen makroskopisch keine Veränderungen; die Dünndarmschlingen sind leicht hyperämisch. Die Gesamtzuckerausscheidung beträgt 1,7235 g. Gegenüber dem Versuch sind nach der ersten Stunde 0,0885 g, nach zwei Stunden 0,2185 g Zucker mehr ausgeschieden. Dann wird die Ausscheidung geringer; in der letzten Zeit wird kein Urin mehr abgesondert. Da sich bei der Sektion in der Peritonealflüssigkeit kein Zucker nachweisen läßt, muß derselbe resorbiert sein; er ist aber infolge des geringen Blutdrucks, der sistierenden Nierentätigkeit nicht mehr zur Ausscheidung gelangt.

Wir erhalten also folgendes Ergebnis: Bei vorgeschrittener Peritonitis ist die Resorption sicher nicht verlangsamt, sondern beschleunigt. Solange die Nieren noch funktionieren, läßt sich dies durch die größeren, zur Ausscheidung gekommenen Zuckermengen nachweisen. Ist das Tier nicht mehr imstande, Harn zu produzieren, so dürfen wir nicht auf verlangsamte Resorption schließen, im Gegenteil, sie ist auch dann noch beschleunigt.

Auch beim Menschen finden wir bisweilen bei allgemeiner Peritonitis völlige Anurie, so daß sogar letztere im Vordergrund der Symptome steht und zu falscher Diagnose verleiten kann, wie ich es selbst leider erlebt habe. Häufig gehen derartige Patienten sehr schnell zugrunde. Wenn man sich das Krankheitsbild überlegt, wird man schwerlich zu dem Schluß kommen, daß die Resorption verlangsamt sei.

25. Versuch. Graues Kaninchen, 2800 g schwer, erhält intraperitoneal 9³ morgens 50 ccm 4,8proz. Milchzuckerlösung injiziert.

Nach 1 Stunde	verdünnte Urinmenge	42 ccm	0,7 Proz.	=	0,294 g
" 2 Stunden	"	"	30 "	2,25 "	= 0,675 "
" 4 "	"	"	35 "	2,9 "	= 1,015 "
" 6 "	"	"	55 "	0,6 "	= 0,33 "
" 8 "	"	"	55 "	0,1 "	= 0,055 "

Die Gesamtausscheidung beträgt nach 8 Stunden 2,369 g.

26. Versuch. Dasselbe Kaninchen erhält intraperitoneal 8 morgens 4 ccm 48 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli* injiziert. Nach einer Stunde liegt das Tier auf der Seite, fällt beim Aufrichten sofort

wieder um, holt mühsam Atem. Nach $2\frac{3}{4}$ Stunden hat sich das Kaninchen etwas erholt; es bekommt jetzt 50 ccm 4,8 proz. Milchzuckerlösung intraperitoneal. Nach der ersten Urinentnahme fällt das Tier wieder um, erholt sich dann vorübergehend und stirbt in der 7. Stunde nach der Milchzuckerinjektion.

Nach der 1. Stunde	verdünnte Urinmenge	30 ccm	0,5 Proz.	= 0,15 g
" " 2. "	enthält die Blase	keinen	Urin	
" " 4. "	verdünnte Urinmenge	31 ccm	1,7 Proz.	= 0,527 g
" " 6. "	" " "	30 "	0,35 "	= 0,105 "

Später nichts mehr. Die Gesamtausscheidung beträgt 0,782 g.

Es ist also absolut und in den einzelnen Stunden viel weniger Zucker als im Vorversuch ausgeschieden. Bei der Sektion fand sich eine geringe Flüssigkeitsmenge in der Bauchhöhle, in der kein Zucker nachgewiesen werden kann. Die Blase ist leer. Es dürfte auch dieser Versuch zu der Annahme berechtigen, daß die Resorption nicht verlangsamt ist. Wir müssen eben bei der gewählten Versuchsanordnung nie vergessen, daß wir in den ausgeschiedenen Zuckermengen nicht allein das Resultat der Funktion der Bauchhöhle, sondern auch der Nieren zu erblicken haben.

Die aus den geschilderten Untersuchungen hervorgegangene Tatsache der Resorptionsbeschleunigung bei Peritonitis regt natürlich wieder die Überlegung an, ob die Resorptionsbeschleunigung eine nützliche Abwehrbewegung des Organismus ist oder nicht. Nach klinischen Beobachtungen und aus der Literatur gewonnenen Erwägungen war ich früher zu der Ansicht gekommen, daß die eventuell beschleunigte Resorption bei kleinen Schädigungen, partiellen abgekapselten Erkrankungen, die der Körper leicht überwindet, wohl etwas Günstiges darstellt und eine schnellere Restitutio ad integrum natürlich allgemein wirksam unterstützt. Anders mußte es sich dagegen bei den allgemeinen Peritonitiden verhalten, wo unzählige Keime vorhanden sind. Die Bakterien und ihre Stoffwechselprodukte gehen direkt oder indirekt in den allgemeinen Kreislauf über, und überall muß nun der Körper Schutzstoffe gegen die Angreifer entwickeln; der gefährliche Kampf ist nicht mehr auf einen Herd beschränkt; die Situation verschlimmert sich mit dann jeder Beschleunigung der Resorption. Wir sehen den Organismus oft unter dem Bilde der Bakterieämie oder Toxinämie unterliegen.

Eine wichtige Unterstützung für diese Anschauungen fand ich in der Arbeit von Peiser.¹⁾ Peiser stellte bei bakterieller Infektion des Peritoneums methodische Blutuntersuchungen an. Er stellte

1) Peiser, Zur Pathologie der bakteriellen Peritonitis. Bruns' Beiträge, Bd. 45.

