Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

V. Band. **15. November 1885.** **Nr. 18.**

Inhalt: **Lehmann**, Die Cholera und die modernen Choleratheorien (Schluss). — **Ludwig**, Die Gallenblüten und Samenblüten der Feigen, eine neue Kategorie von verschiedenen Blütenformen bei Pflanzen der nämlichen Art. — **Salensky**, Zur Entwicklungsgeschichte von *Vermetus*. — Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt. — **Pasteur's** Methode, den Biss tollwütiger Hunde unschädlich zu machen.

Die Cholera und die modernen Choleratheorien

von Dr. **Karl B. Lehmann**,

Assistent am hygieinischen Institut in München.

(Schluss.)

II. Die Lehre der Kontagionisten.

In die zweite europäische Pandemie in den Jahren 1848—1856 fällt der Beginn vielseitiger gründlicher Studien über die Cholera nach streng naturwissenschaftlichen Methoden. Die englischen Arbeiten von John Simon, Snow und andern, die die Verbreitung der Cholera durch das Trinkwasser zu begründen suchten, enthalten im wesentlichen schon die von den späteren Trinkwassertheoretikern aufgestellte und jetzt von Koch auch bakteriologisch ausgebaute Lehre. Sie suchen den Cholerainfektionsstoff in den Exkrementen der Kranken, von wo er entweder direkt durch Unreinlichkeit, oder indirekt durch Vermittlung von Wäsche, in der sich derselbe gut hält, oder endlich durch Ingesta, namentlich durch Trinkwasser, in unseren Verdauungskanal gelangt und dort die Cholera erzeugt. Das größte Aufsehen machten damals die durch mühsame gründliche Forschung gefundenen Beispiele für diese Theorie: Der Choleraausbruch von Golden Square und namentlich die mit der Southwark- und Vauxhallwasserkompagnie zusammenhängende Epidemie; ich komme später auf letztere zurück. Hier sei gleich noch erwähnt, dass Snow in seiner Begeisterung sofort die Choleraepidemien einer ganzen Reihe von englischen Städten auf ihr durch Choleradejektionen verunreinigtes Trinkwasser zurück-

führte und sogar versuchte, nicht nur für Typhus und Gelbfieber, sondern sogar für Malaria und Pest die Trinkwassertheorie wahrscheinlich zu machen. Der Widerspruch gegen viele von diesen Behauptungen blieb nicht aus; eine Reihe von ihnen widerlegte Letheby durch Thatsachen, aber fort und fort traten neue Verteidiger dieser Theorie auf, unter denen ich nur Macnamara und de Renzy in Indien, Forster, Proust und Burdon-Sanderson[1]) in Europa nenne.

In neuester Zeit dürfen die Anhänger der Trinkwassertheorie Robert Koch, den größten Bakteriologen der Jetztzeit, den ihrigen nennen, und wenn das Gewicht der von Pettenkofer und seinen Mitarbeitern, den sogenannten Lokalisten, gegen die Trinkwassertheorie vorgebrachten Bedenken, Einwänden und Beweisen im Laufe der Zeit manch einen von dem Glauben an die Bedeutung des Trinkwassers abgebracht hatte, so hat es nun den Anschein, als ob der Glanz des Koch'schen Namens mit einem Schlage der von ihm vertretenen Theorie, die sich durch große Einfachheit auszeichnet, wenigstens für den Augenblick zum Siege verholfen hätte.

Die Koch'sche Lehre, wie sie sich aus den Berichten der ersten Berliner Cholerakonferenz und aus dem, was über die zweite bekannt geworden ist, ergibt, lässt sich etwa dahin zusammenfassen:

Im Darme der Cholerakranken findet sich konstant, am reichlichsten in den frischesten Fällen, ein charakteristischer gekrümmter Bacillus, der Kommabacillus. Derselbe wurde bisher von Koch bei keinem Cholerafall vermisst, dagegen nie bei einem andern Kranken, deren etwa 100 darauf untersucht wurden, gefunden. Der Kommabacillus gedeiht auch außerhalb des Körpers; jedoch nur bei Temperaturen, die nicht wesentlich unter 17° höchstens $16^1/_2$° C liegen, auf Milch, Bouillon, Koch'scher Nährgelatine, feuchter Erde und feuchter Wäsche vorzüglich; auf den beiden letzten Medien überwuchert er die erste Zeit alle Fäulnisorganismen, unterliegt ihnen aber schon nach einigen Tagen im Kampfe. Niedere Temperaturen töten den Kommabacillus nicht, verhindern nur seine Vermehrung; kommt er wieder unter günstige Temperaturverhältnisse, so wächst er wieder üppig.

Der Pilz fand sich stets auf den Darm des Kranken beschränkt, Einwanderung in die Darmfollikel wurde auf Schnitten öfters beobachtet. Das Blut und die innern Organe waren stets frei von Kommabacillen. Eine Uebertragung auf Tiere wollte lange nicht gelingen, jetzt vermag Koch an Meerschweinchen, deren Magensaft er durch kohlensaures Natron neutralisiert und die er durch Opiuminjektion in die Bauchhöhle geschwächt hat, mittels Einfuhr der Kommabacillen

1) Burdon-Sanderson ist übrigens in neuester Zeit lebhaft für die Bedeutung des Bodens für das Zustandekommen von Choleraepidemien eingetreten. Contemporary Review, August, 1885.

per os oder durch direkte Injektion mit der Pravaz'schen Spritze in den Darm, choleraartige Zustände, Diarrhöen, Injektion des Darms, Tod unter Lähmung der Hinterbeine, aber keine Krämpfe, Anurie etc. hervorzubringen.

