

unterhalb der Stimmbänder fast ganz verschwindet. c) Hinter dem Musc. transversus finden wir hier und da auch kleine Collectionen von Fett. Der Rest des Kehlkopfraums ist fast ganz ausschliesslich von Muskeln eingenommen.

(Fortsetzung folgt.)

XIX.

Experimentelle Untersuchungen über Peritonitis.

Von Dr. Herbert J. Waterhouse in Edinburgh¹⁾.

Die acute Peritonitis gehört zu den häufigsten und schwersten Erkrankungen, denn nach den übereinstimmenden Angaben neuerer Untersucher (P. Grawitz, Hilton Fagge) kommen von allen Todesfällen in den betreffenden Krankenhäusern etwa 10 pCt. auf Rechnung der acuten Peritonitis. Es ist deshalb auffällig, dass die Aetiologie dieser Erkrankung noch so wenig klargestellt ist. Um womöglich einen Theil der vorhandenen Lücken auszufüllen, habe ich in dem pathologischen Institut in Göttingen unter der Leitung des Herrn Prof. Orth, dem ich für seine vielfachen Anregungen und seine eifrige Unterstützung bei meiner Arbeit hierdurch auch öffentlich meinen Dank abstatte, eine grosse Anzahl von Experimenten ausgeführt, über deren wichtigste Resultate ich hier berichten will. Sie behandeln hauptsächlich die Frage, unter welchen Umständen pyogene Mikroorganismen eine Entzündung des Bauchfells hervorzurufen im Stande sind.

Ueber die Einwirkungen von Mikroorganismen auf das Bauch-

¹⁾ Herr Waterhouse hat eine Darstellung und Besprechung seiner Experimente in englischer Sprache bereits am 1. April 1889 der medicinischen Facultät in Edinburgh als These vorgelegt. Da derselbe des Deutschen nicht genügend mächtig ist, so habe ich hier seinen Gedanken, bei welchen ich ja nicht ganz unbeteiligt bin, Ausdruck gegeben.

Orth.

fell sind in neuester Zeit nicht nur von verschiedenen Forschern gelegentliche Mittheilungen gemacht worden, sondern auch von Grawitz und von Pawlowsky besondere Arbeiten erschienen. Schon einzelne der früheren Untersucher, z. B. Ogston, hatten Angaben über die relative Widerstandsfähigkeit des Peritonäums gemacht, aber erst Grawitz¹⁾ hat, auf der bekannten Arbeit von Wegner weiter bauend, den Nachweis erbracht, dass es möglich ist, relativ grosse Mengen einer Reincultur von Eiterkokken Kaninchen in die Bauchhöhle einzuführen, ohne dass eine Peritonitis erfolgt, wenn man nur zur Aufschwemmung eine indifferente Flüssigkeit benutzt, nicht mehr Flüssigkeit einspritzt, als das Bauchfell zu absorbiren vermag und nicht gleichzeitig eine phlegmonöse Eiterung in der Peritonäalwand erzeugt, von der aus ein ununterbrochener Import von Organismen in die Bauchhöhle stattfinden kann. Wird dagegen zu viel kokkenhaltige Flüssigkeit eingespritzt, wird insbesondere eine als Nährboden geeignete Flüssigkeit oder werden gar nichtresorptionsfähige, Nährmaterial enthaltende Substanzen eingeführt, so entsteht eine acute Peritonitis. Es spielen dabei die die Gewebe schädigenden, durch die Mikroorganismen producirten chemischen Producte eine Rolle, wie denn auch durch Schädigung des Bauchfells mittelst caustischer Substanzen eine Prädisposition zu mycotischer Entzündung gesetzt wird.

Ungefähr gleichzeitig mit Grawitz hat auch Lübbert²⁾ Mittheilung über ähnliche Experimente gemacht, welche, soweit die Peritonitis in Betracht kommt, die thatsächlichen Angaben von Grawitz durchaus bestätigten. Auffälligerweise behauptet Baumgarten³⁾, dass Lübbert durch verhältnismässig geringe Portionen einer dünnen Aufschwemmung von Staphylokokken in Kochsalzlösung bei Mäusen, Kaninchen und Hunden sowohl intraperitoneale wie subcutane Eiterung erzeugt habe und sieht daher in den Lübbert'schen Experimenten eine Stütze seiner, von der Grawitz'schen, besonders in Rücksicht auf die Bedeutung der

¹⁾ Grawitz, Statistischer u. exper. patholog. Beitrag zur Kenntniss der Peritonitis. Charité-Annalen. XI. S. 776. 1886.

²⁾ Lübbert, D. Staphyloc. pyog. aur. und d. Osteomyelitiscoccus. Würzburg 1886.

³⁾ Baumgarten, Lehrb. d. pathol. Mykolog. S. 417 unter No. 248.

Gewebsschädigung abweichenden Ansicht, indem er meint¹⁾), dass auf sie „Grawitz's Erklärung nicht oder doch nur sehr gezwungen Anwendung finden könnte“. Das ist, soweit die Peritonitis in Betracht kommt, ein grosser Irrthum. Von 3 Meerschweinchen, welchen Staphylokokken in die Bauchhöhle gespritzt wurden waren, starb nur eines am 2. Tage, aber auch bei ihm war keine Spur von Peritonitis vorhanden. Bei einem Kaninchen, welchem eine erbsgrosse Masse einer Staphylokokken-Reincultur in die Bauchhöhle gebracht worden war, trat der Tod am 10. Tage ein. Es fand sich „der Anfangstheil des Colon ascendens mit dem der Incisionswunde entsprechenden Theil des Peritonäums fest verklebt. In der ganzen Umgebung das Peritonäum etwa auf halb Handtellergrösse mit gelbem dickrahmigem Eiter bedeckt und hat sich die Eiterung zwischen den Bauchmuskeln und Peritonäum nach beiden Seiten hin bis in die Weichen, nach oben bis in die Gegend des Nabels fortgepflanzt. Die dem Bezirk der Incisionswunde entsprechenden Darmschlingen sind gleichfalls mit Eiter bedeckt und unter einander verklebt, so dass der grösste Theil des Darmes und Peritonäums frei ist.“ Eine bessere Bestätigung seiner Angaben könnte sich Grawitz gar nicht wünschen, denn es kann doch kaum einem Zweifel unterliegen, dass der Bauchwandabscess das Primäre und die umschriebene Eiterung am Peritonäum das Secundäre ist, besonders wenn man noch hinzunimmt, dass von dem zweiten, genau ebenso wie das vorige inficirten Kaninchen protocollirt ist: „Abscess, der 3 cm seitlich von der Incisionswunde durch die Bauchwand hindurchbricht, langsam fortschreitende Heilung.“ Diesen Resultaten gegenüber kann es gar nichts bedeuten, dass 2 Mäuse nach Injection von 0,5 ccm der bei den Meerschweinchen benutzten Flüssigkeit an Peritonitis starben, da Grawitz gar nicht an Mäusen experimentirt hat und da gar nichts darüber bekannt ist, ob nicht auch in der Bauchhöhle der Mäuse eine geringere Quantität jener Flüssigkeit unwirksam bleiben würde.

