

## XXIV.

## Untersuchungen über Puerperalfieber.

Von Dr. Orth,

Assistenten am pathologischen Institute zu Berlin.

(Hierzu Taf. XII. Fig. I—IV.)

Mayrhofer<sup>1)</sup> war der erste Forscher, welcher für die Krankheiten der Wöchnerinnen, die man unter dem gemeinsamen Namen des Puerperalfiebers zusammenzufassen pflegt, niedere Organismen (von ihm Vibrionen genannt) als Krankheitserreger in Anspruch nahm. Er stützte sich dabei auf seine Beobachtungen, dass in dem Lochialsecret puerperalkranker Personen die „Vibrionen“, welche man zwar bei gesunden Wöchnerinnen auch findet, aber erst nach 5 Tagen und in geringerer Anzahl, viel reichlicher und früher (d. h. sogleich nach der Geburt) vorhanden sind. Um seine Ansicht auch durch Experimente zu stützen, machte er Kaninchen, welche eben geworfen hatten, Injectionen von gefaultem Muskelwasser in den Uterus und fand danach regelmässig Endometritis und die Erscheinungen septischer Blutzersetzung. In dem endometritischen Belege konnte er grosse Massen von „Vibrionen“ nachweisen. Nicht genug damit wollte er auch durch das Experiment dem Einwurfe begegnen, dass nicht die Vibrionen, sondern ein von diesen unabhängiges Gift die Ursache der krankhaften Erscheinungen sei und machte deshalb dieselben Einspritzungen mit Vibrionen, die er in phosphorsaurem Ammon und Zucker gezüchtet hatte. — und genau mit demselben Erfolge. Auffallender Weise fanden diese anscheinend doch so schlagenden Experimente nicht diejenige Würdigung, welche sie verdienten und die nächsten Jahre brachten fast keinen erheblichen Beitrag. Während die Beobachtung Mayrhofer's von H. Fischer<sup>2)</sup> wenigstens in Bezug auf das thatsächliche Vorhandensein vieler Vibrionen in dem Lochialsecret der fiebernden

<sup>1)</sup> Mayrhofer, Jahrbücher der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1863. I. S. 28 ff.  
Wochenblatt d. Zeitschr. d. Gesellschaft d. Aerzte in Wien. 1864. No. 25.

<sup>2)</sup> H. Fischer, Annalen der Charité. XII. S. 119.

Wöchnerinnen bestätigt wurde, hat dagegen Haussmann<sup>1)</sup> das constante Vorkommen dieses Verhältnisses auf Grund seiner Beobachtung in der Martin'schen Klinik geläugnet, ohne jedoch der Mayrhofer'schen Experimente Erwähnung zu thun.

Abgesehen von zahlreichen gelegentlichen Mittheilungen, die bei der regen Arbeitslust auf dem Gebiete der septischen Infectionskrankheiten von den verschiedensten Forschern, besonders von v. Recklinghausen<sup>2)</sup> in der neuesten Zeit gemacht wurden, die aber alle aufzuzählen mich hier zu weit führen würde, ist zunächst eine Mittheilung von Waldeyer<sup>3)</sup> über das Vorkommen von Bacterien bei der diphtheritischen Form des Puerperalfiebers zu erwähnen. Dieser Forscher fand sowohl in den diphtheritischen Einlagerungen an der Uterusinnenfläche, den puriformen Massen aus den Lymphgefassen des Uterus und der Lig. lata, als in den peritonitischen, pleuritischen und pericarditischen Exsudaten Bacterien in enormer Menge, welche nach der Untersuchung von Cohn ausschliesslich Kugelbacterien waren, übrigens von mehr ovaler Form und paarweise zu 4 oder 8—10 in kurzen Ketten verbunden, aber von den gewöhnlichen Cylinderbacterien schon durch den Mangel eigener Bewegung leicht zu unterscheiden. Waldeyer bemerkte jedoch dazu, dass er in anderen Fällen auch stäbchenförmige Mikrobacterien in puriformen puerperalen Massen gefunden habe. Dass die Bacterien aus den serösen Höhlen auch in die Lymphgefässe gelangen können, konnte Waldeyer an einem alten Präparate von Diaphragmatitis puerperalis noch beweisen, wo alle Lymphgefässe des Diaphragmas mit Bacterien vollgepfropft gefunden wurden. Mit vollem Rechte, wie mir scheint, macht Waldeyer auf Grund dieser Befunde darauf aufmerksam, dass die besonders von Virchow<sup>4)</sup> bei Parametritis diphtheritica beschriebenen dunkelkörnigen Massen sowie der Inhalt der gewöhnlich so genannten zerfallenden Lymphthromben wohl nichts anderes als Bacterienhaufen seien.

Virchow<sup>5)</sup> hat dann endlich selbst in seiner Abhandlung über

<sup>1)</sup> Haussmann, Centralblatt f. d. med. W. 1868. No. 27.

<sup>2)</sup> v. Recklinghausen, Verhandlungen der Würzburger physik.-med. Gesellsch. 10. Juni 1871. <sup>3)</sup> Waldeyer, Arch. f. Gynäkolog. 1872. III. 2.

<sup>4)</sup> Dieses Archiv Bd. XXIII, S. 415 ff.

<sup>5)</sup> Virchow, Ueber die Chlorose etc., insbesondere über Endocarditis puerperalis. Berlin 1872.

*Endocarditis puerperalis* wiederum solche „körnigen Haufen“ von den Ulcerationsstellen des Endocardiums, den davon abzuleitenden metastatischen Abscessen und aus dem Blute selbst nicht mit Endocarditis behafteter Puerperalfieberkranken beschrieben. Während er aber in den früheren Mittheilungen<sup>1)</sup>, wo er dieser Gebilde schon Erwähnung gethan, noch kein Urtheil über die Natur derselben ausgesprochen hat, hat er sich jetzt überzeugt, dass diese Massen die grösste Aehnlichkeit mit diphtheritischen Bildungen darbieten und wurde genöthigt anzunehmen, dass im Blute selbst intra vitam Theile dieser Art, die er an anderer Stelle direct minime Organismen nennt, verbreitet werden, welche sich daselbst vermehren und die Möglichkeit besitzen, auf der inneren Herzoberfläche Wurzel zu schlagen und sich weiter auszubreiten (l. c. S. 32).

Aehnliche Fälle von *Endocarditis puerperalis*, wie die von Virchow angezogenen, wurden auch noch von Heiberg<sup>2)</sup> und Wedel<sup>3)</sup> beschrieben. Beide behaupten neben kugeligen Formen auch Stäbchen mit Eigenbewegung gesehen zu haben. Virchow erklärt in der Nachschrift zu Heiberg's Mittheilung, dass der grösse Theil der nach Aufklärung durch Essigsäure oder Kalilauge übrig bleibenden Körnchenmasse aus dichten Anhäufungen der feinsten Granula bestanden habe, deren parasitäre Natur er in keiner Weise bezweifelt. Erwähnt sei noch, dass Heiberg einem Kaninchen kleine Thrombenstückchen von der Endocarditis in die Bauchhöhle brachte, worauf das Thier, als es nach 4 Wochen getötet wurde, nur einen käsigen Abscess ohne Pilzelemente in der Bauchwand zeigte.

Ich selbst habe schon seit einiger Zeit mein Augenmerk auf das Vorkommen von Micrococceen beim Puerperalfieber gerichtet und auch sowohl im Archiv der Heilkunde XIII., 2 u. 3, S. 265 als in der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn (Sitzung vom 19. März 1872) in dieses Gebiet fallende kleinere Mittheilungen gemacht. Während des Wintersemesters 1872—1873 hatte ich in Bonn Gelegenheit eine kleine Puerperalfieberepidemie auf dem Sectionstische zu beobachten, welche mir Gelegenheit gab, von Neuem sowohl anatomische als auch einige experimentelle Unter-

<sup>1)</sup> z. B. Ges. Abb. S. 709 ff.

<sup>2)</sup> Heiberg, dieses Archiv Bd. LVI. S. 409 ff.

<sup>3)</sup> Wedel, Inaugural-Diss. Berlin, 1873.

suchungen auszuführen, welche besonders über die Beteiligung der Micrococcen an den genannten Prozessen einige Aufschlüsse geben sollten.