Auf diese Thatsachen gestützt hält Koch den Kommabacillus für den Erreger der Cholera. Der Cholerapilz reproduziert sich in Kranken in Menge, und es genügt nach Koch's Ansicht eine Spur von den frischen Dejektionen eines Cholerakranken, die in den Intestinaltraktus eines disponierten zweiten Menschen kommen, um einen typischen Cholerafall hervorzubringen. Unter Disposition denkt sich Koch wesentlich eine Schwächung der Magenfunktion, vor allem eine Störung der Säurebildung im Magen, da viele Säuren tödliche Gifte für die Kommabacillen sind. Als Infektionsweg wird ganz ausschließlich der Intestinaltraktus angesehen und der Einfuhr des Pilzes durch Speisen und vor allem durch Trinkwasser die wichtigste Rolle in der Choleraätiologie zuerkannt. Nur in seltenen Ausnahmefällen beim Zerstäuben bacillenhaltiger Flüssigkeiten ist Koch geneigt Infektion durch die Luft anzunehmen. Z. B. durch Verspritzen von Waschwasser beim Reinigen von Cholerawäsche; aber auch hier findet die Infektion durch Magen und Darm statt. Im Darmkanal erzeugt der Kommabacillus ein Gift, dessen Resorption die Symptome der Cholerainfektion bedingt. Eine Reproduktion des Kommabacillus im Boden anerkennt Koch, gibt auch zu, dass bei ungünstigen äußern Verhältnissen namentlich bei niederer Temperatur ein latentes Leben des Pilzes im Boden möglich sei, bis günstigere Bedingungen für seine Vermehrung eintreten. —

Ueber eine örtliche Disposition für Cholera spricht sich Koch gar nicht aus; die Thatsache, dass einzelne Orte immun sind, wird im Bericht über die erste Berliner Cholerakonferenz gar nicht erwähnt. Auf die Frage der Schiffscholera, die ohne zahlreiche Beispiele nicht zu erörtern ist, kann ich hier leider nur hinweisen. Koch und die Kontagionisten erklären sich die Cholera auf Schiffen durch die von einem Cholerakranken ausgehende Infektion, Pettenkofer und die Lokalisten durch einen vom Lande stammenden Infektionsstoff. Thatsache ist, dass, wenn man den von Choleraorten ausgehenden Seeverkehr im ganzen statistisch verfolgt und nicht einzelne Fälle herausgreift, Epidemieausbrüche auf Schiffen zu den größten Seltenheiten gehören, wenn auch öfter einzelne Erkrankungen nach Abfahrt darauf vorkommen. Das Verhalten der Cholera auf Schiffen wird ebenso von den Lokalisten wie von den Kontagionisten als Beweismaterial in Anspruch genommen.

III. Pettenkofer's lokalistische Theorie.

Gegenüber der einfachen und scheinbar lückenlosen Theorie der Kontagionisten erscheint allerdings die Lehre Pettenkofer's auf

den ersten Blick als schwerverständlich und unfertig — eine genauere Betrachtung wird aber sofort ihre eminenten Lichtseiten aufdecken.

Als Pettenkofer seine Cholerastudien 1854 begann, war seine erste Sorge die Verbreitung durch den menschlichen Verkehr unumstößlich zu beweisen und die Haltlosigkeit der autochthonistischen Theorie darzuthun; dies gelang ihm auf das vollkommenste sowohl für München durch die Verfolgung der mit den Erkrankungen von Angestellten der damaligen Industrieausstellung zusammenhängenden Fälle, als in vielen Dutzenden von Dorfepidemien; und soweit ist auch Pettenkofer mit Koch einig. Aber schon die zweite Frage, die sich Pettenkofer stellte, führte weit ab von der einfachen Anschauung der Kontagionisten. Es fiel ihm nämlich auf, dass die Cholera sich zwar mit dem Verkehr verbreitete, dass aber lange nicht in allen vom Verkehre der Menschen häufiger berührten Orten Epidemien ausbrachen, wenn auch eine Reihe von Kranken dahingekommen und zum Teil gestorben waren. Ferner beobachtete er, was nicht minder auffallend war: In einem Orte wurde irgend ein Stadtteil heftig befallen, während andere Teile trotz des freiesten Verkehrs frei blieben; während z. B. die Stadt Fürth trotz lebhaftesten, persönlichen und sachlichen Verkehrs mit dem verseuchten Nürnberg immun blieb, erkrankten eine Reihe von Dörfern in Nürnbergs Umgebung aufs heftigste. Außerdem bemerkte er, dass die Ortschaften durchaus nicht in der Reihenfolge erkrankten, in der sie ihrer Entfernung von München wegen etwa mit Wahrscheinlichkeit von infizierten Personen hätten besucht werden müssen, sondern dass einzelne früher, andere später für die Krankheit reif zu werden schienen. Aus diesen und andern Beobachtungen drängte sich Pettenkofer die Ueberzeugung auf (wie sie Hergt schon früher sich gebildet): Es kann nicht allein auf den Verkehr mit dem Cholerakranken ankommen, ob ein Ort befallen wird oder nicht, sondern es gehört dazu auch, dass in dem Orte selbst Faktoren vorhanden sind, die einer Entwicklung der Seuche günstig sind.

Als Pettenkofer untersuchte, was in Orten, wo einzelne Teile befallen, andere immun waren, beiden gemeinsam und was jedem Ortsteile eigen sei, fand er, dass in der Luft und fast stets auch im Trinkwasser die Ursache des verschiedenen Befallenseins nicht liegen könne, denn dieselbe Luft wehte über beide Teile, das Wasser lieferten sehr oft die gleichen Brunnen oder das gleiche Leitungsnetz, aber im Boden fanden sich sehr häufig charakteristische Differenzen. Als Bedingungen für ein epidemisches Befallenwerden ermittelte Pettenkofer[1]) nun in einer Anzahl von Einzeluntersuchungen

1) Die oben erwähnten Angaben aus Indien, diejenigen von Boubée von 1832, 1848 und 1854, ebenso die interessanten Beobachtungen aus England und Frankreich, die Fourcault von 1849 an in der Gazette médicale de Paris publizierte, stimmen im Prinzip vollkommen mit denjenigen Petten-

1) einen lockern für Wasser und Luft durchgängigen Boden,
2) eine Ansammlung von organischer zersetzungsfähiger Substanz in demselben und endlich
3) einen bestimmten nicht zu großen und nicht zu geringen Feuchtigkeitsgehalt.

Nicht alle Orte, wo diese Bedingungen vorhanden waren, wurden befallen, wo aber eine derselben fehlte, fehlte auch die Cholera.

