

CHOLERA ASIATICA

UND

CHOLERA NOSTRAS

VON

PROF. C. LIEBERMEISTER

IN TÜBINGEN.



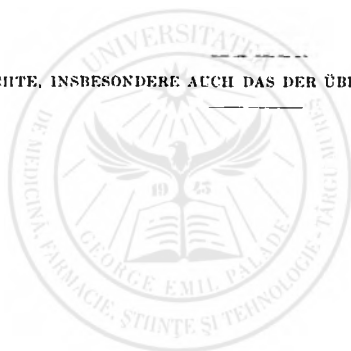
WIEN 1896.

ALFRED HÖLDER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

I. ROTHENTHURMSTRASSE 15.

ALLE RECHTE, INSBESONDERE AUCH DAS DER ÜBERSETZUNG, VORBEHALTEN.



Inhaltsverzeichnis.

Cholera asiatica.

	Seite		Seite
Geschichtliches	1	Erklärung der Symptome. Pa-	
Aetiologie	5	thogenese	49
Die Mikroben der Cholera	5	Darmentleerungen	57
Frage der Contagiosität	12	Verhalten des Blutes	59
Frage der autochthonen Ent-		Verhalten der Körpertemperatur	61
stehung	14	Verhalten der Harnabsonderung.	
Theorie der Krankheitsverbrei-		Choleranephritis	63
tung	16	Exantheme	66
Wege der Infection	21	Nachkrankheiten	68
Infection durch die Luft	22	Cholera typhoid	70
Infection durch Trinkwasser	24	Unausgebildete Fälle	73
Andere Wege der Infection	29	Anatomische Veränderungen	74
Lebensdauer der Cholera mikro-		Diagnose	80
bien	30	Prognose	85
Disposition und Immunität	31	Therapie	87
Oertliche Disposition	33	Prophylaxis	88
Zeitliche Disposition	35	Allgemeine Prophylaxis	89
Individuelle Disposition	40	Individuelle Prophylaxis	98
Verhalten der Epidemien	42	Behandlung der Cholera diarrhoe	99
Incubationszeit	45	Behandlung des Choleraanfalls	103
Symptomatologie	45	Behandlung der Nachkrank-	
Allgemeines Krankheitsbild	46	heiten	108

Cholera nostras.

	Seite		Seite
Aetiologie	110	Diagnose	115
Symptomatologie	113	Prognose	116
Anatomische Veränderungen	115	Therapie	116
Litteratur-Verzeichnis zu Cholera asiatica und Cholera nostras	118		

Cholera asiatica.

Geschichtliches.

Der Ausdruck Cholera (*Χολέρα*) findet sich schon nicht selten bei den ärztlichen Schriftstellern des Alterthums (Hippokrates, Galen, Celsus, Caelius Aurelianus u. A.) und bezeichnet meist eine Krankheit, bei der heftiger Durchfall und Erbrechen die auffallendsten Erscheinungen sind. Es handelt sich dabei gewöhnlich um die Zustände, welche wir gegenwärtig als einheimische Cholera oder Cholera nostras zu bezeichnen pflegen. Dagegen war die asiatische oder indische Cholera, die gewöhnlich in grossen Epidemien auftritt, den Griechen und Römern unbekannt. Die letztere Krankheit hat erst die Aufmerksamkeit der europäischen Aerzte auf sich gelenkt, als sie seit dem Jahre 1817 aufieng eine ungewöhnlich grosse epidemische Ausbreitung zu erlangen.

In Ostindien scheint die Krankheit von je her vorgekommen zu sein. In den alten indischen Schriften wird unter verschiedenen Namen eine endemisch und epidemisch auftretende Krankheit beschrieben, die als die eigentliche asiatische Cholera angesehen werden muss. Von den Europäern, welche seit dem 16. Jahrhundert nach Ostindien kamen, namentlich von Portugiesen, Holländern, Franzosen, Engländern, werden hin und wieder Epidemien erwähnt, welche theils mit mehr, theils mit weniger Sicherheit als asiatische Cholera zu deuten sind. Auch ist es unzweifelhaft, dass die Cholera schon vor dem Jahre 1817 zeitweise die Grenzen des vorderindischen Festlandes überschritten hat und namentlich auf Ceylon und auf Java vorgekommen ist. Als die eigentliche Heimat der Krankheit, von der die epidemische Verbreitung immer wieder ausgieng, ist Vorderindien anzusehen und dort vorzugsweise das Tiefland von Bengalen, die unteren Stromgebiete des Ganges und Brahmaputra.

Im Jahre 1817 erlangte die Cholera in Ostindien eine bisher unerhörte Ausbreitung. In den Jahren 1819 bis 1823 überschritt sie die Grenzen der Halbinsel und verbreitete sich in mörderischen

Epidemien sowohl auf den Inseln des indischen Archipels, als auch einerseits über Persien und Arabien, anderseits über China und Japan. Bei diesem ersten Epidemienzuge berührte sie in Astrachan am kaspischen Meere zuerst europäischen Boden (September 1823), erlosch aber daselbst bald wieder mit dem Eintritt starker Kälte.

Nachdem sie seit dem Jahre 1826 wieder in Ostindien eine grössere Ausbreitung erlangt hatte, überschritt sie zum zweitenmale die Grenzen, erreichte Europa in Orenburg (August 1829) und in Astrachan (Juli 1830), verbreitete sich in langsamem Zuge weiter nach Westen, erreichte Moskau (September 1830), Warschau (April 1831), Berlin (September 1831), Hamburg (October 1831), Paris (März 1832), während sie gleichzeitig auf die britischen Inseln und von dort nach Amerika übergieng, wo sie zuerst, durch irische Einwanderer eingeschleppt, in Canada auftrat (Juni 1832). In diesen und den nächsten Jahren bis zum Winter 1837/38 überzog sie den grössten Theil der dem Verkehre zugänglichen Länder. Dann folgte eine Pause von nahezu zehn Jahren, während deren alle ausserasiatischen Länder von Cholera vollständig frei waren.

Ein dritter Epidemienzug, der wieder von Ostindien ausgieng, erreichte Europa im Jahre 1847 und überzog während mehr als eines Jahrzehnts sowohl die östliche wie die westliche Hemisphäre; die grösste Verbreitung fällt auf die Jahre 1849, 1850 und 1853 bis 1855.

Die vierte Pandemie kam nach Europa im Jahre 1865. Die Krankheit war durch indische Pilger nach Mekka eingeschleppt worden, und die allgemeine Flucht hatte sie nach allen Richtungen verbreitet; nach Europa gelangte sie von Aegypten aus. Die Krankheit erreichte den Höhepunkt ihrer Verbreitung in den Jahren 1865 und 1866 und dann wieder in den Jahren 1872 und 1873. In den Jahren 1877 bis 1879 herrschte sie noch in Japan. Sonst waren von 1875 an alle Orte ausserhalb Ostindiens wieder frei von Cholera.

Ein fünfter Epidemienzug begann im Anfang der achtziger Jahre und erreichte Europa im Jahre 1884. Schon 1881 und 1882 war die Cholera, durch Pilger von Indien her eingeschleppt, in Mekka vorgekommen. Im Sommer 1883 trat sie in Aegypten auf, wo im ganzen mehr als 28000 Menschen der Krankheit erlagen. Im Sommer 1884 kam sie nach Toulon und verbreitete sich weiter im südlichen Frankreich, in Italien und Spanien. In den Jahren 1886 und 1887 war sie noch in Italien sehr verbreitet und kam auch 1886 nach Triest und nach Ungarn. Durch ein italienisches Schiff wurde sie nach Südamerika gebracht, wo sie in Argentinien eine grosse Verbreitung erlangte und auch über die Anden nach Chile gelangte. In Deutschland kam im Jahre 1886 nur eine vereinzelte

kleine Epidemie vor (Gaffky 1887, siehe das Literaturverzeichnis am Ende).

In den fünf Jahren von Juni 1887 bis Juni 1892 war die Cholera noch in einem grossen Theile von Asien verbreitet. In anderen Ländern kamen bedeutende Epidemien nur vor in Argentinien und Chile (1888) und in Spanien (1890).

Im Jahre 1892 erfolgte wieder ein bedeutender Ausbruch in Afghanistan und in Persien, wo die Krankheit auch in den vorhergehenden Jahren nicht aufgehört und namentlich in der warmen Jahreszeit sich zu heftigen Epidemien gesteigert hatte. In Baku am kaspischen Meere, dem russischen Hafente für den Verkehr mit den persischen Handelsplätzen, kam es im Juni zu einer schweren Epidemie, und durch die Flucht der Einwohner wurde die Cholera schnell nach verschiedenen Richtungen verschleppt. Schon in der zweiten Hälfte des Juli waren Moskau und Petersburg erreicht, und die Krankheit rückte allmählich weiter nach Westen vor.

Gleichzeitig war im Frühling 1892 in der Umgebung von Paris die Cholera aufgetreten; ob sie eingeschleppt wurde, oder ob etwa, wie dies auch schon vermuthet wurde, von früheren Epidemien her Keime der Krankheit sich lebensfähig erhalten hatten, ist nicht festgestellt worden. Im Juli kam sie nach Paris, und zugleich wurde sie nach Havre verschleppt, wo eine Epidemie entstand.

Deutschland war in der ersten Hälfte des Jahres 1892 vollständig frei von Cholera. Plötzlich und unerwartet trat die Krankheit in Hamburg auf und führte zu einer Epidemie, bei der in der Zeit vom 16. August bis 12. November 16956 Erkrankungen und 8605 Todesfälle vorkamen. Später, nachdem die Krankheit erloschen war, folgten noch zwei kleinere Nachepidemien, von denen die eine im December 1892, die andere im September 1893 begann.

Auf welchem Wege die Krankheit nach Hamburg eingeschleppt wurde, liess sich nicht feststellen. Doch ist zu bemerken, dass anhaltend Schiffsverkehr bestand sowohl mit russischen Häfen, als auch mit Havre, und dass ausserdem aus Russland zahlreiche Angehörige der niedersten Volksklassen auf der Durchreise nach Amerika durch Hamburg kamen; die Zahl der letzteren betrug im August allein etwa 5500.

Von Hamburg aus wurde die Seuche nach allen Richtungen weiter verbreitet. Es wurden namentlich die unmittelbar mit Hamburg zusammenhängenden Städte Altona und Wandsbeck betroffen. In Altona kamen 572 Erkrankungen mit 328 Todesfällen vor, in Wandsbeck 64 Erkrankungen mit 43 Todesfällen. In Deutschland war, und zwar meist in direktem oder indirektem Zusammenhange

mit der Hamburger Epidemie, während des Jahres 1892 die Cholera im ganzen in 267 Orten aufgetreten; doch blieb es meist bei vereinzeltten Erkrankungen, und nur in der Irrenanstalt Nietleben bei Halle entstand im Januar 1893 eine verhältnismässig grosse Epidemie. Die einzelnen Ortschaften nebst der Zahl der Erkrankungen und der Todesfälle an Cholera sind auf Grund der dem kaiserlichen Gesundheitsamt erstatteten Wochenberichte zusammengestellt in der dem Reichstage vorgelegten Denkschrift (s. das Literaturverzeichnis). Wenn wir von Hamburg, Altona und Wandsbeck absehen, so sind für das Jahr 1892 aus 264 deutschen Ortschaften im ganzen angemeldet worden 1048 Erkrankungsfälle mit 607 Todesfällen.

Im Jahre 1892 und in den folgenden Jahren kam auch in manchen anderen europäischen Ländern Cholera vor; doch handelte es sich an den meisten Orten um wenig umfangreiche Ausbrüche. Nur in Russland war die Cholera noch weit verbreitet, und es kam zu grösseren Epidemien, so namentlich in Podolien und besonders in Wolhynien. Ausserdem gab es im Jahre 1894 bedeutendere Epidemien in Galizien, und noch im Jahre 1895 sind dort Fälle vorgekommen. Auch in Konstantinopel scheint die Cholera noch nicht erloschen zu sein. Die übrigen europäischen Länder haben im Jahre 1895 keine bemerkenswerte Choleraepidemie gehabt.

In Deutschland betrug 1893 die Gesamtzahl der Erkrankungen an Cholera 915 und die Zahl der Todesfälle 396. Auch noch 1894 kamen, und zwar hauptsächlich in den östlichen an Russland angrenzenden Theilen, Cholerafälle vor, im ganzen in 157 Ortschaften 1004 Erkrankungsfälle mit 490 Todesfällen. Im Jahre 1895 ist das Gebiet des Deutschen Reiches vollständig frei geblieben.

In Asien war die Cholera in den letzten Jahren ausser in Ostindien noch verbreitet in Japan und China, in Persien, Arabien und Kleinasien. In Afrika gab es kleinere Epidemien in Aegypten, in Marokko und im französischen Westafrika. In Amerika hatte die Krankheit eine mässige Verbreitung in den La Plata-Staaten und in Brasilien.

Eine sorgfältige Zusammenstellung der Berichte über die beiden ersten Epidemienzüge nebst Karte findet sich bei Riecke (s. das Literaturverzeichnis). Für die Geschichte der Cholera bis zum Jahre 1859 ist zu verweisen auf Drasche (1860), bis zum Jahre 1880 auf Hirsch (1881). Die Verbreitung der Cholera in Deutschland im Jahre 1892 ist dargestellt in der dem Reichstage vorgelegten Denkschrift. Eine gute Zusammenstellung der Geschichte der Epidemien findet sich auch bei Petri (1893). Genaue Angaben über das Auftreten und Fortschreiten der Krankheit in den verschiedenen Ländern, sowie über die dagegen ergriffenen Massnahmen finden sich in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamts.

Aetiologie.

Die Mikroben der Cholera.

Die Cholera entsteht dadurch, dass ein spezifischer pathogener Mikroorganismus in den Darm gelangt und sich dort entwickelt.

Schon früh waren zahlreiche Forscher dazu gekommen, die Darmentleerungen oder das Erbrochene der Cholerakranken als die Träger des Krankheitsgiftes anzusehen. Die Versuche, das Gift auf chemischem Wege zu isolieren, hatten keinen Erfolg. Auch die „Cholerathierchen“ und „Cholerapflanzen“, welche von Zeit zu Zeit entdeckt wurden, erwiesen sich als zufällige Beimischungen. Von grösserer Bedeutung waren die Beobachtungen von Pacini, der (1854) in den Schleimflocken des Cholerastuhls und des Darminhalts bei starker Vergrösserung grosse Mengen von sehr kleinen Vibrionen sah, welche sich lebhaft bewegten.

Ähnliche Beobachtungen wurden später wiederholt gemacht. Leyden (1866, s. Wiewiorowski) sah bei der mikroskopischen Untersuchung der Entleerungen von Cholerakranken „Haufen von Pilzsporen und Vibrionen, die unmöglich ein unwesentlicher oder zufälliger Bestandtheil sein konnten, als sie in der nur 1–2 Procent feste Bestandtheile enthaltenden Flüssigkeit entschieden die Hauptmasse bildeten. Diese Pilzsporen waren unter dem Mikroskop in lebhafter Bewegung, oft so, dass das Bild einem lebenden Mückenschwarm glich . . . Die Dejectionen von anderen Kranken boten ein entschieden anderes Bild dar. Nie wurden darin diese eigenthümlichen Gebilde, wie sie in den Dejectionen von Cholerakranken gesehen wurden, gefunden.“

J. Klob (1867) fand in den Stuhlentleerungen der Cholerakranken und im Darminhalt der Leichen in grosser Menge kleine rundliche und stäbchenförmige Gebilde, manche mit Eigenbewegung, die zum Theil durch eine gallertartige Masse zu Haufen (Zoogloea) vereinigt waren. Indessen war die Vermuthung, dass in diesen Schizomyceten die eigentliche Ursache der Cholera gefunden sei, zunächst nicht aufrecht zu erhalten, weil sich bald herausstellte, dass ähnliche Mikroorganismen oder solche, die vorläufig von den bei Cholera vorkommenden morphologisch nicht zu unterscheiden waren, zuweilen auch bei anderen starken Diarrhöen und in einzelnen Fällen selbst bei Arsenikvergiftung (Virchow, C. E. E. Hoffmann) gefunden wurden. Andere Beobachter fanden im Blute Gebilde, welche sie glaubten für Mikroben der Cholera halten zu müssen.

Erst durch die Untersuchungen, welche von R. Koch in den Jahren 1883 und 1884 in Aegypten und in Ostindien angestellt wurden, ist die Frage nach den Mikroben der Cholera endgültig gelöst worden, indem dieser Forscher in den Stuhlentleerungen der Cholerakranken und bei den Leichen in der Darmschleimhaut und im Darminhalt eigenthümliche Bacillen fand, die er wegen ihrer Form als Kommabacillen bezeichnete, und die nur bei Cholerakranken, dagegen in ganz gleicher Form und Entwicklungsweise niemals bei anderen Menschen und auch nicht in anderen bakterienhaltigen Flüssigkeiten gefunden wurden.

Die Bacillen der Cholera haben eine Länge von $1-1\frac{1}{4}$ Mikromillimeter. Man erhält einigermaßen eine Vorstellung von ihrer Grösse, wenn man sich klar macht, dass etwa 700—900 Bacillen der Länge nach aneinandergereiht werden müssen, um die Länge eines Millimeters zu erhalten. Sie sind beträchtlich kleiner als Tuberkelbacillen, aber viel plumper, dicker, meist nicht gerade, sondern etwas gekrümmt, einem Komma ähnlich, zuweilen fast halbkreisförmig; in Kulturen können sie zu zweien zusammenhängen und eine S-förmige Figur bilden oder auch zu längeren Fäden auswachsen, die dann schraubenförmig gewunden und Spirillen ähnlich sind. Sie besitzen Eigenbewegung, so dass man sie in Nährlösungen, namentlich im hangenden Tropfen, lebhaft durcheinander schwärmen sieht. Bei dieser Eigenbewegung ist betheiligte ein von Löffler entdeckter Geisselfaden, der an einem Ende des Bacillus ansitzt und eine beträchtliche Länge hat. Die Bacillen finden sich in den Darmentleerungen der Cholerakranken, seltener im Erbrochenen; in den Leichen der an Cholera Gestorbenen sind sie im Darminhalt in grossen Mengen und oft nahezu als Reinkultur vorhanden, ebenso in der Darmwand, dagegen meist nicht im Magen. Im Blute und in den übrigen Organen frischer Leichen werden sie in der Regel nicht gefunden.

Die Cholerabacillen entwickeln und vermehren sich in verschiedenen Nährlösungen (Fleischbrühe, Milch, Blutserum, Peptonlösung, Nährgelatine, Agar). Am besten gedeihen sie in schwach alkalischen Nährlösungen und bei Temperaturen von 30° bis 40° C., weniger gut bei niedrigerer Temperatur; doch können sie Einfrieren für einige Zeit ertragen. Höhere Temperatur, etwa 60° C. und darüber, bewirkt schnelles Absterben. Auf der Schnittfläche von gekochten Kartoffeln entwickeln sie sich bei 30° bis 36° C. zu einem dicken, gelbbraunen Ueberzug. Auf anderen Nahrungs- und Genussmitteln können sie bis zu mehreren Tagen lebensfähig bleiben.

Die Widerstandsfähigkeit der Bacillen, wie sie sich im Darm oder in den Entleerungen oder auch bei Kulturen in den gewöhnlichen Nährlösungen finden, ist eine geringe. In sauer reagierenden Lösungen entwickeln sie sich nicht, und geringe Mengen von Säure genügen, um sie zu tödten; auch die gebräuchlichen Desinfectionsmittel bringen sie zum Absterben. Durch Eintrocknen werden sie meist schnell getödtet. Im Wettbewerbe mit anderen saprophytischen Organismen sind sie die schwächeren. In gewöhnlichem Wasser werden sie leicht von anderen Bakterien überwuchert; länger halten sie sich darin, wenn das Wasser vorher sterilisiert wurde. In einem Kothgemenge oder in Abtrittsjauche gehen sie gewöhnlich bald zugrunde. Wenn man Darminhalt oder Stuhlentleerungen von Cholera-kranken auf feuchte Erde bringt oder auf Leinwand ausbreitet und feucht erhält, so erfolgt zunächst eine ausserordentliche Vermehrung der Bacillen; aber meist fangen sie schon nach wenigen Tagen an abzusterben, und andere Bakterien, die bis dahin von den Kommabacillen überwuchert waren, erhalten dann die Oberhand.

Die auf gutem Nährboden gewachsenen Bacillen enthalten in der Trockensubstanz im Mittel 65 Procent Eiweisskörper und 31 Procent Asche (Cramer).

Die wichtigsten Lebenseigenschaften der Bacillen wurden von der unter Führung von R. Koch entsandten Kommission schon während des Aufenthaltes in Indien festgestellt. Besondere Aufmerksamkeit wurde auch der Frage zugewendet, ob etwa eine Dauerform der Bacillen vorkomme, welche gegen Eintrocknen sich widerstandsfähiger erweise. Eine solche wurde trotz aller Bemühungen nicht gefunden.

Während bei den 42 in Indien ausgeführten Sectionen von Cholera-kranken die charakteristischen Bacillen in keinem Falle vermisst wurden, fanden sie sich nicht bei dreissig Leichen von an anderen Krankheiten Gestorbenen, bei denen die Untersuchung in genau gleicher Weise angestellt wurde. Ebenso wenig waren sie in den Stuhlentleerungen von nicht an Cholera leidenden Menschen oder von Thieren zu finden.

Die Gewinnung von Reinkulturen aus dem Darminhalt oder den Dejectionen von Cholera-kranken wird von Gaffky (1887) in dem Bericht über die Thätigkeit der Kommission in folgender Weise beschrieben: „Ein kleines Schleimflöckchen wird in etwa 10 ccm einer 10% Nährgelatine (Fleischwasser-Pepton-Gelatine mit 10% Gelatinegehalt und schwach alkalischer Reaktion), welche man vorher durch Erwärmen verflüssigt hat, eingebracht und zunächst darin gründlich vertheilt. Zweckmässig incirt man aus diesem ersten Glase zunächst ein zweites und aus dem zweiten ein drittes, um verschiedene Verdünnungsgrade zu erhalten und damit die Sicherheit zu erlangen, dass wenigstens in einem der Gläschen die für die spätere Untersuchung nothwendige räumliche Trennung der einzelnen Bakterien von einander erreicht ist. Nun giesst man den Inhalt der drei Gläschen auf je eine horizontal liegende, durch darunter befindliches Eis abgekühlte Glasplatte aus und legt die letztere

nach dem alsbald erfolgten Erstarren der Gelatine unter feucht gehaltene Glasglocken, bzw. zwischen zwei mit feucht gehaltenem Fliesspapier ausgekleidete Teller. Schon nach 24 Stunden zeigen sich dann in der Gelatine kleine Pünktchen, welche je einer Reinkultur von Mikroorganismen entsprechen.

„In ganz akut verlaufenen frischen Cholerafällen kommen auf den Platten nicht selten fast ausschliesslich Cholerabacillen-Kolonien zur Entwicklung, während dieselben in solchen Fällen, in denen bereits tiefer gehende Veränderungen im Darne eingetreten sind oder das Höhestadium der Krankheit überschritten ist, mehr oder weniger hinter den Kolonien der gewöhnlichen Darmbakterien zurücktreten. Stets aber sind sie durch ihr charakteristisches Aussehen bei schwacher Vergrösserung leicht zu erkennen und lassen sich bei genügend isolirter Lage ohne weiteres als Reinkultur in neues Nährmaterial übertragen, um der weiteren Prüfung zugänglich gemacht zu werden. — Eine Kolonie von Cholerabacillen sieht nach etwa 24stündigem Wachstum in der Gelatine bei schwacher Vergrösserung wie ein kleines blasses Tröpfchen aus, welches aber nicht völlig kreisrund ist, wie die meisten anderen in der Gelatine wachsenden Bakterienkolonien, sondern eine unregelmässig begrenzte, stellenweise auch rauhe oder höckerige Kontur besitzt. Schon sehr frühzeitig bietet sie auch ein etwas granulirtes Aussehen und ist nicht von so gleichmässiger Beschaffenheit wie andere Bakterienkolonien. Wenn die Kolonie grösser wird, tritt die granulirte Beschaffenheit immer deutlicher hervor. Schliesslich scheint sie aus stark lichtbrechenden Körnchen zusammengesetzt, ein Aussehen, welches der Führer der Kommission mit demjenigen eines Häufchens von Glasbröckchen verglichen hat. Bei weiterem Wachstum verflüssigt sich die Gelatine in der nächsten Umgebung der Bakterienkolonie, und letztere sinkt zu gleicher Zeit etwas tiefer in die Gelatine hinein. Es bildet sich dadurch eine kleine trichterförmige Vertiefung, in deren Mitte die Kolonie vom blossen Auge als ein weissliches Pünktchen zu erkennen ist. Die Verflüssigung der Gelatine greift, vorausgesetzt, dass die Kolonie genügend isolirt liegt, selbst bei tagelangem Wachstum nie sehr weit um sich, eine Eigenschaft, welche die Cholerabacillen-Kolonien ebenfalls von vielen anderen die Gelatine verflüssigenden unterscheidet. Charakteristisch ist auch das makroskopische Aussehen einer Gelatineplatte, welche sehr zahlreiche, dicht aneinander liegende junge Kolonien von Cholerabacillen enthält. Die Oberfläche der Gelatine gleicht in diesem Falle derjenigen einer mattgeschliffenen Glasplatte. Junge Kolonien zeigen ferner infolge der ganz leichten Niveaudifferenz, welche durch ihr eben beginnendes Einsinken an der Oberfläche der Gelatineschicht erzeugt wird, bei gewisser Beleuchtung nicht selten ein leicht röthliches Aussehen.