Die schon oft beobachtete Thatsache, dass jede solche Epidemie ihren besonderen anatomischen Charakter hat, war auch hier wieder sehr deutlich zu constatiren, indem phlebitische Vorgänge fast in sämmtlichen Fällen vollständig fehlten —, und dem entsprechend auch metastatische Heerde —, während immer eine ungemein heftige allgemeine fibrinös eiterige Peritonitis als directe Todesursache sich ergab. Gerade die gewöhnlich in sehr grosser Menge vorhandene eiterige Flüssigkeit in der Bauchhöhle schien mir ein geeignetes Object sowohl für die frische Untersuchung, als auch für die beabsichtigten Experimente, doch wurde auch das Blut untersucht und ebenfalls wenigstens zu einigen Experimenten verwerthet. Durch meinen Weggang von Bonn wurden die Untersuchungen leider unterbrochen, ohne dass ich mich in der Lage sah, dieselben hier mit der nöthigen Energie fortsetzen zu können. Wenn ich nichtsdestoweniger mir erlaube, dieselben zu veröffentlichen, obgleich der experimentelle Theil noch sehr dürtig ist; so möge mich einmal die schon erwähnte Unmöglichkeit, die Arbeit vorläufig weiter fortzusetzen, entschuldigen, dann aber auch der Umstand, dass die wenigen Experimente doch schon einige, wie mir wenigstens scheint, nicht unwichtige Ergebnisse geliefert haben.

Die Sectionsbefunde <sup>1)</sup> in der Bonner Epidemie waren also, wie schon erwähnt, bei allen Fällen ziemlich dieselben. Die Hauptaffection bestand in einer allgemeinen eiterigen Peritonitis, welche theils ein mehr flüssiges, theils mehr festes fibrinreiches Exsudat liefert hatte. Daneben fanden sich kleinere oder grössere eiterige Infiltrationen der Parametrien; die Lymphgefässe oft bis in die äusseren Theile der Uteruswandungen mit eiterartigen Massen angefüllt, die Uterusvenen dagegen, wie die in den Lig. lata frei, meistens etwas flüssiges Blut enthaltend. Die innere Oberfläche der Genitalien zeigte bald diphtheritische Endometritis, bald waren keine Veränderungen an derselben wahrzunehmen. In einem Falle fand sich neben der Peritonitis auch noch eine eiterige Pleuritis und nur in einem der ersten Fälle waren kleine metastatische Heerde in der

<sup>1)</sup> Die Sectionen wurden innerhalb der ersten 24 h. p. m., ein Theil schon innerhalb der ersten 12 h. p. m. gemacht.

Lunge und Niere vorhanden. Leber und Nieren zeigten sich mehr oder weniger hochgradig parenchymatös entzündet.

Von den Befunden in den Organen will ich hier abschen, obgleich ich z. B. in der erwähnten affieirten Lunge nicht nur in den metastatischen Heerden selbst, sondern auch in einzelnen Blutgefäßen mitten zwischen den Blutkörperchen grosse Ketten von Micrococcen, besonders schön nach Zusatz von Ac. acet. glac. zur Anschauung bringen konnte; ich beschränke mich vielmehr auf die Resultate der Untersuchung der entzündlichen Producte in der Bauchhöhle. In allen diesen, in der Exsudatflüssigkeit, welche sich frei in der Bauchhöhle befand, in den den Organen aufliegenden Fibrinmassen, in dem Inhalt der Lymphgefäße — überall fanden sich neben den Eiterkörperchen, die mehr oder weniger in fettigem Zerfall begriffen waren, Haufen oder Ketten, letztere besonders in der freien Bauchhöhlenflüssigkeit, von kugeligen nicht mit Eigenbewegung begabten Gebilden, die mir von meinen früheren Untersuchungen her sehr wohl bekannt waren und die ich nicht anstehe als Micrococcen (Cohn) zu bezeichnen. In Fig. I habe ich ein sehr typisches Präparat abgebildet von einer am 11. Januar d. J. securten Wöchnerin. Es stellt den Inhalt eines Tröpfchens vom peritonitischen Exsudate dar. Die Flüssigkeit war dünn, eiterartig, nicht von besonders üblem Geruche; sie wurde sehr vorsichtig vor dem Beginne der Autopsie aus einem kleinen Einschnitte, der mit einem ganz reinen Messer gemacht worden war, in ein kurz vorher sehr sorgfältig mit absolutem Alkohol gereinigtes und mit Glasstöpsel versehenes Gläschen gesammelt und sofort zu Hause untersucht.

Man sieht also die zelligen Elemente, welche in mässiger Menge vorhanden sind, sehr stark körnig getrübt; einige dieser Körnchen sind grösser und lassen sich an ihrem eigenthümlichen Lichtbrechungsvermögen sofort als Fettkörnchen erkennen. Die Contouren der Zellen sind sehr unregelmässig; auch die Grösse derselben ist ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen. Kerne sind nicht zu erkennen. Zwischen den so veränderten Eiterkörperchen befindet sich eine grosse Menge kugliger, gleich grosser, meistens zu rosenkranzartigen Ketten von 3—6—10 und selbst noch mehr Gliedern aneinander gereihte, scharf contourirte Körperchen. Wenn ich sage, die Körperchen sind gleich gross, so ist das nur zum Theil richtig, indem man einerseits an einigen Ketten (z. B. an der grössen in

der Mitte der Figur und an einer mehr rechts liegenden) das eine Endglied entschieden kopfartig verdickt sieht, während andererseits auch unter den isolirten Kugeln beträchtliche Grössenunterschiede vorkommen. Was diese letzteren angeht, so haben sie gewiss nicht alle gleiche Dignität und ich betrachte besonders die grösseren derselben als Fettkörnchen, auf deren Vorhandensein man ja bei dem Zustande der Zellen in der Flüssigkeit gefasst sein muss. Ich bekenne hierbei ganz offen, dass ich bis jetzt nicht im Stande bin, von jedem einzelnen Körperchen seine Natur zu bestimmen, aber darauf kommt auch hier gar nichts an, da bei den Kettenformen gar keine Verwechslung möglich sein kann. Ich sollte denken, schon der einfache Anblick müsste diese Gebilde als etwas Besonderes kennzeichnen und es dürfte kaum nöthig sein, über ihre Eigenartigkeit noch viele Worte zu verlieren. Es hat jedoch bei vielen Gegnern oder vielleicht besser Nicht-Anhängern der Parasitenlehre, besonders die von Riess<sup>1)</sup> ausgesprochene Vermuthung Anklang gefunden, dass es sich hier um die von ihm beschriebenen und als Zerfallsproducte farbloser Blutkörperchen gedeuteten Gebilde handle. Eine Verwechslung ist jedoch nicht wohl möglich, da Riess selbst von seinen Körpern angiebt, dass sie in Kalilauge zuerst erblassen und dann verschwinden, ein Verhalten, welches bei den vorliegenden Dingen vollständig fehlt. Ebenso wenig stimmt, wie Fig. III ergiebt, die von Riess angegebene Grösse ( $\frac{1}{10}$  von dem Umfang eines rothen Blutkörperchens) mit den Dimensionen unserer Micrococci überein, welche dagegen eine unverkennbare Aehnlichkeit mit den von ihm bei einem Falle von Scarlatina gefundenen Körnchen besitzen, deren infectiöse Natur durch Uebertragungen auf Thiere unzweifelhaft festgestellt wurde. Auch ich habe übrigens sowohl im Blute von Thieren als von Menschen oft sehr reichliche Mengen eigenthümlich zackiger, blasser Gebilde gesehen, die freilich mit den von Riess beschriebenen nicht übereinstimmen, die ich aber auch für Zerfallsproducte von Zellen halten möchte, da sie schon vor dem Eintritte der Gerinnung und selbst in solchem Blute, welches mit schwefelsaurem Natron versetzt war, gefunden wurden. Ein Blick auf Fig. IV wird genügen, um einem Jeden zu beweisen, dass diese Dinge von den hier vorliegenden Gebilden durchaus verschieden sind.

<sup>1)</sup> Riess, Reicherts u. Du Bois-Reymond's Archiv 1872. S. 237 ff.

