

## II. Zur Epidemiologie der asiatischen Cholera.

Von Dr. O. Lubarsch,

Privatdocenten und erstem Assistenten am pathologischen Institut zu Rostock, zur Zeit in Ludwigslust i. M.

Die nachfolgenden Mittheilungen beziehen sich auf Beobachtungen, die ich während der Zeit vom 8. September bis 15. October d. J. in der meiner Leitung unterstellten bacteriologischen Untersuchungsstation in Ludwigslust gemacht habe.

Nachdem sich bald nach dem Ausbruch der Cholera in Hamburg und der Einschleppung zahlreicher Fälle in Mecklenburg herausgestellt hatte, dass die gefährdetsten Orte Boizenburg und Dömitz an der Elbe wären, wurde auf Vorschlag der Grossherzoglichen Medicinalcommission vom Grossherzoglichen Ministerium eine bacteriologische Untersuchungsstation in Ludwigslust errichtet, da die Verbindungen der genannten Orte mit Rostock, wo die sonstigen choleraverdächtigen Fälle Mecklenburgs zur bacteriologischen Untersuchung gelangten, ungünstige sind, und durch die Verzögerung der Uebersendung sehr wohl das bacteriologische Untersuchungsergebniss getrübt werden konnte.

Während der angegebenen Zeit sind 23 verdächtige Fälle von mir bacteriologisch untersucht worden, die meistens aus der Stadt oder dem Amt Boizenburg stammten. 14mal konnte asiatische Cholera bacteriologisch festgestellt werden, 9mal dagegen nicht. Von diesen 9 Fällen sind 6 sicher keine asiatische Cholera gewesen, wie sich auch bald klinisch herausstellte. In zwei anderen lag dagegen sicher asiatische Cholera vor; in dem einen Falle wurde die bacteriologische Untersuchung des Darminhaltes erst nach der von mir gemachten Section vorgenommen, zehn Tage nach dem Beginn der Erkrankung, als schon Typhoidstadium vorlag und seit vier Tagen keine Entleerungen mehr erfolgt waren. Im zweiten Falle wurden die Fäces erst am Ende des dritten Erkrankungstages zur Untersuchung gesandt, und die bacteriologische Untersuchung, da in der Absendung noch eine weitere Verzögerung eingetreten war, erst circa 38 Stunden nachher begonnen. Trotzdem 11 Platten gegossen und auch die Schottelius'sche Vorkultur zur Hilfe genommen wurde, gelang der Nachweis nicht, obgleich mikroskopisch Kommabacillen, wenn auch spärlich, gefunden wurden. Dass wirklich doch asiatische Cholera vorlag, ist, abgesehen von den klinischen Symptomen, deswegen zweifellos, weil es sich um das fünfte Mitglied der Fa-

milie Bilipp handelte, bei welcher in vier Fällen von mir asiatische Cholera bacteriologisch festgestellt war, und weil gerade dieser Krankheitsfall tödtlich endete. In dem dritten Falle ist es wahrscheinlich, wenn auch nicht sicher, dass trotz des negativen bacteriologischen Befundes Cholera vorlag. Es handelte sich um einen etwa fünfjährigen Knaben, der auf der Teldau bei Boizenburg am 23. September unter sehr heftigen Symptomen (zehnmaligem Durchfall und heftigem Erbrechen) erkrankte. Er war der Gespieler eines sechsjährigen Mädchens, welches wenige Stunden vorher erkrankt und nach 13 Stunden an Cholera verstorben war (anatomisch und bacteriologisch nachgewiesen). Als ich am 24. September nachmittags mir den letzten Stuhlgang zur Untersuchung mitnahm, befand sich das Kind bereits recht wohl; es trat auch nachher kein Durchfall mehr ein; der Stuhlgang war schon wieder völlig fäculent und breiig. Die bacteriologische Untersuchung fiel trotz mehrfacher Untersuchung negativ aus. Es ist aber doch wahrscheinlich, dass der Knabe von seiner Gespielerin inficirt war, und die Krankheit bei ihm nur sehr leicht verlief. — In allen anderen Fällen gelang, mit Ausnahme eines Falles, der bacteriologische Nachweis der Cholera bacillen rasch und leicht, so dass meist bereits nach 24—28 Stunden auf Grund der Plattencultur und der Züchtung im hängenden Bouillontropfen die Diagnose gestellt werden konnte. In einem Falle gelang der Nachweis jedoch erst nach vorheriger viertägiger Anstellung der Schottelius'schen Vorkultur, welche dann durch die Plattencultur controllirt wurde. In fünf Fällen, wo reichlich Tanninklystiere gegeben waren, fiel es mir auf, dass die Choleraherde nach 24 Stunden noch sehr klein und wenig charakteristisch aussahen und erst nach 30—32 Stunden vollkommen charakteristisch wurden; doch will ich dieses Verhalten keineswegs mit Sicherheit auf die Tanninwirkung zurückführen, um so mehr, als in einem anderen Falle, wo keine Tanninbehandlung versucht war, die ersten deutlichen Choleraherde sogar erst nach 72 Stunden auf den Platten erschienen.<sup>1)</sup>