„Am ungestörtesten kann man das Einsinken der Kolonie und die charakteristische Trichterbildung verfolgen, wenn man mit einem sterilisirten Platindraht eine auf der Glasplatte gewachsene Kolonie berührt und mit dem Draht hiernach in nicht verflüssigte im Reagensgläschen befindliche sterilisirte Nährgelatine einsticht. Unter dem Watterverschluss sieht man dann im Bereiche des Impfstiches die Cholerabacillen in Gestalt einer grauweisslichen, feinen Trübung sich entwickeln, an deren oberem Theile auch hier wieder ein kleiner Trichter entsteht. Allmählich ver-

flüssigt sich, oben schneller als unten, im nächsten Bereiche des Impfstiches die Gelatine; dabei bleibt aber oben eine tiefe eingesunkene Stelle, welche in der theilweise verflüssigten Gelatine so aussieht, als ob eine Luftblase über der Bacillenkolonie schwebte. Es macht den Eindruck, als ob die Bacillenvegetation nicht allein eine Verflüssigung der Gelatine, sondern auch eine rasche Verdunstung der gebildeten Flüssigkeit bewirkt. In der kleinen Flüssigkeitssäule, welche den Impfstich unmittelbar umgibt, bildet die grauweissliche Bacillenmasse nicht mehr wie anfangs einen geraden fortlaufenden Faden, sondern setzt sich aus einzelnen lockeren Flocken zusammen, welche vielfach durch klare flüssige Gelatine von einander getrennt sind. Sehr allmählich und langsam nimmt dann weiter die Verflüssigung der Gelatine vom Impfstiche aus und zwar zunächst überwiegend im oberen Theile der Gelatine zu und erstreckt sich schliesslich je nach der das Wachsthum mehr oder weniger begünstigenden Temperatur nach einer oder mehreren Wochen auf den gesammten Inhalt des Gläschens. Dabei senkt sich der überwiegende Theil der Bacillenvegetation als graugelbliche lockere Masse zu Boden, während im obersten Theile der Flüssigkeit eine leicht graue Trübung, vermuthlich bedingt durch die noch in Bewegung befindlichen Bacillen, sich zeigt und zwischen beiden Schichten die flüssige Gelatine mehr und mehr sich klärt.

„In geeigneten Nährmedien, welche durch einen Zusatz von Agar-Agar an Stelle der Gelatine zum Erstarren gebracht sind, wachsen die Cholerabacillen ebenfalls, und zwar als graue, später leicht gelblich werdende Vegetation, ohne dass aber dabei eine Verflüssigung des Nährbodens einträte . . .

„Sehr üppig gedeihen die Bacillen in Blutserum und zwar sowohl in flüssigem, wie in solchem Serum, welches durch Erwärmen zum Gelatiniren gebracht worden ist; letzteres verflüssigen sie bei ihrem Wachsthum; bei höherer Temperatur (30—40° C.) geht die Verflüssigung schnell, bei niedrigerer Temperatur (circa 18° C.) sehr langsam vor sich. Auch in Milch vermehren sich die Bacillen sehr reichlich und schnell, ohne dabei, was besonders bemerkenswert ist, Gerinnung oder sonstige makroskopisch sichtbare Veränderungen hervorzubringen.

„Ein vortreffliches Nährmaterial bietet ferner neutrale oder schwach alkalische Fleischbrühe für die Cholerabacillen. Wenn man ein Tröpfchen einer Fleischbrühekultur, am Deckgläschen suspendirt, direkt mit starker Vergrößerung untersucht, so überzeugt man sich leicht, dass die Organismen mit einer ausserordentlich lebhaften Eigenbewegung ausgestattet sind. Zumal am Rande des Tropfens, wo sie sich in Menge ansammeln und aufs lebhafteste durcheinander schwärmen, gewähren sie ein sehr charakteristisches Bild, welches an den Anblick eines tanzenden Mückenschwarmes erinnert. Zwischen den Bacillen tauchen dann auch die oft sehr langen, ebenfalls lebhaft sich bewegenden schraubenförmigen Fäden auf.“

Dass in den von R. Koch entdeckten Bacillen die einzige und ausreichende Ursache der Cholera gefunden sei, wurde meist sofort anerkannt von denjenigen Aerzten, die schon seit langer Zeit aus der Verbreitungsweise der Cholera den Schluss gezogen hatten, dass

ein Mikroparasit als deren Ursache angenommen werden müsse (vgl. meinen Vortrag „Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten“. Basel 1865). Dass die Koch'schen Bacillen in der Regel nur im Darmkanal gefunden wurden, dagegen nicht im Blut und in den übrigen Organen, ein Umstand, der bei vielen Aerzten gegen ihre vorgefassten Meinungen verstiehs, musste für den unbefangenen Beobachter, der die Erscheinungen der Krankheit richtig würdigte, ein Grund mehr sein, diese Bacillen für die wirkliche Ursache der Krankheit zu halten.

Aber es hat auch nicht an vielfachem Zweifel und Widerspruch gefehlt. Es zeigte sich, dass Bacillen, welche in mancher Beziehung mit den Koch'schen Bacillen übereinstimmten, auch sonst vielfach vorkommen. Solche wurden gefunden in den Darmausleerungen bei Kranken mit Cholera nostras (Finkler und Prior), im Darminhalt von anderweitig kranken und selbst von gesunden Menschen, in mancherlei faulenden Flüssigkeiten, in stehendem und in fließendem Wasser, sogar im Inhalt der Mundhöhle von Gesunden und Kranken. Ueberhaupt, je mehr die bakterioskopische Untersuchung fortgeschritten ist, desto häufiger hat man Bacillen gefunden, die den Koch'schen Bacillen oft so ähnlich waren, dass sie nur schwer davon sich unterscheiden liessen. Aber die genauere Untersuchung hat doch immer ergeben, dass Unterschiede vorhanden waren, wenn nicht in der Form, so doch in ihrer Entwicklung und in ihrer Einwirkung auf den Nährboden oder in dem Verhalten der Reinkulturen gegen Reagentien oder in ihrer Infectiosität oder in sonstigen Lebenseigenschaften. Und so musste der Koch'sche Bacillus immer wieder anerkannt werden als ein spezifischer Organismus, der nur bei der asiatischen Cholera vorkommt.

Ein weiteres Bedenken wurde daraus entnommen, dass auch bei wirklicher Cholera die Bacillen in ihrem Verhalten einige Verschiedenheiten zeigten. So hat D. Cunningham in Calcutta (1892) geglaubt, bei Cholera zahlreiche verschiedene Arten von Bacillen unterscheiden zu können. Auch sonst haben sich in verschiedenen Gegenden und bei verschiedener Art der Kultivierung mancherlei Abweichungen ergeben. Es sind aber alle diese Verschiedenheiten nicht so bedeutend, dass man genöthigt wäre, verschiedene Arten von Cholerabacillen anzunehmen: es genügt die Annahme verschiedener Varietäten oder Rassen, wie sie auch bei anderen Organismen durch Kultur unter besonderen Bedingungen zustandekommen. „Die Choleravibrionen bilden eine echte Art, deren Variabilität nicht grösser ist als die irgend einer anderen Bakterien-species“ (R. Pfeiffer 1895. Vgl. auch P. Friedrich 1893).

Am meisten bemerkenswert war der Widerspruch, den der hochverdiente Altmeister der Hygiene und seine Schüler erhoben. In der That war das meiste und wichtigste von dem, was Pettenkofer seit Jahrzehnten über die Aetiologie der Cholera gelehrt hatte, in Gefahr unhaltbar zu werden, wenn ein einfacher Mikroparasit als die ausreichende Ursache der Krankheit anerkannt wurde, und so erklärt sich einigermaßen die Hartnäckigkeit der Vertheidigung. Der Versuch, nicht die Koch'schen Bacillen, sondern Mikroorganismen ganz anderer Art, die sogenannten Neapeler Bakterien, als wesentlich für die Cholera hinzustellen (Emmerich 1884, 1885, Buchner), hat sich sofort als hinfällig erwiesen. Ueberhaupt sahen sich die Gegner genöthigt, eine Position nach der anderen aufzugeben und endlich sogar zuzugestehen, dass die Koch'schen Bacillen in der That für die Aetiologie der Cholera wesentlich und für die Entstehung der Krankheit unentbehrlich seien; man behauptete nur noch, dass die Bacillen für sich allein nicht ausreichen, um die Krankheit zu erzeugen, sondern dass dazu nothwendig noch etwas anderes hinzukommen müsse, nach der neueren Formulierung von Pettenkofer zu den Bacillen, dem X, noch ein weiteres Y, nämlich die örtliche und zeitliche Disposition, und dann noch als ein Z die individuelle Disposition. Diese Annahme, von deren Richtigkeit Pettenkofer so fest überzeugt war, dass er dafür sein Leben einsetzte, indem er eine Reinkultur von Kommabacillen verschluckte, enthält unzweifelhaft einen richtigen Kern, und wir werden wiederholt darauf zurückkommen. Im übrigen aber wird nach unserer Auffassung dadurch die Frage nach der Bedeutung der Bacillen nicht geändert.

Wir müssen die Koch'schen Bacillen für die eigentliche Ursache der Cholera erklären.

Aber es wäre ein Irrthum, wenn man glauben wollte, dass damit die Aetiologie der Cholera erledigt sei. Vielmehr erhebt sich noch eine Reihe schwieriger Fragen, die bei dem gegenwärtigen Stand unserer Erkenntnis nur zum Theil mit Sicherheit zu beantworten sind. Die Cholera zeigt in ihrer Verbreitungsweise auffallende Verschiedenheiten, indem bald nur vereinzelte Fälle vorkommen, bald eine mehr oder weniger grosse Epidemie entsteht; und sehr oft lässt sich für diese Verschiedenheit des Verhaltens zunächst keine deutliche Ursache erkennen, so dass man schon oft von den „Launen der Krankheit“ gesprochen hat. Ausserdem ist die geringe Widerstandsfähigkeit der Kommabacillen z. B. gegen Säuren, gegen Eintrocknen, ihre Schwäche im Kampf mit gleichzeitig vorhandenen Fäulnisbakterien ein Umstand, der ihr Verhalten bei der Entstehung der Krankheit nicht ganz einfach erscheinen lässt.

Frage der Contagiosität.

Von je her hat man darüber gestritten, ob die Cholera ansteckend sei oder nicht. Auch heutigen Tages ist die Verschiedenheit der Meinungen darüber noch nicht ausgeglichen, und namentlich der Unterschied in der Auffassung von Koch und von Pettenkofer, der Streit zwischen den Contagionisten und den Localisten, ist im wesentlichen eine Fortsetzung des alten Streites zwischen den Contagionisten und den Anticontagionisten.

Beide Theile, sowohl die Gegner der Contagiosität als ihre Vertheidiger, berufen sich auf Thatsachen.

Wer nur einigermaßen die Verbreitungsweise der Cholera beobachtet hat, kann nicht im Zweifel sein, dass sie nicht in der Weise ansteckend ist wie die eigentlichen contagiösen Krankheiten, z. B. Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischer Typhus. Von diesen letzteren Krankheiten werden nur solche Personen befallen, die mit einem Kranken oder seinen Produkten in Berührung kommen: die Krankheitserreger werden verhältnismässig direkt von Person zu Person übertragen, und deshalb sind die Epidemien dieser Krankheiten so gut wie unabhängig von Jahreszeit, Witterung und Aussen-temperatur. Bei der Cholera dagegen zeigt sich eine so auffallende Abhängigkeit von diesen Aussenverhältnissen, dass schon daraus mit Sicherheit auf eine Betheiligung der Aussenwelt bei der Verbreitung der Krankheit geschlossen werden kann.

Der Contact mit Cholerakranken bringt nur geringe Gefahr. Aerzte und Wärter von Cholerakranken werden nicht viel häufiger von der Krankheit befallen als andere Personen. Und auf der anderen Seite erkranken zahlreiche Menschen, die niemals mit einem Cholerakranken in Berührung kamen oder auch nur einen solchen zu Gesicht bekommen haben. Impfungen mit Blut, mit Secreten und Excreten von Cholerakranken haben negative Ergebnisse gehabt. Schon zur Zeit der ersten Choleraepidemien in Europa haben einzelne Aerzte das ekelhafte Experiment gemacht, Erbrochenes von Cholerakranken zu verschlucken, und sie sind nicht an Cholera erkrankt. Solche Erfahrungen haben bei den ersten Epidemien die meisten Aerzte, die viel mit Cholerakranken zu thun hatten, dahin gebracht, die Krankheit für nicht ansteckend zu erklären.

Die neueren Erfahrungen haben in Bezug auf diese Frage manche Bereicherung und Vervollständigung gebracht; aber sie haben an dem Gesammturtheil nur wenig ändern können. Es hat sich gezeigt, dass das Verschlucken von Reinkulturen der Cholerabacillen in vielen Fällen keine Erkrankung zur Folge hatte. Und es ist dies nicht besonders auffallend: wenn wir berücksichtigen, dass die ge-

wöhnlichen Cholerabacillen durch Säuren schnell getödtet werden, so lässt sich erwarten, dass ein Mensch mit normalem Magensaft ungestraft einen solchen Versuch anstellen kann. Auch bei Thieren hat die Einführung von Choleraejektionen oder von Reinkulturen der Bacillen vom Magen aus in der Regel keine Erkrankung zur Folge; wenn man aber die Bacillen mit Umgehung des Magens direkt in das Duodenum bringt, so entsteht eine schwere Erkrankung (Nicati und Rietsch, R. Koch, van Ermengem u. A.). Und auch beim Menschen kann, wenn die Magensäure genügend neutralisiert wird, Erkrankung erfolgen. So sind bei Pettenkofer und Emmerich (1892), als sie grössere Mengen von Reinkulturen unter Zusatz von doppeltkohlensaurem Natron verschluckten, Erscheinungen aufgetreten, welche zwar nicht einem schweren, aber doch immerhin einem leichten Choleraanfall entsprachen; auch enthielten ihre Stuhlentleerungen reichliche Kommabacillen. Aehnlich waren die Ergebnisse bei den Versuchen anderer Forscher (Metschnikoff, Hasterlik). Es ist auch denkbar, dass bei einem Menschen, bei dem der Magensaft dauernd oder zeitweise keine oder nicht genügende Salzsäure enthält, durch das Hineingelangen der Bacillen in den Magen Erkrankung entstehen kann. In der That liegen schon verschiedene Berichte vor über Erkrankung von Aerzten, die im Laboratorium bei der Handhabung der von ihnen gezüchteten Bacillen es an der nöthigen Vorsicht hatten fehlen lassen. So können vielleicht auch Speisen oder Getränke, die mit Ausleerungen von Choleraerkranken verunreinigt sind, unter besonderen Umständen eine Erkrankung bewirken. Jedenfalls aber ist eine solche Uebertragung, zu deren häufigem Vorkommen ein Grad der Unreinlichkeit gehören würde, wie er bei uns selbst in den niedersten Volksklassen nur selten sich findet, nicht als die gewöhnliche Art der Infection, sondern höchstens als Ausnahme anzusehen.

Bemerkenswert erscheint auch, dass in den bis jetzt schon recht zahlreichen Fällen, bei denen experimentell Bacillenkulturen einverleibt wurden, oder bei denen eine nicht beabsichtigte Laboratoriumsinfection stattfand, die Erkrankung meist nur wenig schwer war, so dass man oft sogar noch zweifeln konnte, ob es sich wirklich um eigentliche Cholera handle. Es deutet dies auf eine verhältnissmässig geringe Virulenz der gewöhnlichen Bacillen hin. Bisher ist nur ein Todesfall, der auf solche Infection zu beziehen war, veröffentlicht worden (Reincke).

Aus den angeführten Erfahrungen können wir schliessen, dass, wenn auch bei der Cholera durch mehr oder weniger direkte Uebertragung des Krankheitserregers von Person zu Person Erkrankungen

zustandekommen können, dies doch nicht die gewöhnliche Art der Uebertragung ist; sie bildet nicht die Regel, sondern kommt höchstens als Ausnahme vor. Und, was die Hauptsache ist, wenn auch durch die Einverleibung der in den Stuhlentleerungen enthaltenen oder in Kulturen gezüchteten Bacillen vereinzelte Erkrankungen entstehen können, so ist doch niemals dadurch die Entstehung einer Epidemie zu erklären. Die Cholera gehört nicht zu den contagiösen Krankheiten in dem Sinne wie Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischer Typhus.

Frage der autochthonen Entstehung.

Aber es ist eben so unzweifelhaft, dass die Cholera niemals spontan entsteht: sie kann an einem Orte ausserhalb Ostindiens nur vorkommen, wenn sie eingeschleppt worden ist.

Freilich ist es in vielen Fällen nicht möglich, den direkten Nachweis zu liefern, dass und wie die Einschleppung stattgefunden habe; und in früheren Zeiten hat man dann häufig in etwas leichtfertiger Weise angenommen, die Krankheit müsse autochthon entstanden sein. In neuerer Zeit ist man in dieser Beziehung vorsichtiger geworden. Man hat erkannt, dass es nicht leicht möglich ist, die vielfach verschlungenen Wege des Verkehrs vollständig zu übersehen, und dass deshalb eine Schlussfolgerung durch Ausschliessung immer unsicher bleibt. Von besonderer Wichtigkeit war die Erkenntnis, dass die Einschleppung nicht nur erfolgt durch Kranke, welche an ausgebildeter Cholera leiden, sondern dass auch leicht Erkrankte und selbst scheinbar Gesunde die Uebertragung vermitteln können, und dass unter besonderen Umständen die Keime der Krankheit auch an der Wäsche und anderen Kleidungsstücken, an Nahrungsmitteln und anderen Gegenständen haften können. Um die Möglichkeit der Einschleppung sicher ausschliessen zu können, würde es nöthig sein, dass jeder Verkehr von Personen und Sachen vollständig unterbrochen wäre.

Es gibt auf der anderen Seite zahlreiche Fälle, bei denen die Art der Einschleppung mit voller Sicherheit ermittelt werden konnte, bei denen man die Personen namhaft machen kann, durch welche die Krankheit einem bisher davon freien Bezirk zugeführt wurde. In das Greifswalder Krankenhaus wurde im Jahre 1859, als ich daselbst Assistenzarzt war, die Krankheit eingeschleppt durch ein Kind, welches aus Stralsund, wo die Cholera herrschte, zur Operation einer Hasenscharte in die chirurgische Klinik gekommen war und daselbst an Brechdurchfall starb. Die erste Erkrankte, die schnell der Krankheit erlag, war eine Wärterin der chirurgischen

Klinik; später folgten dann weitere Erkrankungen, und zwar sowohl in allen Abtheilungen des Krankenhauses als in der Stadt. Auch sonst kommt es nicht selten vor, dass gerade durch kleine Kinder, bei denen ein Brechdurchfall wenig Aufsehen erregt, die Einschleppung der Krankheit erfolgt.

In grossem Massstabe wird der Beweis, dass die Krankheit immer nur durch den Verkehr weiterverbreitet wird, durch die Geschichte ihrer Verbreitung geliefert. Soweit die historische Ueberlieferung reicht, ist vor dem Jahre 1817 niemals an irgend einem Orte der Erde ausserhalb Asiens eine Choleraepidemie vorgekommen. Es haben also niemals die tellurischen und kosmischen Verhältnisse ausgereicht, um Cholera zu erzeugen. Seitdem aber von Ostindien aus die Verbreitung der Krankheit begonnen hat, ist sie über die Erde, soweit der Verkehr reicht, hingezogen, und es hat sich gezeigt, dass kein Land und keine Menschenrasse für die Krankheit unempfindlich ist. Niemals aber ist es vorgekommen, dass die Krankheit sich schneller verbreitet hätte als der Verkehr. Zur Zeit der ersten Choleraepidemien, als die Verkehrsmittel nur ein langsames Reisen erlaubten, hat sich auch die Cholera nur langsam verbreitet: man rechnete durchschnittlich etwa vier Wegstunden täglich. Zu dem Wege von Astrachan nach Paris, den sie freilich mit Umwegen und Unterbrechungen durchlief, gebrauchte sie die Zeit vom August 1830 bis zum März 1832. Dass diese langsame Verbreitung in der That nur auf der Langsamkeit des Verkehrs beruhte, zeigt sich aufs deutlichste in unserer Zeit. Jetzt reist die Cholera mit unseren schnelleren Transportmitteln: zu dem Wege von Alexandrien nach Ancona gebrauchte sie im Jahre 1865 nur so viel Zeit wie das Dampfschiff, welches die Personen beförderte; ebenso schnell wurde sie in dem gleichen Jahre von Odessa nach Altenburg übertragen; von Rom nach Zürich gelangte sie im Jahre 1867 in vier Tagen; von Petersburg nach Paris könnte sie unter Umständen jetzt mit der Geschwindigkeit des Eisenbahnzuges befördert werden.

Eine weitere überzeugende Thatsache ist die, dass die Ausbreitung der Epidemie immer den Verkehrswegen folgt. Wenn die Verkehrswege sich ändern, so ändert sich in gleicher Weise der Weg, welchen die Cholera nimmt. Die ersten Pandemien kamen zu Land auf dem Karawanenwege von Indien über Afghanistan und Persien nach Europa; jetzt geht der Weg der Cholera meist durch das rothe Meer und den Suezkanal, seltener (1892) schlägt sie den früheren Weg ein. — Die Richtung des Windes, die Richtung der Strömung bei den grossen Flüssen ist gleichgültig: sofern der Verkehr in beiden Richtungen stattfindet, verbreitet sich die Cholera

sowohl mit als gegen den Strom. In Amerika und in anderen durch das Meer von den bisherigen Erkrankungsherden getrennten Ländern ist die Cholera niemals zuerst im Innern des Landes aufgetreten, sondern immer zuerst in den Hafenplätzen, in welchen Schiffe aus den inficierten Gegenden angekommen waren. Diese Thatsachen haben die Mehrzahl der Aerzte veranlasst, die Cholera für eine contagiöse Krankheit zu erklären.

Theorie der Krankheitsverbreitung.

Wir müssen es demnach als feststehende Thatsachen anerkennen, sowohl dass die Cholera in der Regel nicht von Person zu Person übertragen wird, als auch, dass sie niemals spontan oder durch ein autochthon sich entwickelndes Miasma entsteht.

Es ist die Aufgabe der Theorie, diese Thatsachen zu vereinigen und die Lösung zu finden für den scheinbaren Widerspruch, dass die Cholera, die doch unzweifelhaft eine Infectionskrankheit ist, weder im gewöhnlichen Sinne des Wortes contagiös, noch auch miasmatisch sein soll. Pettenkofer, der Vertreter des lokalistischen Standpunktes und der entschiedenste Gegner der contagionistischen Lehre, hat eine nur einigermaßen befriedigende Theorie nicht gegeben. Seine zahlreichen und umfangreichen Veröffentlichungen über die Epidemiologie der Cholera benutzen eine ungeheure Fülle von thatsächlichem Material; sie sind aber grossentheils mehr ausgezeichnet durch eine spitzfindige und zuweilen auch witzige Dialektik als durch unbefangene Abwägung der Thatsachen. Im Laufe der Zeit sind sie immer mehr negirend geworden, und die positiven Sätze kommen schliesslich nicht weit hinaus über die allgemein gehaltene Behauptung, dass die örtliche und zeitliche Disposition bei der Aetiologie die Hauptrolle spiele, dass irgend eine besondere Beschaffenheit des Bodens oder irgend etwas, das vom Boden ausgehe, nothwendig sei zur Entstehung der Krankheit. Wie man sich aber diese Beschaffenheit des Bodens zu denken habe, und wie sie bei der Entstehung der Krankheit mitwirke, das blieb in der Hauptsache unerörtert: die localistische Auffassung entbehrte jeder genaueren Formulirung.

