

no. 9499

Zur

Mikrographie der Cholera.

Von

Dr. med. Eduard Nedsuretzky.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Dorpat.

Druck von **Heinr. Laakmann.**

1874.

In Commission bei K. F. Köhler in Leipzig.

61. a
48

Zur

L 1941

Mikrographie der Cholera.

Von

Dr. med. **Eduard Medsmetzky.**

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Dorpat.

Druck von **Heinr. Laakmann.**

1874.

In Commission bei **K. F. Köhler in Leipzig.**

616.932

234

ENSV
Riiklik Avalik
Raamatukogu

1a

L 1941

Mikrographie der Cholera.

Von der Censur gestattet. -- Dorpat, den 7. Januar 1874.

I.

Das Erbrochene, die Darmausleerungen und das Blut der Cholera-Kranken.

Während der gegenwärtigen Cholera-Epidemie in Jaroslawl untersuchte ich das Blut und die Ausleerungen der Kranken unter dem Mikroskope, und traf dabei auf Erscheinungen, welche theilweise die während der früheren Epidemien gemachten Beobachtungen bestätigen, theilweise aber auf Thatsachen hinweisen, die von anderen Forschern des Cholera-Processes nicht erwähnt werden. Da solche Beobachtungen mehrfache Revisionen und Bestätigungen erfordern, welche nur während der Epidemie selbst gemacht werden können, so beeile ich mich, ohne die Thatsachen zu verallgemeinern und streng zu systematisiren, dieselben so darzustellen, wie sie von mir beobachtet worden sind.

Die Ausleerungen der Cholera-Kranken, das Erbrochene und die Excremente, unterscheiden sich bekanntlich ihrem Aeusseren nach in Nichts von einander. Ich füge noch hinzu, dass der durch ein Katheter erhaltene Urin, wenn auch nur in kleiner Quantität, genau ebenso aussieht, wie die ersten beiden, d. h. alle drei Flüssigkeiten ähneln dem Reiss-Aufgusse. Unter dem Mikroskope lassen sie sich auch nicht leicht von einander unterscheiden. In dieser Hinsicht kann nur das Epithelium als Unterscheidungsmerkmal dienen. Durch seine Form weist

es theilweise auf den Ort seiner Entstehung hin und bestimmt auf solche Weise bis zu einem gewissen Grade, ob die Flüssigkeit aus dem Magen, dem Darne oder aus der Harnblase her stammt.

Das Erbrochene zeigt unter dem Mikroskope folgende Formelemente:

1) Die obere Schicht besteht aus freischwimmenden Fetttropfen verschiedener Grösse. In vielen Tropfen bemerkt man deutliche Margarinkrystalle. Wenn das Erbrochene einige Zeit ruhig gestanden hat, fliessen die kleineren Tropfen zusammen und bilden grössere Fettkugeln. Das Vorhandensein des schwimmenden Fettes beobachtete ich auch dann, wenn der Kranke gar keine öligen Medicamente eingenommen hatte und wenn im Erbrochenen gar keine Nahrungsüberbleibsel bemerkbar waren.

2) Eine grosse Quantität Epithelialzellen aus dem Magen und dem Schlunde. Diese Zellen erscheinen gequollen, einige dagegen sind verschrumpft, haben zerfressene Ränder und erinnern einigermaßen an die Epithelialzellen bei der Diphtheritis, viele sind ohne Kern.

3) Fast alle Zellen ohne Ausnahme sind von Myriaden kleiner Organismen durchtränkt, welche sich in immerwährender Bewegung befinden. Diese Organismen zeigen sich in drei verschiedenen Gestalten.

a) Die einen erscheinen in Form von sehr kleinen Zellen, die nicht grösser sind, als die Körnchen einer weissen Blutkörperchen-Kugel; diese Zellen sind ganz rund, haben kein Flimmerhaar und ähneln einigermaßen der *Monas crepusculum*, nur ist ihr Volumen noch viel kleiner, als das der letzteren; indem sie sich um ihre Axe drehen, bewegen sie sich immerwährend nach allen Seiten fort. Ihre Bewegungen sind nicht so rasch, wie die der Schwärmosporen der *Leptothrix*, von denen Klob in seinen Beobachtungen spricht.

b) Zwei, manchmal 3 oder 4 solcher Zellen sind in eine Reihe mit einander verbunden und bilden so eine Kette in

Form von einer Sporenkette des *Penicillium glaucum*; sie bewegen sich nach allen Seiten hin gleichsam schraubenartig, d. h. die ganze Reihe der Zellen dreht sich um ihre Längsaxe so, dass sie sich dabei nach verschiedenen Seiten und verschiedenen Richtungen hin fortbewegt.

c) Andere Zellen sind lang und haben die Gestalt von Stäbchen verschiedener Grösse; meistens sind sie dem Durchmesser einer Blutkörperchen-Scheibe gleich; an einigen derselben sind quere Scheidewände und Furchen deutlich ausgesprochen. Ueberhaupt sind diese Zellen vollkommen den gewöhnlichen *Bacterien* ähnlich, oder sind vielleicht mit den letzteren sogar identisch. Ihre Bewegungen sind, wie auch die der *Bacterien*, geradlinig. Viele derselben ähneln den *Bacterien*, die man bei der sibirischen Seuche findet, d. h. sie erscheinen als lange Zellen mit Verdickungen an den Enden. Bei ihren Bewegungen können sie sich an den Vereinigungsstellen der einzelnen Glieder biegen. Zuweilen gruppiren sich diese *Bacterien* zu verschiedenen sternförmigen, regelmässigen, manchmal eckigen Figuren, und erscheinen dann gleichsam wie durch eine Zwischensubstanz mit einander verbunden. Die von einem Cholera-Kranken erbrochene Flüssigkeit ist so von diesen Parasiten bevölkert und durchtränkt, dass man sogar bei einer 1500-fachen Vergrösserung keine Stelle finden kann, die frei von ihnen wäre; mit anderen Worten, die ganze Flüssigkeit besteht fast nur aus diesen Parasiten und ihre weisse Farbe, ähnlich der des Reiss-Aufgusses, hängt wahrscheinlich von ihnen ab.

d) Endlich finden sich unter den in Rede stehenden Organismen grosse Stücke einer körnigen, protoplasmaartigen Masse von verschiedener Grösse und Form, welche Stücke, wie Klob bemerkt hat, an die auf dem Mycelium der *Leptothrix* liegende körnige Masse erinnern. Die Körnchen sind ihrer Grösse nach fast den Körnern der *Leucocyten* gleich. Bei einer länger andauernden Beobachtung dieser körnigen Masse bemerkt man, dass einige dieser Körner sich zu bewegen anfangen. Ihre Bewegungen sind nicht moleculare, wovon sich Jeder aus dem

Umstände überzeugen kann, dass nach einiger Zeit diese Körnchen von der übrigen Masse der Körner sich abtrennen und selbstständig zu leben anfangen, indem sie Bewegungen ausführen, wie solche unter **b** beschrieben sind. Somit bestehen diese körnigen Klumpen aus einer unzählbaren Menge Zellen, die mit denen unter **a** und **b** beschriebenen identisch sind, sich aber eine gewisse Zeit lang in Ruhe befinden. Um diese Organismen von anderen Formelementen, die man in den Cholera-Ausleerungen findet, zu unterscheiden und um Wiederholungen bei der ferneren Beschreibung zu vermeiden, werde ich dieselben in der Gestalt, wie ich sie unter **a**, **b**, **c**, **d** beschrieben habe, Cholera-Bacteridien nennen.

4) Die Blutkörperchen-Kugeln und -Scheiben sind von solchen Bacteridien besät. Bei der Mehrzahl der Blutkörperchen-Scheiben sind die Ränder, wie auch die Oberfläche uneben, gleichsam zerfressen. Unter den von mir beobachteten Cholera-Kranken waren zwei Fälle mit hämorrhagischem Erbrechen und Durchfall. Die Ausleerungen dieser Kranken hatten eine röthlichrosa Farbe, und nicht die des Reiss-Aufgusses, und enthielten eine grosse Menge Blutkörperchen-Scheiben.

5) Eine nicht grosse Quantität von Sporen, deren Entstehung ich bis jetzt noch nicht bestimmen konnte; sie ähneln den Sporen von *Aspergillus* und *Penicillium glaucum*. Die Organismen der letzteren Gattung haben, meine ich, keine grosse Bedeutung, da dieselben sich im Erbrochenen nur in kleiner Quantität und überdies nicht in allen Cholera-Fällen fanden.

Die Darmausleerungen. Die Darmausleerungen zeigen ganz dieselben Erscheinungen, — dieselben Bewegungen der Zellen und dieselben compacten Massen körniger Klumpen, so dass in dieser Hinsicht zwischen den Darmausleerungen und dem Erbrochenen, so wie auch dem Urine kein wesentlicher Unterschied zu finden ist. Die obere Schicht besteht auch hier aus einer grösseren oder kleineren Quantität Fett mit Margarinkristallen, ferner folgen die Cholera-Bacteridien in unzählbarer

Menge und die körnigen Klumpen; ausserdem finden sich hier Epithelialzellen, Blutkörperchen-Kugeln und -Scheiben. Der Unterschied besteht nur darin, dass hier die körnigen Massen in einer grösseren Zahl auftreten und dass sich mit ihnen zusammen hier eine nicht grosse Quantität solcher Organismen findet, die mir im Erbrochenen und im Urine kein einziges Mal zur Beobachtung gekommen sind. Diese neuen Organismen haben die Gestalt langer kahnförmiger Zellen. Sie ähneln überhaupt den Krystallen des Kreatinin im Profil, d. h. sie zeigen die Form langer in der Mitte convexer Stäbchen. Ihre Länge erreicht die Länge von 4 bis 6 Durchmessern einer Blutkörperchen-Scheibe; in der Mitte sind sie ungefähr 3 solcher Durchmesser breit. Bei seitlicher Beleuchtung bemerkt man auf ihrer Oberfläche Längsstreifen, gleichsam Falten. Bewegungen habe ich an ihnen bis jetzt nicht beobachtet, aber öfters traf ich auf Gruppen derselben, die eine eckige und sternartige Form hatten und denjenigen Cholera-Bacteridien ähnelten, die unter c beschrieben sind.

Der Urin. Der Urin zeigt uns, mit Ausnahme des hier in grosser Quantität enthaltenen Cylinderepitheliums verschiedener Grösse und der hier manchmal auftretenden hyalinen Cylinder, dasselbe Bild. In der oberen Schicht finden wir Fetttröpfchen; weiter erscheinen Myriaden von Cholera-Bacteridien (a, b, c, d). Ausserdem fanden sich hier in vielen Fällen Samenfäden beigemischt.

Das Blut. Das Blut der Cholera-Kranken, welches ich untersucht habe, war aus folgenden Gegenden genommen: a) aus der Gegend unterhalb der Haut durch einen Lancettstich, b) aus den Venen, c) aus den Ventrikeln des Herzens und dem Parenchym der Lungen. Das erste Blut aus der Gegend der Haut hatte das Aussehen einer Emulsion, in Folge des Vorhandenseins einer grossen Menge freischwimmender Fetttröpfchen. In einigen Tropfen waren Margarinkrystalle bemerkbar. Dabei war die Quantität des Fettes im Blute um

so grösser, je später die Periode der Krankheit war und je ungünstiger ihr Ausgang erschien. Das zweite Blut aus den Venen enthielt nicht in allen Fällen und nur beim ungünstigen Verlaufe der Krankheit, kurz vor dem Tode, auch Tröpfchen freischwimmenden Fettes, obgleich in kleinerer Quantität. Das dritte Blut aus den beiden Ventrikeln des Herzens und dem Parenchym der Lungen enthielt in allen von mir beobachteten Fällen eine beträchtliche Menge Fetttropfen. Dabei erschienen die Blutkörperchen-Scheiben, gleich viel, ob das Blut aus der Gegend unterhalb der Haut, oder aus den Venen, oder aus den Ventrikeln des Herzens genommen war, dunkler und weniger durchsichtig, als gewöhnlich; doch am dunkelsten war die Farbe der Scheiben desjenigen Blutes, welches aus dem Parenchym der Lungen genommen war, obgleich die Lungenbläschen mit Luft angefüllt waren, die Lungen aufgeblasen und emphysematisch erschienen und das Blut selbst eine grosse Menge Luftblasen enthielt. In einigen Fällen hatten die Blutkörperchen-Scheiben unebene Ränder und eine rauhe Oberfläche, wie man dieses im Menstrualblute beobachtet. Sie zerflossen leicht und legten sich meistens nicht in Form von Geldrollen an einander. Hinsichtlich der weissen Blutkörperchen bin ich durch meine Beobachtungen zur Ueberzeugung gekommen, dass ihre Quantität, wenigstens in der gegenwärtigen Epidemie, nicht so beträchtlich war, wie es Virchow beobachtet hat. Ueberhaupt erschienen dieselben in ihrer Gestalt einigermaßen verändert, nämlich: ihre Grösse war eine sehr ungleiche; einige waren so klein, dass sie nur die Grösse einer halben Blutkörperchen-Scheibe hatten, andere dagegen waren grösser, als die normalen, — sie erreichten die Grösse von 3 solcher Scheiben. Die Kerne in ihnen schienen scharf durch, wie man dieses bei Einwirkung der Essigsäure auf dieselben beobachtet. Aber die am meisten bedeutungsvolle Erscheinung, welche mir gelungen ist zu beobachten, bestand darin, dass das zur Untersuchung genommene Blut auf dem Objectgläschen stellenweise gleichsam eine ganze

Gruppe mit einander verschmolzener weisser Blutkörperchen-Kugeln zeigte, wobei die Contouren dieser letzteren so verwischt waren, dass es ganz unmöglich war, dieselben zu unterscheiden und es schien, als ob dies nur eine einzige körnige Masse wäre. Aber zu meiner Verwunderung bemerkte ich bei der weiteren Untersuchung, dass in ihr die einzelnen Körnchen sich zu bewegen anfangen und einige derselben, nachdem sie sich von der gemeinschaftlichen Masse abgetrennt hatten, eine Rotationsbewegung ausführten, ähnlich der, wie ich sie unter **a**, **b** für die Bacteridien beschrieben habe. Um das Blut in den Capillargefäßen da, wo es sich befindet, zu verfolgen, schnitt ich aus der Haut eben verstorbener Cholera-Kranken, so lange noch die vor dem Tode ihnen innewohnende Wärme des Körpers sich erhalten hatte, ein Stückchen Haut mit einem Theile des Unterhautzellgewebes aus, legte dasselbe auf einige Zeit in verdünnte Chrom-Säure, um einerseits das Gewebe zu erhärten und dasselbe dadurch zu feinen Durchschnitten vorzubereiten, andererseits aber, um das Blut in den Capillaren gerinnen zu lassen und dadurch die Möglichkeit zu erlangen, die natürliche Lage der Blutkörperchen-Scheiben in den Capillargefäßen zu sehen.

Ich schnitt nun von der auf solche Weise, wie es eben beschrieben worden ist, erhärteten Haut feine Plättchen ab, machte dieselben durch Glycerin durchsichtiger und bekam so Präparate, in denen man leicht solche Stellen finden konnte, wo eine Schicht Fettzellen lag und wo auf den durchsichtigen Wänden dieser Zellen die Capillargefäße mit ihren Blutkörperchen-Scheiben passirten. Bei solchen Untersuchungen kamen mir Capillare von sehr feinem Kaliber zu Gesichte und in denselben waren die Blutkörperchen-Scheiben so deutlich zu unterscheiden, dass man sie sogar zählen konnte. In diesen Capillaren fand ich zusammen mit den Blutkörperchen-Scheiben und -Kugeln runde körnige Massen, welche fast das ganze Lumen der Capillaren ausfüllten und in welchen bei weiterer Beobachtung die Contouren eben so kleiner Körperchen deutlich

zum Vorschein kamen, die in allen Cholera-Ausleerungen beobachtet wurden und unter **a**, **b** beschrieben sind.

Indem ich die Capillargefäße selbst, besonders diejenigen, welche von feinem Kaliber waren und in deren Lumen sich nur eine Reihe der Blutkörperchen-Scheiben placiren konnte, näher beobachtete, bemerkte ich, dass ihre Wände Längsstreifen oder gleichsam Falten hatten und dass dabei die Blutkörperchen-Scheiben wie zusammengedrückt und verschrumpft erschienen. Diese Erscheinungen schreibe ich der Compression und der Verkürzung der Gefäßwände zu. Dass dieselbe nicht von der Präparation und von der Chrom-Säure abhängt, davon überzeugt mich der Umstand, dass die Blutkörperchen-Scheiben, die aus einem Gefäße ausgetreten sind und auf den Wänden der Fettzellen liegen, die gewöhnliche Form zeigen.

Meine weiteren Untersuchungen über das Leben, den Tod und die Cultur der Cholera-Bacteridien, sowie über die Luft, welche von Cholera-Kranken ausgeathmet wird, werde ich nicht unterlassen bald vorzulegen.

Jaroslawl, den $\frac{25. \text{ August}}{6. \text{ September.}}$ 1871.

Eduard Nedswetzky.

Aus der Moskaischen Medicinischen Zeitung für das Jahr 1871.

II.

Die Luft, welche von Cholera-Kranken ausgeathmet wird.

Zur Untersuchung der Luft, welche von Cholera-Kranken ausgeathmet wird, bediente ich mich folgender Methode. Ich machte aus Cartonpapier oder, damit er leichter sei, aus Schreibpapier einen im Innern hohlen Cylinder, dessen Durchmesser so gross war, dass das Ende desselben in sein Lumen den Mund des Kranken aufnehmen konnte. Die innere Oberfläche dieses Cylinders bedeckte ich mit Lack und placirte in demselben eine 2 oder 3 Finger dicke, durch Fäden befestigte, Schicht von Pyroxilin (Schliessbaumwolle). Ich liess nun die Cholera-Kranken durch einen solchen Cylinder athmen; auf solche Weise musste die Luft, welche von den Kranken ausgeathmet wird, durch die Pyroxilin-Schicht des Cylinders durchgehen. Die Experimente machte ich zum grössten Theile im Stadtkrankenhouse, unter der aufgeklärten Mitwirkung des Oberarztes, Hrn. Dr. Golosow, und des die Cholera-Abtheilung verwaltenden Ordinaturs, Hrn. Dr. Willert. Nach zwei- oder dreimal 24 Stunden wurde das Pyroxilin aus dem Cylinder herausgenommen und in Schwefel-Aether aufgelöst. Das auf solche Weise erhaltene Collodium musste in sich alle die Substanzen enthalten, welche aus der von den Kranken ausgeathmeten Luft in das Pyroxilin hineingekommen waren und sich in dem Aether aufgelöst hatten. Damit dieses Collodium in den mikroskopischen Präparaten keine trüben Häute bilden

könnte, wusch ich dasselbe in Alkohol aus. In den Niederschlägen einer so bereiteten Flüssigkeit fand ich folgende Formelemente.

1) Eine sehr grosse Menge Cholera-Bacteridien, die ich unter a, b beschrieben habe. Dabei zeigte sich eine sehr interessante und für mich unerwartete Erscheinung, nämlich die, dass viele Cholera-Bacteridien trotz ihres Ueberganges aus den Lungen in das Pyroxilin, trotz der Zeit ihres Aufenthaltes im Pyroxilin und des Uebertrittes in den Schwefel-Aether, wo sie sich noch länger — gegen drei Wochen — aufgehalten hatten, noch immer am Leben waren und Bewegungen ausführten, wie es unter Nr. 3 des vorigen Aufsatzes beschrieben ist.

Dass diese Bacteridien nicht zufällig aus irgend einer anderen Quelle, sondern nur aus der ausgeathmeten Luft in das Collodium hineingerathen waren, davon überzeugten mich zwei Umstände: erstens, dass ich später dieselben Bacteridien in den Lungenbläschen fand, und zweitens, dass das Collodium, welches ich zum Contra-Experimente aus demselben Pyroxilin vorbereitete, ohne solches dem Ausathmen eines Cholera-Kranken unterworfen zu haben, keine Bacteridien enthielt.

Um mich nun weiter davon zu überzeugen, dass die Cholera-Bacteridien wirklich im Collodium leben können, machte ich absichtlich ein besonderes Präparat aus Collodium mit lebenden Cholera-Bacteridien und beobachtete die letzteren eine längere Zeit hindurch. Sie lebten darin zwei Wochen. Doch bemerkte ich an ihnen folgende Veränderung: ihr Volumen wurde, ohne dass sie selbst dabei ihre Form veränderten, geringer, ihr Körper wurde immer mehr und mehr atrophisch und zuletzt wurden sie fast um die Hälfte kleiner, als wie sie gewöhnlich in den Cholera-Ausleerungen gefunden werden. Der Umstand, dass die Cholera-Bacteridien so lange ohne Luft im Aether leben können, dient theilweise als Beweis dafür, dass sie nicht mit den gewöhnlichen Bacteridien identisch sind, da die letzteren bekanntlich nach den Beobachtungen

von H. Hoffmann ¹⁾ ohne Luft sehr bald sterben und auch im Aether nicht lange leben können.

2) Das zweite Formelement in diesem Collodium bildeten die Epithelialzellen. Einige von ihnen waren noch ziemlich gut conservirt, andere waren zerfallen und glichen den diphtheritischen Epithelialzellen, alle aber waren besäet mit Bacteridien.

3) Drei Arten Sporen:

a) Ganz farblose, runde, durchsichtige Zellen von sehr kleinen Dimensionen, nicht grösser als $\frac{1}{4}$ oder sogar $\frac{1}{6}$ einer Blutkörperchen-Scheibe. Sie kamen sowohl einzeln zerstreut vor, als auch in rosenkranzartige Reihen geordnet. Ihre Membranen liessen selbst bei sehr bedeutender Vergrösserung (1500) gar keine Struktur unterscheiden.

b) Zellen von eben solcher Form, auch ganz rund, in Gruppen zusammengeballt, von dunkel-grüner Farbe, auf den ersten Blick einigermaßen den Cysten ähnlich, die Hallier unter dem Namen Micrococcus-Cysten beschrieben hat; nur konnte man in ihnen selbst keine Granulation und an ihren Membranen keine Struktur bemerken. Die Dimensionen dieser Zellen waren ein wenig grösser, als die der ersteren.

c) Grosse runde Körper, deren Dimensionen die Grösse von 3 und sogar von 5 Blutkörperchen-Scheiben erreichten und die gelblich-orange gefärbt waren. Sie enthielten eine feinkörnige Substanz. Diese Zellen ähnelten einigermaßen den Cysten, welche Hallier in seinem Aufsätze, „Das Cholera-Contagium“ unter Nr. 2 abgebildet hat und auch zu den Micrococcus-Cysten im Zustande der gelatinösen Quellung rechnet.

