

III.

Impfversuche mit dem Blute und den Ausleerungen Cholerakranker.

Von Dr. Joseph Meyer, praktischem Arzte in Berlin.

Die nachfolgenden Untersuchungen sollten ursprünglich eine gröfsere Ausdehnung und Mannigfaltigkeit erhalten, als dies bald eingetretene Verhältnisse mir gestatteten. Indessen bei der schmerzlichen Rathlosigkeit unseres Wissens und Könnens in der Cholera, wird auch das hier Gegebene, welches bemüht ist die Forschung auf mehr palpable Objecte zu lenken, vielleicht nicht ganz unwillkommen sein, besonders da ich durch Kritik und Experimente die Frage nach der Contagiosität der in der Ueberschrift bezeichneten Stoffe so weit geführt zu haben glaube, dass es nur noch weniger Versuche bedürfen wird, um dieselbe mit Bestimmtheit zu erledigen.

I. Impfversuche mit dem Blute Cholerakranker.

Der Gedanke, das Cholerablut zu impfen, um so dieselbe Affection bei Menschen oder Thieren hervorzurufen, ist nicht neu; er musste sich mit Nothwendigkeit ergeben, sobald die seit lange bestehenden Vorstellungen über die Einwirkung von Miasmen und Contagien eine thatsächliche Grundlage forderten.

Die ersten derartigen Versuche sind, so viel mir bekannt geworden, von italienischen Aerzten unternommen. Sie haben

aber zu weiter nichts geführt, als dass der alte Streit über Contagiosität und Nichtcontagiosität erneuert und weil er nicht mehr bloße Hypothesen, sondern auch angebliche Thatsachen zu Hülfe rief, nur um so verwickelter ward.

Zuerst stellte der venezianische Arzt Namias im Jahre 1836 eine Reihe von Impfversuchen in der Art an, dass er ein etwa erdbeergroßes Blutgerinnel aus dem Herzen eines im *stadium algidum* der Cholera Verstorbenen unter die Haut eines Kaninchens brachte und die hierzu nothwendig gewordene Wunde durch eine Naht schloß. Das Thier schien fünf Tage nach der Impfung krank, seine Ausleerungen waren weniger fest als gewöhnlich, auf dem Boden sah man eine weissliche klebrige Materie und am achten Tage war es todt. Im Herzen fand sich schwarzes geronnenes Blut; die Wundränder zeigten normale Consistenz, auf der inneren Fläche der Haut waren bläuliche, ecchymotische Flecke und das geimpfte Blut im Gewebe verbreitet. Der Beschaffenheit des Darmkanals wird nicht erwähnt. Von dem Blute dieses todteten Kaninchens impfte Namias in gleicher Weise ein anderes, welches nach einem Tage starb. Aehnliche Versuche wurden noch wiederholt und der Tod der Thiere erfolgte in zwei bis sechs Tagen.

Namias schliesst aus diesen Experimenten, dass das Blut der im *stadium algidum* der Cholera Verstorbenen ein dem Leben feindliches Agens enthalte, welches hinreicht, Kaninchen zu tödten*).

Es ist leicht einzusehen, dass diese Folgerung selbst in ihrer beschränkten, eine wirkliche Contagion ausschliessenden Fassung, sehr gewagt ist. Denn man wird von dem aus einem Cadaver entnommenen Blute kaum andere als zerstö-

*) Aus der ganzen übrigen ziemlich unbestimmt gehaltenen Darstellung, (Omodei *annali* Bd. 77. p. 499 u. f.) und aus einer zweiten, umfänglicheren Versuchsreihe, die nur im Auszuge mitgetheilt wird (Ibid. Bd. 85. p. 653), scheint hervorzugehen, dass Namias doch wirkliche Cholera bei den Thieren erzeugt zu haben glaubt. Die angegebenen Symptome sind aber sehr zweideutiger Natur.

rende Wirkungen für das Leben erwarten. Zwar erwähnt Namias dreier Gegenversuche, in denen die Thiere, mit dem Blute nicht an Cholera Verstorbener auf ähnliche Weise geimpft, unversehrt blieben. Indessen beweist dies nur, dass der Organismus zuweilen selbst solchen Schädlichkeiten widersteht und dass wahrscheinlich noch andere Umstände hierbei wirksam gewesen. Ich selbst habe zweien mittelgrossen munteren Kaninchen Blutgerinnsel aus dem Herzen eines Tuberkulösen unter die Haut der Hüste gebracht und die Wunde durch eine Naht vereinigt. Sie starben, das eine nach 36 Stunden, das andere nach drei Tagen. Die Wunden rochen übel und waren stellenweise wieder aufgegangen. Die innere Oberfläche der Haut zeigte theils imbibirtes Blutroth, theils ecchymotische Flecke und das Bindegewebe der Hüste nebst dem der entsprechenden Thoraxseite war in grosser Ausdehnung ödematos infiltrirt. In beiden Herzhöhlen schwarzes geronnenes Blut; im Darmkanale keine weiteren Veränderungen. Zweien anderen Kaninchen brachte ich das 12 Stunden alte wohl erhaltene Blut eines dritten Kaninchens in der Grösse etwa einer Erdbeere unter die Haut der Hüste und schloss die Wunden durch eine Naht nebst Collodium auf das sorgfältigste. Ebenso verfuhr ich in einem weiteren Versuche mit dem sechzehn Stunden alten gut conservirten Blutgerinnsel von dem Aderlasse eines Pneumonikers. Die Thiere sind vollkommen gesund geblieben.

Ob dergleichen Versuche einen tödtlichen Ausgang haben oder nicht, hängt offenbar theils von dem Grade der Zersetzung ab, den das angewendete Blut bereits in der Leiche erlitten, theils von der Möglichkeit oder Unmöglichkeit des Luftzutrittes zur Wunde.

So nur lässt es sich erklären, dass Novati zuerst ein negatives Resultat und später wieder ein positives erhielt. So nur kann man ferner die negativen Erfahrungen anderer italienischer Aerzte, wie Borsani's, Freschi's und Semmola's *)

*) *Omodei annali.* Bd. 85.

begreifen, wenngleich es allerdings auffallen mufs, dass der letztere bei den vielen Versuchen, die er mit dem Blute von Choleraleichen angestellt hat, nicht eines einzigen Opfers unter seinen Impflingen erwähnt. Semmola hat übrigens vollkommen Recht, wenn er gegen Namias geltend macht, dass jene weissliche auf dem Boden gefundene Masse eingetrockneter Kaninchenharn gewesen, dass schwarzes geronnenes Blut nicht gerade der Cholera allein zukomme und dass Namias selber späterhin in Folge einer ferneren Reihe von Versuchen über die angegebene Todesursache der Thiere zweifelhaft geworden.

So richtig diese Einwürfe Semmola's nun auch sind, so wenig kann man doch seinen negativen Resultaten einen Werth beilegen für die Entscheidung der Frage, ob sich Cholera durch das Blut übertragen lasse oder nicht. Denn aus anderen guten Erfahrungen über entschieden impfbares Krankheiten geht hervor, dass ihre Ansteckungsfähigkeit schwerer oder gar nicht erfolgt, wenn der Körper bereits erkaltet oder erstarrt ist. So beim Milzbrande *) und der Hundswuth **). Außerdem scheint aber noch ein anderes Moment bei der Cholera zu concurriren, von dem weiter unten die Rede sein wird, ich meine die Menge des zur Impfung verwendeten Vehikels.