Den Versuch, diese mit einer gewissen Mystik umgebene lokalistische Lehre in ein mehr wissenschaftliches Gewand zu kleiden, hat Nägeli (1877) gemacht. Als gründlicher Kenner der niederen Pilze konnte er es unternehmen, aus der Natur der Spaltpilze, die er für alle Infectionskrankheiten als Ursache voraussetzte, die epidemiologischen Erfahrungen zu erklären. Freilich waren ihm diese letz-

teren nicht genügend bekannt, und er hat wohl noch zu viel die damaligen Pettenkofer'schen Lehren über die Aetiologie der Infectionskrankheiten als unumstössliche Wahrheiten angesehen. Er stellte die „diblastische Theorie“ auf, indem er annahm, dass die Cholera entstehe durch das Zusammenwirken eines Contagiums, welches von dem kranken Menschen ausgehe, und eines Miasmas, welches dem Boden entstamme. Beide, sowohl das Contagium als das Miasma, dachte er sich als Mikroorganismen. Diese Hypothese, durch die in höchst einfacher Weise der theils contagiöse, theils miasmatische Charakter der Krankheit erklärt werden sollte, ist dann neuerlichst wieder vertreten worden von Buchner, der, um der Pettenkofer'schen Bodentheorie genügezu leisten, annahm, dass ausser den von dem erkrankten Menschen gelieferten Cholera bacillen im Boden noch ein anderes krankmachendes Agens, vielleicht in Gestalt eines Protozoons, vorhanden sein müsse, das in Gemeinschaft mit dem Cholera bacillus erst die eigentliche asiatische Cholera erzeuge. In ähnlicher Weise haben auch verschiedene andere Forscher die Cholera herleiten wollen aus einer Mischung des Koch'schen Bacillus mit anderen Bakterien. Gegenüber diesen und ähnlichen Hypothesen ist zuzugeben, dass manche einzelne Vorgänge, wie sie bei Cholera kranken vorkommen, unzweifelhaft auf Mischinfectionen beruhen. Aber für die Entstehung der Cholera selbst ist eine solche Annahme willkürlich und wird durch keinerlei Thatsachen gestützt.

Nach meiner Ansicht beruht die Schwierigkeit der Vereinigung der Thatsachen wesentlich auf der althergebrachten Vorstellung, dass eine Infectionskrankheit nothwendig entweder contagiös oder miasmatisch sein müsse. Sobald man an das Studium jeder einzelnen Infectionskrankheit ohne dieses Schema herangeht, erscheint die Lösung des scheinbaren Widerspruches nicht allzuschwer.

Schon im Jahre 1865 habe ich, von der Voraussetzung ausgehend, dass alle Infectionskrankheiten auf dem Eindringen und der Entwicklung von specifischen Mikroorganismen beruhen, eine Vereinigung der einander scheinbar widersprechenden epidemiologischen Erfahrungen herzustellen versucht durch die Annahme, dass die Mikroben der Cholera zwei verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufen. „Wir finden ein vollkommen analoges Verhalten bei manchen Organismen, welche als Parasiten im menschlichen Körper vorkommen. Auch der Bandwurm kann nicht von Person zu Person übertragen werden. Wenn reife Bandwurmeier in den Darmkanal eines Menschen gelangen, so bekommt der letztere dadurch keinen Bandwurm. Aber trotzdem ist es unzweifelhaft, dass der Bandwurm nur dann in einem Menschen entsteht, wenn eine Entwicklungsstufe desselben

in seinen Darmkanal eingeführt worden ist. Der Vorgang, den wir bei der Entwicklung des Bandwurmes mit hinreichender Genauigkeit kennen, um dieses Verhalten zu verstehen, wiederholt sich in analoger oder vielfach modificirter Weise bei zahlreichen niederen Thieren und Pflanzen, für deren Reproduction es nothwendig ist, dass sie verschiedene Entwicklungsstadien an verschiedenen Wohnorten durchlaufen. Denken wir uns, dass die Organismen, welche der Cholera zu Grunde liegen, bei ihrer Reproduction ebenfalls zwei Entwicklungsstadien zu durchlaufen haben, das eine im menschlichen Körper, das andere ausserhalb desselben, so ist die Schwierigkeit, welche die Deutung der Thatsachen bietet, vollständig gelöst. Die frischen Ausleerungen von Cholerakranken enthalten diese Organismen in dem Stadium ihrer Entwicklung, in welchem sie, in den Körper eines anderen Menschen eingeführt, sich nicht weiter reproduciren und keine Erkrankung an Cholera bewirken können; ehe sie dazu wieder fähig sind, müssen sie ausserhalb des Körpers ein anderes Entwicklungsstadium durchlaufen. Letzteres geschieht, wenn die Ausleerungen längere Zeit für sich stehen bleiben, besonders aber dann, wenn sie, wie z. B. in Abtritten, Düngerhaufen, Cloaken, oder auch in dem mit Wasser durchfeuchteten und an organischen Ueberresten reichen Boden bewohnter Plätze mit grossen Mengen leicht zersetzbarer organischer Substanz in Berührung sind. Auch in diesem Entwicklungsstadium scheint eine beträchtliche Vermehrung des Giftes stattzufinden, und erst nach dieser Reproduction befindet es sich wieder in dem Zustande, in welchem es, in den menschlichen Körper aufgenommen, die Erkrankung bewirken kann. So erklärt es sich, wie ein an ausgesprochener Cholera oder auch nur an Choleradurchfall leidender Mensch, dessen Dejectionen an einem bisher freien Orte unter Bedingungen verbleiben, die der Reproduction ausserhalb des menschlichen Körpers günstig sind, die Ursache der Entstehung einer Epidemie sein kann." (Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. Basel 1865. S. 28 ff.)

Diese Hypothese, welche ich aus dem epidemiologischen Verhalten der Cholera abgeleitet hatte, ist in ihrem ersten Theile, soweit es sich um die Annahme eines specifischen Mikroorganismus als Ursache der Cholera handelte, durch die Entdeckungen von R. Koch bestätigt worden. Dagegen wird die andere Annahme, dass dieser Mikroorganismus noch eine zweite Entwicklungsform habe, welche erst befähigt sei, bei ihrer Einverleibung beim Menschen die Cholera zu erzeugen, von R. Koch bestimmt in Abrede gestellt. Ich bin aber auch heute noch der Ansicht, dass die Cholera beim Menschen in der Regel nicht entsteht durch Aufnahme der in den frischen

Ausleerungen enthaltenen Bacillen, die sich gegen Säuren, gegen Eintrocknen und gegen viele andere Einwirkungen so wenig widerstandsfähig erweisen. Ich nehme vielmehr an, dass die Bacillen, um den Menschen zu inficiren, in der Regel in eine andere widerstandsfähigere Form übergegangen sein müssen.

Als im Jahre 1885 F. Hueppe die Mittheilung machte, dass es ihm gelungen sei, eine Dauerform der Choleramikrobien in der Gestalt von Arthrosporen aufzufinden, konnte man annehmen, dass damit diese wichtige Frage in dem von mir vorausgesetzten Sinne entschieden sei; doch ist die Richtigkeit dieser Angabe vielfach in Zweifel gezogen worden. Hueppe hat dann später seine Ansicht modificirt und sich (1890, 1891) dahin ausgesprochen, dass die Mikrobien der Cholera bei dem anaëroben Leben im Darm infolge geringer Ausbildung ihrer Membranen wenig widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse werden und deshalb in dem Zustande, in welchem sie den Darm verlassen, zu direkter Uebertragung auf Gesunde wenig geeignet seien, so dass eine eigentlich contagiöse Uebertragung der Krankheit höchstens als Ausnahme vorkomme; dass aber die Bacillen bei aëroben Wachsthum ausserhalb des menschlichen Körpers gegen äussere Einflüsse widerstandsfähiger und deshalb zur Infection geeigneter werden, so dass die Uebertragung in der Regel eine indirekte sei und so gewissermassen zu einer miasmatischen werde. Auch diese Formulirung würde den epidemiologischen Thatsachen in ausreichender Weise entsprechen.

Ich zweifle nicht, dass die zukünftige Forschung den alten Streit zwischen Contagionisten und Anticontagionisten und ebenso den neueren zwischen Contagionisten und Localisten im wesentlichen in der Weise erledigen wird, wie ich es im Jahre 1865 ausgesprochen habe, nämlich durch die Annahme, dass die Cholera in der Regel nicht direkt von einem Menschen auf den anderen übertragen werde, dass aber von dem kranken Menschen seiner Umgebung ein Mikroorganismus mitgetheilt werde, der, wenn er unter besonderen Bedingungen sich weiter entwickelt, befähigt werden kann, auf zahlreiche bisher gesunde Menschen überzugehen und bei diesen die Krankheit hervorzurufen. Für die Entwicklung der Mikrobien ausserhalb des menschlichen Körpers und für die Erlangung der Infectionsfähigkeit ist die Beschaffenheit des umgebenden Mediums und unter anderem die Beschaffenheit des Untergrundes, seine Temperatur, sein Gehalt an Feuchtigkeit, an Luft, an organischen und unorganischen Substanzen von grösster Bedeutung, und diese localen Verhältnisse können dafür entscheidend sein, ob an einem Orte, wenn die Einschleppung der Krankheit erfolgt ist, eine Epidemie entsteht

oder nicht, und ob die Epidemie eine grössere oder eine geringere Ausdehnung erlangt. Es wird deshalb durch diese Auffassung auch der localistischen Lehre, soweit sie sich auf Thatsachen gründet, vollständig genügegeleistet.

Die Cholera ist demnach, da sie nicht durch Berührung und in der Regel überhaupt nicht direkt von einem Menschen auf den anderen übertragen wird, dem Wortlaute nach nicht contagiös; man wird sie vielmehr, insofern der Krankheitserreger von aussen bezogen wird, als miasmatische Krankheit bezeichnen müssen. Aber im weiteren Sinne des Wortes ist sie doch wieder contagiös, weil der Krankheitserreger indirekt doch immer von vorher erkrankten Menschen herkommt. Ich habe (1865) die Krankheiten, welche in dieser Weise sich verhalten, und zu denen ausser der Cholera auch noch der Abdominaltyphus, die Dysenterie, das Gelbfieber, die Pest gehören, als miasmatisch-contagiöse Krankheiten zusammengefasst.

Schon vor dem Jahre 1865 hat man wiederholt von miasmatisch-contagiösen Krankheiten geredet; aber es handelte sich dabei gewöhnlich nur um ein Compromiss zwischen Contagionisten und Anticontagionisten. Solche Compromisse sind, so sehr sie in praktischen Dingen zu empfehlen sein mögen, bei wissenschaftlichen Fragen nicht zulässig. Meine Aufstellung der miasmatisch-contagiösen Krankheiten dagegen will nur einen genaueren Ausdruck geben für das thatsächliche Verhalten, das freilich in diesem Falle wie in vielen anderen nicht so einfach ist, wie Mancher es vielleicht gern voraussetzen möchte.

Wir können demnach vorläufig die allgemeinen Bedingungen für die Entstehung einer Choleraepidemie etwa folgendermassen formuliren: Eine Choleraepidemie kann überall da entstehen, wo Cholerabacillen, die von einem Kranken entleert werden, einen Nährboden finden, in dem sie sich zu infectionsfähiger Form entwickeln, und von wo aus sie in den Darmkanal anderer Menschen gelangen können.

Diese Auffassung wird sowohl dem contagionistischen als dem localistischen Standpunkte gerecht, soweit beide auf Thatsachen gegründet sind. Sie entspricht den Anschauungen von R. Koch, insofern sie davon ausgeht, dass die specifischen Mikrobien die eigentliche Ursache der Cholera sind. Sie entspricht aber auch den Ansichten von Pettenkofer, insofern sie festhält, dass die Cholerabacillen, die Pettenkofer neuerlichst als die eigentliche Krankheitsursache anerkennt und mit X bezeichnet, allein noch keine Epidemie machen, dass eine solche vielmehr nur dann zustandekommt, wenn noch ein Y vorhanden ist, nämlich ein besonderer Nährboden, wo die Bacillen sich zu infectionsfähiger Form entwickeln können, und

ausserdem noch ein Z. nämlich Menschen, die für die Krankheit empfänglich sind. Die Choleraepidemie ist gewissermassen ein Produkt dieser drei Faktoren, nämlich = X. Y. Z. Wenn einer dieser Faktoren fehlt, wenn er = 0 ist, so ist das ganze Produkt = 0.

Die Frage, wie das Y beschaffen sein müsse, damit sich die Bacillen zu infectionsfähiger Form entwickeln können, lässt sich nur unvollständig beantworten. Wir können wohl sagen, dass die Bacillen, um infectionsfähig zu werden, einerseits eine grössere Widerstandsfähigkeit erlangen und anderseits einen hohen Grad von Virulenz haben müssen. Dass die Widerstandsfähigkeit von der Art des Nährbodens und von anderen Umständen abhängig sei, ist wohl annehmbar. Der Grad der Virulenz unterliegt auch bei anderen pathogenen Mikroorganismen sehr grossen Schwankungen; ich erinnere z. B. an das Verhalten der eiterungerregenden Streptokokken oder an das der Diphtheriebacillen; und für die Mikroben der Cholera insbesondere kennen wir schon verschiedene Umstände, durch welche wir experimentell die Virulenz vermehren oder abschwächen können. Wenn wir aber genauer angeben sollen, welches in Wirklichkeit die äusseren Bedingungen sind, durch welche die infectionsfähige Form der Mikroben und die Möglichkeit einer Epidemie entsteht, so tritt uns eine Lücke in unserer Erkenntnis der Aetiologie entgegen, die auch die bakteriologische Forschung bisher nicht hat ausfüllen können. Diese Lücke kann vorläufig nur überbrückt werden durch die Erfahrungen über die sogenannte örtliche und zeitliche Disposition, auf die wir im folgenden ausführlich zurückkommen werden. Vorher aber wollen wir uns mit der wichtigen Frage beschäftigen, auf welchem Wege die Krankheitserreger, wenn sie ausserhalb des Körpers infectionsfähig geworden sind, in den Darmkanal von bisher gesunden Menschen eindringen können.

Wege der Infection.

Von je her hat man vorzugsweise zwei Wege der Infection angenommen, nämlich einerseits die Aufnahme durch die Athmungsorgane mit der Luft und anderseits die Aufnahme durch den Magen mit Speisen und Getränken. Die Anhänger der streng localistischen Richtung, namentlich Pettenkofer und seine Schule, leugnen das Vorkommen der Infection durch das Trinkwasser; es bleibt ihnen deshalb in der Hauptsache nur die Annahme der Infection durch die Luft übrig. Die Anhänger der mehr contagionistischen Richtung, als deren hauptsächlicher Vertreter R. Koch zu nennen ist, wollen nur die Möglichkeit der Infection durch Speisen und Getränke annehmen und einen anderen Weg höchstens für seltene Ausnahme-

fälle, etwa durch verstäubte bacillenhaltige Flüssigkeiten oder dergleichen, zulassen. Nach meiner Ansicht ist sowohl der eine wie der andere Standpunkt einseitig, und nur eine Vereinigung beider entspricht den epidemiologischen Thatsachen, die mit aller Bestimmtheit darauf hinweisen, dass auf beiden Wegen die Infection vorkommen kann und häufig vorkommt.

Infection durch die Luft.

Während langer Zeit hatte man fast allgemein angenommen, dass die Cholera ebenso wie manche andere Infectionskrankheiten häufig durch die Luft übertragen werde. Man dachte sich, dass die Krankheitserreger in eingetrocknetem Zustande verstäuben und durch die Athmungsorgane dem Menschen zugeführt werden könnten. Aber die Untersuchungen von R. Koch, welche zeigten, dass die gewöhnlichen Kommabacillen durch Eintrocknen gewöhnlich bald getödtet werden, machten das Vorkommen dieser Art der Infection zweifelhaft, und in neuester Zeit sind viele Forscher mit R. Koch der Ansicht, dass die Einführung der Krankheit durch die Luft gar nicht oder höchstens unter ganz ungewöhnlichen Umständen möglich sei. Solche Zweifel sind aber nur berechtigt, solange man nicht annimmt, dass die Bacillen ausserhalb des menschlichen Körpers sich zu einer widerstandsfähigeren Form entwickeln können. Nun haben in der That neuere Untersuchungen gezeigt, dass unter Umständen schon die gewöhnlichen Kommabacillen das Eintrocknen mehrere Tage lang überstehen (Berckholtz, Kitasato), und dass sie namentlich dann, wenn sie mit Erde, Sand oder Kehlricht eingetrocknet sind, durch Verstäubung in lebensfähigem Zustande weiterverbreitet werden können (Uffelmann). Auch in Fäcalsmassen haben sie sich viel länger, als man früher glaubte, lebensfähig erwiesen (Schiller, Abel und Claussen, Kaolinski u. A.). Es steht demnach der Annahme, dass durch eingetrocknete und verstäubte Mikroben die Krankheit einverleibt werden könne, ein theoretisches Bedenken nicht im Wege. Wenn die verstäubten Keime mit der Athmungsluft aufgenommen werden, so können sie auch in den Darmkanal gelangen. Man hat schon daran gedacht, dass sie dann von den Lungen aus in die Blutbahn aufgenommen und im Darmkanal wieder ausgeschieden würden. Vielleicht erfolgt die Aufnahme gewöhnlich in einfacherer Weise, indem sie ebenso wie anderer Staub in den Choanen hängen bleiben und dann beim Schlucken in den Magen und weiter in den Darm gelangen.

Die Epidemien sind gar nicht selten, bei denen die Erkrankungsfälle sich so gruppiren, dass sie augenscheinlich von einzelnen

Infectionsherden ausgehen, von denen aus die Uebertragung nur durch die Luft erfolgt sein kann. Zur Bildung eines solchen Infectionsherdes ist erforderlich, dass die von einem Kranken entleerten Bacillen einen Nährboden finden, in dem sie sich zu infectionsfähiger Form entwickeln; wenn sie dann eintrocknen und verstäuben, so können von einem solchen Infectionsherd aus zahlreiche Menschen inficirt werden. Doch erstreckt sich diese Wirkung durch die Luft erfahrungsgemäss nur auf sehr geringe Entfernungen.

Solche Infectionsherde können überall entstehen, wo organische Substanzen in feuchtem Zustande vorhanden sind, so in Abzugskanälen, Kloaken und auch in dem mit organischen Ueberresten bestreuten Boden oder dem damit durchsetzten Untergrund bewohnter Plätze, endlich aber auch in der durch die Entleerungen verunreinigten Bett- und Leibwäsche der Kranken. Vor allem aber ist an die Abtritte und deren Fallrohre zu denken, in denen aufsteigende Luftströmungen häufig vorkommen, durch welche eingetrocknete Mikrobien mitgerissen werden können. Wer das inficirte Haus und namentlich wer den inficirten Abtritt besucht, setzt sich damit der Gefahr der Erkrankung aus.

Diese Art der Uebertragung ist besonders dann anzunehmen, wenn, ganz unabhängig von der Wasserversorgung, einzelne Häuser oder Häusercomplexe befallen werden, oder wenn in einem Hause, nachdem ein Krankheitsfall eingeschleppt wurde, die Mehrzahl der Bewohner erkrankt, während die Nachbarhäuser vollständig frei bleiben. Aehnlich wie solche Hausepidemien verhalten sich die Schiffsepidemien, wie sie im indischen Meere auf den Kuli- und den Wallfahrerschiffen vorkommen, wie sie aber auch auf italienischen Auswandererschiffen noch im Jahre 1893 in erschreckender Weise aufgetreten sind (Pfuhl); auch dabei sind wohl hauptsächlich die mangelhaft eingerichteten und in italienischer Weise benutzten Latrinen betheiligt.

Ob durch Warentransporte die Krankheit verbreitet werden kann, ist bisher noch nicht sicher festgestellt. Einzelne Erfahrungen scheinen dafür zu sprechen, und die Möglichkeit einer Verbreitung durch mancherlei Gegenstände, die mit Entleerungen von Kranken in Berührung gekommen sind, ist nicht in Abrede zu stellen. Namentlich gebrauchte Kleidungsstücke, auch wenn sie nicht im engeren Sinne zur Wäsche gehören, ferner Lumpen und Hadern müssen verdächtig erscheinen.

In einiger Entfernung von einem Infectionsherde scheinen die der Luft mitgetheilten Krankheitskeime schon zu sehr zerstreut zu sein, um noch eine starke Wirkung zu haben. Dass aber die Wir-

kung nicht ganz aufgehoben ist, dafür könnte vielleicht der Umstand sprechen, dass während der Zeit einer Epidemie oft bei zahlreichen nicht eigentlich erkrankten Menschen eine gewisse Störung des Allgemeinbefindens und namentlich Neigung zu Diarrhoe beobachtet wird. Uebrigens sind bei manchen Personen solche Störungen auch wohl auf psychische Ursachen zu beziehen.

Infection durch Trinkwasser.

Dass die Uebertragung der Cholera in manchen Fällen durch das Trinkwasser erfolge, wird schon seit langer Zeit von der überwiegenden Mehrzahl der Forscher anerkannt. Sehr zahlreich sind die Epidemien und die Einzelerkrankungen, welche von den Beobachtern auf Infection durch das Trinkwasser zurückgeführt werden. Freilich ist zuzugestehen, dass unter den älteren Beobachtungen, die so gedeutet worden sind, manche sich finden, welche nicht ganz beweiskräftig erscheinen, indem dabei eine andere Art der Uebertragung nicht mit Sicherheit ausgeschlossen ist; aber es sind darunter auch viele, bei denen nur die übertriebene Skepsis eines Pettenkofer die Infection durch Vermittlung des Trinkwassers bezweifeln kann. Und die Erfahrungen des Jahres 1892, vor allem die grosse Choleraepidemie in Hamburg, dann aber auch in kleinerem Massstabe zahlreiche andere Beobachtungen, haben die grosse Bedeutung des Trinkwassers bei der Verbreitung der Krankheit über allen Zweifel erhoben.

Immerhin ist zuzugestehen, dass in den meisten Fällen, bei denen nach dem epidemiologischen Verhalten die Infection durch Trinkwasser angenommen werden musste, es nicht gelungen ist, das Vorhandensein der Cholerabacillen oder ihrer Keime im Trinkwasser mit voller Sicherheit nachzuweisen. Die Bacillen pflegen in ganz reinem Wasser zum grössten Theile abzusterben und in unreinem, nicht sterilisirtem Wasser den zahlreichen darin enthaltenen anderen Mikroorganismen zu unterliegen. Damit ist aber nicht ausgeschlossen, dass eine dauerhaftere Entwicklungsform im Wasser sich länger erhalten könne. In der That haben neuere Untersuchungen gezeigt, dass die Bacillen unter Umständen im Wasser Wochen und selbst Monate lang lebensfähig bleiben und sich entwickeln können. Dass aber der Nachweis der Choleramikrobien im Wasser äusserst schwierig sein muss und nur in seltenen Fällen gelingen wird, ist leicht verständlich, wenn wir berücksichtigen, dass sie jedenfalls im Wasser nur sehr zerstreut vorkommen, und dass neben ihnen noch zahlreiche andere Mikroorganismen vorhanden sind, die in den angelegten Kulturen leicht die Cholerabacillen vollständig überwuchern. Und

unter den anderen Organismen finden sich manche, die in ihrem Verhalten den Cholerabacillen so ähnlich sind, dass sie nur schwer davon unterschieden werden können. Man hat wiederholt aus fließendem und aus stehendem Wasser Kommabacillen gezüchtet, die mit den wirklichen Cholerabacillen in vielen Beziehungen übereinstimmen. Solche wurden z. B. erhalten aus dem Wasser der Elbe bei Hamburg, ferner aus dem Wasser der Spree, aus dem Berliner Leitungswasser, aus dem Wasser des Wiener Donaukanales, aus dem Wasser der Seine bei Paris und aus vielen anderen Wasserproben. Ein einzelnes Kennzeichen, welches solche Pseudo-Cholerabacillen von den wirklichen Cholerabacillen in allen Fällen sicher unterscheiden liesse, gibt es nicht; es sind dabei alle Lebenseigenschaften der Bacillen und auch ihre Wirkungsweise zu berücksichtigen (s. u. Diagnose). Es ist sogar noch eine offene Frage, ob einzelne von diesen im Wasser vorkommenden Vibrionen, auch wenn sie sich als weniger pathogen erweisen, nicht vielleicht dennoch als Abkömmlinge von wirklichen Cholerabacillen anzusehen seien, die etwa infolge langer Entwicklung auf ungünstigem Nährboden entartet wären und einen Theil ihrer Virulenz eingebüsst hätten. Bei solcher Unsicherheit der Unterscheidung ist jedenfalls die grösste Vorsicht geboten, wenn es sich um die Beurtheilung der Ergebnisse der Wasseruntersuchung handelt.

In einzelnen Fällen aber hat man auch Bacillen im Wasser nachgewiesen, bei denen ein Zweifel, dass es wirkliche Cholerabacillen waren, nicht berechtigt erscheint. Schon im Jahre 1884 hat R. Koch in einem Tank in Calcutta, der das Trink- und Gebrauchswasser für sämtliche umwohnende Menschen lieferte, der aber auch alle Abgänge aus den Haushaltungen aufnahm, und in dem die Wäsche von dem ersten dort an Cholera Gestorbenen gewaschen war, die Kommabacillen mit allen ihren charakteristischen Eigenschaften gefunden. Und auch zur Zeit der Cholera in den Jahren 1892 und 1893 ist es einzelnen Forschern gelungen, aus fließendem und stehendem Wasser Bacillen zu züchten, welche als Cholerabacillen anzusehen waren. (C. Fränkel, van Ermengem, Bionacki, Lubarsch, Loeffler, B. Fischer, R. Koch u. A.) Am vollständigsten wurde der Nachweis der Cholerabacillen im Wasser geliefert bei der Epidemie in Nietleben, wo sie sowohl in den abfließenden Schmutzwässern, als auch in dem für den Gebrauch aus der Saale gepumpten Wasser an den verschiedenen Stationen dieses verhängnisvollen Kreislaufs gefunden wurden.