Da ich selbst nicht im Stande war, die Entstehung dieser drei Arten von Zellen zu bestimmen und auch nicht wusste, unter welche Klasse der Organismen sie gebracht werden müssten, benutzte ich die sich mir gebotene Gelegenheit, mein Präparat einem unserer bekannten gelehrten Botaniker, dem Hrn. Professor Cienkowski vorzuzeigen und ihn dabei um

1) Botanische Zeitung, Nr. 15 bis 21. Ueber Bacterien. 1868.

seinen Rath zu fragen. Er äusserte die Meinung, dass die Organismen der ersten Gattung wahrscheinlich zu den Sporen irgend einer Art von *Penicillium* gehören; hinsichtlich der übrigen Organismen aber bemerkte er, dass dieselben wahrscheinlich auch Sporen sind, dass es aber, ohne sie vorläufig zu cultiviren, ganz unmöglich sei, sie zu bestimmen oder über ihre Entstehung etwas Bestimmtes zu sagen.

Die mikroskopischen Parasiten, welche ich in den Cholera-Flüssigkeiten finde, gehören zur Abtheilung der bacterienartigen Organismen, welche noch sehr wenig erforscht sind. Da die Nomenklatur in dieser Abtheilung bis jetzt noch immer eine sehr willkürliche, die Mannigfaltigkeit der Organismen hier aber eine ziemlich bedeutende ist, so halte ich, um nicht die in der Classification der hier zu beschreibenden Organismen schon ohnehin herrschende Confusion noch mehr zu vergrössern, es für nothwendig, vorläufig mitzutheilen, mit welchen Namen ich die verschiedenen Formen der Bacterien zu ihrer Unterscheidung von einander bezeichnen werde.

Ehrenberg zählt 7 Arten des Genus *Bacterium* auf und rechnet sie zu der Klasse der Infusionsthierchen Perthy, zur Abtheilung der *Phytozoidia*. Naegeli hat aus ihnen die Gruppe der pflanzlichen Organismen *Schyzomycetes* zusammengestellt. Hoffmann nennt sie Bacterien und unterscheidet drei Arten: *Microbacterium*, *Mesobacterium* und *Macrobacterium*.

Nicht selten kommt es vor, dass ein und derselbe Autor einen gewissen Organismus einmal *Vibrio* nennt und das andere Mal mit dem Namen *Bacterium* bezeichnet. Da ich nun die in Cholera-Ausleerungen lebenden Organismen von bestimmter Gestalt schon einmal *Bacteridien* genannt habe, und darunter bacterienförmige Zellen verstehe, wie es von mir in dem vorhergehenden Aufsätze²⁾ erklärt worden ist, so werde ich alle ähnliche Wesen, welche auch in anderen Substraten leben, mit demselben Namen bezeichnen. *Bacteridien* werde ich

2) Mosk. Medic. Zeit. Nr. 36. 1871.

dreierlei Arten von Organismen nennen : 1) sehr kleine, runde Zellen von der Form einer körnigen Masse ohne Bewegung (*Micrococcus Hallier's*, *Zoogloea Cohn's*); 2) Dieselben nur weiter entwickelte Zellen, welche sich zu zweien oder mehreren mit einander in eine Reihe verbinden und Bewegungen ausführen (*Microbacterium Hoffmann's*, *Zoogloea termo Cohn's*); 3) Lange stäbchenförmige Zellen — die eigentlichen Bacterien.

Vibrionen werde ich solche Organismen nennen, welche bei der Mehrzahl der Naturforscher diesen Namen führen, nämlich kleine längliche Zellen, welche sich bei ihrer Bewegung schlangenartig biegen und durch ihre Form an ein gebogenes Komma erinnern.

Spirillen werde ich eben solche, aber längere Zellen nennen, deren Bau eine deutliche Gliederung zeigt und deren Lage gleichsam eine Spirale bildet.

Die Cholera-Bacteridien bilden, wie ich es schon im vorhergehenden Aufsätze in Nr. 36 der Mosk. Medic. Zeitung mitgeteilt habe, die wesentlichsten Formelemente der Cholera-Ausleerungen. Von diesen Bacteridien sind vier Arten beschrieben :

1) Eine körnige Masse, welche in Conglomeraten liegt und aus den kleinsten compacten Zellen ohne Bewegung besteht. Sie entspricht dem *Micrococcus Hallier's* und den körnigen punktförmigen Elementen *Klob's*. Fig. I. d.

Vergrößerung 800.

Fig. I. Das Präparat am ersten Tage der Beobachtung.

A. Das Erbrochene. B. Die Darmausleerungen.

1. Fetttröpfchen.

2. Epithelialzellen — in ihnen Fetttröpfchen (1) die Ränder gleichsam getheilt.

a. b. Rosenkranzartige Bacteridien: einzellige, zweizellige und mehrzellige.

c. Lange Bacteridien, c' verzweigte.

d. Körnige Masse.

k. Blutkörperchen-Scheibe zur Vergleichung.

Fig. II.

Das Blut.

Vergrößerung 800.

1. Fetttropfchen.
2. Blutkörperchen-Scheiben.
3. Blutkörperchen-Kugeln.
4. Veränderte Blutkörperchen-Kugeln.
5. Körnige Masse, — in ihr sind die Contouren der rosenkranzartigen Bacteridien bemerkbar.

6. Rosenkranzartige Bacteridien in Bewegung.

2) Rosenkranzartige Bacteridien, — eben solche in Bewegung sich befindende Zellen; sie sind im Vergleich zu den ersteren ein wenig grösser und erscheinen meistens zu zweien, manchmal aber auch zu mehreren mit einander rosenkranzartig verbunden. Fig. I. a. b.

3) Lange Bacteridien, — lange sehr feine Zellen in Form von gewöhnlichen Bacteridien. Fig. I. c.

Die Organismen der vierten Art, welche ich nur in Darmausleerungen gefunden und als kahnförmige Zellen beschrieben habe, erwiesen sich, nach einer genaueren mikroskopischen Analyse bei verschiedenen Beleuchtungen, als aus einem Aggregat von langen Bacteridien der dritten Art bestehend. Diese letzteren legen sich öfters so enge an einander und kleben gleichsam so zusammen, dass sie die optische Täuschung eines Ganzen hervorbringen.

III.

Ueber die Lebens-Bedingungen und über die Entstehung der Cholera-Bacteridien.

Um nun einigermaßen die Natur dieser Organismen zu studiren, machte ich folgende Beobachtungen.

Der 1. Versuch. Veränderungen, welche die Cholera-Ausleerungen erleiden; Leben und Entstehung der Bacteridien in den Cholera-Flüssigkeiten.

Den 13/25. Juli dieses Jahres — nahm ich von zwei Kranken, die an ausgesprochenen Cholera-Anfällen litten, noch vor Beginn der Behandlung derselben, frische Ausleerungen und goss sie in gut verpfropfte Gläser, das Erbrochene für sich allein und die Darmausleerungen ebenfalls separat. Beide Arten dieser Ausleerungen hatten dasselbe gewöhnliche Aussehen des Reiss-Aufgusses. Doch reagirten sie auf verschiedene Weise. Von dem einen Kranken reagirten die Flüssigkeiten neutral, von dem anderen — etwas alkalisch. Unter dem Mikroskope zeigten sie dieselben Formelemente, welche ich auch in allen anderen Cholera-Ausleerungen gefunden habe, und welche im vorigen Aufsatze beschrieben sind, nämlich: Klumpen körniger Substanz, rosenkranzartige und lange Bacteridien, Epithelialzellen und Schleim.

Alle Gläser liess ich bei der damals gewöhnlichen Temperatur von 17—20° R. stehen. Zur häufigeren Beobachtung machte ich ein besonderes mikroskopisches Präparat aus diesen

Flüssigkeiten, in welches ich unter das Deckgläschen ein dem Volumen der Flüssigkeiten gleiches Volumen Luft eintreten liess. Um diese Luft im Präparate von der umgebenden Atmosphäre abzusondern, wurde das Präparat sorgfältig verkittet.

Den 14/26. Juli. Ich bemerkte in den Gläsern gar keine Veränderung; auf dem Präparate aber erschienen die Ränder der körnigen Klumpen nicht mehr so compact; auch fingen einige Zellen, die anfangs ruhig lagen, während der Beobachtung selbst an sich zu bewegen und trennten sich von der gemeinsamen Masse ab. Was die rosenkranzartigen und langen Bacteridien anlangt, so blieben dieselben am Leben und führten ihre Bewegungen aus, ganz so, als ob sie eben von dem Kranken genommen wären.

Den 15/27. Juli. In den Gläsern fingen alle Flüssigkeiten, sowohl das Erbrochene, wie auch die Darmausleerungen, an, weissliche Niederschläge zu bilden. Die obere, mehr durchsichtige Schicht enthielt weniger, als früher, Epithelialzellen und Bacteridien. Auch die Klumpen der körnigen Masse konnte man seltener antreffen. Auf der Oberfläche dieser Schicht hatte sich ein sehr feines, kaum bemerkbares Häutchen gebildet, welches aus einer compacten, feinkörnigen Masse bestand. An einigen Stellen befanden sich in diesem Häutchen kleine Stücke des Darmschleimes, welche an den Tröpfchen des schwimmenden Fettes hafteten. Bei Betrachtung dieses Schleimes waren in demselben Körnchen sichtbar, welche nicht, wie in der oben erwähnten Substanz, eine compacte Masse bildeten, sondern zerstreut, wie Punkte, lagen; einige von ihnen hatten eine längliche Gestalt, Fig. III. c. In dem Niederschlage fand ich eine grosse Menge Epithelialzellen. Viele von ihnen waren zerstört, mit unebenen und durchlöcherten Rändern, Fig. III. 2. Zwischen den Zellen konnte man auch Klumpen körniger Masse antreffen, aber in einer geringeren Quantität. Viele lange Bacteridien zeigten keine Bewegung und erschienen grösstentheils gleichsam in Gruppen geordnet in Form von sternartigen und eckigen Figuren c. Fig. III.

Fig. III. Am dritten Tage der Beobachtung.

1. Fetttröpfchen.

2. Epithelialzelle mit zwei Kernen, — in ihr Fetttröpfchen 1.

3. Eine Spalte (ein Loch).

a. b. Rosenkranzartige Bacteridien.

c. Lange Bacteridien.

d. Körnige Masse.

f. Schleim, — in ihm längliche Kerne.

Vergrößerung 800.

Da sich in den Ausleerungen unter dem Mikroskope schon einige Veränderungen zeigten, so machte ich aus denselben Ausleerungen ein anderes mikroskopisches Präparat, ähnlich dem ersten. Bei Besichtigung des ersten Präparates erwies es sich, dass die Klumpen der körnigen Masse dünner und kleiner geworden, und einige lange Bacteridien ohne Bewegung waren und sich in Gruppen geordnet hatten. Im Schleime konnte man deutlich sehen, dass er längliche Körnchen enthielt, welche in verschiedenen Richtungen lagen.

Den 17/29. Juli. Das obere Häutchen war dicker und deutlicher geworden; jetzt konnte man schon genau sehen, dass es aus einer körnigen Substanz bestand, vollkommen derjenigen körnigen Masse ähnlich, welche ich in allen Cholera-Ausleerungen, wie auch jetzt hier, in Gestalt von unregelmässig geformten Klumpen fand. Fig. IV. d. Viele der Körner dieser Masse zeigten Bewegungen während der Beobachtung selbst und verwandelten sich in rosenkranzartige Bacteridien. Der oben erwähnte, an die Tröpfchen des schwimmenden Fettes gleichsam angeklebte Darmschleim, welcher sich manchmal nur zu einer Seite des Fetttropfens befand, manchmal aber um den ganzen Tropfen herum gelagert war, erschien jetzt dunkler und man konnte jetzt die in ihm gebildeten länglichen Zellen schon deutlicher unterscheiden. Diese Zellen ragten mit ihren Enden aus dem Schleime hervor und erschienen gleichsam wie eine Bürste von Krystallen, die in verschiedenen Richtungen lagen. Fig. IV. c. c'. An den Stellen, wo diese Zellen die Grösse

der langen Bacteridien erreichten, fingen dieselben an Bewegungen auszuführen und dann unterschieden sie sich in Nichts von den letzteren, — sie lebten dann selbstständig und bewegten sich nach allen Richtungen hin, wie die gewöhnlichen Bacterien und wie dieses im vorhergehenden Aufsätze unter c beschrieben ist. Viele von diesen langen Bacteridien erschienen gleichsam wie verzweigt. Fig. IV. c. c'.

Fig. IV. Am fünften Tage der Beobachtung. Vergrößerung 800.

1. Fetttröpfchen.

a. b. Rosenkranzartige Bacteridien.

c. Lange Bacteridien.

c'. Lange Bacteridien in Schleimklumpen.

c''. Längliche Kerne.

d. Oberes Häutchen.

f. Hefepilze.

g. Sporen, ähnlich denen des Aspergillus oder Penicillium.

h. Stückchen eines Mycelium's, ähnlich dem des *Oidium lactis*.

m. Lange Bacteridien bei einer Vergrößerung von 1500.

n. Rosenkranzartige Bacteridien bei einer Vergrößerung von 1500.

Diejenigen Gruppen, welche aus zwei oder sogar aus drei solchen Zweigen oder solchen Subjecten bestanden, führten sehr langsame Bewegungen aus; diejenigen aber, welche aus einer Menge solcher Subjecte bestanden, blieben vollkommen ohne Bewegung.

Bei dieser Untersuchung traf ich zum ersten Male auf eine Zelle aus dem Reiche der Pilze, die die Form eines Hefepilzes, des *Cryptococcus*, hatte. Fig. IV. f. Im Niederschlage der in Rede stehenden Flüssigkeiten waren dieselben Elemente vorhanden, dieselben rosenkranzartigen und langen Bacteridien, mit allen Kennzeichen des Lebens und der früheren Beweglichkeit. Die langen Bacteridien erschienen an sehr vielen Stellen gleichsam verzweigt und blieben ohne Bewegung. Die Hefezellen fand ich auch im Niederschlage; ausserdem fand ich hier

noch Sporen, scheinbar die des *Aspergillus*: Fig. IV. g. runde Zellen, rosenkranzartig in eine Kette verbunden, und Stückchen vom Mycelium, ähnlich denen des *Oidium lactis*. Fig. IV. h.

Den 21. Juli/2. August. Es waren dieselben Formelemente vorhanden — sowohl lange, als auch zellige Bacteridien in einer unzählbaren Menge, — die ganze Flüssigkeit zeigte sich in Bewegung. Die körnige Masse verwandelte sich in rosenkranzartige Bacteridien, aus dem Schleime wuchsen lange Bacteridien hervor und vermehrten sich weiter, scheinbar durch Theilung. Dabei vergrösserte sich beträchtlich die Menge der Hefezellen, die man sowohl einzeln, wie auch in Reihen vereinigt antreffen konnte. Ausser den Hefezellen bemerkte ich noch neue Ankömmlinge aus dem Reiche der Pilze: es waren runde, cystenähnliche Zellen mit doppelten Contouren, die körniges Protoplasma enthielten. Fig V. 5. Ein Tropfen dieser Flüssigkeit, mit allen bezeichneten Formelementen, wurde zu ferneren Beobachtungen in ein drittes Präparat verklebt.

Fig. V. Am 16. Tage der Beobachtung. Vergrößerung 800.

1. Epithelialzellen mit körnigem Inhalte und mit Fetttröpfchen.
2. *Oidium lactis*.
3. Sporen des *Aspergillus*.
4. *Sacharomyus* — ein Hefepilz.
5. *Mucor* (Brutzellen).
 - a. b. Rosenkranzartige Bacteridien.
 - c. Lange Bacteridien.
 - d. Lange Bacteridien, die gleichsam verzweigt sind, oder sich zu eckigen oder sternförmigen Figuren zusammengelegt haben.
 - f. Der an ein Fetttröpfchen gleichsam angeklebte Schleim, — in ihm lange Bacteridien aus verschiedenen Perioden der Entwicklung.
 - g. Oberes Häutchen, — in ihm rosenkranzartige Bacteridien aus verschiedenen Perioden der Entwicklung.
 - h. Fetttröpfchen.

In den folgenden Tagen beobachtete ich die Entwicklung nur dieser Elemente; Veränderungen oder ein Erscheinen irgend welcher neuer Organismen konnte ich nicht bemerken.

Den 29. Juli/10. August. Der *Cryptococcus* hatte eine so zahlreiche Nachkommenschaft erzeugt, dass seine Zellen fast die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckten. An einigen Stellen waren sie in Gruppen zusammengehäuft, an anderen erschienen sie in eine Linie ausgezogen; manche von ihnen erreichten eine solche Länge, dass man sie leicht für ein Mycelium irgend eines anderen Pilzes halten konnte. Fig. V. 4. In sehr grosser Quantität hatten sich auch die runden Zellen mit dem körnigen Inhalte entwickelt. Die Grösse der letzteren war eine verschiedene; die grösseren erreichten den Durchmesser von 4 oder 5 Durchmessern einer Blutkörperchen-Kugel; die einen lagen einzeln, andere waren in Gruppen zusammengeballt. Unter ihnen kamen gleichsam Hyphen vor, die aus solchen in die Länge gewachsenen Zellen zusammengesetzt waren und auch solchen körnigen Inhalt besaßen. Sie dehnten sich über das ganze Gesichtsfeld aus und endeten mit einer langen Zelle. Fig. V. 5. Diese Pilze bevölkerten nun nicht nur alle Schichten der Cholera-Ausleerungen, sondern breiteten ihre Hyphen an den Wänden der Gläser in Gestalt eines weisslichen Anfluges aus. Trotz dieser grossen Menge neuer Ankömmlinge blieben die Cholera-Bacteridien nicht nur am Leben, sondern vermehrten sich und wuchsen. Wenn man die körnige Masse aus verschiedenen Schichten der Flüssigkeit näher betrachtete, konnte man bemerken, dass dieselbe aus Zellen bestand, welche sich auf verschiedenen Stufen der Entwicklung befanden. Einige von ihnen waren so klein, dass sie selbst bei einer sehr bedeutenden Vergrösserung (1500) nur als Punkte erschienen und allmählig konnte man ihre Uebergangsformen in die grösseren Zellen und zuletzt in die mit deutlichen Contouren versehenen rosenkranzartigen Bacteridien verfolgen. Fig. V. g. Diese kleinsten Körnchen fand ich nicht nur in dem Häutchen an der Oberfläche der Flüssigkeiten, sondern auch am Boden derselben.

Die Körnchen waren nicht in irgend eine Zelle oder Membran eingeschlossen, sondern lagen in einer compacten Masse gleichsam durch eine Zwischensubstanz zusammengeklebt. Durch Zufügen von Carmin mit Glycerin wurde diese Masse rosa gefärbt und dann konnte man ziemlich deutlich sehen, dass diese Zwischensubstanz nicht aus den Grenzen der Zellen trat und nicht irgend eine von den Zellen abgesonderte Masse darstellte, in der diese Zellen selbst entstanden, sondern dass diese Zwischensubstanz nur das Material zum Zusammenkleben der Zellen abgab. Obgleich der ganze Klumpen der körnigen Masse vom Carmin rosa gefärbt war, so meine ich doch, da die Zellen dieser körnigen Masse, welche sich abgetrennt hatten und selbstständig lebten, ungefärbt blieben, dass die Farbe sich nur in der die Zellen zusammenklebenden Substanz halten konnte.

Die aus der gemeinsamen körnigen Masse herausgetretenen, sich zur Reife vorbereitenden Zellen waren meistens zu zweien, seltener zu dreien, vieren oder mehreren in einer Reihe rosenkranzartig verbunden. Fig. V. a. b. Wenn solche Verbindungen einen schon vorher entworfenen, in der Natur der Zellen selbst liegenden Plan ihrer allmählichen Entwicklung ausdrücken, so wurde dieser Plan von den Zellen schon in ihrer Embryonalperiode ausgeführt: denn man konnte schon sehr früh in der körnigen Masse, wo diese Zellen in einer dünnen Schicht lagen, noch lange bevor dieselben irgend eine Bewegung zeigten, diese Verbindungen bemerken und vorher sagen, aus wie vielen Zellen die einen oder die anderen Bacteridien bestehen, ob sich Bacteridien, die aus zwei, oder drei, oder mehreren Zellen zusammengesetzt sind, entwickeln würden. Fig. V. g. Von den einzelnen, für sich allein in der Flüssigkeit stehenden Zellen konnte ich mir keine richtige und klare Vorstellung machen; ich konnte nicht bestimmen, ob dieselben schon als solche aus der körnigen Masse herauskommen, oder ob ihre Gestalt einer späteren Veränderung zuzuschreiben sei, ja, ich bin nicht einmal ganz sicher, ob diese Bacteridien, die

scheinbar nur aus einer Zelle bestehen, nicht unter sich noch eine andere eben solche Zelle haben. Denn viele Bacteridien, welche aus zwei runden mit einander verbundenen Zellen bestehen, halten sich bei ihren Bewegungen meist in verticaler Lage und scheinen gleichsam nur aus einer Zelle zu bestehen. so dass man sich davon, dass sie dennoch zwei Zellen haben, nur dann überzeugen kann, wenn sie sich umdrehen und die horizontale Lage annehmen. Es konnte daher leicht kommen, dass einige von diesen zweizelligen Bacterien während meiner Beobachtung nicht die horizontale Lage annahmen und mich dadurch zum Irrthum verleiteten.

Bacteridien, welche aus drei, vier oder fünf Zellen bestehen, theilten sich sehr oft während der Beobachtung unter dem Mikroskope so, dass unter meinen Augen aus einer Bacteridie zwei einzelne Individuen entstanden.

Wenn man den Schleim, sowohl denjenigen, welcher an der Oberfläche der Fetttropfchen haften blieb, wie auch den, welcher am Boden zwischen den Epithelialzellen lag, näher betrachtete, konnte man eine so dünne Schicht desselben finden, in der ziemlich deutlich längliche Körnchen zu sehen waren, welche nicht in Gestalt einer compacten Masse, sondern einzeln in einer bestimmten Entfernung von einander lagen. Fährt man fort Stückchen dieser Schleims substanz aus verschiedenen Stellen zu nehmen, so kann man in denselben das allmähliche Wachsen dieser langen Zellen verfolgen; man konnte sogar an einem und demselben Schleimklumpen, besonders um einen Fetttropfen herum, sehen, dass das Centrum des Klumpens von kaum bemerkbaren Punkten eingenommen war, welche an der Peripherie des Klumpens sich schon verlängert hatten und nicht selten sogar bis zur Hälfte aus dem Schleime hervorragten. Fig. V. f. Sobald diese Zellen die Grösse der langen Bacteridien erreicht hatten, fingen sie an Bewegungen auszuführen und unterschieden sich in dieser Entwicklungs-Periode ihrem Aeusseren nach in Nichts von denjenigen langen Bacteridien, welche selbstständig um sie

herumschwammen. Schon in einer früheren Periode ihrer Entwicklung, wenn sie erst noch ein Viertel oder die Hälfte der Grösse der erwachsenen Bacteridien hatten, bemerkte ich, dass sie sich unter verschiedenen Winkeln in Form von verzweigten Figuren an einander gelegt oder geklebt hatten. Fig. V. f.