fest, daß 4—6 Stunden nach der Infektion — meist wurden Kulturen von *Bacterium coli* gebraucht — eine erhebliche Hemmung der Bakterienresorption eintritt. Ist der Körper schon zu sehr geschwächt, um die Resorptionsverzögerung noch herbeizuführen, werden die herbeieilenden Phagocyten und Alexine schon im Körper verbraucht (z. B. durch während des Versuchs noch injizierte Bakterienmengen direkt in die Blutbahn), so kommt es zu ungemessener Vermehrung der Bakterien in der Bauchhöhle, der Körper geht unter den Erscheinungen peritonealer Sepsis schnell zugrunde. Ebenso wie ich hält Peiser auf Grund seiner Untersuchungen die Anschauungen, daß die Resorptionskraft ein Hauptschutzmittel des Körpers sei, und daß verzögerte Resorption die Entstehung einer Peritonitis begünstige, für irrig. Er betrachtet die Hemmung der Bakterienresorption als eine Abwehrreaktion des Organismus gegen die ihm sonst drohende Gefahr der Allgemeininfektion. Er führt die Hemmung nicht auf mechanische bakterielle Verstopfung der abführenden Bahnen, noch auf die bakterizide Kraft des Blutes zurück, sondern glaubt, die Hemmung sei durch eine Reizung des Vasomotorenzentrums bedingt, durch Stromverlangsamung des Blutes. Dieser letzteren Ansicht Peisers — so verführerisch sie auch ist — kann ich mich nicht unbedingt anschließen. Ich glaube, Peiser legt dem Umstande, daß die Bakterienresorption anscheinend doch hauptsächlich auf dem Lymphwege vor sich geht, nicht genügende Bedeutung bei. Bei meinen bisherigen Versuchen hat sich die Abwehrbewegung des Körpers, die Hemmung der Resorption nicht markiert. Vielleicht kann man dagegen geltend machen, daß die Milchezuckerinjektion zu früh oder zu spät nach der vorübergehenden, nur kurze Zeit währenden Hemmung der Resorption ausgeführt sei. Aber gerade bei der Wasserlöslichkeit des Milchezuckers, der hauptsächlich auf den Blutbahnen resorbiert wird, mußte sich die Resorptionshemmung, wenn sie durch Stromverlangsamung des Blutes zustande gekommen, besonders deutlich erkennen lassen. Ich nehme daher lieber an, daß wahrscheinlich die durch Nervenreizung bedingte Verengerung oder Stromverlangsamung in den Lymphbahnen die bedeutendere Rolle spielt. Doch will ich mich auf Erklärungsversuche nicht weiter einlassen, da ich eine überzeugende Beweisführung vorläufig für unmöglich halte. Peiser erklärt ja selbst sehr richtig, daß diese Erwägungen nur Versuche sind, sich eine der Wirklichkeit möglichst nahe kommende Vorstellung von den Vorgängen zu bilden, die bei der Bakterienhemmung im Spiele sind.

Selbstverständlich kommen neben der Resorptionstätigkeit bei der Peritonitis noch andere lebenswichtige Vorgänge in Betracht. Ich muß vor allem hier die Phagocytose und die bakteriziden Kräfte der Bauchhöhle erwähnen. Mannigfache, erfolgreiche Versuche sind angestellt worden, um durch Stärkung dieser Eigenschaften den Organismus in seinem Kampfe zu unterstützen. Aber wir sind zunächst nicht in der Lage, bei Versuchen über Peritonitis die Gesamtheit der Lebensvorgänge zu berücksichtigen. Wir müssen die Vorgänge gesondert betrachten, um einen Anhalt für den Wert und die Bedeutung jedes einzelnen zu erhalten. Ich will mich daher auf das Gebiet der Resorption beschränken.

Wir kommen dem Organismus bei der Peritonitis neben anderen Mitteln mit Incisionen zu Hilfe und versuchen, das gebildete bakterien- und toxinreiche Exsudat nach außen abzuleiten, um dem Körper durch Ersparung der bakteriziden Kräfte den Kampf zu erleichtern und die gefahrbringende Resorption zu verringern. Oft gelingt eine derartige Unterstützung des Körpers. Wie häufig aber auch ist die Drainage nicht wirksam, die Ablenkung der Resorption nicht genügend, so daß es nicht mehr möglich ist, den tödlichen Ausgang der Erkrankung abzuwenden. Nach meinen oben geschilderten Erwägungen mußte es wünschenswert sein, neben der Ableitung des Exsudats nach außen, auch die Resorption zu verlangsamen, um dem Körper damit Zeit zum Sammeln neuer Abwehrstoffe zu verschaffen. Nur durch Versuche, die in diesem Sinne angeordnet waren, konnte die Richtigkeit dieses Planes erwiesen werden. Vom Adrenalin ist bekannt, daß es die Resorption auf der Blutbahn verlangsamt. Exner¹⁾ hat in sehr interessanten Arbeiten gezeigt, wie die Resorption intraperitoneal injizierter Gifte durch per os oder intraperitoneal in den Körper eingeführte Adrenalinmengen verlangsamt und bei passender Versuchsanordnung das Leben des Tieres erhalten wird, während die Kontrolltiere sämtlich der Giftwirkung unterliegen. Aber in meiner Absicht lag es auch, besonders die Resorption korpuskulärer Elemente, der Bakterien und der an sie gebundenen Toxine, zu beschränken. Hierzu konnte ich nur Mittel gebrauchen, die eine Verengerung oder eine Verstopfung der Lymphbahnen hervorbringen. Es ist nun eine alte Erfahrungstatsache, daß schleimige Stoffe, Fette und Öle, die Resorption verlangsamen. Diese Erfahrung hat man sich schon lange bei Applikation von Medika-

1) Exner, Zeitschrift für Heilkunde 1903, Heft 12. Archiv für experim. Pathologie 1903, Bd. 50.

menten z. B. von Jod, Quecksilber usw. zunutze gemacht. Auf dem Chirur. Kongreß 1904 hat Klapp¹⁾ auf seine günstigen Erfahrungen mit Adrenalin und den übrigen genannten Mitteln bei der Bierschen Rückenmarksanästhesie aufmerksam gemacht und den resorptionsverlangsamenden Einfluß dieser Substanzen durch überzeugende Versuche bewiesen. Z. B. wurde subkutan injizierter Milchzucker in öligter Lösung viel langsamer als in wässriger Lösung ausgeschieden. Genau so verhielt es sich mit der Resorption von Kokain und Jodkalium. Auch den durch Kälte (Eisblase) hervorgerufenen, resorptionsverlangsamenden Einfluß für intraperitoneal iniizierte Milchzuckerlösungen hat Klapp in einer früheren Arbeit²⁾ nachgewiesen. Daß auch Adrenalin die intraperitoneale Milchzuckerresorption bedeutend aufhielt, konnte ich leicht feststellen. Während die Resorption der Milchzuckerlösung bei Kaninchen in spätestens 10 Stunden beendet war, konnte bei gleichzeitiger intraperitonealer Injektion von 1,25 g der offiziellen Adrenalinlösung von 1:1000 noch bis zu 30 Stunden Milchzucker im Urin der Versuchstiere gefunden werden. Ich versuchte nun auch durch Paraffin, Olivenöl und andere Öle die Resorption intraperitoneal injizierter Milchzuckerlösungen zu beeinflussen. Ich will dabei bemerken, daß ich von vornherein kein großes Vertrauen auf eine resorptionsverlangsamende Wirkung des Öls für wasserlösliche Substanzen, wohl aber für korpuskuläre Elemente hatte. Aus den Versuchen von Wegner³⁾ und von v. Recklinghausen⁴⁾ ist bekannt, daß 1¼ Stunde nach der Injektion von 10 ccm Olivenöl in die Bauchhöhle eines Kaninchens eine ausgedehnte Anfüllung der Lymphgefäße des Centrum tendineum und der thorakalen Seite des muskulösen Teils des Zwerchfells statthat, und daß das Olivenöl noch nach mehreren Tagen in den Lymphspalten und -bahnen bleibt. Es geht die Resorption des Öls also auf dem Wege der Lymphbahn im wesentlichen vor sich. Wirklich gelang es mir auch nicht, einen ganz sicheren Nachweis der verlangsamenden Wirkung der genannten Substanzen für intraperitoneal injizierte Milchzuckerlösungen zu erbringen. Nur in einigen Versuchen war die Resorption in mäßigem Grade verlangsamt. Dies Verhalten ist

1) Klapp, Experimentelle Studien über Lumbalanästhesie. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 75, Heft 1.