Uebereinstimmung zwischen dem mikroskopischen und bacteriologischen Befund war meistens vorhanden. Nur einmal fanden sich zahlreiche Kommabacillen, deren mikroskopische Aehnlichkeit mit Cholera bacillen gross war, die aber auf den Platten überhaupt nicht wuchsen. Es handelte sich also wahrscheinlich um die bekannten, wohl zuerst von Lewis beschriebenen, dann später auch von B. Fränkel auf der zweiten Choleraconferenz in Berlin (Berl. klin. Wochenschr. 1885 No. 37a.) erwähnten Vibrien aus dem Mundinhalt. — Nur in drei Fällen waren die Kommabacillen so reichlich vorhanden, dass schon nach dem mikroskopischen Befunde die Diagnose auf Cholera asiatica erlaubt war; hier handelte es sich um typische Reiswasserstühle während sonst oft fäculente und mehlbreiartige Stühle zur Beobachtung gelangten. Verhältnissmässig häufig wurde die Krankheit bei kleinen Kindern (von sechs Wochen bis zwei Jahren) beobachtet. — Eine genaue Uebereinstimmung in der Reichlichkeit der Bacillen und der Schwere der Fälle war nicht festzustellen, wenn auch im allgemeinen bei den letal verlaufenden Fällen reichlicher Bacillen gefunden wurden. Doch ist gerade bei demjenigen meiner Fälle, wo fast Reinculturen von Cholera bacillen vorlagen, Genesung eingetreten, während in einem der schwersten, tödtlich verlaufenden Fälle von vornherein nur wenig Bacillen zu finden waren. — Der Nachweis von Cholera bacillen im Erbrochenen ist mir nie gelungen. — Ueber die Lebensdauer der Cholera bacillen im Darm der Kranken habe ich nur wenig Beobachtungen anstellen können, da es trotz wiederholt ausgesprochener Bitten von den meisten Aerzten nicht erreicht werden konnte, dass sie die Stuhlgänge wiederholt zur Untersuchung schickten. In einem Falle konnte ich am dritten und vierten Tage noch Bacillen nachweisen, am neunten Tage dagegen, wo der Tod eingetreten war und sich im Ileum Blutungen und Verschorfungen auf der Höhe der Falten voranden, nicht mehr. In einem anderen Falle gelang der Nachweis am zehnten Tage nicht mehr, in einem dritten konnten die Bacillen am fünften Tage noch gefunden werden.

Ausserhalb des Körpers können sich die Bacillen bekanntlich in den Dejectionen bedeutend länger halten. Zwei Reiswasserstühle habe ich nach 8, 15, bezw. 20 und 22 Tagen systematisch untersucht. Während in beiden nach 8 Tagen kaum eine nennenswerthe Abnahme der Cholera bacillen bemerkt werden konnte, war dieselbe nach 15 Tagen schon beträchtlich, nach 20 und 22 Tagen konnten nur noch ganz vereinzelt Choleraherde aufgefunden werden. In zwei Fällen, wo es sich um kleine Kinder handelte, waren mir zur Untersuchung beschmutzte Windel- und Hemdenstücke zugesandt worden, die in scheinbar trockenem Zustande ankamen; der Nachweis von Cholera bacillen gelang noch; die Stücke wurden nun in sterilen Reagensgläsern aufbewahrt und nach 5 und 6 Tagen wieder untersucht; auch jetzt gelang noch der Nachweis der Bacillen, während es von einem anderen Stücke derselben Fälle nach 8 Tagen nicht mehr möglich war, Cholera bacillen zu züchten. Man sieht daraus, dass der Begriff der Trockenheit für Cholera bacillen ein sehr relativer ist, und dass sie mit einem recht geringen Maass von Feuchtigkeit auskommen können.