Bis jetzt haben wir nur Versuche mit cadaverösem Cholerablute kennen gelernt; wir haben gezeigt, dass die hiermit gewonnenen positiven Resultate nichts beweisen, weil weder an dem lebenden noch todtten Thiere unzweideutige Zeichen der Cholera wahrgenommen wurden. Wir haben ferner gezeigt, dass die tödtlichen Wirkungen nicht einmal dem Cholerablute eigenthümliche seien. Wir haben endlich die entge-

*) Greve: Erfahrungen und Beobachtungen über die Krankheiten der Haustiere im Vergleich mit denen der Menschen. Bd. I. p. 41 u. 47. Körber: Handbuch der Seuchen und ansteckenden Krankheiten der Haustiere. 1835. p. 113.

**) Hertwig: Beiträge zur näheren Kenntniß der Wuthkrankheit der Hunde. 1829. p. 169.

genstehenden negativen Erfahrungen zu erklären und die daraus gezogenen Schlüsse zu widerlegen gesucht.

Wir wenden uns nun zu einer anderen Reihe von Experimenten, welche mit dem frischen, eben aus der Ader genommenen Blute angestellt wurden. Hier sind zuerst wieder zwei italienische Aerzte zu nennen: Calderini, der einen Hund so wie 2 Hühner mit noch warmen Blute von einer Cholera-kranken im *stadio algoris* impfte und Namias, welcher denselben Versuch an zweien Kaninchen in der bereits bekannten Weise wiederholte; beide jedoch ohne allen Erfolg. — In der neuesten Zeit hat C. Schmidt*) einem fast erwachsenen Kater nach zwölfstündigem Hungern 13 Gr. frisch defibrinirtes Blut von einem seit vierundzwanzig Stunden an der Cholera Erkrankten in die Jugularis eingespritzt. Es erfolgte während der nächsten drei Tage weder Erbrechen noch Durchfall und die entleerten Fäces hatten eine ganz normale Beschaffenheit.

Diesem Versuche kann ich einen ähnlichen anreihen:

Am 28sten August 1850 ward einer Cholerakranken, die sich seit drei Uhr Morgens im *stadio algido* mäfsigen Grades befand, aus der *mediana* etwa 1 Unze abnorm dunkeln zähflüssigen Blutes entzogen. Hiervon gelang es mir 2 Drachm. noch ungeronnen in die Jugularis eines grossen Schlächterhundes einzusprützen**). Nicht die mindeste Veränderung der Darmausleerungen oder im sonstigen Befinden konnte während dreier Wochen, in denen die Halswunde schön vernarbte, beobachtet werden. Die Kranke, von der das Blut entnommen, starb nach 48 Stunden und die Section zeigte reichliche Ecchymosen am visceralen Pericardialblatte und im Darmkanale neben Injection und vielen Blutextravasaten bereits diphteritische Ablagerungen.

*) Charakteristik der epidemischen Cholera gegenüber verwandten Transsudationsanomalien. 1850. p. 79.

**) Während ich die Jugularis bloslegte, instituirten auf meine Bitte die beiden Assistenzärzte des hiesigen Cholerahospitals, Herr Dr. Stich und Herr Dr. Souhaneck die Venäsection bei der Kranken.

Diese beiden Versuche von C. Schmidt und mir, so wie diejenigen der italienischen Aerzte, welche mit frischem Cholerablute angestellt wurden, erscheinen indefs noch keineswegs hinreichend, um die Abwesenheit eines contagiosen Agens im Blute darzuthun. Denn fürs erste sind die an den einzelnen Thiergattungen gemachten Experimente nicht zahlreich genug, um dem Einwande zu begegnen, dass den gerade gebrauchten Individuen die Empfänglichkeit gemangelt. Dann aber ist ein anderer Umstand zu berücksichtigen, welcher überhaupt bei Impfversuchen fast gar nicht in Betracht gezogen worden und der jedenfalls eine concrettere Anschauung zulässt, als der durch die Erfahrung zwar gerechtfertigte *), aber dem Wissen unzugängliche, unbestimmte Begriff der Disposition. Wir sind gewöhnt, wenn von contagiosen Vehikeln die Rede ist, dieselben so zu betrachten, als ob, ihre normale Beschaffenheit vorausgesetzt, nicht in ihnen, sondern in dem zu Impfenden die Ursache der misslungenen Ansteckung zu suchen sei. Indefs eine genauere Prüfung der hier einschlagenden speciellen und zuverlässigen Erfahrungen berechtigen offenbar zu dem Schlusse, dass entweder die Menge des Contagium in einem Vehikel nicht selten variirt, so dass bei einem gewissen Minimum des ersten keine Ansteckung mehr möglich ist; oder dass nur zu gewissen Zeiten Contagium in dem Vehikel vorhanden ist. Man könnte im ersten Falle eine so geringe Quantität geradesweges als zu grosse Verdünnung bezeichnen. Und in der That giebt Ricord **) von dem Chankereiter an, dass derselbe mit Urin u. s. w. gemischt, seine Ansteckungsfähigkeit nur dann behalte, wenn er durch das Vehikel nicht zu sehr verdünnt worden.

Für diese Anschauungsweisen, auf welche wir später bei den Choleraausleerungen noch einmal zurückkommen werden, spre-

*) Ich erinnere an die trotz 7 maliger Wiederholung erfolglosen Impfungen der Vaccine bei einzelnen Individuen (cf. Stark's allgemeine Pathologie. Abth. I. p. 377).

**) *Traité pratique des maladies vénériennes.* Bruxelles 1838. p. 92.

chen im Betreff der Impfungen mit dem Blute Hertwig's und Viborg's schöne Erfahrungen. Freilich wurden diese nur in der Absicht gemacht, um die Contagiosität des Blutes bei der Hundswuth und beim Rotze im Allgemeinen zu beweisen und sie lassen deshalb für eine erschöpfende Lösung unserer hier behandelten Frage einiges zu wünschen übrig. Indessen sind sie nichtsdestoweniger für uns bedeutungsvoll und müssen zu ferneren Versuchen anregen, weshalb ich dieselben hier genauer aufführe.

Hertwig^{*)} berichtet von einem Mopse, welchem er eine halbe Unze frischen Blutes von einem mit der stillen Wuth behafteten Hunde unter die Haut des Nackens gebracht hatte. Die Impfung schlug fehl. Nach Verlauf eines halben Jahres ward demselben Thiere eine Drachme venösen Blutes von einem rasend tollen Pinscher in ähnlicher Weise unter die Haut des Genickes eingeführt und nun brach am zwei und dreifigsten Tage die stille Wuth aus.

Viborg^{**)} ließ das Blut aus der Arterie eines entschieden rotzigen Pferdes in die Vene einer gesunden Stute überlaufen. Es konnte natürlich nicht ermittelt werden, wie viel auf diese Art übergegangen, indessen bewies der kleiner werdende Puls des kranken Thieres, daß eine beträchtliche Quantität entleert worden. Eine Ansteckung erfolgte nicht. Nach einiger Zeit wurden demselben Pferde vier Pfund Blut von einem mit Rotz und Wurm in hohem Grade behafteten in die Jugularis gebracht und alsbald stellten sich die Zeichen einer rotzigen Degeneration der Lungen und der Gekrössdrüsen ein.

