

[Aus dem Pathologisch-anatomischen Institut des Allgem. Krankenhauses  
Hamburg-Eppendorf.]  
(Vorstand: Prof. Dr. Eug. Fraenkel.)

## Über das Vorkommen von virulenten Diphtherie- bazillen im Blut und in der Cerebrospinalflüssigkeit des Menschen.

Von

Dr. Friedr. Bonhoff,  
früherem Assistenten am Institut.

Das Vorkommen der Diphtheriebazillen in den Pseudomembranen des Pharynx und Larynx gilt seit den Löffler'schen Arbeiten als Tatsache. Auch auf die Nasenschleimhaut kann der Prozeß übergreifen und hier eine echte Diphtherie erzeugen, oder aber, worauf Scheller<sup>1</sup> in seiner Monographie besonders hinweist, primär in den Nasenhöhlen entstehen, so daß dann von hier aus erst die Racheninfektion zustande kommt. Daß durch Übergreifen auf die Tuben eine durch Diphtheriebazillen hervorgerufene Mittelohreiterung entstehen kann, ist einleuchtend; über das Zustandekommen einer primären Ohreiterung gehen die Ansichten auseinander, es sind nur drei Fälle beschrieben. Scheller nimmt an, daß auch diese Fälle sekundäre sind, nach „ambulanten“ Nasen- oder Rachendiphtherien. Ebenso verständlich ist das Vorkommen der Diphtheriebazillen in den Lungen durch das Fortschreiten des Prozesses in der Trachealschleimhaut bis in die Bronchiolen — was außer Frosch auch Kutscher schon 1894 kulturell und in Schnittpräparaten nachwies. Auch echte Diphtherien der Konjunktiven und Vaginalschleimhaut sind bekannt, der Ösophagus kann ebenfalls ergriffen sein und in seltenen Fällen die

---

<sup>1</sup> Es soll der Kürze wegen auf ausführliche Literaturangaben verzichtet werden. Man findet eine umfassende Zusammenstellung bei Scheller im 2. Ergänzungsband des Kolle-Wassermannschen *Lehrbuches*.

Magen- und Darmschleimhaut. Gelegentlich sind Panaritien beschrieben, die durch Diphtheriebazillen hervorgerufen worden sind. Ebenso bekannt ist die früher so häufige Wunddiphtherie.

Daß man in all diesen oben beschriebenen affizierten Partien der Luftwege oder des Verdauungstractus Diphtheriebazillen findet, ist selbstverständlich, ebenso auch das Vorkommen derselben in den regionären Lymphdrüsen.

Während das Vorhandensein von Diphtheriebazillen in den oben angeführten Organen allgemein in der Literatur anerkannt wird, gehen die Ansichten der Autoren über das Vorkommen der Diphtheriebazillen im Blut und den anderen Organen des Körpers noch heute auseinander. Löffler nahm seinerzeit an, daß sich die Diphtheriebazillen nur in den Membranen fänden, jedoch nicht in den Kreislauf und die inneren Organe gelängen. Diese Ansicht fand längere Zeit Anerkennung, bis dann vereinzelt Angaben über das Vorkommen in inneren Organen von Babes, Spronck, Kolisko und Paltauf gemacht wurden. 1893 veröffentlichte dann Frosch das Resultat von 15 seziierten und bakteriologisch durchforschten Diphtheriefällen. Hierbei fand er 10mal Diphtheriebazillen im Blut und, wie er angibt, meist auch in Milz, Nieren, Leber, Gehirn, Lungen und Drüsen. Später fanden dann auch Nowak, Wright, Pearce, Fraenkel und Schottmüller Diphtheriebazillen im Leichenblute; Niessen, Howard, Roosen-Runge und Mahler in einzelnen Fällen auch bei Lebenden, die letzten Drei je einen avirulenten Stamm.

Simmonds gibt in seiner großen Statistik über Leichenblutuntersuchungen an, daß er in 64 Fällen von Diphtherie nicht ein einziges Mal Diphtheriebazillen im Blut gefunden habe und kann sich diesen Widerspruch mit den Frosch'schen Befunden nicht erklären. Auch Eug. Fraenkel ließ durch Strauch, der über 2000 bakteriologische Blutbefunde des Eppendorfer Pathologischen Institutes berichtet, noch kürzlich darauf hinweisen, wie selten, auch bei großem Material, Diphtheriebazillen im Blut gefunden würden.

