

## XV.

**Ueber eine Epidemie-artig aufgetretene septische  
Nabel-Infection Neugeborener; ein Beweis für  
die pathogenetische Wirksamkeit des Bacillus  
pyocyaneus beim Menschen.**

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Berlin. Director: Geheimrath Rudolf Virchow.)

Von

Dr. M. Wassermann, München.

In der Zeit vom 29. Juni bis 10. August 1900, also innerhalb 6 Wochen, gingen dem Pathologischen Institut aus der geburtshilflichen Klinik der Charité 11 Leichen Neugeborener zu, als deren Todesursache Sepsis, von den Arteriae umbilicales ausgehend, constatirt wurde.

Diese Häufung gleichartiger Befunde war um so bemerkenswerther, als vom 1. Januar bis zum 29. Juni, folglich in einem halben Jahre, trotz des reichlichen Säuglings-Materials kein einziger Fall von Nabel-Sepsis zur Section gekommen war, vom 10. August an aber auch hinwiederum (meine Anwesenheit im Institute und Beobachtung erstreckte sich bis zum 10. September) wie mit einem Schlage das wöchentlich einigemal vorgekommene ähnliche anatomische Bild sich vollkommen vermissen liess.

Ich lasse die Protocolle der Säuglinge folgen, deren Section ich theils zu sehen, theils selbst auszuführen Gelegenheit hatte.

Fall 1. 29. Juni, Mädchen der W. Trombo-arteritis umbilicalis purulenta. Gangraena multiplex pulmonis utriusque. Pleuritis fibrinosa recens sinistra. Nephritis parenchymatosa.

Sehr atrophische Leiche eines weiblichen Neugeborenen. Herz schlaff, Musculatur blass. Linke Lunge zeigt auf der Pleura, namentlich des Unterlappens, feine fibrinöse Niederschläge und ist an verschiedenen Stellen missfarbig blauroth gefärbt. Auf dem Durchschnitt entsprechen diesen Stellen bis Wallnuss-große, mit schwärzlichen und schwarz-grünen, nekrotischen Massen erfüllte Höhlen im Lungengewebe, die meist bis dicht unter die Pleura reichen. Die rechte Lunge zeigt gleiche Höhlenbildungen im

Unter- und Mittellappen in spärlicher Zahl. Im Uebrigen sind beide Lungen blutreich, lufthaltig. Milz von weicher Consistenz. Nieren sehr blass, Rinde gelbroth, Mark stärker geröthet. Mesenterialdrüsen leicht geschwollen. Darm ohne Veränderungen. Beide Nabelarterien verdickt, auf dem Durchschnitte mit gelber, schmieriger Masse gefüllt.

Fall 1. 2. Juli, Knabe der P. B. Thrombo-arteriitis umbilicalis. Accessus multiplex pulmonum. Lunge mit zahlreichen, bis Haselnuss-grossen Heerden durchsetzt, die weisses erweichtes Centrum und einen schwarzen Rand besitzen. Ligamenta vesicae federkieldick, mit eiterigen Thromben gefüllt.

Fall 3. 3. Juli, Mädchen der K. Thrombo-arteriitis umbilicalis purulenta. Pleuritis fibrinosa lobi inferioris haemorrhagica et gangraena multiplex.

Fall 4. 3. Juli, Knabe der B. Thrombo-arteriitis umbilicalis purulenta. Pleuropneumonia lobi inferioris pulmonis dextri fibrinosa gangraenosam metastatica.

Fall 5. 4. Juli, Knabe der G., 45 cm lang. Thrombo-arteriitis umbilicalis purulenta.

Kleiner icterischer Knabe mit vertrocknetem Nabelreste. Nabelarterien mit geschwollener Wandung und eiterigem Inhalt. Innere Organe blutreich. Nieren trübe.

Fall 6. 4. Juli, Knabe der F., 50 cm lang. Thrombo-arteriitis umbilicalis. Pneumonia haemorrhagica multiplex.

Nabelarterien thrombotisch, mit puriformen Massen erfüllt. Lungen enthalten beiderseits multiple hämorrhagische Hepatisationen.

Fall 7. 5. Juli, Mädchen der H., 47 cm lang. Thromboarteritis umbilicalis purulenta, Pneumonia haemorrhagica multiplex.

In den Lungen, die im Uebrigen lufthaltig sind, hämorrhagische Heerde.

Fall 8. 11. Juli, Knabe der K. Thrombo-arteriitis umbilicalis. Pneumonia haemorrhagica multiplex. Atelectasis pulmonum partialis. Infarctus urici renum.

Fall 9. 13. Juli, Knabe der L. Thrombo-arteriitis umbilicalis.

Fall 10. 8. August, Knabe der Sch. Thrombo-arteriitis umbilicalis. Ulcera capitis. Pleuritis haemorrhagica duplex fibrinosa. Pneumonia fibrinosa lobi inferioris sinistri. Pericarditis fibrinosa.

Ausgetragener Knabe. Beiderseits über den Ossa parietalia quergestellte, etwa 3 cm lange und etwa 14 mm breite Defekte der Kopfschwarze, mit sehr blutreichen Granulationen bedeckt. In beiden Pleuren reichliche fibrinöse Beschläge, punktförmige Blutungen der visceralen Blätter. Herzbeutelblätter mit geringfügigen fibrinösen Belägen. Der linke Unterlappen derb, dunkelroth hepatisirt. In beiden Arteriae umbilicales dicker, zäher Eiter. Die Wand der Arterien und der nächsten Nachbarschaft stark geschwollen, weisslich trüb.

Fall 11. 10. August, Willy Kr., drei Wochen alt. Thrombo-arteriitis purulenta. Pericarditis fibrino-purulenta. Atelectasis multiplex pulmonum.

Leiche eines atrophischen Kindes. Im Herzbeutel reichliche Menge fibrinös-eiterigen Ergusses. Oberfläche des Herzens mit fibrinös-eiterigen Massen bedeckt. Lungen luft- und bluthaltig mit zahlreichen blaurothen, kleinen, vertieften Stellen, besonders in den hinteren Abschnitten. In der einen Arteria umbilicalis trüber, missfarbener, flüssiger Inhalt. Arterienwand verdickt.

Allen 11 Fällen gemeinschaftlich war die einseitige oder beiderseitige Arteritis umbilicalis, die Anfüllung der Arterie mit schmierigen erweichten Thromben und flüssigem Eiter stets in ihrer Totalität bis zum Uebergange in die Arteria hypogastrica. Im Uebrigen beherrscht das Krankheitsbild 7 mal der Befund der metastatischen septischen Heerdpneumonie mit hämorrhagischer, zelliger und fibrinöser Exsudation, Nekrose und Abscedirung.

In den beiden letzten Fällen, die auch zeitlich von der sich unmittelbar aneinander reihenden Gruppe der übrigen durch ein längeres Intervall getrennt liegen, trat neben den Entzündungs-Erscheinungen von Seiten der Pleura eine Beteiligung des Herzbeutels in Form einer Pericarditis fibrinosa bzw. fibrinopurulenta in den Vordergrund der Erscheinung.

Wenn der pathologisch-anatomische Befund unserer 11 Säuglingsleichen auch in Einzelheiten kleine Differenzen aufweist, besteht im Grossen und Ganzen doch eine derartige Congruenz der Erscheinungen, dass ein ätiologischer Zusammenhang zwischen den in fast ununterbrochener Kette sich aneinander schliessenden ähnlichen Krankheitsbildern als offenkundig angesprochen werden muss.