Viborg selbst, der sich von dieser auffallenden Erscheinung keine Rechenschaft zu geben weiß, sagt: „dass das Pferd, von dem das Arterienblut (zu dem ersteren Versuche) genommen wurde, wirklich rotzig war, lässt sich nicht bezwei-

^{*)} I. c. p. 155 u. s. f.

^{**)} Ueber Rotz, Wurm und Kropf der Pferde, in dessen Sammlung von Abhandlungen. Copenhagen 1797. II. Bd. p. 334 u. s. f.

feln, ebenso wenig dass das eingimpfte Pferd wirklich Anlagen hatte angesteckt zu werden, da es bald darauf wirklich angesteckt wurde.“

Ein anderer Doppelversuch war folgender: von dem Blute eines rotzigen Wallachen, dessen Ansteckungsvermögen durch verschiedene wirksame Einimpfungen bereits bewiesen war, wurde am 13. Octbr. einem anderen gesunden Pferde ein Quart in die Halsvene gebracht.

Es erfolgte nach sechs Tagen Anschwellung der lymphatischen Drüsen unter der Kinnlade und Geschwürsbildung auf der knorpelichten Nasenscheidewand.

Am 22. Octbr. wurden von besagtem rotzigen Wallachen einem zweiten gesunden Pferde drei Oefsel in gleicher Weise eingebracht. Schon am fünften Tage erschienen die ersten Zeichen der Ansteckung.

Hingegen erhielt am 15. Octbr. ein anderes Pferd nur ein halbes Quart Blut von demselben rotzigen Wallachen eingespritzt. Es konnten während sechswöchentlicher Beobachtung keine Zeichen der Ansteckung wahrgenommen werden; ebenso wenig ergab die Section.

Viborg kommt hier selbst auf den Gedanken, dieser letztere Contagionsversuch sei misslungen, weil die Quantität des Blutes zu gering gewesen. — Man muss nur sehr bedauern, dass bei diesem Pferde nicht noch nachträglich mit rotzigem Nasenschleime geimpft worden, um dem gleichzeitigen Einwande einer mangelnden Disposition zu begegnen.

Durch die eben angeführten Thatsachen habe ich zu beweisen versucht, dass die bisherigen von Anderen und von mir gewonnenen negativen Resultate bei den Impfungen mit dem frischen Blute Cholerakranker noch nicht genügen, um die Frage nach der Contagiosität dieser Flüssigkeit zu erledigen. Es bedarf fernerer Experimente, in denen gröfsere Quantitäten Cholerablutes aus der beginnenden und aus der weiter fortschreitenden Affektion in den Thierkörper geführt werden

müssen, um vielleicht so eine möglichst grosse Menge Contagium zu gewinnen. Und allerdings möchte nach einer Angabe Magendie's*) sich auf diesem Wege ein positives Ergebnis herausstellen. Er erzählt nämlich, daß, nachdem er selber eine Unze Cholerablut ohne allen Erfolg injicirt, sein Präparator Herr Loir folgenden Versuch gemacht habe. Es wurden einem Hunde acht Unzen Blut aus der Jugularis entzogen und dieselben durch eine ebenso grosse Quantität**) Cholerablutes ersetzt. Der Hund starb unter Erscheinungen, die der Cholera sehr glichen: er rebrach sich und hatte Darmausleerungen (was für welche ist nicht gesagt). Das ganze Venensystem war mit schwarzem Blute überfüllt und die Därme insbesondere boten einen Anblick dar, welcher den im Froststadium gestorbener Cholerakranker ins Gedächtniss zurückrief. Magendie, welcher dies Praparat seinen Zuhörern zeigte, fügte noch hinzu: „Es ist merkwürdig, daß das Blut der Cholerakranken in kleiner Dosis injicirt, nicht schadete, hingegen in grosser Dosis, so daß es auf die Zusammensetzung des gesunden Blutes einen Einfluß üben konnte, das Thier mit Symptomen, die denen der Cholera gleich waren und in Zeit von acht Stunden sterben ließ.“ Freilich ist nicht zu leugnen, daß, so lange in einem solchen Versuche nicht alle Symptome der Cholera im Leben constatirt sind, die Wirkung einer so beträchtlichen Quantität physikalisch und chemisch veränderten Blutes auch auf anderen als contagiosen Bedingungen beruhen könnte.

II. Impfversuche mit den Ausleerungen Cholerakranker.

Es muß auffallen, daß trotz mancher bedeutungsvollen Beobachtungen über die Wirkung der Choleradejectionen, doch

*) Vorlesungen über die epidemische Cholera von Magendie, deutsch bearbeitet von Dr. Hirsch. p. 80.

**) Es ist zu bedauern, daß nicht angegeben, wie diese acht Unzen eingespritzt wurden.

im Ganzen bis jetzt mehr ihre chemische und mikroskopische Beschaffenheit die Forschung beschäftigt hat. Dies liegt wahrscheinlich darin, dass die ersten Versuche über den Einfluss jener Ausleerungen auf den menschlichen und thierischen Organismus negativ ausfielen und dass die allerdings geringere Zahl positiver, mehr zufälliger Erfahrungen, theils unbekannt blieb, theils unter den Drangsalen des praktischen Berufs während einer solchen Epidemie, nicht weiter beachtet wurde.

Man kann in Betreff der Versuche mit Choleraausleerungen absichtliche und zufällige unterscheiden, und da es gewiss von Interesse ist, die bisher Aufgezeichneten kennen zu lernen, so lasse ich sie hier der Reihe nach folgen. Zu den absichtlichen gehört der seiner Zeit berühmt gewordene des Dr. Joy in Warschau*), welcher eine Quantität des Erbrochenen (wieviel wird nicht angegeben) ohne Furcht und ohne Wirkung zu sich nahm.

Aus den höchst interessanten Zusammenstellungen, welche Franz, Edler v. Hildenbrandt, von allen auf Cholera bezüglichen Beobachtungen der Thierwelt giebt**), scheint hervorzugehen, dass bereits im Jahre 1831 in Galizien die Ausleerungen Cholerakranker Hunden, Katzen und Hühnern in den Magen gebracht wurden, dass aber sehr widersprechende Resultate gewonnen seien.

Offenbar von den Vorstellungen geleitet, welche wir mit der Inokulation von Vaccineflüssigkeit oder Chankereiter zu verknüpfen pflegen, hat Namias***) Versuche mit den Choleraexkrementen in der Art angestellt, dass er dieselben mittelst einer Impfnadel unter die Haut von Kaninchen brachte; aber ohne allen Erfolg.

*) *Omodei, annali universali.* Bd. 85.

**) *Ueber das gleichzeitige Erkranken der Thiere und Pflanzen zur Zeit herrschender Epidemien, besonders der epidemischen Cholera; in den österreichischen medicinischen Jahrbüchern, neueste Folge.* Bd. XVII.

***) *Omodei, annali universali.* I. c.

In der neusten Zeit endlich hat C. Schmidt *) einem jungen zwölf Stunden nüchternen Kater 50 Gr. Choleradejectio-nen in den Magen gesprützt, ohne dass sich die mindeste krankhafte Veränderung während mehrerer Tage gezeigt hätte.