In den einschlägigen Lehrbüchern wird das Vorkommen der Diphtheriebazillen in Blut und Organen entweder, wie z. B. bei Lehmann und Neumann, als ziemlich häufig hingestellt (wohl auf den Frosch'schen Befunden fußend), oder aber es wird nur für einzelne Fälle zugegeben, und das Vorkommen als durchaus selten hingestellt; so bei Wassermann, Kolle-Hetsch, Romberg und besonders bei Kauffmann.

Aus dem Obigen sieht man, daß die Ansichten über das Vorkommen der Diphtheriebazillen im Körper noch auseinandergehen. Um in diesen Punkten, wenn möglich, etwas klarer sehen zu können, habe ich auf Veranlassung von Hrn. Prof. Eug. Fraenkel es unternommen, das dem

Eppendorfer Pathologisch-anatomischen Institute zur Verfügung stehende reiche Material gerade an Diphtherieleichen eingehend zu verwerten.

Unsere Untersuchungen betrafen in erster Linie die bakteriologische Beforschung des Blutes, die bei über 300 Diphtherieleichen vorgenommen wurde; in zweiter Linie die bakteriologische Untersuchung der Cerebrospinalflüssigkeit. Daß selbstverständlich in geeigneten Fällen auch in inneren Organen kulturell und in Schnittpräparaten auf Diphtheriebazillen gefahndet wurde, diese gelegentlich, z. B. in Milz und Leber, auch gefunden wurden, soll hier nicht näher ausgeführt werden. Erwähnt sei nur, daß sich in der Gehirnssubstanz in keinem Falle Diphtheriebazillen kulturell nachweisen ließen, was die früheren Mitteilungen Fraenkels, der als erster auf die bakteriologische Untersuchung des Gehirns, besonders bei Infektionskrankheiten, hinwies, voll und ganz bestätigt.

Sodann soll noch kurz darauf hingewiesen werden, daß es in einem Falle von schwerer Diphtherie, die mit ausgedehnten Hautblutungen bald zum Exitus letalis kam, gelungen ist, in den Schnittpräparaten dieser Hautblutungen grampositive Stäbchen von der Größe und Form der Diphtheriebazillen nachzuweisen; obwohl durch die bakteriologische Untersuchung sowohl des Blutes dieses Falles als auch der Hautblutungen keine Diphtheriebazillen nachgewiesen werden konnten, halten wir es nicht für ausgeschlossen — zumal sich im Blut Streptokokken fanden, die dann ja auch, wenn sie die Blutungen hervorgerufen hätten, bei der Blutung im Schnittpräparat vorhanden sein müßten —, daß es sich bei den in den Hämorrhagien gefundenen grampositiven Stäbchen um Diphtheriebazillen handelt, daß somit Diphtheriebazillen als ursächliches Moment für diese oft bei schweren Diphtherien auftretenden Hautblutungen in Betracht kommen können.

Wenden wir uns nun zunächst zum ersten Teil unserer Arbeit, dem Vorkommen der Diphtheriebazillen im Blute.

Während im Eppendorfer Pathologisch-anatomischen Institute Leichenblutuntersuchungen schon seit vielen Jahren regelmäßig ausgeführt wurden, wurde seit 1907 speziell auf die Untersuchung des Diphtherieleichenblutes besondere Sorgfalt verwandt, nachdem nämlich in diesem Jahre zum erstenmale im Blut ein virulenter Stamm von Diphtheriebazillen nachgewiesen wurde. Es sei gleich hier bemerkt, daß wir den Diphtheriebazillenbefund nur dann als positiv bezeichnet haben, wenn der Tierversuch positiv ausfiel, d. h. ein Meerschweinchen nach subkutaner Injektion von etwa  $\frac{1}{2}$  ccm einer 24 stündigen Bouillonkultur einer Reinkultur nach 1—3 Tagen mit typischem Sektionsbefunde einging, nämlich: Infiltration an der Injektionsstelle, seröses Exsudat der Pleurahöhlen und Rötung und Schwellung der Nebennieren.

Es folgt hier eine Tabelle, die die bakteriologische Blutuntersuchung aller Diphtheriefälle der Jahre 1907—1910 (bis Juli) umfaßt.