Da die Verbreitung der Fälle in Mecklenburg, wie im übrigen Deutschland, mit Gewalt auf die Flussläufe hinwies, da ferner — wie man wenigstens aus den politischen Tagesblättern entnehmen konnte — Koch selbst annahm, dass die Elbe durch Cholera bacillen inficirt sei, so richtete sich selbstverständlich auch mein Augenmerk auf die Untersuchung des Elbwassers.

Allein es schien mir wenig rathsam, oberhalb Hamburgs, wo ja der Nachweis von Cholera bacillen in der Elbe bis dato auch nicht geglückt war, auf gut Glück Wasser zur Untersuchung zu entnehmen. Gegen den Strom war ja eine Verschleppung der Cholera bacillen doch eigentlich nur durch den Schiffsverkehr möglich. Es war denkbar, dass sie am Kiel der Schiffe haften blieben und so weit stromaufwärts getragen wurden. Es erschien mir daher besonders wünschenswerth, das Kielraumwasser (sog. Bilgewater) zu untersuchen. Die Chancen, hier Cholera bacillen zu finden, waren auch des-

<sup>1)</sup> Die Temperatur in meinem Arbeitsraum war während dieser Tage meistens 18,5°C; Nachts ist sie unter 14° auch kaum gesunken.

wegen grösser, weil ja im fliessenden Elbwasser eine Senkung der Bacillen besonders bei niedrigem Wasserstand nicht unwahrscheinlich war.

Aus diesen Gründen entnahm ich am 11. September, wo ich mich behufs einer Besprechung mit dem Kreisphysikus Dr. Giffenig aus Hagenow wenige Stunden in Boizenburg aufhielt, Wasser aus dem Kielraum des Schleppdampfers No. 7 der Gesellschaft „Vereinigte Schiffer“, auf welchem am 8. September das 9 Monate alte Kind des Kapitäns an Cholera gestorben war. Von dem Wasser, das in sterilem Reagensglase aufgefangen war, wurden sofort nach meiner Ankunft in Ludwigslust, d. h. 3 1/2 Stunde nach der Entnahme, in üblicher Weise vier Gelatineplatten gegossen, die erste von 11, die zweite von 6, die dritte von 5 und die vierte von 3 Wassertropfen, so dass zunächst etwa 1 1/4 ccm des Wassers zur Untersuchung kam. Am 13. September konnte ich auf Platte 1 etwa 950 Herde zählen, wovon über 500 verflüssigende. Mikroskopisch fand ich schon auf dieser Platte nicht wenige Herde, die äusserst choleraverdächtig aussahen, die aber vielfach dadurch undeutlich waren, dass in ihrer Nähe andere stark verflüssigende Bacteriencolonien sich befanden.

Auf Platte 2 dagegen, wo nur etwa 400 Colonien, und auf 3 und 4, wo entsprechend weniger gewachsen waren, fand ich 12, 10 und 6 Colonien, die von Choleracolonien nicht zu unterscheiden waren, höchstens einen etwas bräunlicheren Schimmer zeigten als diese. Die Herde wurden auf Gelatine im Stich weiter gezüchtet, im hängenden Bouillontropfen untersucht, auf Kartoffeln bei Zimmer- und Brutschranktemperatur gezüchtet und mit parallel gezüchteten Culturen von menschlicher Cholera verglichen. Hier und da schienen die Vibrionen aus dem Wasser die Gelatine ein klein wenig langsamer zu verflüssigen, auch war in einem Versuche die Choleraerotheraction nicht so intensiv wie bei der Vergleichscultur. Mikroskopisch waren Unterschiede überhaupt nicht zu finden, und die scheinbaren biologischen Unterschiede, welche man übrigens bei Cholera von verschiedener Herkunft nicht selten beobachtet, waren nicht constant. Thierversuche konnte ich nicht anstellen, da ich Meerschweinchen nicht zur Verfügung hatte. Die Uebereinstimmung mit Cholera war aber im übrigen eine so grosse, dass ich nicht anstand, die gefundenen Bacterien für echte Cholera bacillen zu erklären und meinen Befund am 26. September in einem Vortrage, den ich in der Südwest-mecklenburgischen ärztlichen Gesellschaft hielt, mitzuthellen. Ich habe inzwischen am 9. October die Culturen Herrn Geheimrath Koch und seinen Assistenten in Berlin demonstrieren können; derselbe hat die Identität mit Cholera culturen anerkannt und nur noch zur Prüfung der toxischen Wirkung mit einer meiner Culturen einen Thierversuch anstellen lassen. Der Versuch hat, wie mir Herr Professor Pfuhl brieflich mittheilte, vollständige Uebereinstimmung mit den Pfeiffer'schen Beobachtungen ergeben, so dass auch der letzte Zweifel an der Uebereinstimmung meiner Culturen mit Cholera culturen beseitigt sein dürfte.