Obleich alle Flüssigkeiten in den Gläsern gut mit gläsernen Pfropfen verschlossen waren und diese Pfropfen jedesmal mit Paraffin übergossen wurden, fingen dennoch jene an, einen sehr scharfen widerlichen Geruch von sich zu geben. Dieser Geruch war nicht der einer Leiche, auch kein gangraenöser, sondern hatte eine ganz eigenartige eklige Nüance sui generis und erinnerte einigermassen an den Geruch grosser faulender Knochen mit fistulösen Gängen. Die Flüssigkeit, welche früher zwei Schichten hatte, — eine obere durchsichtige und eine untere weisse in Form eines Niederschlages, — war dann ganz gleichartig trübe geworden und hatte eine weissliche Farbe bekommen.

Viele Epithelialzellen waren nicht mehr zu erkennen; — sie erschienen gequollen und hatten durchscheinende ausgefressene Spalten. Aus dieser Flüssigkeit, die eben zu faulen begonnen hatte, machte ich auch ein Präparat zur weiteren Beobachtung.

Deductionen. Wenn man alle Resultate, die man bei diesem Experimente erhalten hat, summirt, so kann man folgende Deductionen machen:

1) Die Cholera-Bacteridien können, trotz der allmählichen physiologisch-chemischen Veränderungen der Cholera-Flüssigkeiten, in denselben nicht nur weiter fortleben, sondern auch neu entstehen und sich vermehren, ihres Gleichen erzeugend.

2) Die sich entwickelnden bis zum Ersticken übel riechenden Gase bleiben ohne Einfluss auf dieselben.

3) Die rosenkranzartigen Cholera-Bacteridien, welche aus runden Zellen zusammengesetzt sind, entstehen aus der körnigen Substanz, welche keine irgend wie bestimmbare Form und auch keine besondere sie umgebende Membran hat, son-

dern aus einer compacten Masse besteht und in Form von einem Häutchen oder von Klumpen erscheint. Fig. V. g.

4) Die langen Bacteridien entstehen auf eine andere Art und Weise, wie man es wenigstens aus dem oben auseinander gesetzten Experimente schliessen kann. Sie entstehen nämlich in einer formlosen Substanz, scheinbar im Darmschleime, und erscheinen ganz am Anfange in Form von länglichen Körnern, welche man zuerst an der Peripherie bemerkt, während sie später allmählich zum Centrum hinrücken. Fig. V. f.

5) Die von mir beschriebenen vier Arten der Cholera-Organismen können ihrem Entstehen nach auf zwei reducirt werden, auf die rosenkranzartigen Bacteridien und die langen Bacteridien.

6) Diese beiden Arten von Organismen haben nicht die *Urocystis occulta* Rabenhorst Hallier's³⁾ zu ihrem Ahnen, so wie sie auch nicht von irgend welchen anderen Pilzen oder von irgend welchen vorhergehenden Zellen einer besonderen Art abstammen, wie es Hallier annimmt.

7) Das Entstehen der Pilze in den Cholera-Flüssigkeiten muss man zu den Zufälligkeiten rechnen, welche Nichts Gemeinsames mit dem Cholera-Processen haben. Davon überzeugt uns erstens der Umstand, dass diese Pilze erst am fünften Tage der Beobachtung zu erscheinen anfangen, und zweitens die Thatsache, dass in demjenigen Präparate, welches am ersten Tage der Beobachtung, also am 13/25. Juli gemacht war, von jenem Tage an bis zur gegenwärtigen Zeit, also bis zum 21. December 1871/2. Januar 1872 sich kein einziger Pilz entwickelt hat; es leben und vermehren sich in diesem Präparate ausschliesslich nur Bacteridien. Im Präparate dagegen, welches in einer späteren Zeit, den 29. Juli/10. August gemacht war, wachsen die Pilze, auch unter dem Deckgläschen und unter denselben äusseren Verhältnissen, bis zur gegenwärtigen

3) Das Cholera-Contagium.

Zeit immer weiter fort und drohen sogar mit ihrer Wachstums-Kraft das Deckgläschen zu zersprengen.

Nach der Bestimmung des Herrn Prof. Cienkowsky, dem ich Gelegenheit hatte dieses Präparat zu zeigen, gehört die erste Art der Pilze zu den Hefepilzen, *Sacharomyces*. Fig. V. 4. Die zweite Art, welche aus grossen, cystenförmigen, einzeln liegenden und durch Hyphen verbundenen Zellen besteht, gehört zur Gattung *Mucor* und stellt nichts anderes vor, als die Conidien, (Brutzellen, Gemmae) dieses Pilzes. Fig. V. 5. Die dritte Art ähnelt den Sporen des *Penicillium*, Fig. V. 3. oder des *Aspergillus*, die vierte Art dem *Oidium lactis*, Fig. V. 2. Die fünfte Art, welche in Form von sehr feinen Hyphen erscheint, konnte in Folge des Mangels irgend welcher charakteristischer Kennzeichen nicht bestimmt werden.

8) In allen Cholera-Flüssigkeiten habe ich die eigentlichen Vibrionen und Spirillen nicht bemerkt, obgleich diese Organismen, welche auch zu derselben Gruppe gehören, zu der die Cholera-Bacteridien gerechnet werden, sich gewöhnlich in allen faulenden organischen Substanzen und zwar unter denselben Verhältnissen entwickeln, unter welchen sich die Cholera-Flüssigkeiten befanden.

Der Contra-Versuch. Gegen das Ende der Epidemie in Jaroslawl erkrankte ein Knabe von 11 Jahren, M., nach dem Genusse einer unverdaulichen Speise, am Gastricismus. Es traten Schmerzen unter der Herzgrube und im Leibe ein, darauf kamen Durchfall und Erbrechen. Ich untersuchte sowohl die eine, wie die andere der beiden Ausleerungen unter dem Mikroskope, fand aber in ihnen keine Bacteridien. Der Kranke wurde nach dem Gebrauche eines schwachen Abführungsmittels und der entsprechenden Diät wieder bald gesund, ohne dass sich irgend welche Symptome der Cholera zeigten. Das von ihm Erbrochene, welches das Aussehen einer schleimigen Flüssigkeit von grünlicher Farbe hatte, habe ich gesammelt und in einem Glase unter denselben Bedingungen aufbewahrt, wie ich es mit den Cholera-Flüssigkeiten that. Auf der

Oberfläche der Flüssigkeit hatte sich ein trübes Häutchen gebildet, welches seinem äusseren Aussehen nach ganz denjenigen Häutchen ähnlich war, welche ich auf den Cholera-Flüssigkeiten beobachtet habe. Unter dem Mikroskope aber zeigte dieses Häutchen ein ganz anderes Bild. Es bestand aus einer grossen Menge Monaden, Vibrionen, Spirillen und Bacteridien. Diese letzteren hatten wohl dieselbe generische Form, aber ihre Grösse war nicht der der Cholera-Bacteridien gleich. Die rosenkranzartigen Bacteridien waren kleiner, die langen Bacteridien dagegen um ein Bedeutendes grösser. Einige von ihnen erreichten die Länge von 10, ja vielleicht noch mehreren Cholera-Bacteridien.

Der 2. Versuch. Die Entstehung der Cholera-Bacteridien ausserhalb der Cholera-Flüssigkeiten, auf Gurken und Kartoffeln.

Da in Jaroslawl während der Epidemie die Cholera sehr oft nach dem Genuss von frischen Gurken auftrat, so nahm ich ein Stückchen von einer Gurke, steckte dasselbe in ein Glas, welches sich gut verschliessen liess, und legte auf seine Oberfläche mit Hülfe einer Nadel eine mikroskopische Quantität von Cholera-Ausleerungen. Auf den Boden des Glases goss ich ein wenig destillirtes Wasser, um innerhalb des Glases die Feuchtigkeit der Luft zu unterhalten und auf solche Weise das Austrocknen der Gurke zu verhüten, pflöpfte dann das Glas zu und goss über den gläsernen Pfropfen desselben Paraffin. Am 3. Tage fing das Wasser an sich zu trüben und die Oberfläche der Gurke veränderte scheinbar ein wenig ihre Farbe. Auf dem Wasser hatte sich ein sehr feines Häutchen gebildet. Unter dem Mikroskope bestand es aus sehr kleinen Körnchen ohne Bewegung; an einigen Stellen lagen zwischen den Körnchen kleine Stückchen vom Gurkenfleische. Ausserdem kamen auch Monaden, Vibrionen und Bacteridien in unbedeutender Anzahl vor.

Zur weiteren Beobachtung verklebte ich einen Tropfen dieser Flüssigkeit mit einer Verkittung in ein mikroskopisches

Präparat, wobei ich, nach dem Beispiele der früheren Präparate, eine hinlängliche Quantität Luft unter dem Deckgläschen liess. Bei der ferneren Beobachtung bekamen die Körnchen auf dem Präparate schärfere Contouren und verwandelten sich in Zellen, ähnlich denen, aus welchen die körnige Masse in den Cholera-Ausleerungen besteht. Bei der Vergleichung aber fand ich den Unterschied, dass diese neu entstehenden Zellen kleiner, ihre Contouren feiner und sie selbst durchsichtiger waren, als eben solche Zellen in den Cholera-Ausleerungen. Am 4. und 5. Tage zeigten diese Zellen schon Bewegungen und verwandelten sich in rosenkranzartige Bacteridien. In dem schwimmenden Gurkenfleische erschienen längliche Körner, welche in lange Stäbchen auswuchsen und eben so, wie im Schleime der Cholera-Ausleerungen, den sich bewegendem langen Cholera-Bacteridien ähnlich wurden. Sie ragten auch mit ihren Enden aus dem Gurkenfleische hervor und erschienen in Gestalt einer igelartigen, borstigen Masse. In dieser letzteren hatten viele Zellen ein verzweigtes Aussehen und zeigten verschiedene sternförmige und eckige Figuren. In der umgebenden Flüssigkeit schwammen rosenkranzartige und lange Bacteridien in einer grossen Menge. An einigen Stückchen des Gurkenfleisches konnte man lange Bacteridien von verschiedenem Alter verfolgen, von dem kaum bemerkbaren Körnchen an bis zur erwachsenen Bacteridie von gewöhnlichen Dimensionen. Dabei konnte man bemerken, dass die Körner immer zuerst an der Peripherie erschienen und sich später gegen das Centrum richteten. Wenn die peripherischen Zellen schon ihre gewöhnliche Grösse erreicht hatten, konnte man im Centrum des Fleisches noch immer embryonale längliche Körnchen sehen. Was die Veränderung anlangt, welche mit der Gurke vorgegangen war, so konnte man schon am dritten Tage bemerken, dass ihre Oberfläche gleichsam eine andere Farbe bekommen hatte. Bei Betrachtung durch die Lupe erschien dieselbe mit einem hesonderen Liquor bedeckt. Wenn man diesen Liquor vorsichtig abschabte, konnte man sehen, dass

derselbe nicht nur auf der Oberfläche der Gurke lag, sondern auch in ihr Gewebe und in ihr Fleisch eingedrungen war und sich mit den Theilchen dieses Fleisches abnehmen liess. Unter dem Mikroskope erschien dieser Liquor als eine durchsichtige, hyaline, die Lichtstrahlen stark brechende Flüssigkeit, welcher Stückchen des Gurkenfleisches beigemischt waren. In dieser hyalinen Masse und in den Stückchen des Gurkenfleisches waren zerstreute längliche Körnchen zu sehen. Sie lagen nicht in einer gar zu nahen Entfernung von einander. Indem ich diese Substanzen an einem nach der früheren Methode gemachten Präparate beobachtete, bemerkte ich am 2. Tage, dass die Menge der länglichen Körner von der Peripherie zum Centrum hin sich allmählig vergrösserte; am Tage darauf wuchsen deutlich aus diesen Körnern lange Bacteridien hervor.

Auf der Gurke im Glase verdickte sich die veränderte Oberfläche so, dass man sie am 5. Tage leicht zur Beobachtung abnehmen konnte. Es scheint mir, dass diese Verdickung der hyalinen Masse auf Kosten des Fleisches und des Gewebes der Gurke selbst geschah, denn der übrig gebliebene grüne Theil der Gurke mit der Epidermis-Schicht war nicht von diesser Masse bedeckt, und man konnte sehen, dass die letztere sich nicht über die Gränzen des Grünen verbreitete. Gleichzeitig mit dem Erscheinen der Bacteridien in der Flüssigkeit und auf der Gurke entwickelten sich auch Pilze, besonders der *Cryptococcus* und das *Oidium lactis*. Bei der Vergleichung der Cholera-Bacteridien mit den Bacteridien, die sich auf der Gurke entwickelt hatten, konnte man einen gewissen Unterschied bemerken. Obgleich beide Arten ganz dieselbe typische Form hatten, waren dennoch die Gurken-Bacteridien kleiner, durchsichtiger und ihre Contouren feiner. Auch war das ganze mikroskopische Gesichtsfeld nicht demjenigen gleich, welches die Cholera-Ausleerungen darbieten, denn jenes zeigte sehr viele Monaden und Vibrionen, die ich in den Cholera-Flüssigkeiten kein einziges Mal beobachtet habe.

Als ich dieses Experiment mit der Gurke wiederholte, aber

statt des Wassers auf den Boden des Glases Cholera-Flüssigkeit goss, bemerkte ich, dass, obgleich die Bacteridien in derselben Reihenfolge, wie früher, erschienen, sie sich dennoch, so weit ich wenigstens sehen konnte, in Nichts von den Cholera-Bacteridien unterschieden.

Dasselbe Cultur-Experiment wiederholte ich auch an einem Stückchen Kartoffel. Die Resultate waren fast dieselben; der Unterschied lag nur darin, dass die langen Bacteridien vorzugsweise in der Nähe der gequollenen Amylum-Körner erschienen.

Im Allgemeinen entstanden sowohl in einem, wie auch im anderen Falle die rosenkranzartigen Bacteridien in der Flüssigkeit vorzugsweise auf der Oberfläche derselben, die langen dagegen im Fleische und im Schleime, und zwar ohne Unterschied sowohl an der Oberfläche des Substrates, wie auch in dessen tiefer liegenden Schichten.

Zum *Contra-Versuche* steckte ich nach der früheren Methode Stückchen von einer Gurke und einer Kartoffel in Gläser, wobei ich alle Bedingungen der früheren Experimente beobachtete, goss aber auf den Boden jedes Glases statt der Cholera-Flüssigkeit destillirtes Wasser. Die Beobachtung zeigte in diesem Falle, dass die Substrate, sowohl die Gurke, wie auch das Wasser, lange Zeit ohne alle sichtbare Veränderungen blieben. Erst nach 7 Tagen fingen diejenigen Erscheinungen sich zu zeigen an, welche beim Zusatz von Cholera-Ausleerungen schon am 3. Tage zum Vorschein traten. Aber darauf entstanden und wuchsen die Bacteridien ganz in derselben Ordnung, wie bei der Beimischung von Cholera-Flüssigkeiten.

Wenn man die Frage aufwirft, ob diese Bacteridien mit den Cholera-Bacteridien identisch sind, so findet man keine positiven Thatsachen, an die man sich bei der Beantwortung dieser Frage halten könnte. Bis jetzt bin ich mehr geneigt anzunehmen, dass sie mit einander nicht identisch sind, da die auf Gurken und Kartoffeln cultivirten Bacteridien kleinere Dimensionen und mehr durchsichtige Contouren haben, als wie ich es bei den Cholera-Bacteridien fand. Schon eher sind sie

denjenigen Cholera-Bacteridien ähnlich, welche, wie ich es bei Besprechung des 5. Versuches auseinandersetzen werde, im destillirten Wasser eine gewisse Veränderung erlitten haben. Ich bin auch noch aus dem Grunde mehr geneigt zu glauben, dass sie mit einander nicht identisch sind, weil die langen Gurken-Bacteridien bei weiterer Beobachtung in sehr lange Fäden auswuchsen, ähnlich den farblosen Oscillarien, was ich in Cholera-Flüssigkeiten nicht bemerkt habe. Ausserdem entwickelten sich fast parallel mit den Bacteridien in der Gurkenflüssigkeit Vibrionen, Monaden und Spirillen, — alles Organismen, welche in den Cholera-Flüssigkeiten gewöhnlich nicht vorkommen.

Deductionen. Aus diesem, wie auch aus jenem ersten, oben geschilderten Experimente kann man ersehen, dass das ursprüngliche Entstehen der Cholera-Bacteridien sich durch das Erscheinen einer körnigen Substanz in zwei, wenigstens der Dichtigkeit nach, verschiedenen Substraten offenbarte.

In den flüssigen Substraten, besonders auf deren Oberfläche, erschienen ganz runde Körner, welche eine compacte körnige Masse bildeten. In den mehr harten Substraten, wie z. B. im Schleime erschienen längliche Körner, welche nicht in einer compacten Masse lagen, sondern wie einzelne Punkte zerstreut waren. Aus der ersten körnigen Masse wuchsen die rosenkranzartigen, aus der zweiten — die langen Bacteridien hervor.

Einen Uebergang der Bacteridien der einen Art in die der anderen konnte ich nicht bemerken, obgleich sie manchmal einander sehr ähnlich wurden. Die langen Cholera-Bacteridien wurden in einigen Fällen, bei dürrtiger Nahrung, z. B. in destillirtem Wasser, höckerig (Fig. IV. m 3. m 5.), und wenn dann, wie es manchmal geschah, ihre Enden sich verdickten, so wurden sie den rosenkranzartigen Bacteridien ähnlich. Diese Aehnlichkeit trat auch dann zum Vorschein, wenn in ihrem Körper sich Scheidewände und Furchen bildeten (Fig. IV. m 4). Die rosenkranzartigen Bacteridien aber wurden im destillirten

Wasser und in einigen anderen Substraten, wie man aus den folgenden Versuchen ersehen wird, in Folge einer allmählichen Atrophie den langen Bacteridien dadurch ähnlich, dass die Stelle der Vereinigung zweier Zellen oder die Furche bei ihnen sich verlängerte.

Der 3. Versuch. Die Cholera-Bacteridien können in der Luft Wanderungen ausführen.

Indem ich eine grosse Menge Bacteridien in derjenigen Luft fand, welche die Cholera-Kranken ausathmeten, und indem ich die Anwesenheit dieser Bacteridien in den Lungenbläschen entdeckte, musste ich nothwendig die Frage aufwerfen, auf welchen Wegen denn diese Parasiten dahin kommen konnten? Um nun einigermassen diese Erscheinung zu erklären, machte ich, zugleich im Hinblick auf die allgemein angenommene und auch im Jahre 1866 durch den Ausspruch der Europäischen Cholera-Commission in Constantinopel bestätigte Meinung, dass das Cholera-Gift zu den flüchtigen und in der Luft sich auf verschiedene Entfernungen verbreitenden Giften gehört, folgendes Experiment, zumal da jener Ausspruch der Cholera-Commission dem oben über die Bacteridien Gesagten analog ist. Ich goss auf den Boden eines Glases, welches 10 Zoll hoch war, einige Drachmen der Cholera-Ausleerungen, beschmierte den unteren Theil des gläsernen Pfropfens mit Glycerin, verschloss dann das Glas mit diesem Pfropfen und begoss die Ränder des letzteren mit Paraffin. In dem so vorbereiteten Glase befanden sich also zwei Flüssigkeiten: am Pfropfen das Glycerin, und am Boden des Glases die Cholera-Ausleerungen; beide waren von einander durch eine Schicht Luft von 9 Zoll Höhe getrennt. Um nun das Verdunsten der Cholera-Flüssigkeit zu verstärken, erwärmte ich an einer Lampe den Boden des Glases. Nach 10 Minuten entpfropfte ich das Glas, untersuchte unter dem Mikroskope das am Pfropfen angeklebte Glycerin, und fand in demselben eine grosse Menge Cholera-Bacteridien.

Um mich davon zu überzeugen, dass die Cholera-Bacte-

ridien in das Glycerin nicht aus der äusseren umgebenden Luft, sondern aus den Cholera-Ausleerungen hineingekommen waren, machte ich folgenden Contra-Versuch. Unter denselben Bedingungen und in demselben Raume bereitete ich ein ganz solches Glas vor, aber statt der Cholera-Ausleerungen goss ich auf den Boden desselben destillirtes Wasser und erwärmte dieses Glas, wie früher das erste. Dann unterwarf ich das Glycerin, welches sich am Pfropfen befand, einer ganz eben solchen mikroskopischen Untersuchung, und fand in demselben weder Bacteridien, noch irgend welche andere Organismen.

Der 4. Versuch. Indem die Cholera-Bacteridien in der Luft wandern, können sie die Gestalt von flüchtigen Infections-Substanzen haben.

Ich nahm vier Gläser von 10 Zoll Höhe und goss auf den Boden aller dieser Gläser frische Cholera-Ausleerungen. Ueber diese Ausleerungen hängte ich im Innern der Gläser Nöpfchen auf, welche mit verschiedenen Substraten angefüllt waren. In das erste Glas hängte ich in der Entfernung von 8 Zoll über der Cholera-Flüssigkeit ein Nöpfchen mit destillirtem Wasser. In das zweite Glas — in eben solcher Entfernung von der Cholera-Flüssigkeit ein eben solches Nöpfchen mit Reiss-Aufguss. Das Nöpfchen des dritten Glases füllte ich mit Schleim, welcher aus dem Darne eines eben getödteten, nur mit Milch gefütterten Kalbes genommen war. In das Nöpfchen des vierten Glases goss ich denselben Schleim ein, und hängte dasselbe auch über der Cholera-Flüssigkeit auf, sättigte aber die Luft in dem Glase mit Dämpfen der Carbol-Säure. Zu diesem Behufe war in dem Glase ausser dem Nöpfchen noch Watte aufgehängt, welche mit Carbol-Säure durchtränkt war.

