

[Aus dem Institut für allgemeine Pathologie der Universität zu Ferrara.]

Bakteriologische Untersuchungen über eine Fleischvergiftungsepidemie.

Von

Prof. N. Tiberti,
Direktor des Instituts.

Im Januar des Jahres 1906 trat in Bologna eine akute Gastro-Enteritis-epidemie durch Genuß von Wurstwaren auf. Es ist nicht möglich, die Anzahl der erkrankten Personen genau festzustellen; allein auf Grund seitens der Ärzte jener Stadt erhaltenen Informationen kann man sagen, daß sich die Zahl der Betroffenen auf mehr als dreißig belief. Einige derselben wurden ins Spital aufgenommen, andere blieben in häuslicher Pflege.

Die gastro-enteritischen Erscheinungen waren bei den verschiedenen Vergifteten mehr oder weniger schwer. Bei einigen waren sie von Fieber, Bauchschmerzen, Kopfschmerzen und stark nervöser Depression begleitet. Diese Erscheinungen erreichten ihren Höhepunkt bei einem sehr kräftigen jungen Manne von 19 Jahren, der bis dahin vollkommen gesund gewesen und welcher kaum 40 Stunden nach dem Genuß von etwa 60 g^{rm} Wurst starb unter dem äußerst schweren und stürmischen Krankheitsbilde von Erbrechen, Diarrhoe, Kopfschmerz, Schwindel, präkordialer Angst, Krämpfen der unteren Gliedmaßen, Dyspnoe, kleiner filiformer Puls, benommenes Sensorium, konjugierte Deviation der Bulbi, enge Pupillen, komplette Anurie.

Die Sektion ergab: Hyperämie sämtlicher Organe, Herz schlaff, Myocardium weich, leicht zerreißlich, am Pericard einige punktförmige Hämorrhagien. Leichtes Lungenödem. Beginnende fettige Degeneration der Leber. Milz etwas vergrößert, braunfarbig, weich. Die Nieren zeigten

das Bild der akuten Nephritis hyperämischen Typus. Hyperämie des ganzen Verdauungskanal, mit Schwellung der Solitärfollikel und der Peyerschen Plaques im Dünndarm: hier und da hämorrhagische Flecken. Den Darminhalt bildet eine weichflüssige, grünliche, äußerst stinkende Masse.

Während sämtliche Vergifteten ihre Erkrankung auf den Genuß von gekochten Wurstwaren zurückführten, wurde festgestellt, daß der junge Mann, der dem unglücklichen Zufall zum Opfer fiel, die Wurst roh gegessen hatte.

Die Gerichtsbehörde sequestrierte eine große Menge von Schweinewurstwaren in den Geschäften, aus welchen die Erkrankten angaben die Würste bezogen zu haben, sowie bei einigen Wurstwarenerzeugern, welche die Würste den Kleinhändlern geliefert hatten.

Mir wurden einige Muster dieser verdächtigen Wurstwaren zur bakteriologischen Untersuchung übergeben und bei den meisten derselben gelang es mir, im Wege von isolierenden Kulturen, außer einer ziemlichen Anzahl von gewöhnlichen nicht pathogenen Keimen (Kokken, Sarzinen, *Bacillus subtilis*) einen Mikroorganismus zu erhalten, der sich für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen als äußerst pathogen erwies.

In einer früheren Publikation¹ beschrieb ich die hauptsächlichsten kulturellen und biologischen Eigenschaften dieses Mikroorganismus und nahm mir bereits damals vor, bezüglich desselben eine vollständige Untersuchung von allen Gesichtspunkten aus anzustellen, unter Benützung sämtlicher Kulturmittel, welche die moderne bakteriologische Technik für das Studium der Mikroorganismengruppe zur Verfügung stellt, in welcher ich, von Beginn meiner Untersuchungen an, den von mir isolierten Mikroorganismus einreihen zu müssen glaubte.

Ich stellte ferner mit dem von mir isolierten Mikroorganismus und mit anderen ähnlichen zahlreiche vergleichende Versuche von Agglutination, bakteriolytischer und aktiver Immunisierung an zu dem Zwecke, den von mir erhaltenen Mikroorganismus genau zu identifizieren, was doch nur auf Grund der erwähnten biologischen Untersuchungen möglich ist.

Die Ergebnisse der Gesamtheit dieser nach Veröffentlichung der oben erwähnten Arbeit ausgeführten Untersuchungen sind in der gegenwärtigen Arbeit niedergelegt, zu deren leichterem Verständnis ich einige der wesentlichsten von mir bereits bekannt gemachten Daten wiederholen will.

¹ Contributo alla etiologia degli avvelenamenti da carne. *Lo Sperimentale*. Novembre e Dicembre 1906. (In dieser Arbeit sind ausführliche Literaturangaben enthalten.)

Morphologische und kulturelle Eigenschaften des aus den Fleischwaren von Bologna isolierten Mikroorganismus.

Der von mir isolierte Mikroorganismus hat die Form eines Stäbchens, das in den sehr jungen Kulturen sehr kurz ist, so daß es daselbst einem Coccus gleicht; in einige Tage alten Kulturen ist der Mikroorganismus etwa doppelt so lang wie breit. In den alten Kulturen erzielt man etwas längere Formen. Diese Stäbchen erscheinen zumeist isoliert oder vereint zu zweien, seltener zu dreien oder viere. Nur sehr selten beobachtet man die Formation von Filamenten.

Im hängenden Tropfen beobachtet zeigen diese Mikroorganismen aktive Bewegungen mittels langer Geißeln, welche in der Zahl von 5 bis 8 an den Seiten des Bacterium stehen und die ich mittels der von de Rossi¹ angegebenen Methode deutlich sichtbar machen konnte.

Der obenerwähnte Mikroorganismus bildet keine Sporen; er färbt sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben: entfärbt sich vollständig nach Gram. Er ist eminent aerob und entwickelt sich rasch und üppig bei der Temperatur von 32 bis 35°; wächst gut auch bei 18 bis 20°.

Seine hauptsächlichsten vegetativen Eigenschaften sind die folgenden:

In Bouillon entwickelt er sich, indem er dieselbe stark und gleichmäßig trübt. Manchmal bilden die Mikroorganismen Flöckchen, welche auf den Boden der Rohre sinken; andere Male wieder bilden sie an der Oberfläche der Bouillon ein zartes Häutchen, welches beim Bewegen des Rohres leicht zerreißt.

Auf Gelatineplatten entwickelt er sich als kleine graulich-weiße Kolonien, welche unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung beobachtet, an den Rändern feingranuliert und ein wenig gestreift erscheinen. Bei Gelatine-Stichkulturen erzielt man an der Oberfläche einen dichten graulich-weißen Belag, der manchmal stark gekraust erscheint. Im Stichkanal entwickeln sich die Mikroorganismen nur spärlich und die Gelatine wird durchaus nicht verflüssigt.

Auf Agarplatten erzielt man grünliche Kolonien, beiläufig von demselben Aussehen wie die auf Gelatine entwickelten. Die Strichkulturen auf schiefer Agar ergeben einen grauen, ziemlich reichlichen Belag.