Ganz anders steht die Sache bei Pawlowsky²⁾), welcher

¹⁾ a. a. O. S. 308.

²⁾ Pawlowsky, Beiträge zur Aetiologie und Entstehungsweise der acuten Peritonitis. Centralbl. f. Chir. 1887. No. 48; die ausführliche Abhandlung ist seitdem in diesem Archiv Bd. 117. S. 469 erschienen.

ebenfalls an Kaninchen arbeitete. Dieser tritt insofern in Gegensatz zu Grawitz, als er auf Grund seiner Experimente behauptet, dass der *Staphylococcus aureus* schon in unbedeutender Menge bei Kaninchen eine tödtliche eitrige Peritonitis zu erzeugen im Stande sei. Nur minimalste Mengen erwiesen sich als wirkungslos. Darin aber stimmt auch Pawlowsky mit Grawitz überein, dass auch unbedeutende Quantitäten von *Staphylococcus aureus* rascher und leichter Peritonitis hervorrufen, wenn das Peritonäum durch chemische Substanzen (Crotonöl, Trypsin) gereizt d. h. geschädigt ist.

Es war hauptsächlich dieser Widerstreit in den Resultaten der Untersuchungen von Grawitz und von Pawlowsky, welcher die Veranlassung zu meinen eigenen Untersuchungen wurde. Ehe ich jedoch zu der Schilderung derselben im Einzelnen übergehe, will ich zunächst einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Als Versuchstiere wurden hauptsächlich Kaninchen benutzt, doch habe ich nicht versäumt, die wichtigsten Versuche auch noch mit anderen Thieren, theils Katzen, theils Meerschweinchen und Ratten anzustellen.

Da es nicht in meiner Absicht lag, die Bedeutung sämmtlicher bekannter pyogener Organismen für die Peritonitis zu verfolgen, sondern mehr allgemeine Verhältnisse festgestellt werden sollten, so habe ich nur mit einer geringen Anzahl von Organismen gearbeitet, hauptsächlich mit dem *Staphylococcus pyogenes aureus* als Repräsentanten der Staphylokokken, in mehreren Experimenten mit dem *Streptococcus pyogenes* und einmal mit dem *Bacillus pyocyanus*, der sich auch mir als pyogen erwiesen hatte, sowie mit dem *Fäcesbacillus* der Kaninchen, welchen Pawlowsky als *Bacill. peritonitidis ex intestinis cuniculi* bezeichnet hat. Von Streptokokken kamen 2 verschiedene Culturen zur Verwendung, von welchen die eine durch Prof. Rosenbach aus peritonitischem Exsudat bei einem Erwachsenen, die andere von mir selbst aus dem Bauchhöhleninhalt eines an Nabelinfektion verstorbenen neugeborenen Kindes gezüchtet worden war. Die zur Verwendung gelangten Staphylokokken stammten aus 5 Quellen: 1) Reincultur von Prof. Rosenbach, aus Eiter von acuter Periostitis gezüchtet, 2) Reincultur von Prof. Wolff-

hügel, 3) Reincultur von Dr. Arens, Assistenten des pathologischen Instituts, aus Abscesseiter gezüchtet, 4) eigene Reincultur aus menschlichem Abscesseiter, 5) desgleichen aus dem Exsudat einer künstlich bei einem Kaninchen erzeugten Peritonitis. Die Neuzüchtungen wurden aus äusseren Gründen fast ausschliesslich auf Agar vorgenommen. Die meisten wichtigeren Versuche wurden mit wenigstens dreien von den 5 verschiedenen Culturen angestellt und es befanden sich darunter stets solche von der Rosenbach'schen Cultur.

Schon die Verschiedenheit der Herkunft der Staphylokokken und Streptokokken dürfte vollste Garantie dafür geben, dass ich nicht etwa nur mit abgeschwächten Organismen gearbeitet habe, trotzdem habe ich mich wenigstens in Betreff der Staphylokokken durch besondere Experimente (Injection in die vordere Augenkammer) von ihrer Virulenz überzeugt, was freilich nicht nöthig gewesen wäre, da der Ausfall vieler der zu berichtenden Versuche über die Infectionstüchtigkeit sämmtlicher Culturen keinen Zweifel lässt. Noch sei endlich bemerkt, dass in allen wichtigen, positiv ausgefallenen Experimenten die Anwesenheit von Mikroorganismen der zum Versuche benutzten Art in dem peritonitischen Exsudat wie in der Niere, der Leber, der Milz, dem Blut und zuweilen auch im Knochenmark sowohl durch mikroskopische Untersuchung wie häufig auch durch Züchtung nachgewiesen wurde.

Bei allen Operationen wurden die strengsten antiseptischen Vorsichtsmaassregeln gebraucht, denen ich es zu danken habe, dass ich niemals irgend welche Mikroorganismen in der Bauchhöhle fand, welche ich nicht absichtlich in den Körper eingeführt hatte, mit Ausnahme zweier Fälle, in welchen unbeabsichtigte Verletzungen am Darm entstanden waren.

Ich begann meine eigenen Untersuchungen mit einer Nachprüfung der von Grawitz und von Pawlowsky über die Resistenzfähigkeit des gesunden Peritonäums gegenüber den Staphylokokken angestellten Experimente und will deshalb auch mit ihrer Wiedergabe beginnen, bemerke aber, dass im Uebrigen die Experimente nicht genau in der Reihenfolge angestellt wurden, in welcher ich sie hier aufzählen werde. Grawitz hat seine Injektionen von Mikroorganismen mittelst einer Pravaz'schen Spritze vorgenommen, welche er durch die Bauchwand in die Bauch-

höhle einstach, Pawlowsky dagegen durchtrennte mit dem Messer die Weichtheile bis zum Peritonäum und durchstieß dieses dann mit einem stumpfen Trokar, um Verletzungen am Darm zu vermeiden. Da sonach die Operationsmethoden der beiden Untersucher nicht genau übereinstimmten, so war ich genötigt, nach Beider Methoden zu arbeiten.

Versuch 1 und 2. Zwei kräftigen Kaninchen¹⁾ wurden je 6 ccm einer deutlich getrübten Aufschwemmung von Staph. aur. in Aq. dest. steril. nach Grawitz in die Bauchhöhle gespritzt. Beide blieben gesund. No. 1 wird nach 10 Tagen getödtet; Peritonäum vollkommen unverändert.