1907: unter 32 Diphtheriefällen D.-B.	1	= 3.12 Proz.
1908: „ 46 „ „	2	} 4 × D.-B. = 9.75 Proz.
„ + Strept.	1	
„ + Lanc.	1	
steril	17	= 41.46 Proz.
verunreinigt	1	
nicht bakteriolog. untersucht	4	
Streptokokken	15	} = 46.34 Proz.
Streptokokken + andere	3	
Diplococcus lanceolatus	2	
	<u>46</u>	

1909: unter 146 Diphtheriefällen D.-B. + Strept.	1	= 0.71 Proz.
steril	55	= 39.57 Proz.
verunreinigt	5	
nicht bakteriolog. untersucht	2	
Streptokokken	74	} = 54.67 Proz.
Strept. + Col. haemolyt.	1	
Diplococcus lanceolatus	5	
Staphyl. pyog. aureus	2	
Bacterium typhi	1	
	<u>146</u>	

1910 (bis 1. VII. 10):

unter 105 Diph.-Fällen D.-B. + Strept.	5	} 7 × D.-B. = 6.86 Proz.
D.-B + Lanc.	1	
„ + Strept. + Lanc.	1	
steril	33	= 32.35 Proz.
Streptococcus pyogenes	39	} = 53.92 Proz.
Streptokokken + andere	11	
Staphylococcus aureus	4	
Staphylococcus albus	1	
Bacterium typhi	1	
Bacterium pneum. Friedländer	1	
Diplococcus lanceolatus	4	
Bacterium coli commune	1	
verunreinigt	2	
nicht bakteriolog. untersucht	1	
	<u>105</u>	

Unter den 314 untersuchten Fällen fanden sich im Blut 13 mal Diphtheriebazillen = 4.14 Prozent.

In den einzelnen Jahren schwankt das Vorhandensein im Blut zwischen 0.71 und 9.75 Prozent. Im Mittel wurden in 4.14 Prozent der Diphtheriefälle Diphtheriebazillen im Blute nachgewiesen. Nur 3 mal wurden Diphtheriebazillen allein gefunden, die anderen 10 Male handelte es sich um Mischinfektion, meist um eine gleichzeitige Bakteriämie von *Streptococcus pyogenes*.

Ferner ersehen wir aus den Tabellen, daß das Blut der Diphtherie-leichen steril blieb in 32.35 bis 41.46 Prozent, nur Streptokokken enthielt in 46.34 bis 54.67 Prozent. Diese Angaben decken sich annähernd mit den Simmonds'schen Befunden.

Daß diese hier im Leichenblute nachgewiesenen Bazillen auch in vivo im Blute gekreist haben, glauben wir nach den vielen Untersuchungen und Erörterungen der letzten Jahre über den Wert der Leichenblutuntersuchungen ohne weiteres annehmen zu dürfen.

Um zu erfahren, welche Wirkungen die kreisenden Diphtheriebazillen auf den menschlichen Organismus ausgeübt haben, erschien es uns interessant, die klinischen Daten dieser Fälle zu verfolgen; es mögen daher hier in aller Kürze einige Auszüge aus den in liebenswürdigster Weise von der Oberarzt Reiche'schen Abteilung zur Verfügung gestellten Krankengeschichten folgen; wir achteten dabei besonders auf die Zeit und Schwere der Infektion, Temperatur, Sensorium. — In allen Fällen wurde übrigens selbstverständlich klinisch die Diagnose nur nach kulturell positivem Ausfall gestellt.

1. 1808/07. W., 16 Jahre, ♂. Krankengesch.: Kam wegen Schluckbeschwerden am 8. Tage ins Krankenhaus, hier kein Fieber mehr. — Benommen, Bild eines schwerkranken, toxischen Menschen. Ausgedehnte schmutzig-jauchige Beläge. Am 11. Krankheitstage †.

Path.-Anatom.:<sup>1</sup> 18<sup>h</sup> p. m. Hämorrhagiae subepicardiales, renum.

Bakt.: Auf jeder Platte etwa 12 Kol. Diphtheriebazillen.

2. 1352/08. W., 17 Jahre, ♂. Krankengesch.: Kommt am 4. Tage wegen Halsschmerzen und Atemnot ins Krankenhaus. Temp. 39.2°. Auf Rachen schmierig-nekrotische Fetzen. Tonsillarabszeß, ergab kulturell: *Streptococcus pyogenes*. Am 5. Tage †.

Path.-Anatom.: 30<sup>h</sup> p. m. Haemorrhagiae subcutis, subendocard., subepicardial. Cystitis acut.