Die Verseuchung des Wassers kann in mannigfacher Weise zustandekommen. Bei schiffbaren Flüssen kann sie durch die Schiffer

und Flösser erfolgen, die, auch wenn unter ihnen Erkrankungen an Cholera vorkommen, ihre Entleerungen direkt in den Fluss gelangen lassen. Ausserdem werden die Wasserläufe verunreinigt durch die Anwohner und durch die hineinmündenden Abzugskanäle und Kloaken. Wo das Trinkwasser direkt aus dem Flusse genommen oder wo die Wasserleitung aus dem Flusse gespeist wird, da kann zahlreichen Menschen auf einmal die Krankheit zugeführt werden. Eine ausreichende Filtration würde freilich genügenden Schutz gewähren; aber auch wo die Filtrirwerke zweckmässig angelegt sind, kommen häufig Störungen vor, die zur Folge haben, dass ein Theil des Wassers ungenügend filtrirt hindurchgeht. Wie weit abwärts im Flusse die Keime in wirkungsfähiger Form verschleppt werden können, lässt sich nicht genau feststellen; dass aber auch noch auf weitere Strecken unterhalb der Stelle der Verseuchung das Flusswasser infectiös sein kann, wird unter Anderem durch die Erfahrungen bei der Epidemie in Nitleben erwiesen. Solche Fälle von Flussverseuchung sind bisher die einzigen Beispiele dafür, dass die Verbreitung der Cholera ohne direkte Vermittlung des Verkehrs stattfinden kann.

Auch Quellwasserleitungen können verseucht werden, wenn mit irgendwelchen Zuflüssen Choleramikroben hineingelangen, und das gleiche gilt von den gewöhnlichen Pump- und Schöpfbrunnen (Kesselbrunnen), wenn sie so liegen, dass das Tagwasser oder der Abfluss von Mistgruben und Dungstätten oder das Spülwasser der Wäsche von Kranken direkt hineinfließen kann, oder wenn, wie es überaus häufig vorkommt, durch unterirdische Rinnsale eine Communication mit Abritten oder Kloaken oder Ablagerungen von Fäcalsmassen besteht.

Bei meiner Besprechung der Aetiologie des Abdominaltyphus (Ziemssens Handbuch, Bd II) habe ich eine Reihe von Beispielen mitgetheilt, bei denen es sich um verschiedene Arten der Verbreitung des Typhus durch das Trinkwasser handelte. Die gleichen Verhältnisse, welche in jenen Fällen die Verbreitung des Typhuskeimes durch das Trinkwasser ermöglichten, können auch bei der Verbreitung der Cholera in Wirksamkeit treten. Doch besteht insofern ein bedeutender Unterschied, als die Mikroben des Abdominaltyphus eine noch viel grössere Widerstandsfähigkeit und Lebensdauer besitzen als die der Cholera.

Bei einer Choleraepidemie ist die Betheiligung des Trinkwassers namentlich dann zu vermuthen, wenn plötzlich sehr zahlreiche Menschen befallen werden: das sogenannte explosionsartige Auftreten ist, wie beim Abdominaltyphus, so auch bei der Cholera einigermassen charakteristisch für eine Trinkwasserepidemie. Die Vermuthung erhält den höchsten Grad der Wahrscheinlichkeit, wenn

sich zeigt, dass zunächst nur solche Menschen befallen werden, die sich eines bestimmten Trinkwassers bedienen, während, wenigstens im Anfang, alle anderen frei bleiben. Gewöhnlich aber werden daneben bald auch Infectionsherde gebildet, von denen aus die Uebertragung auf anderem Wege stattfindet, und dann pflegen zu den vom Trinkwasser abzuleitenden Erkrankungen in immer steigender Anzahl auch solche hinzuzukommen, die nicht vom Trinkwasser abhängig sind.

Ueber die Choleraepidemie in Hamburg vom Jahre 1892 liegen Mittheilungen vor von Reincke, R. Koch, Hnepppe, Gaffky, Deneke und vielen Anderen. Besonders sorgfältig zusammengestellt und mit vielen erläuternden Zeichnungen und Karten versehen ist der im Auftrage der Reichs-Cholera-Kommission unter Mitwirkung mehrerer Hamburger Forscher bearbeitete Bericht von Gaffky (1894).

Dass es sich bei der Hamburger Epidemie in der Hauptsache um eine Trinkwasserepidemie handelte, dafür sprach schon das explosionsartige Auftreten und die überaus schnelle Verbreitung über alle Stadttheile. Am 16. August ereignete sich der erste Fall, an den nächsten Tagen nahm die Zahl der Erkrankungen in schnell steigendem Masse zu, und auf den 27. August kamen schon mehr als 1000 neue Erkrankungen. Die ersten Fälle traten auf in einer Gegend des Hafens, dann aber verbreitete sich die Krankheit schnell über die ganze Stadt, so dass am 21. August schon die Mehrzahl aller Distrikte betroffen und am 23. August keiner mehr frei war. Nachdem bis zum 3. September im ganzen über 10000 Erkrankungen und über 4300 Todesfälle vorgekommen waren, nahm die Epidemie langsam ab; seit dem 22. October gab es nur noch vereinzelte Fälle, und seit dem 12. November hörten die Erkrankungen ganz auf. Doch begann im December eine kleine Nachepidemie, die sich über den Winter hinzog.

Das Wasser der Hamburger Wasserleitung war unfiltrirtes Flusswasser; es wurde aus der Elbe entnommen oberhalb der Stadt an einer Stelle, bis zu welcher namentlich bei dem damals vorhandenen niedrigen Wasserstand zur Zeit der Flut das Wasser aus der Stadt hinaufgetrieben wurde, und oberhalb welcher auch noch viele Schiffe lagen; es war somit, wenn einmal Cholera vorhanden war, zur Verseuchung des Wassers vielfache Gelegenheit gegeben. Die damals bestehende hohe Temperatur und der bei dem niedrigen Wasserstande grosse Gehalt des Wassers an organischen und unorganischen Bestandtheilen war der Erhaltung und vielleicht auch der Vermehrung der ins Wasser gelangten Keime besonders günstig. In den Wohnungen kam das Leitungswasser zunächst in sogenannte Wasserkästen, in denen viel organisches Material sich ablagerte, und die deshalb äusserst günstige Brutstätten für Bakterien-Vegetationen darstellten. Dass in der That die Cholera durch das Leitungswasser verbreitet wurde, ergab sich aus der Thatsache, dass sie sich zunächst auf das Gebiet dieser Wasserleitung beschränkte, und dass ausserdem nur noch etwa Menschen erkrankten, die Trinkwasser direkt aus der Elbe entnahmen. Während Hamburg an Altona so angrenzt, dass diese Städte eigentlich nur eine Stadt bilden, wurde zunächst nur Hamburg so schwer

betroffen; dagegen ist Altona, welches mit gut filtrirtem Elbwasser versorgt wurde, namentlich im Anfang der Epidemie, wenn man von den aus Hamburg eingeschleppten Fällen absieht, verhältnismässig frei geblieben; und ebenso verhielt es sich mit Wandsbeck, das eine Quellwasserleitung besass. Die Verbreitung der Epidemie entsprach genau der Ausbreitung der Hamburger Wasserleitung. In der gleichen Strasse war der Theil, der von der Hamburger Wasserleitung sein Wasser bezog, schwer befallen, während der Theil, welcher zu der Altonaer Wasserleitung gehörte, frei blieb. Anstalten mit zahlreichen Insassen, die vom Verkehr ziemlich abgeschlossen waren, aber mit Hamburger Leitungswasser versorgt waren, hatten zahlreiche Erkrankungen, während manche Häuser-complexe und Anstalten, die eine andere Wasserversorgung hatten, unter anderen auch die Kaserne, vollständig frei blieben, obwohl in der nächsten Umgebung die Cholera wüthete. „Hier haben wir es also mit einer Art von Experiment zu thun, das sich an mehr als hunderttausend Menschen vollzogen hat, aber trotz seiner gewaltigen Dimensionen alle Bedingungen erfüllt, welche man an ein exaktes und vollkommen beweisendes Laboratoriums-Experiment stellt“ (R. Koch). Auch die eine Nachepidemie im Herbst 1893 ist auf das Elbwasser zurückzuführen, und es wurden damals Vibrionen, die von den Cholera-bacillen nicht zu unterscheiden waren, darin aufgefunden.

Sehr vollständig ist der Nachweis, dass es sich um eine Trinkwasser-Epidemie handelte, geführt worden bei der Choleraepidemie in der Irrenanstalt Nietleben bei Halle, die im Januar 1893 auftrat. Es liegen darüber ausführliche Berichte vor von R. Koch, der während der Epidemie an Ort und Stelle Untersuchungen anstellte, und von Fries, dem Direktor der Anstalt. Da zu jener Zeit die ganze Umgegend von Cholera frei war und auch die Jahreszeit eine epidemische Ausbreitung der Krankheit nicht erwarten liess, so kam die Epidemie ganz überraschend, und man war in keiner Weise darauf vorbereitet.

Am 14. Januar kam 1 Fall vor, am 15. folgten 6 Erkrankungen, am 16. schon 11 Erkrankungen; im ganzen kamen bis zum 13. Februar 122 Erkrankungen mit 52 Todesfällen vor. Die Fälle waren von Anfang an über die verschiedenen Abtheilungen und Gebäude der Anstalt ziemlich gleichmässig vertheilt. Die Anstalt bezog ihr Wasser aus der Saale, die Filtrireinrichtungen waren gänzlich ungenügend, so dass das Wasser nahezu unfiltrirt durchging. Die Abwässer der Anstalt, die nebst dem Abtrittsinhalt auf Rieselfelder geleitet wurden, flossen damals, da der Boden gefroren war, oberflächlich oder in grösseren Spalten ab, ohne durch den Boden eine nennenswerte Reinigung zu erfahren; sie flossen in den sogenannten Saugraben und von diesem in die Saale: von dort wurde das Wasser wieder in die Anstalt gepumpt. Es wurden Cholera-bacillen gefunden in dem Schmutzwasser bei seinem Eintritt in das Rieselterrain, auf den Rieselfeldern selbst und in dem Wasser, welches durch das Hauptdrainrohr das Rieselfeld verliess; ferner wurden sie nachgewiesen im Wasser der wilden Saale unterhalb der Einmündungsstelle des Saugrabens, in dem filtrirten Wasser des Filters Nr. II und in einer Wasserprobe, welche aus einem Leitungshahn innerhalb der Anstalt entnommen war. Mit der Absperrung der Wasserleitung nahm die

Epidemie bald ab. Fast gleichzeitig mit dieser Epidemie traten in einer Reihe von Ortschaften, die unterhalb Nietleben an der Saale liegen, Cholerafälle auf bei Personen, die sämtlich nachgewiesenermassen Wasser aus der Saale getrunken hatten.

In diesem Falle, bei dem es ebenfalls keinem Zweifel unterliegen kann, dass es sich um eine Trinkwasserepidemie handelte, ist, ähnlich wie bei der grossen Hamburger Epidemie, ein Punkt unklar geblieben: man weiss nicht, wie der erste Fall in die Anstalt gekommen ist, durch den das Wasser verseucht wurde. Wahrscheinlich ist durch von Hamburg kommendes Wärterpersonal die Krankheit eingeschleppt worden.

Ein lehrreiches Beispiel einer kleinen von einem einzelnen Brunnen in Altona ausgehenden Epidemie wird von R. Koch (1893) mitgeteilt.

Andere Wege der Infection.

Ein verseuchtes Wasser kann, auch wenn es nicht zum Trinken, sondern nur zum Spülen von Ess- und Trinkgeschirren benützt wird, Gefahr bringen. In seltenen Fällen mag auch beim Baden durch zufälliges Verschlucken von Wasser eine Infection vorkommen. Zu erwähnen ist, dass im Eis die Bacillen sich lange lebensfähig erhalten können. Auch Milch kann zum Infectionsträger werden, wenn etwa die Gefässe mit verseuchtem Wasser gespült worden sind, oder wenn solches der Milch zugesetzt wurde.

Unter besonderen Umständen können die Choleramikrobien mit Speisen, wenn diese direkt verunreinigt werden, oder wenn etwa die in der Luft suspendirten Keime darauf niedergefallen sind, in den Darmkanal gelangen. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte sind ausgedehnte Versuche darüber angestellt worden, wie sich die Cholerabacillen auf der Oberfläche und dem Fleische frischer Früchte, ferner in Getränken, auf verschiedenen Nahrungs- und Genussmitteln verhalten (Kitasato, Heim, A. Friedrich), und auch zahlreiche andere Forscher haben ähnliche Untersuchungen angestellt. Es hat sich ergeben, dass unter Umständen die Lebensfähigkeit der Bacillen lange genug andauert, um eine Uebertragung durch Nahrungs- und Genussmittel möglich erscheinen zu lassen, und es gibt einzelne Beispiele von Erkrankungen, bei welchen die Infection auf diesem Wege mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann. Wenn auch solche Fälle im Vergleich zu der Uebertragung auf anderem Wege selten sein mögen, so sind sie doch von besonderer Wichtigkeit, insofern dadurch die Einschleppung an einen bisher freien Ort stattfinden kann, ohne dass ein erkrankter Mensch zugereist ist.

An die Möglichkeit der Verbreitung der Mikrobien durch Fliegen und andere Insekten ist schon wiederholt erinnert worden

(R. Koch u. A.), und direkte Versuche haben die Verschleppbarkeit der Bacillen durch Fliegen nachgewiesen (Simmonds, Uffelmann u. A.).

Lebensdauer der Choleramikroben.

Von grosser Wichtigkeit ist die Frage, wie lange die Cholera-mikroben ausserhalb des menschlichen Körpers in wirkungsfähigem Zustande sich erhalten können. Alle Erfahrungen sprechen dafür, dass sie in unserem Klima, wenn sie nicht von Zeit zu Zeit wieder in einen menschlichen Körper gelangen, gewöhnlich bald absterben. In der Regel kann man, wenn an einem Orte 3 bis 4 Wochen vergangen sind, ohne dass neue Erkrankungsfälle vorkamen, darauf rechnen, dass keine wirkungsfähigen Krankheitserreger mehr vorhanden seien; eine neue Epidemie kann dann nur infolge neuer Einschleppung auftreten.

Aber es gibt auch Ausnahmen, und es ist schon vorgekommen, dass viele Monate, nachdem die Epidemie erloschen schien, sie an dem gleichen Orte wieder auflebte, ohne dass eine neue Einschleppung angenommen werden konnte. Dabei ergibt zuweilen die genauere Nachforschung, dass in der scheinbar freien Zwischenzeit doch noch vereinzelt leichtere und deshalb wenig beachtete Erkrankungen stattgefunden haben. In anderen Fällen aber scheinen die Krankheitserreger wirklich ausserhalb des menschlichen Körpers ungewöhnlich lange fortbestanden zu haben. Und der Umstand, dass die Kulturen von Bacillen in passenden Nährlösungen während unbegrenzter Zeit sich fortpflanzen können, spricht allerdings für die Möglichkeit, dass auch sonst unter besonders günstigen Verhältnissen die Mikroben ausnahmsweise ungewöhnlich lange im Boden oder an anderen Stellen sich lebensfähig erhalten können.

Dabei ist nicht ausgeschlossen, dass die Virulenz zeitweise abnehme oder ganz verloren gehe, später aber bei Aenderung des Nährbodens oder der Temperatur sich wieder herstelle. In der beschmutzten Wäsche und dem Bettzeug von Cholera-kranken scheinen, wenn diese Gegenstände in feuchtem Zustande fest zusammengepackt aufbewahrt werden, die Krankheitserreger zuweilen sehr lange Zeit in wirksamer Form sich zu erhalten, so dass dann später beim Auspacken bei den damit beschäftigten Leuten neue Erkrankungen entstehen können.

In den Theilen von Ostindien, wo die Cholera einheimisch ist, scheint sie niemals zu erlöschen. Eine Vorstellung von der stetigen Fortdauer der Krankheit in Ostindien und von ihrer Ausbreitung daselbst, die in den letzten Jahren noch zugenommen hat, gibt die folgende Zu-

sammenstellung von Schumburg. Es sind in Ostindien an Cholera gestorben:

Im Jahre	1880	119 256	Menschen
" "	1881	161 712	"
" "	1882	350 971	"
" "	1883	248 860	"
" "	1884	287 600	"
" "	1885	385 928	"
" "	1886	208 371	"
" "	1887	488 788	"
" "	1888	270 408	"
" "	1889	428 923	"
" "	1890	297 443	"
" "	1891	601 603	"
" "	1892	721 938	"

Für das Jahr 1892 fehlen noch die Berichte über fünf Provinzen.

Disposition und Immunität.

Eine Choleraepidemie kann an einem Orte nur entstehen, wenn der Krankheitserreger eingeschleppt worden ist. Aber überaus häufig kommt es vor, dass eine Einschleppung stattfindet und doch keine Epidemie entsteht. Wenn ein Mensch, der Cholera bacillen in seinem Darne hat, an einen bisher freien Ort kommt, so hat dies in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle gar keine weiteren Folgen, oder es erkranken höchstens einige wenige Personen aus seiner nächsten Umgebung; viel seltener geschieht es, dass auf die Einschleppung eine Epidemie folgt. Es ist dies in vielen Fällen, wie sie besonders in den letzten Jahren beobachtet sind, darauf zurückzuführen, dass man, den neueren Anschauungen entsprechend, die zugereisten Kranken genau beaufsichtigte und ihre Ausleerungen unschädlich machte. Aber auch in früheren Zeiten, und auch dann, wenn keinerlei Vorsichtsmaßregeln getroffen wurden, war nach einer Einschleppung das Entstehen einer Epidemie im Vergleich zu der Häufigkeit der anderen Fälle immer noch die seltene Ausnahme.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass bei weitem die meisten Bacillen, welche von Cholera kranken entleert werden, für andere Menschen unschädlich bleiben. Manche gehen bald zu Grunde, weil sie keinen passenden Nährboden finden und vielleicht bald nach der Entleerung eintrocknen, oder weil sie mit Substanzen zusammentreffen, die für sie tödtlich sind, oder weil sie im Wettbewerb mit anderen Mikroorganismen unterliegen. Andere bleiben vielleicht längere Zeit am Leben und mögen sich vermehren; aber sie werden nicht infectionsfähig, weil die Bedingungen nicht vorhanden sind, unter denen sie die nöthige Widerstandsfähigkeit und die nöthige

Virulenz erlangen könnten. Bei anderen endlich, die vielleicht infectionsfähig geworden sind, fehlt die Gelegenheit zur Uebertragung auf Menschen, die für die Krankheit empfänglich sind.

Pettenkofer und überhaupt die Vertreter der sogenannten localistischen Theorie sind gewiss im Recht, wenn sie behaupten, dass das Vorhandensein von Cholera bacillen an einem Ort noch nicht genüge, um eine Cholera epidemie hervorzurufen, sondern dass dazu noch eine Reihe von örtlichen Bedingungen erforderlich sei. Worin aber diese Bedingungen bestehen, das haben uns die Localisten nicht genau angeben können. Und auch unsere Kenntnis der Biologie der Bacillen reicht bisher nicht aus, um diese Bedingungen theoretisch abzuleiten. Wohl aber hat die Beobachtung des epidemiologischen Verhaltens der Cholera eine Reihe von Erfahrungssätzen geliefert, die zum Theil auch theoretisch verständlich sind.

Ob auf die Einschleppung der Krankheit eine Epidemie folgt oder nicht, hängt in vielen Fällen vom Zufall ab, in demselben Sinne, in dem es vom Zufall abhängig ist, ob das einzelne ausgestreute Weizenkorn auf fruchtbaren Boden fällt und aufgeht, oder ob es auf den Fels fällt und vertrocknet oder von Vögeln gefressen wird. In vielen Fällen mögen Umstände massgebend sein, die ganz übersehen werden, oder die sich, weil wir ihre Bedeutung nicht ahnen, der Berechnung entziehen. Viele andere Verhältnisse aber sind in ihrer Bedeutung einigermaßen durch Erfahrung festgestellt und können in Rechnung gezogen werden.

Alle die Umstände, welche die Entstehung einer Epidemie oder beim einzelnen Menschen das Zustandekommen der Krankheit begünstigen, pflegt man als Hilfsursachen (Griesinger) zu bezeichnen. Vielleicht wäre es zweckmässiger, dabei den Ausdruck „Ursache“ ganz zu vermeiden; denn alle diese Hilfsursachen zusammengenommen sind noch keine wirkliche Ursache: sie machen niemals Cholera, wenn die eigentliche und ausschliessliche Ursache, der spezifische Krankheitserreger, nicht vorhanden ist. Wir wollen, entsprechend dem auch sonst angenommenen Sprachgebrauch, von einer örtlichen Disposition zur Entstehung einer Epidemie und von einer individuellen Disposition zur Entstehung der Krankheit bei dem einzelnen Menschen reden. Durch Veränderung der Umstände kann beides im Laufe der Zeit sich ändern, und in diesem Sinne können wir auch von einer zeitlichen Disposition reden.

Wo dagegen die Verhältnisse der Entstehung einer Epidemie ungünstig sind, schreibt man dem Orte eine dauernde oder auch nur eine zeitliche Immunität gegenüber der Krankheit zu.

Oertliche Disposition.

Die örtliche Disposition mancher Wohnplätze oder auch einzelner Stadttheile zeigt sich darin, dass sie fast regelmässig bei jeder Epidemie zuerst oder besonders schwer befallen werden. Andere Orte dagegen zeigen eine gewisse Immunität, insofern selbst bei erfolgter Einschleppung gewöhnlich keine Epidemie entsteht. Als mehr oder weniger immun gelten z. B. Stuttgart, Würzburg, Darmstadt, Frankfurt a. M., Freiberg in Sachsen, Salzburg, Innsbruck, Bozen, Lyon, Versailles, Birmingham. Sicher vor Cholera ist freilich kein Ort, und manche Stadt oder Gegend, die sich für immun hielt, weil frühere Epidemien vorbeigezogen waren, ist bei späteren Epidemien schwer befallen worden.

Württemberg ist bei früheren Pandemien wiederholt von Cholera freigebieben. Es mag dies zum Theil darauf beruhen, dass das Land einigermassen ausserhalb des grossen Verkehrs lag und deshalb eine Einschleppung weniger leicht stattfand. Aber auch wenn Einschleppung erfolgt war, hatten sich keine grösseren Epidemien entwickelt. So ist es namentlich in Stuttgart trotz wiederholter Einschleppung bisher niemals zu einer Epidemie gekommen.

Zum erstenmal ist die Cholera im Jahre 1849 an verschiedenen Stellen des Landes aufgetreten: an einem Orte starben 21, an einem anderen 10, an einem dritten 6 Personen; an allen anderen Orten blieb es bei wenigen Erkrankungen, so dass die Zahl der Todesfälle an dem einzelnen Orte nicht über 4 hinausgieng; im ganzen sind in dem genannten Jahre nur 52 Personen an Cholera gestorben. — Im Sommer 1854 wurden 27 württembergische Orte von der Cholera heimgesucht; aber die Gesamtzahl der Todesfälle belief sich nur auf 127. — Im Sommer 1866, als während des Krieges in dem benachbarten Baden Cholera vorhanden war, kam es in Württemberg nur in einer Gemeinde zu einer kleinen Epidemie mit 18 Todesfällen. — Es konnte deshalb einigermassen berechtigt erscheinen, wenn man vielfach glaubte annehmen zu dürfen, dass in Württemberg kein Boden für die Krankheit sei.

In Heilbronn war einmal im Jahre 1849 ein Fall eingeschleppt worden, der keine weiteren Folgen hatte. Plötzlich und unerwartet entstand im August 1873, zu einer Zeit, als in Norddeutschland und ferner in Wien, München und Würzburg Cholera vorkam, aber ohne dass eine Einschleppung mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, in Heilbronn eine Epidemie, bei der binnen zwei Monaten 192 Personen erkrankten und davon 96 starben. Von den Erkrankungen fielen 161 auf die ersten vier Wochen. Von Heilbronn wurde die Cholera nach mehreren benachbarten Orten verschleppt; in den meisten blieb es bei wenigen Erkrankungen, und nur in dem eine Stunde entfernten Dorfe Frankenbach kam es zu einer Epidemie mit 34 Erkrankungen und 20 Todesfällen.

Ueber die Heilbronner Epidemie ist von Höring und von Volz berichtet worden. Wir sind dadurch erinnert worden, dass es auch in Württemberg zweckmässig ist, sich nicht auf die bisherige Immunität zu

verlassen, sondern sorgfältig alle prophylaktischen Vorkehrungen zu treffen, durch welche eine Epidemie ferngehalten oder beschränkt werden kann.

Ueber das Vorkommen von Cholera in Württemberg in früheren Jahren haben berichtet Keyler, Riecke, Köstlin, Elsässer, Veiel, Schäffer, Teuffel, Burkart.