Es sei hier nur an einige Beispiele erinnert:

In Nürnberg und Traunstein verdanken die immunen Stadtteile ihr Verschontbleiben ihrer Lage auf Fels; eine schwerdurchlässige Lehmschicht, die durch eine darunterliegende drainierende Kiesschicht stets vor großen Schwankungen in ihrem Feuchtigkeitsgehalte geschützt wird, bewahrte einen Teil der münchner Vorstadt Haidhausen bisher noch jedesmal vor einer Epidemie, wenn auch die umliegenden auf Kies gebauten Straßen stark epidemisch ergriffen wurden. Während in diesen Fällen der Boden nicht die nötige Feuchtigkeit erlangt, ist er in den niedrig gelegenen Teilen von Lyon, in den bayrischen Mooren etc. stets zu feucht, als dass die Cholera sich epidemisch ausbreiten könnte. Zahlreiche Beispiele für diese Bedeutung des Bodens sind seitdem von anderen Forschern aufgefunden worden, ich nenne nur: Delbrück, Günther, Reinhard, L. Pfeiffer, Fourcault, Decaisne und Douglas Cunningham.

Die Gegner Pettenkofer's hatten darauf hingewiesen, dass auf den nackten Felsen von Gibraltar und Malta sehr heftige Choleraepidemien vorkommen, und dass in der Stadt Lyon nicht nur die hoch, teilweise auf Granit liegenden Teile, sondern auch die auf Rhonekies, im Inundationsgebiet des Flusses gelegenen Stadtteile immun bleiben. Das veranlasste Pettenkofer schon 1868, sich behufs eingehender Studien und Erfahrungen an diese Orte zu begeben. Es stellte sich heraus, dass die Cholera in Gibraltar sich stets in verschiedenen Teilen der Stadt sehr verschieden lokalisiert, und dass die epidemisch ergriffenen Teile an der steilen Abdachung des Berges auf muldenförmigem sehr porösem Boden stehen, in welchem sich sogar zahlreiche gegrabene Brunnen finden, ferner dass Felder von Malta so porös wie Berliner Sand sind, so dass daraus für die englische Marine Filter zur Klärung trüb gewordenen Trinkwassers auf Schiffen gemacht werden, und endlich dass die tief auf Rhonekies liegenden Teile von Lyon ihre Immunität den ausnahmsweisen eigentümlichen Grundwasserverhältnissen verdanken. Pettenkofer hat über diese Fälle sehr ausführlich in der Zeitschrift für Biologie berichtet, worauf wir verweisen müssen. In neuester Zeit soll auch Genua in auf kompaktem Fels stehenden Stadtteilen epidemisch befallen worden sein,

---

kofer's, nur sind sie nicht so planvoll und ausgedehnt angestellt, und das zeitliche Moment ist nur sehr unvollkommen berücksichtigt.

wie Koch dem Vernehmen nach bei der 2. Cholerakonferenz in Berlin mitgeteilt hat. Nähere Studien werden aber wohl auch diesen Fall aufklären, und es werden aller Wahrscheinlichkeit nach die Felsen von Genua bald das Schicksal der Felsen von Malta und Gibraltar erleiden.

Pettenkofer begnügte sich aber von Anfang an nicht mit Betonung des örtlichen Moments, er hob stets hervor: da es vorkomme, dass ein Ort in mehreren aufeinanderfolgenden Landesepidemien bald epidemisch ergriffen sei, bald trotz einzelner eingeschleppter Fälle immun bleibe, da ferner die Choleraepidemien in Indien und außerhalb Indiens sehr regelmäßig nur zu gewissen Jahreszeiten gedeihen, so sei man gezwungen nach einem in der Zeit wechselnden Faktor zu suchen, der auf die Bodenverhältnisse von Einfluss sei. Es lag am nächsten, da Sommer und Winterepidemien beobachtet worden waren, die Temperatur also kaum eine hervorragende Rolle spielen konnte, nach allen oben mitgeteilten Beobachtungen in der wechselnden Feuchtigkeit des Bodens die Ursache für die größere oder geringere Disposition für eine Choleraepidemie zu suchen. Gleich als er diesen Gedanken zum ersten mal aussprach (1856), gab er auch schon ein Mittel an, das wenigstens für viele Orte in einfacher Weise einen Schluss auf die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten und deren Wechsel gestattet, die Beobachtung des Grundwassers. Dieser geniale Gedanke hat, weil er nicht ohne weiteres jedem einleuchtet und leider in manchen Orten auch Grundwasserbeobachtungen keinen Aufschluss über die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten geben, die Pettenkofer'sche Lehre für viele zu einem mystischen Phantasiespiel gemacht. Erwägt man aber, dass unter normalen Verhältnissen das Grundwasser, d. h. das auf der ersten undurchlässigen Schicht des Bodens sich sammelnde Sickerwasser, nur dann steigt, wenn die darüber liegenden Bodenschichten soviel Wasser aufgenommen haben, als sie zurückhalten können, und dass es sinkt, wenn die Verdunstung aus den oberen Bodenschichten ein Nachrücken von Flüssigkeit aus dem Grundwasser durch Kapillarität hervorbringt, so ist ganz klar, dass Pettenkofer in dem Grundwasser einen Index für die Durchfeuchtung der oberen Bodenschichten erblicken durfte, wenigstens für Gegenden, in denen nicht der Flussspiegel höher als der Grundwasserspiegel liegt, so dass ersterer stauend auf das Grundwasser wirkt.

Im Jahre 1856 war nun die von Pettenkofer aufgestellte Theorie, dass ein rasches Steigen mit darauffolgendem, beträchtlichem, anhaltendem Sinken des Grundwassers ganz besonders disponierend für den Ausbruch einer Epidemie sei, bei der geringen Menge von Beobachtungen, mit der er seine Vermutung stützen konnte, in den Augen der Mehrzahl ein kühnes Wagstück. Die Theorie war namentlich aus der Beobachtung entstanden, dass die Cholera sich 1854 in

Bayern vorzüglich in einzelne Flussthäler zusammendrängte und aus der Ueberlegung, dass in Flussthälern namentlich im Unterlauf der Flüsse Gelegenheit zu Grundwasserschwankungen von besonderer Intensität gegeben sei.

Pettenkofer hat sich aber nicht begnügt durch eine überraschende Theorie zu blenden, sondern vom Augenblicke an, wo er die Hypothese aufgestellt, wurden von ihm, später auf seine Anregung hin auch von andern in verschiedenen Städten regelmäßige Grundwasserbeobachtungen gemacht, die bald die glänzendsten Bestätigungen seiner Hypothese ergaben.