Und so wies auch bei der Obdunction die Vermuthung einer contagiosen Infection bei der immer grösseren Anhäufung gleichartigen Materials auf eine vergleichende bakteriologische Untersuchung mit Nothwendigkeit hin. Dieselbe wurde im Fall 8, 9, 10 und 11 vorgenommen und zwar mit dem Ergebnisse, dass sich sowohl im Strichpräparate, wie durch Cultur, andererseits aber auch in Schnittpräparaten ein kurzes Stäbchen nachweisen liess, das alle charakteristischen Merkmale des *Bacillus pyocyaneus* aufwies.

Fall 8. Im möglichst central entnommenen, eiterigen Inhalt der rechten Arteria umbilicalis eine gleichsam als Reincultur in die Erscheinung tretende Ueberschwemmung mit feinen, vereinzelt liegenden,

oder mit einander verbundenen Stäbchen (Ausstrichpräparat mit Methylenblau-Färbung).

Das Plattenverfahren ergiebt in allen drei Verdünnungen auf Agar Reinculturen mit der charakteristischen Färbung und dem Geruche des *Bacillus pyocyanus*.

Die mikroskopische Untersuchung der Lungenheerde zeigt ebenfalls im Ausstriche die Anwesenheit zahlreicher, kurzer, feiner Stäbchen. Das Züchtungsverfahren ergiebt aus einem Lungenheerd und aus dem Herzblute Reinculturen eines dem Ausstrichpräparate entsprechenden Stäbchens unter Grünfärbung des Agars und Production eines süßlichen Geruchs.

Schnittpräparate durch einen Lungenheerd (nach Paraffin-Einbettung). a) Färbung mit Hämatoxylin-Eosin. Mässige kleinzelige Infiltration in dem Alveolargewebe und vorzüglich um die Gefäße herum. Sehr starke Erweiterung der Gefäße. Abstossung der Alveolar-Epithelien. Ausfüllung der Alveolen mit denselben und stellenweise geringe Fibrin-Ausscheidung. Sehr zahlreiche und ausgedehnte Hämorrhagien mit theilweise vollständigem Verlust der feinen histologischen Structur-Verbältnisse, wie bei hämorrhagischer Infarcirung.

b) Färbung mit Löffler'schem Methylenblau und Differenzirung mit verdünnter Essigsäure. An allen Stellen des Präparates, sowohl innerhalb der katarrhalisch erfüllten Alveolen, als auch der erweiterten Capillaren und grösseren Gefäße, ferner in den hämorrhagischen Partien sehr zahlreiche, feine, schwach gefärbte, kurze Stäbchen.

Fall 9. Untersuchung des Thromben-Eiters einer *Arteria umbilicalis* ergiebt *Bacillus pyocyanus* in Reincultur.

Fall 10. Im Eiter einer *Arteria umbilicalis*, im fibrinösen Exsudat der Pleura und des Pericard, sowohl mikroskopisch im Strichpräparate, als auch culturell der ausschliessliche Nachweis eines kurzen, feinen Stäbchens mit den Eigenschaften des *Bacillus pyocyanus*. Im Herzblute derselbe *Bacillus* in Reincultur.

Fall 11. Im Eiter einer Nabelarterie, im Eiter des Pericards und im Lungengewebe beim Ausstrich, wie durch das Plattenverfahren ausschliesslicher Befund eines Stäbchens mit den charakteristischen Merkmalen des *Bacillus pyocyanus*. Histologische Untersuchung der Lunge: Schnittfärbung mit Löffler'schem Methylenblau und verdünnter Essigsäure. Alveolar-Epithelien abgelöst, die Alveolen mit spärlichem fibrinösem Exsudat ausgefüllt. Stellenweise, gegen die Pleura zu, ausgedehnte Atelectasen. Um diese Partien herum Erweiterung der Gefäße. Innerhalb derselben, in den Alveolen und im atelectatischen Gebiete sehr zahlreiche, dünne, schwach gefärbte Stäbchen.

Unser *Bacillus*, der sich bei allen eben beschriebenen Untersuchungen als identisch erwiesen hat, zeigte folgende Eigenchaften.

Färbung nach Gram negativ. In Schnittpräparaten schwaches Färbungsvermögen. In eintägigen Bouillon-Culturen lebhafte Eigenbewegung. Culturen wiesen einen penetranten, süßlichen Geruch auf. Auf Agar wuchs er in der Regel unter Bildung von blaugrünem Farbstoff; je nachdem aber ein Nährboden zur Verwendung kam, zeigte er auch Wachsthum mit weissgelber Fläche und öfters nachträglicher Blaufärbung. Die blaue Färbung ging mit Salzsäure in Rothfärbung über. Geimpfte Bouillon trübte sich unter Bildung einer Haut und grüner Fluorescenz an der Oberfläche, die sich beim Schütteln der ganzen Cultur mittheilte. Gelatineplatten verflüssigte unser Bacillus vollständig unter Grünel-Färbung. Auf Kartoffeln bildete er graugrünen Rasen, (mit der Platinneedel berührt —, kein Chamäleon-Phänomen). Bei älteren Agarculturen ging der blaue Farbstoff in ein Gelbbraun über. Nach längerem Fortzüchten (Monate lang auf künstlichen Nährböden) verlor er seine Eigenbewegung und die Fähigkeit, blauen Farbstoff zu produciren, dagegen bildete er noch gelbbaunes Pigment. Durch Thierpassage (Meerschwein) wurde ihm jedoch die Eigenschaft der Bewegung und Pyocyanin-Production zurückgegeben.

Beim Thierexperiment zeigte unser Bacillus, frisch aus den Säuglingsleichen cultivirt, eine Virulenz, wie sie gewöhnlich nur durch oft wiederholte Thierpassagen erreicht wird.

So tödte  $\frac{1}{10}$  Oese Agarcultur ein junges Kaninchen von 1000 gr bei intravenöser Injection innerhalb 18 Stunden.

Befund: Starke Injection der Darmgefässe. Quercolon und Ileum mit zahlreichen Blutungen der Serosa. Milz stark vergrössert, auf der Kapsel zahlreiche Ecchymosen. Parenchymatöse Trübung der Leber und Niere. Pleura mit vereinzelten Blut-Extravasaten. Lungen: beiderseits zahlreiche, hirsekorn- bis erbsengrosse Verdichtungen des Gewebes von derber Consistenz und schwarzbrauner Farbe. In Herzblut und Lungenbeeren Pyocyanus in Reincultur.

Schnitt durch einen Lungenheerd nach Paraffin-Einbettung. a) Hämatoxylin-Eosin. Starke Erweiterung der Gefässe, Alveolar-Epithelien theilweise abgelöst, überall Blutaustritte mit Zerreissung des Gewebes.

b) Löffler'sches Methylenblau — Essigsäure. Ueberschwemmung der Gefässe, Capillaren, Alveolen und der hämorrhagisch infarctirten Gebiete mit Pyocyanus-Bacillen.

Das beim Thier durch unseren Bacillus experimentell erzeugte Bild der multiplen hämorrhagischen Heerdpneumonie

entspricht also im Wesentlichen unserem makroskopischen und mikroskopischen Säuglings-Befund.

$\frac{1}{10}$  Oese Agarcultur tödete ein Meerschwein von 300 gr bei intraperitonealer Einverleibung innerhalb 12 Stunden.

Befund: In der Bauchhöhle etwa 1 Kaffeelöffel serösen Exsudats. Starke Injection der Därme, theilweise matter Glanz der Serosa. Leber und Milz mit feinen fibrinösen Auflagerungen bedeckt. Parenchymatöse Trübung der Leber und Nieren. Pericard enthält etwas sero-fibrinöse Flüssigkeit. Pleura weist einige Ecchymosen auf. In beiden Lungen zahlreiche dunkelrothe, verdichtete Heerde. Herzblut enthält Pyocyanus in Reincultur.