Diesen absichtlichen Versuchen mit fast nur negati-
vem Resultate, stehen einige zufällige meist positive Beob-
achtungen gegenüber, welche uns einer besonderen Aufmerk-
samkeit werth erscheinen:

Als Pendant zu dem Dr. Joy erzählt C. Schmidt **), dass ein Betrunkener aus Versehen ein halbes Bierglas erbro-
chener Flüssigkeit hinuntergestürzt, seinen Rausch ausgeschla-
fen und vollkommen gesund geblieben.

Aus Polen wird berichtet ***) , dass der Hund des Lieutenants K., dessen Herr am 22. Octbr. 1831 an der Cholera gestorben war, einen grossen Theil der ausgeleerten Flüssigkeiten zu sich genommen und in der Nacht vom 22. auf den 23. desselben Monats unter den Erscheinungen der Cholera krepirt sei. Die Section des Hundes ergab dieselben Resultate, wie bei menschlichen Cholerafällen.

In mehreren Kreisen Galiziens starben zur Zeit der ersten Choleraepidemie Hunde und Katzen, welche die Auswurfsstoffe cholerakranker Menschen verzehrten, zum Theil unter cholera-ähnlichen Symptomen, zum Theil trugen sie keinen Nachtheil davon ****).

Otto in Breslau beobachtete, dass ein Hund, der seinem Herrn in das Spital gefolgt war und von dem Ausgebrochenen gesoffen hatte, die Cholera bekam und daran krepirte †).

Diesen Fällen kann ich einen analogen aus der vorjährigen Epidemie anreihen, den ich hier so ausführlich als es das Interesse des Gegenstandes zu erfordern scheint, mittheile.

*) l. c. p. 81.

**) ibid.

***) Oesterr. medicin. Jahrbücher. Bd. XVIII. p. 240.

****) ibid.

†) Hering, specielle Pathologie und Therapie für Thierärzte. 1849.
pag. 369.

Der Herr eines grossen Haushundes hatte schon mehrere Tage an Durchfall gelitten. In der Nacht vom 23. auf den 24. Aug. ward er von zahlreicheren Ausleerungen befallen, die bis gegen vier Uhr Morgens, nach Aussage seiner Umgebung, dem Chamillenthee glichen, also ohne Zweifel noch gallig gefärbt waren. Von diesem so beschaffenen Stuhlgange hatte der bis dahin vollkommen gesunde Hund um jene eben angegebene Zeit zweimal gesoffen, so dasf ihn der Besitzer selber noch davon zurück scheuchte. Alsdann blieb er bis zum Ableben seines Eigenthümers, welches am 24. 2 Uhr Nachmittags erfolgte, unter dem Bette desselben liegen, nur bei der Ankunft des ihm fremden Arztes mit lautem Bellen hervorstürzend. Als der Herr verstorben, sprang er auf dessen Bette, beroch ihn überall, gleichsam als wollte er sich von seinem Tode überzeugen und wurde alsbald von Erbrechen einer weissen Flüssigkeit und Purgiren einer gelblichen, höchst übelriechenden, dünnen Masse befallen. Er winselte dabei mit schwacher Stimme und streckte die Pfoten steif von sich. Um 9 Uhr Abends war er todt. Am folgenden Morgen ward das Thier nach der hiesigen königlichen Thierarzeneischule gebracht und von dem Herrn Professor Hertwig, mehreren Eleven der Anstalt und mir obducirt. Schon während der Section floß dem Hunde eine beträchtliche Menge vollkommen reiswasserartiger Flüssigkeit aus dem Maule, eine noch grössere ergoss sich aus dem beim Eröffnen der Bauchhöhle zufällig angeschnittenen Magen. Die Serosa des ganzen *tractus intestinalis* war theils venös, theils capillar injicirt. Die Schleimhaut zeigte nach Entfernung der sie bedeckenden, weissen, schleimig-flockigen Masse, vom Magen bis zum Mastdarme eine feine Röthung. Diese war namentlich sehr zart auf den theils quer, theils längs verlaufenden Schleimhautfalten und kranzförmig um einzelne der Peyer'schen Plaques. Letztere zeigten theilweise eine stärkere Anschwellung, als dies im Normalzustande zu sein pflegt; an manchen waren die einzelnen Drüsencapseln durch ihre weissliche Färbung sehr deutlich wahrzunehmen, und boten ein zierliches mosaikartiges Ansehen dar. Im Blind-

und Mastdarme, die stellenweise ebenfalls geröthet waren, befand sich noch etwas festerer graugrünlicher Koth. Was die Beschaffenheit der Leber, Milz und Nieren anbetrifft, so war mir zu jener Zeit das normale Verhalten dieser Organe beim Hunde nicht dermaßen geläufig, dass ich über die etwa vorhandenen geringeren Abweichungen ein Urtheil hätte fällen können. Die Gallenblase zeigte eine grasgrüne Färbung und einen dickflüssigen schwarzgrünlichen Inhalt. Das Herz und die venösen Gefäße waren mit einem schwärzlichen dem der menschlichen Cholera ganz ähnlichen Blute überfüllt.

Dieser zufälligen Beobachtung reihe ich eine Anzahl von Versuchen bei Hunden mit den Ausleerungen Cholerakranker an. Ich habe nur im Allgemeinen zu bemerken, dass die zu den folgenden Experimenten gebrauchten Thiere stets mehrere Tage vorher beobachtet wurden und dass ich ihnen 10—12 Stunden vor der Applikation jener Entleerungen die Nahrung entzog, um so einer vollständigeren Einwirkung auf den Magen versichert zu sein.

Erster Versuch.

Ein 46jähriger Mann, welcher schon mehrere Tage an Durchfällen gelitten, zu denen sich dann Erbrechen gesellte, kam am 1. Septbr. ins Hospital. Als ich ihn den Abend desselben Tages sah, waren bereits alle Zeichen der asphyktischen Cholera ausgebildet und ihm innerlich 2 Dosen *Ammon. carbon.* jede zu 5 Gran gereicht worden. Ich fing nun in zwei ganz reinen Steckbecken zwei Reiswasserstühle auf, von denen der erstere einen üblen an Fäkalmaterie erinnernden Geruch, der letztere keinen hatte. Beide wurden einem kräftigen Wachtelhunde um 8 Uhr Abends theils in den Rachen gegossen, theils in den Afters gesprützt. Die ganze auf diese Art beigebrachte Quantität betrug vier Unzen. Am folgenden Morgen (2. September) hatte das vollkommen muntere Thier sein Futter (Brot und Wasser) verzehrt, dagegen bereits am Nachmittage frisch hingesetztes nicht weiter berührt. Das Lager war feucht, ob von Harnblasen oder Darminhalt, konnte

nicht entschieden werden. Ich ließ ein neues bereiten. Am 3. Septbr. Morgens sechs Uhr ward der Hund auf dem ganz trocknen Stroh todt gefunden. Beim Aufheben stürzte ihm eine weissliche Flüssigkeit aus dem Maule.