Am unwiderleglichsten wird jedoch nicht nur die Eigenartigkeit, sondern auch die Belebtheit unserer Körperchen dadurch bewiesen, dass sich dieselben vermehren und zwar auch noch nach dem Einkitten unter einem Deckglase, so dass man mit Leichtigkeit und mit absoluter Sicherheit diesen Vorgang constatiren kann. Damit kommen wir wieder auf jenen oben berührten Grössenunterschied zwischen einzelnen Endgliedern von Ketten und den übrigen Gliedern derselben zurück. Ich glaube nehmlich nicht fehl zu greifen, wenn ich diesen Zustand als die Andeutung einer bevorstehenden Theilung dieses Endgliedes auflasse und zwar einer Theilung, welche zu einer Vergrösserung der Kette in der Längsrichtung führt. Es scheint dies nehmlich die durchgreifende Regel zu sein, da die Ketten, wenn sie genügenden Raum haben, immer in derselben Richtung sich weiter vergrössern; sie halten zwar nicht genau die gerade Richtung ein, sondern erscheinen meist je länger sie werden, desto mehr bald nach dieser, bald nach jener Seite hin gewunden, wie Schlangen, aber sie behalten doch immer die charakteristische rosenkranzartige Hintereinanderordnung der einzelnen Glieder bei. Allerdings legen sich zuweilen zwei Ketten in schiefen Winkeln aneinander (z. B. im oberen Theile der Figur zwischen den grösseren Zellen), so dass es den Anschein gewinnt, als wenn eine Kette sich gabelförmig getheilt hätte, allein meist kann man sich schon durch leichte Bewegung der Flüssigkeit überzeugen, dass nur eine Aneinanderlagerung zweier nicht zusammengehörender Ketten vorliegt.

Worauf es mir nun noch besonders ankommt, das ist der Umstand, dass, wie die Abbildung zeigt und wie mich zahlreiche andere Präparate übereinstimmend lehrten, neben den beschriebenen kugeligen durchaus keine anderen, vor Allem keine glatten Stäbchenbacterien vorhanden waren. Zwar habe ich in einzelnen Fällen kleine isolirte Gebilde gesehen, deren Durchmesser in der einen Richtung grösser war als in der anderen, die man also als kurz-oval bezeichnen muss, allein ich habe diese Formen nur isolirt gefunden nicht in Kettenform, so dass ich glaube, sie mit jenen oben erwähnten dickeren Endgliedern einzelner Ketten auf eine Stufe stellen und als Micrococcen betrachten zu dürfen, die sich eben zur Theilung vorbereiten. Die zahlreich vorhandenen 2gliedrigen Formen wären dann als weitere Entwickelungsstadien dieser zu betrachten.

Jedenfalls glaube ich die Abwesenheit grösserer Stäbchen, die etwa den bei der Fäulniss organischer Substanzen auftretenden, mit Eigenbewegung begabten Formen ähnlich wären, mit Sicherheit behaupten zu können, denn auch der etwa noch denkbare Einwurf, dass die scheinbar aus Kugeln zusammengesetzten Ketten nur der optische Ausdruck von in der Längsrichtung neben einander gelagerten und auf die Spitze gestellten Stäbchen sei, lässt sich sehr leicht durch einfaches Umrollen der Gebilde widerlegen.

Aber noch mehr. Ich habe zu wiederholten Malen mir von dem Peritonälexsudat unter den bekannten Vorsichtsmaassregeln mikroskopische Präparate hergestellt, in denen ich bei wochenlanger Beobachtung wohl eine, wenigstens bis zu einem gewissen Punkte fortschreitende Vermehrung und Vergrösserung der Ketten, aber nicht das Auftreten von Stäbchen constatiren konnte, und ich besitze z. B. jetzt noch Präparate peritonitischer Flüssigkeit vom Januar d. J., wo man sowohl in den mit Glycerin, als auch in den ohne weiteren Zusatz gefertigten, die Ketten noch vollkommen deutlich erkennen kann. Allerdings glückte das nicht in allen Präparaten; allein wenn man bedenkt, wie schon die allerkleinste Unaufmerksamkeit genügen kann, um von den überall in Masse vorhandenen Cylinderbacterien einzelne Individuen in ein Präparat gelangen zu lassen, so wird man mir zugeben müssen, dass hier ein negativer Erfolg mehr beweist als hundert positive, um so mehr, da sich sämmtliche Präparate unter denselben äusseren Bedingungen befanden und in derselben Weise hergestellt wurden. Ich hatte, um einen speciellen Fall aus meinen Protokollen zu erwähnen, nur nöthig, ein kleines Tröpfchen nicht ganz frisch bereiteten Aq. dest. hinzuzufügen und ich konnte fast mit Sicherheit darauf rechnen, dass sich bald eine grosse Schaar Stäbchenbacterien lebhaft besonders am Rande der meist absichtlich mit eingeschlossenen Luftblasen umherbewegen würde. Noch ein anderes Moment scheint mir recht auffällig gegen das Vorkommen der Entwicklung von Stäbchen aus den hier vorliegenden Kugeln — wenigstens in den Flüssigkeiten, in welchen sie sich von Natur befanden — zu sprechen, und das ist der von mir oft genug constatirte Umstand, dass neben dem sehr reichlichen Auftreten von Cylinderbacterien in den nicht ganz reinen Präparaten die Vermehrung der Kugeln (Kettenbildung etc.) stetig fortgeht, während doch, wenn jene sich aus

diesen entwickelten, eine Abnahme der letzteren beobachtet werden müsste. Auch im Grossen lassen sich diese Versuche anstellen. Wenn man wirklich mit der äussersten Vorsicht von jener Flüssigkeit in ein reines Glas aufgefangen hat, so kann man dieselbe, wenn man das Hineingelangen von Keimen aus der Luft sorgfältig verhindert, lange Zeit aufbewahren, ohne dass sich Cylinderbakterien in der Flüssigkeit einfinden, während diese meist sofort erscheinen, sobald man z. B. nur einen nicht ganz sorgfältig gereinigten Glasstab in die Flüssigkeit eingetaucht hat. Mir scheinen alle diese Umstände entschieden dafür zu sprechen, dass die Micrococci (Cohn) Wesen sui generis sind, und ich sehe vorläufig keinen Grund zu der Annahme, dass sich die Micrococci, welche beim Puerperalfieber vorkommen, zu Cylinderbakterien entwickeln könnten. — Ich habe niemals und in keinem Falle Bewegungen an den Kugeln wahrgenommen, die ich als Eigenbewegungen deuten könnte.

Ausser den verstorbenen Müttern habe ich auch drei der von ihnen geborenen und an septischen Prozessen zu Grunde gegangene Kinder untersucht, bei denen ich, wie in den früher (I.l. c.c.) von mir beschriebenen Fällen in dem eiterigen Inhalt der Nabelgefässe genau dieselben Parasiten nachweisen konnte, wie in den Exsudaten bei den Müttern.

Die Untersuchung des Blutes na<sup>m</sup> ich meist in der Weise vor, dass ich das rechte Herzohr vor der Eröffnung und Herausnahme des Herzens abband und abschnitt, wodurch es mir bei der Entfernung des pathologischen Institutes von dem Sectionsraum ermöglicht wurde, dasselbe unversehrt bis zu meinem Arbeitstische zu bringen. Bei diesen Untersuchungen hatte ich nun weniger Glück, als bei den oben erwähnten. Nur in wenigen Fällen (bei 2 Müttern und 1 Kinde) gelang es mir, Gebilde im Blute aufzufinden, von denen ich annehmen konnte, es seien Micrococci. Kleine kugelige Körperchen kommen bekanntlich fast in jedem Blute vor, und ich bin nicht im Stande, dieselben von isolirten Bacterien durch einfache mikroskopische Betrachtung zu unterscheiden, — auf sie legte ich daher gar kein Gewicht, sondern entschloss mich nur zur Diagnose Micrococci, wenn ich deutliche, mehrgliedrige Ketten vor mir hatte. Weitere Beweise, dass ich es in diesen Fällen wirklich mit Parasiten zu thun hatte, wird man

bei den Experimenten finden. Ich will übrigens nicht unerwähnt lassen, dass ich in dem einen Falle, wo ich in der Lage war, Blut von einer lebenden, heftig fieberrnden Wöchnerin<sup>1)</sup> frisch zu untersuchen, auch keine sicher erkennbaren Micrococcen auffinden konnte. Während ich also in Bezug auf die entzündlichen Producte in der Bauchhöhle das regelmässige Vorhandensein von Micrococcen behaupten kann, kann ich in Rücksicht auf das Blut vorläufig nur das eine sagen, dass in einigen Fällen Micrococcen sicher vorhanden waren; ob sie in den anderen Fällen überhaupt fehlten oder vielleicht schon wieder verschwunden waren, muss ich dahingestellt sein lassen.