Ein Meerschwein von 220 gr, mit  $\frac{1}{10}$  Oese Agarcultur intraperitoneal geimpft, erlag nach 13 Tagen.

Befund: Bauchorgane vollständig normal. Strotzende Anfüllung des Pericards mit rahmartigem, gelbgrünem Eiter. Abscesse im vorderen Mediastinalraume. Lungen ohne Befund. Im Eiter des Pericards und Mediastinalraums Pyocyanus in Reincultur.

Dieses Bild der subacuten Infection dürfte in so fern von Interesse sein, als es zeigt, dass der Pyocyanus-Bacillus, ebenso wie Streptokokken, Staphylokokken oder Pneumokokken, bei Abschwächung ihrer Invasions-Fähigkeit durch den Widerstand des Organismus ausgedehnte Eiterung und Abscedirung erzeugt, statt des bei der acuten Infection gewöhnlichen Befunds der Sepsis.

Ob gerade dieses subacute Stadium unserer Thier-Infection ein Analogon zu unserem Fall 11 mit der ausgedehnten eiterigen Pericarditis bildet, ist mangels klinischer Angaben über Dauer der Erkrankung nicht zu entscheiden, jedoch ist der Hinweis immerhin gerechtfertigt, da das Alter unseres Säuglings, (es ist der einzige, der 3 Wochen alt wurde), mit Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass auch die Nabel-Infection schon längere Zeit bestanden hat.

Es lag auch der Versuch nahe, den Infectionsmodus unserer Säuglinge durch das Thier-Experiment nachzuahmen.

Zu diesem Zwecke wurde 3 eintägigen Meerschweinchen am frisch verschorften Nabel eine Verletzung beigebracht und dann mit der Platinneedel Pyocyanus-Cultur eingimpft. Alle Thiere gingen nach 18 Stunden unter gleichen anatomischen Veränderungen zu Grunde.

Befund: Hämorrhagische Entzündung des Nabelstumpfs um die Arterien herum bis gegen die Harnblase zu. Nabelvene vollständig intact. In

der Bauchhöhle geringe Mengen von seröser Flüssigkeit. Injection der Darmgefässse. Leber und Milz mit spärlichen fibrinösen Auflagerungen überzogen, Milz vergrössert, Pulpa weich, Parenchym der Leber und Niere getrübt. Beide Lungen mit einzelnen dunkelrothen, birsekorngrossen Verdichtungen, die theilweise bis an die Pleura reichen. Im Herzblute Pyocyanus in Reincultur.

Wenn wir also beim Thierversuche auch keine typische Thrombo-arteriitis, sondern nur eine Entzündung im periarteriellen Gewebe der Nabelarterien erzeugen konnten, gelang doch die Allgemein-Infection der jungen Thiere von der Nabelwunde aus; im Uebrigen ist der anatomische Befund dem unserer Säuglinge nicht unähnlich.

Ich möchte auf dieses positive Ergebniss dieser Nabel-Infectionen nur in so fern Gewicht legen, als, wie im Folgenden noch weiter ausgeführt wird, Basch<sup>1</sup> niemals bei neugeborenen Hunden, Kaninchen und Meerschweinchen mit Staphylokokken vom Nabel aus eine Sepsis erzielen konnte und daraus folgerte, dass auch beim Menschen eine Nabelsepsis Neugeborener zu den grössten Seltenheiten gehören müsse.

In unseren Fällen wäre die Diagnose „septische Infection, vom Nabel ausgehend“, einerseits durch den makroskopischen und mikroskopischen anatomischen Befund, andererseits durch die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung unzweideutig erwiesen.

Denn wir constatirten eiterige Einschmelzung der Nabelarterien-Thromben, multiple metastatische Lungenheerde mit katarrhalischer, hämorrhagischer, fibriöser, eiteriger und gangränöser Entzündung, entsprechende Veränderungen der Pleura, fibrinöse und eiterige Entzündung des Pericards.

Als Entzündungs-Erreger fand sich ausschliesslich der Bacillus pyocyanus, über dessen ätiologische Bedeutung hinsichtlich unserer Säuglings-Erkrankung jeder Zweifel ausgeschlossen erscheint.

Von der Metastasirung in der Blutbahn zeugt der Nachweis der Bacillen innerhalb der Gefässe.

Gegen den etwa möglichen Einwand, dass es sich dabei um eine secundäre, in der Agone oder post mortem entstandene Invasion gehandelt haben könnte, sprechen nicht nur der einheitliche mikroskopische und culturelle Befund in den verschiedenen

Organen, sondern vor Allem auch die histologischen Veränderungen mit Bacillen-Nachweis, die zur Genüge eine Reaction des Gewebes und somit die pathogenetische Wirkung unseres Bacillus beweisen. Dazu kommt noch das positive Ergebniss der Thierversuche mit den ähnlichen pathologisch-anatomischen Veränderungen, wie an den Säuglingsleichen, und dem wichtigen Nachweis einer Virulenz unseres unmittelbar aus den Leichen gezüchteten Pyocyaneus-Stammes, wie sie Saprophyten niemals eigen ist.

Gerade auf die Häufigkeit septischer Infectionen Neugeborener vom Nabel aus hat in neuerer Zeit Runge<sup>2</sup> die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt. Jedoch sind seine Untersuchungen nicht ohne Einschränkung geblieben.

Namentlich Basch<sup>1</sup> gelangte auf Grund der erwähnten negativen Thier-Experimente und pathologisch-anatomischen Studien am Menschen, bei denen er eine Continuität der Nabel-Eiterung mit den inneren Organen stets vermisste, dagegen ausschliesslich eine Localisation der Eiterung am Anfangstheil der Nabelarterien vorfand, zu dem Schlusse, dass die Diagnose Nabelsepsis nur dann sich rechtfertigen liesse, wenn die Nabelgefässe in ihrer ganzen Ausdehnung eiterig eingeschmolzen sind. Er steht also im Widerspruche mit früheren Autoren, welche eine relative Häufigkeit der Arteriitis umbilicalis mit consecutiver Verallgemeinerung der Infection gegenüber der Thrombophlebitis umbilicalis beschreiben, da nach seinen Erfahrungen eine Arteriitis mit der von ihm geforderten eiterigen Total-Einschmelzung ein ebenso seltes Vorkommniss ist, wie eine Thrombophlebitis. Dagegen glaubt Basch eine discontinuirliche Eiterung am Anfange der Nabelarterien, wie sie auch nach seinen Beobachtungen sehr häufig vorkommt, als septische Metastase vom Darme oder einer anderen Einbruchsstelle der Infection aus ansprechen zu dürfen.

Finkelstein<sup>3</sup> steht zwar gleichfalls auf dem Standpunkte, dass die Diagnose Nabelsepsis viel öfter gestellt wird, als der objective Befund es rechtfertigen lässt, den Basch'schen Deutungen aber, als ob in der Regel eine Nabel-Eiterung im Anfangstheil als septische Metastase von einer anderen Infections-Pforte aus aufzufassen sei, tritt er entgegen, weil der grösste Theil der in Frage kommenden Fälle Basch's überhaupt den Beweis für die

Diagnose Sepsis vermissen lässt. Es handelte sich eben einfach um darm- oder lungenkranke Kinder, bei denen accidentell der Nabel inficiert war.