2) Klapp, Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, Bd. 10.

3) l. c.

4) v. Recklinghausen, Zur Fettresorption. Virchows Archiv, Bd. 26.

dadurch zu erklären, daß die Bauchhöhle mit der Resorption wasserlöslicher Stoffe allein auf dem Wege der Blutbahn fertig wird, wenn die Lymphbahnen verlegt oder unterbunden sind. Ölige Milchezuckerlösungen hätten wohl sicher auch bei intraperitonealer Injektion ein positives Ergebnis gezeitigt.

Ich nahm jedoch Abstand von derartigen Versuchen, weil ich darauf ausging, den Einfluß des Öls auf die Resorption bei bestehender Peritonitis kennen zu lernen. Dabei enthält die Bauchhöhle bereits das Material, dessen Resorption beeinflußt werden soll.

Ich mußte daher einen andern Weg einschlagen. Bei schweren bakteriellen Peritonitiden lassen sich die betreffenden Erreger ohne Mühe im Blute nachweisen. Mit dieser Methode ist es Peiser¹⁾ gelungen, eine vorübergehende Hemmung der Bakterienresorption festzustellen. Dieser Weg erschien mir daher auch aussichtsreich, den Nachweis für den eventuellen Einfluß des Öls auf die Bakterienresorption zu erbringen, wenn es gelang, nach einer bestimmten Infektion auch eine wenigstens annähernd gleiche Zahl von Erregern im Blute zu erhalten. Ich stellte mir zunächst durch Tierpassagen eine sehr virulente Kultur von *Bacterium coli* her, die ursprünglich von menschlichen Fäces gezüchtet war. Von dieser Kultur genügte $\frac{1}{200}$ Platinöse, um bei intraperitonealer Impfung mit Sicherheit den Tod eines kräftigen Meerschweinchens herbeizuführen. Um ein sich möglichst gleichbleibendes Material zu erhalten, benutzte ich eine Bouillonkultur. Von dieser Kultur wurde eine Platinöse (stets dasselbe Instrument) in immer genau 5 ccm der stets gleich hergestellten Nährbouillon gebracht. So konnte man hoffen, daß annähernd gleiche Bakterienmengen später in den Körper gelangten. Es wurden nun Versuche angestellt, bei welchem Alter der injizierten Bouillonkultur von *Bacterium coli* die Bakterien in größter Menge im Blute zu finden waren. Je mehr Bakterien im Blute kreisten, desto leichter mußte sich der Beweis der Resorptionshemmung erbringen lassen. Es zeigte sich nun, daß das Blut nach Injektion von 2 ccm einer 20 Stunden alten Bouillonkultur konstant sehr zahlreiche Mengen von Bakterien enthielt, während bei Einspritzung von älteren Kulturen die Zahl der Bakterien oft nur eine geringe war. Worauf diese Erscheinung beruht, will ich nicht weiter zu erklären versuchen; es liegt mir nur daran, dies Verhalten zu konstatieren. Durch die verschiedene Resistenzfähigkeit der Tiere wird sicher auch zum Teil die Zahl

1) l. c.

der resorbierten Bakterien beeinflußt. Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß die von der Ausgangskultur noch nach 2 Monaten angelegten Bouillonkulturen keine Änderung ihrer Wirksamkeit erfuhren. In mehrfachen, während und am Schluß der Versuche vorgenommenen Kontrollen konnte ich stets feststellen, daß sich in den ersten Stunden nach der intraperitonealen Injektion mehrere Tausend Keime in den je 2 ccm Blut, die zur Anlegung der Nährböden gebraucht wurden, zählen ließen.

Die Injektion des Bakterienmaterials wie der Flüssigkeiten, die die Resorption beeinflussen sollten, geschah in der Weise, daß nach ganz kleinem Schnitt bis aufs Peritoneum letzteres mit stumpfer Kanüle durchbohrt und dann mit einer Spritze die betreffende Substanz injiziert wurde. Selbstverständlich benutzte ich stets dieselben Instrumente; ein Wechsel in der Technik fand ebenfalls nicht statt.

Bei der Blutentnahme wurde nach Desinfektion ein Hautlappenschnitt über der Carotis angelegt. Nach Zurückklappen des Lappens Freilegung der Carotis communis, periphere Ligatur, zentral kleine Arterienklemme. Völlige Durchtrennung des Gefäßes. Für die Anlegung der Kultur gebrauchte ich nur 2 ccm Blut. Der Blutverlust wurde durch subkutane Kochsalzinfusionen ersetzt. Als Nährboden diente 4proz. Glyzerin-Rindfleisch-Agar von 42—43°, dessen Beschaffenheit nicht wechselte. Die Menge des Agars betrug immer 20 ccm. Die Zählungen der Bakterienkolonien erfolgte nach 24 Stunden langem Wachstum im Brutofen bei 37°. Ich führe zunächst einige Versuche an, bei denen nur Bouillonkultur von *Bacterium coli* injiziert wurde.

27. Versuch. Weißgraues Kaninchen, 1700 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 9⁴⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ⁴⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden:	67 432	Kolonien
11 ³⁵	2.	" " " " " "	18 670	"
12 ⁵	3.	" " " " " "	37 665	"
12 ⁵⁰	4.	" " " " " "	21 616	"

Am nächsten Morgen wird das Tier tot aufgefunden. Bei der Sektion wird das Bestehen einer frischen hämorrhagischen Peritonitis mit geringem Exsudat konstatiert. Aus einer Öse vom Herzblut und einer vom Peritonealexsudat wachsen außerordentlich viel Kolonien von *Bacterium coli* in Reinkultur.

28. Versuch. Graubraunes Kaninchen, 2950 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 9⁴⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ²¹	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	14 741	Kolonien
10 ⁵⁰	2.	" " " " " "	ca. 250 000	"
11 ⁵³	3.	" " " " " "	380 000	"

Mittags 12³⁵ Exitus. Bei der Sektion läßt sich 1 ccm gelbroter Flüssigkeit aus der Bauchhöhle schöpfen; die Serosa der Dünndarmschlingen sieht hyperämisch aus; sonst sind keine Veränderungen wahrnehmbar. Nach 24 Stunden sind aus 2 ccm Herzblut über 300 000, auch aus einer Öse Bauchhöhlenexsudat außerordentlich viel Kolonien gewachsen.

29. Versuch. Graues Kaninchen, 2500 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 10¹² 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur vom Bacterium coli.

11 ³⁵	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	43 914	Kolonien
12 ¹⁵	2.	" " " " " "	6 894	"
1 ¹⁵	3.	" " " " " "	4 285	"

Nach zirka 32 Stunden Exitus. Bei der Sektion frische hämorrhagische Peritonitis, wenig Exsudat; rechte Lunge im unteren Teil etwas atelektatisch. Aus einer Öse Herzblut und einer Öse Peritonealabstrich wachsen in 24 Stunden sehr zahlreiche Kolonien von Bacterium coli.

30. Versuch. Graues Kaninchen, 2720 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 9³⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

10³⁰ 1. Blutentnahme, auf der Platte nach 24 Stunden 105 712 Kolonien.