Von Anfang an hatte Pettenkofer ausgesprochen, dass sich wie die Cholera wohl auch der Abdominaltyphus verhalten werde, und 1865 konnte Buhl nachweisen, dass ganz regelmäßig in Monaten mit steigendem Grundwasser die Zahl der im münchner pathologischen Institut zur Sektion kommenden Typhusfälle ab- und bei sinkendem zunehme, dass die Typhusmortalität in Jahren mit niederem Grundwasser ein Maximum erreiche und umgekehrt. Seidel, der berühmte Mathematiker, wies aus den Buhl'schen Zahlen nach, dass eine Beziehung von Grundwasserstand und monatlicher Regenmenge zur Typhusfrequenz in München mit einer Wahrscheinlichkeit von 36000 zu 1 bewiesen sei, welches Resultat andere Mathematiker nach andern Methoden bestätigten. Buhl verfügte damals erst über die Pettenkofer'schen Grundwasserbeobachtungen von 9 Jahren, als aber später auch die monatliche Zahl der Todesfälle der ganzen Stadt in ähnlicher Weise mit den Grundwasserständen von 30 Jahren verglichen werden konnten, trat wieder das gleiche Gesetz mit gleicher Schärfe hervor. Auch für Berlin ist durch Virchow's Bemühungen das Pettenkofer-Buhl-Seidel'sche Gesetz, die regelmäßige Koinzidenz der Typhusmortalität mit den Grundwasserschwankungen bewiesen.

Auch für die Cholera ließ sich in sehr vielen Epidemien nachweisen, dass sie in trockne Zeiten fielen, die auf starke Bodendurchfeuchtung folgten, so bei den Epidemien in Sachsen des Jahres 1866, besonders aber bei der Epidemie des Jahres 1873/74 in München, wo die bei sinkendem Grundwasser im Juli ausgebrochene Epidemie durch die extremen Regengüsse des August zum Erlöschen gebracht wurde, um dann im November und Dezember, als das Grundwasser aufs neue beträchtlich sank, mit erneuter Heftigkeit loszubrechen und trotz der Winterzeit mehr Opfer zu fordern als im Sommer.

Dass auch in Indien, in der Heimat der Cholera, das zeitliche Moment eine ganz wesentliche Rolle spiele, ersah Pettenkofer zuerst aus dem 1865 erschienenen Buche Macpherson's „Cholera in its home“ in deutlichen Zahlen. Als 1868 von der englisch-indischen Regierung zwei junge Aerzte, Douglas Cunningham und Timothy Lewis, zum Zwecke ätiologischer Studien nach Indien geschickt wurden, nahmen sie ihren Weg über München, wo sie Pettenkofer

mit seinen Ansichten und Untersuchungen vertraut machte. Die nun folgenden Mitteilungen aus Indien bestärkten Pettenkofer in seinen Anschauungen immer mehr, wie aus seinem 1871 erschienenen Buche „Die Verbreitungsart der Cholera in Indien“ hervorgeht.

Auch in Indien war den dortigen Beobachtern (Bryden, Macpherson, James Cuningham) schon immer aufgefallen, dass, wenn man die Zahl der Choleratodesfälle in den einzelnen indischen Distrikten nach Monaten zusammenstellt, für jeden Distrikt alljährlich ein gewisser charakteristischer Rhythmus im Anwachsen und Abnehmen der Cholerafreqnenz hervortritt. Für diesen Rhythmus, der an den einzelnen Orten Indiens oft ein sehr verschiedener ist, vermochten die indischen Aerzte keinen Grund aufzufinden, trotz barometrischer, thermometrischer, hygrometrischer und anderer Untersuchungen. Erst Pettenkofer gelang es zu zeigen, dass auch für Indien die variierenden Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens den Hauptfaktor in der zeitlichen Disposition bilden. Ich erwähne hier nur als Beispiele, dass der gleiche regenbringende Südwestmonsun, der von Juni bis September über das feuchte Gangesdelta (mit 62 Zoll Regen im Jahr) und das trockne Pendschab (mit 22 Zoll Regen im Jahr) hinweht, im ersteren stets die Cholera gegen Ende der Regenzeit fast zum Erlöschen bringt, indem offenbar der Boden jetzt zu feucht für sie wird, während er im Pendschab und zwar nur in gewissen Jahren den nötigen Grad von Bodenfeuchtigkeit erzeugt, so dass die Cholera gedeihen kann.

In Niederbengalen fällt jährlich das Choleramaximum nach Aufhören der Regenzeit in die Monate Dezember und Januar, März und April (in die trockne Zeit), im Pendschab in den Monaten Juli und August (in die Regenzeit, in welcher in Niederbengalen das Choleraminimum eintritt). So wie im Pendschab und in Niederbengalen die Regenzeit vom Südwestmonsun abhängt, steht die Stadt Madras unter dem Einfluss des Nordorstmonsuns; es fallen in Madras durchschnittlich 48 Zoll Regen, eine Menge, welche zwischen der von Calcutta und Lahore steht. Madras hat jährlich zwei Choleramaxima und Minima entsprechend der Menge und der Verteilung des Regens. Von April bis Juni gedeiht die Cholera in Madras wie in Lahore nicht wegen zu großer Trockenheit. Von Juli bis September fängt mehr Regen zu fallen an, und damit steigt wie in Lahore die Cholerafrequenz und erreicht sogar im August ein Maximum. Die Regen dauern nun fort, werden im Oktober und November sogar am kräftigsten, und dadurch sinkt wie in Calcutta die Cholerafrequenz auf ein Minimum im November und Dezember. Nach dem Aufhören des Nordostmonsuns steigt die Cholerafrequenz in Madras wieder ebenso an, wie sie in Calcutta nach dem Aufhören des Südwestmonsuns ansteigt, erreicht im Januar und Februar ein zweites Maximum, um dann wieder in den Cholerarhythmus von Lahore überzugehen und bei

andauernder Trockenheit und Hitze von April bis Juni ein zweites Minimum zu zeigen.

Nach allem gesagten ist also der Kern der Pettenkofer'schen Lehre: die Cholera wird durch den menschlichen Verkehr verschleppt, sie entwickelt sich aber nur an Orten zu Epidemien, die durch einen verunreinigten, porösen Boden und durch einen gewissen Wassergehalt disponiert sind[1]).