Versuch 3, 4 und 5. Die gleiche Einspritzung nach Pawlowsky. 3 und 4 bleiben gesund; 5 ist am 5. Tage todt. Am Dickdarm findet sich eine umschriebene nekrotische Stelle (ohne Perforation); Peritonitis mit Kokken und Bacillen in dem Exsudat, welche letzteren auch in der Darmwand gefunden werden. Offenbar war der Darm durch den Trocar verletzt worden, jedenfalls liegt kein reines Experiment vor.

Versuch 6 und 7. Es werden 10 ccm durch Staphylokokken getrübter Flüssigkeit nach Grawitz eingeführt. No. 6 schlug beim Einführen der Nadel mit dem Hinterlauf aus und traf die Spritze. Es starb am 3. Tag an eitriger Peritonitis; im Darm war ein Loch, durch welches Darminhalt ausgetreten war. No. 7 blieb gesund.

Versuch 8 und 9. Wie die beiden vorigen, aber nach Pawlowsky. Beide Thiere bleiben gesund.

Versuch 10, 11 und 12. Nach Grawitz. Eine Katze erhält 5 ccm, ein Meerschweinchen 3 ccm, eine Ratte 1 ccm derselben Flüssigkeit. Alle 3 Thiere bleiben gesund.

Versuch 13 und 14. Nach Pawlowsky. Eine Katze erhält 5 ccm, ein Meerschweinchen 3 ccm der gleichen Flüssigkeit; beide Thiere bleiben gesund.

Wenn wir die 2 unreinen Versuche No. 5 und 6 unberücksichtigt lassen, so ergeben die 12 reinen in Uebereinstimmung mit Grawitz, dass man grosse Mengen von Staphylococcus aureus mit destillirtem Wasser in die Bauchhöhle verschiedener Thiere (Kaninchen, Katzen, Meerschweinchen, Ratte) einführen kann, ohne dass eine Peritonitis entsteht. Es war dabei gleichgültig, ob nach Grawitz oder nach Pawlowsky operirt wurde. Dies war nicht das, was wir erwarteten, denn Prof. Orth vermutete, dass sich eine Erklärung für die Pawlowsky'schen positiven Resultate dadurch gewinnen liesse, dass durch seine

¹⁾ Wenn weiterhin über die Versuchsthiere nichts gesagt ist, so handelt es sich immer um Kaninchen.

Operationsmethode eine phlegmonöse Entzündung der Bauchwand erzeugt würde. Eine solche ist nun in keinem unserer Experimente eingetreten und somit sehen wir uns ausser Stande, ein Verständniss für Pawlowsky's Resultate zu gewinnen. Wie wenig eine Bauchwunde an und für sich die Ansiedelung eingespritzter Organismen begünstigt, beweisen auch die unter No. 59 und 60 angeführten Experimente, deren Resultate mit den vorher erwähnten vollkommen übereinstimmen.

Die ähnlichen, mit Streptococcus, Bacillus pyocyanus und Kaninchendarmbacillus angestellten Versuche ergaben ein gleiches Resultat, weshalb ich mich mit einer geringen Anzahl begnügte:

Versuch 15, 16 und 17. Einem Kaninchen werden 5 ccm, einer Katze ebensoviel, einem Meerschweinchen 3 ccm Streptokokkenaufschwemmung injizirt. Die Thiere bleiben gesund. Kaninchen und Katze werden nach 14 Tagen getötet: kein Befund.

Versuch 18 und 19. Je 6 ccm Wasser mit 3 Oehsen Bac. pyocyanus eingespritzt; Thiere bleiben gesund; No. 18 nach 10 Tagen getötet: kein Befund.

Versuch 20. 3 Oehsen Darmbacillen in 5 ccm Wasser eingespritzt; Thier nach 10 Tagen getötet: Kein Befund.

In allen diesen Experimenten wurden die Organismen mit sterilisiertem destillirtem Wasser, einem ungünstigen Nährboden, eingeführt, es sollte nun weiter das Verhalten der Thiere geprüft werden, wenn statt des Wassers eine als Nährboden geeignete Substanz zur Verwendung gelangte. Es konnten dabei Substanzen (Harn, Blut) verwendet werden, welche auch beim Menschen in die Bauchhöhle gelangen können, so dass diese Experimente auch eine gewisse praktische Bedeutung besitzen.

Nachdem durch eine Anzahl Vorversuche von Neuem festgestellt worden war, dass von Kaninchen frischer menschlicher oder eigener Harn in grosser Menge (ich ging bis zu 12 ccm) ohne Störung vertragen wird, wurde dazu geschritten, kleinere Quantitäten in Verbindung mit Staphylokokken bezw. Streptokokken einzuspritzen:

Versuch 21, 22 und 23. 4 ccm Harn mit 6 bzw. 3 Oehsen Staphylococcus-Reincultur: negatives Resultat.

Versuch 24. 5 ccm Harn mit 3 Oehsen Staphyl.: negatives Resultat.

Versuch 25. 8 ccm Harn mit 4 Oehsen Staphyl.: negatives Resultat.

Versuch 26. 5 ccm Harn mit 3 Oehsen Streptococeus-Reincultur: Negatives Resultat.

Gleiche Resultate ergaben die Versuche mit geringen Mengen flüssigen Blutes:

Versuch 27 und 28. Injection von 1 bzw. 2 ccm frischen Blutes; nach 5 bzw. 10 Minuten Injection von 1 ccm Staphylokokken-Flüssigkeit¹⁾. Negatives Resultat.

Dagegen wurden die Resultate andere, wenn relativ grosse Mengen von Blut zur Verwendung gelangten.

Versuch 29 und 30. Injection von 15—20 ccm frischen Blutes, nach kurzer Zeit (10 Min.) Injection von 1 ccm Staph.-Fl. Beide Thiere starben am 4. bzw. 3. Tage an allgemeiner eitriger Peritonitis. Bei 30 wird noch etwas Blut in der Bauchhöhle gefunden, bei 29, welches einen Tag länger gelebt hat, ist Blut nur noch in den Lymphgefässen des Diaphragma, sowie in mediastinalen Lymphdrüsen vorhanden.

Versuch 31. Einer Katze werden 25 ccm Blut und 1 ccm Staph.-Fl. eingespritzt: Tod am 5. Tag an allgemeiner Peritonitis.

Diese Experimente zeigen, dass Grawitz Recht hat, wenn er auf die schnelle Resorption der die Organismen enthaltenden Flüssigkeiten einen grossen Werth legt. Sobald die vollständige Resorption schnell genug erfolgt, dann ist die Zusammensetzung der Flüssigkeit, sofern sie nicht eine direct schädigende Wirkung auf das Peritonäum ausübt, gleichgültig. Verweilt aber ein Theil der Flüssigkeit längere Zeit in der Bauchhöhle, dann ist offenbar die Gefahr grösser, wenn die Flüssigkeit ein guter Nährboden ist, wie der, trotz der relativ sehr geringen Menge der eingeführten Organismen, positive Ausfall der 3 letzten Versuche beweist. Je weniger resorbirbar die mit den Organismen eingeführte Nährsubstanz ist, um so sicherer werden dieselben zur Wirkung gelangen. Darum ist das positive Resultat der folgenden Versuche verständlich:

Versuch 32. Eine Agarcultur von Staphylococcus mitsammt dem Nährboden wird in die Bauchhöhle gebracht. Tod am 5. Tag an allgemeiner Peritonitis; die Agarmasse ist von Eiter umgeben.