Finkelstein selbst kann unter etwa 2000 Säuglings-Sectionen seiner Beobachtung nur über eine relativ kleine Anzahl von wirklich bewiesener Nabelsepsis berichten. Darunter finden sich indessen nicht nur Fälle, in denen die von Basch allein gewürdigte Total-Einschmelzung der Arteria umbilicalis bis zu den Arteriae hypogastricae erfolgt ist, sondern auch unzweifelhafte Erkrankungen an Nabelsepsis, in denen von einer Eiterung des Anfangstheils der Arteria umbilicalis aus sich nach dem von Runge beschriebenen Infectionsmodus eine Phlegmone oder perivasculäre Lymphangitis mit septischer Verallgemeinerung der Infection ausgebildet hat.

Jedenfalls geht aus den Arbeiten Basch's und Finkelstein's hervor, dass die Nabelsepsis mit totaler Einschmelzung der Thromben der Arteria umbilicalis bei einem grossen Beobachtungs-Material äusserst selten ist.

Eine derartige Multiplicität und Continuität der Fälle aber, wie wir sie beobachtet haben, ist, so viel ich ersehen konnte, niemals beschrieben worden.

Nur Runge<sup>3</sup> erwähnt in seiner Monographie ein gruppenweises Auftreten von Nabelsepsis in der geburtshülflichen Klinik zu Strassburg im Jahre 1876 und zu Berlin im Jahre 1880.

Hinsichtlich der Symptomatologie dieser Erkrankung bemerkte er, dass sie meistens gleich Null ist und der Tod ganz unvermutet eintritt. Dies bestätigen auch unsere Fälle, welche zum grössten Theil mit der klinischen Diagnose Lebensschwäche dem pathologischen Institute eingeliefert wurden.

Was nun die ausschliessliche Eiterung der Arteriae umbilicales bei allen 11 Säuglingen und das stetige Intactbleiben der Vena umbilicalis betrifft, stehen unsere Beobachtungen im Einklange mit anderweitig beschriebenen Fällen von Nabelsepsis, in denen, wie schon erwähnt, auch die Prädilection der Eiterung den Arterien gegenüber besonders hervorgehoben wird und man dafür verschiedentliche Erklärungen heranzuziehen versucht hat.

Während früher die Infection der Nabelarterien für ein relativ harmloser Process gehalten wurde, da man eine Allgemein-Infection von einem centrifugalen Gefäss aus für unmöglich erachtete und dieselbe nur bei Infection eines centripetalen Gefäßes, wie der Nabelvene, gelten lassen wollte, zeigte es sich also in den letzten Jahren, dass die Arteriitis umbilicalis eine nicht unbedenkliche Affection ist.

So hat Runge unter 55 Sectionen von Nabelsepsis 54 mal Arteriitis und nur einmal Phlebitis mit gleichzeitiger Arteriitis umbilicalis gefunden.

Mit diesem Resultate, dem Ueberwiegen der Arteriitis gegenüber der Phlebitis, stimmen die Sectionsbefunde von Epstein, Monti, Birch-Hirschfeld, Lomer (citirt nach Runge) und Finkelstein überein.

Gerade diese Bevorzugung der Arterien von Seiten der Entzündungs-Erreger wird von Epstein<sup>4</sup> damit zu erklären versucht, dass der Verschluss der centrifugalen Arterien von der Arteria hypogastrica aus stattfindet, während der Verschluss der Vena umbilicalis vom Nabel aus sich ereignet. Die starren Wandungen der Arterien würden nun das Lumen in der Nabelgegend offen halten, während die zarte Venenwand zusammenklappe. Mit der Deutung Epsteins kommen wir indessen nach Runge wieder zu der widerlegten früheren Vorstellung, dass die Innenwand der Gefässer das primär Erkrankte sei.

Virchow hat hingegen schon im Jahre 1862 nachgewiesen, dass die Nabelgefäß-Entzündung im perivasculären Gewebe beginnt und dann auf die Adventitia übergreift. Die entzündliche Infiltration bedingt eine Lähmung der Musculatur und Dilatation des Gefäßes, wodurch ein Thrombus entsteht, welcher, so bald der Process die Dicke der Gefässwand durchsetzt hat, zerfällt.

In Uebereinstimmung mit dieser Infectionsart erklärt daher Runge das Vorwiegen der Arteriitis mit einer anatomischen Ueberlegung. Der Bindegewebsring, der den Querschnitt beider Nabelarterien umgibt, ist etwa doppelt so dick, als derjenige der Nabelvene. Die Gelegenheit zur Fortpflanzung einer Infection, die ihren Weg durch das Bindegewebe nimmt, ist bei den Arterien deshalb grösser, weil die Strasse breiter ist.

Bakteriologische Untersuchungen bei Nabelsepsis liegen nur in geringer Anzahl von Baginsky<sup>5</sup>, Babes<sup>6</sup>, J. Mayer<sup>7</sup> und Finkelstein<sup>8</sup> vor. Es fanden sich meistens Streptokokken oder Staphylokokken. In unseren Fällen wurde der *Bacillus pyocyanus*, wie oben in zwingenden Beweisgründen des Näheren ausgeführt worden ist, als ausschliesslicher, einziger Infektions-Erreger erkannt.

Ebenso, wie die epidemisch aufgetretene Nabelsepsis an und für sich schon unser besonderes Interesse verdient, ist die Aetiologie derselben nicht minder bemerkenswerth, da gerade das schwere Bild der Sepsis einem *Bacillus* zur Last gelegt werden muss, dessen invasiver Charakter für den Menschen bis vor wenigen Jahren gänzlich geleugnet wurde und noch heutigen Tages von vielen Forschern bestritten oder als nicht bewiesen angesehen wird.

Zwar finden sich in der Literatur eine grosse Anzahl Beobachtungen, welche dem *Bacillus pyocyanus* auch beim Menschen eine pathogene Bedeutung zusprechen. So wies man ihn sehr häufig im Ohreiter bei Otitis media nach (Gruber<sup>8</sup>, Maggiore und Gradenigo<sup>9</sup>, Rohrer<sup>10</sup>, Martha<sup>11</sup>, Kossel<sup>12</sup>), ferner im Darmcanal bei fieberhaften Affectionen von Säuglingen (Thiercelin<sup>13</sup>, Baginsky<sup>14</sup>) und bei einer ruhrartigen Epidemie Erwachsener, verursacht durch Trinkwasser (Lartigau<sup>15</sup>).

Babes<sup>6</sup> züchtete ihn aus Abscessen eines an Omphalitis septica gestorbenen Neugeborenen in Reincultur, ferner bei einem Knaben, welcher nach Scharlach einer septischen Phlegmone erlegen war, aus dem phlegmonösen Gewebe des Halses, der Milz, Niere neben Streptokokken und Fäulniss-Bakterien.

Ehlers<sup>10</sup> fand den Pyocyanus in hämorrhagischen Ecthymapusteln intra vitam und im Herzblute 7 Stunden post mortem bei einem Kinde mit Enteritis und Milzschwellung.

H. Neumann<sup>17, 18, 19</sup> züchtete unseren *Bacillus* bei einem 13 Tage alten, schwächlichen Kinde, das an Petechien auf Brust und Schenkeln, Blutbrechen und Melaena erkrankt war und bei der Section hämorrhagische Flecken der Darmschleimhaut, Milzschwellung und parenchymatöse Veränderung von Leber und Nieren aufwies, aus dem Blute der beiden Nabelarterien, des

Herzens, der Herzbeutel-Flüssigkeit, aus dem Gewebssafte der Lunge, Leber, Niere in Reincultur; er wies auch mikroskopisch in diesem Gewebssafte Stäbchen nach. In Schnittpräparaten fanden sich nur sehr vereinzelte Bacillen in der Leber und Milz; eine Reaction des Gewebes in der Umgebung der Bakterien liess sich aber vermissen. Ferner fand er den *Bacillus pyocyaneus* bei der Section einer an Urämie gestorbenen alten Frau im Eiter eines abgesackten Empyems und im Herzblute eines hereditär syphilitischen, 1 Tag alten Kindes in Peritonaeal-Flüssigkeit, Milz, Leber, Dünndarm-Inhalt neben Staphylokokken, außerdem in einer hepatisirten Kinderlunge, 1½ Stunde post mortem neben *Proteus* und *Pneumokokken*.