Auf Kartoffel gibt dieser Mikroorganismus einen dichten, feuchten, gelblichen Belag.

Er wächst gut in Milch, ohne dieselbe zu koagulieren. Die Milch reagiert anfangs sauer. Nach etwa 10 Tagen wird die Reaktion alkalisch und die Milch zeigt eine gewisse Tendenz zur Klärung.

¹ *Rivista d'Igiene e Sanità pubblica.* 1902. Anno XII.

In Petruschkyscher Lakmusmolke (neutralisierte Molke versetzt mit 5 Prozent Lakmuslösung) entwickelt sich der von mir isolierte Mikroorganismus üppig. Die bläuliche Farbe des Nährbodens wird hierbei schwach rot. Nach 7 bis 8 Tagen beginnt die blaue Färbung von der Oberfläche aus wieder zu erscheinen und geht sukzessive auf die ganze Menge der Molke über, was mit einer starken Alkaleszenz des Nährbodens einhergeht. Manchmal tritt die Trübung der Molke und der Farbumschlag rascher auf als andere Male, was vielleicht mit der Menge des geimpften Materials zusammenhängt.

Auf den Lakmus-Milchzucker-Agarplatten nach v. Drigalski und Conradi erzielt man große, intensiv blaue Kolonien, mit stärker gefärbtem Zentrum, fein gestrichelter Oberfläche, unregelmäßigen Rändern. Das Zentrum der Kolonien erscheint manchmal von einer weißlichen Zone umgeben.

Auf Malachitgrünagar, nach Lentz und Tietz, entwickelt sich der Mikroorganismus üppig, auch wenn das Malachitgrün dem Agar im Verhältnis von 1:5000 zugesetzt worden war. Nach ca. 20 Stunden Wachstum bei 37° gibt er 2 bis 3^{mm} breite, transparente oder leicht getrübe Kolonien. In den darauffolgenden Tagen nehmen diese Kolonien eine schöne grüne Färbung an, der sie umgebende Agar ist farblos und nimmt eine gelbliche Färbung an.

In Glukose-, Maltose-, Galaktose-, Fruktose-, Invertin-, Mannit- oder Arabinose-Agar, mit Zusatz von Lakmuslösung (im Verhältnis von 1:100) erzielt man nach 24 Stunden mehr oder weniger reichliche Gasentwicklung unter Rötung des Nährbodens. Nach 48 Stunden beginnt derselbe sich zu entfärben und nach einigen Tagen ist die Entfärbung vollständig. Auch mit Dulcitaragar erzielt man Fermentation mit reichlicher Gasentwicklung.

Mit Milchzuckeragar erleidet der von mir isolierte Mikroorganismus keinerlei Veränderung.

In den folgenden nach Barsiekow bereiteten Lösungen verhält sich der obenerwähnte Mikroorganismus wie folgt:

Die Lakmus-Nutrose-Milchzuckerlösung bleibt unverändert; in der Lakmus-Nutrose-Traubenzuckerlösung dagegen erzielt man eine schöne Rosafärbung und das Kasein der Nutrose koaguliert; nach etwa 10 Tagen ist die Entfärbung des Nährmittels beendet, nachdem sie am Boden der Röhre begonnen und von da aus nach oben vorgeschritten war. In einer ähnlichen Lakmus-Nutrose-Maltoselösung erzielt man nach 24 Stunden eine starke Rötung ohne Koagulierung, während man in einer Lakmus-Nutrose-Mannitlösung kräftige Rötung mit leichter Koagulierung und Gasentwicklung erzielt.

In Neutralrotagar (1 Prozent einer konzentrierten Lösung) und Traubenzucker (0.3 Prozent) erhält man nach 24 bis 36 Stunden eine deutliche Fluoreszenz und reichliche Gasentwicklung.

Der von mir isolierte Mikroorganismus erzeugt kein Indol.

Aus Obigem geht hervor, daß der aus den Wurstwaren, welche die Ursache der im Januar 1906 zu Bologna aufgetretenen infektiösen Gastroenteritis waren, erhaltene Bacillus sämtliche morphologische und Färbungseigenschaften, sowie einige Vegetationskennzeichen besitzt, die vollkommen identisch sind denjenigen des Eberthschen Bacillus und des *Bacterium coli commune*, von welchen Mikroorganismen er sich jedoch deutlich durch andere Kennzeichen unterscheidet.

So unterscheidet er sich vom *Bacterium coli*:

1. Durch sein Verhalten gegenüber Milch.
2. Durch seine Entwicklung in Lakmusmolke nach Petruschky (welche das *Bacterium coli* stark rötet), in den Lösungen nach Barsiekow (welche sämtlich durch das *B. coli* koaguliert und gerötet werden), im Nährboden von v. Drigalski-Conradi (auf welchem das *B. coli* sich in roten Kolonien entwickelt).
3. Dadurch, daß er kein Indol erzeugt.

Vom *Typhusbacillus* differenziert er sich:

1. Durch sein Verhalten auf Neutralrotagar und Traubenzucker (auf welchem Nährboden der Eberthsche Bacillus, ohne Farbveränderung hervorzurufen, sich entwickelt).
2. Durch seine Entwicklung auf Traubenzuckeragar (auf welchem der *Typhusbacillus* kein Gas entwickelt).
3. Durch seine Entwicklung auf Maltose-, Galaktose-, Fruktose-, Invertin-, Mannit- oder Arabinose-Agar mit Zusatz von Lakmuslösung, welche Nährböden der *Typhusbacillus* rötet, jedoch ohne Gasentwicklung.

Vom *Bacterium coli* und vom *Typhusbacillus* unterscheidet sich der von mir isolierte Mikroorganismus:

1. Durch seine Entwicklung auf Lakmus-Dulcitagar, welcher durch sie in keiner Weise verändert wird.
2. Durch seine Entwicklung in Malachitgrünagar, da bei einer Konzentration dieser Substanz, in welcher ich dieselbe benutzte, bekanntlich das *Colibacterium* sich schwer und der *Typhusbacillus* sich sehr spärlich entwickelt.

Tierpathogenität des von mir isolierten Mikroorganismus.

A. Impfversuche mit Kulturen.

Mit diesem Mikroorganismus infizierte ich auf verschiedenem Wege weiße Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen und erreichte dadurch bei diesen Tieren fast konstant eine tödliche Septikämie.

α) Bei subkutaner Impfung mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Normalöse Reinkultur des genannten Mikroorganismus starben die Mäuse und Meerschweinchen nach 2 bis 3, längstens in 4 Tagen. Die Kaninchen nach 48 bis 56 bis 72 Stunden. Einige Stunden nach der Impfung zeigten sich die Tiere stark niedergeschlagen und wenige Stunden vor dem Tode zeigten sie Symptome von Hypothermie. Bei der Sektion fand ich, makroskopisch, in jedem Falle sämtliche Organe stark hyperämisch. Milz und Nieren vergrößert. Leber ebenfalls vergrößert, weich, zerreiblich, intensiv rot. In manchen Fällen beobachtete ich, entsprechend der Impfstelle, hämorrhagische Infiltration des subkutanen Bindegewebes. Die Präparate aus dem Herzblute und dem Blute der parenchymatösen Organe ergaben zahlreiche Bakterien, welche nach Gram nicht widerstanden und kulturell dieselben Kennzeichen aufwiesen, wie der oben beschriebene Mikroorganismus.