Nachdem ich alle Gläser mit gläsernen Pfropfen verschlossen und die Ränder der letzteren so, wie auch in den ersten Experimenten, mit Paraffin übergossen hatte, um das Innere der Gläser von der äusseren Luft abzutrennen, liess ich alle diese Gläser vier Tage bei der damals gewöhnlichen Temperatur von 18⁰ bis 20⁰ R. stehen. Am 5. Tage unter-

warf ich die Substrate, welche sich in den über den Cholera-Flüssigkeiten aufgehängten Nöpfchen befanden, der mikroskopischen Untersuchung.

Das destillirte Wasser aus dem 1. Glase enthielt eine sehr kleine Anzahl vorzugsweise langer Bacteridien. Sie hatten ihre Gestalt ein wenig verändert, — waren sehr fein und höckerig geworden; ihre Bewegungen waren sehr langsam.

Der Reiss-Aufguss aus dem 2. Glase enthielt auch eine sehr unbedeutende Anzahl von Bacteridien. — Der Darmschleim aber, welcher sich in dem 3. Glase über den Cholera-Ausleerungen befand, war den letzteren in einem solchen Grade ähnlich geworden, dass man zwischen ihm und den frischen Cholera-Ausleerungen keinen Unterschied finden konnte: das ganze Gesichtsfeld war auch hier in Bewegung, auch waren hier dieselbe körnige Masse, dieselben Cholera-Bacteridien, sowohl die rosenkranzartigen, wie die langen; die Epithelialzellen hatten dasselbe halbzerstörte Aussehen und waren auch von einer unzählbaren Menge Bacteridien umgeben.

Der Darmschleim aus dem 4. Glase, welcher sich über den Cholera-Ausleerungen in den Carbol-Säure-Dämpfen befand, enthielt gar keine lebenden Bacteridien; in ihm war nicht die geringste Bewegung zu bemerken. Der Schleim selbst und die Epithelialzellen hatten sich so gut conservirt, dass sie ausahen, als ob sie eben aus dem Darmkanale genommen wären. Die Contouren der Zellen und ihrer Kerne waren schärfer und sehr deutlich geworden.

Mit diesem Versuche parallel machte ich zur Controle einen *Contra-Versuch*.

In 2 Gläsern, welche nach dem Beispiele der ersten und unter denselben Bedingungen vorbereitet waren, hängte ich Nöpfchen auf, welche ich mit demselben frischen Darmschleime und demselben Reiss-Aufgusse anfüllte: diese Nöpfchen hingen aber jetzt nicht über Cholera-Ausleerungen, sondern über destillirtem Wasser. Nach Verlauf von 4 Tagen fand ich im Reiss-Aufgusse nur Monaden, dagegen konnte ich Bacteridien

und Vibrionen in ihm nicht finden. Im Schleime aber, welcher über dem destillirten Wasser sich befand, hatte sich eine so unzählbare Menge langer Spirillen entwickelt, dass das ganze Gesichtsfeld sich von ihren Bewegungen gleichsam schaukelte. An einigen Stellen des Objectgläschens schlängelten sie sich so dicht neben einander, dass man ausser ihnen nichts Anderes sehen konnte. An anderen Stellen des Objectgläschens, wo sie in kleiner Quantität vorhanden waren, konnte man grosse Monaden, geschwänzte Monaden, Vibrionen und rosenkranzartige Bacteridien sehen. Ausser den genannten Elementen fand ich sowohl im Schleime, wie auch im Reiss-Aufgusse noch Pilz-Sporen und Mycelium-Stückchen. — Dabei halte ich es nicht für überflüssig zu bemerken, dass die äussere Oberfläche beider Näpfchen, welche über dem Wasser hingen, von feinen Fädchen des Penicillium von allen Seiten her wie von einem Spinnweben umzogen waren. An den Näpfchen aber, welche über den Cholera-Ausleerungen aufgehängt waren, sonst aber unter denselben Bedingungen sich befanden, konnte ich keine Spuren von diesem Pilze entdecken. Ob nun diese Erscheinung eine zufällige war, oder ob die Dämpfe der Cholera-Ausleerungen gegen diesen Pilz feindlich aufgetreten waren, blieb unentschieden.

Die beiden letzten Versuche führten mich zum Schlusse, dass die Cholera-Bacteridien, indem sie ihre physiologischen Fähigkeiten beibehalten, nicht nur sich zusammen mit den Dämpfen der Cholera-Ausleerungen in die Luft erheben, sondern in derselben auch ziemlich entfernte Wanderungen ausführen können, wobei sie in dem Falle, wenn sie auf ihrer Wanderung irgend einen günstigen Boden finden, sich in demselben ansiedeln, und ein neues Vaterland, ein neues Nest für ihre Nachkommenschaft gründen können, um sich von da aus, wie von einem neuen Centrum, weiter zu verbreiten.

Wenn die Cholera-Ausleerungen in freier Luft liegen bleiben, so wird die letztere von den in den Ausleerungen lebenden Bacteridien dadurch gesättigt, dass die Bacteridien sich mit den

Dämpfen der Ausleerungen in die umgebende Atmosphäre erheben. Sind die Bacteridien einmal in der Luft, so hängt ihr weiteres Schicksal vollkommen von den Bewegungen der Atmosphäre ab: sie können vom Winde an solche Orte getrieben werden, welche weit von ihrer Heimath liegen, und da können sie, je nach dem, was für Bedingungen sie am neuen Orte antreffen, entweder zu Grunde gehen, oder am Leben bleiben und sich weiter verbreiten.

Der 5. Versuch. Cultur der Cholera-Bacteridien in Wasser, in Milch und in Glycerin.

Ich verdünnte die Cholera-Ausleerungen mit der halben Portion destillirten Wassers und bewahrte sie eben so auf, wie ich mit den Ausleerungen in den früheren Experimenten verfahren war. Die täglichen Beobachtungen zeigten, dass diese Flüssigkeit denselben Veränderungen unterlag, wie diejenige Cholera-Flüssigkeit, welche nicht mit Wasser verdünnt war. Wenn man aber die Cholera-Flüssigkeit mit einer sehr bedeutenden Quantität Wasser verdünnt, so bekommt man ganz andere Resultate. Ich nahm $\frac{1}{2}$ Unze Wasser und mischte demselben einen Tropfen Cholera-Flüssigkeit bei; in solcher Mischung hatten sich die Bacteridien nicht nur nicht vermehrt, sondern waren scheinbar alle zu Grunde gegangen; denn am anderen Tage waren sie durch Atrophie sehr mager geworden, und am dritten Tage hatten viele von ihnen das Aussehen und die Lage solcher Bacteridien, welche schon todt sind. — Die rosenkranzartigen Bacteridien waren sehr durchsichtig, ihre Contouren sehr fein geworden, ihre Furchen, d. h. die Stellen, wo zwei Zellen sich an einander legten, hatten sich so verlängert, dass diese Bacteridien selbst den langen Bacteridien ähnlich wurden. Die langen Bacteridien hatten eine bogenförmige Lage angenommen; ihr Körper war höckerig geworden und in seinem Innern konnte man gleichsam Vacuolen bemerken. Dem zu Folge muss man annehmen, dass das destillirte Wasser ein ungünstiges Substrat für die Cholera-Bacteridien abgiebt.

In den folgenden Tagen hatten sich Monaden und Vibrionen entwickelt und als das Wasser zu faulen begann, zeigten sich Pilze.

Wenn man Cholera-Flüssigkeiten in frische Kuhmilch eingoss, so wurde die letztere sehr bald sauer, obgleich die Flüssigkeiten selbst neutral, manchmal sogar alkalisch sind. Dieses beweist, dass die Cholera-Bacteridien die Fähigkeit besitzen aus Milch-Zucker Milch-Säure entstehen zu lassen. Sie selbst blieben dabei in der Milch am Leben, bewegten sich wie früher und vermehrten sich der Anzahl nach. Nach längerem Aufenthalte in der Milch veränderte sich scheinbar ihre Form, nämlich die Körper der langen Bacteridien wurden gleichsam mehr oval.

Wenn man die Cholera-Flüssigkeit durch halb so viel Glycerin verdünnte, so verloren die Cholera-Bacteridien sehr bald die Fähigkeit sich zu bewegen, und die meisten von ihnen nahmen eine Lage an, in welcher man sie schon nach ihrem Tode zu finden pflegt; diejenigen, welche am Leben blieben, wurden bedeutend magerer und sehr durchsichtig, ihre Bewegungen wurden sehr langsam. Die Flüssigkeit selbst, welche unter denselben Bedingungen, wie in den früheren Experimenten, sich befand, fing nicht an zu faulen und auf ihrer Oberfläche bildete sich kein Häutchen, wie auf den Flüssigkeiten der früheren Versuche. Auch nach Verlauf von 5 Monaten zeigten sich keine Merkmale der Fäulnis, es waren nur kleine Pilze, Hefezellen, erschienen; die Cholera-Bacteridien waren scheinbar ganz zu Grunde gegangen. Der Kürze wegen theile ich hier nicht die täglichen Beobachtungen mit, weil die Reihenfolge, die Methode und die Manipulationen der Untersuchung ganz dieselben geblieben waren, wie bei dem ersten Versuche.

Das Glycerin⁴⁾ bildet also:

4) Das Glycerin dient als ein sehr gutes Mittel zur Aufbewahrung nicht nur mikroskopischer, sondern auch anatomischer Präparate. Ich benutze dasselbe schon mehrere Jahre zu diesem Zwecke. Es kam bei mir

1) Einen Boden, in welchem die Cholera-Bacteridien nicht nur nicht neu entstehen, sondern auch nicht ihres Gleichen erzeugen können, und in welchem die meisten von ihnen sehr bald zu Grunde gehen.

2) Eine Substanz, in welcher die Fäulniss-Processe nicht nur nicht beginnen, sondern sogar die schon begonnenen stehen bleiben, obgleich niedere Organismen — Pilze in ihr leben und vielleicht auch hervorzunehmen können. Dieser Umstand bestätigt theilweise die Beobachtung Hoppe-Seyler's, ⁵⁾ dass die Fäulniss-Processe ihr Entstehen nicht allein der Existenz von niederen Organismen des Pflanzen- und des Thierreiches verdanken können, wie sich davon Pasteur, Hoffmann und Andere überzeugt haben; sondern dass es Bedingungen geben kann, unter welchen die Fäulniss- und die Gährungs-Processe nicht zu Stande kommen, obgleich das Substrat für das Leben und die Vermehrung jener Organismen vollkommen günstig ist.

Es giebt also Bedingungen, unter welchen dieselben Organismen in demselben Substrate den Zucker nicht in Alkohol umsetzen und aus den organischen Substanzen nicht das Fäulniss-Princip erzeugen; nach der Induction können also auch solche Bedingungen existiren, unter welchen die Cholera-Ausleerungen das Cholera-Gift nicht entwickeln.

Der 6. Versuch. Von der Wirkung verschiedener Medicamente auf die Cholera-Bacteridien.

Wenn ich in die Cholera-Flüssigkeiten verschiedene Medicamente goss, so erwies sich, dass einige dieser Medicamente

vor, dass ziemlich grosse Stücke verschiedener pathologischer Producte, Geschwülste, Exsudate und drgl. mehrere Wochen hindurch in Glycerin auf Glas placirt lagen und nicht zu faulen begannen, obgleich sie von Nichts vor der Luft geschützt und nur mit einer Glasglocke zum Schutze vor Staub bedeckt waren. Bei Aufbewahrung anatomischer Präparate hat das Glycerin den Vorzug vor dem Alkohol, dass es sich nicht verflüchtigt, nicht austrocknet und mehr der Fäulniss vorbeugt, als das Alkohol. Meiner Meinung nach kann das Glycerin, in Folge seiner antiseptischen Eigenschaften sogar beim Einbalsamiren der Körper gute Dienste leisten.

5) Medicinisch-chemisch. Untersuch. 1871. Heft 4. Von Dr. Felix Hoppe-Seyler.

feindlich auf das Leben und die Entwicklung der Bacteridien einwirkten. Ich wählte zu meinen Versuchen vorzugsweise solche Mittel aus, die bei der Behandlung der Cholera sowohl von unseren, wie auch von ausländischen Aerzten gebraucht worden waren. Ich nahm meistentheils diese Mittel in solcher Concentration, wie sie für den inneren Gebrauch möglich ist.

Chinin. Auf je zwei Drachmen Cholera-Flüssigkeiten setzte ich 10 Gran schwefelsauren und separat eben so viel salzsauren Chinins in einer concentrirten Lösung zu. Am zweiten und am dritten Tage zeigten sich keine Veränderungen; die Cholera-Bacteridien lebten und bewegten sich, wie früher. Am fünften Tage hatte sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Häutchen gebildet, welches aus einer körnigen Masse bestand; im Schleime erschienen auch längliche Körner, — die zukünftigen Bacteridien.

Campher. Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten eine halbe Drachme Campher. Am zweiten Tage blieben die Cholera-Bacteridien ohne Veränderung; Stückchen des Camphers schwammen auf der Oberfläche der Flüssigkeit und zwischen ihnen schwammen die Bacteridien; am fünften Tage hatte sich eine körnige Masse, ein neuer Vorrath Bacteridien gebildet.

Carbolsäure. Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten 5 Tropfen in der Luft zerflossener Carbolsäure. Am zweiten Tage blieben die Bacteridien am Leben und bewegten sich wie früher; am fünften Tage beobachtete ich dasselbe. Ich setzte noch 5 Tropfen Carbolsäure zu, — die Bacteridien blieben am Leben und veränderten sich nicht.

Einem meiner Patienten verordnete ich während der Cholera Carbolsäure in einer Lösung von 6 Tropfen auf 6½ Unzen Wasser. Diese Mixtur blieb ohne Gebrauch, weil der Kranke ihren Geruch nicht vertragen konnte. Zwei Wochen darauf erwies die Untersuchung unter dem Mikroskope in dieser Mixtur eine grosse Quantität Bacteridien.

Theer. Auf 2 Drachmen Cholera-Ausleerungen goss

ich eine, in einem anderen Falle zwei Drachmen reinen Theers. Der Theer schwamm auf die Oberfläche hervor und die Bacteridien lebten, obgleich ich die Flüssigkeit mehrere Male durchschüttelte, unter dem Theere weiter und setzten ihre gewöhnlichen Bewegungen fort.

Calomel. Auf 2 Drachmen Cholera-Ausleerungen 10 Gran Calomel. Am andern Tage nahm die ganze Flüssigkeit eine schwärzliche Farbe an und am Boden hatte sich ein Niederschlag gebildet. Zwischen den Stückchen Calomel lebten und bewegten sich die Bacteridien hier wie unter normalen Verhältnissen. Am fünften und sechsten Tage hatte sich eine neue körnige Masse gebildet.

Opium. Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten eine Drachme Opium-Tinctur. Am andern und dritten Tage blieben die Bacteridien am Leben. Am sechsten Tage hatte ein Theil der Bacteridien gleichsam die Fähigkeit verloren, sich zu bewegen.

Nux vomica. 1 Drachme der Tinctur der Nux vomica auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten. Die Wirkung auf die Bacteridien war dieselbe, wie die des Opiums. Am zehnten Tage lebten die Bacteridien noch und nur ein Theil derselben war ohne Bewegung.

Tannin. Auf 2 Drachmen Cholera-Ausleerungen 5 Gran Tannin. Nach zwei Stunden theilte sich die Flüssigkeit in zwei fast gleich dicke Schichten. Die obere war so durchsichtig, wie destillirtes Wasser; die untere Schicht dagegen war mehr dicht, undurchsichtig und hatte eine gräulich-weiße Farbe. In der oberen Schichte befand sich eine sehr kleine Anzahl todter Bacteridien, in dem Niederschlage lagen zerstörte Epithelialzellen mit sehr scharfen Contouren, mit Schleimklumpen und mit einer unzählbaren Menge Cholera-Bacteridien ohne Bewegung. Am fünften und auch am zehnten Tage blieben alle Bacteridien ohne Bewegung; als ich sie später in destillirtes Wasser überführte, zeigten sie keine Lebenszeichen mehr.

Chloroform. Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten 1 Drachme Chloroform. Die Bacteridien hörten sofort auf sich zu bewegen und blieben in diesem scheinbar todten Zustande einige Tage. Beim Ueberführen in Wasser kehrten jedoch einige wieder zum Leben zurück.

Eisenvitriol. Das Eisenvitriol in concentrirter Lösung wirkte auch tödtend auf die Bacteridien. Sie hörten sofort auf sich zu bewegen und nahmen die Lage und die Gestalt an, wie sie todte Bacteridien haben. Beim Ueberführen in Wasser kehrten sie nicht zum Leben zurück.

Chlor-Wasser (Aq. oxym.). Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten 2 Drachmen verdünnten Chlor-Wassers (Aq. oxym. $\frac{3}{8}$ aquae destill. $\frac{3}{8}$ Vj). In solcher Mischung starben die Cholera-Bacteridien sehr bald.

Chlor-Säure (Acidum muriat.). Auf 2 Drachmen Cholera-Flüssigkeiten 2 Drachmen einer Mischung von Chlor-Säure und Wasser (Acidi muriat gttjij, aquae destill. $\frac{3}{8}$ Vj). Die Bacteridien starben und nur eine kleine Anzahl derselben blieb am Leben, aber in einem sehr veränderten Zustande.

Schwefel-Säure (Acid. sulphuric.). Auf 2 Drachmen Flüssigkeiten 2 Drachmen einer Mischung von verdünnter Schwefel-Säure und Wasser (Acidi sulphur. diluti gtt. XX, aquae destill. $\frac{3}{8}$ j). Die Bacteridien blieben nicht am Leben.

Salpeter-Säure. Auf 2 Drachmen Cholera-Ausleerungen 2 Drachmen einer Mischung von verdünnter Salpeter-Säure und Wasser (Acidi nitric. dil. gtt. XX, aquae $\frac{3}{8}$ j); die Cholera-Bacteridien starben ebenfalls.

Chloral-hydrat. Auf 2 Drachmen Ausleerungen 1 Drachme des Chloral-hydrats. Die Cholera-Bacteridien blieben am Leben.

Der 7. Versuch. Die Lebensstandhaftigkeit der Cholera-Bacteridien.

Wenn ich die Cholera-Bacteridien einer hohen, feuchten Temperatur aussetzte, so zeigten sie dabei eine ungewöhnliche Lebensstandhaftigkeit. Ich goss Cholera-Flüssigkeit in eine

gläserne Reactions-Röhre, pflropfte dieselbe mit Watte zu, und kochte die Flüssigkeit eine halbe Stunde; die Cholera-Bacteridien blieben am Leben. Darauf goss ich die Cholera-Flüssigkeit in eine Röhre, welche ich zuschmelzte, und kochte diese Flüssigkeit drei Stunden; die Bacteridien blieben auch dieses Mal am Leben und in der Flüssigkeit konnte ich nicht einmal ihre Leichen bemerken. J. Wyman⁶⁾ hatte beobachtet, dass, wenn man die Flüssigkeit in einer zugellotheten Röhre 6 Stunden kochte, alle Organismen, welche in ihr lebten, dabei zu Grunde gingen, ohne je wieder aufzuleben. Ich löthete in eine Röhre Cholera-Flüssigkeit zu und kochte dieselbe auch 6 Stunden. Es erwies sich dabei, dass der Ausspruch Wyman's nicht auf alle Organismen bezogen werden kann, da die Cholera-Bacteridien aus dem Gekochten wie aus einem Bade, lebend und unbeschädigt, herausgekommen waren.

Der Umstand, dass diejenigen Cholera-Bacteridien, welche den 13./25. Juli, wie ich es im ersten Versuche geschildert habe, in ein mikroskopisches Präparat verschlossen worden waren, noch bis jetzt, also bis zum 21. December 1871/2. Januar 1872 am Leben geblieben sind und sich in dem Präparate, wie früher, bewegen, beweist auch theilweise die Lebensstandhaftigkeit dieser Organismen.

Wenn ich die Cholera-Ausleerungen ganz austrocknen liess, so starben in ihnen die Bacteridien und kehrten selbst dann nicht zum Leben zurück, wenn ich sie darauf in die günstigsten Verhältnisse brachte.

6) Sillim. Amer. Journ. 1867.

IV.

Der Parasitismus der Cholera.

Voraussetzung, dass die Cholera von Parasiten abhängt.

Die Zahl der Cholera-Kranken, welche ich während dieser Epidemie behandelt habe, belief sich auf 140⁷⁾. In 40 Fällen habe ich dabei die Cholera-Ausleerungen, in 12 Fällen das Blut und in 10 Fällen die ausgeathmete Luft unter dem Mikroskope untersucht.

Die Resultate dieser Untersuchungen führten mich zum Schlusse, dass in den von der Cholera heimgesuchten Organismen eine gewisse Art von Parasiten, die Cholera-Bacteridien, sehr wichtige und für das Leben nothwendige Wege einnehmen. Der Durchfall und das Erbrechen weisen auf eine abortive Anstrengung der Natur hin, die feindlichen Grundstoffe aus dem Organismus zu entfernen. Der Inhalt sowohl der Ausleerungen des Darmes, wie auch des Erbrochenen beweist, dass diese Anstrengung in vielen Fällen nicht genügt, dass die Vermehrung der Parasiten über die entgegentämpfende Thätigkeit des Organismus die Oberhand behält, und dass die physiologischen Kräfte des Magens und des Darmkanals der Macht der Parasiten nachgeben; denn, wenn auch ein Kranker zum vierzigsten Male vomirt und eben so viele Male den Stuhlgang gehabt hatte, zeigten die Ausleerungen in Fällen eines ungünstigen Verlaufes der Krankheit nicht nur eine sich nicht vermindernde, sondern im Gegentheil eine sich vergrößernde Anzahl dieser Parasiten.

7) In diese Zahl sind diejenigen, welche nur an Ueblichkeit oder an Durchfall litten, nicht aufgenommen.

Die mit den Ausleerungen hinausgeworfenen grossen Klumpen der körnigen Masse sind ein drohendes Zeichen, dass die Vermehrung der Parasiten fast unbegrenzte Dimensionen annimmt und dass sich diese körnige Masse in Milliarden sich bewegendem Organismen zerstreuen kann. Diese Parasiten bevölkern nach dem Tode des Kranken dicht nicht nur den ganzen Inhalt des Magens und des Darmkanals, wovon sich Jeder leicht überzeugen kann, sondern sie finden sich in unzählbarer Menge in allen Schichten der Epithelialzellen; indem sie die letzteren von allen Seiten umgeben, bilden sie ein fast unüberwindliches Hinderniss für den Eintritt aller Nahrungsstoffe und aller Medicamente von aussen her. Sie dringen in die Athmungswege und nicht selten auch in das Blut ein.