Beispiele, dass Orte, die man nach früheren Erfahrungen für immun hielt, gelegentlich doch einmal schwer befallen wurden, gibt es in grosser Anzahl. So wurde die Sommerresidenz Peterhof bei Petersburg, die im Jahre 1831 infolge der sorgfältigen Abschliessung frei geblieben war, die aber auch während der Epidemien von 1866 und von 1870 bis 1872 verschont blieb, in den Jahren 1848 und 1854 schwer befallen, indem das einmal 2,16 Procent, das anderemal 1,6 Procent aller Ortsangehörigen erkrankten (Dobroslawin). Auch das vorzugsweise als immun geltende Lyon hatte 1854 eine Choleraepidemie.

Die Disposition eines Ortes ist besonders gross, wenn daselbst grosse Mengen von zersetzungsfähigem Material angehäuft sind. Ueberfüllte Abtrittgruben, Düngerhaufen, mangelhaft gespülte Kloaken, überhaupt Schmutz und Unreinlichkeit aller Art über und unter dem Boden wirken begünstigend für die epidemische Verbreitung. Von grossem Einfluss ist die Art der Entfernung der Schmutzwässer und der Fäcalstoffe. In mancher Stadt und in manchem Stadttheile, wo in früheren Jahren die Cholera häufig und schwer aufzutreten pflegte, ist die örtliche Disposition beträchtlich herabgemindert worden durch eine zweckmässige Kanalisation, welche den Untergrund freihält, und durch eine Verbesserung der Abtrittsverhältnisse. Ein lockerer und poröser Untergrund, der von Abtritten und Kloaken aus reichlich zersetzungsfähige Massen erhält, dabei feucht ist und doch der Luft Zutritt gestattet, ist geeignet, eine Brutstätte der Krankheit zu werden. Daher werden Orte, welche auf alluvialen, diluvialen und tertiären Bildungen liegen, durchschnittlich häufiger und schwerer betroffen, während Orte, die auf kompaktem Gestein liegen, häufig eine gewisse relative Immunität zeigen.

Feuchter Untergrund und besonders ein muldenförmiges Terrain, welches keinen freien Wasserabfluss gestattet, ist im allgemeinen der Ausbreitung der Krankheit förderlich; doch zeigen andererseits Bodenschichten, welche anhaltend unter Wasser stehen und infolge dessen dem Zutritt der Luft nicht zugänglich sind, und namentlich auch eigentliche Moorgegenden zuweilen eine geringe Disposition. Ein starkes Fallen des Grundwassers nach vorherigem hohem Stande scheint die Disposition zu erhöhen, zum Theil vielleicht deshalb, weil dann ausgedehnte Schichten des Bodens in feuchtem Zustande der Luft zugänglich werden, hauptsächlich aber, weil dabei, wie ich es für die Aetiologie des Abdominaltyphus dargelegt habe (1866), die Möglichkeit, dass die Krankheitskeime in das Trinkwasser ge-

langen, grösser wird. Uebrigens ist bisher für die Cholera der Einfluss der Veränderungen des Grundwassers keineswegs so deutlich nachgewiesen wie z. B. für den Abdominaltyphus in München.

Von Bedeutung ist auch die relative Höhe eines Ortes: in der Regel werden die auf der Höhe gelegenen Ortschaften weniger befallen als die im Thale liegenden, in Städten die höher gelegenen Stadttheile weniger als die tieferen. Häufig geht die Verbreitung der Krankheit vorzugsweise an den Flussufern vor sich, und zwar auch da, wo dieses Verhalten sich nicht ausschliesslich aus dem Verkehr oder aus der Benutzung des Flusswassers herleiten lässt.

In den Städten werden gewöhnlich im Durchschnitt die dicht bebauten und dicht bevölkerten Stadttheile schwerer befallen. Auch Armenhäuser, Waisenhäuser, Gefängnisse, Irrenanstalten, mangelhaft eingerichtete Krankenhäuser sind, wenn die Krankheit auftritt, sehr gefährdet.

Von entscheidender Bedeutung ist für viele Orte und für viele einzelne Anstalten die Art der Wasserversorgung. Wo das Trinkwasser nicht vollständig gesichert ist vor der Beimischung von Schmutzwasser oder von Abflüssen aus Abtritten, Dungstätten, Kloaken, da ist, wenn Einschleppung erfolgt, immer die Möglichkeit vorhanden, dass plötzlich eine furchtbare Epidemie ausbreche.

Zeitliche Disposition.

Für die zeitliche Disposition ist vor allem massgebend die Jahreszeit. In den gemässigten Klimaten beginnen die Epidemien gewöhnlich im Sommer, erreichen den Höhepunkt im August oder September und nehmen dann wieder ab. In der Regel hört mit dem Eintreten dauernden Frostes die Epidemie ganz auf. Eine solche auffallende Abhängigkeit von der Aussentemperatur würde unverständlich sein bei einer rein contagiösen Krankheit; sie fehlt auch in der That bei Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischem Typhus, die eher in den Wintermonaten, wenn die Menschen mehr zusammengedrängt in den Häusern leben, sich stärker ausbreiten. Ihr Vorhandensein bei der Cholera zeigt in unverkennbarer Weise, dass die Krankheitserreger ebenso wie die des Abdominaltyphus für ihre Fortpflanzung und Entwicklung nicht allein auf den menschlichen Körper, sondern auch auf die Aussenwelt angewiesen sind. Uebrigens kommt in grösseren Städten nicht ganz selten ein Ueberwintern der Krankheit vor, indem sie durch die kalte Jahreszeit hindurch in vereinzeltten Fällen sich erhält und später mit dem Eintritt wärmerer Witterung wieder eine grössere Ausbreitung erlangt. Und auch eigentliche Winterepidemien sind schon beobachtet

worden; solche kommen auffallenderweise besonders im hohen Norden vor (Petersburg, Moskau, Bergen in Norwegen), und dabei ist gewiss der Umstand nicht unbetheiligt, dass dort die Heizung sich auf das ganze Haus und auch auf die Abtritte zu erstrecken pflegt.

Die Abhängigkeit der Cholera von der Jahreszeit ergibt sich in deutlicher Weise aus einer Untersuchung von A. Hirsch (1881) über die Zeit des Auftretens, beziehungsweise Vorherrschens der Cholera in ausserindischen Gegenden, bei der 920 Epidemien zusammengestellt wurden. Von diesen 920 Epidemien kommen 647, also 70%, auf die vier Monate Juni bis September. Wenn ich davon diejenigen herausnehme, welche Gegenden betreffen, in denen die mittlere Jahrestemperatur 15° C. nicht übersteigt, so ergibt sich, dass von 668 Epidemien 495, also 74%, auf die vier Monate Juni bis September fallen. Fig. 1 gibt eine graphische Darstellung der Häufigkeit dieser Epidemien in den einzelnen Monaten.

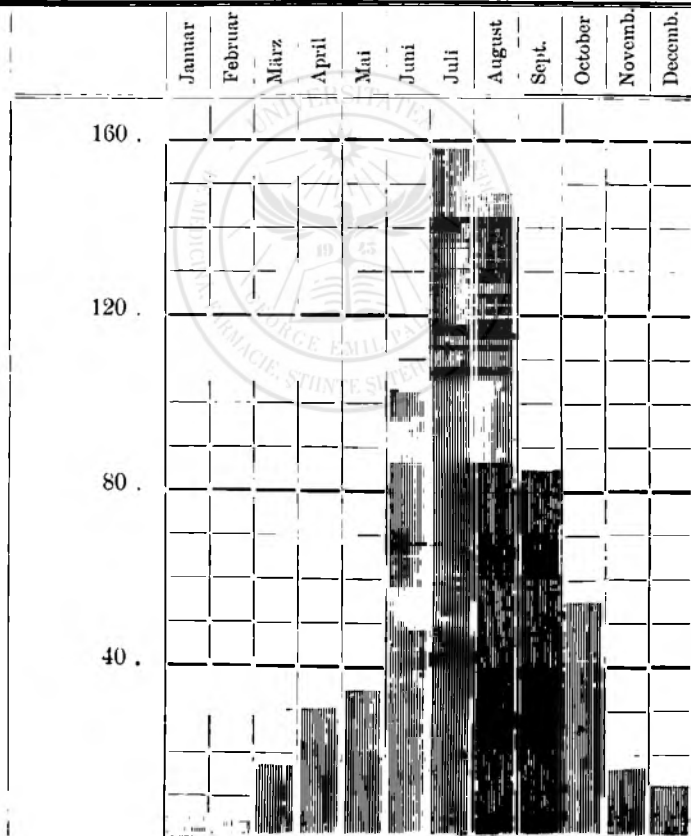


Fig. 1. Anzahl der Cholera-Epidemien in Ländern von 15° C. oder weniger mittlerer Jahres-temperatur.

Ein ähnliches Verhältnis ergibt sich, wenn man die Zahl der Todesfälle an Cholera, die in den einzelnen Monaten in einem ganzen Lande vorkommen, vergleicht. Fig. 2 stellt die Zahl der Todesfälle an Cholera für ganz England im Jahre 1849 dar, Fig. 3 gibt die Summen der Todesfälle in den einzelnen Monaten für die drei Jahre 1853 bis 1855 in Russland.

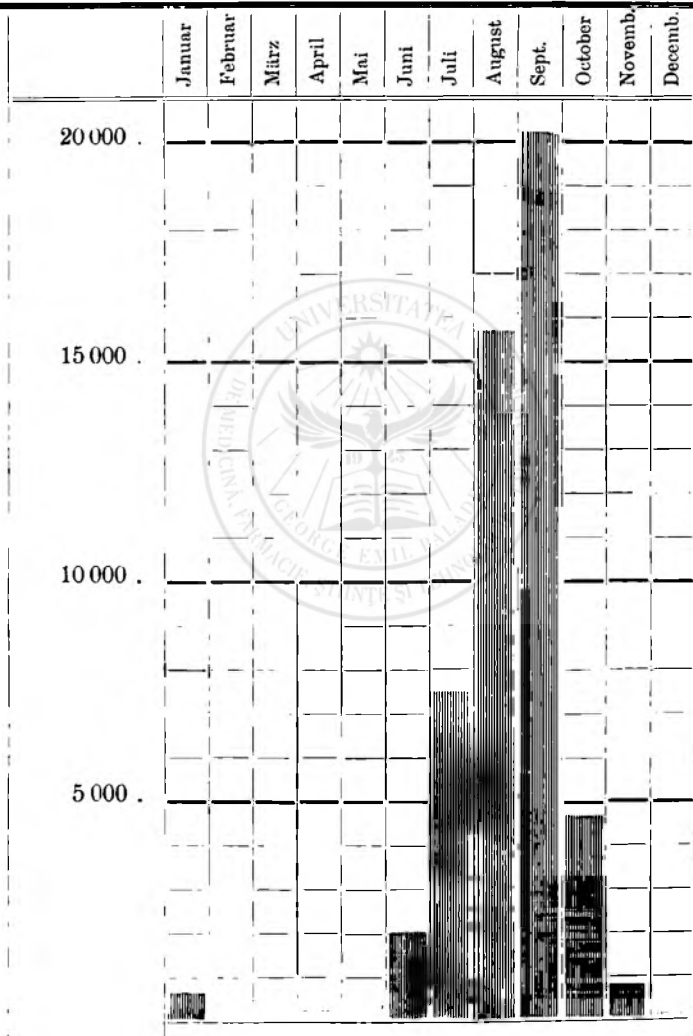


Fig. 2. Todesfälle an Cholera in ganz England im Jahre 1849.

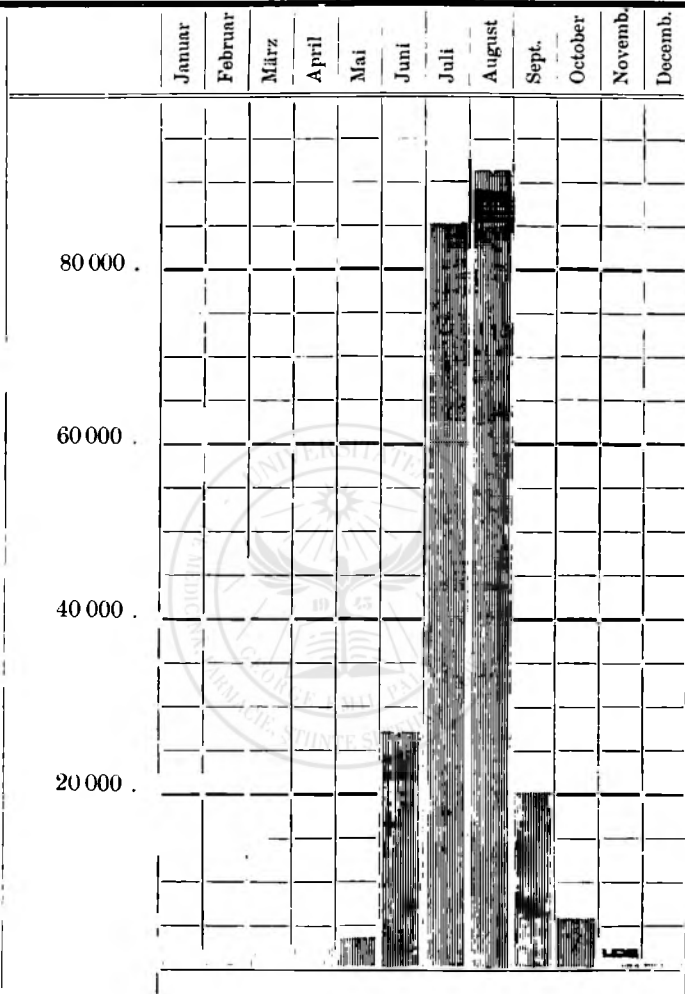


Fig. 3. Cholera-todesfälle in Russland. Summe der Jahre 1853 bis 1855.

Es ist leicht verständlich, dass eine solche Abhängigkeit von der Jahreszeit sich weniger zeigt in den tropischen und subtropischen Gegenden. In Calcutta z. B. fällt im Gegentheil das Maximum der Cholera auf die Monate März und April und überhaupt die grössere Häufigkeit auf die Zeit von November bis Mai, also auf die Monate, in denen die Temperatur weniger hoch ist, die sich aber durch Trockenheit auszeichnen pflegen; in Bombay ist die Cholera am häufigsten von Januar

bis Juni. In den Nordwestprovinzen von Indien sind freilich wieder die Monate Juni bis September die schlimmsten.

Die Witterung zeigt nur einen indirekten Einfluss, insofern die Temperatur von Luft und Boden, der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und andere Faktoren davon abhängig sind. So ist es erklärlich, dass die gleichen Witterungs-Veränderungen an verschiedenen Orten eine verschiedene Wirkung haben. Es können z. B. starke Regengüsse in trockenen Gegenden mit durchlässigem Untergrund die Disposition steigern, während sie in feuchten Gegenden, indem sie ausgedehnte Bodenschichten ganz unter Wasser setzen und vielleicht auch manchen Unrath wegschwemmen, die epidemische Verbreitung der Krankheit hemmen. Auch kann, wenn etwa vorher Wassermangel bestand, durch eintretende nasse Witterung wieder besseres Trinkwasser zugänglich werden.

Der atmosphärischen Elektrizität, den Schwankungen des Erdmagnetismus, dem Ozongehalt der Luft, den Aenderungen des Barometerstandes u. s. w. ist häufig ein Einfluss zugeschrieben worden; die Thatsachen lassen einen solchen nicht erkennen.

Da die Krankheit durch den Verkehr verbreitet wird, so ist es verständlich, dass das Zusammenströmen von Menschen an Wallfahrtsorten, bei Ausstellungen, Messen, Jahrmärkten, Volksfesten das Auftreten einer Epidemie veranlassen kann. Und häufig ist es vorgekommen, dass dann, wenn infolge des Auftretens der Krankheit die Fremden nach allen Richtungen auseinanderstoben, die Seuche schnell über grosse Länderstrecken verbreitet wurde. In Ostindien geben vor allem die von Zeit zu Zeit gefeierten religiösen Badefeste, bei denen Menschenmassen, die nach Hunderttausenden zählen, aus grossen Entfernungen zusammenströmen, in dem schmutzigen Wasser des Ganges baden und aus dem heiligen Strome trinken. Veranlassung zu ungewöhnlicher Ausbreitung der Krankheit. Für Europa sind seit der Eröffnung des Suezkanales besonders wichtig die Wallfahrten der Mohammedaner nach Mekka, von wo aus die Cholera, nachdem sie von Ostindien her eingeschleppt war und unter den Pilgern eine ungeheure Sterblichkeit bewirkt hatte, wiederholt nach Aegypten und von dort zu Schiff nach den europäischen Mittelmeershäfen gelangt ist. Uebrigens ist, wie schon wiederholt erwähnt wurde, der Weg, den die Epidemie in früheren Zeiten zu nehmen pflegte, indem sie von Ostindien durch Afghanistan und Persien nach Russland wanderte, auch neuerlichst wieder im Jahre 1892 eingeschlagen worden. — Truppenanhäufungen und Truppenmärsche begünstigen in hohem Grade die Entstehung und die Ausbreitung von Epidemien, und im Kriege pflegt es, wenn auf einer von beiden

Seiten zufällig Cholera vorhanden ist, in beiden Heeren zu einer bedeutenden Sterblichkeit infolge der Krankheit zu kommen.

Von entscheidender Bedeutung dafür, ob auf erfolgte Einschleppung eine Epidemie entsteht oder nicht, ist endlich das Verhalten der Aerzte und der Behörden gegenüber den ersten Fällen. Wo diese frühzeitig erkannt werden und dann alles Erforderliche geschieht, da kann gewöhnlich die Entstehung einer Epidemie verhütet werden. Die Erfahrungen in Deutschland seit dem Jahre 1892 sind in dieser Beziehung von besonderer Bedeutung: obwohl vereinzelte Fälle von Cholera ausserordentlich weit verbreitet waren, ist es doch nur an wenigen Orten zu einer Epidemie gekommen.

Individuelle Disposition.

Wenn wir die Frage aufwerfen, weshalb von den Bewohnern eines Bezirks, in dem Cholera auftritt, der eine Theil erkrankt, der andere gewöhnlich viel grössere Theil gesund bleibt, so ist dabei ohne Zweifel ein grosser Antheil dem Zufall zuzuweisen: der Eine wird befallen, der Andere nicht, wie die Kugel den Einen trifft und an dem Andern vorbeigeht. Aber es hat auch von vorn herein der eine Mensch mehr Aussicht zu erkranken als der andere. Wir können in dieser Beziehung eine Reihe von Umständen namhaft machen, welche erfahrungsgemäss von Bedeutung sind, und deren Bedeutung zum Theil auch theoretisch verständlich ist.

Zunächst kommen in Betracht mancherlei individuelle Neigungen und Gewöhnungen, welche die Aufnahme der Krankheitserreger begünstigen oder erschweren. Unreinlichkeit jeder Art wirkt begünstigend für die Aufnahme. Wer zum Beispiel gewohnt ist, mit ungewaschenen Händen zu essen, ist unter Umständen eher der Infection ausgesetzt, und ebenso auch derjenige, der, wenn er Durst hat, jedes beliebige ungekochte Wasser trinkt. Die häufigen Waschungen, welche den Mohammedanern vorgeschrieben sind, könnten ja der Infection entgegenwirken; aber leider pflegt man im Orient aus dem gleichen Tümpel zu trinken, in dem die Waschungen vorgenommen werden. Auch das häufige Vorkommen der Erkrankung bei Flussschiffen, bei Flössern und bei Hafenarbeitern erklärt sich daraus, dass diese häufig von demselben Wasser trinken, in welches die Entleerungen von Gesunden und von Kranken hineingelangen. Dass die ärmeren Volksklassen durchschnittlich in viel grösserer Zahl befallen werden, beruht zum Theil auf der in den Verhältnissen begründeten häufigeren Gelegenheit zur Infection. Wäscherinnen, die mit Cholerawäsche zu thun haben, erkranken besonders häufig. Einzelne Gewerbe zeigen dagegen eine gewisse Immunität. Bei den

Bierbrauern liegt es nahe, solche wenigstens zum Theil darauf zurückzuführen, dass sie kein Wasser zu trinken pflegen. Bei den Tabakarbeitern und den Lohgerbern mag vielleicht eine gewisse desinficirende Wirkung des Tabaks und der Lohe in Frage kommen.

Aber die Verschiedenheiten der Gelegenheit zur Infection sind allein nicht ausreichend, um das verschiedene Verhalten der einzelnen Menschen gegenüber der Krankheit zu erklären. Es gibt auch eine individuelle Disposition im engeren Sinne: auch wenn die Krankheitserreger einverleibt werden, kann der Eine gesund bleiben, während der Andere schwer erkrankt. Man hat schon wiederholt lebende Cholera bacillen in den Stuhlentleerungen von Menschen gefunden, die keinerlei Krankheitserscheinungen zeigten. Und auch die Schwere der Erkrankung ist keineswegs bloss davon abhängig, ob viel oder wenig Bacillen vorhanden sind. Der Eine ist eben mehr disponirt zur Erkrankung, der Andere mehr immun. Ueber die Ursachen dieser Verschiedenheit sind bisher nur Vermuthungen möglich. In einzelnen Fällen mag eine geringere oder grössere Virulenz der Mikroben in Frage kommen oder auch das Vorhandensein von besonderen Darmbakterien, die den Cholera mikroben im Kampf ums Dasein überlegen sind. Es liegt ferner nahe, zu vermuthen, dass der Magensaft von Bedeutung sei, der bei normaler Beschaffenheit wenigstens die gewöhnlichen Bacillen unschädlich machen würde. Auch mag ein normales und lebenskräftiges Darmepithel einen gewissen Schutz verleihen.

Ueberhaupt ist es von vorn herein wahrscheinlich, dass ein gesunder und kräftiger Mensch mit normalen Functionen eine grössere Widerstandsfähigkeit haben werde als ein schwächlicher oder vorher schon erkrankter. In der That zeigt sich, dass alle schwächenden Einflüsse die Disposition zur Erkrankung erhöhen. Die Krankheit befällt nicht nur deshalb vorzugsweise die ärmeren Volksklassen, weil diese im allgemeinen mehr der Infection ausgesetzt sind, sondern auch, weil bei ihnen zahlreiche gesundheitsschädigende Umstände zusammenwirken, durch welche die Widerstandsfähigkeit herabgesetzt wird. Besonders häufig werden Menschen befallen, welche an einer chronischen Krankheit oder an Constitutionsanomalien leiden, ferner Reconvallescenten von acuten Krankheiten, endlich Gewohnheitstrinker. Die zuweilen beobachtete Thatsache, dass in einer Bevölkerung, bei welcher in dem einen Jahre die Mortalität durch eine Choleraepidemie bedeutend gesteigert war, in den nächstfolgenden Jahren die Mortalität unter den gewöhnlichen Durchschnitt herabgeht, so dass, wenn man mehrere Jahre zusammenfasst, der Einfluss der Cholera auf die Mortalität nahezu verschwin-

den kann, erklärt sich in der Hauptsache daraus, dass durch die Cholera viele Menschen hingerafft worden sind, die sonst in den nächstfolgenden Jahren gestorben wären.

Auch neben acuten Krankheiten kann Cholera vorkommen; so hat man sie auftreten sehen bei Kranken mit Abdominaltyphus oder mit Rachendiphtherie. In solchen Fällen pflegen beide Krankheiten neben einander zu verlaufen, ohne sich gegenseitig wesentlich zu stören; der Kranke ist aber dabei beträchtlich mehr gefährdet. Bei Abdominaltyphus soll mit dem Eintritt der Cholera die Milzanschwellung schnell zurückgehen.

Als Gelegenheitsursachen, die bei erfolgter Aufnahme der Mikroben die Krankheit zum Ausbruch bringen, können wirken übermässige Anstrengungen und Entbehrungen, Erkältungen, grobe Diätfehler, Brechmittel, Abführmittel und alles, was individuell Diarrhoe hervorruft. Von der grösseren Häufigkeit der Diätfehler am Sonntag scheint es abzuhängen, dass bei vielen Epidemien der Krankenzugang am Montag und Dienstag merklich grösser ist als an anderen Wochentagen. Durch niederdrückende Gemüthsbewegungen und unter anderem auch durch die Furcht vor der Krankheit kann die Disposition gesteigert werden.

Das Ueberstehen der Krankheit scheint für einige Zeit eine gewisse Immunität zu verleihen. Doch kommt es gar nicht selten vor, dass Personen, die in einer Epidemie die Krankheit durchgemacht hatten, bei einer zweiten Epidemie nochmals erkranken. Die Versuche, durch Impfung mit Bacillenprodukten oder mit dem Blutserum von Menschen, welche die Cholera überstanden hatten, eine künstliche Immunität herzustellen, haben bisher noch keine sicheren Ergebnisse geliefert.

Geschlecht und Lebensalter sind von geringem Einfluss; doch werden alte Leute häufiger befallen, Säuglinge weniger häufig.

Verhalten der Epidemien.

Die Zahl der Erkrankungen im Verhältnis zur Einwohnerzahl ist bei den einzelnen Epidemien ausserordentlich verschieden. Im allgemeinen kann man sagen, dass der Procentsatz der Erkrankten in grossen Städten geringer zu sein pflegt als in kleinen Städten oder Dörfern.

In Petersburg betrug im Jahre 1831 die Zahl der Erkrankungen 2% der Einwohner, im Jahre 1848 erkrankten 2,7%. In Moskau war die Erkrankungsziffer 1831 = 2,5%, 1848 = 2,2%. In Berlin war die höchste Erkrankungsziffer 1,3%, (1837 und 1849). in Wien war sie 1836 = 2,3%, dagegen 1850 nur 0,5%, in Prag 1832 = 3,4%.