Mikroskopischer Befund: In der Milz beträchtliche Hyperämie der Gefäße; Milzpulpa dicht, infiltriert mit roten Blutkörperchen; hier und da bemerkt man Makrophage voll mit Blutpigment und polinukleäre Riesenzellen, welche auf die verstärkte hämo- und leukozytotitische Funktion des Organs hinweisen. In einigen Fällen konnte ich deutlich eine hyaline Degeneration der Milzfollikel beobachten.

In der Leber beobachtet man, außer der starken Hyperämie, infolge welcher die Trabekel beträchtlich auseinander gedrängt sind, nekrotische Herde, enthaltend disseminierte Fragmente von Chromatin und spärliche zum Teil noch erkennbare Zellen. Ringsum die Gefäße findet man nicht selten mehr oder weniger reichliche kleinzellige Infiltration. Außerdem beobachtet man in der Leber vorzugsweise zahlreiche mykotische Embolien verschiedener Größe. Die Mikroorganismen, aus welchen diese Embolien bestehen, entfärben sich nach Gram.

In den Nieren befinden sich die Epithelien der Tubuli contorti in trüber Schwellung. In den Glomerulen deutliche acute Glomerulitis.

In den Lungen bemerkt man, im Innern der Alveolen, zahlreiche rote Blutkörperchen, einige weiße Blutkörperchen und Fibringerinnsel. Auch in den interalveolären Zwischenräumen findet man Blut.

Hyperämie des Magens und Darms mit spärlichen hämorrhagischen Herden.

Bemerkenswert ist die von mir beständig beobachtete Tatsache, daß der obenerwähnte Mikroorganismus im Darminhalte sich vorfindet auch in den Fällen, in welchen derselbe subkutan eingepflegt worden war. Der Mikroorganismus beweist derart eine deutliche Tendenz die Darmwand zu durchbrechen und sich im Lumen des Darms vorzufinden.

β) Endovenöse Impfung. Hierzu wurde das Kaninchen gewählt und die Injektion in die Randvene des Ohres gemacht. Die Dosis der benutzten Kultur betrug 1 Normalplatinöse. Sowohl makroskopisch als mikroskopisch beobachtete man dieselben Tatsachen, wie bei der subkutanen Impfung; es muß nur bemerkt werden, daß bei der endovenösen Impfung die hämorrhagischen Erscheinungen im Magen und Darm noch deutlicher waren.

γ) Intraperitoneale Impfung. Es wurden geimpft drei Kaninchen und vier Meerschweinchen. Die benutzte Kulturdosis betrug 1 Öse per Kaninchen von 1200 grm , $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Öse per Meerschweinchen von 350 grm im Mittel. Sowohl Meerschweinchen als Kaninchen zeigten starke Niedergeschlagenheit und dem Tode ging ein soporöser Zustand vorher. Die Tiere überlebten die Impfung im Mittel 4 bis 5 Tage, indem sie anfangs Temperaturerhöhung, später Hypothermie der peripherischen Teile zeigten. Bei der Autopsie fand ich in allen Fällen Peritonitis, zumeist mit serösem, manchmal mit eitrig-fibrinösem Exsudat. Herz und Leber in einigen Fällen fettig degeneriert. Milz mäßig vergrößert. Mucosa des Dünndarms stark injiziert; der Darm voll mit einer schleimigen Flüssigkeit, aus welcher es mittels isolierender Kulturen gelang, den eingepflegten Mikroorganismus wieder zu erhalten. Im Magen beobachtete man außer der Gefäßinjektion punktförmige Hämorrhagien der Submucosa mit einigen seltenen Erosionen. Im Dickdarm nichts Bemerkenswertes. Bei einem Kaninchen waren die Nebennieren geschwollen und zeigten bei der Sektion hämorrhagische Erscheinungen.

Sowohl im peritonealen Exsudate als in den inneren Organen und im Herzblute fand man Bazillen in enormer Menge, deren morphologische, kulturelle und biologische Kennzeichen mit denjenigen der eingepflegten übereinstimmte.

δ) Einverleibung des Mikroorganismus per os. Mäuse, Kaninchen und Meerschweinchen wurden mit Reinkulturen des von mir isolierten Mikroorganismus gefüttert. Erstere starben innerhalb 3 bis 4 Tagen unter profuser Diarrhöe und Paresis der hinteren Gliedmaßen. Die Meerschweinchen und Kaninchen blieben im Mittel 8 bis 10 Tage am Leben. Bei der Autopsie beobachtete ich manchmal nur Hyperämie der inneren Organe. In anderen Fällen mäßig vergrößerte Milz und Leber.

Hämorrhagische Entzündung des Darmkanals. Darm gefüllt mit einer schmutziggelben Flüssigkeit. Schwellung der Solitärfollikel und der Peyersehen Plaques.

Mikroskopisch beobachtete ich in der Leber die bei der Impfung des Mikroorganismus auf subkutanem Wege von mir beschriebenen mykotischen Herde. In den Lungen bestanden, außer einer intensiven Hyperämie, bronchopneumonische Herde. Schnitte durch die ganze Dicke des Magens und an verschiedenen Stellen des Dünndarms zeigten die mikroskopischen Kennzeichen der akuten Gastroenteritis.

Aus dem Herzblute und aus der Milz erhielt ich in allen Fällen in Reinkultur den Mikroorganismus, mit welchem ich die Tiere gefüttert hatte.

B. Impfversuche mit filtrierten Kulturen und mit auf verschiedenen Temperaturen erhitzten Kulturen.

Mit einer 10 Tage alten, virulenten und durch die Berkefeldsche Kerze filtrierten Bouillonkultur impfte ich subkutan vier Meerschweinchen mit Dosen, die zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 ccm schwankten. Die Tiere starben innerhalb 2 bis 4 Tagen. Fünf Mäusen reichte ich — in Milch — diese filtrierte Bouillon dar, und auch diese Tiere starben. Bei der Autopsie fand ich in allen Fällen, außer intensiver Hyperämie sämtlicher Organe, fettige Degeneration leichten Grades der Leber und des Myokards.

Ferner impfte ich mit einer durch 12 Minuten auf 75° erhitzten 18 Tage alten Reinkultur in Bouillon des von mir isolierten Mikroorganismus vier Meerschweinchen im Gewichte von 250 bis 280 grm und drei Kaninchen im Gewichte von ca. 1200 grm . Die Dosis war $\frac{1}{3}\text{ ccm}$ pro Meerschweinchen und $\frac{1}{2}\text{ ccm}$ pro Kaninchen. Ein Kaninchen und zwei Meerschweinchen blieben am Leben. Ein Meerschweinchen starb nach 52 Stunden, das andere nach 4 Tagen. Von den zwei Kaninchen starb das eine nach 2, das andere nach 5 Tagen. Der makroskopische und mikroskopische Befund der Organe war beiläufig derselbe, den man bei der Impfung mittels der filtrierten, jedoch nicht erhitzten Kultur, erhalten hatte.