Um die Wirkungen, welche die puerperalen peritonitischen Flüssigkeiten mit ihren Micrococcen auf Thiere ausüben, zu untersuchen, injicirte ich dieselben mittelst einer Pravaz'schen Spritze in die Bauchhöhle von Kaninchen. Ich führe 2 Versuche an, welche beide interessante Befunde ergeben.

#### I. Versuch. Erwachsenes gelbes Kaninchen.

17. Jan. 1873. 10 Uhr — 39,1.

10 - 30 Min: Injection von 10 Theilstrichen einer Prav.  
Spritze; das Exsudat ist ganz frisch.

11 - 15 -	— 38,7.
1 -	— 39,3.
5 -	— 40,3.

18. Jan. Morgens tot.

Section. Die Haut ist über dem Bauche schon grün gefärbt, über der rechten Brustseite geröthet. Die Oberfläche des Bauchfells ist sehr feucht; die etwas zähe, fadenziehende, farblose Flüssigkeit, welche man aus dem Recessus zwischen den Organen tropfenweise gewinnen kann, zeigt in enormen Mengen dieselben Ketten, welche die Impfflüssigkeit enthielt. An einer Stelle des Dickdarms an der rechten Bauchseite befindet sich eine sehr grosse Anhäufung von eiterartiger Masse, die nächstanstossenden Theile des Darmes sind intensiv geröthet (Injectionsstelle). Kleine Eiterflöckchen finden sich noch an verschiedenem anderen Stellen, theils an den Berührungs punkten von Därmen, theils an der Bauchwand. Sie sind zusammengesetzt aus Eiterkörperchen, zwischen denen enorme Massen von Micrococcen liegen, theils in Rasen, theils noch als Ketten zu erkennen. An beliebiger Stelle herausgeschnittene Stückchen Mesenterium sind überall mit kleineren oder grösseren Häufchen von Micrococcen besetzt. Das Bindegewebe des vorderen Mediastinum ist mit blutig-seröser Flüssigkeit gefüllt, welche ebenfalls viele isolirte Micrococcen,

<sup>1)</sup> Von dieser Wöchnerin habe ich auch die Lochien untersucht und fand darin bei Abwesenheit von Fäulissbacterien grosse Rasen und Ketten von Micrococcen.

aber auch sehr deutliche Ketten derselben (bis zu 10 Gliedern) enthält. Beide serösen Oberflächen des Diaphragma sind mit Micrococci dicht besetzt; aber auch in seinem Parenchym kann man regelmässige dunkle körnige Züge erkennen, die sich leicht als die mit Micrococci erfüllten Lymphgefässe ergeben. Milz gross, es lassen sich leicht Ketten in ihr nachweisen. Leber blass; beide Lungen blutreich, besonders der rechte untere Lappen.

Man wird bei diesem Versuch nicht leugnen können, dass die enorme Menge von Micrococci, welche sich allenthalben in der Bauchhöhle fanden, nur durch eine rapide Vermehrung der bei der Injection eingeführten entstanden sein können, und es liegt nahe, ihre Anwesenheit mit dem jähnen Tode in Verbindung zu bringen. Sehr interessant ist ihr Vorhandensein in dem Mediastinum, auf der pleuralen Oberfläche und vor allem in den Lymphgefässen des Zwerchfells. Der letztere Befund, den auch Waldeyer (l. c.) schon vom Menschen erwähnt, erinnert an das Eindringen der Micrococci in die Saftkanälchen der Pleura, welches ich von einem Kinde im Archiv der Heilkunde (l. c.) beschrieben und abgebildet habe. Zum Beweise, dass die in der Bauchhöhlenflüssigkeit des Thieres gefundenen Micrococci mit den beim Menschen vorhandenen übereinstimmen, füge ich in Fig. II. die Abbildung eines Präparates dieser Flüssigkeit bei. Die Erklärung wird sich von selbst ergeben.

#### II. Versuch. Erwachsenes männliches Kaninchen.

21. Jan. 9 Uhr 30 Min. — 39,65. Injection von 10 Theilstrichen einer Pravaz-schen Spritze. Das Exsudat ist ganz frisch.

12 - 30 - — 38,3.

5 - 30 - — 34,7. Lähmung des Sphincter ani, sterbend.

6 - bekommt Zuckungen; wird durch einen Stich in die Medulla oblongata getötet.

Section sofort. Blut aus der Ven. femor., aus den Ohrgefassen und dem rechten Herzen enthält eine enorme Menge Micrococci, meist isolirt oder zu Doppelformen vereinigt, aber auch in kleinen mehrgliedrigen Ketten. In keinem Präparat finden sich Cylinderbacterien. In der Bauchhöhle etwas farblose, fadenziehende Flüssigkeit, die Oberfläche des Peritoneums von feuchtem Glanz; an den verschiedensten Stellen auf den Organen und den Bauchwandungen eiterig-fibrinöse Auflagerungen, welche zahlreiche Micrococci enthalten. Auch in der freien Flüssigkeit finden sich neben einigen rothen Blutkörperchen enorme Mengen von Micrococci, meist zu längeren Ketten vereinigt. Sämtliche Därme sind blutreich; an einer Stelle des Coecum ist rund um den Darm eine eiterig-fibrinöse Auflagerung; die Darmwand sehr stark hyperämisch; auf der Schleimhaut an dieser Stelle 2 kleine Geschwürchen. Milz gross, dunkelblau Roth; an den übrigen Organen nichts zu bemerken.

Auch hier wieder heftige Wirkung einer geringen Menge Injectionsflüssigkeit bei enormer Vermehrung der Micrococci. Was aber diesen Fall ganz besonders auszeichnet, das ist das massenhafte Vorkommen der Micrococci in dem Blut des ganzen Körpers. Dieser Befund ist um so wichtiger, als dieselben intra vitam vorhanden gewesen sein müssen, weil sie sich in dem eben getöteten Thiere in so grosser Menge vorfanden. Von diesem Versuche ist das Material zu der in Fig. III. gegebenen Abbildung entnommen, an welcher man sich von der Masse der im Blute vorhandenen Micrococci, sowie von ihrer Uebereinstimmung mit den in den peritonitischen Flüssigkeiten vorhandenen, überzeugen kann. Auffallend ist bei dem Versuche noch das stetige Abfallen der Temperatur bis weit unter die Norm.

Ohne mich auf allgemeine Schlüsse, die man etwa aus diesen Versuchen ziehen könnte, einlassen zu wollen, glaube ich doch das als bewiesen anzusehen zu können, dass das Exsudat der puerperalen Peritonitis, selbst in geringer Menge in die Bauchhöhle von Kaninchen gebracht, unter massenhafter Vermehrung der in ihm enthaltenen Micrococci einen sehr schnellen Tod der Thiere herbeiführt, während sich nur erst die Anfänge einer allgemeinen Peritonitis vorfinden. Die Micrococci beschränken sich aber nicht auf die Bauchhöhle der Thiere, sondern sind von da das eine Mal in die Lymphgefässe des Diaphragma, auf dessen pleurale Oberfläche und in das Bindegewebe des vorderen Mediastinum, das andere Mal, sogar in sehr grosser Menge, auch in das Blut des gesammten Körpers gelangt.