1855 = 1,6%. In Heilbronn betrug 1873 die Erkrankungsziffer 1%. An anderen Orten kommen höhere Zahlen vor. So waren in Plymouth 1832 erkrankt 6%, und 1848/49 stieg die Erkrankungsziffer auf 8%. Im Jahre 1855 sollen in Messina 22% der Einwohner gestorben sein.

In Hamburg betrug 1892 die Zahl der Erkrankungen 2,7% der Bevölkerung, in Altona nur wenig über 0,4%.

In kleineren Gemeinden und in Dörfern ist es nicht ganz selten, dass mehr als die Hälfte der Einwohner erkrankt. In Oesterreich ist 1855 in einzelnen kleineren Orten die Zahl der Erkrankungen bis auf 80% und die Zahl der Todesfälle bis auf 43% der Bewohner gestiegen (Drasche).

Auch die Dauer der einzelnen Choleraepidemien ist sehr verschieden. Im Durchschnitt dauert die Epidemie in grossen Städten länger als in kleinen Ortschaften. In eigentlichen Grossstädten geht eine Epidemie nicht leicht vor Ablauf von 3 bis 4 Monaten zu Ende, und wenn sie überwintert, können die verschiedenen Ausbrüche sich über mehr als ein Jahr hinziehen. In kleineren Städten und in Dörfern ist häufig die Epidemie schon nach 2 bis 3 Wochen zu Ende, und nur selten kommt es vor, dass sie sich über mehrere Monate erstreckt.

Wenn an einem Orte eine Choleraepidemie aufgetreten ist, so muss, je mehr Menschen erkrankt sind, um so grösser die Gelegenheit zur Infection für die übrigen Bewohner sein, und deshalb ist von vorn herein zu erwarten, dass die Zahl der täglichen Erkrankungen stetig zunehmen werde. In der That pflegen die Epidemien im Anfang dieser Voraussetzung zu entsprechen. Nach einer gewissen Zeit aber, an kleinen Orten früher, in grossen Städten später, ist der Höhepunkt erreicht, allmählich nimmt die tägliche Erkrankungszahl ab, und endlich hören die Erkrankungen vollständig auf. Auch Epidemien, welche auf Schiffen ausbrechen, pflegen selbst unter den schlimmsten Verhältnissen keine sehr lange Dauer zu haben, sondern, wenn das Schiff lange genug in See bleibt, nach Ablauf einiger Wochen ganz von selbst wieder aufzuhören.

Was ist die Ursache der allmählichen Abnahme und des endlichen Erlöschens der Epidemien? Diese Frage ist bei dem gegenwärtigen Stande der Erkenntnis nur unvollständig zu beantworten.

In vielen Fällen hat augenscheinlich das Vorrücken der Jahreszeit und namentlich der Eintritt kalter Witterung das Aufhören der Epidemie zur Folge; aber manche Epidemien gehen zu Ende, ohne dass der Witterung und der Jahreszeit ein entscheidender Einfluss zugeschrieben werden könnte. Es kommt ferner in Betracht, dass im Laufe der Epidemie manche für die Krankheit besonders empfängliche Personen gestorben oder durchseucht sind; aber dieser

Umstand, der z. B. bei einer Masernepidemie das endliche Aufhören vollständig erklären kann, reicht bei der Cholera nicht aus, da bis zum Aufhören der Epidemie gewöhnlich doch nur ein kleiner Procentsatz der Bewohner erkrankt ist. Einen grossen Einfluss haben in manchen Fällen die Massregeln der öffentlichen Gesundheitspflege, die meist gerade durch die Cholera eine besonders starke Anregung erhalten, ferner die Vorsicht, deren sich zur Zeit der Cholera die einzelnen Bewohner des Ortes zu befeissigen pflegen, endlich auch die Flucht eines Theiles der Einwohner. Aber alle diese Umstände erscheinen nicht ausreichend, um für jede einzelne Epidemie ihr Aufhören zu erklären; vielmehr ist es in hohem Grade wahrscheinlich, dass noch andere Umstände dabei mitwirken.

Es ist eine fast bei allen grösseren Epidemien zu beobachtende Thatsache, dass, wenn die Höhe der Epidemie überschritten ist, nicht nur die Erkrankungszahlen abnehmen, sondern auch unter den Erkrankten die Mortalität geringer wird. Die meisten gegen die Cholera empfohlenen Heilmittel haben sich ja bekanntlich erst gegen das Ende der Epidemie bewährt. Es scheint dies darauf hinzuweisen, dass im Verlauf einer Epidemie die Virulenz der Mikroben allmählich eine Abnahme erleidet, und es liegt die Vermuthung nahe, dass mit dieser Abnahme der Virulenz auch eine Abnahme der Lebens- und Entwicklungsfähigkeit verbunden sei. Wenn wir berücksichtigen, dass die Cholerabacillen ein exotisches Gewächs sind, so erscheint vielleicht die Vermuthung annehmbar, dass sie ausserhalb ihres Heimatlandes bei längerer Entwicklung an dem gleichen Ort allmählich an Lebensfähigkeit verlieren; und damit würde das allmähliche Erlöschen der Epidemien erklärt sein. Es würde dann, ähnlich wie der einzelne Mensch durch das Ueberstehen der Krankheit für einige Zeit immun wird, so auch einem Orte durch die Durchseuchung eine gewisse, übrigens nicht lange anhaltende Immunität verliehen werden. Eine solche allmähliche Abnahme der Lebensfähigkeit der Mikroben ausserhalb ihres Heimatlandes würde aber auch die Erklärung geben für die auffallende Thatsache, dass die von Ostindien ausgegangenen Pandemien bisher niemals zu einer dauernden Ansiedelung der Krankheit in anderen Ländern geführt haben: jedesmal ist die Seuche, nachdem sie während 8—12 Jahren alle Erdtheile durchzogen hatte, in allen anderen Ländern erloschen und hat sich für einige Zeit wieder auf Ostindien beschränkt; für einen neuen Ausbruch in anderen Ländern ist dann immer wieder eine neue Einschleppung von voll lebenskräftigen Mikroben aus Ostindien erforderlich gewesen.

Incubationszeit.

Wie bei anderen Infectionskrankheiten, so erkrankt auch bei der Cholera der einzelne Mensch nicht unmittelbar nach der Aufnahme der Krankheitserreger, sondern erst einige Zeit nachher. Diese Incubationszeit kann bei den einzelnen Fällen sehr verschieden sein. Es gibt Fälle, bei denen die Krankheit schon innerhalb der ersten 24 Stunden nach erfolgter Gelegenheit zur Infection ausbricht. Andererseits aber kommt es vor, dass von der Zeit der Infection bis zum Auftreten der ausgebildeten Krankheitserscheinungen mehrere Tage, in seltenen Fällen selbst 8 oder 14 Tage oder noch mehr vergehen; in diesen letzteren Fällen hat zuweilen bereits längere Zeit eine mässige Diarrhoe bestanden, die vernachlässigt wurde, bis plötzlich, vielleicht auf Veranlassung eines groben Diätfehlers, die schweren Erscheinungen aufgetreten sind. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die Dauer der Incubation beträchtlich kürzer und namentlich auch kürzer als bei den meisten anderen Infectionskrankheiten: man kann sie im Durchschnitt zu 2 bis 3 Tagen annehmen, und wenn man, wie es theoretisch richtiger ist, als den Beginn der Krankheit nicht den schweren Anfall, sondern schon die prodromale Diarrhoe rechnet, so ist sie noch kürzer zu bemessen.

Pettenkofer hat aus der Epidemie von 1854 (s. Hauptbericht) die Fälle zusammengestellt, bei denen Personen aus einer bisher ganz cholerafreien Ortschaft in einen stark inficirten Ort kamen und dort erkrankten; in 5 solchen Fällen war die Erkrankung erfolgt 2 $\frac{1}{2}$ bis 5 Tage nach der Ankunft. Zum Vergleich damit wurden Beobachtungen zusammengestellt, bei denen ein Mensch aus einem inficirten Ort in einen bisher völlig cholerafreien Ort kam und in diesem ein Anderer, in der Regel ein Hausgenosse oder ein Nachbar, erkrankte: von der Ankunft der einen Person bis zur Erkrankung der anderen waren bei 18 derartigen Fällen im Durchschnitt 7 bis 8 Tage vergangen. Soweit man aus der immerhin etwas kleinen Zahl der Beobachtungen einen Schluss ziehen kann, würde die bei den beiden Gruppen sich ergebende Differenz von ungefähr 4 Tagen der Zeit entsprechen, welche durchschnittlich für die Choleramikroben erforderlich ist, um ausserhalb des menschlichen Körpers in die infectionsfähige Form überzugehen. Uebrigens würde die durchschnittliche Dauer der Incubation aus diesen Zahlen sich jedenfalls zu hoch ergeben, da nicht anzunehmen ist, dass in allen Fällen die Infection gerade bei der ersten Gelegenheit erfolgt sei.

Symptomatologie.

Zur Cholera rechnen wir alle Erkrankungen, die durch die Einwirkung der specifischen Choleramikroben zustandekommen. Diese Erkrankungen sind dem Grade nach ausserordentlich ver-

schieden: es gehören dazu sowohl die ganz leichten Fälle, bei denen die Betroffenen gar nicht das Gefühl einer ernstlichen Erkrankung haben, als auch die schweren Erkrankungen, welche zum grossen Theil zum Tode führen. Ausser diesen leichtesten und schwersten Fällen kommen alle Zwischenstufen vor, und häufig geschieht es auch, dass eine anfangs leicht auftretende Erkrankung später in eine schwere Form übergeht. Bei der Darstellung der Symptomatologie beschäftigen wir uns zunächst mit der ausgebildeten Krankheit; die leichteren und unausgebildeten Fälle werden später besprochen werden.

Allgemeines Krankheitsbild.

Man pflegt den Krankheitsverlauf in drei Stadien einzutheilen und zu unterscheiden ein erstes Stadium als das der prodromalen Diarrhoe, ein zweites als das des eigentlichen Choleraanfalls und ein drittes als das der Asphyxie oder in den günstiger verlaufenden Fällen als das der Rückbildung.

Bei der sogenannten prodromalen Diarrhoe werden, meist ohne Schmerz und Drängen, dünnflüssige Massen von normaler Färbung entleert. Gewöhnlich besteht daneben etwas Kollern im Leibe, zuweilen zeigt sich Abnahme des Appetits, auch wohl ein leichtes Gefühl von Unbehagen, Mattigkeit und Abspannung, Neigung zu Kaltwerden der Hände und Füsse. Im übrigen ist das Allgemeinbefinden nicht gestört, und es fehlt jedes stärkere Krankheitsgefühl. Solche Diarrhoe kommt zur Zeit einer Choleraepidemie bei vielen Menschen vor, ohne dass schwere Erscheinungen darauf folgen. In manchen Fällen aber, die sich im Anfang von den übrigen nicht merklich unterscheiden, geht sie in den eigentlichen Choleraanfall über, nachdem sie etwa 1 bis 3 Tage, zuweilen kürzer oder auch länger gedauert hat. Es kann auch diese prodromale Diarrhoe ganz fehlen und die Krankheit plötzlich mit einem heftigen Anfall beginnen.

Der eigentliche Choleraanfall besteht in einer plötzlichen Verschlimmerung des Durchfalls, die infolge einer Gelegenheitsursache oder auch ohne bekannte Veranlassung auftritt. Schnell nach einander erfolgen ungewöhnlich reichliche dünnflüssige Entleerungen, gewöhnlich ohne alle Schmerzen und ohne Tenesmus. Die entleerten Massen zeigen anfangs noch gallige Färbung, später werden sie farblos, bestehen aus wässriger Flüssigkeit, die durch weissgraue Flocken getrübt ist. Diese sogenannten Reiswasserstühle gelten mit Recht als charakteristisch für die schwere Form der Krankheit. Es stellt sich Erbrechen ein, zuweilen sogleich mit der Steigerung des Durchfalls, oft erst später. Zunächst wird alles ausgeworfen, was

im Magen enthalten ist oder durch den Mund zugeführt wird, dann folgen Massen, die den Reiswaasserstühlen ähnlich sind. Daneben besteht zuweilen quälender Singultus.

Ein schwerer Anfall bewirkt schnell eine auffallende Veränderung in dem Verhalten und dem Aussehen des Kranken. Die Haut ist infolge des Verlustes an Parenchymflüssigkeit eingesunken, schlaff, welk, runzelig, eine erhobene Falte schwindet nur langsam. Die Nase ist schmal und spitz, die Augen liegen tief in den Höhlen, die Jochbeine treten vor, oft ist das Gesicht bis zur Unkenntlichkeit verändert (Facies cholericæ). Der Herzstoss, die Herztöne, der Puls werden schwächer, die Extremitäten, die Nase, die Ohren werden kühl. Es beginnt ein gewisser Grad von Cyanose sich zu entwickeln, indem die Hautfarbe dunkelgrau wird, graublau Ringe um die Augen entstehen, an den Lippen, an Händen und Füssen und besonders an den Nägeln eine bläuliche Färbung sich zeigt. Alle Secretionen, mit Ausnahme der Transsudation in den Darmkanal, sind aufgehoben oder aufs äusserste vermindert, so namentlich die Harnsecretion, die endlich vollständig aufhört. Es besteht heftiger Durst, der, weil eine Resorption im Darmkanal nicht mehr stattfindet, nicht gestillt werden kann. Es treten schmerzhafte Krämpfe (Crampi) auf, am häufigsten in der Musculatur der Waden, aber auch in der der Schenkel, der Arme, des Bauches und in anderen Muskelgruppen. Die Reflexe sind stark herabgesetzt: es kann nur schwer Niesen oder Husten oder Contraction der Gesichtsmuskeln beim Anspritzen hervorgerufen werden; auch die Pupillen reagiren oft nur träge. Die Stimme wird infolge der Eintrocknung der Stimmbänder und der Schwäche der Kehlkopfmusculatur heiser oder ganz klanglos (Vox cholericæ). Die mangelhafte Circulation in den Lungen hat unvollständige Athmung und oft das Gefühl von Luftmangel zur Folge; auch hat man wiederholt die Kohlensäureausscheidung unter die Norm vermindert gefunden. Der Kranke fühlt sich äusserst erschöpft, klagt ausser über den heftigen Durst auch wohl über Schwindel und Herzklopfen. Ungeachtet der Kälte der Haut hat er kein Frostgefühl, klagt im Gegentheil eher über unerträgliche Hitze und sträubt sich gegen stärkere Bedeckung. Häufig besteht grosses Beklemmungs- und Angstgefühl, welches oft auf das Epigastrium localisirt wird (Præcordialangst). Das Bewusstsein ist vollständig erhalten; aber es ist eine gewisse Apathie vorhanden, so dass der Kranke wenig Interesse für die Umgebung und auch für den eigenen Zustand zeigt. Im allgemeinen pflegt das subjective Krankheitsgefühl viel geringer zu sein, als es den schweren objectiven Erscheinungen entsprechen würde.

In den schwersten Fällen geht der Zustand über in das Stadium der Asphyxie, welches in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle zum Tode führt. Bei den günstiger verlaufenden Fällen tritt dagegen das Stadium der Rückbildung ein.

Der Ausdruck Asphyxie, der häufig verkehrter Weise auf das Aufhören der Athmung bezogen wird, ist in diesem Falle durchaus zutreffend, indem er eigentlich Pulslosigkeit bedeutet ($\alpha\sigma\phi\upsilon\chi\iota\alpha$ bei Galen von $\sigma\psi\chi\mu\acute{o}\varsigma$ = Puls).

Das Stadium asphycticum, Stadium algidum s. paralyticum ist charakterisirt durch äusserst schweres Darniederliegen der Circulation. Die Herzaction ist schwach und unregelmässig, der erste Herzton unrein, der zweite oft gar nicht hörbar, der Radialpuls wird immer schwächer und endlich unfühlbar. Aus den stark gefüllten Venen entleert sich beim Anschneiden etwas dunkles, dickflüssiges Blut, das an der Luft nicht heller wird; aber das Ausfliessen hört bald auf; in den schlimmsten Fällen kann es vorkommen, dass selbst durchschnittene Arterien kein Blut ausfliessen lassen. Die Haut ist kühl, meist feucht-kalt, zeigt zuweilen etwas klebrigen Schweiss. Besonders die peripherischen Körpertheile, namentlich die Extremitäten und das Gesicht, werden kalt bis zur Annäherung an die Temperatur der Umgebung. Die Athmung ist erschwert, die ausgeathmete Luft kühl. Die Haut ist bleigrau, cyanotisch, stellenweise, besonders an den Fingern, den Zehen, den Ohren, dunkelviolet oder schwarzblau. Die Entleerungen sind vermindert oder haben ganz aufgehört, weil keine Flüssigkeit mehr aus dem Blute transsudiren kann. Die Folgen des Wasserverlustes treten noch deutlicher hervor: der Kranke ist vollständig aphonisch, Vesicatore oder Verbrennungen der Haut machen keine Blasen mehr, die der Luft ausgesetzten Schleimhäute, wie die Lippen und die Zunge, trocknen ein, die Thränenabsonderung ist versiegt, und da die Augenlider nicht mehr vollständig geschlossen werden, können Theile des Auges vertrocknen, so dass dunkle Flecke auf der Conjunctiva oder Trübungen der Cornea entstehen. Auch die inneren Organe sind mehr oder weniger trocken, so dass zum Beispiel am Pericardium und an der Pleura Reibungsgeräusche entstehen können. Rasselgeräusche werden auf der Lunge nicht gehört. Das Bewusstsein ist noch vorhanden, zeigt sich aber meist in bedeutendem Grade abgeschwächt. Heftiger Durst, Präcordialangst und Oppressionsgefühl dauern fort. Endlich geht dieser dem Tode schon nahe stehende Zustand in wirklichen Tod über, zuweilen schon wenige Stunden nach Beginn des Anfalls, häufig im Laufe des ersten oder spätestens im Verlaufe des zweiten Tages. In selteneren Fällen kommt es vor, dass der Kranke sich erholt und in das Stadium der Rückbildung eintritt.

Diejenigen Kranken, bei denen ein asphyktisches Stadium nicht zur Ausbildung gekommen ist, oder die das asphyktische Stadium überwunden haben, gehen über in das Stadium der Rückbildung, Stadium restitutionis s. reactionis. Das Erbrechen hört auf, die Stuhlentleerungen werden seltener und consistenter und nehmen wieder gallige Färbung an, die Herzthätigkeit wird kräftiger, die Temperatur der peripherischen Theile steigt, die Stimme erhält wieder Klang, die Präcordialangst hört auf, die Cyanose verschwindet, die Harnsecretion kehrt wieder. Anfangs besteht noch grosse Schwäche und Hinfälligkeit, aber bei den weniger schweren Fällen kann nach Ablauf einiger Tage die volle Gesundheit wieder hergestellt sein. — In anderen Fällen geht die Reconvalescenz langsamer vor sich oder erleidet Unterbrechungen: die Herzaction ist noch schwach und veränderlich, die Temperatur an der Peripherie nimmt nur langsam und ungleichmässig zu, die Harnausscheidung bleibt spärlich, der Harn ist stark eiweisshaltig; zuweilen kommt noch nachträglich Herzschwäche und Asphyxie zustande, oder es tritt auch ein wirklicher Rückfall ein mit erneuerten sehr reichlichen diarrhoischen Entleerungen und den weiteren Folgen. — In manchen Fällen stellen sich in der Rückbildungsperiode Fiebererscheinungen ein (Reactionsfieber), die einen oder mehrere Tage anhalten und zuweilen mit frequentem und doppelschlägigem Puls, Kopfschmerzen, selbst mit Delirien und Somnolenz verbunden sind. — Nicht selten endlich ist die Reconvalescenz durch besondere Complicationen oder Nachkrankheiten gestört, die oft noch schwere Gefahren mit sich bringen.

Bei zahlreichen Kranken, besonders nach schweren Anfällen, und namentlich bei fast allen Kranken, welche ein asphyktisches Stadium überstanden haben, treten nachträglich die Erscheinungen des sogenannten Cholera-typhoid auf. Unter diesem Namen hat man mancherlei Zustände zusammengefasst, denen der Status typhosus, die schwere Benommenheit des Sensorium, gemeinschaftlich ist. Wir werden diese Zustände unter den Nachkrankheiten besprechen.

Erklärung der Symptome. Pathogenese.

Es ist die Aufgabe der Pathogenese, aus dem Vorhandensein und der Entwicklung der specifischen Mikroben die bei der Cholera zur Beobachtung kommenden Krankheitserscheinungen abzuleiten. Diese Untersuchungen sind nicht nur von theoretischem Interesse, sondern sie haben auch eine grosse praktische Bedeutung, indem das Verständnis der Pathogenese uns die Angriffspunkte für eine wirksame Therapie erkennen lässt.

Dabei entsteht zunächst die Frage, ob bei der Cholera die Mikroben nur im Darmkanal vorhanden sind und direkt nur auf diesen einwirken, oder ob sie auch in das Blut übergehen und von diesem aus auf andere Organe des Körpers direkt einwirken können, oder mit anderen Worten, ob die Cholera zu den örtlichen oder zu den allgemeinen Infectiouskrankheiten zu rechnen sei.

Von je her hat man örtliche Krankheiten und Allgemeinkrankheiten unterschieden. Bei den örtlichen Krankheiten wirkt die Krankheitsursache direkt nur auf einen oder wenige Theile des Körpers ein, bei den Allgemeinkrankheiten verbreitet sie sich durch den ganzen Körper und kann unmittelbar auf alle Organe einwirken. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, dass auch jede örtliche Krankheit in indirekter Weise allgemeine Störungen veranlassen kann, und dass andererseits viele Allgemeinkrankheiten durch besonders auffallende örtliche Veränderungen sich auszeichnen. Im übrigen aber ist diese Unterscheidung wohl durchführbar, und sie ist von grösster Bedeutung für das Verständnis der Pathogenese.

Manche Aerzte halten es noch gegenwärtig für selbstverständlich, dass eine Infectiouskrankheit eine Allgemeinkrankheit sein müsse, und diese Ansicht hat manche verkehrte Auffassung in der Pathologie verschuldet. In Wirklichkeit liegt in dem Begriffe der Infection nichts, was auf eine Allgemeinkrankheit hindeutete. Freilich gehören viele Infectiouskrankheiten zu den Allgemeinkrankheiten, so z. B. Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischer Typhus, Abdominaltyphus, Influenza; bei ihnen sind die Krankheitserreger im Blute vorhanden und können somit in alle Organe gelangen und direkt auf sie einwirken. Dagegen sind manche andere Infectionen durchaus local, so z. B. die virulenten Blennorrhöen, der einfache, nicht-syphilitische Schanker. Andere Krankheiten sind zunächst örtlich, können aber unter Umständen, nämlich wenn die Krankheitserreger ins Blut gelangen, allgemein werden: das bezeichnendste Beispiel dafür ist die Tuberculose, die gewöhnlich eine rein örtliche Krankheit darstellt, aber, wenn die Krankheitserreger ins Blut gelangen, als allgemeine Miliartuberculose zu einer Allgemeinkrankheit wird.

Es kann nicht zweifelhaft sein, dass die Cholera zu den örtlichen Infectiouskrankheiten gehört, indem die Krankheitserreger direkt nur auf den Darmkanal einwirken: sie bewirken dort Veränderungen, die als ein besonders heftiger Katarrh der Darmschleimhaut zu bezeichnen sind. Diese Ansicht ist schon früher mehrfach aufgestellt worden, und namentlich F. Niemeyer hat sie auf Grund seiner Untersuchungen vertreten (1849, 1861); sie kam nur schwer zur Anerkennung, zum grossen Theil deshalb, weil der Begriff der örtlichen Infectiouskrankheit für viele Aerzte gar nicht vorhanden war. So haben auch frühere Forscher die Krankheitserreger der Cholera gewöhnlich nicht bloss im Darm, sondern auch im Blut und den übrigen Organen gesucht, und es war für viele eine Ueberaschung, als R. Koch die specifischen Mikroben nur im Darm fand, aber nicht im Blut und in den anderen Organen. Weitere

Untersuchungen haben diesen Befund und damit die locale Natur der Infection bestätigt. Man hat zwar zuweilen auch im Blut und in anderen Organen die specifischen Bacillen gefunden; aber diese Befunde bezogen sich, so weit sie überhaupt zuverlässig waren, immer nur auf seltene Ausnahmefälle und ändern nichts an der Thatsache, dass in der Regel und in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle die specifischen Mikroben der Cholera nur im Darm vorhanden sind.