Versuch 33. Eine verflüssigte Gelatinecultur von Staphylococcus wird mit einer Pravaz'schen Spritze injicirt. Tod am 5. Tage an Peritonitis; die Gelatine ist resorbirt.

Versuch 34. Um die Mitwirkung von Toxinen auszuschliessen, werden 5 ccm verflüssigter sterilisirter Gelatine mit 3 Oehsen einer Agarcultur von Staphyl. eingespritzt. Tod am 5. Tage an Peritonitis.

¹⁾ Ich werde fortan mit „Staphylokokken-Flüssigkeit“ (abgekürzt Staph.-Fl.) eine Aufschwemmung eines erbsgrossen Stückes Agarreincultur in 10 ccm Wasser bezeichnen.

Versuch 35. Injection einer verflüssigten Streptococcus-Gelatinecultur. Tod am 5. Tage an Peritonitis, welche hier wie in allen anderen Fällen, wo Streptokokken zur Wirkung gelangten, weniger einen eiterigen, als einen fibrinösen Charakter hatte.

Wie kommt in diesen Versuchen die Entzündung zu Stande? Der längere Aufenthalt der Organismen in der Bauchhöhle ist gewiss nicht das Maassgebende, denn Zeit genug zur Wirkung hätten sie gewiss auch in jenen Versuchen, wo bis 10 ccm Staph.-Fl. eingespritzt worden waren, die doch auch einer gewissen Zeit zum Resorbirtwerden bedürfen. Ich weiss keine bessere Erklärung, als dass auch hier einer jener Kämpfe um's Dasein zwischen den Organismen und den Körpergeweben sich abspielt, dass das gesunde Peritonäum und gewiss in erster Linie seine Epithelzellen den Kokken Widerstand zu leisten vermögen, dieselben wohl gar zu zerstören im Stande sind, wenn dieselben nur in relativ geringer Menge vorhanden sind, weil ihrer überhaupt nicht viele waren oder weil sie mit der Flüssigkeit, in welcher sie vertheilt waren, zu schnell aus der Bauchhöhle entfernt wurden, dass dagegen die Gewebe in dem Kampf unterliegen, wenn die Organismen Zeit haben, sich in der Bauchhöhle immer weiter zu vermehren. Doch dürfte es dabei nicht blos auf die vermehrte Zahl der Organismen an und für sich, sondern auch noch wesentlich auf die schädlichen chemischen Substanzen, welche sie produciren, ankommen. Das sind gewissermaassen ihre Waffen, mit denen sie die Gewebe zerstören, um dann in ihnen sich anzusiedeln. Selbstverständlich kann der gleiche Effect auch durch andere, die Gewebe schädigende Substanzen herbeigeführt werden und es gelingt den Organismen in einem solchen Falle auch dann Fuss zu fassen, wenn sie in einer relativ geringen Menge oder in einer schnell der Resorption anheimfallenden Flüssigkeit eingeführt worden waren — ein Beweis dafür, dass auch in diesem Falle der Kampf um's Dasein tobt. Die folgenden Experimente bilden die Grundlagen zu diesen Anschauungen.

Versuch 36. In Folge einer Milzextirpation war eine Blutung entstanden, es befindet sich ein Coagulum von etwa 3 ccm Grösse in der Bauchhöhle; nach 10 Minuten werden 3 ccm Staph.-Fl. eingespritzt. Tod nach 24 Stunden, peritonitisches Exsudat besonders um das Gerinnsel herum.

Versuch 37. Einführung von 3 ccm Gerinnsel nebst 3 ccm Staph.-Fl. Tod nach 24 Stunden an Peritonitis.

Versuch 38. Einführung von 1 ccm Coagulum in 8 Stückchen; nach 10 Minuten Injection von 1 ccm Staph.-Fl. Tod nach 24 Stunden an Peritonitis.

Versuch 39. Einführung eines erbsgrossen Gerinnels nebst 1 ccm Staph.-Fl. Tod nach 24 Stunden an Peritonitis. Exsudat besonders um das Coagulum herum.

Versuch 40. Einführung von 2 ccm Coagulum bei einer Katze, nebst 1 ccm Staph.-Fl. Tod am 2. Tage an Peritonitis.

Die in augenfälligster Weise hervortretenden Verschiedenheiten in den Resultaten dieser Experimente und der mit flüssigem Blut angestellten (No. 27—31) erscheinen mir im höchsten Maasse beachtenswerth. Sollten andere Untersucher, auf deren Nachprüfung ich lebhaft hoffe, zu dem gleichen Resultate kommen, so würden die Chirurgen und Gynäkologen für die Technik bei Bauchoperationen die Consequenzen ziehen müssen. Was nun die Erklärung der letzten Experimente betrifft, so gehören sie gewiss zu jenen, wo eine nicht resorbirbare gute Nährsubstanz eine mächtige Vermehrung der Organismen begünstigt, aber ich muss doch darauf aufmerksam machen, in wie kurzer Zeit hier der Tod eingetreten ist. Man kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass hier noch ein besonderer Umstand wirksam gewesen ist. Ob etwa die Organismen in dem Blutgerinnel eine besonders starke Virulenz erlangen oder ob hier ausser den Toxinen noch andere chemische Substanzen, etwa Fibrinferment, zur Wirkung gelangten, oder was sonst diesen acuten Verlauf bewirkt, ich weiss es nicht zu sagen.

Weniger zweifelhaft dürfte die Rolle chemischer, von den Organismen unabhängiger Substanzen in folgendem Versuche sein:

Versuch 41. Injection von 10 ccm starker Fleischbrühe mit 3 Oehsen Staphylokokkencultur. Tod am 4. Tage an allgemeiner Peritonitis.

Gar nicht zweifelhaft kann es sein, dass die aus den folgenden Experimenten sich ergebende perniciöse Wirkung des in ammoniakalischer Gährung begriffenen Harnes von der abweichen- den chemischen Zusammensetzung desselben abhängig ist.

Versuch 42, 43 und 44. Ammoniakalischer menschlicher Urin, bei 2 Kaninchen in Mengen von 10 und 3 ccm, bei einer Katze von nur 2 ccm eingespritzt, bewirkte den Tod an eitriger Peritonitis am 3.—4. Tag. In dem Exsudat verschiedenartige Organismen.