Vier Meerschweinchen injizierte ich in die Bauchhöhle Dosen 15 Tage alter, durch 10 Minuten auf 80° erhitzter Bouillonkultur, die zwischen $\frac{1}{2}$ und 1 ccm schwankten. Zwei dieser Meerschweinchen blieben am Leben, zwei starben; das eine nach 3, das andere nach 7 Tagen.

Auch eine ebenso alte, durch 10 Minuten auf 100° erhitzte Bouillonkultur, die vier Meerschweinchen subkutan bzw. intraperitoneal eingepflegt wurde, zeigte toxisches Vermögen.

Ich bemerke, daß alle obenerwähnten filtrierten oder erhitzten Kulturen bei der bakteriologischen Untersuchung als von lebenden Keimen frei sich erwiesen.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß in den Bouillonkulturen des von mir isolierten pathogenen Bacterium lösliche Gifte sich vorfinden, welche der Hitze widerstehen und auch für sich allein, ohne Intervention von lebenden Keimen, bei den Versuchstieren eine manchmal tödliche Vergiftung hervorrufen können.

Sind diese der Hitze widerstehenden toxischen Substanzen zu betrachten als spezifische Produkte des Stoffwechsels der Bakterien, welche gleichsam als Sekrete von ihnen eliminiert werden und sich deshalb in den Kulturflüssigkeiten gelöst vorfinden, oder aber sind dieselben zu betrachten als Gifte, enthalten im Inneren der Bakterienzellen und freigemacht durch Zerfall der letzteren? Wir müssen gestehen, die Antwort darauf ist nicht leicht, hauptsächlich weil wir recht wenig über die Natur der bakteriellen Gifte wissen. Durch ihr Verhalten gegenüber der Erhitzung sind wir nicht berechtigt, diese Substanzen eher als Endotoxine anstatt als Exotoxine anzusprechen, da wir wissen, daß sowohl die einen wie die anderen ungemein labil sind und hohe Temperaturen nicht vertragen.

Die Tatsache, daß die in den filtrierten oder erhitzten Bouillonkulturen des von mir isolierten Mikroorganismus sich vorfindenden toxischen Substanzen nicht immer mit einer deutlich nachweisbaren Inkubationsperiode wirken, was bei den echten Exotoxinen, wie z. B. beim Tetanusbacillus stets der Fall ist, läßt annehmen, daß es sich in unserem Falle eher um Endotoxine handelt. Jedenfalls ist es sicher, daß es sich um von den gewöhnlichen Bakteriengiften verschiedene spezielle Gifte handelt, und daß die Verschiedenheit eben in der Tatsache besteht, daß dieselben thermostabil sind, während die gewöhnlichen Toxine thermolabil sind.

Ich versuchte auch, aus dem von mir isolierten Bacillus das Nucleoproteid zu gewinnen, indem ich hierbei die Methode von Lustig und Galeotti benutzte, allein die erhaltenen Resultate waren nicht derartige, um mich zur Fortsetzung der Versuche zu ermutigen. Ich will nebenbei bemerken, daß auch in dem Laboratorium für allgemeine Pathologie zu Florenz (Direktor Prof. Lustig) ähnliche Untersuchungen mit den von mir isoliert verwandten Mikroorganismen ausgeführt worden waren, ebenfalls mit negativem Resultate.

Identifikation des von mir isolierten Mikroorganismus.

Der Umstand, daß ich aus dem Fleische, welches verdächtig war Vergiftungserscheinungen hervorgerufen zu haben, einen Mikroorganismus isoliert hatte, welcher die von mir beschriebenen morphologischen und kulturellen Eigenschaften aufwies und imstande war, bei den Versuchstieren, sowohl auf subkutanem und endovenösem, als auch auf intraperitonealem Wege und per os, die von mir beobachteten, pathologisch-anatomischen Läsionen hervorzurufen, und welcher Mikroorganismus Gifte enthielt, die der Hitze widerstanden, ließ logischerweise daran denken, daß wir einem sogenannten Fleischvergiftungsbacterium gegenüberstünden.

Nach dieser Feststellung war nur noch zu sehen, mit welchem der bisher als Erreger derartiger Vergiftungen beschriebenen Mikroorganismen das von mir isolierte Bacterium zu identifizieren wäre.

Bekanntlich hatte Gärtner¹ im Jahre 1888 anläßlich einer durch Nahrungsmittel verursachten infektiösen Gastro-Enteritisepidemie in Frankenhausen aus dem beschuldigten Fleische einen pathogenen Mikroorganismus isoliert, dem der Name *Bacillus Enteritidis* gegeben wurde. In den folgenden bakteriologisch untersuchten Fleischvergiftungsepidemien wurden die von verschiedenen Forschern isolierten Mikroorganismen, da dieselben sowohl morphologisch und kulturell als vom Standpunkte der Pathogenität vollständig dem *B. Enteritidis* ähnlich waren, konstant als letzterer angesprochen.

Durham² war der Erste, welcher beobachtete, daß der von ihm bei einem Falle von Fleischvergiftung isolierte Mikroorganismus sich vom Gärtnersehen *Bacillus* durch sein Agglutinationsverhalten unterschied.

Wir verdanken es aber den äußerst genauen Untersuchungen von de Nobele³, daß wir heute allgemein die Fleischvergiftungsbakterien in zwei deutlich geschiedene Gruppen einteilen und zwar in Typus I, welchen der von Gärtner im Jahre 1888 in Frankenhausen isolierte Mikroorganismus repräsentiert (Typus *Enteritidis*), und in Typus II, repräsentiert durch den von de Nobele anläßlich einer Fleischvergiftungsepidemie in Aertryck im Jahre 1898 isolierten Mikroorganismus (Typus *Aertryck*).

Zum Typus *Enteritidis* zählen:

der von v. Ermengem zu Moorseele und Gand isolierte *Bacillus*;
 „ „ Fischer zu Rumfleth und Haustadt isolierte *Bacillus*;

¹ Über die Fleischvergiftung in Frankenhausen und den Erreger derselben. *Korrespondenzblätter des allgem. ärztl. Vereins von Thüringen*. 1888. Nr. 9.

² *Brit. Med. Journal*. 3. Sept. 1898.

³ *Annales Soc. Méd. de Gand*. 1899—1901.

der von de Nobele zu Bruges, Brüssel und Villebrock isolierte Bacillus; schließlich

„ „ Abel zu Hamburg isolierte Bacillus.

Zu dem Typus Aertryck gehören:

der von Holst zu Gaustadt isolierte Bacillus;

„ „ Flügge und Känsche zu Breslau isolierte,

„ „ Günther zu Posen isolierte,

„ „ Durham zu Hatton,

„ „ Trautmann zu Düsseldorf,

„ „ Drigalski zu Neunkirchen usw. isolierte Mikroorganismus.