Die auch gegenwärtig noch vielfach verbreitete Meinung, dass die Cholera eine Allgemeinkrankheit sei, stützt sich darauf, dass thatsächlich in zahlreichen Organen schwere Störungen sich zeigen, die man nur von einer Betheiligung dieser Organe ableiten kann. Von der localen Einwirkung der Mikroben auf den Darmkanal kann man freilich ohne weiteres die schweren Darmerscheinungen ableiten, nämlich die massenhafte Transsudation, den heftigen Durchfall und das Erbrechen. Wie aber steht es mit der Herzschwäche, der Cyanose, dem Einschrumpfen der Haut und des Unterhautgewebes, den Muskelkrämpfen, der Nierenerkrankung, den Erscheinungen des Cholera typhoid und anderen Allgemeinerscheinungen? Ist zu deren Erklärung nicht die Annahme einer direkten Einwirkung der Krankheitserreger auf das Blut, das Herz, das Nervensystem und andere Organe erforderlich? — Wir können diese Frage verneinen. Diese Störungen sind nicht von einer unmittelbaren Einwirkung der Mikroben auf die betreffenden Organe abhängig, sondern sie sind als indirekte Wirkungen der Vorgänge im Darmkanal zu deuten.

Eine Einwirkung der Vorgänge im Darmkanal auf den übrigen Körper kann erfolgen auf dem Wege durch das Blut oder auf dem Wege durch die Nerven. In ersterer Beziehung kommt in Betracht der Wasserverlust des Blutes und der Gewebe infolge der reichlichen Transsudationen, dann aber auch die Aufnahme von Stoffwechselprodukten der Bacillen, die eine Giftwirkung ausüben können; auf dem Wege durch die Nerven kann die schwere Erkrankung der Darmschleimhaut ähnlich wie jede andere schwere und ausgedehnte Reizung oder Verletzung von Organen weitere Störungen und namentlich eine Abschwächung der Herzthätigkeit veranlassen. Viele Aerzte haben von diesen drei Momenten nur das eine oder das andere ausschliesslich oder vorzugsweise berücksichtigt. Ich kann es schon hier als meine Ansicht aussprechen, dass zur genügenden Erklärung der Symptome alle drei heranzuziehen sind, und dass alle Erklärungsversuche, welche auf eines derselben keine Rücksicht nehmen, einseitig sind. Je nach dem ein-

zelen Krankheitsfall ist bald mehr der eine, bald mehr der andere Umstand von Bedeutung, und es ist nicht möglich, für jeden einzelnen Fall die Wirkungen dieser verschiedenen Momente genau von einander abzugrenzen. Wohl aber lässt sich zeigen, dass für eine ausreichende Erklärung der Erscheinungen alle drei in Frage kommen.

Der Wasserverlust des Körpers infolge der massenhaften Transsudationen in den Darmkanal ist als Ursache der Krankheits-symptome schon früh hervorgehoben worden; in neuester Zeit hat man diesen Umstand, wie ich glaube, vielfach zu wenig gewürdigt. Die ungeheuren Mengen von Flüssigkeit, welche in den schweren Fällen in kurzer Zeit sich in den Darm ergiessen, werden zunächst dem Blut entzogen. Es ist eine so massenhafte Ausscheidung aus dem Blute nur deshalb möglich, weil ein Theil des verlorenen Wassers sofort wiederersetzt wird, indem aus allen Geweben des Körpers dem Blute wieder Wasser zugeführt wird. Aber es kommt dabei doch zu einer Eindickung des Blutes, während zugleich alle Gewebe des Körpers arm an Wasser werden. Auch etwa vorhandene hydropische Ergüsse werden schnell resorbirt, und man hat selbst entzündliche flüssige Exsudate in der Pleura oder in anderen Körperhöhlen infolge eines Choleraanfalles schnell verschwinden sehen.

Aus dem Wasserverlust der Gewebe erklärt sich zunächst die Abnahme des Turgors in allen Körpertheilen, das Einsinken und Welkwerden der Haut, die Eintrocknungserscheinungen, die klanglose Stimme, das Versiegen der Secretionen, der heftige Durst. Auch die Wadenkrämpfe und die Krämpfe in anderen Muskeln sind von der Wasserverarmung in Muskeln und Nerven abzuleiten; sie kommen in ganz gleicher Weise auch bei anderen mit bedeutender Wasserverarmung verbundenen Zuständen vor.

Beim Menschen bestehen fast zwei Drittel des Körpergewichts aus Wasser. Während aber der Mensch und ebenso die höheren Wirbelthiere, bevor sie durch Nahrungsentziehung zu Grunde gehen, nahezu alles Körperfett und beinahe die Hälfte ihres Körpereweiss aufzehren, sind sie gegen Wasserverlust viel empfindlicher. Rubner nimmt an, dass noch nicht 10 Procent des im Körper vorhandenen Wasservorraths verloren gehen kann ohne wesentliche Gefährdung. Und die Ergebnisse von direkten Versuchen an Thieren (Nothwang) bestätigen diese Annahme. So erklärt es sich, dass der ausserordentliche Wasserverlust bei der Cholera, umso mehr, da er so plötzlich erfolgt, die schwersten Krankheitserscheinungen und selbst den Tod herbeiführen kann.

Sehr wichtig für unsere Auffassung ist es, dass die Erscheinungen, die wir von dem Wasserverlust ableiten, nicht etwa der asiatischen Cholera allein eigenthümlich sind, sondern dass sie auch bei allen anderen Zuständen vorkommen, bei denen eine eben so bedeutende Wasser-

verarmung des Körpers stattfindet. Sie stellen sich in ganz gleicher Weise ein bei den besonders schweren Fällen von Cholera nostras, wenn der Wasserverlust eben so gross gewesen ist. Sie kommen aber auch vor bei ganz anderen Krankheiten, bei denen nicht durch Wasserverlust, sondern durch Behinderung der Wasseraufnahme eine bedeutende Wasserverarmung entstanden ist. Solche Zustände sind nicht selten bei Kranken mit einem hohen Grade von Stenose des Pylorus, wenn dadurch während längerer Zeit die Aufnahme von Flüssigkeit aufs äusserste beschränkt gewesen ist. In die Klinik werden zuweilen solche Kranke aufgenommen in einem Zustande, der mit dem Stadium asphycticum der Cholera die grösste Aehnlichkeit hat: es besteht dieselbe Einschrumpfung der äusseren Bedeckungen, die Augen liegen tief, die Jochbeine springen vor, häufig ist auch Vox cholericæ vorhanden, nicht selten sind Wadenkrämpfe oder Krämpfe in anderen Muskelgruppen. Selbst die Bluteindickung ist nachzuweisen, indem sich bei der Bestimmung ein höherer Gehalt von Hämoglobin ergibt, als er sonst bei dem abgezehrten Zustande zu erwarten wäre. Eine Kranke mit narbiger Stenose des Pylorus, die wiederholt in die Klinik aufgenommen wurde, zeigte gewöhnlich bei der Aufnahme einen Hämoglobingehalt, der beträchtlich über den des Gesunden hinausging. Meist gelingt es, durch Wasserzufuhr per rectum oder durch wiederholte Ausspülungen des beträchtlich erweiterten Magens die Wasseraufnahme wiederherzustellen. So nahm einmal die eben erwähnte Kranke mit dem hohen Hämoglobingehalt, die bei der Aufnahme äusserst abgezehrt war, binnen 7 Tagen 13 Pfund an Körpergewicht zu, der Hämoglobingehalt wurde geringer, und der vorher äusserst spärliche und eiweisshaltige Harn stieg bis über 2 Liter in 24 Stunden und war dauernd frei von Eiweiss. Ein anderer Fall aus der hiesigen Klinik ist von Leichtenstern (1878) beschrieben worden. Es handelte sich um einen Kranken, der an narbiger Pylorusstenose litt, und der bei der Aufnahme die ausgebildeten Erscheinungen des Stadium asphycticum darbot; neben anderen Erscheinungen des hochgradigsten Wassermangels im Körper war auch ein pericardiales Reibungsgeräusch vorhanden, welches in der Klinik nicht von einer Pericarditis, sondern von der Eintrocknung des Pericardium abgeleitet wurde. Der Kranke ging in diesem Zustande zu Grunde, und die Section bestätigte die klinischen Voraussetzungen.

Die Eindickung des Blutes hat weiter zur Folge eine Erschwerung der Bewegung des Blutes in den Gefässen und damit eine allgemeine Abnahme der Circulation, und diese ist wiederum theilhaftig bei der Entstehung der Cyanose, bei der Abnahme der Temperatur der peripherischen Körpertheile, bei der mangelhaften Ernährung der Gewebe und der Abnahme der Secretionen. Aber die Eindickung des Blutes ist nicht die einzige Ursache der ungenügenden Blutcirculation, wie sich schon daraus ergibt, dass die Circulationsstörung auch eintreten kann in Fällen, bei denen die Transsudationen in den Darm keineswegs so übermässig reichlich sind, dass ein hoher Grad von Bluteindickung daraus abgeleitet werden könnte. Eine weitere Ursache der Circulationsstörung ist zu suchen in ungenügender Arbeit des Herzens.

Die Schwäche des Herzens ist in den Fällen mit starker Bluteindickung zum Theil abzuleiten von der mangelhaften Ernährung der Herzmusculatur. Zum anderen Theil beruht sie auf der schweren und ausgedehnten Erkrankung der Darmschleimhaut, die in gleicher Weise wirkt, wie etwa eine ausgedehnte Verbrennung der äusseren Haut oder wie der Schock, der besonders bei schweren Verletzungen der Unterleibsorgane sich einzustellen pflegt. Wie bei Darmeinklemmung oder anderen Quetschungen des Peritoneum, bei Darmperforation, bei acuter Peritonitis, bei Vergiftungen mit stark ätzenden Giften auf dem Wege durch die Nerven eine reflectorische Herzschwäche oder Herzlähmung zustandekommen kann, die zu den Erscheinungen des schweren Collapsus führt, so entsteht sie auch bei der Cholera infolge der ausgedehnten schweren Verletzung der Darmschleimhaut.

Durch die Circulationsstörung in Verbindung mit dem Wassermangel der Gewebe wird der Stoffwechsel in den Geweben aufs äusserste beeinträchtigt; und dazu kommt noch, dass die Endprodukte des Stoffwechsels nicht in genügender Weise entfernt werden können. So entsteht der Zustand, den Buhl sehr passend als eine Art Scheintod der Gewebe bezeichnet hat, und der selbst im günstigsten Falle bei manchen Gewebselementen zu wirklichem Absterben in der Form der Nekrose oder Nekrobiose führt. — In manchen Fällen mag die Herzschwäche noch dadurch gesteigert werden, dass besondere giftig wirkende Substanzen, die durch den Stoffwechsel der Bacillen gebildet werden, auf das Herz einwirken.

Diese von den Bacillen gelieferten Toxine haben in neuester Zeit besonders die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und manche Aerzte sind geneigt, nahezu alle Erscheinungen der Cholera als deren Wirkungen anzusehen. Auch bei anderen Infectiouskrankheiten pflegt man neuerlichst vielfach die wesentlichen Krankheitserscheinungen ausschliesslich als Wirkungen solcher von den specifischen Krankheitserregern producirten Giftstoffe darzustellen. Und es lässt sich nicht leugnen, dass es äusserst bequem ist, bei allen Erscheinungen, die der Erklärung einige Schwierigkeiten darbieten, solche Giftwirkungen vorauszusetzen. Auch bei anderen Giften wissen wir von der Art ihrer Wirkung nur sehr wenig; wir kennen zwar die Symptome und die etwaigen anatomischen Veränderungen, welche sie hervorrufen, aber der Mechanismus oder Chemismus ihrer Wirkung ist, wenn wir von den ätzenden Giften und etwa noch vom Kohlenoxydgas absehen, uns vollständig unbekannt, und wir sind deshalb genöthigt und auch gewöhnt, dabei auf jede nähere Erklärung zu verzichten und den Nachweis einer Giftwirkung als

genügende Erklärung anzusehen sowohl für alle möglichen functionellen Störungen, als auch für die verschiedenen pathologischen Veränderungen der zelligen Elemente der Organe. Und so können wir uns nicht wundern, wenn wir sehen, dass man es liebt, dieser bequemen Erklärungsweise, welche alle weiteren Erörterungen abschneidet, eine möglichst grosse Ausdehnung zu geben.

Dass in den Cholerabacillen und in ihren Ausscheidungen Substanzen vorhanden sind, die auf Menschen und Thiere als Gifte wirken, ist mit voller Sicherheit festgestellt. Schon früh war in einzelnen Fällen beobachtet worden (Magendie 1832), dass das Blut von Cholerakranken giftige Wirkungen ausübe. In neuester Zeit haben zahlreiche Forscher Giftwirkungen erhalten bei der Anwendung von sterilisirten Bacillenkulturen, und es ist auch wiederholt gelungen, aus den Kulturen Stoffe zu isoliren, die stark giftige Wirkungen haben. Aber man ist nach meiner Ansicht in der Verwertung dieser Thatsachen häufig zu weit gegangen, und man hat es sich oft zu leicht gemacht, wenn man alle oder fast alle Störungen ausserhalb des Darmkanals einfach für Giftwirkungen erklärte und dabei die Bedeutung des Wasserverlustes und der nervösen Herzschwäche unterschätzte.

Zunächst ist zu berücksichtigen, dass auf der Höhe des Anfalls, während die starke Transsudation in den Darmkanal erfolgt, eine Resorption vom Darm aus gar nicht mehr stattfindet oder wenigstens aufs äusserste beschränkt ist. Wir sehen, dass grosse Dosen Opium, die zu dieser Zeit gegeben werden, zunächst gar keine narkotische Wirkung ausüben, und dass ebenso andere Arzneimittel, die sonst sehr auffallende Wirkungen haben, wie z. B. Belladonna, solche vermessen lassen; diese Wirkungen treten erst nachträglich dann ein, wenn die Transsudation aufgehört hat und wieder eine Resorption vom Darm aus möglich ist. So ist auch nicht zu erwarten, dass im Beginn und auf der Höhe des Anfalls die von den Bacillen producirten Giftstoffe aus dem Darminhalt resorbirt werden und zur Wirkung kommen. Wenn man aber etwa annehmen wollte, dass die tiefer in die Schleimhaut eingedrungenen Bacillen ihre Stoffwechselprodukte mehr direkt dem Blute mittheilen könnten, so ist dabei zu berücksichtigen, dass gerade in den sehr acut verlaufenden Fällen der Tod erfolgt, bevor die Bacillen in grösserer Zahl tiefer in das Gewebe der Schleimhaut eingedrungen sind. — Es müssen deshalb die schweren Erscheinungen des Anfalls auf andere Weise erklärt werden, und sie lassen sich auch genügend erklären einerseits aus dem Wasserverlust und andererseits aus der Herzschwäche. Später aber, wenn die Transsudation im Darm

nachlässt und wieder einige Resorption stattfindet, dann können jene Toxine zur Wirkung kommen: bei den nach dem Anfall auftretenden Erscheinungen und besonders bei den schweren Zuständen des Cholera typhoid sind sie wahrscheinlich oft in hervorragender Weise mitbetheiligt.

Ausserdem aber erscheint die Annahme naheliegend, dass solche Giftwirkungen schon früh an Ort und Stelle stattfinden, und dass der intensive Darmkatarrh, die Nekrose und Abstossung der Epithelien des Darms hauptsächlich auf solche Wirkungen zurückzuführen seien. Wenn wir bei den Infectiouskrankheiten eine Erklärung suchen für die localen Wirkungen der pathogenen Schizomyceten, so können wir dabei einerseits an mechanische Wirkungen denken, indem wir annehmen, dass die Bacillen durch ihr Wachsthum und durch ihre Bewegung die mit ihnen in Berührung kommenden zelligen Gebilde beeinträchtigen und verdrängen, und andererseits an chemische Wirkungen, indem wir den Stoffwechselprodukten der Bacillen eine deletere Wirkung für ihre nächste Umgebung zuschreiben. Wie weit das eine oder das andere bei der localen Wirkung der Mikroben in Betracht kommt, lässt sich vorläufig für die Cholera eben so wenig wie für andere Infectionen abgrenzen und muss der zukünftigen Forschung überlassen werden. Immerhin ist die Vermuthung berechtigt, dass die von den Cholera mikroben gebildeten Toxine gerade bei den örtlichen Wirkungen wesentlich betheiligt seien.

Ueber die Natur der Cholera toxine lässt sich zur Zeit nicht viel Sicheres sagen. Wohl aber können wir eine so seichte Hypothese, wie die von Emmerich und Tsuboi (1893), nach der es sich hauptsächlich um die dabei gebildeten Nitrite handeln und die Cholera eigentlich nur eine Nitritvergiftung sein soll, von vorn herein abweisen. Wahrscheinlich werden durch die Bacillen mancherlei verschiedene giftige Stoffe gebildet, die theils zu den Ptomainen, theils zu den Toxalbuminen oder Toxopeptonen gehören mögen, und die zum Theil von den Bacillen abgesondert werden, zum Theil in ihrem Leibe enthalten sind und erst bei ihrem Absterben frei werden. Im späteren Verlauf mögen aber auch von zahlreichen anderen im Darm auftretenden Mikroorganismen noch weitere Toxine geliefert werden.

Nach dieser allgemeinen Darstellung der Pathogenese der Symptome werden wir auf die wichtigeren Erscheinungen der Krankheit noch etwas näher eingehen und dabei zugleich ihre prognostische Bedeutung berücksichtigen.

Darmentleerungen.

Bei dem schweren Anfall sind die Darmentleerungen nicht mehr gallig gefärbt und werden dann als Reiswasserstühle bezeichnet oder auch mit dem Aussehen einer dünnen Mehlsuppe verglichen. Dieses Fehlen der galligen Färbung pflegt man zu erklären aus der grossen Menge des Transsudats und der starken Verdünnung der in den Darm ergossenen Galle. Es würde aber bei normaler Gallenausscheidung der Gallenfarbstoff ausreichen, um selbst noch grössere Mengen von Flüssigkeit merklich zu färben, und deshalb müssen wir annehmen, dass in dem schweren Anfall die Gallenabsonderung, wenn nicht aufgehoben, so doch sehr stark vermindert sei.

Die Reiswasserstühle haben einen schwachen faden Geruch, den man schon mit dem Geruch von Sperma verglichen hat, dagegen wird der eigentliche Fäcalgeruch vermisst. Die Reaction ist meist alkalisch, zuweilen auch neutral. Die schleimigen Flocken, durch welche die Flüssigkeit getrübt ist, enthalten vereinzelt Leukocyten und Fetttropfen, ferner Darmepithelien, die zum Theil noch kleinere Lamellen bilden und als abgestossener Ueberzug einzelner Darmzotten oder als zusammenhängende Auskleidung der schlauchförmigen Darmdrüsen sich darstellen, zum Theil aber auch schon mehr oder weniger zu Detritus zerfallen oder in eine ungeformte schleimige Masse umgewandelt sind; endlich sind darin enthalten die specifischen Cholerabacillen oft in geringer, oft in grosser Menge, zuweilen selbst so, dass es sich nahezu um Reinkulturen handelt. Nicht selten finden sich auch rothe Blutkörperchen, und wo solche reichlich vorhanden sind, hat die Flüssigkeit ein fleischwasserähnliches Aussehen. Im übrigen zeichnet sich das Darmtranssudat vor den meisten im Körper normal oder pathologisch vorkommenden Flüssigkeiten aus durch den überaus geringen Gehalt an festen Substanzen: diese machen nur etwa 1 bis 2 Procent aus, alles übrige ist Wasser. Salze und namentlich Chlornatrium sind darin in mässigen Mengen enthalten, dagegen Eiweiss nur in Spuren.

Die massenhaften Ausleerungen beginnen besonders häufig in der Nacht. Die Flüssigkeit fliesst einfach im Strahl ab, ohne jedes Drängen und ohne Schmerzen; und da die Kranken dabei oft keinerlei Beschwerden haben, ahnen manche zunächst noch gar nicht, dass es sich um eine sehr ernsthafte Erkrankung handelt. Zuweilen ist schon im Anfang ein unbehagliches oder leicht schmerzhaftes Gefühl im Bauch vorhanden, auch stellt sich oft schon früh Uebelkeit oder Erbrechen ein. Häufig besteht Kollern im Leibe, aber es pflegen mit der Flüssigkeit auffallend wenig Gase abzugehen. Die

Ausleerungen wiederholen sich in schneller Aufeinanderfolge, und nicht selten werden in kurzer Zeit mehrere Liter Flüssigkeit entleert.

Mit dem Uebergang in das Stadium der Rückbildung werden die Entleerungen seltener und weniger reichlich: es kommt häufig vor, dass mehrere Tage lang gar kein Stuhlgang erfolgt. In anderen Fällen dauert eine leichtere Diarrhoe noch während der Reconvalescenz fort, wobei die Entleerungen wieder etwas gallige Färbung zeigen, mehr Eiweiss und reichlichere Leukocyten enthalten. Es kann aber auch nach vorübergehender Besserung ein schwerer Rückfall eintreten. Auch beim Uebergang in den asphyktischen Zustand nehmen die Entleerungen ab, und in manchen Fällen hören sie ganz auf, indem entweder das Blut keine Flüssigkeit mehr liefert oder das Transsudat wegen Lähmung der Därme nicht mehr nach aussen entleert wird.

Das Erbrechen stellt sich zuweilen schon mit dem Beginn der reichlichen Stuhlentleerungen oder selbst noch früher ein, meist aber erst eine oder mehrere Stunden nachher. Es erfolgt zunächst ohne Anstrengung, die Flüssigkeit schiesst im Strahl aus dem Munde heraus. Der Kranke fühlt sich im Anfang erleichtert, nach häufiger Wiederholung aber wird die Magengegend schmerzhaft, und der Kranke wird in hohem Grade erschöpft. Die erbrochenen Massen bestehen zum Theil aus Speiseresten oder aus dem, was gerade vorher aufgenommen wurde; später wird dieselbe reiswasserähnliche Masse wie durch den Darm entleert. Die specifischen Bacillen sind nur selten im Erbrochenen enthalten. Wo länger dauernde Anurie bestanden hat, kann im Erbrochenen Harnstoff oder als dessen Zersetzungsprodukt kohlen-saures Ammoniak vorhanden sein.

Während des Anfalls ist der Bauch flach, selten meteoristisch aufgetrieben, fühlt sich teigig an, ist nur wenig druckempfindlich, bei stärkerer Palpation fühlt man oft das Schwappen der Flüssigkeit; in den erschlafften Därmen nimmt die Flüssigkeit die tiefste Stelle ein, und deshalb ergibt die Percussion Dämpfung an den abhängigen Stellen des Bauches mit unregelmässiger Grenze. Das Epigastrium ist flach oder auch in der späteren Zeit durch Auftreibung des Magens vorgewölbt.

Der Mangel galliger Färbung bei den Stuhlentleerungen hat immer eine ungünstige prognostische Bedeutung, insofern dadurch der Anfall als schwer gekennzeichnet wird. Im allgemeinen wächst die Gefahr mit der Masse des entleerten Transsudats. Doch kommen in dieser Beziehung viele individuelle Verhältnisse in Betracht, indem der eine Mensch mehr ertragen kann als der andere: Kinder und alte Leute, dann ferner anderweitig geschwächte, können schon bei

mässigen Entleerungen zugrundegehen. Ausserdem kommt es auch weniger an auf die Menge des Entleerten, als vielmehr auf die Menge des in den Darm ergossenen Transsudats; und zu den schlimmsten Fällen gehören gerade die, bei denen wegen Lähmung des Darms die Flüssigkeit nicht mehr spontan entleert wird, sondern im Darm verbleibt und etwa nur bei Druck auf den Bauch einfach abfliesst. Von grosser Bedeutung ist ferner, ob die Transsudation schnell oder langsam erfolgt. Ein plötzliches Auftreten sehr reichlicher Entleerungen ohne vorhergegangene prodromale Diarrhoe gilt mit Recht als ungünstig; dabei kann es binnen wenigen Stunden zu dem asphyktischen Zustande kommen, dem der Kranke schnell erliegt. Aber auch eine sehr lange dauernde verschleppte Diarrhoe, die dem Anfall vorhergegangen ist und den Kranken geschwächt hat, kann seine Widerstandsfähigkeit vermindern. Ein bedeutender Blutgehalt der Entleerungen ist ungünstig, indem er auf geschwürige Vorgänge in der Darmschleimhaut hinweist. Sehr frühzeitiges Auftreten des Erbrechen verschlimmert die Prognose. Unstillbares Erbrechen oder Erbrechen nach jeder Flüssigkeitsaufnahme ist ungünstig, ebenso andauernder Singultus.

Man pflegt vielfach auch von einer Cholera sicca zu reden. Wenn man darunter Fälle begreift, bei denen das Transsudat nicht entleert wird, sondern im Darm verbleibt, so ist ja vielleicht der Name wenig passend, aber solche Fälle kommen vor, und besonders bei vorher sehr geschwächten Menschen kann der Tod eintreten, bevor es zur Entleerung des Transsudats gekommen ist. Wenn man aber unter diesem Namen auch Fälle anführt, bei denen überhaupt keine pathologische Transsudation in den Darm sattgefunden hat, so wird es sich dabei wohl meist um falsche Diagnosen gehandelt haben.

Verhalten des Blutes.