Aehnlich wie mit den peritonitischen Flüssigkeiten wurden auch Versuche mit micrococceenhaltigem Blut sowohl vom Menschen als von dem unter II. erwähnten Kaninchen angestellt. Indem ich auf die ausführliche Mittheilung von Protokollen vorläufig verzichte, will ich nur erwähnen, dass es auch mit diesem Material gelang, dieselben Effecte zu erzielen, wie mit dem peritonitischen Exsudate. Es wurden nicht nur peritonitische Erscheinungen, sondern auch starke Vermehrung der Micrococci in der Bauchhöhle und Vorkommen derselben in dem mit röthlichem Oedem gefüllten vorderen Mediastinum beobachtet.

Zur weiteren Constatirung der parasitären Natur jener sowohl beim Menschen als bei den Versuchstieren in der Bauchhöhlen-

flüssigkeit, wie im Blute gefundenen und als Micrococceen gedeuteten Körperchen, wurde nun noch eine Reihe von Versuchen ange stellt nach der zuletzt von Eberth<sup>1)</sup> genauer angegebenen Methode der Impfung auf die Cornea. Ich machte solche Impfungen von frischem peritonitischem Exsudat des Menschen; von dem peritonitischen Exsudate eines mit Blut infizirten Kaninchens und von frischem Blut einer Puerpera.<sup>2)</sup> Ich verfuhr dabei so, dass ich in der von Eberth angegebenen Weise kleine Verletzungen an der Cornea anbrachte und nun mit einem Glasstabe einen Tropfen der zu impfenden Flüssigkeit in den Conjunctivalsack brachte und dann mit dem Glasstabe mehrmals über die Oberfläche der Cornea hinstrich. In sämmlichen Fällen ohne Ausnahme konnte ich dieselben Veränderungen constatiren, wie sie von Eberth<sup>3)</sup> beschrieben und abgebildet worden sind. Schon nach 12—18 Stunden (oft noch früher) liessen sich zahlreiche weisslich graue Pünktchen mit unbewaffnetem Auge auf der geimpften Cornea erkennen; mit Hülfe einer Loupe löste sich der Punkt in einen sehr zierlichen Stern mit ungemein zarten Ausläufern auf. Die Trübungen wuchsen sehr schnell und schon nach 24 Stunden finde ich dieselben in den Protokollen als deutliche, mit unbewaffnetem Auge leicht zu erkennende, vielstrahlige Sterne verzeichnet. Die Strahlen werden bald länger und erscheinen nun nicht mehr einfach, sondern mit Nebenstrahlen besetzt, federartig, so dass das Ganze nun ein Bild giebt etwa wie gewisse sternförmige Schneeflocken. Einzelne Strahlen erreichen oft eine mächtigere Ausbildung als die übrigen und sind auf weite Strecken hin zu verfolgen (z. B. von der Mitte der Cornea bis fast an den Rand); sie verlaufen entweder gradlinig weiter, oder machen plötzlich eine scharfwinkelige Biegung, um dann in der neuen Richtung wiederum grade fortzugehen; machen dann zuweilen noch eine zweite Biegung u. s. f. Wenn die Verletzungen sehr zahlreich

<sup>1)</sup> Eberth, Zur Kenntniss der bacteritischen Mycosen. Leipzig 1872.

<sup>2)</sup> Kürzlich habe ich hier auch solche Impfungen mit dem sehr micrococcen-reichen Eiter aus dem Handgelenke eines offenbar an septischer Infection (Arteritis umbilicalis, Gelenkvereiterungen) zu Grunde gegangenen 10 Tage alten Kindes gemacht und genau die oben zu beschreibenden Resultate erhalten.

<sup>3)</sup> Die erste Mittheilung Eberth's bezog sich nur auf Diphtheritis, später (Vorl. Mittheilg. im med. Centralblatt v. 15. Febr. d. J.) hat er dieselben Angaben auch über das peritonit. Exsudat und das Blut von Wöchnerinnen gemacht.

oder überhaupt nahe beieinander, so verschmelzen natürlich die an ihnen auftretenden Trübungen sehr bald und es bilden sich dann grosse graue Flocken, an denen von der Sternform nicht mehr viel zu sehen ist. Die mikroskopische Betrachtung lehrt nun, dass diese Trübungen, welche bei schwacher Vergrösserung eine deutliche bräunliche Farbe<sup>1)</sup> zeigen, hervorgerufen werden durch enorme Massen dicht aneinander gelagerter Micrococcen, welche von der Stelle der Verletzung aus, wo ihre Anhäufung stets am dichtesten ist, sich nach allen Seiten hin ausbreiten, so jedoch, dass nicht eine gleichmässige Ausbreitung stattfindet, sondern dass die Parasiten nur in einzelnen ganz bestimmten Richtungen sich vorfinden, wodurch eben die makroskopisch wahrzunehmenden Strahlen entstehen. Bei mikroskopischer Betrachtung haben diese mehr die Gestalt von Blättern mit scharf zugespitztem Ende und rundlichen ausgebauchten Seiten. Während auch bei der stärksten Vergrösserung die Seitenwände sehr scharf erscheinen und die Micrococcen dicht gedrängt bis an sie heranliegen, sieht man häufig an der Spitze einzelne isolirte Ketten, welche die Weiterverbreitung zu vermitteln scheinen. Ist die Verwundung etwas ausgedehnt gewesen, oder untersucht man die grösseren Trübungen, so sieht man sehr häufig zahlreiche parallel durchlaufende spindelförmige oder blattartige Anhäufungen von Micrococcen in der einen Schicht der Cornea, an derselben Stelle oder gleich daneben in einer zweiten tieferen oder höheren Schicht ebensolche Gebilde, deren Richtung aber in einem rechten oder spitzen Winkel zu der jener ersten steht; in einer dritten Schicht kommen dann oft wieder verschiedene gerichtete aber unter sich parallele u. s. w.

Auf Querschnitten der Cornea erscheinen die Micrococcenhaufen in verschiedener Gestalt, je nachdem man in der Richtung eines Strahles oder senkrecht zu derselben den Schnitt geführt hat. In dem ersten Falle sieht man dieselben blattförmigen Gebilde wie bei der Flächenansicht, in dem letztern dagegen kreisförmige Figuren, woraus hervorgeht, dass die Strahlen eigentlich eine kegelförmige Gestalt besitzen. Man sieht natürlich in demselben Querschnitt oft beide Figuren kombiniert, sei es in derselben Schicht oder in verschiedenen übereinander liegenden Schichten. Die Region des

<sup>1)</sup> Auf diese Farbe der Micrococcenhaufen ist zuerst von v. Recklinghausen aufmerksam gemacht worden.

Querschnittes, in welcher man die Anhäufungen findet, ist sehr verschieden und hängt offenbar von der ursprünglichen Tiefe der Verletzung ab; meist war es das obere Drittel, höchstens die obere Hälfte der Cornea, in welchen ich die Veränderungen vorfand. Hatte der Schnitt genau die Stelle der Verletzung getroffen, so konnte man zuweilen sehen, dass während in der Tiefe die Entwicklung der Micrococci und der entzündlichen Erscheinungen, von denen ich sogleich noch einige Worte sagen will, vor sich gegangen war, an der Oberfläche ein Reparationsvorgang zu Stande gekommen war. Es war nehmlich hier eine Vermehrung des Epithels eingetreten, durch welche nicht nur der im Epithel selbst entstandene Defect wieder hergestellt, sondern auch der Defect in den obersten Schichten des Parenchyms ausgefüllt worden war. Das Epithel ragte also an dieser Stelle mit einem breiten kurzen Zapfen in das Cornealgewebe hinein und erreichte dadurch oft eine die normale um das Doppelte übertreffende Dicke.

Das Gewebe der Cornea verhält sich natürlich nicht passiv gegenüber dem mit der Entwicklung solcher Massen den Fremdkörpern nothwendig verbundenen Reize (ganz abgesehen von den etwa noch vorhandenen specifisch reizenden Eigenschaften der Parasiten), vielmehr kommt sehr bald um die Parasitenhaufen herum eine bedeutende Zellenanhäufung zu Stande. Am schönsten sieht man das auf dem Querschnitte, wo besonders in den tieferen Schichten mitten durch die Lamellen der Cornea, in denen man für gewöhnlich ja nur einzelne Ausläufer der Hornhautkörperchen sieht, grosse Mengen spindelförmiger Zellen von den unteren Schichten zu den oberen aufstrebten. Da auch hier die Zellen einer Lamelle unter sich eine parallele, aber mit den in den nächst höheren oder tieferen Lamellen liegenden eine verschiedene Richtung innehalten, so erscheint das ganze Gewebe, besonders nach Färbung mit Goldchlorid, wie unregelmässig schraffirt. — Am dichtesten wird die Anhäufung zunächst um die Parasitenhaufen<sup>1)</sup> herum, so dass diese schliesslich ganz von den übergelagerten Zellen verdeckt werden.