Bakt.: Nach 3 Tagen auf jeder Platte 10 Kol. Diphtheriebazillen.

<sup>1</sup> Es wird immer nur das Wesentliche herausgegriffen.

3. 1406/08. P., † bei der Aufnahme am 6. Krankheitstage. Temp. 37·2°. Path.-Anatom.: Haemorrhagien der Magen- und Darmschleimhaut. Bakt.: Übersät mit Strept. pyog., einige Kol. Diphtheriebazillen.
4. 1451/08. S., 1 Jahr, ♂. Krankengesch.: Schwerkranken Eindruck machendes Kind, am 4. Krankheitstage mit 38·4° Fieber. † am 6. Tage. Path.-Anatom.: Diph. bronch. Bakt.: Zahlreiche Kol. Diplococcus lanceolatus und einige Kolonien Diphtheriebazillen.
5. 1470/08. M., 7 Jahre, ♂. Krankengesch.: Kommt am 6. Krankheitstage mit 38·2°. Vom 8. Tage an fieberfrei, ohne Membranen und Wohlbefinden; am 17. Tage Exitus an zunehmender Herzparalyse. Path.-Anatom.: Myodegen. cord. adiposa. Bakt.: Diphtheriebazillen in Reinkultur.
6. 2240/09. R., 1½ Jahr, ♂. Krankengesch.: Wird am 2. Krankheitstage mit 38·3° in starker Dyspnoe eingeliefert. Kein Belag. Erscheinungen von Herzparalyse. † am 5. Tage. Path.-Anatom.: 31<sup>h</sup> p. m. o. B. Bakt.: 3<sup>cem</sup>. — Diphtheriebazillen in einzelnen Kolonien, durchsetzt mit Strept. pyog.
7. 264/10. S., 6 Jahre, ♀. Krankengesch.: Eingeliefert am 14. Krankheitstage. Septisches Fieber bis 39·1°. † am 20. Tage. Path.-Anatom.: 21<sup>h</sup> p. m. Dilatio et hypertr. ventr. sin. cordis. Nephritis parenchym. haemorrhag. Bakt.: 10<sup>cem</sup>. Zahlreiche Kol. Diphtheriebazillen, durchsetzt mit Strept. pyogenes.
8. 465/10. H., 7 Jahre, ♀. Krankengesch.: Kommt am 1. Krankheitstage mit 39·9° und starker Dyspnoe ins Krankenhaus. Temp. hält sich um 39 bis 40°. Am 4. Tage Exitus durch Herzlähmung. Path.-Anatom.: 26<sup>h</sup> p. m. Haemorrhagiae subpleurales. Bakt.: 4<sup>cem</sup>. Zahlreiche Kol. Diphtheriebazillen und Strept. pyogen.
9. 529/10. H., 3 Jahre, ♂. Krankengesch.: Wird am 3. Krankheitstage mit 40·2° Fieber schwerkrank ins Krankenhaus gebracht. Stirbt am nächsten Tage. Path.-Anatom.: 37<sup>h</sup> p. m. Haemorrh. subcutis. Bakt.: 8<sup>cem</sup>. Durchsetzt mit Strept. pyog. Auf Traubenzuckeragar 10 Kol. Diphtheriebazillen.
10. 689/10. M., 5 Jahre, ♂. Krankengesch.: Kommt am 1. Krankheitstage sehr unruhig ins Krankenhaus mit Masern und Diphtherie. Stirbt am 4. Tage. Fieber hielt sich um 40°. Path.-Anatom.: Emphysema subcutis, mediastini. Hydrocephalus internus. Bakt.: 3<sup>cem</sup>. Mehrere Kol. Diphtheriebazillen, übersät mit Strept. pyog.
11. 766/10. K., 3 Jahre, ♂. Krankengesch.: Am 3. Krankheitstage mit 37·8° in schwerkranken Zustande eingeliefert, mit ausgedehnten Belägen auf den Tonsillen und Gaumen. Am 11. Tage kein Belag mehr, Kind

fieberfrei, erholt sich jedoch nur äußerst langsam. Akquiriert Masern mit typischer Kurve. Am 26. Tage wieder Fieber mit heftigem Stridor, wahrscheinlich zweite Diphtherieinfektion, jedoch keine Beläge. Am 32. Tage unter zunehmender Herzschräche bei dauernd hohem Fieber Exitus letalis.

Path.-Anatom.: 22<sup>h</sup> p. m. Dilatio et hypertr. ventr. sin. cordis.