Da das Tier einen stark erschöpften, kranken Eindruck macht, wird von weiteren Blutentnahmen Abstand genommen. Am 4. Tage früh wird das Tier tot gefunden. Es besteht eine frische Peritonitis mit vielen frischen Verklebungen der Darmschlingen; kein Exsudat. Aus dem Herzblut und Peritonealabstrich wachsen in 24 Stunden viele Kolonien von Bacterium coli.

31. Versuch. Grauweißes Kaninchen, 2150 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 11²⁸ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

11 ⁴⁷	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	8 915	Kolonien
12 ¹⁹	2.	" " " " " "	15 176	"

Am nächsten Tage früh 1/2 7 Uhr wird das Tier tot gefunden. In der Bauchhöhle wenig Exsudat, auf der Serosa der Dünndarmschlingen frische Hämorrhagien. Aus dem Herzblut und dem Peritonealabstrich wachsen außerordentlich viel Kolonien von Bacterium coli.

Aus diesen Versuchen geht übereinstimmend hervor, daß sich nach dem geschilderten Verfahren regelmäßig nach etwa 1—2 Stunden post injectionem mehrere Tausende Bakterien im Blute nachweisen lassen. Später ist dann bisweilen, wenn die Versuche soweit fortgeführt sind, eine Hemmung der Bakterienresorption zu erkennen. Ausnahmslos sind die Tiere an der bakteriellen Infektion der Bauchhöhle zugrunde gegangen. Aus dem Herzblut und dem Peritonealabstrich ließen sich immer zahlreiche Kolonien von Bacterium coli züchten. Interessant ist im Versuch 28 die ganz enorme Menge der im Blute kreisenden Bakterien, die, da keine Hemmung der Bakterienresorption eintritt, sehr schnell den

Tod herbeiführen. Für Versuch 31 möchte ich hervorheben, daß er am Schlusse der Arbeit, also als letzter angestellt ist. Die Kultur hatte demnach keine besonderen Veränderungen erfahren, da auch in diesem Versuch die Bakterien äußerst zahlreich ins Blut resorbiert wurden. Auf diese Weise hatte ich mir eine Norm für die Bakterienresorption unter denselben Bedingungen geschaffen, die ich als geeignete Basis für vergleichende Versuche betrachten konnte.

Um überhaupt die Leistungsfähigkeit des Olivenöls für die Behinderung der Bakterienresorption zu erproben, spritzte ich zunächst den Tieren am Abend vorher, gewöhnlich 12—18 Stunden vor der Bakterieninfektion, 8 ccm Olivenöl in die Bauchhöhle. In der Zwischenzeit mußten sich die Lymphbahnen intensiv mit Öl gefüllt haben. Auf die Forderung, am gleichen Tier die Wirkung des Olivenöls zu beobachten, mußte ich verzichten, da, wie schon erwähnt, die Tiere sämtlich gestorben sind. Auch bietet das Peritoneum nach überstandener Infektion veränderte Resorptionsverhältnisse dar.

32. Versuch. Gelbweißes Kaninchen, 2300 g schwer, erhält intraperitoneal abends 6 Uhr 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9¹⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ¹⁰	1.	Blutentnahme, Platte nach 24 Stunden:	0	Kolonien
11 ¹⁰	2.	" " " " " "	0	"
12	3.	" " " " " "	0	"

Nach 5 Tagen wird das Tier tot gefunden. Bei der Sektion wird eine allgemeine rechtsseitige Lungenentzündung festgestellt. Die Darmschlingen sind zum großen Teil mit ölig glänzendem Fibrin bedeckt. Die größeren Lymphgefäße sind mit Öl gefüllt. Weder aus dem Herzblut noch aus dem Peritonealabstrich wachsen in 24 Stunden auf Nähr-Agar Kolonien von *Bacterium coli*.

33. Versuch. Schwarzes Kaninchen, 1950 g schwer, erhält intraperitoneal abends 6¹⁰ 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9²³ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ²²	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	67	Kolonien
11 ²³	2.	" " " " " "	1	Kolonie
12 ²⁰	3.	" " " " " "	1	"

Das Tier bleibt am Leben, nimmt in 28 Tagen 150 g an Gewicht zu. Die Operationswunden sind glatt geheilt.

34. Versuch. Schwarzes Kaninchen, 1500 g schwer, erhält intraperitoneal abends 7 Uhr 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9³⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ³⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	0	Kolonien
11 ²⁹	2.	" " " " " "	0	"
12 ³⁰	3.	" " " " " "	0	"

Kurz nach 1 Uhr stirbt das Tier. Es findet sich als Todesursache eine chronische rechtsseitige eitrige Pleuritis und totale Vereiterung der rechten Lunge. Das Herz ist durch das enorme Exsudat stark komprimiert.

miert und nach links verdrängt. Zweifellos ist der Tod des Tieres durch diese Veränderungen bedingt.

35. Versuch. Graues Kaninchen, 2040 g schwer, erhält intraperitoneal 8 ccm Olivenöl, 48 Stunden später 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*. Die nach $\frac{1}{2}$, 1 und $1\frac{3}{4}$ Stunde später entnommenen Blutproben erweisen sich unter den gewöhnlichen Bedingungen nach 24 Stunden langem Verweilen im Blutschrank als steril. Das Tier bleibt am Leben und nimmt an Gewicht zu.

36. Versuch. Weißes Kaninchen, 3100 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 10 Uhr 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9⁵⁹ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10²⁸ 1. Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden 2 Kolonien

11 2. " " " " " " " 8 "

12² 3. " " " " " " " 12 "

Das Tier ist sehr munter, frißt sofort. Am nächsten Nachmittag werden dem Tier wieder 2 ccm Blut aus der Carotis abgelassen, um zu sehen, ob inzwischen vielleicht mehr Bakterien ins Blut übergetreten sind. Das Blut erweist sich als steril. Leider gleitet die untere Gefäßklemme ab, und das Kaninchen verliert, bevor die Blutung bemerkt wird, etwa 40 ccm Blut. Dem völlig erschöpften Tier werden sofort 25 ccm phys. Kochsalzlösung intravenös injiziert. Es erholt sich danach und ist die nächsten Tage munter. Am 10. Tage tritt der Tod ein. Die Sektion ergibt als Todesursache eine kolossale eitrige Perikarditis. Aus dem über 20 ccm betragenden Erguß wird der *Staphylococcus albus* in Reinkultur gewonnen. Die Operationswunde ist vereitert. Bei der Sektion der Bauchhöhle finden sich keine Darmadhäsionen, Fibrinmassen usw. Das Peritoneum parietale sieht ölig glänzend aus; offenbar liegen hier noch intra- und subendothelial feine Fettröpfchen. Aus dem Peritonealabstrich wachsen keine Kolonien von *Bacterium coli*. Es ist hier sicher durch die leider nicht aseptisch vorgenommene intravenöse Kochsalzinfusion wohl zunächst der Verblutungstod verhindert, gleichzeitig aber durch Infektion der Grund für die Todesursache gegeben worden. Ein Zusammenhang des Todes mit der peritonealen *Bacterium coli*-Infektion ist ausgeschlossen. Interessant ist das lange Verweilen des Öls in der Bauchhöhle, das ältere Erfahrungen bestätigt.