Der Gruppe Aertryck kann man den Namen „Paratyphusgruppe der Fleischvergiftungen“ geben, da der Repräsentant dieser Gruppe und der Paratyphusbacillus B nach den übereinstimmenden Forschungen von Bonhoff¹, Schottmüller², Trautmann³ und anderen als vollkommen identisch zu betrachten sind. Man kann diese Gruppe auch „Gruppe der Høgholera“ benennen, welche aus dem homonymen Bacillus, dem Bacillus Typus Aertryck, dem Paratyphusbacillus B und dem Mäusetypusbacillus besteht.

Dies vorausgeschickt ergibt sich die Frage: Welcher der zwei oben-angeführten Gruppen gehört der aus den Fleischwaren, die die Ursache der in Bologna aufgetretenen infektiösen Gastro-Enteritisepidemie waren, isolierte Bacillus an?

Ist er mit dem Typus Enteritidis von Gärtner oder mit dem Typus Aertryck von de Nobele zu identifizieren?

Auf Grund der noch so genau studierten kulturellen Verhalten allein können wir diese Frage nicht beantworten. Tatsächlich habe ich, von diesem Gesichtspunkte aus, außer dem von mir isolierten Mikroorganismus noch eine Probe des B. Moorseeleensis, eine des B. Aertryck, beide her-rührend aus dem Institute von van Ermengem, und eine Probe des Paratyphusbacillus B studiert. Alle diese vier Mikroorganismen boten, in der größten Anzahl der Fälle, vollkommen identische Kultureigenschaften dar; manchmal beobachtete ich einige Verschiedenheiten, insbesondere bezüglich des Verhaltens gegenüber Zuckernährböden; diese Verschiedenheiten waren aber so oberflächlich und unbeständig, daß ich denselben keinerlei Bedeutung beimessen zu sollen glaubte.

¹ *Archiv für Hygiene.* 1904. Bd. L.

² *Deutsche med. Wochenschrift.* 1900. S. 511. — *Münchener med. Wochenschr.* 1904. S. 294 u. 349.

³ *Diese Zeitschrift.* 1904. Bd. XLVI.

Die virulenten Kulturen der obenerwähnten Mikroorganismen wirken auf die Versuchstiere gleichartig pathogen ein, indem sie bei diesen Tieren in allen Fällen identische anatomo-pathologische Alterationen bewirken. Aus diesem Grunde besitzen die aus der Pathogenität dieser Mikroorganismen abgeleiteten Kriterien keinerlei differential-diagnostischen Wert.

Die Antwort auf die obenformulierte Frage konnte nur auf Grund serum-diagnostischer und bakteriolytischer Untersuchungen und auf Grund derjenigen bezüglich aktiver Immunität erteilt werden. In der Tat bediente ich mich dieser drei äußerst wichtigen biologischen Kriterien; und die durch jede derselben erhaltenen Resultate waren so übereinstimmend, daß sie keinen Zweifel über die genaue Identifizierung des von mir isolierten Mikroorganismus übrig ließen.

Serumdiagnostische Versuche.

Bei diesen und folgenden Versuchen immunisierte ich vier Kaninchen mit dem von mir isolierten Mikroorganismus, den ich der Kürze halber *Bacillus Bononiae* nennen werde, vier mit dem *Paratyphusbacillus B*, vier mit dem *Bacillus Moorseele* (welcher, wie gesagt, der Gruppe *Enteritidis* Gärtner angehört) und schließlich vier mit dem *B. Aertryck*, als Repräsentanten der gleichnamigen Gruppe von de Nobele.

Ich bediente mich dabei kräftiger Kaninchen von nicht weniger als 2500 ^{gram} Körpergewicht. Zum Impfen dieser Tiere bediente ich mich frischer Kulturen der obengenannten Mikroorganismen, die im Wasserbade während 30 Minuten auf 65° erwärmt worden waren. Ich benutzte frische, 24 Stunden lang bei 37° im Thermostat gehaltene Kulturen, da die mehrere Tage alten Kulturen bei den früher erwähnten Versuchen als hochtoxisch sich mir erwiesen hatten.

Von jeder dieser Kulturen nahm ich zwei Normalplatinösen, die ich in 2 ^{ccm} einer sterilen physiologischen Kochsalzlösung verteilte. Diese Bakteriensuspension wurde nach der obenbeschriebenen Erwärmung in die Randvene eines Kaninchens eingespritzt.

In den der Serumimpfung folgenden Tagen zeigte sich die Rektaltemperatur einigermassen erhöht und bei den Tieren eine gewisse Niedergeschlagenheit. 10 Tage nach der Impfung machte ich bei den Kaninchen einen ersten Aderlaß, mußte mich aber überzeugen, daß das gewonnene Serum kein hohes Agglutinierungsvermögen besaß. Dieses Serum agglutinierte in der Tat nicht den zur Impfung benutzten Mikroorganismus in größerer Verdünnung als 1:100. Ich impfte daher die Kaninchen weitere zwei Male im Zwischenraume von 8 Tagen. Schließlich impfte ich jedes

Tier, endovenös, mit einer Öse lebender Kultur des bis dahin nur in erwärmter Kultur benutzten Mikroorganismus und machte, 10 Tage nach dieser letzten Impfung, den Aderlaß aus der Carotis.

Ich bin der Ansicht, daß es nur auf diesem Wege möglich sei, kräftig agglutinierende Sera zu erhalten und bin der Meinung, daß man bei Befolgung der allgemein angewendeten Methode, nämlich die Tiere nur einmal zu impfen, das Ziel nicht erreicht. Andererseits ist es natürlich, daß man Sera benutzte, die auch in starker Verdünnung auf die Bakterien agglutinierend wirken, da die Agglutinationsprobe nur unter dieser Bedingung Wert hat.

Die von mir nach dem obenbeschriebenen Vorgehen erhaltenen Sera agglutinierten den zur Impfung benutzten Mikroorganismus in Verdünnungen von 1:1000, von 1:5000 und sogar in solchen von 1:10 000.

Die Agglutinationsproben wurden nach der von Kolle¹ angegebenen Technik vorgenommen. Ich stellte mir vorerst eine Verdünnung des Serums von 1:10 in steriler Kochsalzlösung dar und von dieser Verdünnung die folgenden.

Die Proben wurden makroskopisch angestellt, in geeigneten vorher sterilisierten Röhrchen, indem ich das verschiedengradig verdünnte Serum mit einer Normalöse der 20 Stunden alten bei 37° gehaltenen Agarkultur der zu prüfenden Mikroorganismen versetzte, von deren vollständiger Beweglichkeit ich mich vorher überzeugt hatte. Die die Mischung von Serum und Kultur enthaltenden Röhrchen wurden bei 37° im Thermostat gehalten und zeitweilig beobachtet.

Die Resultate der makroskopischen Probe wurden stets unter dem Mikroskop bei schwacher und starker Vergrößerung kontrolliert.

Sämtliche Sera wurden außer mit dem von mir isolierten Mikroorganismus (*B. Bononiae*) und dem *B. Aertryck*, dem *Paratyphusbacillus* B und dem *B. Moorseele* auch mit einer Probe des *Typhusbacillus* und mit einer des *Colibacterium* geprüft.

Die Resultate dieser Agglutinationsversuche finden sich schematisch in den folgenden Tabellen verzeichnet, in welchen das +-Zeichen den positiven und das --Zeichen den negativen Ausfall der Agglutination bedeutet.