Oettinger<sup>20</sup> wies den *Bacillus pyocyaneus* in hämorrhagischen Blasen der Haut bei einem Typhuskranken nach.

Aehnlich war der Befund Karlinski's<sup>21</sup>, der ihn ebenfalls in bläschenartigen Haut-Effloreszenzen bei einem Patienten fand, der in Folge einer Phlegmone des Arms an einer Sepsis erkrankt war. Die post mortem vorgenommene bakteriologische Untersuchung des Hautblasen-Inhalts, Milzsafes, Blutes und Gewebssafes der vergrösserten Peyer'schen Drüsen ergab alleinige Anwesenheit des *Bacillus pyocyaneus*.

Jadkewitsch<sup>22</sup> fand Pyocyaneus-Bacillen im Urin eines an chronischem Ekzem mit eiternden Geschwüren leidenden Mannes.

Gegenüber der Beweiskraft aller dieser Fälle wendet dagegen Schimmelbusch<sup>23</sup> ein, dass der positive Befund im Ohreiter oder in Hautblasen ohne jegliche ätiologische Bedeutung gerade einem *Bacillus* gegenüber sei, der nach Mühsam's Untersuchungen sich sehr häufig auf der normalen Haut vorfindet.

Selbst, wenn man mit den usuellen Züchtungs-Methoden hier Reinculturen des *Bacillus* erhält, ist man zu einem Schlusse auf ursächliche Beziehung nicht berechtigt, da sehr wohl die eigentlichen Krankheitserreger bei den gewöhnlichen Züchtungs- und Färbungs-Methoden der Beobachtung entgehen können oder im Eiter thatsächlich überwuchert oder verdrängt werden.

Die übrigen Krankheitsbilder dürften aber so wenig Einheitliches und Klares haben, dass man aus ihnen sich schwer eine Vorstellung über eine pathogene Rolle des *Bacillus pyocyaneus* machen kann, und dem Zweifel an einer solchen in den er-

wähnten Fällen eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden wird.

Jedenfalls harmonieren diese äusserst seltenen Beispiele einer angeblichen invasiven Pathogenität des *Bacillus pyocyaneus* beim Menschen sehr wenig mit dem enorm verbreiteten Auftreten desselben auf der Oberfläche des Körpers und auf frischen und alten Wunden. Grüner Eiter ist in Brandblasen, bei Ekzemen, Hautgeschwüren und ausgedehnten Wunden häufig überaus massenhaft und lange Zeit verbreitet, ohne dass man je Erscheinungen eines typhösen oder nervösen Leidens oder etwa eine Allgemein-Infection auftreten sieht.

Es liegt auch keine einzige einwandfreie Beobachtung vor, welche die Anwesenheit des *Bacillus* innerhalb der Gewebe während des Lebens beweist. Gerade deshalb wird man aber für das Vorkommen des *Bacillus pyocyaneus* im Blute Kranker andere Beweise fordern müssen, als die Befunde von einigen Sectionen, zumal es bekannt ist, dass saprophytische Bakterien der Haut und des Darms sehr leicht in kurzer Zeit die inneren Organe von Leichen durchwuchern.

Auf einem ähnlich skeptischen Standpunkte steht Tangl<sup>24</sup>, welcher in Baumgarten's Jahresbericht in einer Anmerkung zum 1. Falle Neumann's sich dahin äussert, dass mit dieser Beobachtung die Pathogenität des *Pyocyaneus* nicht bewiesen ist. Schon die Thatsache, dass die Stäbchen in den Schnittpräparaten, von denen mangels einer specifischen Färbung Verfasser höchstens vermuten kann, dass sie *Pyocyaneus*-Stäbchen sind, nur in sehr vereinzelten Exemplaren und ohne jede Reaction in den Geweben gefunden wurden, lässt uns an dem ätiologischen Zusammenhang zwischen den Bacillen und der Krankheit zweifeln. Bezüglich der Oettinger'schen Mittheilung bemerkt Tangl, dass die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen ist, dass der *Pyocyaneus* nicht die Secundär-Infection verursacht hat, sondern nur als Saprophyt in die Blasen und auf die Geschwüre gelangt ist.

Krannhals<sup>25</sup> spricht zwar allen diesen Einwänden eine Berechtigung nicht ab, obwohl er auf Grund von zahlreichen bakteriologischen Leichen-Untersuchungen die Möglichkeit der postmortalen Invasion des *Pyocyaneus* als seltenes Vorkommniss ansehen muss, hält aber doch in Anbetracht der beschriebenen

Fälle und einer eigenen Beobachtung die Frage der Pathogenität beim Menschen für noch nicht abgeschlossen. Er selbst züchtete den Bacillus pyocyaneus bei einem Manne, der wegen Influenza-Empyems mit gutem Erfolge operirt worden war und etwa 4 Wochen nachher plötzlich an einem Typhus-ähnlichen Fieber schwer erkrankte und starb, aus Pericardial-Flüssigkeit, Eiter des Mediastinum und Milzsaft in Reincultur. In der Milz liessen sich die Bacillen auch im Schnitte mikroskopisch nachweisen. Vom pathologisch-anatomischen Befunde ist besonders eine auf den unteren Theil des Ileums localisirte Schwellung der Plaques und Follikel und zahlreiche Hämorrhagien der übrigen Darm-schleimhaut hervorzuheben.

Monnier<sup>26</sup> fand den Bacillus pyocyaneus nach einer Broncho-pneumonie bei einem älteren Manne rein im Brustfelle und Lungensaft, gleichzeitig mit einem anderen Kokkus im Herzblute.

Harold Ernst<sup>27</sup> wies eine Spielart des Pyocyaneus-Bacillus neben Tuberkel-Bacillen in einem pericardialen Exsudate nach, welches er intra vitam durch Punction gewonnen hatte. Wenn auch die Pyocyaneus-Bacillen dabei nicht in Reincultur gefunden wurden und somit der Beweis ihrer ätiologischen Bedeutung für die Erkrankung als nicht erbracht erscheint, ist der Fall doch von Interesse, weil hierdurch Schimmelbusch's Einwand entkräftet ist, dass die Erreger des grünen Eiters niemals intra vitam im Innern der Organe zu finden sind, sondern ihr Nachweis nur agonal oder post mortem gelingt.

Kossel<sup>28</sup> kommt nach seinen Erfahrungen zum Ergebniss, dass unser Bacillus, der sich beim Erwachsenen meist als unschuldig erweist, für den jugendlichen Körper, speciell im Säuglingsalter, im höchsten Grade gefährlich werden kann.

Bei einem 4 Jahre alten, stark rachitischen Kinde, welches an Masern erkrankt war und an den Erscheinungen einer Broncho-pneumonie gestorben ist, fanden sich im Ohreiter, Eiter der Highmor's Höhlen und des Nasenrachenraums massenhaft die Bacillen des blauen Eiters, im Paukenhöhlen-Eiter zugleich mit wenigen Fränkel'schen Diplokokken.