Ich blieb solchen Thatsachen gegenüber bei dem Gedanken stehen, dass, wenn diese Parasiten nicht die einzige Ursache des Cholera-Prozesses sind, sie wenigstens eins der wichtigsten Momente desselben bilden, und suchte nun bei meinen weiteren Untersuchungen solche Facta zu sammeln, welche zu Gunsten meiner Voraussetzung sprächen.

Kurzer historischer Abriss der Parasitologie der Cholera.

Der Gedanke, dass die Cholera von der Entstehung einer besonderen Art von Parasiten abhängt, ist nicht neu und wird nicht nur von mir allein getheilt. Mir blieb es vorbehalten, diesen Gedanken durch die Entdeckung einiger neuer Thatsachen, nämlich durch die Entdeckung der Bacteridien im Blute und in der Luft, welche von Cholerakranken ausgeathmet wird, noch sicherer zu bestätigen.

Eine ähnliche Idee war, obgleich in einer weniger bestimmten Form, schon in der Aetiologie der Cholera ausgesprochen worden, bevor noch die Rede von den Parasiten war. Ganz zuerst schrieb man die Entstehung der Cholera Miasmen zu. Diese Lehre blieb, wie es scheint, als eine herrschende selbst bis auf unsere Zeit.

Im Jahre 1832 hatte Gietl⁸⁾ den Gedanken ausgesprochen, dass die Ursache der Cholera ein besonderes Gift sei, welches einen organischen Ursprung habe und auf den Schleimhäuten der Nahrungswege und des Darmkanals „wuchere“.

Während der Epidemie im Jahre 1849 haben englische Aerzte⁹⁾ zum ersten Male in den Cholera-Ausleerungen der Kranken besondere runde Zellen gefunden, welchen sie die Entstehung und Entwicklung der Cholera zugeschrieben und welche sie Cholera-Pilze benannt haben.

Während der Epidemie in den Jahren 1855, 1856, 1860 fanden viele deutsche Aerzte in den Cholera-Ausleerungen mikroskopische Pilze und im Jahre 1866 bereicherte Klob die Wissenschaft mit einer sehr gründlichen Untersuchung der Cholera-Ausleerungen. Klob sagt unter Anderem, dass er in den trübe gewordenen Epithelialzellen des Darmkanals der Cholera-Kranken 8-förmige Körnchen beobachtet und dass er diese Körnchen auch im Darmschleime in bedeutender Quantität in Gestalt von der Zoogloea Cohn's gefunden habe. Der Wirkung dieser Körnchen oder Zellen schrieb Klob die Entstehung und die Entwicklung der Cholera zu.

Im Jahre 1867 erschien die Arbeit E. Hallier's „Das Cholera-Contagium“. Er beginnt die Auseinandersetzung seiner Beobachtungen mit der Mittheilung, dass er sehr verwundert gewesen sei, als er bei Betrachtung der Cholera-Ausleerungen unter dem Mikroskope auf einen kleinen Pilz, *Urocystis occulta* Rab., traf, der ihm schon lange bekannt war. Bei näherer Untersuchung erwies es sich, dass dieser Pilz nicht die *Urocystis occulta* Rab. ist, sondern dass er mit der letzteren nur eine grosse Aehnlichkeit hat; weiter, dass er aus Indien her stammt, und der Stammvater der Cholera-Micrococcen ist. Die Cholera-Micrococcen, sagt Hallier, bestehen aus einer körnigen Masse. Die Körner dieser Masse haben das Aussehen kleiner

8) Geschichtliches zur Cholera-Epidemie in München im Jahre 1854.

9) Swayne, Britton, Budd.

Zellen, leben einzeln und in Colonien und offenbaren bei ihrer Cultur einen sehr ausgedehnten Polymorphismus. Aus ihnen entstehen nämlich sehr viele und sehr verschiedene Arten schon bestimmter und noch nicht bestimmter Pilze. Sodann zählt Hallier 20 Arten Pilze auf und giebt deren Beschreibung. Bei allen seinen Untersuchungen und Experimenten in Betreff der Cholera-Ausleerungen hat Hallier in den letzteren keine Vibriolen, keine Bacterien, überhaupt keine Bewegungen, die irgend wie an die eigenthümlichen Bewegungen solcher Organismen erinnern könnten, bemerkt (S. 9). Diese Beobachtung ist der meinigen ganz diametral entgegengesetzt und besonders darum bemerkenswerth, weil Hallier seine Untersuchungen an solchen Cholera-Ausleerungen angestellt hatte, die nicht mehr frisch waren, bekanntlich aber in denjenigen organischen Substraten, welche lange bei gewöhnlicher Temperatur stehen bleiben, unvermeidlich, besonders wenn sie schon zu faulen anfangen, Vibriolen und Bacterien erscheinen. Was nun den von Hallier beschriebenen Polymorphismus des Micrococcus anlangt, so kann man denselben vielleicht dadurch erklären, dass Hallier, der seine Untersuchungen in Jena anstellte, die Cholera-Ausleerungen aus Berlin und Elberfeld bezog, und sie nicht direct von Cholera-Kranken erhielt. In solchen Ausleerungen konnten Pilze hervorzunehmen, welche zufällig in dieselben hineingekommen waren und mit der Cholera nichts gemein haben.

Obgleich die Beobachtungen Hallier's und die Resultate derselben nicht in allen Punkten mit meinen Beobachtungen übereinstimmen, ja einige von ihnen sogar den letzteren ganz entgegengesetzt sind, so findet man dennoch bei Beschreibung der Cholera-Flüssigkeiten selbst solche Formelemente erwähnt, welche denjenigen ähnlich sind, von denen Klob spricht und die ich beschrieben habe. Die Colonien des Micrococcus und seine körnigen Zellen, welche Hallier in allen Cholera-Ausleerungen gefunden hatte, entsprechen vollkommen der gelatinösen körnigen Substanz Klob's und der körnigen Masse, welche ich beobachtet und unter d geschildert habe.

Am Ende seiner Untersuchung wirft Hallier, als letztes Wort, die Frage auf, ob das Cholera-Gift und die Micrococcen mit einander identisch seien? Er beantwortet diese Frage positiv durch den Syllogismus: Da die letzte Ursache, welche die Cholera hervorruft, die Affection des Darm-Epithels sei, so sei es kaum nöthig, ein anderes Contagium ausserhalb der Micrococcen zu suchen.

Ausser den genannten wichtigen, ersten Arbeiten über die Cholera-Parasiten sind noch einzelne Bemerkungen und Monographien in verschiedenen periodischen Zeitschriften erschienen, die von Cohn¹⁰⁾, Wieger¹¹⁾, Levis¹²⁾, Falger¹³⁾, Pacini¹⁴⁾, Spencer¹⁵⁾ und Anderen herrühren und in denen Beobachtungen über die Existenz von Parasiten in den Cholera-Ausleerungen beschrieben sind. Im Jahre 1869 beweist Trautmann¹⁶⁾ in seiner Arbeit, dass die Cholera-Parasiten, welche er Zersetzungs-Zellen nennt, kein Contagium bilden und überhaupt auch nicht die Krankheit erzeugen, sondern im Gegentheil die Folge der Krankheit sind, und durch die aus den sich zersetzenden organischen Stoffen entwickelten Gase bedingt werden.

Der Botaniker Sorokin¹⁷⁾ theilte kürzlich in seinen mykologischen Studien eine Beobachtung mit, welche zu Gunsten der Entstehung der Cholera durch Parasiten spricht. Als er bei seinen Untersuchungen das *Penicillium glaucum* in grossem Maassstabe cultivirte und dabei der Einwirkung der Pilz-Atmosphäre, die ihn umgab, unterworfen war, erkrankte er an der Cholera, obgleich diese sich weder an dem Orte, noch überhaupt in der Gegend gezeigt hatte, wo er sich befand.

10) Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

11) Ueber die CholeraPilze gaz. hebd. 1868.

12) Bericht über die Choleraausleer., etc. 1870.

13) Der Ansteckungs-Process der Cholera. 1867.

14) Die Cholera asiatica etc. 1869.

15) Transact. der St. And. Grad. Assoc. 1869.

16) Die Zersetzungs-Gase etc. 1869.

17) Arbeiten der Naturforscher-Gesellschaft der Charkower Universität. 1871.

In den Arbeiten der ersten Versammlung Russischer Naturforscher theilt Knoch eine Entdeckung einer neuen Art der Laboulbenia mit, welche als Parasit auf den Fliegen lebt, und bemerkt unter Anderem, dass diese Parasiten-Art während des Erscheinens der Cholera in St. Petersburg von den Petersburger Aerzten in einer bedeutenden Menge beobachtet worden war. Auch dieser Umstand zeigt, dass viele Petersburger Aerzte die Entstehung der Cholera gewissermassen von Parasiten abhängig machten.

Andererseits blieben die Versuche der Chemie, ausserhalb der Parasiten ein Cholera-Gift aufzufinden und dasselbe für sich allein als einen chemischen Grundstoff darzustellen, ohne Erfolg. Die Untersuchungen von Robin und Papillon¹⁸⁾ zeigen nur eine moleculare Veränderung in der Zusammensetzung des Blut-Eiweisses. Dieses Eiweiss hat die Fähigkeit verloren, sich im Wasser aufzulösen und sich in dieser Lösung zu halten, hat dagegen die Fähigkeit bekommen, aus sich Wasser auszuscheiden. Baudrinot¹⁹⁾ hat gefunden, dass die Cholera-Ausleerungen in sich eine besondere Art der Diastase enthalten. Robin und Legros²⁰⁾ haben in den Cholera-Flüssigkeiten Fetttröpfchen beobachtet.

Die physiologischen Experimente, welche Professor Botkin²¹⁾ und Andere an Thieren angestellt haben, beweisen, dass, wenn man die Cholera-Ausleerungen in den Organismus der zur Untersuchung genommenen Thiere einführt, diese Ausleerungen in den letzteren alle Symptome der Cholera hervorrufen. Wenn folglich die physiologischen Beobachtungen die Abhängigkeit der Cholera von Parasiten auch nicht bestätigen, so widerlegen sie auch in keinem Falle die Lehre von dieser Abhängigkeit.

18) Journal. de l'Anat. et de la Physiol. C. Robin. 1866.

19) Jbidem.

20) Jbidem.

21) Mosk. Medic. Zeit Nr. 34—35.

Erstes Bedenken in Betreff des Parasitismus der Cholera in Folge der Existenz ähnlicher Parasiten in anderen Krankheiten.

Aus dem kurzen, eben gegebenen Abrisse der Parasitologie der Cholera ist zu ersehen, dass viele Gelehrte mit mir zu einer und derselben Ueberzeugung gekommen sind, dass der Cholera-Process von Parasiten abhängig sei. Obgleich bei solcher Ansicht alle, die Cholera begleitenden Erscheinungen und Symptome sich durch die Existenz von Parasiten im Organismus vollkommen genügend erklären lassen, so giebt es nichts destoweniger zweifelhafte Thatsachen, welche nicht zu Gunsten solcher Ansicht sprechen.

Der erste Zweifel erregende Umstand ist der, dass scheinbar dieselben Parasiten in Gestalt von bacterienartigen Organismen auch in vielen anderen Krankheiten gefunden worden sind. Der zweite Umstand ist der, dass die Existenz der Bacteridien in Organismen, die an der Cholera erkrankt sind, nur eine begleitende Erscheinung sein kann.

In Betreff der ersten dieser beiden Thesen halte ich es für nothwendig, folgende Erklärung zu geben. Es sind in der That Organismen scheinbar derselben Art, wie bei der Cholera, auch bei anderen Krankheiten gefunden worden, welche mit der Cholera nichts gemein haben: wie bei der Sibirischen Seuche, bei der Diphtheritis, beim chronischen Catarrh des Darmes, beim Typhus und dergl. Hierzu kann man noch hinzufügen, dass solche Organismen nicht nur bei kranken, sondern auch bei sonst ganz gesunden Menschen und Thieren gefunden worden sind. So haben z. B. Lemaire Bacterien im Schweisse des Menschen, J. Lüders, Hensen, Salisbury im Blute bei gesunden Thieren nachgewiesen; ich selbst habe ziemlich oft Gelegenheit gehabt, im Darmschleime von gesunden Hausthieren — Vögeln und Säugern²²⁾ — Bacterien, obgleich nur in sehr kleiner Anzahl, zu beobachten.

22) Im Darmschleime von Hühnern, Enten und von einem mit Milch gefütterten Kalbe.

Es entsteht nun auf solche Weise die Frage: ob es möglich sei, dass Organismen, welche anscheinend dieselben sind, denselben Bau und dieselbe Form haben, nicht identisch sein und auf ihre Umgebung eine verschiedene Wirkung hervorbringen, dass sie in einem Falle ganz unschädlich sein, im anderen Falle die Sibirische Seuche, im dritten Falle die Cholera erzeugen sollten?

In genetischer Hinsicht sind die bacterienartigen Organismen unter einander verschieden.

Was die Entstehung der Organismen aus der Abtheilung der Bacteridien, Vibrionen, Spirillen, Zoogloeen anlangt, so sind in Betreff derselben nicht alle Naturforscher unter einander einig. H. Hoffmann²³⁾ behauptet, dass sie nur von ihnen ähnlichen Eltern entstehen können. Karsten²⁴⁾ führt folgende Theorie durch: Alle Zellen-Organismen und Zellen-Gewebe überhaupt schliessen in jeder ihrer Zelle zwei Arten kleinster Zellen ein. Die einen dieser kleinsten Zellen dienen zur Erhaltung der Art, d. h. sie wachsen zum Typus ihrer Eltern aus; die anderen, welche Karsten Excretions-Zellen nennt, dienen zur Ernährung. Diese letzteren Zellen bedingen die Assimilation der Nahrungsstoffe aus den Substraten, und wirken dadurch auf diese Substrate wie Fermente. In den Hefepilzen produciren sie das Alkohol, den Essig u. s. w. Beide Arten dieser kleinsten Zellen enthalten in sich Embryonen von Zellen, die ihnen selbst ähnlich sind. Demzufolge stellt sich Karsten jede organische Zelle als aus einem ganzen System von Zellen bestehend vor. Unter gewissen Bedingungen, wenn die äussere Membran abstirbt oder zerreist, kommen diese Systeme von kleinsten Zellen nach aussen, und fangen unter günstigen Umständen selbstständig zu leben und sich, ihres Gleichen erzeugend, zu vermehren an. Diese neuen Zellen beginnen nach einiger Zeit der Ruhe sich zu bewegen und bilden vibrio-bacterienartige Organismen,

23) Botanische Zeitung Nr. 15 bis 16. Ueber Bacterien. 1869.

24) Chemismus der Pflanzenzelle.

welche unter den Namen Zoophyten, Zoogloeen, Vibrionen und vielen anderen bekannt sind, und zu denen auch die Cholera-Bacteridien gehören.

Mad. Lüders²⁵⁾ beobachtete ihre Entstehung aus Pilzen, und ebenso aus dem Fleische von Beeren und aus vielen anderen ähnlichen Substraten; sie behauptet, dass diese Organismen unter günstigen Bedingungen gleich den Sporen zum Typus ihrer Vorfahren zurückkehren und einen Pilz oder irgend eine andere Zelle bilden können. Golubow²⁶⁾ sah die Entwicklung der Bacterien aus den Körnern der weissen Blutkörperchen-Kugeln des Frosches. Cohn²⁷⁾ spricht die Meinung aus, dass diese Organismen im Brunnenwasser aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Crenotrix entstehen und die Mikrogonidien dieses Pilzes bilden. Trecul²⁸⁾ beobachtete ihr Entstehen in verschlossenen Zellen vieler Pflanzen, Woronin²⁹⁾ in Zellen der Auswüchse auf den Wurzeln der *Alnus glutinosa* und des *Lupinus*. Béchamp fand sie auch in verschlossenen Zellen. Giovani sah sie in den Blutkörperchen-Kugeln selbst. Polotebnow³⁰⁾ sieht in dem Erscheinen der Bacterien einen Absterbe-Process oder die letzte Metamorphose des *Penicillium*. Monassein³¹⁾ findet es seinen Beobachtungen nach unmöglich, einen solchen genetischen Zusammenhang zwischen den Bacterien und dem *Penicillium* anzuerkennen.

Ich habe das Entstehen der Bacteridien, wie schon oben mitgetheilt worden ist, aus dem anscheinend formlosen Schleime des Darmkanales, aus dem Fleische der Gurken und Kartoffeln beobachtet. Die beobachteten Fälle konnten mir natürlich nicht als Garantie dienen, dass die Bacteridien sich wirklich unmittelbar aus dem Schleime durch Urzeugung entwickelt hatten

25) Bot. Zeitung 1866.

26) Protocoll der dritten Versammlung Russ. Naturforscher in Kiew.

27) Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

28) Ann. de sc. nat. 1867. T. VII.

29) Ibidem.

30) Sitzungsberichte der Kais. Akad. der Wissensch. B. LX. Heft IV.

31) Centralbl. für Med. Wissensch. Nr. 12, 1871.

und nicht etwa dahin in Gestalt von kleinsten Körnchen, welche vielleicht als Sporen von Bacteridien zu betrachten sind, hineingekommen waren.

Alle oben angeführten und überhaupt über diesen Gegenstand ausgesprochenen Meinungen kann man in drei Gruppen vereinigen:

1) Die Bacterien und Vibrionen stammen von Eltern her, die ihnen selbst ähnlich sind.

2) Sie entwickeln sich aus einer organisirten Materie — aus körnigen und zelligen Elementen verschiedener Art, sowohl pflanzlichen wie auch thierischen.

3) Sie entstehen aus einer nicht organisirten Materie — aus organischen und sogar anorganischen Verbindungen — durch Urzeugung (*Generatio spontanea*).

Aus dieser kurzen Uebersicht der verschiedenen Anschauungen in Betreff der Entstehung der Bacterien ist zu ersehen, dass man jetzt in Ermangelung einer vollständigen Entwicklungsgeschichte dieser räthselhaften Wesen noch nicht bestimmen kann, welche Anschauung eigentlich die richtige sei. Positiv bekannt ist, dass auf der Oberfläche aller Substrate, welche der Gährung, der Verwesung oder der Fäulniss unterworfen sind, parallel mit der Vermehrung der mikroskopischen Pilze und mit der durch diese Pilze bewirkten Vorbereitung der den letzteren eigenthümlichen Producte, sich anfangs ein dünnes, durchsichtiges Häutchen bildet, welches aber sehr bald weniger durchsichtig wird und sich verdickt. Wenn man ein solches Häutchen unter dem Mikroskope betrachtet, so erweist sich, dass es nicht nur aus Pilzen, sondern auch aus einer unzählbaren Menge sehr kleiner Zellen oder Körner besteht. Das Schicksal dieser neuen Körperchen oder Körner ist bei weiterer Beobachtung folgendes: sie bleiben entweder in Gestalt derselben körnigen Masse, indem sie dann alle Merkmale des Lebens beibehalten und diejenige Form von Organismen darstellen, welche Hallier *Micrococcus*, Klob und Cohn *Zoogloea* nennen und welche ich unter dem Namen der körnigen Masse

oben unter **d** beschrieben habe; oder sie führen anfangs gleichsam eine Molecular-Bewegung aus, trennen sich aber später von der gemeinsamen Körnermasse und beginnen dann selbstständig zu leben. In einigen Fällen unterscheiden sich diese Organismen ihrer Form, ihrer Art und Weise der Vermehrung und ihren Bewegungen nach scheinbar in Nichts von denjenigen Cholera-Bacteridien, welche ich unter **b** und **c** beschrieben habe. Ihrem äusseren Aussehen nach kann man die Art ihrer Entstehung nicht errathen und nicht bestimmen, ob sie von pflanzlichen oder thierischen Elementen abstammen. Nach meinen Beobachtungen entstehen bei Gährungs-, Verwesungs- und Fäulnis-Processen in den thierischen Substraten vorzüglich Vibrionen und Spirillen, und in den pflanzlichen Substraten — Bacteridien, d. h. Arten des Mikrobacterium Hoffmann's und die eigentlichen Bacterien in Gestalt sich bewegender Stäbchen.

Positiv kann man sagen, dass in jedem Falle die Organismen dieser Abtheilung eine verschiedene Entstehung haben.

In chemischer Hinsicht sind die bacterienartigen Organismen auch unter einander verschieden.

Wenn man verschiedene Substrate, in welchen Bacterien und Vibrionen leben, der Wirkung gewisser chemischer Reagentien unterwirft, so reagiren diese Vibrionen und Bacterien nicht in allen Substraten auf gleiche Weise. Karsten³²⁾ hat beobachtet, dass die Bacteridien, welche in faulenden Substanzen sich entwickelt hatten, durch Jod und Schwefelsäure sich manchmal blau färbten. Nach seinen Beobachtungen nahmen Milch-Vibrionen, welche in einer Rohrzucker-Lösung cultivirt waren, durch Zusatz von weinsaurem Ammoniak und apfelsaurem Kalk eine purpurne Farbe an; durch Zusatz von doppelt-kohlensaurem Natron wurden sie orange gefärbt. Vibrionen, welche sich in anderen Flüssigkeiten entwickelt hatten, zeigten nicht solche Veränderungen. Trecul³³⁾ hatte vier

32) Chemismus der Pflanzenzelle. S. 31—45.

33) Ann. de sc. nat 1867. T. VII.

Arten Organismen aus dieser Klasse beobachtet, welche in den geschlossenen Zellen und vorzugsweise in den Milchgefäßen vieler Pflanzen lebten. Drei dieser Arten bekamen durch Jod eine violette Farbe, die vierte Art nahm diese Farbe nicht an. Woronin³⁴⁾ hatte beobachtet, dass Organismen derselben Gattung, welche auch in verschlossenen Zellen der Wurzel-Auswüchse des Lupinus und der *Alnus glutinosa* leben, durch Jod eine gelbe, durch Schwefelsäure mit Jod eine braune Farbe annehmen.

Aus diesem ist zu ersehen, dass die Organismen dieser Klasse in chemischer Hinsicht unter einander nicht gleich sind.

In physiologischer Hinsicht sind sie ebenfalls unter einander verschieden.

Nach den Beobachtungen von Pasteur, Hoffmann, Béchamp, Karsten und Anderer haben diese Organismen, wenn sie mit verschiedenen Proteïn-Flüssigkeiten in Berührung gebracht werden, auf die letzteren eine Wirkung, welche derjenigen ähnlich ist, die der Hefepilz und überhaupt die Fermente auf jene Flüssigkeiten haben.