¹ Kolle und Hetsch, *Die experimentelle Bakteriologie und die Infektionskrankheiten*. Berlin-Wien 1906.

1. Serum des mit *B. Bononiae* immunisierten Kaninchens.

Geprüft mit:	1:50	1:100	1:500	1:1000	1:5000	1:10 000
<i>B. Bononiae</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Aertryck</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Paratyphusbacillus B.</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Moorseele</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Typhusbacillus</i>	—	—	—			
<i>Colibacterium</i>	—	—	—			

2. Serum des mit *B. Aertryck* immunisierten Kaninchens.

Geprüft mit:	1:50	1:100	1:500	1:1000	1:5000	1:10 000
<i>B. Aertryck</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Bononiae</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Paratyphusbacillus B.</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Moorseele</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Typhusbacillus</i>	—	—	—			
<i>Colibacterium</i>	—	—	—			

3. Serum des mit *Paratyphusbacillus B* immunisierten Kaninchens.

Geprüft mit:	1:50	1:100	1:500	1:1000	1:5000	1:10 000
<i>Paratyphusbacillus B.</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Bononiae</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Aertryck</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Moorseele</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Typhusbacillus</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Colibacterium</i>	—	—	—			

4. Serum des mit *B. Moorseele* immunisierten Kaninchens.

Geprüft mit:	1:50	1:100	1:500	1:1000	1:5000	1:10 000
<i>B. Moorseele</i>	+	+	+	+	+	+
<i>B. Bononiae</i>	—	—	—	—	—	—
<i>B. Aertryck</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Paratyphusbacillus B.</i>	—	—	—	—	—	—
<i>Typhusbacillus</i>	—	—	—			
<i>Colibacterium</i>	—	—	—			

Aus diesen Tabellen ergibt sich deutlich:

1. daß das Serum vom Kaninchen, welches mit dem von mir isolierten Bacillus immunisiert wurde, nicht nur auf den genannten Mikroorganismus, sondern auch auf den B. Aertryck und auf den Paratyphusbacillus B eine agglutinierende Wirkung ausübt;

2. daß das Serum vom Kaninchen, welches mit dem B. Aertryck und mit dem Paratyphusbacillus B immunisiert wurde, die betreffenden Mikroorganismen und das von mir isolierte Bacterium agglutiniert;

3. daß das Serum vom Kaninchen, welches mit dem aus den Bologneser Fleischwaren erhaltenen pathogenen Bacillus geimpft wurde, keinerlei agglutinierende Wirkung besitzt auf den B. Moorseele und daß hinwieder das Serum vom Kaninchen, welches mit letzterem Mikroorganismus immunisiert wurde, nicht einmal in Verdünnungen von 1:50 den von mir isolierten Mikroorganismus agglutiniert;

4. daß keines der zur Verwendung gelangten Sera den Typhusbacillus und das Colibacterium in Verdünnungen von unter 1:50 agglutiniert.

Aus diesen Agglutinationsversuchen muß man folgern, daß der von mir isolierte Mikroorganismus dem Typus Aertryck und dem Paratyphusbacillus B genähert und dagegen scharf abgegrenzt werden muß von dem Typus Enteritidis von Gärtner, welchem Typus, wie wiederholt erwähnt, der von mir bei den Versuchen verwendete B. Moorseele angehört.

Diese Ergebnisse meiner experimentellen Agglutinationsforschungen decken sich vollkommen mit denjenigen einiger serumdiagnostischen Untersuchungen, welche Dr. Rocchi¹ im Krankenhaus von Bologna mit dem Serum von fünf an Fleischvergiftung Erkrankten, die anläßlich der in Rede stehenden Epidemie in dem genannten Krankenhaus aufgenommen worden waren, anstellte. Er dehnte seine Forschungen auch auf das Blutserum des an den Folgen der Vergiftung Verstorbenen aus. Bei diesen serumdiagnostischen Versuchen bediente sich Rocchi der Kulturen des B. Moorseele, Aertryck und Gand, die ihm von van Ermengem eingesendet worden waren, ferner anderer, dem Münchener hygienischen Institute entstammender.

Die Resultate dieser Forschungen gaben der Annahme Raum, daß das ätiologische Moment für die obenerwähnten Vergiftungen ein Mikroorganismus des Typus Aertryck oder Paratyphus B sein müsse. Rocchi brachte ferner den von mir isolierten Mikroorganismus in Berührung mit dem Blutserum eines der Vergifteten und beobachtete deutliche Agglutination. Außerdem stellte er ähnliche Untersuchungen mit dem

¹ *Centralblatt für Bakteriologie. Originale.* Bd. XLIII.

Blutserum eines mit Paratyphusbacillus B aktiv immunisierten Kaninchens an. Dieses Serum agglutinierte den von mir isolierten Mikroorganismus in einer Verdünnung von 1:2800.

Obwohl die bei den wiederholten Agglutinationsproben erhaltenen Resultate durch ihre Beständigkeit mich keinen Augenblick im Zweifel über ihren Wert ließen, wollte ich dennoch nicht die Beobachtungen von Rolly und Grünberger¹ und von Zupnik² vergessen, welche Autoren die Bedeutung und Spezifität der Agglutination bei vielen Krankheiten bestreiten, auch bei jenen, die zur Gruppe Typhus-Simili gehören. Ich bediente mich deshalb der Bakteriolyse oder Pfeifferschen Phänomen im Peritoneum des Meerschweinchens, einer empfindlicheren Probe, welche jedoch sichere Gewähr leistet und die durch die Agglutination erhaltenen Resultate kräftig zu unterstützen vermag.

Bakteriolytische Untersuchungen.

Die von mir bei diesen Untersuchungen befolgte Technik war folgende. Ich bediente mich Agarkulturen des von mir isolierten Mikroorganismus, dann des B. Aertryck, des Paratyphusbacillus B, des B. Moorseele, welche Kulturen während 20 Stunden bei 37° gehalten worden waren. Eine Normalöse jeder dieser Kulturen wurde in 1^{cem} steriler physiologischer Kochsalzlösung verrührt und hierauf mit 1^{cem} einer Verdünnung von 1:200 eines Serum für ein oder die andere der obengenannten Mikroben-spezies immunisierten Kaninchens versetzt. Dieses Serum wurde, wie leicht begreiflich, von denselben Kaninchen gewonnen, welche mir das Serum zu allen Agglutinationsproben geliefert hatten.

Ich impfte die Mischung von Serum und Kultur ins Peritoneum eines normalen Meerschweinchens und entnahm, nach 15 Minuten, durch eine ins Peritoneum gesetzte kleine Wunde, mittels eines Kapillarröhrchens eine kleine Menge Flüssigkeit und machte ein Präparat im hängenden Tropfen und eines mit Methylenblau gefärbt. Ich wiederholte den Vorgang alle 15 Minuten während 1 Stunde, 1½ Stunden, manchmal auch während 2 Stunden.