37. Versuch. Gelbes Kaninchen, 2620 g schwer, erhält intraperitoneal abends 5 $\frac{1}{2}$ Uhr 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9³⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10²⁰ 1. Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden 19 Kolonien

11³⁰ 2. " " " " " " " 29 "

12¹⁰ 3. " " " " " " " 10 "

Das Tier bleibt am Leben und nimmt zu.

38. Versuch. Graues Kaninchen, 1750 g schwer, leidet an einer erheblichen Eiterung am linken Ober- und Unterkiefer mit Knochennekrose; es ist infolgedessen stark abgemagert. 6 Uhr abends erhält das Tier intraperitoneal 8 ccm Olivenöl, am nächsten Morgen 9³⁷ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ³⁵	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	71	Kolonien
11 ¹⁰	2.	" " " " " "	46	"
11 ⁵⁵	3.	" " " " " "	55	"

2 Tage später geht das Tier ein; es hat infolge der Eiterung nicht mehr fressen können und wäre auch so zugrunde gegangen. Bei der Sektion der Bauchhöhle findet man die Lymphbahnen strotzend mit Öl gefüllt. Verklebungen, Exsudat sind nicht vorhanden. Aus dem Herzblut und dem Peritonealabstrich gelingt es nicht, *Bacterium coli* zu züchten. Einer Peritonitis kann das Tier wohl kaum erlegen sein.

Aus den vorliegenden Versuchen, bei denen ich ein Versehen durch Nicht hineingelangen der Kultur in die Bauchhöhle für ausgeschlossen halte, ergibt sich ganz übereinstimmend, daß das Übertreten der Bakterien in die Blutbahn durch die Ölinjektionen bedeutend verringert, in einzelnen Fällen vielleicht völlig verhindert wird. Für diese Erscheinung lassen sich verschiedene Erklärungen anführen. Man wird zunächst daran denken müssen, daß durch die vorausgegangene Injektion eine Erhöhung der Resistenzfähigkeit der Bauchhöhle bedingt sein könne, wie wir dies z. B. nach Kochsalzinjektionen sehen. Die Bakterien werden dabei durch die vermehrten bakteriziden Kräfte des Bauchfells und gesteigerte Phagocytose unschädlich gemacht. Zum andern muß man in Betracht ziehen, ob nicht das Olivenöl an und für sich imstande ist, Bakterien in ihrem Wachstum erfolgreich zu hemmen.

Erst, wenn bewiesen ist, daß das Olivenöl in dieser Weise nicht wirksam ist, kann man glauben, daß das stark verringerte Übertreten der Bakterien in die Blutbahn durch die bekannte, resorptionsverlangsamende Eigenschaft des Öls bedingt ist. Die Lymphbahnen haben sich eben, wie dies durch die Sektionen bestätigt ist, mit Öl gefüllt und sind für die Aufnahme der Bakterien nicht mehr fähig gewesen. Damit wäre gleichzeitig eine neue Stütze für die Anschauung geschaffen, daß Bakterien aus der Bauchhöhle von den Lymphbahnen, nicht vom Blut aus resorbiert werden.

Ferner wurde durch die Versuche festgestellt, daß in keinem Falle durch die Ölinjektion eine Schädigung des Organismus hervorgerufen wurde. Das Öl wurde sehr gut vertragen. Die Tiere blieben im Gegensatz zu den Tieren der ersten Versuchsreihe, die sämtlich starben, am Leben, falls sie nicht durch andere Erkrankungen, wie die Sektionen zeigten, zugrunde gingen. Die Ölinjektion ist demnach für die Tiere ein lebenrettendes Mittel gewesen, da die Versuchsbedingungen die gleichen waren. Besonders

auffallend erschien mir weiter die Tatsache, daß bei den nach 2,5 und 10 Tagen an anderen Ursachen gestorbenen Tieren keine Bakterien mehr in der Bauchhöhle gefunden werden. Zum Nachweis wurde in allen Fällen mit einer großen Platinöse stark über das Peritoneum gefahren und dann auf Schrägagar ausgesät. Die Röhrchen blieben dann bis zu 48 Stunden im Brutschrank, ohne daß Kolonien von *Bacterium coli* zur Entwicklung gelangten. Ob eine feinere Versuchstechnik ein anderes Resultat ergeben hätte, muß ich allerdings dahingestellt sein lassen.

Bei dem nach 2 Tagen gestorbenen Kaninchen fand sich noch reichlich freies Öl in der Bauchhöhle, bei dem nach 5 Tagen gestorbenen Tier ölig glänzende Fibringerinnsel und bei dem nach 10 Tagen gestorbenen ein ganz intaktes Peritoneum ohne Fibrin, aber sub- und intraendothelial noch zahlreiche Öltropfen. Aus diesen — ich gebe es zu — nicht sehr zahlreichen Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: Das Peritoneum erfährt durch die Ölinjektion keine Schädigung seiner bakteriziden Kräfte, die Phagocytose wird nicht behindert, die *Restitutio ad integrum* tritt nach kurzer Zeit ein. Eine Zersetzung des Öls, das ja nur in geringen Mengen und immer in sterilem Zustande zur Verwendung kam, konnte niemals konstatiert werden.

Um mir über die bakterienwachstumhemmende Eigenschaft des Olivenöls klar zu werden, stellte ich einige Versuche an. Agarplatten wurden mit je einer Öse Bouillonkultur von *Bacterium coli* besät, zum Teil mit einer dünnen Schicht Olivenöl bedeckt und dann sämtlich in den Brutschrank gestellt. Es zeigte sich bei den einzelnen Versuchen kein Unterschied in der Üppigkeit des Wachstums; auf allen Platten entwickelten sich in 24 Stunden äußerst zahlreiche Colikolonien von wechselnder Größe. Zu weiteren Versuchen wählte ich die Seidenfadenmethode. 1 cm lange, sterile Seidenfäden blieben 24 Stunden in einer Bouillon von *Bacterium coli*, wurden dann in steriles Olivenöl bei Zimmertemperatur gebracht und nach gewissen Zeiten in Bouillon weiter gegeben. Die Bouillonröhrchen wurden nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank untersucht. Als Resultat ergab sich, daß die Keime erst nach 30 Tage langem Aufenthalt im Olivenöl nicht mehr entwicklungsfähig waren. Auf Prüfungen der Virulenzherabsetzung der Bakterien bin ich nicht weiter eingegangen.

Nach obigen Versuchen können wir dem Olivenöl nur eine ganz geringe, bakterienwachstumhemmende Eigenschaft

zusprechen. Diese Wirkung des Öls ist so minimal, daß wir ihr eine Rolle in der Erklärung für das verringerte Auftreten der Bakterien im Blut nicht zuweisen können.