Erst nachdem Pettenkofer diese epidemiologischen Gesetze klar erkannt, wendete er sich zu der Frage, wie der nähere Zusammenhang zwischen dem menschlichen Verkehr und der disponierten Lokalität beschaffen sein müsse, um eine Choleraepidemie zu erzeugen. Er fragte sich: (Verbreitungsweise der Cholera 1855 S. 266). „Was aber bringt der Mensch bei seinem persönlichen Verkehr in den Boden?" Antwort „Harn und Kot, seine Exkremente, nichts anderes". Pettenkofer stellte sich damals vor, dass in den Exkrementen des Cholerakranken ein Organismus niederer Art vorhanden sei, der, ohne an sich die Krankheit erzeugen zu können, in den richtigen Boden gelangt eine Substanz bilde, die von da auf den Menschen und seine nächste Umgebung übergehe, sich aber nicht auf größere Entfernungen in der Luft wirkungsfähig verbreitet, und deren Einatmung in konzentrierterer Form die Krankheit reproduziert (Hauptbericht S. 274 u. 75).

Die Unschädlichkeit der Exkremente, ehe sie in den Boden gelangen, erschloss Pettenkofer namentlich aus der Immunität der Aerzte und Wärter in Choleraspitälern, wenn letztere sich auf immunem Boden befinden; darüber ob der im Boden entstehende Infektionsstoff ein Gift oder eine Metamorphose des ursprünglich im Darm vorhandenen Organismus (im weitesten Sinne) sei, äußerte sich Pettenkofer immer nur mit der größten Reserve und mit dem vollkommen klaren Bewusstsein, dass zur Lösung dieser Frage Forschungen nach anderer Methode die seinen ergänzen müssten.

Später, als immer zahlreichere Fälle vorkamen, bei denen man eine Verschleppung durch Gesunde oder leblose Gegenstände aus

---

1) Immer hat aber Pettenkofer zugegeben, in den von ihm ermittelten Faktoren für das Zustandekommen einer Epidemie erst einige der Hauptbedingungen erkannt zu haben; als Delbrück z. B. auf die Bedeutung der Bodentemperatur aufmerksam machte, adoptierte er den Gedanken sofort, allerdings ohne zu verkennen, dass gegenüber dem Wassergehalt die Bedeutung der Bodentemperatur stark zurücktritt. — Pettenkofer hat auch nie behauptet, dass unsere Kenntnisse über die Eigenschaften, die ein Boden haben muss, um vor der Cholera sicher zu schützen, im geringsten auf Vollkommenheit Anspruch machen könnten; man lese nur sorgfältig nach, wie vorsichtig er sich über die Bedeutung des lehmigen Untergrunds für die Choleraimmunität an verschiedenen Orten ausspricht, und wie er stets zugibt, dass er weit entfernt ist mit Sicherheit jedesmal erklären zu können, warum einmal der Lehmboden schützt, während der Schutz anderemale versagt.

Choleraorten annehmen musste, fing Pettenkofer an zweifelhaft zu werden, ob die Exkremente überhaupt irgend etwas mit der Cholerainfektion zusammenhängendes enthielten. Es drängte sich mehr und mehr die Ansicht in den Vordergrund, der Pilz (als welchen Pettenkofer mit den Fortschritten der Kenntnis der Mikroorganismen den Choleraerreger sehr bald auffasste) lebt im Boden der durchseuchten Orte, gelangt von da in den Menschen, ohne dass er aber deswegen in dessen Dejektionen, sowenig wie der hypothetische Malariapilz in den Ausscheidungen der Malaria-Kranken enthalten, sein muss.

Der aus der Lokalität stammende Cholerapilz kann durch Gesunde und Kranke sehr leicht in den Kleidern, in Wäschebündeln, vielleicht noch in andern Objekten des menschlichen Verkehrs verschleppt werden (wie z. B. Malaria durch Blumentöpfe voll Malariaerde), und zwar in Mengen, die hinreichen, um einzelne Personen, die mit dessen Effekten in Berührung kommen, erkranken zu machen, dazu aber, dass eine Epidemie ausbricht, ist eine Vermehrung des Pilzes im Boden nötig.

Ich möchte aber nachdrücklich betonen, dass Pettenkofer nie besondern Wert auf eine dieser Vorstellungen gelegt hat, es waren dies alles nur Versuche, die beobachteten Thatsachen der thatsächlich bestehenden örtlichen und zeitlichen Disposition und der Verbreitung der Cholera durch den Verkehr durch eine dem jeweiligen Stande unserer übrigen pathologischen und botanischen Kenntnisse entsprechende Hypothese vorläufig zu erklären. Nie hat Pettenkofer geleugnet, dass die Exkremente nicht doch, wie er anfangs vermutete, den Cholerakeim in irgend einer Form enthalten könnten, wenn man nur zugab, dass derselbe in ihnen aus irgend einem Grunde (zu geringe Menge, abgeschwächte Virulenz etc.) nicht wirksam sei, und erst unter Mitwirkung des Bodens seine volle Malignität erlange.

Was den Modus der Aufnahme betrifft, so hat sich Pettenkofer zwar stets mehr der Vorstellung einer Aufnahme durch die Lunge hingeneigt, aber nie die Möglichkeit der Aufnahme durch den Magen bestritten — nur eines hat er bekämpft, den Glauben, dass das Trinkwasser das gewöhnliche Vehikel für die Infektion sei. Nur ganz wenige Epidemien lassen sich ohne den Thatsachen die größte Gewalt anzuthun mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf Versorgung durch ein gemeinsames Trinkwasser zurückführen.

Einige Fälle allerdings geben zu denken, so bleiben doch wohl trotz den Einwänden von Letheby die Ergebnisse der großen Untersuchung von Snow und John Simon vom Jahre 1848 und 1854 im großen ganzen bestehen. Es wurde durch dieselbe nachgewiesen, dass in den gleichen Stadtteilen Londons, in den Häusern, die das unreine, unterhalb des Einflusses zahlreicher Kloaken geschöpfte Themsewasser der Southwark- und Vauxhallkompagnie hatten, 13 ‰ an Cholera starben, während in den mit den ersteren untermischten von der

Lambethkompagnie mit reinerem Wasser versorgten Häusern nur 3‰ der Bewohner starben.