Ein vier Wochen altes Kind erkrankte mit Durchfall, Appetitosigkeit, Diarrhoe. In den Stühlen fand sich reichlich Pyocyaneus. Nach 13 Tagen trat bei schnellem Körperzerfälle der

Tod ein. Die Section ergab, abgesehen von den Veränderungen des Magen-Darmcanals, eiteriges Exsudat in der rechten Paukenhöhle und starke eiterige Secretion auf der Schleimhaut der rechten Nasenhälfte. Im Ohreiter, Eiter der Nasenhöhlen und schleimigen Secret, welches auf der Schleimhaut des Larynx und der Trachea lagerte, fand sich Pyocyanus in Reincultur.

Für den beweiskräftigsten Fall der Pathogenität hält aber Kossel seine dritte Beobachtung. Ein sechswöchentliches, sehr atrophisches Kind mit den Erscheinungen doppelseitiger Otitis und Bronchopneumonie ging fünf Tage nach der Aufnahme an Herzschwäche zu Grunde. Bei der Section enthielten beide Paukenhöhlen und Antra mastoidea eiteriges Exsudat, ebenso fand sich an der Basis des Kleinhirns rein eiteriges Exsudat. Durch die mikroskopische und culturelle Untersuchung wurde der Bacillus pyocyanus im eiterigen Exsudat der Pia nachgewiesen. Andere Bakterien waren weder mikroskopisch, noch culturell darin zu finden. Aus dem Ohreiter und dem oedematischen Parenchym der Lunge züchtete Kossel Pyocyanus neben Fränkel'schen Pneumokokken, aus dem Herzblute Pyocyanus in Reincultur.

Der Beweiskraft des 3. Falles Kossel's kann sich selbst Schürmayer<sup>29</sup> nicht entziehen, der allerdings alle übrigen in der Literatur niedergelegten Fälle als nicht geeignet betrachtet, dem Bacillus pyocyanus die Rolle eines für den Menschen invasiven Mikroorganismus zuzuschreiben. Denn bei der Häufigkeit des Vorkommens von Pyocyanus im Darmcanal (Salus<sup>30</sup> und Jakowski<sup>31</sup>) hält er den culturellen Nachweis aus den Organen für werthlos, weil nach Nocard die Resorption von Darmbakterien ein physiologischer Missstand ist, dazu aber noch eine agonale und postmortale Bakterien-Invasion mit aller Bestimmtheit festgestellt werden konnte (C. Achard et C. Vulpin).

Schürmayer's Befund, Pyocyanus in Reincultur aus dem durch Punction gewonnenen Exsudate einer Bursitis praepatellaris, ist als Beweis für das Vorkommen des Bacillus im Innern von Organen intra vitam an sich eine dankenswerthe Mittheilung. Jedoch ist die Schlussfolgerung, die Schürmayer daraus zieht, dass es bei der schwachen Patientin nicht zu einer Verallgemeinerung der Infection kam, nehmlich als würde dieser Fall ganz deutlich

die ausschliessliche locale und Secretions-steigernde Wirkung des Pyocyaneus auch im Innern des Körpers in Uebereinstimmung mit den Resultaten Schimmelbusch's zeigen, viel zu weitgehend. Denn es ist doch eine allgemein feststehende Thatsache, dass die Invasions-Fähigkeit eines Bacillus nicht nur von seiner Art und der Widerstandsfähigkeit des befallenen Organismus, sondern auch von seiner jeweiligen Virulenz abhängig ist.

William und Cameron<sup>32</sup> veröffentlichten die Beobachtung zweier Säuglinge, die an den Folgen einer septischen Infectton starben, begleitet von Fieber, Durchfall, fahler Färbung der Haut, Steifheit der Glieder und papulösem Ausschlag bei dem einen, Hautblutungen und Otorrhoe bei dem andern Falle. Man fand den Bacillus pyocyaneus in der Milz, Leber und den Nieren.

Finkelstein<sup>33</sup> gibt die Krankengeschichte von 3 durch Monate lange, erschöpfende Krankheit in tiefem Marasmus verfallenen Kindern, bei denen sich in den letzten Lebenstagen hämorrhagische Diathese ausbildete. Neben verschiedenen anderen Bakterien fand sich constant der Bacillus pyocyaneus entweder im Blute oder in den Organen.

Finkelstein betrachtet die Erscheinung kaum noch als Infection, sondern als terminales Versagen der Bakterien-abwehrenden Kräfte. Diese Mittheilung ist also für die Frage der Allgemein-Infection weniger von Belang, als durch den Hinweis auf die bei Pyocyaneus-Invasion vorkommende Neigung zu Hämorrhagien.

Manicatide<sup>34</sup> bereichert die Casuistik von Pyocyaneus-Infectionen um 2 Fälle. Es handelt sich 1. um ein 14 monatisches Kind, welches nach längerer Erkrankung an Darmkatarrh unter heftigem Fieber und den Zeichen einer Brocho-Pneumonie gestorben ist.

Das Culturverfahren bei der Section ergab aus dem Kehlkopfschleime Pyocyaneus-Bacillen neben Streptokokken, Staphylokokken und Coli, aus den broncho-pneumonischen Lungenheerden Pyocyaneus und Pneumokokken, aus der Leber Pyocyaneus und Coli, aus der Niere und dem Herzblute Pyocyaneus in Reincultur. In allen histologischen Präparaten fanden sich mikroskopisch keine Bakterien.

2. um einen 4 Jahre alten Knaben, der an Diphtherie erkrankt war, auf dem Wege der Besserung von neuem zu fiebern begann und unter den Erscheinungen einer katarrhalischen Pneumonie und eines universellen pustulösen Ausschlags zum Exitus kam.

Die bakteriologische Untersuchung ergab culturell aus der Lunge Streptokokkus, Diphtheriebacillus und Pyocyanus, aus der Leber Pyocyanus und einen Coli-ähnlichen Bacillus, aus der Milz, der Niere und dem Herzblute Pyocyanus in Reincultur.

In den Präparaten, welche mit dem Saft dieser Organe hergestellt wurden, fand sich stets nur ein einziger Mikroorganismus vom Aussehen des Bacillus pyocyanus; der Saft der Lunge allein enthielt auch einige Streptokokken und Diphtherie-ähnliche Bacillen.

Bei der Schnittfärbung fanden sich in den broncho-pneumonischen und mit vielen hämorrhagischen Heerden durchsetzten Lungen Diplokokken, Streptokokken oder Diphtherie-ähnliche Stäbchen und kurze feine Stäbchen, in den Leberschnitten spärliche Bacillen, ähnlich den cultivirten, in der Niere und Milz keine Bakterien.

Hitschmann und Kreibich<sup>35</sup> theilen die Krankengeschichte eines 9 Monate alten, sehr schwachen Kindes mit. Leichendiagnose: Tuberculosis pulmonis utriusque, Tuberculosis glandularum peri-bronchialium et mesenteralium, Gastritis et Enteritis chronica, Ecthyma gangraenosum, und eines 12 Tage alten, sehr abgemagerten Kindes mit der Leichendiagnose: Enteritis acuta, Diathesis haemorrhagia, Ecthyma gangraenosum.

In den Ecthyma-Effloreszenzen fanden sich bei beiden Kindern culturell und mikroskopisch Pyocyanus-Bacillen, im zweiten Falle auch in einer Hämorrhagie der Zunge und in einem hämorrhagischen Heerde der Lunge.

Mikroskopisch zeigten die erkrankten Partien dem makroskopischen Befunde entsprechende Veränderungen, bestehend in Nekrose, Hyperämie, Blutaustreten, jedoch fast gänzliches Fehlen von Leukocytose.