Was die Natur dieser hier neu hinzugekommenen Zellen angeht, so haben dieselben auch auf Flächenschnitten eine mehr oder weniger langgestreckte Gestalt und zeigen zum grossen Theil —

<sup>1)</sup> Ich will hierbei bemerken, dass diese Micrococci durch Gold nicht gefärbt werden.

besonders die mehr nach der Mitte der Heerde zu gelegenen — mehrere meist hintereinanderliegende Kerne. Die Räume, in welchen diese Zellen liegen, sind in der Fortsetzung der Zellenspindeln oft durch feinste Linien angedeutet und sind offenbar mit denjenigen Räumen, in welchen die sternförmigen Hornhautzellen liegen, nicht ganz congruent. Die Räume scheinen eine grosse Ausdehnung zu haben, da man oft mehrere Zellen genau in derselben Richtung hintereinander findet, nur verbunden durch die oben erwähnten feinen Linien. Da wo die Zellen sehr reichlich vorhanden sind, also in der unmittelbaren Umgebung der Reizstelle, erscheinen die spindelförmigen Räume bündelweise parallel angeordnet und die einzelnen Bündel kreuzen sich in verschiedenen Winkeln, — es entsteht also genau das Bild der Bowman'schen corneal tubes. Wo kommen nun diese Zellen her? Es ist nicht wohl thunlich, sie als ausgewanderte farblose Blutkörperchen anzusehen, da wenigstens in denjenigen Stadien des Prozesses, welche der obigen Schilderung zu Grunde liegen, am Rande der Cornea kaum eben beginnende diffuse Trübung zu bemerken war und in dem mikroskopischen Bilde die Eiterzellen in der Peripherie der kleinen Heerde sehr bald verschwinden, so dass man nur anscheinend intactes Hornhautgewebe vor sich hat. Aber auch die fixen Hornhautzellen scheinen nicht ohne Weiteres zur Erklärung der Zellenneubildung herangezogen werden zu dürfen, da sie sich an Flächenschnitten oft sehr deutlich mitten zwischen den spindelförmigen Eiterzellen erkennen und stellenweise bis dicht an die im Centrum der Heerde liegenden dichtesten Zellenmassen heran verfolgen liessen. Sollten vielleicht doch die v. Recklinghausen'schen Wanderzellen von grösserer Bedeutung für die Eiterbildung sein, als man seither annahm? Es liegt nicht in meiner Absicht, dieser Frage hier näher zu treten, ich behalte mir das für ein andermal vor. Fragen wir nun, welche Räume es sind, in denen sich die Micrococci verbreiten — denn dass es präformierte Räume sein müssen, in denen sie sich entwickeln, geht wohl mit Sicherheit aus der constat. charakteristischen Form ihrer Anhäufungen ~~hervor~~<sup>hervor</sup>, wohl kaum im Zweifel darin<sup>zutun</sup> sogenanntem

~~hervor~~ — so kann man ~~hervor~~ sein, dass es die von Bowman corneal tubes sind, welche den sich ausbreitenden Parasiten als Wege dienen, mögen diese nun mit den v. Recklinghausen'schen Saftkanälchen übereinstimmen oder von diesen ver-

schiedene Bildungen (interfibrilläre Räume) darstellen. Vor allen charakteristisch ist das oben geschilderte Bild paralleler spindelförmiger Räume in der einen Ebene, ähnliche, aber die ersteren kreuzende in einer zweiten u. s. w., welches auf's genaueste der Bowman'schen Schilderung der nach ihm genannten Räume entspricht. Ich glaube also aus diesen Bildern schliessen zu können, dass die Micrococci in diese präformirten Hohlräume hineingelangen, dieselben bei ihrer stetig fortschreitenden Vermehrung anfüllen und immer mehr ausdehnen, wie ich Ähnliches schon früher (l. c.) auch von der Pleura eines Kindes beschrieben habe. Der Wachstumsdruck der Micrococci muss sehr bedeutend sein, da trotz der Dürbheit des Corneagewebes doch schliesslich so enorme Ausdehnungen der Räume zu Stande kommen<sup>1)</sup>), dass man sie schon mit blossem Auge als feinste Strahlen erkennen kann. Mir scheint dieser Befund auch ein neues Argument abzugeben für die Meinung, dass eine eigene Beweglichkeit den hier besprochenen Wesen abgeht und dass sie nur durch äussere mechanische Einflüsse vorwärts bewegt werden, da sie sich im anderen Falle wohl schneller in die Fläche ausbreiten würden und es nicht erst zu einer so bedeutenden Anhäufung an dem Orte der Impfung kommen könnte.

Eberth giebt an (l. c.), dass seine Versuchsthiere nach einigen Tagen in Folge der Infection gestorben seien — ich kann von den meinigen nicht dasselbe sagen. Ich habe einzelne Thiere mehrere Wochen lang beobachtet und ihre Temperatur gemessen, konnte aber weder eine Erhöhung der letzteren, noch überhaupt eine besondere Störung des Allgemeinbefindens constatiren; gestorben ist mir bis jetzt kein einziges der Thiere. Während in allen Fällen von vornherein eine mehr oder weniger beträchtliche Schwellung und Röthung der Conjunctiva, verbunden mit vermehrter Secretion, vorhanden war, blieb die Cornea in der Regel in den ersten 24—36 Stunden ohne weitere Veränderung und die parasitären Trübungen hoben sich sehr scharf von der Umgebung ab. Bald aber begann vom Rande her eine diffusse Trübung, welche sich schnell über

<sup>1)</sup> Schon v. Recklinghausen giebt an (l. c.), dass die Bacterien die Kanäle, in welchen sie lagerten (Harnkanälchen und Gefässe) in einer eigenthümlichen Weise stark knotig aufgetrieben hatten und sieht in diesem Umstand einen Beweis der parasitären Natur der körnigen Massen.

die ganze Cornea verbreitete und die zierlichen Zeichnungen der oben beschriebenen Sterne mehr und mehr verwischte. Jenachdem die Verletzungen von vornherein tiefer in die Substanz der Hornhaut eingedrungen waren, machte sich die weitere Entwickelung des Prozesses in verschiedener Weise. Waren sie oberflächlicher, so entwickelte sich ein starker Pannus, der die Cornea allmählich immer weiter überzog: das Parenchym wurde ganz undurchsichtig, weisslich und weich, im Centrum trat häufig eine konische Vorwölbung der Cornea ein. Gingene die Verletzungen dagegen tiefer, so trat meist sehr bald ein Hypogyon auf, das Cornealgewebe erweichte schnell und es entstand eine Perforation, der sich dann eine vollkommene Zerstörung des Auges anschloss. Doch pflegte auch in diesen Fällen eine beginnende Pannusbildung nicht zu fehlen. In einem Falle sah ich endlich, während sich von dem unteren Rande her ein dichter Gefässkranz auf der Hornhaut vorwärtsschob, die in der Mitte gebogenen sehr grossen Trübungen immer mehr verbllassen, so dass man schliesslich nur mit Mühe die Stelle, wo sie gesessen, noch erkennen konnte.