Auch für die Typhustrinkwasserepidemie vom Waisenhausberge zu Halle lässt sich die Bedeutung des Wassers nur unwahrscheinlich machen, nicht ausschließen. Die große Zahl der andern Wasserepidemien aber haben sich fast stets als ungenaue Beobachtungen herausgestellt, wenn sie mit lokalistischem Augen geprüft wurden; ich erinnere bloß an die berühmte Epidemie in Eastlondon, an die vergeblichen äußert sorgfältigen Versuche Pettenkofer's vom Jahre 1854 in München (das für solche Untersuchungen bis vor einigen Jahren wegen seiner komplizierten Trinkwasserverhältnisse besonders geeignet war), irgend einen Zusammenhang zwischen Cholera und Trinkwasser herauszubringen.

Pettenkofer nimmt daher auch der bestbeglaubigten Londoner Epidemie von 1854 gegenüber einen skeptischen Standpunkt ein, und fragt, ob nicht vielleicht der Untergrund und die nächste Umgebung der mit dem sehr unreinen Wasser nicht nur zum Trinken, sondern auch zum Waschen und Putzen versorgten Häuser dem eingeschleppten Pilze einen bessern Nährboden geboten habe und deshalb die betreffenden Häuser stärker befallen worden seien.

Endlich ist noch zu erwägen, ob nicht selbst für den Fall, dass Pilze in das Leitungswasser gelangt waren, die Epidemie zu stande kommen konnte, ohne dass ein Tropfen Wasser getrunken wurde? Nehmen wir an, dass von dem pilzhaltigen Wasser in den Untergrund der Häuser kam, dass sich in diesem die Pilze vermehrten und in einem konzentrierten Zustande in den Menschen gelangten, so werden wir das gleiche Bild erhalten, wie es jetzt bei den sogenannten Trinkwasserepidemien beschrieben wird.

Suchen wir zum Schlusse die Hauptdifferenz der beiden Theorien herauszuheben, so lautet sie: Koch und die Kontagionisten nehmen in den Entleerungen des Menschen den Cholerainfektionsstoff fertig an und glauben ihn im Kommabaeillus gefunden zu haben; Koch leugnet einen mehr als nebensächlichen Einfluss von örtlichen und zeitlichen Bedingungen auf das Zustandekommen von Epidemien und betrachtet als häufigstes Vehikel für die epidemische Infektion das Trinkwasser. Nach Pettenkofer's Anschauung sind die Choleradejektionen an sich ganz ungefährlich, der Infektionsstoff, der auch als Pilz gedacht wird, lebt im Boden und befällt den Menschen wahrscheinlich durch Vermittlung der Luftwege. Ob die Dejektionen den Pilz gar nicht oder in einer ungefährlichern Form enthalten, ist noch unentschieden. Pettenkofer denkt sich also die Infektion bei der Cholera ähnlich wie bei Malaria, die Verschleppung der Cholera durch Verschleppung eines Teils oder eines Produkts der Choleralokalität.

IV. Cuningham's Buch.

Cuningham spricht als seine Absicht aus, mit Vermeidung aller theoretischer Spekulationen bloß die „great facts“, die er in den 33 Jahren seines indischen Dienstes kennen lernte, mitzuteilen und sie zur Kritik der Mittel zu verwenden, welche bisher zur Bekämpfung der schrecklichen Seuche praktisch angewendet worden sind.

Die Thatsachen, die er beibringt, sind ebensoviele Bestätigungen der Ansichten Pettenkofer's, als Rätsel für die Kontagionisten. Pettenkofer hat sich im 3. Bande des Archivs für Hygiene (S. 129 bis 146) ausführlich über Cuningham verbreitet, ich habe im folgenden seine Ausführungen vielfach benutzt, und einen Teil der Sätze, die er aus Cuningham's Schrift abgeleitet hat, wörtlich gegeben.

Die Cholera ist keine kontagiöse ansteckende Krankheit. Es gibt in Indien Gebiete, wo die Cholera das ganze Jahr nie erlischt, wenn auch ihre Heftigkeit in den einzelnen Monaten eine sehr verschiedene ist (endemisches Gebiet), in andern Gegenden herrscht sie nur in größeren Zeitintervallen (epidemisches Gebiet). Sowohl im endemischen, als im epidemischen Gebiete zeigen einzelne Orte und Distrikte eine sehr verschiedene Cholerafrequenz, im epidemischen Gebiete gibt es choleraimmune Orte, z. B. Montgomery und Multan, während die benachbarten Städte Amritsar und Lahore öfters sehr schwere Epidemien hatten. Oertliche und klimatische Bedingungen spielen beim Zustandekommen einer Epidemie eine sehr wichtige Rolle. Zur Illustration dieser Facta teilt Cuningham eine Fülle von Tabellen mit, die nach Provinzen und Distrikten geordnet von den Jahren 1871—1882 angeben: 1) die durchschnittliche Bevölkerungszahl, 2) die Zahl der in jedem Monat dieser 12 Jahre registrierten Choleratodesfälle, 3) die Gesamtsumme der Todesfälle, 4) die Durchschnittszahl der jährlichen Todesfälle auf je 10,000 Einwohner, 5) das Maximum der in irgend einem der 12 Jahre vorgekommenen Todesfälle, endlich 6) die Anzahl der Jahre, in welchen die Zahl der Todesfälle 1 per 10,000 überstieg.