Wenn man in die bekannte Flüssigkeit, welche Milch-Bacteridien und Vibrionen enthält, eine Zucker-Lösung zugießt, so entwickeln diese Organismen Milch-Säure. Wenn man zu diesem Substrat kohlen-saures Natron hinzufügt, so scheiden sie Essig aus. Wenn man doppeltkohlen-saures Natron hineinlegt, so entwickeln sie Butyrin-Säure. Bei ihrer Versetzung in ein anderes Substrat — in Milch, entwickeln sie wieder Milch-Säure; setzt man ihnen eine verdünnte Alkohol-Lösung zu, so erzeugen sie Essig-Säure und scheiden dabei Kohlen-Säure aus. Fängt man aber an Bacteridien, welche schon lange in Milch gelebt und sich gewöhnt haben, Milch-Säure auszuschcheiden, mit Alkohol zu füttern, so erzeugen sie lange keine Essig-Säure, sondern geben eine Flüssigkeit, welche den Geruch des Jamaika-Rum's³⁵⁾ hat, und wenn sie dann beginnen Essig

34) Ibidem.

35) Chemismus der Pflanzelle von Dr. Karsten. 1869. Cap. 52—53.

auszuscheiden, so verändert sich ihre Grösse und theilweise auch ihre Form. Alle physiologisch - chemischen Prozesse, deren Edukt die Bildung verschiedener Agenten — des Alkohol, der Säure, des Harzes, des Oels und vieler anderer noch unbekannter Verbindungen — war, hören mit dem Tode oder nach dem Zugrundegehen dieser Organismen auf.

Pasteur³⁶⁾ unterscheidet verschiedene Arten der bacterienförmigen Organismen je nach den Educten, welche bei den verschiedenen Arten der Gährung erscheinen. Vibrionen der Milch-Gährung nennt er solche Organismen, welche in den Substraten Milch-Säure entwickeln; Vibrionen der Butyrin-Gährung — solche, welche Butyrin-Säure erzeugen, Vibrionen der Hummo-Mannit-Gährung endlich solche, deren Producte Schleim und Mannit sind. In allen diesen verschiedenen Arten der Gährung hat Pasteur verschiedene die Gährung hervorrufende Arten von Organismen beobachtet.

Béchamp³⁷⁾ hat beobachtet, dass derjenige Organismus dieser Abtheilung, welchen er in der Kreide gefunden und *Microzyma cretae* benannt hat, eine ausgedehntere Ferment-Fähigkeit besitzt und nicht nur eine Art, wie die Vibrionen Pasteur's, sondern viele Arten der Gährung erzeugt. So kann diese *Microzyma cretae* Béchamp's das Stärkemehl in Zucker verwandeln, dann kann sie Alkohol, Milch-Säure, Butyrin-Säure und Essig-Säure erzeugen. Le Ricque de Monchy hat in der ungereinigten doppelt kohlen-sauren Soda körnerartige Organismen gefunden, welche eine Molecular-Bewegung zeigten; diese Organismen hatten eben so, wie die *Microzyma cretae*, die Fähigkeit, in den Substraten verschiedene Arten der Gährung hervorzurufen; sie konnten Stärkemehl in Zucker und darauf in Alkohol verwandeln. Diese Angaben wurden von Béchamp³⁸⁾ bestätigt.

36) Etude sur le vins 1861, compt. rend. de l'Acad. de sc. T. XL. VII, LI, LVI. Bull. de la Soc. de Chim. Paris. 1869.

37) Compt. rend. de l'Acad. de sc. T. LX. VIII. 1866.

38) Compt. rend. de l'Acad. de sc. T. LXVI. 1868. Gaz. de Paris. Mars 1868.

Aus dem hier gegebenen Abrisse der Eigenschaften der bacterienartigen Organismen kann man ersehen, dass sie auch in physiologischer Hinsicht unter einander verschieden sind.

Die hier auseinandergesetzten Beobachtungen und die aus ihnen abgeleiteten Deductionen erklären auf diese Weise einigermassen den Umstand, dass die Bacteridien in vielen Krankheiten gefunden worden sind, welche nicht nur keine Aehnlichkeit, sondern auch nichts Gemeinsames mit einander haben. Auf gleiche Weise erklärt sich auch der Umstand, dass die Existenz dieser Gattung von Organismen in verschiedenen Krankheiten und auch ausserhalb derselben nicht als Grund dienen kann, die Möglichkeit der Entstehung der Cholera durch diese Organismen zu läugnern.

Zweites Bedenken: Sind die Bacteridien im Cholera-Processse nicht etwa nur eine begleitende Erscheinung?

Argumente. In Betreff der zweiten Bedenken erregenden Thesis, dass die Bacteridien, welche in den an Cholera erkrankten Organismen auftreten, nur ein Neben-Product bilden, d. h. dass der Cholera-Process für sich allein bestehe, und die Vermehrung der Bacteridien auch ihren besonderen Verlauf habe, und dass zwischen diesen beiden Erscheinungen kein ursächlicher Zusammenhang stattfinde, muss ich bemerken, dass diese Voraussetzung eine höchst unwahrscheinliche ist, wovon man sich aus den wenigen constatirten Beispielen überzeugen kann, die ich hier anführen werde. Die Unwahrscheinlichkeit dieser Voraussetzung tritt deutlicher zu Tage, wenn man dem Cholera-Processse andere Krankheits-Processse entgegenstellt, in welchen die Abhängigkeit der letzteren von Parasiten bewiesen ist.

1) a. Das Erscheinen von Parasiten, pflanzlicher sowohl, wie thierischer, auf der Haut des Menschen erzeugt, wie allgemein anerkannt ist, gewisse Krankheits-Processse, welche eine gewisse bestimmte Form haben.

b. Das Erscheinen von Organismen, welche den Cholera-Bacteridien vollkommen ähnlich sind, auf den Schleimhäuten

ruft beim Menschen eine schwere Krankheit — die Diphtheritis — hervor. Die Versetzung dieser Parasiten auf eben solche gesunde Gewebe erzeugt in den letzteren dieselben Anfälle und ruft wieder dieselbe Krankheits-Form, die Diphtheritis, hervor.³⁹⁾

c. Kürzlich theilte Waldeyer⁴⁰⁾ drei Fälle von Mycosis intestinalis mit, in denen das Vorhandensein von Organismen, die den Bacteridien und Zoogloeen ähnelten, im Magen und im Darne, und auch in anderen Organen, Anfälle hervorrief, welche den Cholera-Anfällen glichen und bei einem allgemeinen cyanotischen Zustande mit dem Tode endeten.

d. Ferner rufen Bacterien einer gewissen Gattung im Blute von Thieren die Sibirische Seuche hervor.⁴¹⁾

Ist es nach alle dem nun wohl möglich zuzulassen, dass das Erscheinen der unzählbaren Menge von Bacteridien bei den Cholera-Kranken ganz ohne Wirkung bleiben und gar keine Krankheits-Processse hervorrufen sollte?

2) Mit der Vernichtung der Parasiten bei Haut-Krankheiten hört der Krankheits-Process auf, und umgekehrt, mit der Vermehrung und dem Wachstume dieser Parasiten wird die Krankheit der Haut intensiver und ausgedehnter. Beim Cholera-Processse bemerkt man dasselbe: beim günstigen Verlaufe der Krankheit vermindert sich deutlich die Menge der Bacteridien in den Ausleerungen, und beim gänzlichen Genesen fehlen die Bacteridien ganz — und umgekehrt.

3) Wenn man Bacterien, welche sich aus faulenden organischen Substanzen entwickelt haben, unter die Haut oder

39) Ortel.

40) Virchow's Arch. Bd. 52. 1871.

41) Krause, Davaine, Hoffmann, Semmer und viele Andere. Die Mittheilung des Herrn Grimm in Betreff dessen, dass bei der Sibirischen Seuche die Bacterien auch fehlen können, bedarf noch einer Bestätigung, denn es sind eine Menge Beobachtungen und Experimente gemacht worden, die das Gegentheil beweisen.

in Blutgefäße einspritzt, so erzeugen sie die Septikämie.⁴²⁾ Eingespritzte Cholera-Flüssigkeit bringt die Cholera hervor.⁴³⁾

4) Wenn man Beeren, Gurken, Melonen und viele andere Früchte von Bäumen und Gemüsepflanzen, in welchen auch in gewöhnlicher Zeit Gährungs-Processe verschiedener Art vor sich gehen, zur Cholera-Zeit genießt, so rufen dieselben die Cholera hervor. Verschiedene Getränke, in welchen auch in gewöhnlicher Zeit Bacterien, wenn auch nur in geringer Anzahl, leben, wie z. B. Kwas (ein säuerliches Getränk aus Roggenmehl und Malz), Apfelwein, sauer gewordene Weine, überhaupt Flüssigkeiten, welche niedere Organismen verschiedener Art enthalten, erzeugen während der Epidemie auch die Cholera.

Cohn⁴⁴⁾ theilt mit, dass er an Orten, wo die Cholera in einem höheren Grade auftrat, im Brunnenwasser eine bedeutende Quantität von Zooglooen (Bacteridien) gefunden habe; er weist, obgleich seine Vorsicht in Aussprüchen der Art bekannt ist, auf diessen Umstand, als auf eine Thatsache hin, welche die Abhängigkeit der Cholera von Parasiten beweist.

5) Unreine Orte, welche mit faulenden, gewöhnlich eine grosse Quantität von niederen Pflanzen und Thieren, Bacterien und Vibrionen, enthaltenden organischen Substanzen angefüllt sind, sind, nach den Beobachtungen englischer, französischer, deutscher und unserer Aerzte, eine Quelle zur Verbreitung der Cholera.⁴⁵⁾

42) Bergmann, Leplat, Jaillard und viele Andere.

43) Botkin, Mosk. Medic. Zeit. Nr. 34—35. 1871.

44) Beiträge zur Biologie der Pflanzen.

45) Von der Richtigkeit der letzten Beobachtung habe ich theilweise Gelegenheit gehabt, mich persönlich während der Cholera-Epidemien in Jaroslawl in den Jahren 1855, 56, 57 und im laufenden Jahre 1871 zu überzeugen.

Die meisten Fälle der Erkrankung in Jaroslawl erfolgten nach dem Genusse von Gurken und Beeren. Die Einwohner von Strassen, Einfahrten, Gast- und Wohnhäusern, welche nicht reinlich gehalten waren und wo auf den Höfen in Verlauf von vielen Jahren verschiedene faulende Substanzen sich angehäuft hatten, wurden hauptsächlich Opfer der Cholera.

6) Die Cholera-Bacteridien können sich, wie aus dem 3. und 4. Versuche zu ersehen ist, in der Luft verbreiten und die Gestalt von flüchtigen Substanzen haben. Die Cholera verbreitet sich durch die Luft und hat die Gestalt einer flüchtigen Infection.

7) Chaveau⁴⁶⁾ hat durch seine Experimente an dem epizootischen Typhus und den Pocken bewiesen, dass diejenigen giftigen Grundstoffe dieser Krankheiten, welche für flüchtig anerkannt werden, gasförmig sind und sich mit den harten in der Luft schwimmenden Körperchen verbinden, und dass diejenigen Destillate der Infections-Flüssigkeiten, welche solche Körperchen nicht enthalten, nicht ansteckend sind. Cohn hat in seinen Studien über die *Crenotrix polyspora* den Gedanken ausgesprochen, dass alle Data sich zu Gunsten der Ablähnigkeit einiger Krankheiten von den Bacterien neigen, und dass nur aus dem Grunde diese Frage in der Wissenschaft noch nicht endgültig gelöst ist, weil diese Organismen noch wenig erforscht sind.

8) Der chemische Grundstoff, welcher in gewissen Flüssigkeiten die Prozesse der Gährung und der Fäulniss erzeugt, ist von der Chemie als ein besonderes Element oder als besonderer chemischer Agent noch nicht entdeckt worden, weil er eben nur eine der Lebensthätigkeits-Erscheinungen der niederen Organismen ist. Auch das Cholera-Gift ist von der Chemie wahrscheinlich aus derselben Ursache noch nicht entdeckt worden.

9) Wenn wir auch annehmen, dass die Cholera-Bacteridien kein Infections-Princip enthalten und dass sie unfähig sind, die Cholera-Gährung d. h. das Cholera-Gift als ein Edukt zu erzeugen, dass sie vielmehr gleich den oben aufgezählten, gewöhnlichen Bacteridien und Vibrionen z. B. nur Schleim oder irgend eine andere unschädliche Substanz entwickeln, so ist dennoch schon der Umstand, dass diese Parasiten in so bedeu-

46) Les mondes. T. 24.

tender Quantität auf Kosten des Kranken im Magen, im Darmkanale, in den Athmungs-Wegen und in den Blutgefässen, natürlich zum Nachtheile der physiologischen Kräfte aller dieser Organe, leben, vollkommen genügend, eine schwere Erkrankung des Organismus hervorzurufen und seinen Tod herbeizuführen.

Block und Grohe⁴⁷⁾ haben in das Blut die Sporen zweier sonst unschädlicher kleiner Pilze, — des Penicillium und des Aspergillus, — eingespritzt und haben dadurch eine allgemeine Erkrankung (Mycosis generalis fulminans) und den Tod sehr rasch herbeigeführt.

Wir haben also folgende Data:

1) Die Existenz in dem Organismus einer so bedeutenden Quantität von Parasiten muss durchaus irgend einen Krankheits-Process hervorrufen, denn für das Gegentheil giebt es keine Thatsachen und für diese Theses selbst geben die Parasiten-Krankheiten einen unwiderlegbaren Beweis ab.

2) In dem gegebenen Falle ist der hervorgerufene Process immer nur der Cholera-Process und es entwickelt sich dabei kein anderer Krankheits-Process.

3) Ausser den Parasiten lassen sich keine anderen sichtbaren Momente, welche diesen Krankheits-Process hervorrufen könnten, auffinden.

4) Alles, was der Entwicklung der Bacterien günstig ist und dieselbe fördert, erzeugt auch die Cholera. Wenn wir alle diese Data summiren, so wird die Behauptung, dass beide Erscheinungen, die Entstehung der Bacteridien und das Auftreten der Cholera, in einem ursächlichen Zusammenhange stehen, in hohem Grade wahrscheinlich.

Das Fett. Was das frei schwimmende Fett anlangt, welches ich immer in allen Cholera-Flüssigkeiten und manchmal auch im Blute gefunden habe, so wurde dasselbe in Ermangelung von Methoden und Mitteln, nicht untersucht. Vom pathologi-

47) Verh. des Medic. Vereins zu Greifswald. 1869. Berlin. klin. Wochenschrift. 1870. Virchow's Archiv. 51. 1870.

schen Gesichtspunkte aus hält man die Bildung von Fetttröpfchen in Zellen und Fasern verschiedener Gewebe unseres Körpers, in welchen gewöhnlich unter normalen Bedingungen kein Fett gefunden wird, für ein Zeichen der regressiven Metamorphose dieser Elemente. Vielleicht ist das Erscheinen von Fetttröpfchen in den Cholera-Flüssigkeiten ein Resultat solcher Metamorphose. Nach den Beobachtungen von Voit, Pettenkofer, Subotin verwandelt sich das Eiweiss unter gewissen Bedingungen in Fett; vielleicht ist das Erscheinen des Fettes das Resultat eines solchen Processes; ausserdem erleidet vielleicht das normale Fett, welches sich in unserem Fette befindet, unter dem Einflusse des Cholera-Processes solche Veränderungen, dass es sich nicht mehr in den Fettzellen aufhalten kann und durch die Zellenwände durchsickert. Wenn man in die Haut von Cholera-Kranken mit einer Lanzette hineinsticht, so sickert mit dem Blute zusammen, trotzdem, dass die Kranken, wie ich es in dem vorhergehenden Aufsätze in Nr. 36 der Mosk. Medic. Zeitung geschildert habe, bedeutend abgemagert sind, aus dem Unterhautzellgewebe derselben eine solche Menge von Fett durch, dass ein Tropfen Blut das Aussehen einer Emulsion hat, was man sonst selbst bei den fettreichsten Subjecten nicht beobachtet. Die beständige Beimischung von Fett, welche immer in Cholera-Flüssigkeiten gefunden wird, ist eine Erscheinung, welche eine besondere Aufmerksamkeit verdient und besondere chemisch-mikroskopische Untersuchungen erfordert. Ich erlaube mir nur zu bemerken, dass man im gegebenen Falle die Beobachtung nicht ausser Acht lassen darf, dass die Bacterien in einigen Flüssigkeiten die Rolle von Fermenten spielen und dass, nach den Beobachtungen von Naegeli, Voit, Hoffmann, bei der Einwirkung der Fermente vorzugsweise bei der Fructification der kleinen Ferment-Pilze nach der Erschöpfung des Sauerstoffes kleine Fetttropfen erscheinen.

Hiermit ende ich den mikrographischen Abriss des Cholera-Processes, der nothwendig nicht das ganze Material erschöpfen konnte. Es musste nur noch ein Schritt weiter, nämlich eine

practische Anwendung aller auseinandergesetzter Beobachtungen und Deductionen am Bette des Kranken gemacht werden; aber mit dem Aufhören der Epidemie in Jaroslawl konnte ich dieses nicht ausführen. Ich halte es jedoch nicht für überflüssig, als Anhang einige practische Bemerkungen über die Behandlung der Cholera, welche in einem gewissen Grade mit den oben auseinandergesetzten Beobachtungen zusammenhängen, hinzuzufügen, obgleich dieses die Grenzen, die ich mir bei meiner Arbeit gesteckt habe, schon überschreitet.

V.

Practische Bemerkungen über die Behandlung der Cholera.

Während der Cholera-Epidemie in Jaroslawl, als diese Krankheit die höchste Stufe ihrer Entwicklung und Verbreitung erreicht hatte, fühlte selten Jemand von den Einwohnern nicht irgend welchen Einfluss derselben. Auch anscheinend ganz gesunde Menschen bekamen, wie es schien, ohne alle Ursache, starkes Kollern im Leibe, ein unangenehmes Gefühl unter der Herzgrube, manchmal auch Schmerzen, von Zeit zu Zeit Ueblichkeiten, Appetitlosigkeit, allgemeine Schwäche, Kopfschwindel. Viele erklärten diesen krankhaften Zustand als durch Furcht und Niedergeschlagenheit entstanden, und schrieben ihn der Wirkung einer besonderen Nerven-Stimmung zu. Aber man kann dieses schwer zugeben, denn dieselben Symptome wurden auch bei Kindern beobachtet, welche von dem sie umgebenden Elende nichts empfanden, sich gar nicht fürchteten und auch nicht solche Stimmung hatten. Diese Krankheits-Erscheinungen vergingen in den meisten Fällen ohne jegliche Behandlung oder nur mit Hülfe sogenannter Hausmittel. Viele solcher Kranken theilten mir mit, dass sie sich nach einem Spitzglase Branntwein, Wein, Pfeffermünzthee, Pfeffermünztropfen und überhaupt nach dem Gebrauch solcher Mittel, welche die Thätigkeit des Magens beleben, bald besser fühlten. Wenn die Ueblichkeit längere Zeit andauerte, gebrauchte ich mit Erfolg Chlorwasser mit aromatischen, wie Pfeffermünze, oder mit bitteren Medicamenten. Wenn beim oben erwähnten krankhaften Zustande gar keine Vorkehrungen getroffen wurden, besonders, wenn man die Diät nicht gehörig beobachtete, so entwickelte sich die Cholera.

In den meisten Fällen erschien zuerst der Durchfall, dann kamen das Erbrechen und die anderen Cholera-Symptome. Sehr oft aber erschien die Cholera ohne jegliche Vorboten und verlief nicht selten so rasch, dass die Kranken in 6 Stunden todt waren. Wenn diese Krankheit nur mit dem reissähnlichen Durchfall oder nur mit Ueblichkeit begann, so genasen sehr viele Kranke vom Gebrauche der sogenannten Cholera-Tropfen verschiedener Composition von Thielmann, Inosemzew und Anderen, welche aus Tincturen von Opium und aufregenden aromatischen und ätherischen Substanzen bestehen. Ziemlich oft geschah es, dass die Krankheit nach dem Aufhören des Durchfalles in Folge des Gebrauchs solcher Cholera-Tropfen nicht endete, sondern in die Cholera-Dysenterie überging, welche sich von der gewöhnlichen Dysenterie durch die Hartnäckigkeit bei der Behandlung und auch noch dadurch unterscheidet, dass das Erkalten des Körpers, die blaurothe Farbe des Gesichts und die blaue Farbe der Extremitäten bei den Kranken viel länger andauert. Bei der mikroskopischen Untersuchung des blutigen ausgeschiedenen Schleimes erwies es sich, dass derselbe eine unzählbare Menge Cholera-Bacteridien enthielt.

Bei der Behandlung der Cholera - Dysenterie gebrauchte ich mit grossem Erfolge Chlorwasser in sehr kleinen Dosen mit schleimigen Substanzen, dem Salep-Decoct mit Opium ⁴⁸⁾

-
- 48) Rp. Aq. oxymur. ℥jj.
 Infus. menth. pt.
 Dti salep. aa ℥jjβ.
 Syrup. cort. aur. ℥β.
 Laud. liq. syd. ℥β — gtt. XX—Xij.
 m. s. Omni hor. s. 2 hor. cochl. mens.
- Rp. Tannini.
 Acet. plumb. aa gr. j—jj.
 Butyri cacao ℥j—jj.
 f. l. a. suppositorium.
- Rp. Tannini ℥β.
 Glycerini ℥ij.
 aq. destil. ℥Vij.
 s. Pro clysm.

und Lavements aus Tannin, oder Suppositorien aus Cacao-Butter mit Tannin und Bleizucker.

In Betreff der Behandlung der schon entwickelten Cholera und des Nutzens einiger Medicamente, welche dabei gebraucht werden, sind die Aerzte in Jaroslawl nicht zu gleichen Resultaten gekommen. Ich halte es daher nicht für überflüssig, ihre einzelnen Beobachtungen, welche sie mir mündlich mitgetheilt haben, hier in Kürze wiederzugeben.