Ueberall, wo Blutungen im Gewebe, war auch Bacterien-Befund vorhanden. Doch niemals fanden sich die Bacillen innerhalb von Gefässen vor.

Ein Infection durch die Blutbahn ist also um so unwahrscheinlicher, als die Erkrankungsheerde theils ihren Sitz auf der Haut, theils in Organen hatten, welche mit der Aussenwelt in Verbindung stehen.

Durch die histologische und bakteriologische Untersuchung steht jedenfalls fest, dass der *Bacillus pyocyaneus* die localistisch beschränkten hämorrhagischen und nekrotischen Veränderungen bewirkt hat.

Jedoch müssen wir Baumgarten<sup>36</sup> zustimmen, der hinsichtlich dieser Mittheilung bemerkt, dass er derartige Beobachtungen nicht im Sinne der Verfasser für geeignet hält, die parasitäre Natur des *Bacillus pyocyaneus* für den Menschen zu beweisen.

Lanz und Lüscher<sup>37</sup> berichten über eine eitrige Strumitis im Anschluss an eine Pneumonie und Pleuritis. Aus dem etwa im 1. Monat nach Beginn der Erkrankung durch Incision entleerten Eiter liess sich in Reincultur eine Varietät des *Bacillus pyocyaneus* züchten.

Die Verfasser halten es für wahrscheinlich, dass der *Bacillus* von der Pleuritis aus in die Struma auf dem Blutwege verschleppt worden ist.

Hierzu äussert sich der Referent in Baumgarten's Jahresbericht Dietrich<sup>38</sup>: dies könnten Lanz und Lüscher nur annehmen, wenn im pleuritischen Exsudate der *Bacillus pyocyaneus* nachgewiesen worden wäre. Auch erscheint es nicht völlig berechtigt, ihn als Erreger der Strumitis anzusehen, zumal wir ihn sonst nur als Begleiter eitriger Processe kennen.

Von grösserer Wichtigkeit für die Frage der Infectiosität ist eine Mittheilung Blum's<sup>39</sup> über Pyocyanus-Endocarditis bei einem 2½ Monate alten syphilitischen Kinde. Im Blute wurden die Bacillen 1 Tag vor dem Tode mikroskopisch, post mortem mikroskopisch und culturell nachgewiesen; ferner fanden sie sich ausschliesslich in Schnitten der Milz, Leber, Nieren und, neben anderen Bakterien, in Lunge und Darm. Auf dem Endocard der Mitrals, am freien Rande beider Klappen, waren mehrere miliengrosse Knötchen, deren mikroskopische Untersuchung eine Rundzellen-Infiltration mit zahlreichen, kurzen Stäbchen ergab.

An diese Publication knüpft Escherich<sup>40</sup> an, dass dies der erste Fall seiner Säuglingsstation ist, bei dem der Bacillus pyocyaneus nachgewiesen wurde, trotz der grossen Zahl fortlaufend angestellter bakteriologischer Untersuchungen.

Es ist nun von Interesse, dass man von dieser entdeckten Einschleppung an den Bacillus des blauen Eiters bei einer Reihe weiterer Erkrankungen gefunden hat, bis zu dem Zeitpunkte, in welchem die vollständige Räumung und Desinfection des Krankensaals mit Formaldehyd vorgenommen wurde. (1 mal Abscess mit Pyocyaneus, bei der Section lobäre Pneumonie in Reincultur und Schnittpräparaten; 2 mal Pyocyaneus in Stühlen bei Gastroenteritis.) Dass der Infectionsmodus dabei ein indirechter war, dafür spricht der Umstand, dass die Aufnahme des 2. Falles mehrere Tage nach Abgang des 1. erfolgt ist.

Wir dürfen vielleicht in diesem epidemischen Auftreten von Pyocyaneusbefunden gewissermaassen ein Analogon zu der von uns constatirten Infections-Anhäufung erblicken.

Schliesslich seien noch die Untersuchungen Finkelstein's erwähnt, der bei Nabelsepsis den Bacillus pyocyaneus 2 mal neben Streptokokken und Staphylokokken im Nabel-Eiter und gleichzeitig ausschliesslich im Herzblute nachgewiesen hat.

Gerade bei der Divergenz der Meinungen über die Pathogenese unseres Bacillus erschien eine Zusammenstellung, Sichtung und ein Vergleich des bis jetzt beobachteten Materials als angebracht.

Unter den erwähnten Fällen ist sicher eine Anzahl, welche nicht dazu passt, die Frage der Pyocyaneus-Invasion zu entscheiden, sei es, dass es sich um eine Misch-Infection oder Secundär-Infection handelt, sei es, dass der Einwand nicht von der Hand zu weisen ist, der positive Bacillen-Befund im Innern von Organen könne durch eine agonale oder postmortale Invasion vom Intestinaltractus oder von der Haut aus bedingt sein.

Alle diese Bedenken verlieren aber ihre Berechtigung, sobald neben dem ausschliesslich einheitlichen Bacillen-Nachweis vorwiegend pathologisch-anatomische Veränderungen im inneren Gewebe des Körpers auf eine schon längere Zeit sich erstreckende Ansiedlung unserer Infections-Erreger hindeuten und von einer ächten Metastasen-Bildung Zeugniss ablegen.

Wenn wir mit diesem Kriterium an die in der Literatur niedergelegten Fälle herangehen, reducirt sich die Zahl, welche dieser Bedingung entspricht, beträchtlich.

Hierzu gehört der 3. Fall Kossel's. Als einziger Erreger der eitriegen Meningitis musste auf Grund der mikroskopischen und culturellen Untersuchung der Pyocyaneus-Bacillus angesprochen werden, der von einer Otitis media aus die Allgemein-Infection des Säuglings verschuldet hat.

Einwandsfrei erscheint auch die Beobachtung Blum's, der unseren Bacillus als einzigen Erreger einer Endocarditis verucosa nachweisen konnte.

An diese beiden sichern Beobachtungen schliesst sich die Mittheilung unserer Fälle an, in denen der Pyocyaneus als der einzige Erreger einer epidemisch aufgetretenen Nabel-Infection mit Metastasen in Lunge, Pleura, Pericard unzweifelhaft nachgewiesen wurde. Denn, abgesehen von den makroskopisch sichtbaren septischen Veränderungen, konnte durch genaue histologische und bakteriologische Untersuchungen der Beweis der Reaction im Gewebe um die Bacillen herum, der Verbreitung der Bacillen durch die Blutbahn, des ausschlieslichen Vorhandenseins und, durch das Thier-Experiment, der ungewöhnlich starken Virulenz erbracht werden.

Diese sicher bewiesenen Fälle erscheinen aber auch geeignet, den vielen zweifelhaften unserer Casuistik eine gewisse Stütze zu geben.

Es wäre somit der Nachweis geführt, dass der Bacillus pyocyaneus auch beim Menschen gelegentlich die Rolle eines Krankheits-erregenden Mikroorganismus beanspruchen kann.

Diese sicher bewiesenen Fälle von pathogener Wirkung erscheinen aber auch geeignet, vielen zweifelhaften unserer Casuistik eine gewisse Stütze zu verleihen, in so ferne ähnliche Krankheitsbilder nach Analogie mit einer gewissen Berechtigung auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden dürfen, selbst wenn nicht alle Glieder des Beweises in solcher Evidenz vorhanden sind, wie in den eben von uns gegebenen Mittheilungen.

Wenn wir nun in diesem Sinne das Material überblicken, so können wir vollständig Kossel Recht geben, der den Bacillus pyocyaneus gerade für den jugendlichen Körper, speciell im Säuglingsalter, eine besondere Gefährlichkeit zuschreibt.