Die gegen Mittag vorgenommene Section ergab folgendes: Der ganze *Tractus intestinalis*, besonders aber der Dünndarm, hatte äußerlich ein eigenthümlich mattweisses, wie aufgeweichtes Ansehen, dabei in seinem peritonälen Ueberzuge hier und da capillare Injection. Sein Inhalt bestand aus einer mäfsigen Quantität grauweisser, schleimiger Flüssigkeit, welche unter dem Mikroskope theils Epithelien, theils Schleimkörper und amorphe Masse zeigte. Die Schleimhaut des Magens war grau und geschwelt, ebenso die des Dünndarms, nur im Duodenum fand ich einzelne, grösere injicirte Stellen. In der Nähe der Cöcalklappe ragte eine Peyer'sche Drüse beträchtlich über der Schleimhaut hervor und in ihr sowohl wie in den übrigen geschwellten Plaques waren die einzelnen Follikeln geplatzt, wodurch ein siebförmiges Aussehen entstand. Die Cöcalklappe selber zeigte sich blutig infiltrirt und im Dickdarme, den noch grauliche, ziemlich consistente Kothmassen anfüllten, fanden sich überhaupt zahlreiche Sugillationen und Injection der Schleimhaut. Die Leber und Milz schienen nicht auffällig verändert. (So weit ich nämlich relativ gesunde Hunde zu untersuchen Gelegenheit fand, ist die Leber dunkelbraunroth und die Gallenblase saftig grün mit einem schwarzgrünen Inhalte, dessen Consistenz wahrscheinlich variiert. Die Milz hat im Normalzustande eine violette Färbung, die von dunkelrothen Fleckchen unterbrochen wird). Die Nieren des in Rede stehenden Hundes waren hyperämisch mit einzelnen helleren Stellen in der Medullarsubstanz. (Bei blofser Berücksichtigung derselben menschlichen Organe, konnte man leicht zu der Meinung gelangen, daß jene helleren Stellen durch Exsudat entfärbt seien. Dem war aber nicht so. Eine Vergleichung normaler Hundenieren zeigt nämlich, daß die ganze Medullarsubstanz eine weissliche, dem Sehnenge- webe nicht unähnliche Färbung hat, die sich von der etwas

dunkleren Cörticalschicht durch einen schmalen wellenförmig verlaufenden rothen Streifen absetzt). Die Lungen waren gesund; das Herz nicht ausgedehnt und theils mit flüssigem dunklen Blute, theils mit einigen helleren Faserstoffgerinnseln gefüllt.

Was schliesslich den Kranken anbetrifft, von welchem ich den Stuhlgang zu dem obigen Versuche entnommen, so starb er noch in derselben Nacht. Die Section ergab starke Schwelung der solitären und peyerischen Drüsen im Ileum bis über die Cöcalklappe hinaus; im Dickdarme Blutaustritt in der Schleimhaut, so wie theils venöse, theils capillare Injection im ganzen Verlaufe des Dünndarms.

Zweiter Versuch.

Ein Mann von 51 Jahren war am Morgen des 7. Septembers ohne alle nachweisbare Veranlassung von der Cholera befallen worden. Ich sah ihn gegen Mittag, wo ein kaum fühlbarer Puls und die sonstigen Zeichen der asphyktischen Form sich vorfanden. Er hatte innerlich noch nichts genommen. Ich fing nun in einem wohl gereinigten Steckbecken eine Darmentleerung auf, welche geruchlos und fast ganz wasserklar, nur sehr wenig weissliche Flocken enthielt. Eine Unze davon ward sogleich nach der Entleerung (12 Uhr Mittags) einem gesunden kräftigen ziemlich grossen Schäferhunde in den Rachen gegossen. Er verschluckte die Flüssigkeit ohne Widerstreben, fraß unmittelbar darauf sein Futter (Fleischsuppe, Brod und Gemüse) mit gutem Appetite und blieb an demselben Tage vollkommen munter. Am folgenden Morgen (den 8. Septbr.) fand ich seinen Koth dunkelbraun und breiig, während er Tages zuvor von derselben Farbe, aber fest gewesen; des Nachmittags ward eine schwärzliche ganz dünnflüssige Entleerung auf dem Stroh bemerkt, der Hund schien aber nicht gerade leidend. In der Nacht starb er; noch gegen 11 Uhr Abends hatte ihn der Wärter schwach winselnd in einer Ecke des Stalles liegen sehen. Ob Erbrechen im Verlaufe der Krankheit da gewesen, kann ich nicht sagen, wenigstens fand sich auf

dem Lager nichts, was einer solchen Meinung hätte Vorschub leisten können; denn die eben erwähnte dünne schwärzliche Masse rührte, wie wir sogleich sehen werden, aus dem unteren Theile des Darmkanals. Die am 9. September 11 Uhr Morgens angestellte Section zeigte Folgendes: Alle Muskeln hatten eine auffallend livide Färbung und aus ihren Gefäßen quoll ein schwärzliches dickflüssiges Blut hervor. Die Schleimhaut des Magens fast überall besonders im Fundus und gegen den Pylorus hin stark geröthet und mit einem zähen schmutzig grauen Schleime überzogen; die Muskularis war nicht betheiligt, die Serosa nur wenig. Der untere Theil des Dünnd- und der ganze Dickdarm enthielten etwa 2 Unzen einer schwarzgrünlichen höchst übel riechenden Flüssigkeit, welche mikroskopisch untersucht Darmepithelien und auch Blutkörperchen zeigte. Vom Duodenum ab bis zum Mastdarme fast überall eine sehr lebhafte oberflächliche und punktförmige Röthung, die offenbar theils von einer Injection und theils von einem Blutergusse in den einzelnen Zotten herührte, sie wechselte oft ab mit feinen weisslichen Punkten, den angeschwollenen Villi. Besonders schön war dies Verhalten im Duodenum und etwas oberhalb der Cöcalklappe wahrzunehmen, wo auf der Höhe der Schleimhautfalten die rothen und in den zwischen ersteren befindlichen Furchen die weissen Zotten hervorragten. An manchen Stellen griff die Hyperämie in die tieferen Schichten der Mukosa, während die Muskularis davon frei blieb. Alle zum Darm laufenden Venen waren von einem schwarzen schmierigen Blute ausgedehnt und der peritoneale Ueberzug des ersteren stark injicirt. Die im oberen Abschnitte des Dünndarms vorhandenen Peyer'schen Drüsen fand ich in ihrer Peripherie ringförmig angeschwollen, wodurch der mittlere Theil vertieft erschien; die unteren Plaques, etwa 13 an der Zahl, ragten mit ihrer ganzen Fläche beträchtlich hervor und namentlich zeichnete sich ein $2\frac{1}{2}$ " langer, welcher unmittelbar an der Cöcalklappe lag, durch bedeutende Schwelung und Röthung aus. Diese letztere befand sich wiederum vorzugsweise in den Zotten und es gewährte einen sehr zier-

lichen Anblick, wenn Kränze rother Villi die unversehrten weisslichen abnorm grossen Drüsenkapseln umgaben. Eine Ablagerung fester Substanz konnte ich in allen diesen Gebilden nicht wahrnehmen. Der Blinddarm, dessen Schleimhaut ebenfalls geröthet war, enthielt noch graugrünliche Kothbröckel. Leber schwarzroth mit einer zähflüssigen schwarzgrünen Galle. Milz vielleicht auch dunkler als im gesunden Zustande. Nieren hyperämisch, jedoch noch grosse Stellen der pyramidalen Substanz von normaler weisslicher Farbe. Die mikroskopische Untersuchung vermochte keine Exsudation in den Nierenkanälchen aufzufinden. Harnblase beträchtlich mit Harn angefüllt*). Der rechte Ventrikel und Vorhof von einem schwärzlichen schmierigen Blute stark ausgedehnt, während der linke nur wenig von derselben Beschaffenheit enthielt. Keine Sugillationen unter dem pericardialen Ueberzuge. Lungen normal.