Versuch 45 und 46. Injection von 5 ccm ammoniakalischen Urins mit 2 bzw. 5 Oehsen Staphyl. Tod an Peritonitis am 3. und 4. Tag.

Versuch 47. Injection von 5 ccm ammoniakalischen Urins mit 3 Oehsen Staphylokokkencultur. Tod am 3. Tage an Peritonitis.

Es hätte in den letzten Versuchen des Zusatzes der Organismen nicht bedurft, aber es sollte festgestellt werden, ob auch sie sich vermehrten. Jedenfalls waren in dem Exsudat eine grosse Menge von Kokken vorhanden.

In einer Anzahl von Versuchen wurde von Neuem der Beweis geliefert, dass entzündliches Exsudat (Abscesseiter, Bauchhöhleneiter) eine sehr starke pyogene Eigenschaft besitzt. Da die Menge der in der Flüssigkeit, welche auch noch mit Wasser verdünnt werden kann, enthaltenen Organismen, wie wir gesehen haben, an und für sich nicht ausreicht, um diese starke Wirkung zu erklären, so müssen auch hier noch andere Factoren mitwirken und diese können nichts Anderes sein, als chemische Substanzen, hauptsächlich Producte, welche unter der Mitwirkung der Organismen entstanden sind.

Versuch 48. Injection von 2 ccm Eiter, welcher Staphylokokken enthält. Tod am 2. Tage an eiteriger Peritonitis.

Versuch 49. Injection von 3 ccm Peritonäalfüssigkeit eines an Nabelinfektion gestorbenen Kindes, Streptokokken. Tod in 48 Stunden an allgemeiner (fibrinöser) Peritonitis.

Versuch 50. Injection von 1 ccm Bauchhöhlenflüssigkeit des Kaninchens von Versuch 49. Tod am 2. Tag, in dem peritonitischen Exsudat fast Reincultur von Streptokokken.

Versuch 51. Injection von 2 ccm Bauchhöhlenflüssigkeit der Katze von Vers. 31 nebst 1 ccm Wasser. Tod am Anfang des 2. Tages an allgemeiner eitriger Peritonitis.

Versuch 52. Injection von 2 ccm Bauchhöhlenflüssigkeit des Kaninchens von Vers. 51. Tod am Anfang des 2. Tages an allgemeiner Peritonitis.

Wird solches Exsudat in sehr kleinen Mengen und stark verdünnt eingebracht, dann hat auch es seine Wirksamkeit eingebüßt:

Versuch 53 und 54. Injection von 1 Tropfen Eiter bzw. Bauchhöhlenflüssigkeit von No. 52 nebst je 2 ccm Wasser. Die Thiere bleiben gesund.

Auch durch Sterilisiren kann die Wirksamkeit von Exsudaten zerstört werden, wobei es dahingestellt bleiben muss, ob dabei blos die Organismen oder auch die wirksamen chemischen Substanzen unwirksam gemacht werden.

Versuch 55. 5 ccm eiterige Peritonäalfüssigkeit, von verschiedenen der soeben erwähnten Thiere gesammelt, wurden mit 3 ccm Wasser verdünnt, an 3 Tagen je $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Dampfapparat sterilisirt und darauf injicirt. Das Thier blieb gesund.

Grawitz hatte gefunden, dass wenn er Terpenthin mit der Kokkenaufschwemmung verband und dann injicirte, ein Erfolg ausblieb und hatte daraus den Schluss gezogen, dass blos irritirend wirkende chemische Substanzen die Einwirkung der Organismen nicht begünstigten. Im weiteren Verfolg seiner Experimente¹⁾ hat er aber eine andere Erklärung für dieses negative Resultat gefunden: Das Terpenthin macht schnell die Organismen unwirksam. Ich kann die Grawitz'schen Angaben bestätigen.

Versuch 56. 10 Tröpfchen Terpenthin mit 10 gtt. Staph.-Fl. vermischt und mit 40 gtt. Wasser in die Bauchhöhle injicirt: das Thier blieb gesund.

Versuch 57. Eine halberbsgrosse, in wenig Wasser aufgeschwemmte Masse von Staph.-Reincultur mit 10 Tropfen Terpenthin verrieben, nach $1\frac{1}{2}$ Stunden mit Aq. dest. auf 10 ccm aufgefüllt und injicirt. Das Thier blieb gesund.

Ganz anders ist aber der Erfolg, wenn Terpenthin und Mikroorganismen getrennt und nach einander zur Wirkung gelangen.

Versuch 58. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wird eine von der Wunde entfernte, etwa markstückgrosse Stelle des Peritonäums zweimal (5 Minuten Zwischenpause) mit Terpenthin bestrichen. Wunde vernäht. Nach 1 Stunde Injection von 5 ccm Staph.-Fl. Tod am 5. Tage an Peritonitis, welche evident von der bepinselten Stelle ausgegangen ist.

In ähnlicher Weise zeigen die später anzuführenden Versuche 65 und 66, dass vorgängige Einwirkung von Terpenthin die Ansiedelung von Staphylokokken begünstigt.

Nach der Angabe von Grawitz „entsteht sicher eine eiterige Bauchfellentzündung, wenn eine Wunde der Bauchwand die Ansiedelung der Infectionsträger begünstigt“. Es erschien in Rücksicht auf die chirurgische und gynäkologische Praxis von Wichtigkeit, diese Angabe noch weiter experimentell zu prüfen. Dass nicht nur die minimale, durch die Canüle der Pravaz'schen Spritze bewirkte Wunde, bei deren Anlegung ich die von Grawitz angegebenen besonderen Vorsichtsmaassregeln in der Regel nicht beobachtet habe, sondern auch die grössere, durch den stumpfen Trokar hervorgerufene keinen locus minoris resistantiae

¹⁾ Grawitz und de Bary, Ueb. d. Ursachen d. subcutanen Entzündung und Eiterung. Dieses Archiv Bd. 108. S. 67. 1887.

bedingt, geht schon aus den Versuchen 1—14 hervor. Selbst in Fällen, wo Peritonitis nach einer Operation entsteht, kann eine glatte Operationswunde, wenn sorgfältig genäht, insbesondere für einen gehörigen Verschluss des Peritonäalschnittes gesorgt worden ist, ohne Anstand heilen und in den meisten der später anzuführenden Versuche mit positivem Resultat ist in der That eine typische Verheilung der Laparotomiewunde die Regel gewesen. Offenbar verkleben die Ränder der Peritonäalwunde so schnell, dass alsbald sowohl ein Abschluss der Peritonäalhöhle nach aussen, wie die Resistenzfähigkeit des Bauchfells selbst wieder hergestellt wird. Zwei besondere Versuche sollen noch zum Beweise angeführt werden:

Versuch 59 und 60. Zolllange Laparotomiewunde, genäht, an entfernter Stelle werden 10 ccm Staph.-Fl. in die Bauchhöhle gespritzt. Beide Thiere bleiben gesund, die Wunde heilt regelmässig.