Es steht somit fest, dass in dem Kielraumwasser eines in der Elbe liegenden von Hamburg kommenden Schleppdampfers Cholera bacillen vorhanden waren, und zwar in überraschend grosser Anzahl, nämlich ungefähr 40 im Cubikcentimeter.

Um die Bedeutung dieses Befundes völlig zu würdigen, bedarf es noch einiger Auseinandersetzungen. — Ich hebe zunächst hervor, dass das entnommene Wasser auffallend klar und rein war, und dass auch bei der mikroskopischen Untersuchung fremde Beimischungen, besonders Fäcalstoffe nicht zu finden waren. Weit wichtiger sind aber noch die speciellen Verhältnisse des Dampfers, welche ich zum Theil erst auf Veranlassung von Geheimrath Koch am Mittwoch den 12. October in Hamburg erforscht habe, wo ich den Dampfer einer genauen Besichtigung unterwerfen konnte. Die Kajüte des Kapitäns, in welchem das cholera kranke Kind gelegen hatte, befindet sich auf dem Hintertheil des Schiffes, durch eine sogenannte wasserdichte Schoote vom Maschinenraum getrennt; gerade, wo sie das Schiff quer durchzieht, führt eine Treppe zur Kapitänskajüte; dazwischen liegt ein kleiner Vorraum, in dem sich links von der Treppe (von der Kapitänskajüte aus betrachtet) eine durch einen Deckel verschlossene rundliche Oeffnung befindet, welche zum Kielwasserraum führt. Aus dieser Oeffnung wurde am 11. September das Wasser entnommen. Die Wäsche des Kindes ist theils mit ihm begraben worden, theils ist sie auf dem entgegengesetzten Theile des Deckes am 8. September gewaschen worden; vom Deck läuft das Wasser meist direct am Schiff in die Elbe herab. Noch vor dem Begräbniss des Kindes am 9. September oder kurz hinterher — darüber gingen die Erinnerungen des Kapitäns und Steuermannes auseinander — ist der Vorraum vor der Kapitänskajüte gründlich gereinigt worden; dann wurden die Dielen in die Höhe gehoben, der Bilgeraum (Kielraum) gründlich ausgepumpt und trocken gelegt, sodass er, wenn auch vielleicht nur oberflächlich, frisch getheert werden konnte. Wo stammt nun das Bilgewater her, welches wir am 11. September voranden und welches damals im Kielraum kaum 1 Zoll hoch stand? — Es ist kein Zweifel, dass in kleinen und mittleren hölzernen Schiffen das Kielwasser direkt aus den befahrenen Gewässern stammt, aus dem es durch Undichtigkeiten der Schiffsplanken eindringt. Anders liegen die Verhältnisse bei grösseren, eisernen Dampfschiffen.

Hier stammt das Bilgewater meist aus dem Maschinenraum, wo beim Einfüllen des Wassers stets viel vorbei gegossen wird, einiges auch heraus sickert, und anderes, nachdem es in Dampfform umgewandelt war, sich wieder niederschlägt. Ein anderer Theil stammt aber auch bei grösseren, namentlich älteren Schiffen, wie übereinstimmend von sachverständiger Seite angegeben wird, aus dem befahrenen Wasser, weil stets Undichtigkeiten an den Nieten und Planken vorhanden sind. Endlich kann natürlich auch das Wasser, welches bei der Reinigung des Schiffes gebraucht wird, in den Kielraum hinabfliessen. — Für den vorliegenden Fall kommt nun weiter in Betracht, dass das Schiff in Boizenburg in Quarantäne lag und nur leicht unter Dampf gehalten wurde, dass also nicht gerade viel Wasser aus dem Maschinenraum durch die allerdings nie ganz wasserdichte Schoote in den von mir untersuchten Bilgeraum geflossen sein kann. Vielmehr bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass der grösste Theil des Bilgewässers direkt aus der Elbe stammte, wie es Kapitän, Steuermann und Maschinisten des