Bakt.: 4<sup>cem</sup>. Zahlreiche Kol. Diphtheriebazillen. Übersät mit Dipl. lanc.

12. 1019/10. F., 1/2 Jahr, ♂. Krankengesch.: Am 1. Krankheits-tage schwerkrank mit ausgedehnten Belägen eingeliefert. Temp. 37·8°. Am 5. Tage, während Temperatur sich um 38° hält, Herztod.

Path.-Anatom.: 25<sup>h</sup> p. m. Myodegen. cordis adipos.

Bakt.: 1<sup>cem</sup>. Blutplatten durchsetzt mit Strept. pyog., zahlreiche Kol. Diphtheriebazillen.

13. 1063/10. K., 1 Jahr, ♂. Krankengesch.: Wird am 5. Krankheits-tage moribund eingeliefert mit Rachendiphtherie und stark sezernierender, völlig verlegter Nase. Stirbt bald.

Path.-Anatom.: O. B.

Bakt.: 6<sup>cem</sup>. Durchsetzt mit Strept. pyogen. und Dipl. lanc., einzelne Kol. Diphtheriebazillen.

Man sieht, daß es sich klinisch meist um Patienten handelt, die einen schwerkranken „septischen“ Eindruck machen, benommen sind, hoch fiebern. In einigen Fällen (besonders 1 und 5) weicht das anfänglich hohe Fieber normalen Temperaturen, die in einem Fall (5) 9 Tage bis zum Exitus anhielten, der nach völliger Abstoßung der Beläge an Herz-lähmung erfolgte. Wenn man annimmt, daß die Invasion der Diphtherie-bazillen in den Kreislauf zur Zeit der Bildung der Beläge erfolgt, würden im Falle 5 die Diphtheriebazillen 9 Tage lang im Blut gekreist sein, ohne Temperatursteigerung hervorgerufen zu haben. Komplizierter liegen die Verhältnisse im Fall 11.

Pathologisch-anatomisch wird die klinische Diagnose bestätigt, es findet sich der übliche Sektionsbefund. Bemerkenswert ist, daß sich fast in allen Fällen ausgedehnte hämorrhagische Diathese fand, meist die Haut, Unterhaut betreffend, oft auch am Epi- und Perikard, an den Pleuren; seltener in den Nieren, der Blase und im Magendarmtractus.

Wie oben erwähnt, fand Frosch in seiner kleinen Untersuchungs-reihe bei 66 Prozent der Diphtheriefälle im Blute Diphtheriebazillen, wir dagegen nur in 4·14 Prozent. Wir können uns diesen Kontrast ebenso-wenig wie Simmonds erklären, zumal es durchweg äußerst schwere Fälle waren, die in den letzten Jahren zur Sektion kamen. Es wurde auch, dies sei hier nachgetragen, bei der großen Reihe der Fälle stets ein reichliches Quantum Herzblut auf und in den gewöhnlichen und Löffler'schen Nährböden verarbeitet, es handelte sich meist um 8<sup>cem</sup>, nur ausnahmsweise mußte man sich gelegentlich mit 2 bis 3<sup>cem</sup> begnügen. Wir glauben

daber nicht, daß es sich um technische Fehler handelt, wenn wir nur in 4.14 Prozent Diphtheriebazillen im Blute nachweisen konnten, sondern müssen annehmen, daß es zu einer Bakteriämie durch Diphtheriebazillen nur selten kommt.

Die Frage, warum so selten Diphtheriebazillen im Blute gefunden werden, wird durch unsere Untersuchungen nicht gelöst; wir können nur die Tatsache konstatieren, daß wir bei einer relativ großen Untersuchungsreihe nur in 4.14 Prozent der Fälle Diphtheriebazillen im Blute kulturell nachweisen konnten. — Vielleicht sprechen die Wachstumsbedingungen der Diphtheriebazillen, die äußerst sauerstoffbedürftig sind, hierbei etwas mit.

---

Wir kommen nun zum zweiten Teil unserer Untersuchungen, nämlich dem Befund an Diphtheriebazillen in der Cerebrospinalflüssigkeit.