Im Stadtkrankenhouse und im ersten temporären Cholera-Krankenhouse, welche sich in Verwaltung des Oberarztes Herrn Golosow und des Ordinators Herrn Willert befanden, wurden zuerst bei der Behandlung der Cholera verschiedene Präparate von Chinin zum innern Gebrauche und zu Einspritzungen unter die Haut angewendet. Die Resultate erwiesen sich als ungenügend, denn der Tod erfolgte in den meisten Fällen in der Algid-Periode ohne jede Reaction im Organismus. Von 24 Kranken, welche nach solcher Methode behandelt wurden, starben 20, man benutzte daher diese Methode nicht mehr. Darauf brauchte man *Aethiops mineralis*. Dieses Mittel stillte sehr rasch das Erbrechen und den Durchfall, aber die Erkaltung des Körpers dauerte fort, und, sobald die Reaction eintrat, ging die Krankheit in den meisten Fällen in den Cholera-Typhoid über, in Folge dessen gewöhnlich mehr als die Hälfte starben. Auch dieses Mittel liess man nun unbenutzt und ersetzte es durch die *Excitantia*: Moschus, Castoreum, Ammonium carbonicum, Carbonium tetrachloratum, Valeriana, Camphora, abwechselnd mit Opium-Tinctur. Zu diesen letzteren Mitteln bekamen die Aerzte der genannten Krankenhäuser mehr Zutrauen, da bei ihrem Gebrauche die Sterblichkeit geringer wurde. Die warmen Klystiere aus Kamille mit Wein, welche der Arzt Herr Wrachorit in Nr. 30 der Mosk. Medic. Zeitung empfohlen hat, erfüllten nicht, was man von ihnen erwartete. Fälle, wo ausschliesslich nur diese Klystiere gebraucht wurden, endeten mit dem Tode. Ausser den genannten Mitteln brauchte man noch in einigen

Fällen Calomel, Phenil-Säure und Magisterium bismuthi, aber ohne sichtbaren Nutzen. Zugleich mit allen hergezählten innern Medicamenten wurden immer auch äusserliche Mittel, nämlich Senfpflaster, Reiz hervorrufende Reibungen und Erwärmungen gebraucht. Die letzteren brachten mehr Nutzen, als andere äussere Mittel. Von 428 Erkrankten genasen 156 und 272 starben. *Im zweiten temporären Cholera-Krankenhaus* hatte der Arzt Herr Piroshkow den meisten Erfolg bei folgender Behandlung beobachtet. In der Nichtalgid-Periode jede halbe Stunde ein Gran Colomel und eben so viel Campher oder Emulsio oleosa mit Opium und den Excitantia: Valeriana, Moschus, Campher u. drgl. Bei Ueblichkeit und im Typhöid-Zustande Chlorwasser mit den Excitantia. — Aethiops mineralis erwies sich nutzlos. Das Schlucken von Eisstückchen stillte den Durst und beruhigte das Erbrechen. In der Algid-Periode brachten manchmal schon die Excitantia allein Nutzen. Ein anderer Arzt desselben Krankenhauses, Herr Sieger-von-Korn, gebrauchte in der ersten Cholera-Periode dieselben Mittel, bei Ueblichkeit aber fügte er dem Chlorwasser mit Pfeffermünze noch Opium-Tinctur hinzu; in der Algid-Periode verordnete er Calomel und Campher in grösseren Dosen von 4—5 Gran jede halbe Stunde und öfter; aber den meisten Nutzen sah er in dieser Periode der Krankheit von Gebrauche der Excitantia: Liquoris ammonii benzoici et Tinct. moschi, welche er alle 5 Minuten von 10 Tropfen bis zu $\frac{1}{2}$ Drachme auf einmal so lange gab, bis eine Reaction eintrat. Auf den Leib legte er eine Chloroform-Salbe. Zugleich mit allen innern Medicamenten gebrauchten beide Aerzte auch noch Reiz hervorrufende Reibungen und Erwärmungen. Von 72 Erkrankten wurden 38 gesund und starben 34.

In dem *Kriegs-Hospitale* hat man nach den Mittheilungen des Divisions-Arztes, Herrn Awaew, und des Ober-Arztes, Herrn Glebow, den meisten Nutzen beim Einwickeln in Bettlaken beobachtet, welche durch kaltes Wasser mit Salz nach den Regeln der Hydropathie genässt waren. Zugleich wurden

Tropfen eingegeben, welche aus Tincturen der Excitantia und Opium — wie die Thielmann'schen und Inosemzew'schen Tropfen — zusammengesetzt waren; auch wurden Emulsions-Mittel mit Opium gebraucht. Vom Gebrauche des Chinins, Aethiops mineralis und Calomel hatte man keinen Nutzen beobachtet. Von 480 Erkrankten wurden 346 hergestellt und starben nur 134.

Solche Resultate der Behandlung im Kriegs-Hospitale, welche, im Vergleiche mit den in den Civil-Cholera-Krankenhäusern erzielten, sehr glänzend waren, kann man nicht der Methode der Behandlung zuschreiben; denn dieselben Erfolge wurden auch bei einer ganz anderen Methode, z. B. von den das zweite Cholera-Krankenhaus verwaltenden Aerzten in der Stadt in ihrer freien Praxis erzielt. Beim Arzte Herrn Piroshkow waren von 51 Erkrankten 39 wieder gesund geworden und nur 12 gestorben. Beim Arzte Herrn Sieger-von-Korn waren von 81 Erkrankten 60 gesund geworden, 21 gestorben. Den günstigeren Ausgang kann man in diesen Fällen den zur rechten Zeit gegen die Krankheit ergriffenen medicinischen Massregeln und Vorkehrungen zuschreiben. That-sächlich erschienen die Kranken in den Civil-Cholera-Krankenhäusern, in denen das Sterblichkeits-Procent gewöhnlich relativ sehr gross ist, fast niemals von selbst, sondern wurden dahin von der Polizei meistentheils schon in der Algid-Periode, nicht selten eine halbe Stunde vor dem Tode, gebracht.

Aussagen anderer Aerzte, welche Cholera-Kranke ausserhalb der Krankenhäuser behandelten.

Nowikow hat beobachtet, dass bei der Behandlung mit Calomel zu einem Gran jede halbe Stunde und auch beim Gebrauche der Emulsio oleosa mit Opium und den Excitantia, wobei immer kalte Compressen auf den Leib gelegt wurden, die Krankheit einen mehr günstigen Ausgang hatte. Bei Behandlung mit Chinin, welches er anfangs sowohl zum inneren Gebrauche in verschiedenen Dosen, wie auch äusserlich zu Einspritzungen unter die Haut verordnet hatte, fand er, eben

so wie auch bei Behandlung mit *Aethiops mineralis* und Phenil-Säure, keinen Nutzen.

Klodnitzky kam in Betreff des *Aethiops mineralis* zu demselben Schlusse, gebrauchte aber mit Nutzen Calomel mit Campher und auch Tropfen von folgender Zusammensetzung: R. Extr. nucis. spt. gr. jV^{iiii} , Tinct. valer. aether. $\text{ʒj}\beta$, Olei terebinthinae ʒj . Spt. salis ammoniac. ʒj . S. zu 10—20 Tropfen jede halbe Stunde.

Winogradow gebrauchte mit Nutzen Tropfen von ähnlicher Zusammensetzung: Tinct. valerian. aether. $\text{ʒj}\beta$, Ol. terebinth. ʒj , Tinct. nucis vomic. ʒjj , Spt. sal. ammoniac ʒjj , Camphor. trit. ʒj zu 10 Tropfen jede halbe Stunde. Ebenfalls Emulsio oleosa mit Opium. Zum Trinken gab er Thee mit Rum. Bei Behandlung mit Chinin sah er keinen Nutzen.

Nikolsky gebrauchte in der ersten Cholera-Periode mit Nutzen Ol. Ricini und dann gab er jede Viertelstunde $\frac{1}{2}$ Gran Calomel und $\frac{1}{4}$ Gran Campher bis zum Eintreten der Reaction. Dabei erwärmte er die Wirbelsäule mit Flaschen, die mit heissem Wasser gefüllt waren, und liess dieselbe mit Ol. terebinth. cum Liq. Ammonii caust. einreiben.

In der zweiten Periode gebrauchte er Mixt. oleos. mit Opium oder Chlorwasser und mit den Excitantia. Bei Kindern fand er es nützlicher, nicht Calomel, sondern Magister. bismuth. gr. $\frac{1}{4}$, Extr. nuc. vomic. gr. $\frac{1}{15}$ zu verordnen.

Sobolew verordnete mit Nutzen Opium-Tinctur mit Tincturen von erregenden Mitteln, und gab, um das Erbrechen zu stillen, Stückchen Eis zu verschlucken. *Aethiops miner.* zeigte, wie er bemerkt hat, keinen Nutzen.

Preveau fand weder den äusseren, noch den inneren Gebrauch von Chinin nützlich. Beim Gebrauche von Opium-Präparaten bemerkte er einen häufigen Uebergang der Cholera in den Typhoid-Zustand. Auch Emulsionsmittel gaben nach seinen Beobachtungen keine guten Resultate. Einen günstigeren Verlauf hatte die Cholera, wenn in ihrer früheren Periode Excitantia gebraucht wurden, namentlich Tinctura aromatica

acida cum tinct. valerian. aether. et Camphora et Moschus, und 29^o R. warme Lavements mit Rum.

Wirkau sah Fälle der Genesung von Kupfervitriol Cupri sulphur. gr. j, aquae sacchar. ℥jij mit Opium Tinct. opii croc. gtt. X, omni $\frac{1}{2}$ hora cochlear.

Schaitanow fand in einigen Fällen den Gebrauch von Calomel mit Campher nützlich, in anderen Fällen den Gebrauch von Emulsionsmitteln mit Opium, oder auch von Acid. muriat. mit Opium und den Excitantia. Die Chloroform-Salbe, welche er auf den Leib legen, oder mit welcher er den Leib einreiben liess, erleichterte die Schmerzen im Leibe und unter der Herzgrube.

Bei meiner Behandlung konnte ich noch nicht jene Data, welche ich erst später, schon am Ende der Epidemie, durch mikroskopische Untersuchung der Erscheinungen des Cholera-Processes erhalten hatte, als Richtschnur nehmen, und gebrauchte theilweise empirisch, theilweise symptomatisch die allgemeinen, auch von anderen Aerzten benutzten Mittel. Ich gab übrigens in vielen Fällen (22 Kranken) Phenil-Säure als Mittel gegen die Pilze, indem ich dabei die Mittheilung Hallier's über die Entstehung der Cholera durch Pilze im Auge hatte. Indessen habe ich bei solcher Behandlung keinen sichtbaren Nutzen bemerkt, obgleich dieses Mittel den Kranken, wie es scheint, auch keinen Schaden gebracht hat.

Anfangs jedoch wandte ich Chinin-Präparate an, aber ohne Erfolg, wie dieses auch bei meinen übrigen Fachgenossen der Fall war. Dieses Mittel erwies sich überhaupt beim Cholera-Process als indifferent. Ich wenigstens konnte keine Wirkung desselben bemerken. Selbst wenn ich es gleich am Anfange der Krankheit, beim ersten Durchfalle, verordnete, traten dennoch die weiteren Symptome der Cholera, — das Erbrechen, Krämpfe, Erkaltung des Körpers und der Tod ein. Beim Gebrauche von Aethiops mineralis konnte man anfangs in den meisten Fällen sehr bald Besserung hoffen, da das Erbrechen und die Krämpfe bald aufhörten; darauf aber erfolgten

Erkaltung des ganzen Körpers und gleichsam ein asphyctischer Zustand, erschwertes Athmen und der Tod, oder auch ein Uebergang in den Typhöid, von welchem nur Wenige wieder gesund wurden. Günstigere Resultate sah ich bei folgender Behandlung: Gleich nach dem Erscheinen des Durchfalls, noch bevor man die Medicamente aus der Apotheke erhielt, gab ich ein oder zwei Male Tropfen, ⁴⁹⁾ welche ihrer Zusammensetzung nach den Inosemzew'schen ähnlich sind, nämlich aus einer Composition von Excitantia mit tonischen Mitteln und Opium bestehen. Dann verordnete ich Acidum muriaticum mit schleimigen Substanzen, Opium und den Excitantia, ⁵⁰⁾ jede halbe Stunde zu einem Löffel bis zum Eintritte der Reaction. Aeusserlich gebrauchte ich Senfpflaster und reizende Spiritus-Einreibungen, denen ich gewöhnlich Phenil-Säure beimischte, weil ich überzeugt war, dass ihre Dämpfe theilweise die den Kranken umgebende Luft desinficiren und so für die Anwesenden die Möglichkeit der Ansteckung vermindern würden. Bei vollkommener Entwicklung der Cholera, nämlich beim Durchfall, Erbrechen und bei Krämpfen gab ich jede halbe Stunde zu einem Gran Calomel, abwechselnd mit einer öligen Emulsion, der ich auf sechs Unzen Emulsion $\frac{1}{2}$ Drachme Tinct. valerian. äther., Laud. liq. Syd., oder manchmal $\frac{1}{2}$ Drachme Tinct. nucis vomicae zusetzte. Während des Typhöid-Zustandes verordnete ich Aqua oxymuriatica in einer schleimigen Abkochung mit den Excitantia, und 3 Mal täglich zu einem Grane aufge-

-
- 49) Rp. Tinct. rhei comp.
 Tinct. valer. aeth.
 Essent. menth. pp.
 Tinct. nuc. vomic.
 Laud. liq. Syd. aa.

- 50) Rp. Acidi muriat. conc. gtt. Vjij—Xjj.
 Infus. menth. pt.
 Dti salep. aa $\overline{\text{3}}$ jj β .
 Syrupi cort. aur. $\overline{\text{3}}$ β .
 Tinct. valerian. aeth.
 Laud. liq. Syd. aa $\overline{\text{3}}$ β .
 Omni $\frac{1}{2}$ hora cochl.

löstes Chinin. Das Verschlucken von Eisstückchen, welche in Xeres, in Rum oder Franzbranntwein getaucht waren, beruhigte die trübe Stimmung, verringerte den Durst und hielt auch manchmal das Erbrechen an.

Am seltensten wurden, trotz aller angewandten Behandlungsmethoden, diejenigen Kranken wieder gesund, bei welchen die Cholera sich in Folge von Diätfehlern entwickelt hatte. Alle Aerzte in Jaroslawl stimmten darin überein: dass diejenigen Fälle eines gewissen Grades der Cholera-Erkrankung, in welchen bei den Kranken sehr bald der Puls und plötzlich auch der Durchfall und das Erbrechen stehen blieben, trotz aller Mittel fast niemals einen günstigen Ausgang hatten; dass man, je früher man den Kranken medicinische Hülfe leistet und Vorkehrungen getroffen hatte, desto mehr Fälle der Genesung aufzählen konnte; dass in unreinen feuchten Wohnungen, in Räumlichkeiten, wo auf den Höfen faulende organische Substanzen lagen, die Einwohner zur Erkrankung an der Cholera in einem höheren Grade disponirt waren, als irgend wo sonst; dass in Häusern, wo die Cholera-Ausleerungen oder die Wäsche und die Betten der Cholera-Kranken ausser Acht gelassen und nicht desinficirt wurden, auch die andern Personen desselben Hauses in der Folge an der Cholera erkrankten, und zwar nicht unmittelbar nach der Erkrankung des ersten, sondern meistens 3, 4 oder sogar 6 Tage später. Ich hatte Fälle, wo die Cholera in einigen Häusern während der ganzen Dauer der Epidemie nicht aufhörte, wo ein Einwohner nach dem anderen an ihr erkrankte. In einem Gasthause, in welchem sich die Zahl der Zimmer auf nicht mehr als 40 belief, erkrankten an der Cholera im Verlauf von 6 Wochen nach einander 18 Personen. In Häusern, in welchen Vorkehrungen zur Reinigung der Luft und zur Desinfection nach den Cholera-Kranken getroffen waren, kamen fast niemals später folgende Erkrankungen vor.

Dieser kurze Abriss der practischen Bemerkungen, welche die Aerzte in Jaroslawl gemacht hatten, zeigt in kleinem

Masstabe dieselben Resultate, zu welchen man in allen Ländern und zu allen Zeiten bei Beobachtung der Epidemie gekommen ist. Die Kranken wurden von Abführungsmitteln — von Calomel, Castoröl und von Salzen gesund, und ebenso von ganz entgegengesetzt wirkenden Medicamenten — von Opium, Magist. bismuth. und anderen. Sie genasen auch von den Excitantia — von Campher, von aromatischen und ätherischen Mitteln, und ebenso von den beruhigenden Medicamenten — von Mineralsäuren, Kupfervitriol und anderen. Sie wurden auch beim Gebrauch nur äusserer Mittel, z. B. beim Einwickeln in hydropatische Bettlaken, und auch ohne jeglichen Gebrauch von Mitteln wieder hergestellt. Von 1500 in Jaroslawl an der Cholera Erkrankten wurden 970 gesund und starben 530.

Vielleicht liegt die Lösung der merkwürdigen Erscheinung, dass ganz entgegengesetzt wirkende Mittel bei der Behandlung der Cholera dieselben Resultate geben, im Parasitismus dieser Krankheit, nämlich darin, dass die auf unseren Organismus verschieden wirkenden Mittel gleichartig feindlich auf die Cholera-Fermente wirken. Einstweilen ist aus dem 6. Versuche zu ersehen, dass die Cholera-Bacteridien von folgenden Substanzen zu Grunde gehen: von Tannin, Chloroform, Eisenvitriol, Chlorwasser, Chlor-Säure, Salpeter-Säure und Schwefel-Säure. Ohne einen vorher angestellten Versuch lässt es sich nicht von vorn herein entscheiden, ob diejenigen Mittel, welche die Cholera-Bacteridien zerstören, auch die Kranken von der Cholera herstellen werden; nichts destoweniger ist diese Frage so wichtig und so neu, dass sie gar keine vorzeitigen Voraussetzungen zulässt, sondern dringend eine methodische Untersuchung am Kranken-Bette erfordert.

Aus den oben angeführten Beobachtungen bei der Behandlung der Cholera ist zu ersehen, dass einige Medicamente, wie *Aqua oxymuriatica*, *Acidum muriaticum*, welche die Cholera-Bacteridien zerstören, wirklich geholfen hatten, oder wenigstens als praktisch nützliche Mittel gegen die Cholera anerkannt worden sind. Ich führe hier als Beispiel einen einzelnen Fall

des Verlaufes der Krankheit bei einer solchen Behandlung an. Alle Symptome der Cholera waren in diesem Falle noch vor dem Beginne der Behandlung schon deutlich ausgesprochen und man konnte das Auftreten der Krankheit nur durch eine unmittelbare Ansteckung erklären. Die ungefähr 40 Jahre alte, vollkommen gesunde Frau des Unter-Offiziers Cz. hatte vier Tage vor ihrer Erkrankung einen Sohn verloren, der an der Cholera gestorben war. Sie hauptsächlich war es gewesen, die ihn während seiner Krankheit gepflegt hatte. Da sie ohne Bedienung war, konnte sie mit der Wegschaffung der Ausleerungen des Kranken nicht rasch genug fertig werden, und das Bett des letzteren war daher mit seinen Ausleerungen ganz durchtränkt.

Am Abende des 5/17. Juli fühlte sie sich noch ganz wohl, in der Nacht aber bekam sie, anscheinend ohne alle Ursache, Durchfall, auf den bald Erbrechen und Krämpfe folgten.

Den 6/18. Juli, um 7 Uhr Morgens, fand ich die Kranke in folgendem Zustande: Ausdruck des Gesichtes choleric, Cyanosis, Stimme choleric, Zunge bläulich und kalt, Puls schwach, Ausleerungen von der Farbe des Reiss-Aufgusses, Krämpfe in den unteren Extremitäten fast beständig, Leib eingefallen, Temperatur bedeutend gesunken. Ich verordnete: Rp. Acidi muriatici concent. gtt. Vjjj, Infus. menth. pt, Dti salep aa ʒjj, Syrupi cort aurant. ʒβ. Tinct. valerian. aeth., Laud. liq. Syd. aa ʒβ. jede halbe Stunde zu einem Löffel. Rp. Spti saponis, Spti camphor. aa ʒjj, Tinct. caps an., Tinct. thebaic. aa ʒjj, Acidi carbol. gtt. X äusserlich zum Einreiben der Extremitäten. Ich liess Senfpflaster auf den Leib legen und den Körper durch Flaschen mit heissem Wasser erwärmen. Zum Stillen des Durstes erlaubte ich Stückchen Eis zu verschlucken. Um 8 Uhr Abends hatte das Erbrechen aufgehört, der Durchfall wurde seltener, die Temperatur des Körpers ein wenig höher.

Den 7/19. Juli Morgens. Der Durchfall, obgleich seltener geworden, dauerte fort, die Krämpfe hatten aufgehört, die Conjunctiva der Augen und die Haut des Gesichtes waren injicirt, es war die Cholera-Narkose, eine Bewusstlosigkeit mit

halbgeöffneten Augen eingetreten (ein Zustand, welcher ganz unabhängig von dem Gebrauche narkotischer Medicamente ist und welchen einige Aerzte der Wirkung des Opiums zugeschrieben haben), der Puls war schwach, die Zunge weniger kalt geworden. Ich verordnete dieselbe Medicin jede Stunde zu einem Löffel, und 3 Mal täglich zu drei Löffeln Bouillon mit Wein ohne Brod zu nehmen.

Den 7/19. Juli Abends. Der allgemeine Gesundheits-Zustand war besser geworden.

Den 8/20. Juli. Der Durchfall hatte aufgehört und es hatte sich Urin gezeigt. Es wurde dieselbe Medicin ohne Opium verordnet.

Den 9/21. Juli. Die Kranke konnte schon sitzen, der allgemeine Gesundheits-Zustand wurde immer besser, — die Injection der Augen fing an zu vergehen.

Den 10/22. Juli. Die allgemeine Schwäche und das erschöpfte Aussehen waren geblieben, aber die Kranke konnte sich schon vom Bette erheben. Es wurden Aqua oxymuriatica und Chinin, so wie eine strenge Diät verordnet.

Den 12/24. Juli. Der Gebrauch von Medicamenten hörte auf.

Andere Mittel, wie Calomet, Ol. Ricini und andere Abführungen haben zwar keinen feindlichen Einfluss auf das Leben und die Vermehrung der Bacteridien, aber sie entfernen die letzteren auf mechanische Weise aus dem Darm-Kanale des Kranken.

Das Opium, welches entgegengesetzt wirkt und die Ausleerungen zurückhält, aber auch die Flüssigkeiten aus dem Organismus nicht durchsickern lässt, kann meiner Meinung nach, nur dann nützlich sein, wenn die Anzahl der Cholera-Parasiten in den Ernährungs-Wegen eine so geringe ist, dass die Kräfte des Körpers selbst, der Magensaft, der pankreatische Saft, die Galle, der Darmsaft und andere chemisch-physiologische Agentien des Organismus noch genügen, um diese Parasiten zu zerstören. Im entgegengesetzten Falle, besonders wenn diese Parasiten sich schon im Blute befinden, kann das

Opium keinen Nutzen bringen, weil es dann die schädlichen Fermente im Organismus zurückhält, anstatt sie aus demselben zu entfernen. Daher wahrscheinlich existiren zwei verschiedene Meinungen der Aerzte über die Wirkung des Opiums in der Cholera. Die einen halten es für schädlich, die Anderen dagegen nicht nur für nützlich, sondern sogar für nothwendig. Die Meisten der europäischen Aerzte sind jedoch auf Seiten der letzteren Meinung.