Ich verfolgte so unter dem Mikroskope, im frischen Präparate und in dem gefärbten, das Schicksal des von mir mit dem Serum der immunisierten Kaninchen ins Peritoneum des Meerschweinchens geimpften Mikroorganismus.

Im folgenden berichte ich über die Resultate dieser Forschungen.

¹ *Münchener med. Wochenschrift.* 1905. Nr. 3.

² *Diese Zeitschrift.* 1905. Bd. II.

1. Impfung ins Peritoneum des Meerschweinchens mittels Serum von mit *B. Bononiae* immunisiertem Kaninchen, versetzt mit Kultur desselben Mikroorganismus.

15 Minuten nach der Impfung im hängenden Tropfen untersuchend findet man, daß die Mikroorganismen, welche früher lebhaft aktive Bewegungen zeigten, sich nur sehr träge bewegten; einige von ihnen sind ganz unbeweglich. In den gefärbten Präparaten zeigen die Mikroorganismen ihre normale Form und ihr normales Aussehen; sie erscheinen gleichmäßig blaufärbt.

$\frac{1}{2}$ Stunde nach der Impfung findet man im hängenden Tropfen, daß der größte Teil der Mikroorganismen in ihren Bewegungen total gelähmt ist; im gefärbten Präparate erscheinen sie einigermaßen verdickt.

Nach 1 Stunde sind sämtliche Bakterien unbeweglich; in ihrem Innern erscheinen kleine Körnchen. Bei den folgenden Beobachtungen ist man Zeuge des körnigen Zerfalls der Bakterien, so daß man dieselben in den gefärbten Präparaten nicht mehr erkennt: mit einem Worte, man steht vor dem Phänomen der Bakteriolyse.

2. Impfung ins Peritoneum des Meerschweinchens mittels Serum von mit *B. Bononiae* immunisiertem Kaninchen, versetzt mit Kultur des *B. Aertryck*.

Bakteriolyse positiv unter Verlauf der im vorhergehenden Falle beschriebenen Phasen.

3. Impfung ins Peritoneum des Meerschweinchens mittels Serum von mit *B. Bononiae* immunisiertem Kaninchen, versetzt im *Paratyphus-bacillus B.* — Bakteriolyse positiv.

4. Impfung ins Peritoneum des Meerschweinchens mittels Serum von mit *B. Bononiae* immunisiertem Kaninchen, versetzt im *B. Moorseele*. Keine bakteriolytischen Erscheinungen.

5. Das Serum von mit *Bacillus Aertryck* bzw. mit dem *Paratyphus-bacillus B* immunisierten Kaninchen zeigte gegenüber dem von mir isolierten Mikroorganismus bakteriolytisches Vermögen.

6. Das Serum von mit *B. Moorseele* immunisiertem Kaninchen übte, im Peritoneum des Meerschweinchens mit dem von mir isolierten Mikroorganismus zusammengebracht, auf letzteren keinerlei bakteriolytischen Einfluß aus.

Die unter Zuhilfenahme der Pfeifferschen Reaktion erhaltenen Resultate bestätigen in vollem Maße diejenigen, welche die Agglutinationsprobe lieferte, und führen uns zu der Schlußfolgerung, daß, während der von mir isolierte Mikroorganismus sich von dem *B. Aertryck* und vom *Paratyphusbacillus B* nicht unterscheidet, er sich auch von diesem Gesichtspunkte aus von dem *B. Moorseele* deutlich differenziert.

Ich muß hier bemerken, daß einige der Meerschweinchen, die mir zu diesen meinen Forschungen dienten, einige Tage, nachdem mit ihnen der Versuch angestellt worden war, starben. Dies erklärt sich, wenn man annimmt, daß einige Bakterien sich der lytischen Wirkung des Serums entzogen und im Peritoneum des Meerschweinchens günstige Bedingungen zu ihrer Vermehrung gefunden hatten, oder daß die bei dem Zerfall der Bakterien freigewordenen toxischen Substanzen die deletäre Wirkung ausgeübt hatten.

Bei dem von mir manchmal angestellten Versuch der Bakteriolyse *in vitro*, erhielt ich keine so deutlichen Resultate, wie bei dem Versuche im Meerschweinchenperitoneum. Doch war bei Verwendung ganz frischen Serums die Reaktion genügend deutlich.

Immunisierungsversuche.

Zur Erschöpfung der Aufgabe, die ich mir zur genauen Identifizierung des von mir isolierten Mikroorganismus gestellt hatte, und als Unterstützung der Versuche nach Gruber-Widal und Pfeiffer, nahm ich meine Zuflucht zu einem dritten biologischen Versuche, zu dem der aktiven Immunität der Kaninchen und Meerschweinchen.

Ich impfte in der Folge die mit *B. Aertryck* und *Paratyphusbacillus B* geimpften Kaninchen, welche mir die agglutinierenden und bakteriolytischen Sera, mit denen ich die oben geschilderten Versuche angestellt hatte, lieferten, subkutan und endovenös mit dem von mir isolierten Mikroorganismus in Dosen, welche für Kaninchen, die vorher nicht behandelt wurden, stets tödlich waren. Die erwähnten geimpften Kaninchen verspürten von der Impfung mit meinem Mikroorganismus keinerlei Wirkung. Im Gegensatze hierzu starben die vorher mit *B. Moorseele* (Typus *Enteritidis*) geimpften Kaninchen regelmäßig nach der Impfung mit dem von mir isolierten Mikroorganismus.

Identische Resultate erzielte ich bei den Meerschweinchen.

Zwei Meerschweinchen wurden mittels wiederholter subkutaner Injektionen vorerst von kleinen Mengen durch Hitze abgetöteter, hierauf mit lebenden Kulturen des *B. Aertryck* geimpft.

In ähnlicher Weise wurden zwei Meerschweinchen mit *Paratyphusbacillus B* behandelt.

Sowohl erstere als letztere überlebten die Impfung einer virulenten Kultur des von mir isolierten Mikroorganismus.

Es starben dagegen zwei Meerschweinchen, welche in der oben-angegebenen Weise gegen *B. Moorseele* geimpft worden waren.

Aus den Resultaten der zahlreichen Agglutinations- und bakteriolysischen Versuche, sowie aus denjenigen der Untersuchungen über aktive Immunität bei den Versuchstieren, sind wir berechtigt zu folgern, daß der von mir aus den Fleischwaren, die die infektiöse Gastro-Enteritis-epidemie in Bologna verursachten, isolierte Mikroorganismus der Gruppe Aertryck von de Nobele zugeschrieben werden muß. Derselbe, wie übrigens sämtliche bisher beschriebenen Repräsentanten dieser Gruppe, unterscheidet sich, vom Standpunkte der von mir angestellten immunisierenden Reaktionen aus, durch nichts vom Paratyphusbacillus B. Auf Grund dieser Tatsachen kann man, wie bereits gesagt, dieser Bakteriengruppe auch den Namen „Paratyphöse Gruppe der Bakterien der Fleischvergiftungen“ geben.