Beruht nun die Wirkung des Olivenöls auf einer Erhöhung der Resistenzfähigkeit der Bauchhöhle? Um dies zu entscheiden, bieten sich uns verschiedene Möglichkeiten. Da bekannt ist, daß vorausgeschickte Kochsalzinjektionen die Resistenzfähigkeit des Peritoneums steigern, so muß bei derartigen Versuchen auch eine bedeutende Verringerung der Zahl der im Blute kreisenden Bakterien nachweisbar sein, vorausgesetzt, daß unsere Annahme richtig ist. Des weiteren muß sich die spezifische Wirkung des Öls zeigen, wenn die Ölinjektion kurz vor oder nach der bakteriellen Infektion der Bauchhöhle vorgenommen wird.

39. Versuch. Weißgraues Kaninchen, 2400 g schwer, erhält intraperitoneal abends 6 $\frac{1}{2}$ Uhr 10 ccm phys. Kochsalzlösung, am nächsten Morgen 9²⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10²⁵ Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden 61387 Kolonien.

Das Tier verblutet, da sich, ohne bemerkt zu werden, die Gefäßklemme gelöst hat.

40. Versuch. Graues Kaninchen, 2450 g schwer, erhält intraperitoneal abends 6 Uhr 8 ccm phys. Kochsalzlösung, am nächsten Morgen 9³³ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ³⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	119	Kolonien
11 ²⁰	2.	" " " " " "	30552	"
12 ³⁰	3.	" " " " " "	14005	"

Am nächsten Morgen wird das Tier tot gefunden. Bei der Sektion wird eine frische Peritonitis mit vielen feinen Verklebungen und ganz wenig Exsudat festgestellt; die übrigen Organe sind völlig gesund. Aus einer Öse Herzblut und Peritonealabstrich wachsen ganz außerordentlich viel Kolonien von *Bacterium coli*.

41. Versuch. Graues Kaninchen, 3930 g schwer, erhält intraperitoneal abends 6 Uhr 10 ccm phys. Kochsalzlösung, am nächsten Morgen 9²⁰ 2 ccm Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ¹⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	17	Kolonien
11	2.	" " " " " "	14	"

Das Tier bleibt am Leben.

42. Versuch. Graues Kaninchen, 2400 g schwer, erhält intraperitoneal 8 ccm phys. Kochsalzlösung, am nächsten Morgen 9³⁰ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ¹⁵	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	24826	Kolonien
11 ⁵	2.	" " " " " "	17442	"

Das Tier bleibt am Leben.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die infolge der Resistenzvermehrung verringerte Aufnahme der Bakterien in die Blutbahn nicht sehr bedeutend ist, abgesehen von Versuch 41, der weiter unten besprochen werden soll. Tier 39 ist verblutet, Tier 40 ist an der Peritonitis zugrunde gegangen. Tier 42, dem nur zweimal Blut entnommen wurde, hat sein Leben wahrscheinlich der Kochsalzinjektion zu verdanken. Den Ausfall des Versuchs 41, der von den übrigen abweicht, kann ich mir nur dadurch erklären, daß es sich um ein altes, sehr kräftiges und sehr schweres (fast 4 kg) Tier handelt, das einer andern Rasse angehörte und vorher schon ausgedehnten Choleraimmunisierungsversuchen gedient hatte. Deswegen wollte ich das Tier eigentlich überhaupt nicht zum Versuch benutzen. Daß die Bakterieninjektion in die Muskulatur oder in den Darm erfolgt ist, glaube ich nicht. Obwohl das Resultat den übrigen widerspricht, halte ich seine Mitteilung für wünschenswert.

Es folgen nun weitere Versuche, bei denen die Öl- resp. Kochsalzinjektionen kurz vor oder nach der bakteriellen Infektion gemacht sind.

43. Versuch. Schwarzes Kaninchen, 2100 g schwer, erhält intraperitoneal 9²⁰ 8 ccm Olivenöl und sofort darauf 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ³⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	107	Kolonien
11 ³⁰	2.	" " " " " "	19	"
12 ³⁰	3.	" " " " " "	43	"

Das Tier lebt und bleibt gesund.

44. Versuch. Weißes Kaninchen, 2800 g schwer, erhält intraperitoneal 9²⁶ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, kurz vorher 8 ccm Olivenöl.

10 ²⁵	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	61	Kolonien
11 ¹⁵	2.	" " " " " "	1	"
12 ²	3.	" " " " " "	2	"

Tier bleibt am Leben.

45. Versuch. Gelbbraunes Kaninchen, 2350 g schwer, erhält intraperitoneal 9⁴⁰ morgens 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, gleich darauf 8 ccm Olivenöl.

10 ⁴⁰	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	5162	Kolonien
11 ³⁰	2.	" " " " " "	191	"
12 ³⁹	3.	" " " " " "	43	"

Tier bleibt am Leben.

46. Versuch. Graues Kaninchen, 4130 g schwer, erhält intraperitoneal morgens 9⁶ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, 9³⁹ 8 ccm Olivenöl.

10	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	529	Kolonien
10 ⁴⁶	2.	" " " " " "	123	"
11 ⁴⁴	3.	" " " " " "	24	"

Tier bleibt am Leben.

47. Versuch. Weißes Kaninchen, 2400 g schwer, erhält intraperitoneal 9⁵ 8 ccm phys. Kochsalzlösung, 9³⁷ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ⁹	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	12069	Kolonien
10 ⁴⁰	2.	" " " " " "	146625	"
11 ²⁵	3.	" " " " " "	ca. 250000	"
12	4.	" " " " " "	210000	"

Bald darauf stirbt das Tier; Blut und Bauchhöhle enthalten enorme Bakterienmengen. Sämtliche Organe sind sonst frei von Veränderungen.

48. Versuch. Graues Kaninchen, 2600 g schwer, erhält intraperitoneal 10¹⁴ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*, 10³⁸ wird die Bauchhöhle breit geöffnet, mit 3 Litern phys. Kochsalzlösung energisch ausgespült und dann möglichst ausgetrocknet. Die Wunde wird exakt geschlossen.

11 ¹⁴	1.	Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden	3503	Kolonien
11 ⁴⁵	2.	" " " " " "	3705	"
12 ⁷	3.	" " " " " "	5467	"

Das Tier ist die nächsten 3 Tage sehr krank, liegt auf der Seite, fällt um beim Aufrichten. Später erholt es sich wieder und bleibt am Leben.

Sämtliche mit Ölinjektionen behandelten Tiere sind der bakteriellen Infektion nicht erlegen. Die Zahl der in den Kreislauf übergegangenen Bakterien ist erheblich herabgesetzt. Es zeigt sich also, daß die Olivenölinjektionen auch noch kurz nach der Bakterieninjektion ihre spezifische Wirkung entfalten können. Das mit kurz der Infektion vorausgehender Kochsalzinjektion versehene Kontrolltier ist sehr schnell an der bakteriellen Peritonitis zugrunde gegangen; ins Blut sind sehr viele Bakterien übergetreten. Auch eine Spülung der Bauchhöhle mit Kochsalzlösung konnte dem Übertritt von Tausenden von Bakterien ins Blut nicht verhüten, immerhin aber die Blutinfektion in mäßigem Grade verringern. Das Tier blieb am Leben, wie ich glaube, infolge der Spülung.