Was die klinischen und anatomischen Erscheinungen betrifft, lässt sich bei Pyocyaneus-Affectionen eine Uebereinstimmung in der ausgesprochenen Neigung zu Hämorragien, namentlich auf Haut, Schleimhäuten und im Lungenparenchym constatiren. Auf diese Beobachtung darf man nicht gerade zu grosses Gewicht legen, weil auch bei anderen septischen Processen Blut-Extravasate häufig vorkommen.

Die Mittheilung unserer Untersuchungen erscheint gerechtfertigt in Anbetracht der Häufung septischer Nabel-Infection bei Neugeborenen, die sich innerhalb weniger Wochen auf 11 Fälle erstreckte.

Als Erreger dieser an und für sich in der Literatur einzig dastehenden Epidemie von Nabel-Erkrankung konnte der Bacillus pyocyaneus nachgewiesen werden, dessen Pathogenität beim Menschen durchaus nicht allgemein erkannt ist.

Den sehr vereinzelten, einwandsfreien Beobachtungen, die für eine Invasionsfähigkeit des Bacillus pyocyaneus beim Menschen sprechen, reihen sich unsere Fälle an, welche voll und ganz seine Pathogenität beweisen.

Herrn Geheimrath Rudolf Virchow und Herrn Professor Oskar Israel gestatte ich mir auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank für die Ueberlassung der Fälle und für das lebhafte Interesse bei der Bearbeitung dieses Themas auszusprechen.

#### Literatur.

1. Basch: Ueber Nabelsepsis. Jahrbuch für Kinderheilkunde, 1899, Bd. 50, H. 1 u. 2.
2. Runge: Krankheiten der ersten Lebenstage. Stuttgart, 1893.
3. Finkelstein: Ueber Nabelsepsis. Jahrbuch für Kinderheilkunde, 1900, Bd. 51, H. 5.
4. Epstein: Ueber septische Erkrankungen der Schleimbäute bei Kindern. Prager med. Wochenschrift, 1879.
5. Baginsky: Zwei Fälle von Pyämie bei jungen Säuglingen. Dieses Archiv, 1889, Bd. 115.

6. Babes: Bakteriologische Untersuchungen über septische Processe im Kindesalter. Leipzig, 1889.
7. J. Meyer: Auszug aus den Protocollen der medicinischen Gesellschaft zu Dorpat. Petersburger medic. Wochenschrift, 1891, No. 47.
8. Gruber: Monatshefte für Ohrenheilkunde, 1887.
9. Maggiore et Gradenigo: Observations bactériologiques sur les foyers du conduit auditif externe. Annales de l'Institut Pasteur, 1891.
10. Rohrer: Ueber die Pigmentbildung des Bacillus pyocyaneus. Centralblatt f. Bakteriologie, 1892, Bd. 11.
11. Martha: Note sur deux cas d'otite moyenne purulente contenant le bacille pyocyanique à l'état de pureté. Archives de Médecine expér. et d'Anat. patholog., 1892.
12. Kossel: Ueber Mittelohr-Eiterungen bei Säuglingen. Charité-Annalen, 1893, Bd. 18.
13. Thiercelin: De l'infection gastro-intestinale chez le nourrisson, Paris, 1894.
14. Baginsky: Zur Pathologie der Durchfallskrankheiten des kindlichen Alters. Archiv für Kinderheilkunde, 1897, Bd. 22.
15. Lartigau: A contribution to the study of the pathogenesis of the Bacillus pyocyaneus, with special reference to its relation to an epidemie of dysenterie. Journ. of exper. Med., vol. 3, 1898, ref. in Baumgarten's Jahresbericht.
16. Ehlers: Hospitals Tidende, Kopenhagen, 1890.
17. H. Neumann: Fall von Melaena neonatorum mit Bemerkungen über die hämorrhagische Diathese. Archiv f. Kinderheilkunde, 1890, Bd. 12, H. 1 u. 2.
18. Derselbe: Weiterer Beitrag zur Kenntniss der hämorrhagischen Diathese Neugeborener. Archiv für Kinderheilkunde, 1891, Bd. 13, 43.
19. Derselbe: Bakteriologischer Beitrag zur Aetiologie der Pneumobacillen im Kindesalter. Jahrbuch für Kinderheilkunde, 1890, Bd. 30.
20. Oettinger: Un cas de maladie pyocyanique chez l'homme. La semaine medicale, 1890, No. 46.
21. Karlinski: Zur Kenntniss der pyosepticaemischen Allgemein-Infection. Prager medicin. Wochenschrift, 1891, No. 20.
22. W. A. Jadkewitsch: Zur Lehre von der Pathogenität des Bacillus pyocyaneus. Medicinskage Obosremie, Bd. 34, ref. Baumgarten's Jahresbericht, 1890.
23. Schimmelbusch: Ueber grünen Eiter und die pathogene Bedeutung des Bacillus pyocyaneus. Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge, 1893, No. 62.
24. Tangl: Baumgarten's Jahresbericht, 1890.
25. Kraunhals: Ueber Pyocyanus-Infectionen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1893, Bd. 37, H. 1 u. 2.

26. Monnier: Bronchopneumonie et pyohémies à streptocoques et à bacille pyocyanique. *Gaz. med. de Nantes*, 1893.
  27. Harold, C. Ernst: The bac. pyoeca. pericarditis. *The amerikan journal of the medical sciences*, 1893, ref. *Baumgarten's Jahresbericht*.
  28. Kossel: Zur Frage der Pathogenität des *Bacillus pyocyaneus*. *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 1894, Bd. 16.
  29. Schürmayer: Beiträge zur Beurtheilung der Bedeutung und des Verhaltens des *Bacillus pyocyaneus*. *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 1895, Bd. 20.
  30. Salus: Ein Fall von Grünfärbung des Stuhles durch den *Bacillus pyocyaneus*. *Prager medic. Wochenschr.*, 1894, No. 33.
  31. Jakowski: Beiträge zur Lehre von den Bakterien des blauen Eiters. *Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten*, 1893, Bd. 15, Heft 3.
  32. Williams, E. P., u. Kemeth, C.: Upon general infection by the b. p. in children. *Journ. of Path. u. Bact.*, 1896, Bd. 3, ref. bei Manicatide.
  33. Finkelstein: *Bacillus pyocyaneus* u. hämorrhagische Diathese. *Charité-Annalen*, 1896, Bd. 31.
  34. Manicatide: Beiträge zur Frage der Pyocyaneus-Infection im Kindesalter. *Jahrbuch für Kinderheilkunde*, 1897, Bd. 45, H. 1.
  35. Hitschmann u. Kreibich: Zur Pathogenese des *Bacillus pyocyaneus* und zur Histologie des Ecthyma gangraenosum. *Wiener klinische Wochenschrift*, 1897, No. 50.
  36. Baumgarten: *Baumgarten's Jahresbericht*, 1898.
  37. Lanz u. Lüscher: Eine Beobachtung von Pyocyaneus-Strumitis. *Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte*, 1898, No. 5, ref. in *Baumgarten's Jahresbericht*.
  38. Dietrich: *Baumgarten's Jahresbericht*, 1898.
  39. S. Blum: Ein Fall von Pyocyaneus-Septicämie mit complicirender Pyocyaneus-Endocarditis im Kindesalter. *Centralblatt f. Bakteriologie*, 1899, Bd. 25.
  40. Escherich: Pyocyaneus-Infectionen bei Säuglingen. *Centralblatt für Bakteriologie*, 1899, Bd. 25.
-