Alles zusammengefaßt, muß also der von mir isolierte Mikroorganismus als Paratyphusbacillus B identifiziert werden. Unterstützt wird diese Annahme außer durch die aus den von mir angestellten Forschungen sich ergebenden Kriterien auch durch die Tatsache, daß aus den Entleerungen von viere von den Vergifteten mittels des bakteriologischen Verfahrens ein Mikroorganismus isoliert wurde, welcher durch seine Eigenschaften als Paratyphusbacillus B identifiziert wurde.

Die Fleischvergiftungsepidemien, welche durch Bakterien verursacht werden, die weder vom Standpunkte der Kultureigenschaften, noch von demjenigen der immunisierenden Reaktionen vom Paratyphusbacillus B sich unterscheiden, sind von mir zum Teil bereits angeführt worden, als ich die Einteilung der spezifischen Erreger dieser Fleischvergiftungsepidemien in zwei Gruppen erwähnt und gelegentlich gesagt hatte, daß man der Gruppe der durch die Mikroorganismen des Typus Aertryck verursachten Fleischvergiftungen den Namen „Paratyphöse Gruppe der Fleischvergiftungen“ geben kann. Dieser Gruppe sind, außer den bereits erwähnten, noch die folgenden Epidemien hinzuzuzählen:

Die von Fischer¹ zu Kiel studierte und die von demselben Autor zu Futterkamp beobachtete Epidemie, bei welcher letzterer sowohl aus den Entleerungen der Kranken, als aus dem Fleische und aus den inneren Organen, dem Fleische und der Milch von zwei an Gastroenteritis verstorbenen Kühen ein Mikroorganismus isoliert wurde, der sämtliche Eigenschaften des Paratyphusbacillus B hatte.

¹ Diese Zeitschrift. Bd. XXXIX. — Festschrift zum 60. Geburtstage von Robert Koch. Jena 1903.

Die von Uhlenhuth¹ zu Greifswald beschriebene Epidemie, bei welcher der Nachweis des Paratyphusbacillus B nur aus den Entleerungen der Kranken möglich war.

Die von Kutscher² zu Berlin beschriebene Epidemie, bei welcher der Paratyphusbacillus B in den verdächtigen Fleischwaren, in den Darm-entleerungen und im Urin einiger Kranken und Rekonvaleszenten, sowie in den Organen eines an der Infektion Verstorbenen vorgefunden wurden.

Die jüngsten von Heller³ in einer kleinen Ortschaft der Schweiz und von Fromme⁴ bei Göttingen beobachteten Epidemien.

Aus diesen Beobachtungen sowie aus meinen eigenen ausführlich berichteten ersieht man die Bedeutung des Paratyphusbacillus B oder eines ihm vollständig gleichen Mikroorganismus als ätiologisches Moment bei einigen Fleischvergiftungsepidemien.

Wie erklärt sich aber die Anwesenheit dieser Mikroorganismen in den Fleischwaren? Wird das Fleisch noch bei Lebzeiten des Tieres, dem dasselbe entstammt, von den genannten Bakterien invadiert, oder aber ist das Fleisch ursprünglich gesund und wird erst später mit den genannten Mikroorganismen verunreinigt?

Es ist nicht leicht, in jedem einzelnen Falle auf diese Frage eine befriedigende Antwort zu geben.

Sicherlich kann man, nach Trautmann⁵, in der Theorie nicht die Möglichkeit bestreiten, daß das ursprünglich gesunde Fleisch nach der Schlachtung zufälligerweise infiziert werden könne. Wie jedoch durch genaue bezügliche Forschungen nachgewiesen worden ist, ist der gewöhnliche Fall der, daß das die Vergiftung verursachende Fleisch von kranken Tieren herrührt.

Bei der in Bologna aufgetretenen Epidemie kennen wir die Provenienz des die akuten gastro-enteritischen Erscheinungen verursachenden Fleisches nicht. Wir wissen nur, daß zur Zeit der in Rede stehenden Epidemie in Bologna zahlreiche Fälle von Schweinepest vorkamen. Wenn man nun an die zwischen dem B. Aertryk, dem Paratyphusbacillus B (mit denen der von mir isolierte Mikroorganismus zu identifizieren ist) und dem Schweinepestbacillus bestehenden engen Beziehungen denkt, Be-

¹ Zitiert von Kutscher in Kolle u. Wassermann, *Handbuch der pathog. Mikroorganismen*. Ergänzungsband. S. 684.

² *Ebenda*. Ergänzungsband. S. 684. — *Diese Zeitschrift*. 1906. Bd. LV.

³ *Centralblatt für Bakteriologie*. Originale. Bd. XLIII. Hft. 2.

⁴ *Ebenda*. Originale. Bd. XLIII. Hft. 8.

⁵ *Diese Zeitschrift*. 1903. Bd. XLV.

ziehungen, welche so intim sind, daß sie Veranlassung gaben, diese Mikroorganismen samt dem *Mäusetyphusbacillus* und dem *Psittakosebacillus* in eine einzige Gruppe, in die Gruppe *Hogcholera*, zusammenzufassen, so erscheint die Hypothese nicht unbegründet, daß das Schwein, dessen Fleisch zur Herstellung der inkriminierten Wurstwaren diente, mit Schweinepest behaftet war.

Diese Annahme kann auch durch den Einwurf, daß die, insbesondere während einer Tierseuche, bei der Beaufsichtigung des Schlachtviehs befolgten hygienischen Maßregeln es als ausgeschlossen erscheinen lassen, daß ein mit Schweinepest behaftetes Tier dem Konsum übergeben werden könne, nicht entkräftet werden.

Nocard und Leclainche¹ betonen die Schwierigkeit einer anatomisch-pathologischen Diagnose dieser Krankheit in deren Anfangsstadium und bemerken, daß man bei dieser Infektion der Schweine manchmal kaum eine Geschwürsbildung im Darm antrifft mit einer die Darmwand nicht überragenden leichten Verhärtung derselben.

Aus der Gesamtheit der obigen Forschungen kann man folgern:

1. Der von mir während der im Januar 1906 in Bologna aufgetretenen infektiösen Gastroenteritisepidemie aus den Wurstwaren isolierte Mikroorganismus hat sämtliche morphologischen, kulturellen und biologischen Eigenschaften der Fleischvergiftungsbakterien.

2. Die übereinstimmenden Ergebnisse der mit dem von mir isolierten Mikroorganismus und mit anderen Fleischvergiftungsbakterien angestellten vergleichenden Agglutinations-, bakteriolytischen und Immunisierungsversuche lassen annehmen, daß der pathogene Erreger der Epidemie von Bologna jener Gruppe der alimentären, infektiösen Gastroenteritis-Mikroorganismen angehört, welche durch den Typus *Aertryck* von De Nobele repräsentiert wird.

3. Da die dieser Gruppe angehörenden, bisher bekannten Mikroorganismen vom Standpunkte der Agglutination, der Bakteriolyse und der aktiven Immunität wie der *Paratyphusbacillus* B sich verhalten, und da sich der von mir isolierte Mikroorganismus dieser fast allgemein akzeptierten Regel nicht entzieht, so muß man zu dem Schlusse kommen, daß derselbe der „paratyphösen Gruppe der Fleischvergiftungsbakterien“ einzureihen ist.

¹ *Les maladies microbiennes des animaux*. Paris 1903.