Die Excitantia und Analeptica, Moschus, Valeriana, Wein, Spirituose und Tincturen, ebenso die äusserlichen Reiz hervorruhenden Mittel erwecken die Kraft-Energie des Organismus selbst, beschleunigen die Thätigkeit des Nahrungsstoff-Wechsels und können dadurch den oben genannten chemisch-physiologischen Agentien helfen, die dem Organismus schädlichen Fermente zu zerstören.

Ohne irgend welche Voraussetzungen zu machen, sondern auf Grund der schon constatirten Thatsachen, dass es Substanzen giebt, welche zerstörend auf die Cholera-Bacteridien wirken, und dass einige dieser Substanzen sich auch als nützliche Mittel bei der Behandlung der Cholera erwiesen haben, erlaube ich mir, einen, diesen Thatsachen bis zu einem gewissen Grade angepassten, Gedanken zur Experimental-Untersuchung bei der Behandlung der Cholera auszusprechen.

Da die Cholera-Bacteridien, dem 3. und 4. Versuche zu Folge, die Fähigkeit haben, sich in der Luft zu verbreiten, sich in den Dämpfen derselben zu halten und sich dann in den für sie günstigen Substraten zu entwickeln, so ist das erste, was beim Auftreten der Cholera gethan werden muss, solcher Verbreitung und Entwicklung mit allen möglichen Mitteln entgegen zu wirken. Zu diesem Behufe ist es nothwendig, alle Substrate zu entfernen, in welchen sich niedere Organismen solcher Gattung, wie die Cholera-Bacteridien, leicht entwickeln können. Man muss die Stadt von faulenden organischen Stoffen reinigen, die Abtritte, die Abwurf-Gruben und die Abfluss-Rinnen desinficiren, wobei, dem 6. Versuche zu Folge, Eisenvitriol oder

Tannin mit Carbol-Säure oder mit Theer gute Dienste leisten können. In Jaroslawl hat sich als sehr praktisch folgende Composition erwiesen: Auf einen Eimer Wasser nahm man 2 oder 3 Pfund Eisenvitriol und eben so viel reinen Theer und goss täglich in die Abtritte so viel Eimer dieser Composition, als Tonnen Unreinigkeiten annähernd sich in der Grube befinden konnten. Nach einigen Tagen war der Geruch gewöhnlich schon verschwunden. In den Zimmern muss man die Luft möglichst trocken erhalten und sie ein oder zwei Male täglich mit Dämpfen jener Zusammensetzung oder auch mit Dämpfen der Carbol-Säure sättigen. Die Nachtstühle und Gefässe muss man mit derselben Flüssigkeit desinficiren, die Dielen trocken und reinlich halten.

Da während der Epidemie mehr oder weniger Alle das Princip der Ansteckung, die Cholera-Bacteridien, in sich tragen, so giebt jede Gleichgewichts-Störung der Functionen des Organismus diesem Principe die Oberhand und befördert so die Entwicklung der Krankheit. Daher ist zur Regulirung der Lebens-Processse eine strenge Befolgung der hygienischen und diätetischen Massregeln ganz unerlässlich. Man muss alle Ursachen vermeiden, welche auch in gewöhnlicher Zeit irgend welchen krankhaften Zustand hervorrufen. Man darf daher solche Substanzen nicht geniessen, welche auch sonst bacterienartige Organismen enthalten, oder welche einen für die Entstehung derselben sehr günstigen Boden abgeben, wie z. B. verschiedene saftige Früchte, leicht gärende Getränke, niedere Sorten des rothen und weissen Weins, aus Früchten bereite und nicht frische brausende Mineral-Wasser, Selters-Wasser, Soda-Wasser und dergl. Während der letzten Epidemie hatte ich einige Fälle, in denen die Cholera unmittelbar nach dem Genusse von verschaltem Selters-Wasser eintrat; die mikroskopische Untersuchung dieses Wassers zeigte, dass es eine grosse Menge Pilze und Bacteridien enthielt. Das beste Getränk ist frisches, destillirtes Wasser, dem man ein wenig irgend einer Mineral-Säure, oder starken Weintrauben-Wein, Xeres

oder Madeira, zusetzen kann. Man genieße nicht Speisen, welche vom früheren Tage nachgeblieben oder von neuem gewärmt sind. Die verschiedenen Sorten Fleisch sind weniger fähig, die Bacteridien zu entwickeln, selbst wenn sie schon angefangen haben zu faulen oder sich zu zersetzen, als pflanzliche Produkte. Die thierischen Substrate tragen, wie schon oben erwähnt worden ist, meistens zur Entstehung von Vibrionen, Spirillen, Spirochäten bei, welche zwar auch zu dieser Klasse von Organismen und namentlich zu den Schyzomyceten gehören, aber in den Cholera-Ausleerungen nicht beobachtet worden sind. Aus diesem Grunde ist der Genuss von Fleischspeisen während der Epidemie zweckmässiger. Hierbei sei bemerkt, dass die fast überall angenommene Meinung, als ob man während der Cholera-Epidemie die gewöhnliche Lebensweise nicht zu verändern brauche, jeder Begründung entbehrt.

Wenn in einem Hause Jemand an der Cholera erkrankt, müssen seine Ausleerungen durchaus durch Zusatz von einer quantitativ gleichen Menge Vitriol-Lösung mit Phenil-Säure oder Theer, oder auch durch Zusatz von Tannin-Auflösung mit Phenil-Säure sofort desinficirt und erst dann in die dazu bestimmten Gruben fortgegossen werden. Die Wäsche der Kranken, besonders die, welche von den Cholera-Ausleerungen durchtränkt war, darf nicht getrocknet, wie es häufig geschieht, sondern muss sofort in Seifwasser ausgewaschen werden. Das schmutzige Wasser muss, bevor es weggegossen wird, auf obige Weise desinficirt werden. In den Räumlichkeiten, wo die Wäsche der Cholera-Kranken gewaschen wird, muss die Luft immer mit Dämpfen der Phenil-Säure, oder der Tannin-Lösung, oder des Eisenvitriols, oder mit Chlor-Dämpfen gesättigt sein.

Die zweite Aufgabe ist — die Behandlung der Krankheit selbst. Beim Erscheinen der ersten Vorboten der Cholera, — des Kollerns im Leibe, eines unbequemen Gefühls unter der Herzgrube, der allgemeinen Schwäche und dergl. ist es unumgänglich nöthig, sofort medicinische Vorkehrungen zu treffen. Man darf selbst die leichtesten ersten Spuren dieser Krankheit

nicht ausser Acht lassen, denn es geschieht nicht selten, dass nach den ersten schwachen Vorböten plötzlich alle Symptome der Cholera in ihrer ganzen Kraft auftreten. Indessen enden diese ersten Anfänge der Krankheit, den oben angeführten Beobachtungen zu Folge, gewöhnlich glücklich, wenn man nicht versäumt, unschuldige Medicamente sofort zu gebrauchen; zu solchen Medicamenten gehören die sogenannten Excitantia und Analeptica, wie z. B. ein Spitzglas guten Branntweins oder Weins, eine Tasse warmen Pfeffermünzthee, die Tinct. menth. ptt. cum Aether. sulphur. \overline{aa} , und überhaupt solche Magenmittel, welche die Schleimhaut des Magens ein wenig reizen und die Ausscheidung des Pepsin verstärken. Beim Eintreten der Ueblichkeit erwies sich Chlorwasssr⁵¹⁾ in kleinen Dosen als nützlich. Da die Cholera in den meisten Fällen mit Durchfall beginnt, so ist es ferner sehr wichtig, denselben sofort bei seinem ersten Erscheinen zu hemmen, bevor noch die Kräfte des Kranken gesunken sind und die Regelmässigkeit des Blutkreislaufes sichtlich gestört ist. Während der Epidemie in Jaroslawl habe ich gegen 200 Fälle des Durchfalls beobachtet, welcher bei zeitigem Ergreifen von Mitteln gegen denselben nicht in Cholera überging. Fast das einzige Mittel gegen diesen Durchfall ist das Opium, welches dadurch, dass es den seitlichen Druck in den Gefässen verringert⁵²⁾ und vielleicht auch die vasomotorischen Nerven paralytirt⁵³⁾, die Ausscheidungen überhaupt vermindert und auf solche Weise der Cholera-Vergiftung gleichsam entgegenwirkt. Manchmal geht der Durchfall sehr rasch in die Cholera über; daher ist es nützlich, während der Epidemie in allen Häusern zu diesem Zwecke schon ein fertiges Recept der Medicamente mit der betreffenden Instruction des Gebrauches bei der Hand

51) Rp. Aq. oxymuriat. \mathfrak{z} jj.
 Aq. menth. ptt. \mathfrak{z} j.
 Aq. distillat. \mathfrak{z} jv.
 Tinct. nuc. vomic. gtt. Xjj.
 Omni 2 hor. cochl.

52) Djukow.

53) Bordier.

zu haben. Die Medicamente selbst müssen zusammen mit dem Opium tonisirende und antiparasitische Magenmittel enthalten.⁵⁴⁾ Die Behandlung der Cholera in ihrer späteren Periode, in der Periode ihrer vollkommenen Entwicklung muss in der Erfüllung dreier wichtiger Indicationen bestehen:

1) muss man den seitlichen Druck in den Gefässen zu vermindern und das Durchsickern der Flüssigkeit aus dem Organismus der Kranken bis zu einem gewissen Grade zu paralysiren suchen;

2) muss die Entwicklung und das Wachsthum der Parasiten verhindert werden;

3) ist die Entfernung derselben aus dem Organismus zu bewirken. Wegen des raschen Verlaufes der Krankheit muss man alle drei Indicationen gleichzeitig erfüllen. So lange der Durchfall und das Erbrechen im Uebermasse fort dauern, entspricht der Erfüllung der ersten und der zweiten Indication Opium mit Mineralsäuren und den Excitantia⁵⁵⁾, aber auch Opium mit Tannin, Opium mit Chloroform und den Excitantia.⁵⁶⁾ Dabei sind wiederholte Lavements aus Tannin⁵⁷⁾ mit Glycerin und aromatischen Substanzen, von einer ziemlich hohen Temperatur — von 29° R. nothwendig. Um einigermassen die

54) Rp. Tinct. cort. aurant. s. Tinct. chinae compt.
Acidi muriat. dil. s. sulph. s. nitric. dil.
Essentiae menth. pip.
Tinct. valer. aether.
Laud. liq. Syd. \overline{aa} .

Zu 20—30 und mehr Tropfen mit Wasser, Pfeffermünz, Wein u. dgl.

55) Rp. Acidi muriat. conc. gtt. X—Xjj.
Infus. menth. pt.
Dti salep. \overline{aa} . $\overline{\text{J}}$ jj.
Syrupi cort. aur. $\overline{\text{J}}$ β.
Tinct. valer. aeth.
Laud. liq. Syd. \overline{aa} . $\overline{\text{J}}$ β.
Omni $\frac{1}{4}$ hora cochl. mens.

56) Rp. Tannin. gr. ij.
Opii gr. $\frac{1}{2}$ —j.
Eleosacch. menth. pt. gr. Vj.
M. f. pulv.
Rp. Tinct. valer. aeth.
Chloroformii aa.
M. S. gutt. XX. cum
Tinct. thebaica.

57) Rp. Tannini $\overline{\text{J}}$ β— $\overline{\text{J}}$ j.
Infus. chamomill. $\overline{\text{J}}$ j.
S. pro clysm.
Rp. Tannini $\overline{\text{J}}$ j—ij.
Glycerini $\overline{\text{J}}$ jjj.
Infus. chamom. $\overline{\text{J}}$ Xjj.
S. pro clysm.

Compression der Capillaren schwächer zu machen und den Zufluss des Blutes nach der Peripherie zu befördern, muss man den ganzen Körper durch Einreibung der Haut mit spirituösen, reizenden Flüssigkeiten erwärmen und zu demselben Behufe Senfpflaster, erwärmte Bettdecken und Flaschen mit heissem Wasser auflegen, auch in nasse Bettlaken einwickeln und dergl. Darauf, wenn das Durchsickern der Flüssigkeiten sich schon zu vermindern angefangen hat, muss man zur Erfüllung der dritten Indication, nämlich zur Entfernung der Parasiten aus dem Darmkanale, ölige Abführungsmittel, wie Ol. Ricini, Ol. amygd., Ol. prov. etc. gebrauchen. In Fällen, wo beim Beginne der Krankheit die Ausleerungen nicht besonders reichlich sind, oder wo dieselben bald aufhören, auch dann, wenn die Cholera in Folge von Diät-Fehlern, nach Genuss von Substanzen, welche durch die Praxis als schädlich während der Cholera-Zeit anerkannt sind, z. B. von Früchten, leicht gährenden Getränken u. s. w. sich entwickelt hat, — in allen diessen Fällen sind zur Erfüllung der zweiten und dritten Indication Calomel in Form von abführenden Dosen mit Tannin⁵⁸⁾ und den Excitantia nützlicher; die äusseren Mittel bleiben dabei dieselben. Mit Calomel abwechselnd gebrauchte ich mit Nutzen Emuls. oleosa cum Tinct. opii cr., Aether. sulphur. oder Tinct. valer. aether.⁵⁹⁾ Bei solcher Vereinigung von ganz ent-

58) Rp. Camphor. s. moschi gr. j.

Calomel. gr. j—jj.

Tannini gr. j—jj.

Sacchar. alb. gr. Vj.

M. f. pulv.

Rp. Calomel. gr. j—jj,

Opii puri gr. $\frac{1}{2}$.

Tannini gr. j.

Sacchar. alb. gr. Vj.

M. f. pulv.

59) Rp. Calomel. gr. j—jj.

Sacch. alb. gr. V.

Omni $\frac{1}{2}$ hora. pulv. j. sum.

abwechselnd mit

Rp. Emuls. oleos. \mathfrak{V} .

Tinct. valer. aether. s. Aeth. sulph.

Laud. liq. Syd. \overline{aa} \mathfrak{B} .

Sacchar. albi \mathfrak{Iij} .

Omni $\frac{1}{2}$ hora cochl.

gegengesetzt wirkenden Mitteln — des abführenden Calomels und des den Durchfall anhaltenden Opiums, — welche Vereinigung jedoch klinisch in vielen Fällen gebilligt wird, muss man sich die Wirkung jener Medicamente so erklären, dass das Calomel durch eine lokale Reizung des Darm-Tractus den letzteren dem Einflusse des Opium's entzieht, oder wenigstens diesen Einfluss beschränkt, dass wieder das Opium nur auf die anderen Absonderungs-Systeme des Organismus wirkt und vielleicht sogar durch die Vermittelung des centralen Nerven-Systems⁶⁰⁾ die Durchsickerungen verhindert, ohne dabei die Thätigkeit des Darmkanales zu hemmen.

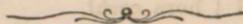
In der späteren Periode der Cholera, wenn alle Ausleerungen, der Durchfall und das Erbrechen, aufgehört haben, wenn der Puls nicht mehr zu fühlen ist, wenn das Athmen seltener und schwerer wird, in welcher Periode ich gewöhnlich das Blut mit Cholera-Bacteridien überfüllt fand, gab es fast gar keine Beispiele der Genesung. Man musste jedoch Mittel versuchen, welche leicht in das Blut übergehen, Chloroform mit den Excitantia⁶¹⁾ und reichlichere Lavements mit Tannin, Erwärmung des Körpers, Einreibung der Haut, Einwickelung in Laken, welche in ozonisirtem Wasser genässt sind, reizende Flüssigkeiten, Campher-Spiritus mit aromatischen Substanzen, Tinct. aromat. cum ol. pini silv., ol tereb., ozonisirte Luft und überhaupt solche Mittel anwenden, welche einigermassen die Stockung des Blutes in den Capillaren der Haut beseitigen können. Endlich müsste man noch die Transfusion des Blutes versuchen.

60) Goltz. Ueber den Einfluss des centralen Nerven-Systems auf die Einsaugung.

61) Chloroformii. Tinct. valerian. aether. \overline{aa} .

Ed. Nedswetzky.

Aus der Moskausehen Medicinischen Zeitung für das Jahr 1872.

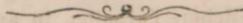


Uebersicht des Inhalts.

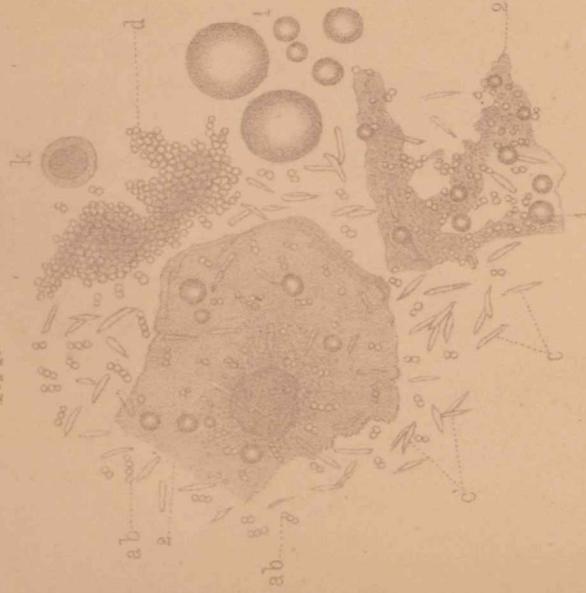
	Seite.
I.	
Das Erbrochene, die Darmausleerung. u. d. Blut d. Cholera-Kranken	1
II.	
Die Luft, welche von Cholera-Kranken ausgeathmet wird.	9
III.	
Ueber die Lebens-Bedingungen u. über die Entstehung der Cholera-Bacteridien.	15
Der 1. Versuch. Veränderungen, welche die Cholera-Ausleerungen erleiden; Leben und Entstehung der Bacteridien in den Cholera-Flüssigkeiten.	15
Deductionen.	23
Der 2. Versuch. Die Entstehung der Cholera-Bacteridien ausserhalb der Cholera-Flüssigkeiten, auf Gurken und Kartoffeln.	26
Deductionen.	30
Der 3. Versuch. Die Cholera-Bacteridien können in der Luft Wanderungen ausführen.	31
Der 4. Versuch. Indem die Cholera-Bacteridien in der Luft wandern, können sie die Gestalt von flüchtigen Infections-Substanzen annehmen.	32
Der 5. Versuch. Cultur der Cholera-Bacteridien in Wasser, in Milch und in Glycerin.	35
Der 6. Versuch. Von der Wirkung verschiedener Medicamente auf die Cholera-Bacteridien.	37
Der 7. Versuch. Die Lebensstandhaftigkeit der Cholera-Bacteridien.	40
IV.	
Der Parasitismus der Cholera.	42
Voraussetzung, dass die Cholera von Parasiten abhängt.	42
Kurzer historischer Abriss der Parasitologie der Cholera.	43
Erstes Bedenken in Betreff des Parasitismus der Cholera in Folge der Existenz ähnlicher Parasiten in anderen Krankheiten.	48
In genetischer Hinsicht sind die bacterienartigen Organismen unter einander verschieden.	49
In chemischer Hinsicht sind die bacterienartigen Organismen auch unter einander verschieden.	52
In physiolog. Hinsicht sind sie ebenfalls unter einander verschieden.	53
Zweites Bedenken: Sind die Bacteridien im Cholera-Processse nicht etwa nur eine begleitende Erscheinung? Argumente.	55
Das Fett in den Cholera-Flüssigkeiten.	59
V.	
Praktische Bemerkungen über die Behandlung der Cholera.	62

Erklärung der Abbildungen.

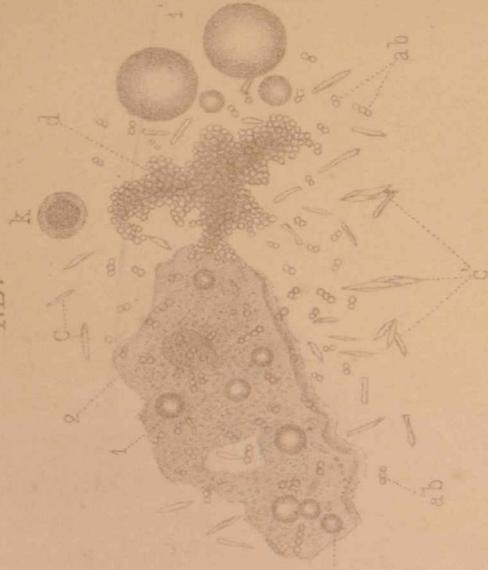
	Fig. I.	Seite.
Das Präparat am ersten Tage der Beobachtung,		
A) Das Erbrochene.		
B) Die Darmausleerungen.		13
	Fig. II.	
Das Blut.		14
	Fig. III.	
Am dritten Tage der Beobachtung.		17
	Fig. IV.	
Am fünften Tage der Beobachtung.		18
	Fig. V.	
Am 16. Tage der Beobachtung.		19



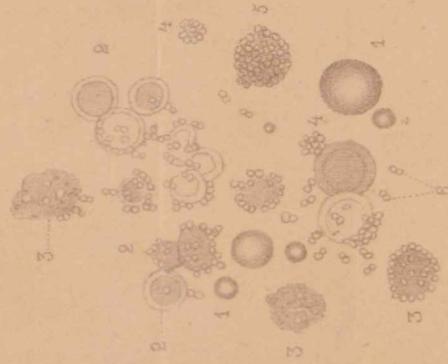
I.A.



I.B.



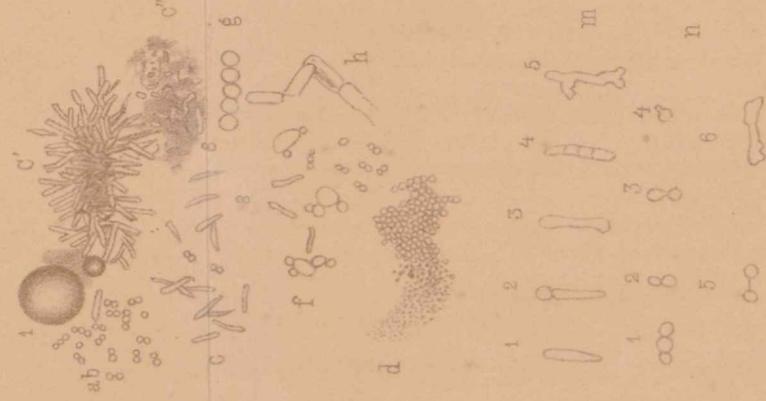
II.



III.



IV.



V.



Rbl. 10. - 420/58

EESTI RAHVUSRAAMATUKOGU



1 0100 00524873 3