Es möchte wohl Mancher von vornherein geneigt sein, das Ausbleiben der Allgemeininfection als einen Beweis gegen die pathogene Bedeutung der Micrococceen heranzuziehen, doch wird man bei genauerer Prüfung wohl zugeben müssen, dass der Grund nicht stichhaltig ist. Eine Allgemeininfection könnte doch nur dann eintreten, wenn die Organismen bis in die Lymphgefässe gelangten. Nun kennen wir ja aber bekanntlich in der Cornea noch keine Lymphgefässe und haben andererseits gesehen, mit welchen Schwierigkeiten die Weiterverbreitung der Micrococcen bei dem Mangel von Eigenbewegung verbunden ist, so dass man wohl gestehen muss, dass für die Entstehung einer Allgemeininfection kaum ungünstigere Verhältnisse gedacht werden können. Dazu kommt dann noch, dass mit der Ansammlung der Eiterzellen um die Parasitenhaufen und gar erst mit dem Beginn der Zelleneinwanderung vom Rande her, die nach den Lymphgefässen führenden Wege erst recht verschlossen werden, so dass also in der That das Nichteintreten allgemeiner Infection sehr leicht erklärlie scheint.

Dass die entzündlichen Erscheinungen, welche an der Cornea selbst und den Nachbartheilen auftreten, durch die Micrococceen und nicht durch die Verletzungen an sich oder durch andere Bestand-

theile der Impfflüssigkeit hervorgerufen werden, geht wohl schon daraus hervor, dass die Verletzungen allein oder auch in Verbindung mit Einbringen von verdünnter Essigsäure mir niemals ähnliche Erscheinungen hervorgebracht haben und dass andererseits die verschiedensten Materialien (peritonitische Flüssigkeit von Menschen und Thieren, Blut) zur Impfung benutzt worden sind, bei denen nur die Micrococci einen constanten Bestandtheil ausmachten; es wird aber auch dadurch bewiesen, dass es mir gelang, von Cornea auf Cornea die Micrococci überzuimpfen mit dem eclatantesten Erfolge.

Ich machte die gewöhnlichen Verletzungen, schnitt dann aus einem soeben exstirpierten, vor 2 Tagen mit Peritonäalflüssigkeit eines durch Blut infizirten Kaninchens geimpften Auge, welches eben beginnende diffuse Randtrübung zeigte, einen der Sterne heraus, nachdem vorher die parasitäre Natur der Trübung constatirt war, und führte ihn mit einer reinen Nadel öfters auf der Cornea hin und her. Dann schnitt ich das Stückchen mit einer sorgfältig gereinigten Scheere ans einander, führte auch diese kleinen Stückchen mehrmals hin und her und liess sie<sup>e</sup> endlich im Conjunctivalsack liegen. Das geschah um 12 Uhr. Schon um 7½ Uhr Abends wurden kleine trübe Punkte auf der Cornea bemerkt und vom anderen Tage um 10 Uhr Morgens führt das Protokoll schon 3 grosse, sehr deutlich sternförmige und viele kleinere punktförmige Trübungen auf nebst beginnender diffuser Trübung des Randes der Hornhaut. Es bildete sich später ein von allen Seiten die Cornea überziehender dichter Pannus, der nur das Centrum freiliess, welches konisch nach aussen vorgewölbt erschien und an dem das Gewebe in eine undurchsichtige, weissliche, auf der Oberfläche sehr weiche Masse verwandelt war.

In diesem Falle<sup>z</sup> also wurden die Micrococci vom Blute der Puerpera in die Bauchhöhle eines Kaninchens, von hier auf die Cornea eines zweiten und von da endlich auf die Cornea eines dritten übertragen, wo sie noch ihre vollste Wirkung entfalteten.

Ich constatiere also:

- 1) dass ich in allen erwähnten Fällen von Puerperalfieber in den entzündlichen Exsudaten der Bauchhöhle grosse Mengen meist zu Ketten vereinigter Micrococci aufgefunden habe, während Cylinderbakterien niemals vorhanden waren,
- 2) dass ich in dem Blute der genannten Kranken nur in einzelnen Fällen dieselben Micrococci sicher nachweisen konnte,
- 3) dass sich in den durch Injection peritonitischer Flüssigkeit in die Bauchhöhle infizirter Kaninchen eine offenbar durch Vermehrung in loco entstandene grosse Menge derselben Micrococci in

der Bauchhöhlenflüssigkeit und im Oedem des Mediastinum nachweisen liess,

4) dass auch einmal bei einem solchen Thiere eine intra vitam vorhandene sehr grosse Menge von Micrococci im Blute des ganzen Körpers beobachtet wurde,

5) dass die Microcoecen aus sämmtlichen in 1 — 3 genannten Flüssigkeiten mit Erfolg auf die Cornea von Thieren übergeimpft wurden,

6) dass auch die Weiterimpfung von einer so infizirten Cornea auf eine andere gelang.

Vergleiche ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit dem von anderen Forschern Gefundenen, so ergiebt sich eine Uebereinstimmung in der Angabe, dass sich beim Puerperalfieber nicht nur in den verschiedenen entzündlichen Producten in den Organen und den serösen Höhlen, sondern auch wenigstens zuweilen in dem Blute niedere Organismen befinden, welche die Fähigkeit besitzen sich in loco zu vermehren und von da aus weiterzuverbreiten, was bald mit Hülfe der Lymphgefässe, bald mit Hülfe der Blutgefässe geschieht. Während ich mit den Angaben Virchow's, der nur von „körnigen“ Massen redet und der Angabe Cohn's in Waldeyer's letzten Fällen sowie mit v. Recklinghausen's Mittheilung, in welcher auch von dem „gleichmässigen Korn“ der Parasiten die Rede ist, dahin übereinstimme, dass es sich hier um Kugelbakterien - Micrococci Cohn handelt, erwähnen dagegen Waldeyer von anderen Fällen und Heiberg sowie Wedel von den ihrigen auch stäbchenartige Formen, die bei den letzten sogar Eigenbewegung zeigten. Diese abweichenden Beobachtungen ergeben sich schon durch ihr isolirtes Vorkommen als ungewöhnliche und nicht wesentliche, und ich glaube daher, sie können bei der Uebereinstimmung aller übrigen Autoren nicht wesentlich in Betracht kommen, um so weniger als Waldeyer seine Beobachtungen nur flüchtig erwähnt und in dem Heiberg'schen Falle von Virchow vorzugsweise „feinste Granula“ gefunden wurden, die also jedenfalls bei weitem prävalirten. Da die von Heiberg versuchte Impfung nicht gelang, so ist es um so wichtiger, dass die von Eberth (Impfung auf die Cornea) und von mir (Injection in die Bauchhöhle und Impfung auf die Cornea) angestellten Experimente übereinstimmend die Uebertragbarkeit der Micrococci durch die puerperalen Flüssig-

keiten auf Thiere und ihre Vermehrung in denselben ohne Aenderung ihrer Form constatirt haben; die von Mayrhofer angestellten Experimente können mit diesen nicht auf gleiche Stufe gestellt werden und bieten außerdem zu complicirte Verhältnisse dar, um in Bezug auf die Form der pathogenen Bacterien verwerthet werden zu können.

Ich unterlasse es, naheliegende Betrachtungen über die Actiologie des Puerperalfiebers anzufügen, indem ich es einem Jeden überlasse, sich die nöthigen Schlüsse aus dem Mitgetheilten selbst zu ziehen.

Berlin, Juli 1873.

Nachschrift. Soeben ist in Nr. 32 des Centralblattes für d. med. W. eine neue Mittheilung von Dr. Max Wolff „über Pilzinjectionen“ erschienen, in welcher der Verfasser unter anderem behauptet, dass er auch in den peritonitischen Exsudaten bei Puerperalfieber „nicht eine, sondern verschiedene Pilzformen (Kugelbacterien, Bact. termo, Bacillus)“ gefunden habe. Wie aus obigen Mittheilungen hervorgeht, muss ich für die in Bonn von mir beobachteten Fälle das Vorkommen anderer Formen als der Micrococcen durchaus in Abrede stellen. Aber auch hier hatte ich z. B. vor kurzem Gelegenheit, einigen Collegen zu demonstrieren, dass sich in dem Gelenkeiter des oben in Anmerk. 2 S. 449 erwähnten an Sepsis zu Grunde gegangenen 10tägigen Kindes ausschliesslich enorme Mengen von Kugelbacterien befanden. Wenn also Wolff in den von ihm untersuchten Fällen neben den Kugelbacterien noch andere Formen gefunden hat, was ich natürlich keinen Augenblick bezweifele, so muss dieser Befund wohl auf eine postmortale Verunreinigung zurückgeführt werden, zu deren Erklärung wohl der Umstand herangezogen werden dürfte, dass hier die Leichen in der Regel erst in den zweiten 24 Stunden p. m. obducirt werden und dass gerade in diesem Semester in dem hiesigen Leichenkeller Verhältnisse herrschten, welche die Fäulniss auf's äusserste begünstigten. Es wäre wohl denkbar, dass z. B. vom Darmkanale aus durch die aufgelockerten Darmwandungen post mortem solche Verunreinigungen in die Exsudate gelangt seien.