Daß wir überhaupt auf den Gedanken kamen, daß bei Diphtherie die Spinalflüssigkeit Diphtheriebazillen enthalten könnte<sup>1</sup>, verdanken wir dem Zufall, daß bei einem Fall von Diphtherie die weichen Hirnhäute etwas getrübt erschienen, ebenfalls der Liquor eine leichte Trübung aufwies. Und da durch die in diesem Falle angestellte bakteriologische Untersuchung Diphtheriebazillen nachgewiesen wurden, untersuchten wir von da an bei allen folgenden Fällen regelmäßig die Cerebrospinalflüssigkeit, einerlei ob diese getrübt war, oder ob die Hirnhäute irgend welche entzündlichen Erscheinungen boten oder nicht.

Es sei hier kurz die Technik angegeben, wie wir den Liquor steril entnahmen. Die Schädelkapsel wurde nach Abziehen der Kopfschwarte besonders vorsichtig abgesägt, um ein Einreißen der Dura zu vermeiden. Bei den ersten Untersuchungen begnügten wir uns damit, die Dura mit sterilen Instrumenten an abgeglühten Stellen abzuheben und dann nach Abglühen der serösen Häute unter diese mit einer Platinöse zu fahren und auf diese Weise ösenweise die Spinalflüssigkeit aufzufangen und bakteriologisch zu verwerten. Wenn man einige Erfahrung hat und sauber arbeitet, kommen auf diese Weise Verunreinigungen so gut wie gar nicht vor. Später vereinfachten wir dieses mühsame und immerhin zeitraubende Verfahren. Wir klappten das Gehirn nach Durchschneidung der Dura etwas nach hinten und fanden regelmäßig in der Gegend des Foramen magnum eine meist ziemlich reichliche Menge Liquor, der sich von hier mit einer sterilen Spritze mit langer Kanüle leicht entnehmen ließ. Falls nur wenig Liquor da war, konnte man dadurch, daß man die Beine der Leiche anheben und hierdurch den Liquor aus dem Wirbelkanal abfließen

---

<sup>1</sup> In der Literatur fanden wir hierüber keine Angaben.



ließ, in jedem Falle eine genügende Menge bekommen. 1 bis 2<sup>cem</sup> waren auf diese Weise regelmäßig zu erhalten, meist mehr. Die Verarbeitung erfolgte dann auf Löfflerschen Hammelblut-Serumplatten.

Noch ein paar Worte über den Liquor selbst und die Hirnhäute. Der Liquor war meist in normaler Menge vorhanden, nur ein paarmal fand sich eine geringe Vermehrung; er war fast immer klar. Die weichen Häute waren gelegentlich etwas ödematös und blutgefüllt, zeigten aber sonst absolut normalen Befund, besonders keinerlei entzündliche Reizung.

Auf diese Weise untersuchten wir, wie die Diphtheriefälle der Reihe nach zur Sektion kamen, 17 Fälle; leider mußte dann aus äußeren Gründen die Untersuchung abgebrochen werden. Immerhin war das Resultat dieser kleinen Reihe einigermaßen überraschend; wir fanden nämlich 9 mal Diphtheriebazillen und zwar virulente, durch Tierversuch geprüfte Stämme. In einem anderen Falle konnte ein avirulenter Stamm isoliert werden, in zwei weiteren Fällen wurden in dem Rasenabstrich der ausgestrichenen Kulturen sichere nach Neisser polgefärbte Stäbchen gefunden; es gelang jedoch in diesen Fällen nicht, die äußerst spärlichen Diphtheriekolonien von den Streptokokken, die sich oft nebenbei, wie auch im Blut, am häufigsten fanden, zu trennen. Was die Menge der in den einzelnen Fällen gewachsenen Kolonien anlangt, so war diese meist äußerst spärlich: in 10 bis 20 Ösenausstrichen fanden sich oft nur 4 bis 5 Diphtheriekolonien neben den meist vorhandenen, üppig wachsenden Streptokokkenkolonien. Auch wenn man von diesen 3 Fällen — dem avirulenten Stamm und den beiden Fällen, wo sich die Diphtheriebazillen nicht isolieren ließen — absieht, waren bei 17 Fällen 9 mal, also in 52.9 Proz. Diphtheriebazillen in der Spinalflüssigkeit nachzuweisen, jedoch meist nur in äußerst spärlicher Menge.

Bemerkenswert ist, daß sich unter den 17 untersuchten Fällen nur 2 fanden, bei denen aus dem Blut Diphtheriebazillen gezüchtet wurden. Während nun in dem einen dieser beiden Fälle die Cerebrospinalflüssigkeit steril blieb, fanden sich in dem anderen polgefärbte Stäbchen in der Kultur, die Kolonien ließen sich jedoch leider nicht isolieren.