Schiffes auch fest behaupten. Ich will hier gleich bemerken, dass ich alle Angaben im Einzelverhör von den Leuten übereinstimmend erhalten habe, dass sie den Zweck meiner Besichtigung nicht kannten und dass sie überhaupt nicht den geringsten Grund hatten, mir irgendwie unwahres zu berichten. Damit stimmt auch, dass der Steuermann bereits am 11. September zu Herrn Kreisphysikus Dr. Giffenig erklärte, die ganze Untersuchung des Wassers sei zwecklos, denn sie hätten alles kurz vorher ausgepumpt und gereinigt. — Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse erscheint es mir so gut wie zweifellos, dass das untersuchte Bilgewater direkt aus der Elbe stammte, und dass somit der Nachweis von Cholera bacillen im Elbwasser erbracht ist. — Ich habe leider auf Grund meiner oben angegebenen Ueberlegungen es für zwecklos gehalten, zu gleicher Zeit auch das freie Elbwasser zu untersuchen. Dass die späteren Untersuchungen, welche auch von Prof. A. Thierfelder und Uffelman in Rostock angestellt wurden, negativ ausfielen, spricht selbstverständlich nicht gegen diese Auffassung, um so weniger als die negativen Resultate der Wasseruntersuchungen sicher auch daran liegen, dass oft zahlreiche verflüssigende Bacterien daneben vorhanden sind. Sind dann nur wenige Cholera bacillen vorhanden und entwickeln sie sich etwas langsamer — wie z. B. in dem letzten von mir untersuchten Cholerafall die ersten deutlichen Heerde erst nach 72 Stunden auf den Platten erschienen —, so kann bereits die ganze Platte verflüssigt sein, bevor die Entwicklung der Cholera bacillen stattfinden konnte.

Dass die Cholera bacillen schon aus den Dejectionen oder der Wäsche des Kindes in den Bilgeraum gekommen sind, ist durch die oben auseinandergesetzten Thatsachen ausgeschlossen; denn wenn selbst zu Lebzeiten des Kindes die Cholera bacillen in den Bilgeraum gelangt wären, hätten sie bei seiner Trockenlegung und Theerung zu Grunde gehen müssen. Es bleibt also keine andere Möglichkeit, als dass das Elbwasser selbst die Cholera bacillen enthielt. Wie sie nun freilich in das Elbwasser gelangten, ob sie am Kiel des Schiffes von Hamburg her mitgeschleppt wurden oder ob sie erst durch die Dejectionen des Kindes und die Wäsche dort hinein gelangten, das wird nicht zu entscheiden sein. Die grosse Menge der gefundenen Cholera bacillen spricht jedenfalls nicht gerade sehr für die ausschliessliche Annahme der letzten Möglichkeit. Wahrscheinlich haben beide Eventualitäten zusammengewirkt. Was aber unter allen Umständen aus diesem Befunde hervorgeht, das ist die Bedeutung des Schiffsverkehrs, insbesondere des Kielraumwassers für die Weiterverbreitung der Cholera. Drei Tage nach dem Tode eines Cholera kranken waren noch reichlich Cholera bacillen im Bilgewater vorhanden! Ja, sie sind sicher noch länger darin gewesen. Denn als ich am 13. September die cholera verdächtigen Heerde auf den Platten bemerkte und diesem Befunde äusserst skeptisch gegenüberstand, legte ich nochmals von dem Kielwasser, das nun noch zwei weitere Tage, und noch dazu bei Zimmertemperatur, gestanden hatte, drei Platten an und konnte wieder Cholera colonien, wenn auch in vermindelter Anzahl, züchten. Der Befund liefert somit eine glänzende Rechtfertigung der Maassnahmen, die auf Veranlassung Koch's von der deutschen Reichsregierung getroffen worden sind. Die Desinfection des Bilgeraumes ist für die Prophylaxe der asiatischen Cholera von besonderer Wichtigkeit, und wir haben es vielleicht lediglich dieser Maassregel zu danken, dass durch das betreffende Schiff nicht noch weiter Cholera verschleppt worden ist. — Ich habe diesen Befund in aller Ausführlichkeit mitgetheilt, nicht nur weil er zweifellos für die Epidemiologie der Cholera von Bedeutung ist, sondern weil ich auch den Wunsch daran knüpfen möchte, dass man bei späteren Cholera epidemien, die uns ja voraussichtlich nicht erspart bleiben werden, der bacteriologischen Untersuchung des Kielraumwassers eine besondere Beachtung zuwenden möge.