Aber nicht nur gegenüber den Organismen, welche in der Bauchhöhle sich befinden, sondern auch gegenüber solchen, welche direct auf sie gelangen, verhält sich eine glatte Laparotomiewunde sehr widerstandsfähig, selbst dann, wenn die Wunde gewisse Insultationen erfahren hat.

Versuch 61. Es wird eine 1 Zoll lange Laparotomiewunde angelegt und eine zweimalige Bepinselung ihrer Winkel mit Staphylokokkencultur vorgenommen. Reactionslose Heilung.

Versuch 62. Zolllange Laparotomiewunde, genäht; nach 1 Stunde wird die Wunde wieder geöffnet und eine Bepinselung ihrer Ränder mit Staph.-Fl. vorgenommen. Reactionslose Heilung.

Das Gleiche gilt endlich für Mikroorganismen, welche im Blute vorhanden sind:

Versuch 63. Laparotomiewunde, genäht; nach $4\frac{1}{2}$ Stunden geöffnet, wieder genäht, nach 10 Minuten Injection von 8 Tröpfchen Staph.-Fl. in das Blut von Ohrvenen. Regelmässige Heilung.

Dieses Experiment war ein Controlversuch für einige später zu erwähnende Versuche mit Unterbindung des Darms (No. 81—84), auf welche ich deshalb hier verweise.

Unter gewissen Umständen können indessen auch an glatten Laparotomiewunden die Mikroorganismen zur Ansiedelung gelangen, nehmlich dann, wenn sie in grosser Menge in die Wunde gebracht werden oder wenn man die Wundränder lädirt, etwa durch Bepinselung mit Terpenthin.

Versuch 64. Grosse Bauchwunde; in die Wundwinkel werden 6 Oehsen Staphylokokkencultur eingerieben, Naht. Tod am 5. Tag durch Wundenterung und Peritonitis.

Versuch 65 und 66. Einem Kaninchen bzw. Meerschweinchen wird eine zolllange Bauchwunde beigebracht, deren Winkel mit Terpenthin bestrichen werden. Naht. Nach 1 Stunde Eröffnung der Wunde, 1malige Bepinselung der Wundwinkel mit Staph.-Fl. Beide Thiere sterben am 4. bzw. 3. Tage an Peritonitis, welche offenbar von der Wunde ausging; dabei ein Bauchwandabscess. Hautwunde, welche nicht mit Terpenthin in Berührung gekommen war, in Heilung begriffen.

In diesen Versuchen war also in der That eine Peritonitis von der infizirten Peritonälwunde aus entstanden. Um nun zu sehen, wie das Bauchfell sich verhält, wenn nur die Weichtheile über ihm, nicht es selbst, verwundet sind, habe ich folgenden Versuch angestellt:

Versuch 67. Schnitt bis auf's Peritonäum ohne Verletzung desselben; durch Wegschneiden von Fett wird eine Hohlwunde erzeugt, in deren Höhle 6 Oehsen Staphylokokkencultur gebracht werden. Das Thier stirbt am 6. Tag mit sehr grossem Abscess der Bauchwand; keine Peritonitis.

Dieser Versuch zeigt, dass das gesunde Peritonäum einer Invasion der Organismen von aussen her einen grossen Widerstand entgegenzusetzen vermag.

Nachdem festgestellt war, dass einfache, gut vernähte Schnittwunden des Peritonäums keinen locus minoris resistentiae darstellen, ging ich nun dazu über, zu prüfen, wie sich unvernahte Defecte des Peritonäums verhalten. Vorversuche zeigten, dass ohne Schaden ein Stück aus dem Bauchfell der vorderen Bauchwand (es fanden sich nach Wochen hier nur Verwachsungen mit Darmschlingen), sowie aus dem Mesenterium herausgeschnitten werden kann. Aber die mit Organismen angestellten Versuche ergaben, dass an den defecten Stellen Mikroorganismen haften können.

Versuch 68 und 69. Ausschneiden eines $\frac{1}{2}$ Quadratzoll grossen Stückes von dem Peritonäum der vorderen Bauchwand bzw. dem Mesenterium; nach 10 Minuten werden entfernt von der Stelle 5 ccm Staph.-Fl. eingespritzt. Beide Thiere sterben am 5. bzw. 4. Tage an Peritonitis, welche evident von der Wunde ausgeht.

Versuch 70 und 71. Zwei Katzen werden nach Wegschneiden eines Quadratzoll grossen Stückes Peritonäum über der Niere 5 ccm Staph.-Fl. eingespritzt, bzw. 4 Oehsen Staphylokokkencultur eingerieben; beide starben am 5. bzw. 3. Tage an Peritonitis.

Versuch 72. Nach Ausschneiden eines Stückes Peritonäum werden 5 ccm Streptokokken-Flüssigkeit eingespritzt. Tod am 5. Tage an fibrinopurulenter Peritonitis.

Auch Operationswunden am Darm scheinen sich wesentlich ungünstiger zu verhalten als Bauchschnitte, wie folgender Versuch lehrte:

Versuch 73. Es wird ein zolllanges Stück Darm reseziert und sorgfältige Darmnaht angelegt, darauf nach 15 Minuten eine Injection von 5 ccm Staph.-Fl. vorgenommen. Tod am 3. Tage an Peritonitis; Exsudat besonders um die Darmwunde herum, deren Naht noch gut hielt. Ein zur Controle ebenso operirtes, aber nicht inficirtes Thier blieb frei von Peritonitis und erholte sich vollständig.

Während durch diese Versuche die prädisponirende Bedeutung chemischer und gröberer mechanischer Schädigungen des Bauchfelles erwiesen war, zeigten die folgenden Experimente die gleiche Bedeutung vorgängiger spontaner pathologischer Veränderungen, im Besonderen des Ascites.

Versuch 74. Einer ascitischen Katze werden nach Entleerung von 900 ccm Flüssigkeit 30 ccm Wasser, welchen 1 Tropfen Eiter beigemischt war, eingespritzt. Tod am 4. Tage an Peritonitis.

Versuch 75. Einer ascitischen Katze wird 1 ccm Staph.-Fl. eingespritzt. Tod am 4. Tage an Peritonitis.

Versuch 76. Einem ascitischen Kaninchen wird 1 ccm Staph.-Fl. eingespritzt. Tod am 3. Tage an Peritonitis.