Der Kranke, dessen Stuhlgang die eben geschilderten Veränderungen bei dem Hunde hervorgerufen, starb noch an demselben Tage (1. Septbr.) 4 Uhr Nachmittags. Die Section ergab die gewöhnlichen Erscheinungen der Cholera. Der grösste Theil des Dünndarms enthielt eine grauliche mehr schleimige Flüssigkeit, während erst im unteren Theile desselben und im Dickdarme dünnere reiswasserartige Massen sich vorfanden.

Dritter Versuch.

Am 12. Octbr. Nachmittags 5 Uhr sprützte ich einem einjährigen Schlächterhunde, der bereits in Folge eines anderen Versuchs (cf. p. 46) eine fünftägige Diarröe gehabt und überstanden, drei Unzen Cholerastuhl in den Magen. Derselbe war von einem 60jährigen Manne zwölf Stunden nach dem Beginne der Krankheit, welche unter asphyktischen Erscheinungen bald

*) Herr Dr. Stich, welcher bei dieser Section zugegen war, kochte etwas von dem Harn. Es zeigte sich eine Trübung. Ueber die Natur dieser letzteren kann ich jedoch nichts aussagen, da ich den Harn nicht weiter auf seine Reaction und auf sein Verhalten gegen Mineralsäuren untersucht habe.

darauf tödtlich verlief. Die Flüssigkeit war fast ganz geruchlos und wenig Flocken enthaltend, die ich durch Filtration abgeschieden. Am folgenden Morgen hatte der Hund sein Futter (Brod und Kartoffeln) verzehrt und schien ganz munter. Am Mittage fand ich eine etwas dünne gelblich gefärbte Kothentleerung und wie es schien ausgebrochene Kartoffeln auf dem Lager. Nachmittags gab das Thier eine weissliche schleimige Flüssigkeit *per os* von sich und bald darauf erfolgte eine mehr wässrige gelbliche Kothentleerung. Krampfhaste Contractionen oder besondere Kälte der Extremitäten und Pulslosigkeit habe ich nicht wahrnehmen können. Die Beobachtung musste leider unterbrochen werden und der Tod des Thieres erfolgte wahrscheinlich in der Nacht. Die am folgenden Tage angestellte Section ergab eine nicht gerade reichliche weisslich schleimige Flüssigkeit im Magen- und Darmkanal, nur im Mastdarme gelblichen dünnen schäumigen Koth; die übrigen Veränderungen der Schleimhaut, der Peyer'schen Drüsen und die Beschaffenheit des Herzens sowie seines Inhaltes wie in der ersten Beobachtung (p. 42). Nieren hyperämisch mit einzelnen weisslichen Stellen; Harnblase contrahirt. Muskeln des Rumpfes blauroth.

In den nun folgenden Versuchen, welche nicht tödtlich abließen, bewirkten die Choleradejectionen Hunden durch Maul oder Aster beigebracht zum Theil wenigstens Durchfälle. Da diese letzteren namentlich bei jüngeren Thieren auch unter verschiedenen diätetischen*) und pathologischen**) Verhältnissen vorkommen, so wurden natürlich nur solche Hunde zu den Experimenten verwendet, welche während einer mehrtägigen Beobachtung festen, geformten Koth abgesetzt hatten.

*) Rohes Pferdefleisch, wie es den mir zu Gebote stehenden Thieren gewöhnlich, ehe ich sie erhielt, gereicht worden, macht dünne Fäces.

**) Bei Würmern im Darmkanale wird ein mehr eiweißartiger und schleimiger Koth beobachtet. (Delabere Blaine: die Krankheiten der Hunde; aus dem Englischen. p. 29).

Vierter Versuch.

Von zwei einjährigen Schlächterhunden wurden am 22. Septbr. dem einen zwei Drachmen, dem anderen eine Unze etwas übelriechenden Cholerastuhls in den Rachen gegossen. Der erstere zeigte während mehrerer Tage gar keine Veränderung seines festen schwarzbraunen Kothes; der letztere hatte bei einer gemischten Diät (Brot und Fleisch) während fünf Tagen zuweilen in vierundzwanzig Stunden mehrere Male Ausleerungen. Dieselben waren dünn, schwärzlich, von unangenehm süßlichen Gerüche und glichen nach Aussehen und Consistenz den im zweiten Versuche beobachteten. Das Thier fraß übrigens mit gutem Appetite bei seiner Diarrhöe, welche sich dann allmählig verlor.

Die zu diesem Versuche gebrauchte Flüssigkeit rührte von einem Geisteskranken, der am 22. Septbr. die Zeichen einer mässigen *cholera asphyctica* dargeboten. Er starb am folgenden Tage und die Section ergab Röthung der Schleimhaut des Jejunum, Schwellung der Solitärdrüsen besonders im Ileum, weniger der Peyer'schen. Der Inhalt des Darmes war bereits gelblich, wie denn auch der Kranke vor seinem Ende noch grünes Erbrechen und gelbliche Stühle gehabt hatte.

Fünfter Versuch.

Einem Bastard von Wachtelhunde gab ich den 1. Septbr. zwei Drachmen des Erbrochenen eines sechsjährigen Mädchens, welches pulslos nach dem Spitäle gebracht worden. Die wasserklare Flüssigkeit enthielt nur wenige, etwas schwärzlich-punktierte Flocken. Es zeigte sich während mehrerer Tage nicht die mindeste Veränderung in dem Befinden und in den Kothentleerungen des Thieres.

Sechster Versuch.

Am 4. Octbr. wurden einem mittelgroßen Wachtelhunde sieben Unzen Cholerastuhl eines sechzehnjährigen Knaben,

der in etwa funfzehn Stunden asphyktisch zu Grunde ging, theils *per os* theils *per anum* eingesprützt. Die Flüssigkeit, welche erst sechs Stunden nach ihrer Entleerung applicirt werden konnte, hatte einen etwas üblichen Geruch und zeigte sich auch, nachdem sich die Flocken zu Boden gesenkt, weisslich getrübt. Am folgenden Tage hatte der Hund noch nicht gemistet. Hingegen fand ich am 6. theils weichen gelblich gefärbten Koth, theils eine flüssige schleimig weissliche Masse, die wahrscheinlich erbrochen war, da sich in derselben und von ihr überzogen geschnittenes Weisbrod befand, welches ich dem Thiere hatte reichen lassen. Am 7. und 8. fraß es nichts, hatte aber eine reichliche Menge wässrigen, hellgelben Kothes abgesetzt. Andere auffällige Erscheinungen konnte ich nicht wahrnehmen, Am 9. Freslust, jedoch noch ebenso beschaffener ganz dünner Mist. Vom 10. ab fing der letztere an allmälig fester zu werden. Als Nahrung hatte der Hund während der ganzen Zeit nur Vegetabilien bekommen.

Fassen wir die Thatsachen zusammen, welche aus den so eben erzählten Versuchen sich ergeben, so sind es folgende: Auf die Einbringung von einer Unze bis sieben Unzen Cholerastuhl in den Darmkanal von Hunden erfolgte entweder Erbrechen einer weisslichen schleimigen und Purgiren einer bald schwärzlichen bald gelblichen Flüssigkeit, welches beides sich nach einiger Zeit wieder verlor, oder es führten diese eben genannten Symptome in 30—36 Stunden den Tod ohne Zweifel unter asphyktischen Erscheinungen herbei. Die Section ergab alsdann Veränderungen, welche mit den bei menschlicher Cholera im *stadium algidum* beobachteten sehr viel Aehnlichkeit darboten.