Um zu prüfen, wie weit überhaupt durch Lähmung der Bakterien und Vermehrung der Resistenzfähigkeit der Bauchhöhle die Blutinfektion vermieden werden kann, verschaffte ich mir ein geeignetes Coliserum. Ich ging dabei genau so vor, wie es Löffler¹⁾ und Abel geschildert haben, denen zuerst die Darstellung eines wirksamen Coliserums durch subkutane Bakterieninjektionen beim

1) F. Löffler und R. Abel, Über die spezifischen Eigenschaften der Schutzkörper im Blute typhus- und coli-immuner Tiere. Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 19, 1896.

Hunde gelang. Ich spritzte verschiedenen Hunden Aufschwemmungen von derselben Colikultur ein, die ich später bei der peritonealen Infektion der Kaninchen gebrauchte. Bei der Prüfung des Koliseraums, über deren Einzelheiten ich wegen der ausgedehnten Versuchsreihen hinweggehe, ergab sich, daß $\frac{1}{10}$ ccm Serum, 10 Stunden vorher injiziert, Meerschweinchen gegen die 20fache tödliche Dosis der Bakterienkultur schützte. Höhere Serummengen hatten denselben Erfolg, geringere bewahrten das Tier nicht vor dem Zugrundegehen. Bei gleichzeitiger Serum- und Bakterieninjektion konnte erst 1 ccm Serum Schutz vor der 20fachen tödlichen Dosis der Kultur verleihen. Natürlich kamen bei der Seruminjektion stets gleiche Flüssigkeitsmengen zur Verwendung; um dies zu erreichen, gebrauchte ich phys. Kochsalzlösung. Die Prüfung der Schutzwirkung des Serums für Kaninchen mußte unterbleiben, weil der Verbrauch an Tieren zu groß geworden wäre.

49. Versuch. Weißgraues Kaninchen, 2800 g schwer, erhält intraperitoneal 5 ccm Coliserum, 10 Stunden später 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

Nach $\frac{1}{2}$ Stunde 1. Blutentnahme, Platte enthält nach 24 Stunden 837 Kolonien

„ 1 $\frac{1}{4}$ 2. „ „ „ „ 24 „ 385 „

Das Tier ist krank, bleibt aber am Leben.

Aus diesem Versuch geht hervor, daß ein spezifisches Serum den Übergang der Bakterien in die Blutbahn wohl vermindert, aber nicht in so hohem Grade, wie es vorausgegangene Olivenölinjektionen vermögen. Auf eine resistenzvermehrnde Kraft dürfte die Wirkung der letzteren demnach nicht zurückzuführen sein.

Betrachten wir den Ausfall der gesamten Versuche, so ergibt sich meines Erachtens übereinstimmend das Resultat: Intraperitoneal eingespritztes Olivenöl bewirkt nicht durch sein Vermögen die Resistenz zu erhöhen, von dem man auch sonst nichts weiß, sondern durch seine Fähigkeit, die Resorption zu verlangsamen, daß die Zahl der in die Blutbahn gelangenden Bakterien bei Peritonitis sehr stark verringert wird. Auf diese Weise kann man die Infektion hauptsächlich auf die Bauchhöhle beschränken; man verhindert durch diese Lokalisation einen frühzeitigen Verbrauch der allgemeinen, bakterientötenden und bindenden Kräfte des Organismus und verschafft so dem Tier Zeit, die Infektion zu überwinden.

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, müssen wir also die Verlangsamung der Resorption bei Peritonitis als einen für den Organismus günstigen Vorgang be-

trachten. Ausgeschlossen ist auch die Vermutung, daß die Verlangsamung der Resorption notwendig sei für das Entstehen einer Peritonitis. Ich muß auch Lennander¹⁾ widersprechen, wenn er behauptet, daß die Gefahr der Peritonitis vermehrt sei, wenn die Resorption der Bakterien langsamer als gewöhnlich vonstatten geht, weil sie mit mehr Flüssigkeit (Kochsalzlösung) zusammen eingespritzt sind. Seine Schlußfolgerung ist wohl richtig, dagegen trifft seine Voraussetzung für die verlangsamte Bakterienresorption nicht zu. Als Beweis für diese Ansicht möchte ich den Versuch 46 anführen. In diesem Versuch sind kurze Zeit vor der bakteriellen Infektion 10 ccm Kochsalzlösung injiziert; trotzdem finden sich bald enorme Bakterienmengen im Blute: das Tier geht daher schnell zugrunde. Also die größere Flüssigkeitsmenge bei der Bakterieninjektion verlangsamt nicht die Resorption, sondern beschleunigt sie vielleicht eher und wirkt dadurch verderblich für den Organismus.

Nachdem die Wirksamkeit reinen Olivenöls auf die Verlangsamung der Bakterienresorption — ob auch für die Toxinresorption muß ich dahingestellt sein lassen — erwiesen war, ging ich dazu über, Versuche mit Kampfer-Olivenöl, Lanolin, Vaseline, Mohnöl und Kokosöl unter gleichen Bedingungen anzustellen.

Ätherische Öle, auf deren hohe bakterienabtötende Kraft schon R. Koch²⁾ hingewiesen hat, konnte ich leider nicht benutzen. Sie wirken auch in starker Verdünnung mit Olivenöl als intensive Gifte auf den Tierkörper und werden schnell resorbiert.

50. Versuch. Graues Kaninchen, 2550 g schwer, erhält intraperitoneal 5 ccm 5 proz. Kampferöl, am nächsten Morgen 9²⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

10 ²	1.	Blutentnahme, Platte zeigt nach 24 Stunden keine Kolonie
10 ³⁰	2.	„ „ „ „ 24 „ „ „
11 ³⁰	3.	„ „ „ „ 24 „ „ „

Tier bleibt am Leben.

51. Versuch. Graues Kaninchen, 2700 g schwer, erhält intraperitoneal 8 ccm 2½ proz. Kampferöl, am nächsten Morgen 9²³ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von *Bacterium coli*.

9 ⁵⁸	1.	Blutentnahme, Platte zeigt nach 24 Stunden 65 Kolonien
10 ²⁸	2.	„ „ „ „ 24 „ 2 „
11 ²⁴	3.	„ „ „ „ 24 „ keine „

Tier bleibt am Leben.

1) Lennander, Akute Peritonitis. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 63. S. 14.

2) R. Koch, Mitteilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamt, 1881, Bd. 1.

52. Versuch. Graues Kaninchen, 1950 g schwer, erhält intraperitoneal 5 ccm Adeps Lanae cum aqua, am nächsten Morgen 9²¹ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

9 ⁵⁰	1.	Blutentnahme.	Platte enthält nach 24 Stunden	26	Kolonien
10 ²³	2.	"	" " " "	24	" keine "
11 ²⁴	3.	"	" " " "	24	" " "

Tier bleibt am Leben.

53. Versuch. Weißes Kaninchen, 3200 g schwer, erhält intraperitoneal 4 g Adeps Lanae cum aqua, am nächsten Morgen 10⁵⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

11 ⁵⁵	1.	Blutentnahme.	Platte enthält nach 24 Stunden	23	Kolonien
11 ⁵⁶	2.	"	" " " "	24	" 1 "
11 ²⁴	3.	"	" " " "	24	" keine "

Tier bleibt am Leben.