Es wirkten in diesen Experimenten verschiedene ungünstige Momente zusammen: die Anwesenheit einer als Nährmaterial geeigneten Flüssigkeit, die verminderte Resorption und endlich gewiss auch die allgemeine Gewebsstörung am Bauchfell, insbesondere an seinem Epithelbelag. In einer grösseren Reihe von Versuchen wurde nun die Einwirkung einer partiellen, relativ geringfügigen Erkrankung des Bauchfells studirt. Mit Rücksicht auf praktische Gesichtspunkte ahmte ich auf den Vorschlag des Herrn Professor Orth die Einklemmung von Brüchen nach, indem ich auf sterilisiertem Kork eine Schlinge des Dünnd- oder Dickdarms (für die Resultate war die Wahl des Darmstückes gleichgültig) unterband, die Bauchwunde vernähte, aber nach Verlauf einiger Stunden wieder öffnete, um den Unterbindungs-faden zu entfernen, worauf dann wieder sorgfältig genäht wurde. Es ist besser, nicht zu fest zu unterbinden, weil dann nur die Venen comprimirt werden und eine sehr starke Stauungshyper-

ämie erzeugt wird. Um die unterbundene Schlinge später leicht auffinden zu können, liess ich das eine Ende des Fadens aus der Bauchwunde heraushängen, wo ich es an einer der Nähte befestigte.

Durch eine genügende Anzahl (10) von Vorversuchen wurde festgestellt, dass Thiere (Kaninchen und Katzen), welche eine Darmunterbindung bis zu 6 Stunden Dauer erlitten hatten, sich ohne jede Störung erholten, ja dass es gelingt, nach 14- und selbst 20stündiger Unterbindungsduer durch sorgfältiges Auswaschen der Bauchhöhle, Resection des hyperämischen Darmstückes und Anlegung eines künstlichen Afters oder einer Darmnaht die Thiere vor Peritonitis zu bewahren. Erst als eine Dickdarmschlinge 23 Stunden lang abgebunden war, starb das Thier 30 Stunden nach der Lösung der Ligatur an Peritonitis. Der Darm war nekrotisch, in dem Exsudat fanden sich Kokken und Darmbacillen.

Ganz anders gestaltete sich der Verlauf, wenn nach einer mehrstündigen Unterbindung Mikroorganismen eingespritzt wurden. Freilich nichtpyogene Organismen schadeten auch dann nichts, wie 2 mit *Micrococcus prodigiosus* angestellte Experimente bewiesen, aber Staphylokokken bewirkten regelmässig Peritonitis.

Versuch 77. Darmunterbindung $4\frac{1}{2}$ Stunden, dann Injection von 10 ccm Staph.-Fl. Tod am 4. Tage an Peritonitis.

Versuch 78, 79 und 80. Darmunterbindung 5, bezw. 4 und $3\frac{1}{4}$ Stunden, dann Injection von 3 ccm Staph.-Fl. Tod am 4., bezw. 5. und 5. Tage an Peritonitis.

Bei den folgenden Versuchen wurden die Organismen (Staphylokokken und Streptokokken) nicht direct in die Bauchhöhle, sondern an Ohrvenen in das Blut gespritzt, und auch dann entstand ausnahmslos Peritonitis. Der unter No. 63 angeführte Versuch beweist, dass die Operation ohne Darmunterbindung vollständig ungefährlich ist.

Versuch 81, 82, 83 und 84. Darmunterbindung 5, bezw. $4\frac{1}{2}$, 2 und 2 Stunden, dann Injection von je 4 Tröpfchen Staph.-Fl. in eine Vene jedes Ohres. Alle Thiere starben nach 24 Stunden mit Peritonitis (beginnende Eiterung).

Versuch 85 und 86. Darmunterbindung 5, bezw. $3\frac{1}{2}$ Stunden, dann Injection von je 6 Tröpfchen Streptococcus-Flüssigkeit in eine Vene jedes Ohres. Beide Thiere starben am 2. Tage mit fibrinöser Peritonitis.

An sich sind diese letzten Resultate durchaus nicht auffällig, sie mussten vielmehr nach den Erfahrungen bei den Versuchen 77—80 und in Berücksichtigung zahlreicher anderer Experimente, in welchen in's Blut gebrachte Organismen an einer entfernten, mit localer Disposition behafteten Stelle sich ansiedelten, mit Sicherheit erwartet werden; aber was uns doch in Erstaunen setzte, war der Umstand, dass eine so viel kleinere Menge vom Blute aus eine so viel energischere Wirkung entfaltete, als die direct in die Bauchhöhle gebrachten viel grösseren Mengen. Hier in den Staphylococcus-Experimenten Tod nach 24 Stunden, dort erst am 4. und 5. Tage.

Die letzten Versuche gestatten keine directe praktische Verwerthung, da plötzlich trotz der wenigen angewandten Tropfen so viele Organismen in das Blut gelangten, wie es beim Menschen nicht geschehen wird. Es wurden deshalb noch einige Experimente ausgeführt, bei welchen die Einfuhr von Kokken in das Blut den natürlichen Mitteln des Körpers überlassen wurde. Bei diesen Versuchen hatte ich eine klinische Beobachtung im Sinne, welche ich als House Surgeon im Sommer 1888 habe machen können. Ein eingeklemmter Bruch wurde operirt und die Darmschlinge, welche zwar dunkelroth, aber durchaus nicht gangränös aussah, in die Bauchhöhle zurückgebracht. Der Patient starb nach 44 Stunden. Es fand sich ein durch einen Holzsplitter erzeugter Abscess am rechten Oberschenkel und eine beginnende eiterige Peritonitis. Ich wollte nun sehen, ob es möglich sei nach Darmunterbindung eine Peritonitis dadurch zu erzeugen, dass an entfernter Stelle septische Wunden angelegt oder Organismen subcutan injicirt wurden.

Versuch 87. Darmunterbindung $2\frac{1}{2}$ Stunden, nach 10 Minuten Continuitätstrennung des rechten Oberschenkels, Einreiben von je 1 Oehse Staphylokokkencultur in jedes Bruchende; Schienerverband. Tod nach 36 Stunden, Peritonitis, besonders um die veränderte Darmschlinge herum, Eiterung der Fracturwunde, linksseitige Pneumonie; mikroskopisch in beiden Lungen Fettembolien und Mikrokokken, vorzugsweise aber in der linken.

Wie die Fettembolien beweisen, war bei diesem Experiment der Eintritt von Kokken in's Blut ganz besonders leicht möglich, es wurde deshalb auch noch ein Versuch mit einer einfachen Muskelwunde angestellt:

Versuch 88. Darmunterbindung 3 Stunden, Muskelwunde am Oberschenkel, in die 2 Oehsen Staphylokokkencultur eingerieben werden. Tod am 3. Tage mit Peritonitis und Wundeiterung.

Endlich wurden subcutane Injectionen gemacht:

Versuch 89. Darmunterbindung 4 Stunden, subcutane Injection (an Scarpa's Dreieck) von 2 ccm sehr trüber Staphylokokken-Aufschwemmung. Tod am 2. Tage mit Peritonitis und Abscess an der Injectionsstelle.