Es möge mir bei dieser Gelegenheit gestattet sein, auch noch einige andere Bemerkungen über die angezogene Mittheilung

zu prüfen. Die Publication bezweckt durch Experimente nachzuweisen, dass „die pyämischen und septischen Pilze“ nicht oder doch nur theilweise als Ursache der deletären Wirkung pyämischer und septischer Wundsecrete anzusehen seien. Wolff behandelt die Frage vorläufig wesentlich statistisch und zieht aus dem Umstand, dass die mit pyämischem resp. septischem Wundsecret geimpften Meerschweinchen fast sämmtlich bald starben, während die mit aus jenen Secreten gezüchteten Pilzen geimpften Thiere grössttentheils am Leben blieben, den Schluss, „dass die gezüchtete pyämische und septische Pilze enthaltende Flüssigkeit bei weitem weniger deletär wirkt, als das in derselben Dosis“ (1—2 Ccm.) „injicirte, fast absolut tödtlich wirkende pyämische und septische Wundsecret selbst.“ Gegen diese Schlussfolgerung ist im Allgemeinen nichts einzuwenden, sobald sie aber dazu benutzt werden soll, wie es doch offenbar die Absicht des Verf. ist, um über die Quantität des in den beiden Impfmaterialien vorhandenen pyämischen resp. septischen Giftes zu entscheiden, kann ich ihre Richtigkeit nicht mehr zugeben. In dem einen Falle wird injicirt Eiter + Gift, in dem anderen Nährflüssigkeit + Pilze. Ich könnte erst dann die aus den Versuchsresultaten gezogene Schlussfolgerung in dem eben angedeuteten Sinne gelten lassen, wenn der Verf. vorher bewiese, dass eine Injection von 1—2 Ccm. reinen Eiters dieselben Effecte hervorbringt wie dieselbe Menge reiner Nährflüssigkeit. Ich glaube aber, er würde in diesem Falle wenigstens eine ganz ähnliche Verschiedenheit der Wirkungen erhalten, wie er sie in den mitgetheilten Versuchsreihen erhalten hat. Es können also die von ihm gewonnenen Resultate nicht einfach als die Folgen des quantitativ verschiedenen Gehaltes der benutzten Flüssigkeiten an pyämischem resp. septischem Gift angesehen werden.

Um sich vor dem Vorwurfe zu bewahren, dass andere Individuen als die mit dem pyämischen und septischen Zusatz in die Züchtungsflüssigkeit gebrachten, in dieser zur Entwicklung gelangt sein könnten, gibt W. seine Methode und verschiedene Controlversuche an. Ich glaube, dass man ihm auch in dieser Beziehung die Berechtigung zu seinem Schlusse, dass er eine Reincultur gehabt habe, nicht wird abstreiten können — und trotzdem muss ich ihm, die Unreinheit seiner Versuche vorwerfen, sobald er (— und nur dann haben die Versuche überhaupt einen Sinn —)

die gezüchteten Pilze einfach als pyämische und septische Pilze betrachten will. Kein Material scheint mir ungeeigneter zur Lösung der Frage, welche „Pilze“ als die eigentlich pyämischen oder septischen anzusehen seien, als grade die Wundflüssigkeiten. Was kann nicht Alles von aussen auf eine solche Wunde daraufkommen, das mit der Infection auch nicht das mindeste zu thun hat! Bekannt ist, dass z. B. bei dem sp. blauen Eiter Unmassen von „Pilzen“ auf der Wunde vorhanden sein können, ohne dass das Allgemeinbefinden des Patienten gestört zu sein braucht; hat aber ein solcher Patient zufällig Pyämie und man beschränkt seine Untersuchungen auf die Wundflüssigkeit, so werden sofort die an sich unschädlichen Pilze des blauen Elters zu pyämischen Pilzen gestempelt. Es zwingen ferner sämmtliche neueren Untersuchungen doch fast mit Nothwendigkeit zu der Annahme, dass bei den uns hier interessirenden Krankheiten innerhalb des Körpers stets nur Kugelbacterien, keine Cylinderformen vorkommen und der Schluss liegt daher sehr nahe, dass nur in diesen das giftige Prinzip zu suchen sei. Jedenfalls kann also W. seine Cultur nicht von dem Vorwurfe reinigen, dass er neben den wirklich pyämischen Pilzen, deren Vorhandensein ich durchaus nicht läugnen will, noch eine Menge anderer Formen zugleich gezüchtet haben kann, ja sogar höchst wahrscheinlich gezüchtet haben wird, dass er also in diesem Sinne keine Reincultur gehabt hat, und da wir uns jetzt von den Einflüssen, welche die einzelnen Formen der Bacterien auf einander ausüben, noch nichts wissen oder vielmehr da schon von verschiedenen Seiten Angaben gemacht wurden, welche den Gedanken nahe legen, dass durch die Entwicklung der Fäulnissbacterien die Wirkung anderer Formen vermindert oder gar aufgehoben werden kann, so kann folglich die von Wolff benutzte pilzhaltige Zuchtfüssigkeit nicht als eine solche angesehen werden, die über die Wirkung der pyämischen und septischen Pilze entscheiden kann.

Wenn der Verfasser in Bezug auf die Multiplicität der von ihm in den pyämischen und septischen Wundseereten gefundenen Pilze erwähnt, dass „dieselben multiplen Formen bei zahlreichen Untersuchungen von Wundsecret sieberhafter Kranker, die nicht zu Grunde gingen, in verschiedenen Krankenhäusern gefunden wurden,“ so liegt es mir natürlich fern, die Richtigkeit dieser Angabe in Zweifel ziehen zu wollen, allein ich kann nicht umhin, dagegen zu bemer-

ken, dass ich z. B. in der allerletzten Zeit in dem Wundseeret zweier an Wundrose Erkrankter ausschliesslich grosse Mengen von Kugelbacterien isolirt und in Kettenform gefunden habe, ein Befund, der mir von Collegen, welche die Präparate sahen, bestätigt worden ist. Die Multiplicität der Pilze ist also jedenfalls nicht constant, constant ist nur das Vorkommen von Micrococcen.<sup>1)</sup> --

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel XII.

Sämmtliche Figuren sind mit Gondlach 2/VII I. gezeichnet. In Fig. I sind die Micrococcen ein wenig zu gross ausgefallen.

Fig. I. Peritonitisches Exsudat einer Puerpera.

Fig. II. Peritonitisches Exsudat von einem durch Injection des in Fig. I dargestellten Exsudates in die Bauchhöhle inficirten Kaninchens.

Fig. III. Blut aus dem Ohr eines in derselben Weise inficirten Kaninchens.

Fig. IV. Blut eines Kaninchens mit eigenthümlichen zackigen Körperchen (Zerfallsproducten farbloser Zellen?).

## XXV.

### Ueber die Entstehung der Schwefelsäure und das Verhalten des Taurins im thierischen Organismus.

Von Dr. E. Salkowski,

chem. Assistent am pathologischen Institute und Privatdocent in Berlin.

Das Studium des Verhaltens schwefelhaltiger organischer Körper im thierischen Organismus ist bisher auffallend vernachlässigt worden: es existirt hierüber meines Wissens nur die eine Angabe, dass Schwefelecyanalium unverändert in den Harn übergeht. Diese That-sache steht vielleicht in Zusammenhang mit dem Umstände, dass uns über die nähere Bindung des Schwefels in den Eiweisskörpern bisher so gut wie Nichts bekannt ist. Die Versuche, schwefel-

<sup>1)</sup> Man vergleiche auch die diese Verhältnisse besprechende Arbeit v. Birch-Hirschfeld, „Untersuchungen über Pyämie“, Arch. d. Heilkunde 1873. XIV. 3. u. 4. Hft.