Diese Tabellen enthalten wirklich „great facts“, große Thatsachen, deren genaues Studium jedem Epidemiologen empfohlen werden muss, für welche die Kontagionisten keine Erklärung haben, und die sie nur durch Ignorierung zu bekämpfen vermögen. Aus diesen Tabellen ersieht man, wie ungleich bei aller Gleichmäßigkeit des Verkehrs die Cholera sowohl auf verschiedene Gegenden, als auch in verschiedenen Gegenden auf verschiedene Jahreszeiten sich verteilt. In den Zentraldistrikten des endemischen Gebietes starben von 1871 bis 1882 jährlich durchschnittlich 18,1 pro 10,000 Einwohner an Cholera, im Pendschab nur 2,2. Auf die einzelnen Monate des Jahres verteilen sich prozentisch die Cholerafälle ganz anders in Niederbengalen, als im Pendschab.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Niederbengalen	12,1	6,8	10,7	17,9	10,1	3,3	1,5	1,1	1,1	3,5	12,2	19,7	= 100
Pendschab	0,1	0,2	0,1	1,9	7,6	12,9	14,0	25,8	24,3	11,2	1,7	0,2	= 100

Im westlichen Pendschab im Distrikte Multan mit 505,872 Einwohnern sind binnen 12 Jahren gar nur 37 Choleratodesfälle vorgekommen, während in einem andern Teile des Pendschab, im Distrikte Lahore mit 849,828 Einwohnern in derselben Zeit 5037 vorkamen. Die Immunität von Multan war am auffallendsten im Jahre 1879, als der große Choleraausbruch unter den Pilgern in Hardwar erfolgt war, und als sich ein großer Pilgerstrom grade nach Multan zog, wo er die Eisenbahn erreichte, die von Lahore über Multan nach Karratschi führt.

Aus diesen Tabellen ersieht man auch, dass das Pendschab trotz seiner so innigen und nahen Berührung mit Niederbengalen, dem endemischen Choleragebiete, weniger für Cholera disponiert ist, als das Königreich Preußen, wenn die Cholera in Europa herrscht. Im Königreich Preußen starben, wie die Tabellen von Brauser ergeben, von 1848 bis 1859, also in gleichfalls 12 Jahren bei einer Bevölkerung von 17,739,913 an Cholera 167,039 Personen, mithin durchschnittlich in einem Jahre 7,84 pro 10,000, im westlichen Pendschab mit 13,350,741 Einwohnern nur 2,20.

Diese wichtigen Ergebnisse der reichen indischen Erfahrung Cuningham's harmonieren auf das vollkommenste mit dem, was nach Pettenkofer's Theorie zu erwarten war, und soweit herrscht vollständige Uebereinstimmung zwischen beiden Forschern. Dagegen bereitet Cuningham allen europäischen Choleraforschern mit ganz verschwindenden Ausnahmen eine außerordentliche Ueberraschung, indem er leugnet, dass die Cholera überhaupt durch den menschlichen Verkehr verbreitet werde. Es drängen ihn also seine Erfahrungen auf den Standpunkt der Miasmatiker von 1830, und es könnte scheinen, dass die verflossenen 50 Jahre trotz der Anstrengung so vieler Forscher unsere Erkenntnis in der Cholerafrage gar nicht gefördert haben.

Wie erklärt sich das? Was hat Cuningham für Gründe, dass er es wagt, den einzigen Punkt, über den die europäische Choleraforschung einig ist, zu bekämpfen? Seine Gründe sind zum Teil in der That schwerwiegend und verdienen ein ernstes Nachdenken, denn es sind Thatsachen, für die ihm die Statistik die Zahlen in die Hand gibt. Aegypten, das in fortwährendem Verkehr mit Indien steht, hat

seit der ersten großen Pandemie von 1830 viel weniger an der Cholera gelitten, als sehr viele weit entfernte Länder, die mittel- und osteuropäischen Staaten, Russland, Oestreich und Deutschland waren viel öfter befallen. Die Thatsache, dass seit 1869, wo der Suezkanal eröffnet wurde, sich der ganze indo-europäische kolossale Verkehr fast ausschließlich über Aegypten bewegte, hat keine öfteren Epidemien in Aegypten entstehen lassen als vorher, von 1865—1883 war es sogar ganz cholerafrei.

In Indien selbst ließ sich keine raschere Ausbreitung der Cholera, keine andere Richtung in den Hauptzügen der Seuche entdecken, seit ein Schienennetz das Land durchzieht. Die circa 3 Millionen Pilger, die sich von Hardwar aus 1867 und 1879 über das Land nach allen Richtungen verbreiteten, verursachten nicht etwa eine ähnliche Invasion der Seuche im ganzen Lande, sondern die Cholera breitete sich beide mal nur nach einer Richtung aus. Cuningham geht soweit, die sporadische europäische Cholera nostras mit der sporadischen und epidemischen indischen zu identifizieren.

Wie denkt sich Cuningham nun die Choleraätiologie? Eine bestimmte atmosphärische Veränderung, unmerklich für den Menschen, verbreitet sich meist mit mäßiger Geschwindigkeit bald mit, bald gegen den Wind, wer disponiert ist und in den Strich des Miasmazuges gerät, wird befallen. Ueber Land und Meer zieht die atmosphärische, verderbenbringende Veränderung, „the Cholera wave“, das Schiff, das sie streift, das Heer, das sie anweht, erkrankt.

Dieses Miasma entsteht im endemischen Gebiete, mehr oder weniger fortwährend, an andern Orten zu Zeiten autochthon und breitet sich von denselben weiter aus. Für die Art dieser atmosphärischen Veränderung fehlt jede Andeutung.

Wie kommt Cuningham zu dieser seltsamen an die ältesten Zeiten der Medizin mahnenden Vorstellungen?

Er kennt wohl „the great facts“, die Resultate der Statistik, aber auf seiner hohen Warte scheint er kein Auge mehr zu haben für die vielen kleinen Thatsachen, deren Beobachtung für einen epidemiologischen Schluss unumgänglich nötig sind; es fehlt die Berücksichtigung der Ausbreitung der Epidemie im einzelnen kleinen Distrikt, im einzelnen Haus. Außerdem mag Indien, wo die Cholera oft jahrelang in größeren Teilen des epidemischen Gebietes (vom endemischen ganz abgesehen) mit größerer oder geringerer Intensität herrscht, kein günstiges Gebiet für epidemiologische Beobachtungen darstellen. Bei der Möglichkeit einer Einschleppung von den verschiedensten Orten her, der gewiss oft sehr schwer auszuschließenden Wahrscheinlichkeit, dass im Boden gelagerte Keime vom letzten Jahre her sich wieder aufs neue vermehren, dürfte die Konstatierung der für den Beweis einer Einschleppung nötigen Thatsachen oft sehr viel schwerer sein als bei uns.