Versuch 90. Darmunterbindung 2 Stunden, subcutane Injection wie vorher von 2 ccm nur wenig getrübter Staphylokokken-Aufschwemmung. Vollständige Erholung. Nach 14 Tagen wurde das Thier getötet; es war keine Spur von Peritonitis zu sehen.

Die Verschiedenheit des Resultats in diesen beiden Experimenten scheint darauf hinzudeuten, dass bei dieser Versuchsanordnung eine grössere Menge von Organismen injicirt werden muss, wenn man sie zur Ansiedelung am Darm bringen will, doch ist auch nicht zu übersehen, dass bei No. 90 nicht nur weniger Organismen eingespritzt, sondern auch der Darm nur während kürzerer Zeit unterbunden worden war, so dass wohl verminderde locale Disposition und geringere Anzahl von Organismen gleichmässig für den günstigen Verlauf verantwortlich zu machen sind. Was letztere betrifft, so darf vielleicht angenommen werden, dass dieselben auf dem Umwege durch die Lymphgefässe in das Blut gelangten und auf diesem langen Weg, sowie im Blute selbst, in so grosser Anzahl zerstört wurden, dass bei ihrer an sich geringen Menge keine genügende Zahl an den veränderten Darmtheil gelangte.

Nachdem so die Einwirkung der direct in die Bauchhöhle, der direct in das Blut und der in die Gewebe entfernter Körperstellen gebrachten Organismen festgestellt worden war, blieb noch eine Frage von praktischer Wichtigkeit zu prüfen, nehmlich die, ob die Kokken auch von der Darmhöhle aus durch die geschädigte Darmwand in die Bauchhöhle vorzudringen vermögen.

Versuch 91. Nach 24ständigem Hungern erhält das Thier 15 ccm Staph.-Fl. durch eine Schlundsonde in den Magen gegossen, nach 3 Stunden wird eine Jejunumschlinge 3 Stunden lang unterbunden. Das Thier erholt sich ohne Störung.

Um sicher zu sein, dass die unterbundene Schlinge Staphylokokken enthält, wurden die nächsten 2 Versuche in der Weise

angestellt, dass die Staph.-Fl. mittelst einer Pravaz'schen Spritze direct in das obere Ende einer hervorgeholten grossen Darmschlinge eingespritzt und dann ein zweiter abwärts gelegener Theil dieser Schlinge, in welchen die Flüssigkeit hinabgelaufen war, unterbunden wurde.

Versuch 92. 48 Stunden Hungern, 7 ccm sehr getrübte Staph.-Fl. in den Darm, Unterbindung 4 Stunden. Erholung ohne jede Störung.

Versuch 93. Katze; 12 Stunden Hungern, 12 ccm sehr getrübte Staph.-Fl. in den Darm; 5 Stunden Unterbindung, Schlinge dunkelroth; Erholung ohne jede Störung.

Trotz der geringen Zahl dieser Versuche dürfen sie doch wohl zu dem Nachweis genügen, dass selbst ein durch Einschnürung schwer geschädigter Darm für die im Inhalt vorhandenen Kokken undurchdringlich ist. Es muss aber daran erinnert werden, dass in anderen Versuchen (Versuch 5 und Vorversuch zu 77) bei vorhandener Nekrose des Darms (auch wenn noch keine Perforation vorhanden war) eine Peritonitis entstand, in deren Exsudat sich ebenso wie in der Darmwand Organismen, welche aus dem Darminhalt stammten, vorfanden. Man wird daraus die Schlussfolgerung ziehen dürfen, dass die Darmwand für die Organismen so lange undurchdringlich ist, als sie noch nicht nekrotisch geworden ist.

Ueberblicken wir nun noch einmal die ganze Reihe der bis hierher angeführten Experimente in Rücksicht auf ihre allgemein-pathologische Bedeutung, so zeigen sie von neuem, von wie maassgebender Bedeutung für die Entstehung infectiöser Erkrankungen die Zustände der Körpergewebe sind, wie eine Gewebstörung nicht nur die schädlichen Einwirkungen der Organismen begünstigt, sondern in den meisten Fällen für dieselben geradezu nothwendig ist, wie eine örtliche Disposition die Localisation von in's Blut gelangten Organismen beherrscht. In wie weit die Experimente Aufschlüsse über die Pathogenese der Peritonitis gegeben haben und in wie weit denselben eine Bedeutung für die Praxis zukommt, das brauche ich wohl nicht mehr des Weiteren zu erörtern, denn, wenn auch gewiss nicht die bei Kaninchen erlangten Resultate ohne weiteres und im Einzelnen auf den Menschen übertragen werden dürfen, so sind dieselben doch derart, dass sie im Allgemeinen sicherlich auch als für den

Menschen gültig angesehen werden müssen. Zur Stütze dieser Behauptung möchte ich anhangsweise noch einige Versuche vom Menschen anführen, welche zwar nicht am Peritonäum angestellt wurden, aber doch unmittelbar den unter No. 77 u. flg. angeführten an die Seite gestellt werden können.

Versuch 94, 95 und 96. Von einer Aufschwemmung von 1 Oehse Staphylokokkencultur in 5 ccm Wasser wird $\frac{1}{4}$ ccm unter die Haut des Abdomen bzw. des Scrotum (bei 2 verschiedenen Menschen) gespritzt. Vollkommen negatives Resultat.

Versuch 97 und 98. Bei den beiden Männern wird die gleiche Einspritzung an der anderen Seite des Scrotums gemacht, nachdem vorher 3 Stunden lang ein Gummiring mässig fest um eine kleine Falte von ungefähr der Grösse des vorderen Gliedes eines kleinen Fingers gelegt worden war. Die Haut erschien purpurroth gefärbt. Nach der Injection blieb der Ring noch für eine weitere halbe Stunde liegen. Resultat in beiden Fällen: etwa kirschgrosser Abscess an der Einspritzungsstelle mit Massen von Staphylokokken im Eiter. Nach der Eröffnung schnelle Heilung.

Auch hier also erwies sich die Einführung einer gewissen, immerhin, unter Berücksichtigung der anscheinend grösseren Empfindlichkeit des menschlichen Körpers gegenüber den Staphylokokken, nicht ganz geringen Menge von Eiterkokken als unschädlich, während dieselbe Menge Organismen in derselben Körperregion eine Eiterung zu Wege brachte, sobald die Resorption und Entfernung der eingespritzten Organismen (durch das Liegenbleiben des Ringes) gehindert und ausserdem das Gewebe durch Stauungshyperämie in einen abnormen Zustand versetzt worden war. Das sind dieselben beiden Factoren, deren Bedeutung für die Peritonitis aus meinen Kaninchenexperimenten erhellt — und was für die Haut des Scrotum gilt, das darf unter Berücksichtigung dieser Thierexperimente doch wohl auch für das menschliche Peritonäum angenommen werden.