Um zu sehen, wie sich der menschliche Organismus in den Fällen verhielt, in denen in der Spinalflüssigkeit Diphtheriebazillen gefunden wurden, sollen hier ganz kurze klinische Daten gegeben werden.

1. 776/10. S., 16 Jahre, ♂. Krankengesch.: Am 5. Krankheitstage mit ausgedehnter Nasen- und Rachendiphtherie eingeliefert. Temp. 38.9°. Schwerkrank, Drüenschwellungen; Hautblutungen. — Membranen breiten sich aus, jedoch fieberfrei bis zum Exitus am 11. Krankheitstage.

Pathol.-Anatom.: 31<sup>h</sup> p. m. Myodegen. cord. adip. Nephritis parenchymatosa. Oedema mening. cerebri.

Bakter. Blutbefund: 10<sup>cem</sup>. Einige Kolonien Dipl. lanc.

Liquor: Vermehrt, etwas getrübt. Diphtheriebazillen und Dipl. lanc. Tier † nach 2×24 Stunden mit typischem Sektionsbefund.

2. 871/10. M., ?J. ♂. Krankengesch.: Kommt am 4. Krankheitstage schwerkrank mit Rachendiphtherie. Temp. 38·1°. Am 6. Tage Temperaturanstieg auf 40·9°, am 7. Tage Exitus. (Über Nase nichts erwähnt.)

Pathol.-Anatom.: 26<sup>h</sup> p. m. O. B.

Bakt. Blutbef.: 8<sup>cem</sup>. Durchsetzt mit Strept. pyog.

Liquor: Klar, normale Menge, weiche Hirnhäute o. B. In 5 Ösen fanden sich 5 Kolonien Diphtheriebazillen. Tier † nach 36 Stunden mit typischem Befund.

3. 889/10. B., 9 Jahre. ♂. Krankengesch.: Wird am 3. Krankheitstage mit 37·9° Temperatur, mit stark sezernierender, völlig verlegter Nase und Rachendiphtherie schwerkrank eingeliefert. Starkes Nasenbluten, Hautblutungen. Temperatur hält sich um 38°. Am 8. Tage Exitus.

Pathol.-Anatom.: 32<sup>h</sup> p. m. O. B.

Bakt. Blutbef.: 12<sup>cem</sup>. Steril nach 2×24 Stunden.

Liquor: Klar, nicht vermehrt. Hirnhäute o. B. In 10 Ösen 4 Kolon. Diphtheriebazillen. Tier nach 36 Stunden †.

4. 966/10. S., 1 Jahr, ♂. Krankengesch.: Wird am 4. Krankheitstage mit 38·6° Temp., schwerer Nasen-Rachendiphtherie gebracht. Seröshämorrhagisches Sekret aus der Nase enthält kulturell Diphtheriebazillen. Temperatur hält sich um 37·5°, am 7. Tage Exitus.

Pathol.-Anatom.: 18<sup>h</sup> p. m. O. B.

Bakt. Blutbef.: 4<sup>cem</sup>. Bact. coli comm. und Strept. pyog.

Liquor: Klar, vermehrt, Hirnhäute o. B. In 12 Ösen 3 Kol. Diphtheriebazillen und einige Kol. Bact. coli comm. Tier † nach 3×24 Stunden.

5. 1093/10. T. Krankengesch.: Kommt am 3. Krankheitstage mit großen schmutzigen Membranen im Rachen und stark sezernierender, verlegter Nase. Völlig apathisch. Vom 7. Tage an fieberfrei, erholt sich etwas. Nasenbluten. Am 12. Tage unter zunehmender Herzschwäche und starker Unruhe Exitus.

Pathol.-Anatom.: O. B.

Bakt. Blutbef.: 6<sup>cem</sup>, durchsetzt mit Strept. pyogen.

Liquor: Klar, nicht vermehrt; Hirnhäute o. B. Neben zahlreichen Streptokokkenkolonien einzelne Kolonien Diphtheriebazillen. Tier † nach 48 Stunden.

6. 1129/10. K., 7 Jahre, ♀. Krankengesch.: Wird am 6. Krankheitstage mit 39° in schwerkrankem Zustande mit hochgradig verlegter, sezernierender Nase und Tonsillardiphtherie eingeliefert. Am 8. Tage auch Membranen auf den Lippen. Nasenbluten. Nach 4 fieberfreien Tagen am 13. Krankheitstage Exitus.