Die Verbreitung der Cholera durch den Verkehr ist von den sorgfältigsten Beobachtern in Europa zu oft konstatiert worden, als dass daran gezweifelt werden könnte; ein besonders wertvolles und einwandfreies Beispiel von der Notwendigkeit des menschlichen Verkehrs, das Pettenkofer Cuningham entgegenhält, bildet die kleine hafenlose Insel Gozo, die mit Europa und Aegypten nie direkt, sondern immer nur über das benachbarte Malta verkehrt, dafür auch stets und in allen Choleraepidemien erst mehrere Wochen nach Malta von der Cholera befallen wurde. Ebenso weist Pettenkofer auf die große Zahl tadellos konstatierter Beispiele hin, wo in einer Stadt nur die paar Personen, die mit einem Cholerakranken und seiner Wäsche verkehrt hatten, erkrankten — Fälle, die sich Pettenkofer nicht vom Kranken ausgehend, sondern so erklärt, dass er annimmt, der Kranke habe in seinen Kleidern oder Wäsche oder sonst irgendwo eine grade zur Infektion von einigen Menschen hinreichende Menge Infektionsstoff aus einem Choleraorte mitgebracht, in der betreffenden Stadt aber habe der Keim keinen günstigen Boden zu seiner Vermehrung gefunden.

Hätte Cuningham die unumstößlichen in Europa gesammelten Detailerfahrungen über die Bedeutung des Verkehrs selbst mitgemacht, er würde nicht nur für die Choleraverhältnisse Indiens, sondern auch für das allerdings höchst auffallende lange Freibleiben Aegyptens von der Seuche lieber nach örtlichen und zeitlichen Faktoren gesucht, als die verschwommene Hypothese von der „Cholera wave“ adoptiert haben.

Die Schutzmaßregeln, zu denen Cuningham nach seinen Erfahrungen allein Vertrauen hat und die sich auch sehr vielfach bewährt haben, sind die stets auch von Pettenkofer gepredigten: rechtzeitiges und methodisch durchgeführtes Reinhalten von Boden, Luft und Wasser, Drainage, Kanalisation, Wasserversorgung — kurz alle sanitären Verbesserungen.

Den Versuchen der Trinkwassertheoretiker, in der Art der Wasserversorgung allein die Ursache zu finden, warum manche Städte befallen, andere immun sind, warum der Gesundheitszustand einzelner Städte sich in neuerer Zeit gebessert hat etc., tritt Cuningham mit dem Satze entgegen: „Der Trinkwassertheorie widerspricht die gesamte Geschichte der Cholera in Indien“; leider müssen wir uns versagen Cuningham in das Detail der Beweise zu folgen, durch die er scharfsinnig und schlagend die Behauptung widerlegt, dass z. B. die Stadt Calcutta, das Fort William, die Gangesauswandererschiffe ihre geringere Mortalität der Versorgung mit besserem Trinkwasser verdankten.

Gegen Koch führt Cuningham eine sachliche, aber scharfe Polemik, in der er ihm Leichtfertigkeit in den Schlüssen, die er aus den von ihm beobachteten Thatsachen zieht, und mangelhafte Kenntnis der faktischen epidemiologischen Verhältnisse Indiens vorwirft; auch hierfür sei auf das Original verwiesen.

Sehr energisch tritt Cuningham den Versuchen, durch Kordone und Quarantänen etwas gegen die Cholera auszurichten, entgegen: man könne ebensogut Schildwachen gegen die Monsune wie Kordone gegen die Cholera aufstellen. Die englische Regierung sei sogar dazu geführt worden, jede Art von Kordon zu verbieten, da sich diese angeblich prophylaktische Maßregel als ganz nutzlos, ja schädlich herausgestellt hat. Ist die Cholera einmal ausgebrochen, so empfiehlt Cuningham möglichst wenig in die Wünsche der Kranken und ihrer Angehörigen einzugreifen, die Kranken nicht zwangsweise in Choleraspitäler abzuführen, die Angehörigen der Kranken nicht in ihre Wohnungen einzusperren, sie aber ebensowenig zum Verlassen ihrer Wohnungen zu zwingen, sondern dafür zu sorgen, dass sie gut genährt und gekleidet seien und bei jeder verdächtigen Erkrankung sofort ärztliche Hilfe finden. Soldaten und Gefangene sollen dagegen so rasch als möglich die ergriffenen Wohnplätze verlassen und immune Stationen aufsuchen, Privatpersonen, die es in ihrer Gewalt haben, sollen überhaupt einen Choleraort nicht betreten, oder ihn verlassen.

Man sieht, die von Cuningham beobachteten Thatsachen bieten für ihre Erklärung den Kontagionisten unendlich viel mehr Schwierigkeit als den Lokalisten, die Maßregeln, zu denen diese Thatsachen die indische Regierung geführt haben, harmonieren auch vollkommen mit denen, die Pettenkofer stets empfahl; nur in der Theorie, die Cuningham eigentlich ganz hatte vermeiden wollen, liegt ein Unterschied. Während Pettenkofer die Verbreitung durch den Verkehr annimmt, aber weder mit Sicherheit angeben kann, in welcher Form, noch durch welches Vehikel der Keim transportiert werde, noch wie lange der Keim nach seiner Einschleppung unter Umständen schlummern könne, bis er Infektionen bedingt — negiert Cuningham diese Verschleppbarkeit eines noch unbekannten Keimes grade zu. Es scheint mir, die verschiedene Uebersichtlichkeit der Verhältnisse in Europa und Indien erkläre diese theoretische Differenz genügend, deren praktische Bedeutung für die Prophylaxe gleich Null ist, da wir uns gegen einen unsichtbaren, durch den Menschen leicht verschleppbaren Keim nur durch Abhaltung aller möglicherweise mit Choleraorten in Verbindung gekommenen Objekte schützen könnten, was gradeso unmöglich ist, als die Abhaltung von Cuningham's atmosphärischer Cholerawoge.

Wenn wir auch Cuningham's Theorie der autochthonen Entstehung der Cholera nie annehmen werden, so müssen wir doch immer die vielen unumstößlichen Thatsachen anerkennen und hochschätzen, die er gebracht hat, und welche deutlich zeigen, dass der ganze Choleraprozess unmöglich ein so einfacher sein kann, wie sich ihn die Kontagionisten gerne vorstellen möchten.

Karl B. Lehmann (München).

(Eine Nachschrift folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1885-1886

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Lehmann Karl Bernhard

Artikel/Article: Die Cholera und die modernen Choleratheorien 545-561