Ferner ersehen wir aus den obigen Versuchen, dass die Gröfse der Wirkung bald in gradem Verhältnisse steht zu der Menge des gereichten Cholerastuhls, bald nicht. Denn der Hund des dritten Versuches hatte von einer Unze dieser Flüssigkeit nur Purgiren bekommen (cf. die 4te Beobachtung), starb

aber von drei Unzen. Hingegen hatten im zweiten Versuche eine Unze und im dritten drei Unzen bereits tödtliche Wirkung zur Folge, während im sechsten Versuche durch sieben Unzen nur eine bald wieder verschwindende Diarrhöe entstand.

Kleinere Dosen von zwei Drachmen des Erbrochenen *) oder des Stuhls erschienen ganz wirkungslos (cf. den vierten und fünften Versuch und den oben von C. Schmidt erwähnten).

Endlich ergiebt sich aus dem dritten Versuche, dass die Choleraflüssigkeit, auch, von den Flocken durch Filtration geschieden, die gleichen Wirkungen entfaltete.

Aus dieser Zusammenstellung der experimentel gewonnenen Thatsachen resultiren nun folgende Fragen:

Lässt sich für jetzt über das in den Cholerastühlen thätige Agens etwas Näheres aussagen?

Wie erklären sich seine bald negativen, bald positiven kleineren oder grösseren Wirkungen?

Endlich sind wir nach den vorliegenden Beobachtungen berechtigt jenes Agens als einen wirklichen Ansteckungsstoff, als ein die Cholera weiter fortpflanzendes Princip zu betrachten?

Was die erste Frage betrifft, so belehren uns bekanntlich die chemischen Analysen der weissen Ausleerungen, dass im Vergleiche mit dem Wassergehalte (98 %) derselben, die Menge der festen anorganischen und organischen Bestandtheile (eiweißartige Materien, Gallensubstanz) ganz außerordentlich gering ist und dass wir, wenigstens in der bis jetzt gewonnenen Kenntniß dieser Substanzen, nicht die mindesten Anhaltspunkte für eine Erklärung jener perniciösen Wirkungen finden können. Ich habe außerdem noch einen Versuch mit den anorganischen Materien jener Flüssigkeit angestellt, obgleich das homöopathische Verhalten derselben schon *a priori* keinen Erfolg versprach.

*) Wenn das Erbrochene in grösseren Mengen gereicht worden wäre, so hätte es wahrscheinlich ähnliche Wirkungen gehabt, wie die Stuhlgänge, wofür auch der Fall von Otto spricht (cf. ob. p. 39).

Es wurden phosphorsaurer Kalk, essigsaures Natron, Chlor-natrium, Chlorkalium, kohlensaures und phosphorsaures Natron und kohlensaures Ammoniak mit Wasser in dem von Witt-stock*) angegebenen Verhältnisse gemischt und fünf Unzen dieser Flüssigkeit einem Hunde durch Maul und After gegeben: Es konnte nicht die mindeste Wirkung beobachtet werden.

Was ferner die Frage nach der Ursache jener bald negativen **), bald positiven Wirkungen der Choleraausleerungen anbetrifft, so müssen wir hier um zu antworten wieder auf die Anschauungsweisen zurückkommen, welche von uns oben bei dem Blute geltend gemacht wurden. Entweder nämlich ist jenes Agens nicht zu jeder Zeit in den Choleraausleerungen vorhanden oder es befindet sich nicht immer in der zur Wirkung erforderlichen Quantität darin. Im ersten Falle möchten wir glauben, daß es nicht fortwährend aus dem Blute abgeschieden wird; im anderen, der für uns mehr Wahrscheinlichkeit hat, daß es häufig durch den sehr großen Wassergehalt der Dejectionen in einem zu verdünnten Zustande sich befindet ***).

Wenn auch durch Versuche diese Alternative kaum völlig wird entschieden werden können, so scheint doch für jene letztere Auffassungsweise das vierte Experiment zu sprechen, wo von einem und demselben Cholerastuhle zwei Drachmen

*) Poggendorf's Annalen. Bd. XXIV.

**) Cf. meinen 4ten und 5ten Versuch. Ferner C. Schmidt l. c. p. 81. Er fügt noch hinzu: „daß Hunde ohne Weiteres die erbrochenen Massen ihrer cholerakranken Herren auflecken, ist eine gewöhnliche Erscheinung.“ Uebrigens scheint aus der Darstellung desselben Autors hervorzugehen, daß er auch an positiven Resultaten nicht zweifelt, denn er sagt: „Choleradejectionen in's Darmrohr gesunder Individuen gebracht, veranlassen nicht bei Jedem die bezeichnete Symptomenreihe.“ (ibid.).

***) Darin hat auch ohne Zweifel die Erfolglosigkeit der von Namias (cf. oben p. 39) mit der Nadel angestellten Impfversuche ihren Grund.

bei einem Hunde gar nichts, hingegen eine Unze bei einem zweiten Thiere Diarrhöe bewirkten, und eben dieses alsdann (p. 45) nach drei Unzen unter choleraartigen Erscheinungen starb.

Wir haben schon oben beim Blute unzweifelhaft ansteckender Krankheiten ähnliche Verhältnisse darzuthun gesucht. Hier erwähnen wir nur der, trotz aller angewendeten Vorsicht, so oft vergeblichen Impfungen mit dem Speichel tollwütiger Hunde *) und insbesondere der Versuche von Viborg **) mit dem Urin rotzkranker Pferde. Derselbe berichtet z. B. von einem Esel, welchem noch warmer Urin eines in hohem Grade rotzigen Pferdes so in das linke Nasenloch gesprützt wurde, dass er durch das rechte wieder ausfloss. Das Thier blieb vollkommen gesund und wurde dann nach sechs Wochen zu einem anderen Rotzversuche gebraucht, an welchem es zu Grunde ging. Von fünf Pferden, die mit eben solchem Urin in derselben Weise geimpft wurden, erkrankten nur zwei am Rotze.

Viborg selbst spricht hier die Vermuthung aus, dass die Nieren nicht immer, sondern nur unter gewissen Umständen, die ansteckende Substanz mit dem Urine absondern ***).

Wir kommen nun endlich zu der dritten Frage, ob die vorgelegten Thatsachen uns berechtigen, jenes Agens als ein die Cholera fortspflanzendes Contagium zu betrachten?

Man wird gewiss nicht leugnen, dass sowohl die von Anderen beigebrachten Beobachtungen, als auch meine eigenen und die daran geknüpften Analogien mit unzweifelhaft contagiosen Krankheiten, manche Wahrscheinlichkeit dafür geben, dass die Choleradejectionen einen wirklichen Ansteckungsstoff in sich bergen, welcher, wenn in gehöriger Quantität vorhanden, wirksam ist. Allein bei organischen Verhältnissen, in denen ein Phänomen so oft

*) cf. Hertwig I. c.