54. Versuch. Schwarzes Kaninchen, 1880 g schwer, erhält intraperitoneal 9 ccm Vaseline (Schmelzpunkt von 36,5°), am nächsten Morgen 9²⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

10 ⁵	1.	Blutentnahme.	Platte enthält nach 24 Stunden	122	Kolonien
10 ²⁰	2.	"	" " " "	24	" 157 "

Da das Tier durch Versagen der Klemme viel Blut verloren hat, wird auf weitere Blutentnahme verzichtet. Tier bleibt am Leben.

55. Versuch. Graues Kaninchen, 2000 g schwer, erhält intraperitoneal 8 ccm Mohnöl, am nächsten Morgen 10³⁴ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

11 ⁵	1.	Blutentnahme.	Platte zeigt nach 24 Stunden	keine	Kolonie
11 ³⁶	2.	"	" " " "	24	" 14 "
12 ³⁸	3.	"	" " " "	24	" keine "

Tier bleibt am Leben.

56. Versuch. Graues Kaninchen, 2100 g schwer, erhält intraperitoneal 10 ccm Kokosöl, am nächsten Morgen 9⁵⁵ 2 ccm 20 Stunden alter Bouillonkultur von Bacterium coli.

10 ²⁴	1.	Blutentnahme.	Platte zeigt nach 24 Stunden	2083	Kolonien
10 ⁵⁵	2.	"	" " " "	24	" 29 "
11 ⁵⁶	3.	"	" " " "	24	" 1 "

Tier bleibt am Leben.

Diese Versuche erweisen meines Erachtens, das sämtliche Mittel die Bakterienresorption herabsetzen. Alle Tiere sind gesund geblieben, und es ergibt sich daraus wieder die Tatsache der Nützlichkeit der Resorptionshemmung. Des weiteren erscheint der Einfluß des Lanolins und des Kampferöls, das ja gleichzeitig die Herztätigkeit bei schon bestehender Schwäche heben kann, als ein besonders günstiger. Auch Vaseline und Mohnöl, ein sog. trockenes

Öl empfehlen sich vielleicht für die Anwendung, während das Kokosöl die gewünschte Eigenschaft in nicht so hohem Grade zu besitzen scheint. Natürlich liegt es mir fern, aus diesen wenigen Versuchen ein abschließendes Urteil über die eventuelle Brauchbarkeit der nur einmal geprüften Substanzen herzuleiten, da die Kaninchen bekanntlich sehr verschieden reagieren können.

Es war nun mein Bestreben darauf gerichtet, die Hemmung der Resorption durch Ölinjektionen auch für Streptokokken und Staphylokokken nachzuweisen. Leider war ich nicht im Besitz genügend virulenter Kulturen. 5 und 10 ccm Bouillonkulturen von Streptokokken und Staphylokokken wurden von den Kaninchen glatt vertragen, ohne daß Krankheitserscheinungen auftraten. Im Blut fanden sich Streptokokken, die ja meist in Bouillon nicht sehr üppig wachsen, überhaupt nicht. Staphylokokken waren nur spärlich im Blute nachweisbar; bei einem mit Öl behandelten Tier waren sie in 3 Blutuntersuchungen nicht zu konstatieren. Diesen Experimenten setzte der Mangel an frischen Versuchstieren bald ein Ziel. Ebenso mußte ich mir aus demselben Grunde versagen, den Einfluß des Adrenalins auf die Bakterienresorption festzustellen. Gebrauchte Tiere noch einmal zu verwenden, hielt ich nicht für ratsam.

Die Hauptegebnisse meiner Versuche möchte ich noch einmal zusammenfassen.

1. Die Resorption wasserlöslicher Substanzen, wahrscheinlich auch korpuskulärer Elemente ist nach bakterieller Infektion der Bauchhöhle beschleunigt.

2. Die Anschauung, daß die Resorption bei vorgeschrittener Peritonitis, die zum Tode führt, verlangsamt ist, trifft nicht zu.

4. Olivenöl und andere Öle hemmen bei Peritonitis, die durch *Bacterium coli* veranlaßt wird, in hohem Maße die Bakterienresorption in die Blutbahn; sie werden vom Peritoneum gut vertragen.

4. Die Hemmung und Verlangsamung der Bakterienresorption wirkt günstig auf den Verlauf der Peritonitis.

5. Die Entstehung einer Peritonitis wird nicht durch die Hemmung, sondern durch die Beschleunigung der Resorption unterstützt.

Wie ich an anderer Stelle hervorgehoben habe, bin ich mir wohl bewußt, daß allen Versuchen über Peritonitis verschiedene Mängel anhaften, da es uns ja zum Beispiel nicht einmal gelingt,

bei Tieren eine eitrige Peritonitis, wie wir sie beim Menschen finden, experimentell mit Sicherheit hervorzurufen. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß eine gewisse Übereinstimmung in den Hauptfunktionen des menschlichen und tierischen Peritoneums besteht. Nur durch Versuche gewinnen wir einen Einblick in die Vorgänge, die sich im Körper bei der Peritonitis abspielen. Theoretische Erwägungen, so fein geklügelt sie auch sein mögen, können uns in der Erkenntnis und damit in der Therapie der Peritonitis nicht weiter bringen, sofern sie nicht durch praktische Erfahrungen und durch Tierexperimente gestützt sind.

Wenn sich auch, wie gesagt, die aus Tierexperimenten gewonnenen Ergebnisse nur mit gewissen Einschränkungen auf die Verhältnisse beim Menschen übertragen lassen, so bin ich doch überzeugt, daß die Resorptionshemmung durch Olivenölinjektionen auch auf die Peritonitis beim Menschen einen Erfolg ausüben muß. Ich glaube, man darf es wagen, zunächst bei ganz aussichtslosen Peritonitisfällen, die einen schwer septischen Eindruck machen, durch Ölinjektionen zu versuchen, den tödlichen Verlauf aufzuhalten. Ich würde mich nicht scheuen, nach Versagen anderer Hilfsmittel eine Injektion von etwa 130 ccm 1proz. Kampferöls vorzunehmen. Ebenso kann man ohne Bedenken bei abgekapselten Abszessen, die längere Zeit trotz aller therapeutischen Maßnahmen keine Heilungstendenz zeigen und den Körper durch stete Bakterienresorption schädigen, von der Behandlung mit Öl Gebrauch machen. Irgendein Schaden kann nicht daraus entstehen, der Nutzen vielleicht erheblich sein. Vor prophylaktischen Injektionen möchte ich zunächst dringend warnen, da wir nicht wissen, wie normales Menschenperitoneum auf Ölinjektionen reagiert.

Ob schwer septische Gelenkeiterungen und Phlegmonen, die einen tödlichen Ausgang zu nehmen drohen, eventuell noch durch das resorptionshemmende Öl beeinflusst werden, können erst weitere Versuche zeigen.

Zum Schluß ist es mir ein Bedürfnis und liebe Pflicht zugleich, Herrn Geheimrat Löffler für sein stetes Interesse an der vorliegenden Arbeit, für mancherlei Anregung und auch für die Überlassung des zahlreichen Tiermaterials meinen verbindlichsten Dank zu sagen.