Pathol.-Anatom.: Haemorrh. cutis et subcutis.

Bakt. Blutbef.: 8<sup>cem</sup>, zahlreiche Kol. Strept. pyogen. und Dipl. lanc.

Liquor: Reichlich, klar; Hirnhäute o. B. Neben reichlich Streptok. und Lanc. einzelne Diphtheriebazillenkolonien. Tier † nach 24 Stunden.

7. 1216/10. K., 4 Jahre, ♂. Krankengesch.: Mit 38° am 3. Krankheitstage aufgenommen, schwerkrank. Über Nase nichts angegeben. Fieberfreier Verlauf bis zum Exitus am 7. Tage an zunehmender Herzparalyse.

Pathol.-Anatom.: 24<sup>h</sup> p. m. Myodegen. cord. adip. Hypertrophia ventriculi sin.

Bakt. Blutbef.: 10<sup>cem</sup>, steril nach 2×24 Stunden.

Liquor: Nicht vermehrt, klar. Meningen o. B. Reichlich Diphtheriebazillen. Tier † nach 2×24 Stunden.

8. 1221/10. N., 3 Jahre, ♀. Krankengesch.: Scharlach-Diphtherie. Krankenblatt nicht zugänglich.

Pathol.-Anatom.: Pericarditis serofibrinosa. Pleuritis fibrinosa.

Bakt. Blutbef.: 8<sup>cem</sup>, durchsetzt mit Strept. pyog. und Staph. pyog. aureus.

Liquor: Klar, reichlich; Meningen o. B. Reichlich Kokken und ziemlich viel Kol. Diphtheriebazillen. Meerschweinchen † nach 2×24 Stunden.

9. 1237/10. S., 14 Jahre, ♂. Krankengesch.: Aufgenommen am 3. Krankheitstage mit ausgedehnten schmierigen Membranen auf Gaumen und im Kehlkopf. Nase sezerniert hämorrhagisch, ist verlegt. Am 5. Tage fieberfrei, am 10. Tage Herztod.

Pathol.-Anatom.: 30<sup>h</sup> p. m. Myodegen. cord. adip. Haemorrhagiae cutis, subcutis, subendocard.

Bakt. Blutbef.: 12<sup>cem</sup>. Mehrere Kolonien Dipl. lanc.

Liquor: Vermehrt, klar. Meningen o. B. Lanceolatus und Diphtheriebazillen. Meerschweinchen † nach 24 Stunden.

Wir sehen, daß es sich um schwerkranke, meist benommene, sehr unruhige Patienten handelt, bei denen sich in einigen Fällen hohes Fieber bis zum Exitus fand, meist jedoch waren die letzten Tage vor dem Tode fieberfrei, in Fall 5 waren es sogar 6 fieberfreie Tage vor dem Tode. Auffällig ist, daß in sechs Fällen eine schwere Nasendiphtherie bestand, und es liegt der Gedanke nahe — wie es Westenhoeffer auch bei Meningokokken-Meningitis annimmt —, daß die Invasion in die Spinalflüssigkeit von der Nase aus durch die Lamina cribrosa erfolgt.

Ob das Vorhandensein der Diphtheriebazillen in der Cerebrospinalflüssigkeit auch für die postdiphtheritischen Lähmungen verantwortlich gemacht werden kann, wagen wir nicht zu entscheiden, immerhin wäre es möglich, daß durch das Fortschreiten der Diphtheriebazillen in den Nervenscheiden der einzelnen Stämme eine direkte Schädigung der Nerven herbeigeführt werden könnte.

Wie beim Blut, so nehmen wir auch bei der Spinalflüssigkeit an, daß die Diphtheriebazillen nicht postmortal eingewandert sind, sondern in vivo

vorhanden waren; es würde sich daher empfehlen, klinisch bei geeigneten Diphtheriefällen bakteriologische Untersuchungen des Blutes und der Spinalflüssigkeit vorzunehmen, um unsere postmortalen Befunde zu bestätigen und besonders auch, um über den Zeitpunkt des Eindringens ins Blut ins klare zu kommen.

Es wird weiter Aufgabe der Kliniker sein müssen, durch systematische bakteriologische Blutuntersuchungen nachzuweisen, ob Bakteriämie durch Diphtheriebazillen häufig ist, ob sie in jedem Falle zum Tode führt, oder ob eine Heilung möglich ist.

---