**) I. c. p. 316 u. s. f.

***) I. c. p. 328. Vergl. auch das oben (p. 34) von Ricord's Impfungen mit syphilitischem Urin Angegebene.

an einen Abgrund vieler anderen führt, gehört zu einem vollgültigen Beweise die Beseitigung auch des geringsten Zweifels *). Dies würde meiner Ansicht nach in unserem Falle dann stattfinden, wenn ich entweder bei dem einen oder dem anderen meiner Versuche alle Erscheinungen der menschlichen Cholera beobachtet hätte; oder wenn ich nachweisen könnte, dass die von mir angegebenen, nicht in jeder Beziehung der Cholera gleichenden Symptome, mit denjenigen völlig übereinstimmten, welche in manchen Ländern als Cholera-epidemie der Hunde bezeichnet worden sind. Allein weder die eine noch die andere dieser beiden Forderungen ist durch meine Versuche vollkommen erfüllt. Denn was die Vergleichung mit Choleraepidemien bei Hunden anbetrifft, so besitzen wir darüber leider sehr unvollständige Angaben, aus denen allerdings hervorgehen scheint, dass häufig nur choleraähnliche Symptome beobachtet worden sind **). Auf der anderen Seite aber kann

*) Wie nötig gerade hier diese Vorsicht ist, geht unter andern aus folgendem Versuche hervor. Von einem dünnen mit Gallenpigment reichlich gefärbten Stuhlgange eines Mannes, der ohne nachweisbare Ursache eine nur drei Tage andauernde Diarrhöe bekommen, goss ich eine Unze einem munteren Spitzes in's Maul. Am folgenden Morgen stellte sich bei demselben Erbrechen und Durchfall einer gelblichen schleimigen Flüssigkeit ein und nach siebzehn Stunden war das Thier todt. Die Obduktion ergab dunkles Blut im Herzen und in allen Gefässen, Lungen gesund. Schleimhaut des Magens so wie die des übrigen *tractus intestinalis* mehr oder weniger besonders in den Zotten geröthet und mit einem blaßgelblichen zum Theil schaumigen Schleime überzogen. In der Nähe der Cöcalklappe mehrere angeschwollene peyer'sche Drüsen. Leber dunkelbraunroth, Gallenblase mit einer dünnen, ganz blaßgrünen Galle gefärbt. Harnblase contrahirt, Milz und Nieren normal.

Die Section jenes Kranken, der drei Wochen später starb, ergab Markschwamm der Leber, des Magens und vieler Lymphdrüsen. Aus Mangel an brauchbaren diarrhöischen Stuhlgängen habe ich diese Versuche nicht fortgesetzt.

**) So berichtet Dr. Nekola (Oesterr. medic. Jahrbücher Bd. XVIII), dass in Böhmen während der Choleraepidemie häufig Hunde unter choleraartigen Zufällen erkrankten. Sie verloren ihre Munterkeit,

ich nicht behaupten, daß irgend einer meiner mit Choleradectionen gefütterten Hunde alle Zeichen der menschlichen Cholera dargeboten hätte. Namentlich fehlten die reiswasserartigen Entleerungen durch den After; wir haben nur schwarzen oder gelblichen dünnflüssigen Koth gesehen. Manche anderen Symptome, wie Krämpfe, Pullosigkeit, kalte Zunge u. s. w. mögen in den letzten Stunden vor dem Tode, wo ich die Thiere zu sehen verhindert ward, dagewesen sein*). Am nächsten der menschlichen Cholera kam offenbar der dritte Versuch, in welchem die weissliche Masse sich bis zum oberen Theile des Mastdarms erstreckte, so daß wahrscheinlich bei einiger längeren Lebensdauer ebenso gefärbte Dejectionen *per anum* aufgetreten wären.

Gerade diese Beobachtung so wie jene zufällig von mir gemachte (cf. p. 40), zusammengehalten mit der von Otto

ihre Freslust, bekamen Durchfälle (welcher Art ist nicht gesagt) und starben unter Convulsionen in zwei bis drei Tagen. Ebenso unbestimmt mit der bloßen Bezeichnung choleraartig oder choleraähnlich lauten die Nachrichten aus anderen Gegenden Oesterreichs und aus Madras, in welcher letzteren Region sogar über die Hälfte der Hunde an heftigem Erbrechen und Purgiren zu Grunde gingen (ibid.).

*) Daß wirklich die Hauptzeichen des *Stadium algidum* der menschlichen Cholera bei Hunden vorkommen, geht namentlich aus einer vor Kurzem in England gemachten Beobachtung hervor, die um so interessanter ist, als hier, wie es scheint, auch eine Uebertragung vom Hunde auf dessen Besitzerin stattfand. In St. Ives (Cornwall) wurde Freitag den 14. September 1849 der Hund einer armen Frau plötzlich von Erbrechen und Purgiren befallen. In sehr wenigen Stunden nahmen die Ausleerungen, sowohl die *per os* als *per anum* den Reiswassercharakter der Cholera an. Alle sichtbaren Schleimhäute boten ein bleifarbenes Aussehen und der Hund starb am folgenden Tage unter heftigen Krämpfen etwa 24 Stunden nach seinem Erkranken. Während dieser Zeit hatte die Frau den Hund auf ihrem Schoofse in Flanell gewickelt und auch in ein warmes Bad, wenngleich ohne Erfolg, gebracht. Am 16., etwa drei Uhr Morgens, erkrankte die Frau selber, war bereits nach vier Stunden collabirt und starb am 18. vier Uhr Morgens. (*The Veterinarian by Percivall.* 1849. p. 661).

und aus Polen mitgetheilten, scheinen darauf hinzuweisen, daß es ferneren, vielleicht noch mehr variirten *) Versuchen gelingen wird, eine allen Anforderungen entsprechende Cholera bei Hunden zu erzeugen.

Freilich wäre selbst in diesem günstigen Falle nur immer erst ein fixes Contagium in den Ausleerungen nachgewiesen und es bedürfte dann noch einer öfteren Wiederholung und Modificirung jenes von C. Schmidt sehr zweckmäßig angestellten Experimentes **), um über das Dasein eines flüchtigen Ansteckungsstoffes weitere Aufschlüsse zu erhalten.

*) Es wären namentlich die Wirkungen der ersten, noch fäculenten Entleerungen zu prüfen und ferner Injectionen von Cholerastoffen in die Harnblase anzustellen, um den Einfluß der Resorption auf Blut und Darmkanal zu studiren.

**) Auf dem Boden eines 0,5 Cubikmeter fassenden, durch 3 Paar Glasscheiben erhellten Blechkastens, wurden circa 1 Liter Cholera-dejectionen nebst 30 Gran Blut eines Kranken von 30 stündiger Transsudationsdauer gegossen, in einer Höhe von 3 Centimeter darüber ein durchlöcherter Doppelboden auf liegenden Holzprismen fixirt, auf diesen ein Kater gestellt und das ganze durch den beschwerten Deckel so geschlossen, daß nur eine schmale Spalte für den nothwendigsten Luftwechsel offen blieb. Das Thier zeigte während seiner 48 stündigen Haft keine Spur von Erbrechen oder Dejectionen. Ein zweiter Versuch blieb ebenfalls fruchtlos (l. c. p. 80—81). Ich erlaube mir zu diesem Versuche die Bemerkung, daß es mir dabei weniger auf die Zersetzungspprodukte als auf die Wirkung der ganz frischen, eben entleerten Cholerastoffe (cf. Vers. 2 u. 6. p. 43 u. 48) anzukommen scheint und daß ein Grund, der bis jetzt nur erlangten negativen Resultate vielleicht in Verhältnissen liegt, die ich oben (p. 50), an entschieden contagiose Krankheiten anknüpfend, zu erläutern versuchte.