Die ersten europäischen Choleraepidemien fielen in die Zeit der Herrschaft der Hämatopathologie, als man glaubte, aus der chemischen Untersuchung des Blutes besonders wichtige Aufschlüsse über das Wesen der Krankheiten gewinnen zu können. Auch war damals noch der Aderlass in ausgedehntestem Gebrauch, und da er vielfach auch bei Cholera angewendet wurde, so hatte man genügendes Material für die genauere Untersuchung. Man fand in der That im Blute der Choleraerkrankten auf der Höhe des Anfalls und im Stadium asphycticum Veränderungen, die so bedeutend waren, wie sie bei keiner anderen acuten Krankheit vorkommen. Zwar hat man den gehofften Aufschluss über das eigentliche Wesen der Krankheit nicht gefunden; aber diese älteren Untersuchungen sind auch jetzt

noch wertvoll, indem sie uns wichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Krankheitserscheinungen liefern.

Auf der Höhe des Anfalles und namentlich während des asphyktischen Stadiums ist eine ausgiebige Blutentziehung oft nur schwer auszuführen. Zwar sind die Venen gefüllt, und beim Aderlass fließt auch das darin enthaltene Blut aus, aber die weitere Blutentleerung erfolgt nur langsam und tropfenweise oder hört auch bald ganz auf: wegen des schweren Darniederliegens der Circulation rückt aus den Capillaren nur wenig Blut nach, und nur durch Streichen und Drücken kann man noch weitere Blutmengen erhalten. Das entleerte Blut ist dickflüssig, gerinnt nur langsam und scheidet weniger Serum ab als normales Blut; der Blutkuchen ist dunkel, weich, schlaff und röthet sich nur wenig an der Luft.

Schon seit dem Anfang der 30er Jahre wurde wiederholt eine Vermehrung des Harnstoffs im Blute nachgewiesen. Später fand man die Zahl der weissen Blutkörperchen vermehrt. Die wesentliche und constante Veränderung des Blutes besteht aber in einer Abnahme des Wassergehalts oder, was damit gleichbedeutend ist, in einer Vermehrung der festen Bestandtheile. Gegenüber den Angaben einzelner neuerer Beobachter, welche das Blut der an Cholera Gestorbenen nach dem blossen Augenschein nicht besonders dickflüssig gefunden haben, ist es zweckmässig, an die älteren genauen Blutuntersuchungen zu erinnern.

Während das specifische Gewicht des Blutserums beim gesunden Menschen etwa 1,028 beträgt, ist es bei Cholerakranken auf der Höhe des Anfalles beträchtlich höher. Schon R. Hermann in Moskau fand (1830) im Aderlassblut eines Cholerakranken vier Stunden vor dem Tode das specifische Gewicht des Serums = 1,036, Wittstock in Berlin (1832) bei verschiedenen Cholerakranken = 1,0385 — 1,0447 — 1,041 — 1,043. Thomson in Glasgow (1832) erhielt bei Cholerakranken 1,046 — 1,0443 — 1,052 — 1,055 — 1,057; dabei handelte es sich in dem ersten Fall um reines Serum, in den anderen Fällen war es mehr oder weniger roth gefärbt. O'Shaugnessy (1832) fand das specifische Gewicht des Serums bei Cholerakranken höher als normal, in der Regel ungefähr = 1,040. Andrews in Belfast (1832) erhielt dafür folgende Zahlen: 1,038 — 1,045 — 1,040 — 1,040. C. Schmidt in Dorpat (1850) fand bei verschiedenen Cholerakranken das specifische Gewicht des Serums = 1,0286 — 1,0334 — 1,0329 — 1,0309 — 1,0470 — 1,0415. Der Gehalt des Serums an festen Bestandtheilen wurde von allen Beobachtern dem erhöhten specifischen Gewicht entsprechend höher als normal gefunden, der Gehalt an Wasser entsprechend niedriger.

Das specifische Gewicht des Gesamtblutes beträgt beim gesunden Mann etwa 1,055, beim Weib etwas weniger. Bei verschiedenen Cholerakranken fand C. Schmidt das specifische Gewicht des defibrinirten Blutes = 1,0596 — 1,0662 — 1,0648 — 1,0602 — 1,0711 und in einem Falle das specifische Gewicht des nicht defibrinirten Blutes = 1,0728.

Der Wassergehalt des Gesamtblutes beträgt beim gesunden Mann durchschnittlich etwa 78 Procent, beim Weibe etwa 80 Procent. Nach den Analysen von C. Schmidt betrug der Wassergehalt des Gesamtblutes bei einem gesunden Mann 78,87 Procent, bei den untersuchten cholera-kranken Männern 76,09 — 74,53 — 74,73 Procent, ferner bei einer gesunden Frau 82,46 Procent, bei den cholera-kranken Frauen 78,61 — 76,09 — 78,06 Procent. Wittstock erhielt aus dem Blute eines Cholera-kranken 26,5 Procent Trockenbestandtheile, also waren 73,5 Procent Wasser vorhanden. Andrews bestimmte bei vier schweren Fällen auf der Höhe der Krankheit den Wassergehalt des Gesamtblutes zu 78,43 — 73,11 — 74,93 — 76,07 Procent. Thomson fand in seinen Fällen den Wassergehalt noch mehr vermindert: während er den des gesunden Blutes zu 78,39 Procent bestimmte, fand er bei zwei Cholera-kranken 66,121 und 67,94 Procent.

Neuerlichst hat Biernacki (1895) Blutkörperchenzählungen bei Cholera-kranken mitgetheilt. Dieser Forscher fand, wie dies schon früher mehrfach constatirt worden war, die Zahl der Leukocyten beträchtlich vermehrt. Aber auch die Zahl der rothen Blutkörperchen zeigte im Anfall eine bedeutende Zunahme. Im Stadium algidum wurden im Kubikmillimeter 6 bis $7\frac{1}{2}$ Millionen, in einem Falle selbst mehr als 8 Millionen rothe Blutkörperchen gezählt, ein Befund, der offenbar nicht auf eine vermehrte Bildung von rothen Blutkörperchen, sondern nur auf eine Eindickung des Blutes bezogen werden kann.

Wie im Blute, so ist auch in den Geweben des Körpers der Wassergehalt beträchtlich vermindert. Schon der blosse Augenschein zeigt die auffällende Trockenheit des Unterhautgewebes und der Muskeln, der scroßen Häute und der Schleimhäute. Bei den genauen Untersuchungen von Buhl (1855) wurde der Wassergehalt der Körpergewebe vermindert gefunden, so in der Gehirnsubstanz, in den Nerven, den Muskeln, der Milz.

Verhalten der Körpertemperatur.

Während die anderen acuten Infectionskrankheiten mit einem meist typisch verlaufenden Fieber einhergehen, ist dies bei der Cholera nicht der Fall. Im Gegentheil hat gewöhnlich die auffallend niedrige Temperatur der Körperoberfläche die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und man hat vielfach gemeint, es gehöre eine abnorm niedrige Temperatur zu den charakteristischen Erscheinungen der Krankheit: das Stadium asphycticum ist häufig auch als Stadium algidum bezeichnet worden. In der That ist dabei die Temperatur der peripherischen Körpertheile beträchtlich gesunken: in der geschlossenen Hohlhand beträgt sie häufig nur 30° C. oder noch weniger, und die Ohren und die Nasenspitze sind oft noch beträchtlich kälter. Aber schon der Rumpf des Kranken fühlt sich weit weniger kalt an, und die Temperatur des Innern ist bei niedriger Temperatur der peripherischen Theile häufig normal oder sogar über die Norm erhöht.

Um über die Temperatur des Innern ein sicheres Urtheil zu gewinnen, sind Temperaturbestimmungen in der Achselhöhle oft unzureichend. Auch wenn die Achselhöhle sehr lange Zeit geschlossen gehalten wird, nimmt sie bei mangelhafter Blutcirculation nicht immer genügend die Temperatur des Innern an, und ebenso sind Temperaturbestimmungen in der Mundhöhle nicht massgebend. Die Temperatur des Innern wird nur dann sicher erhalten, wenn die Thermometerkugel weit in das Rectum eingeführt wird.

Auch beim gesunden Menschen wird von den Extremitäten und überhaupt von den peripherischen Theilen des Körpers weit mehr Wärme abgegeben, als in ihnen erzeugt wird; sie können ihre normale Temperatur nur dadurch erhalten, dass sie anhaltend von arteriellem Blute durchströmt werden, welches ihnen vom Innern her Wärme zuführt. Wenn die Blutcirculation abnimmt, so müssen sie sich abkühlen und sich mehr der Temperatur der Umgebung nähern. Bei gänzlich aufgehörender Circulation in einer Extremität kann es sogar, weil die Wasserverdunstung an der Oberfläche noch fortbesteht, sich ereignen, dass die Temperatur unter die der Umgebung herabgeht. Und so kommt es im Stadium asphycticum, wenn die Circulation schwer darniederliegt, an den peripherischen Theilen zu der Kälte, die der aufgelegten Hand so sehr auffällt, die man sehr zutreffend als Leichenkälte, häufig auch als Marmor-kälte oder mit starker Uebertreibung als eisige Kälte bezeichnet hat, und die auch dem Thermometer als abnorm niedrige Temperatur sich kundgibt.

Anders verhält sich das Innere des Körpers: dort wird anhaltend Wärme producirt, während eine Wärmeabgabe nur stattfindet durch Vermittelung des arteriellen Blutes, welches die Wärme der Körperoberfläche zuführt. Je schwächer die Blutbewegung ist, desto mehr muss die im Innern producirte Wärme sich dort anhäufen, und so ist zu erwarten, dass bei gleichbleibender Wärmebildung jede Abnahme der allgemeinen Circulation ein Steigen der Temperatur des Innern zur Folge haben müsste. Deshalb ist, wenn im Stadium asphycticum, wie es häufig vorkommt, neben der Kälte der Peripherie die Temperatur des Innern über die Norm erhöht gefunden wird, dies noch nicht ohne weiteres als Fieber zu deuten: es kann möglicherweise einfach die Folge der mangelhaften Ausgleichung der Temperatur infolge ungenügender Circulation sein. Und wenn, was seltener vorzukommen pflegt, in diesem Stadium die Temperatur normal oder selbst erniedrigt gefunden wird, so ist dies ein sicherer Beweis dafür, dass im ganzen Körper die Wärmeproduction ausserordentlich abgenommen hat.

Sorgfältige gleichzeitige Bestimmungen der Temperatur des Rectum und der Achselhöhle sind von Vogl ausgeführt worden. Es zeigte sich dabei, auch wenn das Thermometer in der Achselhöhle 15 Minuten lang liegen gelassen wurde, dass im Stadium algidum die Temperatur der Achselhöhle weit mehr als unter normalen Verhältnissen unter der Temperatur des Rectum zurückblieb. Der Unterschied, der normalerweise gewöhnlich zu etwa 0,5 angenommen wird, in Wirklichkeit bei sorgfältiger Bestimmung aber noch geringer ist, kann bei den Kranken bis gegen 2 Grad betragen.

Das Verhalten der Temperatur des Innern ist in den einzelnen Fällen verschieden. Gewöhnlich pflegt mit dem Auftreten der massenhaften Transsudationen die Temperatur nicht nur an der Peripherie, sondern auch im Innern etwas unter die Norm zu sinken. Mit dem Eintritt des Stadium algidum, während die Temperatur der peripherischen Theile abnorm niedrig wird, steigt häufig die Temperatur des Innern über die Norm: sie kann 39° oder selbst 40° erreichen. In der Periode der Rückbildung kehrt allmählich das Verhältnis zwischen der Temperatur der äusseren und der inneren Theile wieder zur Norm zurück. Dabei kommt oft eine Steigerung der Temperatur vor, die als wirkliches Fieber zu bezeichnen ist, entweder als einfaches Reactionsfieber, oder als ein Fieber, welches von besonderen Complicationen oder Nachkrankheiten abhängig ist. Es kann aber auch, besonders bei schweren typhoiden Zuständen, die Temperatur des Innern beträchtlich unter die Norm herabgehen, bis endlich bei einer um mehrere Grade erniedrigten Temperatur der Tod eintritt. Bei den im Stadium algidum tödlich verlaufenden Fällen kommt es vor, dass unmittelbar vor dem Tode die Temperatur des Innern noch höher steigt, und man hat zuweilen auch postmortale Steigerungen der Temperatur beobachtet.

Der Unterschied zwischen der Temperatur der äusseren und der inneren Körpertheile gibt einen Massstab für das Verhalten der Circulation; deshalb ist im allgemeinen die Prognose um so ungünstiger, je grösser dieser Unterschied ist. Ein mässiges und nicht zu lange dauerndes Fieber im Reactionsstadium, welches nicht von besonderen Nachkrankheiten oder Complicationen abhängig ist, verschlimmert die Prognose nicht. Im Stadium algidum ist eine niedrige Temperatur des Innern ein sehr ungünstiges Zeichen, und auch in der Rückbildungsperiode ist das Sinken der Temperatur unter die Norm, besonders wenn damit ein mehr oder weniger ausgebildeter komatöser Zustand einhergeht, als ungünstig anzusehen.

Verhalten der Harnabscheidung. Choleraanephritis.

Mit der starken Transsudation in den Darm nimmt die Harnsecretion ab, der Harn ist concentrirt, zeigt aber zunächst noch keine weiteren Eigenthümlichkeiten. In den schweren Fällen hört die Harnsecretion ganz auf: es wird weder spontan Harn entleert, noch auch beim Katheterisiren Harn in der Blase gefunden. Namentlich im asphyktischen Stadium kommt es gewöhnlich zu vollständiger Anurie.

Wenn der Kranke den Anfall übersteht, so wird nach einigen Tagen zunächst wieder ein spärlicher dunkler und trüber Harn von

mässig hohem specifischem Gewicht entleert, der stark sauer reagirt und gewöhnlich eiweisshaltig ist. Wo der Eiweissgehalt sehr reichlich ist, finden sich häufig im Bodensatz neben Fetzen von noch zusammenhängenden Harnblasenepithelien die einer acuten Nephritis entsprechenden Formbestandtheile, nämlich Cylinder, meist hyaline, zuweilen auch körnige, ferner Nierenepithelien oder deren Bruchstücke, Leukocyten, zuweilen auch rothe Blutkörperchen. Die 24stündige Harnstoffmenge ist zunächst noch gering, der Harn ist sehr arm an Kochsalz. Von einer gewissen Bedeutung als Zeichen der wiederhergestellten Resorption im Darm ist es, dass der Harn reichlich Indican enthält; auch die Aetherschwefelsäure ist vermehrt, und oft kann Acetessigsäure nachgewiesen werden. In den günstig verlaufenden Fällen nimmt allmählich die Harnmenge zu und geht in der Reconvalescenz, wenn die Wasseraufnahme im Darm wieder reichlich geworden ist, selbst über die Norm hinaus. Die Menge des Harnstoffs nimmt schnell zu und beträgt bei reichlicher Harnmenge nicht selten an einzelnen Tagen das doppelte bis dreifache der normalen 24stündigen Menge; diese Vermehrung des Harnstoffs ist offenbar zum Theil die Folge der Retention während des Anfalls, zum Theil hängt sie ab von dem vermehrten Zerfall der schwer geschädigten Körpergewebe. Auch die Ausscheidung von Chlornatrium und von anderen Salzen wird wieder reichlicher. Bei weiterem günstigem Verlauf wird der Eiweissgehalt allmählich geringer, und es verschwinden auch die abnormen Formbestandtheile. In einzelnen Fällen aber hat die Choleranephritis eine längere Dauer und kann selbst noch weitere Gefahren mit sich bringen.

Ueber die Pathogenese der Anurie und der Choleranephritis sind die Ansichten noch getheilt. Früher wurde fast allgemein angenommen (Griesinger, Bartels, Cohnheim, Rosenstein u. A.), dass die Nierenaffection eine Folge des Wasserverlustes und der schweren Circulationsstörung in den Nieren sei; man stellte sie den Störungen an die Seite, die nach vorübergehendem Verschluss der Nierenarterien (Litten) zustandekommen; und auch noch neuerlichst wurde diese Auffassung von Leyden vertreten. Dagegen scheint in neuester Zeit die Mehrzahl der Forscher geneigt, die Nierenaffection mehr oder weniger ausschliesslich von einer Wirkung der durch die Bacillen producirten Giftstoffe abzuleiten und als toxische Nephritis anzusehen. Man beruft sich bei dieser Auffassung darauf, dass auch sonst bei verschiedenartigen Vergiftungen eine Degeneration der Nierenepithelien aufzutreten pflegt.

Für die Entscheidung der Frage nach der Pathogenese der Choleranephritis wird zunächst von Bedeutung sein die Frage nach

der Entstehung der Anurie. Eine beträchtliche Verminderung der Harnausscheidung würde sich genügend erklären lassen aus einem reichlichen Wasserverlust; sie kommt auch vor bei beträchtlichen Wasserverlusten auf anderen Wegen, zum Beispiel nach übermässig starken Schweißen. Ob aber eine gänzliche Aufhebung der Harnsecretion, eine vollständige Anurie, durch den Wasserverlust allein zustandekomme, kann vielleicht zweifelhaft erscheinen, obwohl in den schweren Anfällen der Wasserverlust so bedeutend ist und so plötzlich eintritt, wie es sonst niemals vorkommt. Wenn man aber zugleich das schwere Darniederliegen der Circulation berücksichtigt, so dürfte damit eine genügende Erklärung der Anurie gegeben sein. Dagegen erscheint eine Erklärung der Anurie aus einer toxischen Einwirkung auf die Nieren nicht haltbar. Einestheils kommt die Anurie zu Stande gerade zu der Zeit, während welcher die Resorption im Darm aufgehört hat und deshalb eine Aufnahme von Toxinen in das Blut noch nicht stattgefunden haben kann; und anderntheils sehen wir, dass eine Nephritis oder Nierendegeneration, mag sie toxischen oder anderen Ursprungs sein, zwar häufig zu einer Verminderung der Harnsecretion, aber, so lange die allgemeine Circulation nicht aufs äusserste beeinträchtigt ist, niemals zu vollständiger Anurie führt. Wenn wir demnach genöthigt sind, die Anurie aus dem Wasserverlust und der Circulationsstörung zu erklären, so steht nichts im Wege, auch die Degeneration der Niere aus der gleichen Ursache abzuleiten. Ihre Anfänge sind schon vorhanden in der allerfrühesten Zeit des Anfalls, während keine Resorption im Darmkanal stattfindet. Und eine Störung der Function der Niere, die so bedeutend ist, dass während längerer Zeit die Harnsecretion vollständig aufgehoben war, kann unmöglich vorübergehen, ohne schwere Schädigungen des Gewebes zu hinterlassen. Wir werden deshalb die Choleraanephritis anzusehen haben als Folge der schweren Circulationsstörung in den Nieren, die einerseits von dem Wasserverlust und der Bluteindickung und andererseits von der Herzschwäche abhängig ist. Dabei ist freilich nicht ausgeschlossen, dass später, wenn die Resorption vom Darmkanal aus wieder möglich ist, auch noch toxische Einwirkungen zu einer Steigerung der Degeneration beitragen können.

Das Verhalten der Harnsecretion ist von grosser Bedeutung für die Prognose. Vollständige Anurie ist immer ein ungünstiges Zeichen, einestheils, weil dadurch das schwerste Darniederliegen der Circulation angedeutet wird, und anderntheils, weil die Aufhebung der Harnsecretion an sich schwere Gefahren mit sich bringt. Wo länger als zwei oder drei Tage nicht nur kein Harn entleert,

sondern auch kein Harn in die Blase abgesondert wird, da ist die höchste Gefahr vorhanden, dass entweder durch Herzlähmung oder durch Urämie ein tödlicher Ausgang erfolge. Man findet in solchen Fällen den Harnstoff im Blute vermehrt und in den Geweben angehäuft; auch mit dem Transsudat in den Darm kann Harnstoff ausgeschieden werden, und in seltenen Fällen hat man sogar kleine Harnstoffkrystalle auf der Haut beobachtet (Schottin, Drasche). Ungünstig ist es auch, wenn die Harnmenge lange Zeit unter der Norm bleibt oder, nachdem sie vielleicht einige Zeit reichlicher war, wieder zurückgeht, und ebenso, wenn der Eiweissgehalt des Harns sehr bedeutend ist und nicht bald abnimmt. Günstig ist es, wenn immer noch wenigstens geringe Mengen von Harn abgesondert werden, und wenn mit dem Aufhören des Anfalls die Harnmenge bald wieder steigt und der Eiweissgehalt allmählich geringer wird. Das Fortdauern einer geringen Eiweissausscheidung auch in der späteren Reconvalescenz hat, wenn dabei die Harnmenge reichlich ist, keine schlimme Bedeutung; es ist zu erwarten, dass sie endlich ganz aufhören werde: wenigstens ist ein Uebergang der acuten Cholanephritis in eine Form des chronischen Morbus Brightii, wenn er überhaupt vorkommt, jedenfalls äusserst selten.

Die Bedeutung der Anurie für die Prognose wird deutlich dargelegt durch eine statistische Zusammenstellung von Rumpf und Fraenkel. Unter etwa 3000 Fragebogen, welche vorlagen, war nur in 698 Fällen bemerkt, dass auch in den ersten Tagen der Krankheit keine Anurie vorhanden war, häufig freilich eine beträchtliche Verminderung der Harnentleerung; von diesen sind nur 33 oder 4,7 Procent gestorben. In 1031 Fällen war Anurie bemerkt, und davon waren 590 gestorben, also 57,2 Procent.

Exantheme.

Man hat zuweilen geglaubt, bei der Cholera ein besonderes Exanthem annehmen zu sollen, welches ähnlich wie das Exanthem bei Pocken, Masern, Scharlach, exanthematischem Typhus, Abdominaltyphus zu den charakteristischen Erscheinungen der Krankheit gehöre, und eine solche Annahme wurde nicht selten als Stütze für die Ansicht verwertet, dass die Cholera ebenso wie jene Krankheiten eine Allgemeinkrankheit sei. Ein solches spezifisches Choleraexanthem gibt es nicht. Wohl aber können bei der Cholera mancherlei verschiedene Veränderungen auf der Haut auftreten, die aber nicht zum Wesen der Krankheit, sondern zu den nicht spezifischen Folgezuständen gehören.

Auf der Höhe der Krankheit kommen Exantheme überhaupt nicht vor; sie stellen sich erst ein im Stadium der Rückbildung und auch nur bei der Minderzahl der Kranken. Häufig zeigen sich

während der Rückbildung blaurothe Flecke auf der Haut, die einfach als Stellen zu deuten sind, an denen zunächst die Circulation sich noch nicht genügend wiederhergestellt hat. Demnächst am häufigsten beobachtet man kleinere rothe Flecke, wie sie als Roseola, oder grössere, wie sie als Erythem bezeichnet werden, und diese letzteren können mancherlei Formen zeigen, unter anderem auch als Erythema annulare, Iris, figuratum, multiforme sich darstellen. Zuweilen sind zugleich Knötchen vorhanden, so dass eine Roseola papulosa entsteht, oder es bilden sich eigentliche Quaddeln, wodurch das Bild der Urticaria zustandekommt; ausgedehntere Röthungen und Schwellungen der Haut können als Erysipelas sich darstellen. Auch kommen kleinere Blutaustritte vor, wie sie als Petechien, und grössere, wie sie als Vibices und Sugillationen bezeichnet werden. Weniger häufig sind Bläscheruptionen, wie sie einer Miliaria entsprechen, oder Pustelbildungen, bei denen man von Impetigo oder auch von Ekthyma reden kann. Die Exantheme finden sich am häufigsten an den Extremitäten, können aber auch an anderen Körperstellen auftreten. Eigentlicher Herpes labialis oder facialis ist höchst selten. Ausserdem kommen noch Furunkel vor, und eine Neigung zu Furunkelbildung kann sich weit in die Reconvalescenz hinein erstrecken. In seltenen Fällen kommt es zu ausgedehnteren phlegmonösen Entzündungen, zu Decubitus oder zu gangränösen Processen an peripherischen Körpertheilen, an Ohren und Nase, an Fingern und Zehen.

Diese Veränderungen der Haut sind zum Theil von der vorhergegangenen Störung der Circulation abzuleiten, oder es ist wenigstens ihr Auftreten dadurch begünstigt worden: es gilt dies namentlich von den Erythemen, den Furunkeln, den gangränösen Processen. Bei anderen aber, und namentlich bei Urticaria, mögen auch Toxine oder überhaupt besondere im Blute vorhandene Substanzen betheiligt sein. Bei den erysipelatösen und phlegmonösen Processen handelt es sich gewöhnlich um Streptokokkeninvasion.

Das Auftreten der einfacheren Exantheme wird im allgemeinen eher für prognostisch günstig gehalten, und auch die Statistik zeigt, dass für die Kranken mit Exanthemen eine verhältnismässig günstige Mortalität sich ergibt. Die Erklärung dafür ist aber wohl weniger, wie man früher häufig annahm, darin zu suchen, dass die Exantheme eine kritische Bedeutung hätten, und dass dadurch irgend welche Schädlichkeiten aus dem Blute entfernt würden, als vielmehr einfach darin, dass die Kranken, bei denen Exantheme auftreten, zu dieser Zeit gewöhnlich schon über die gefährlichste Periode der Krankheit hinaus sind.

Nachkrankheiten.

Die schweren Störungen, welche während des Choleraanfalls bestanden haben, die heftige Erkrankung der Darmschleimhaut, die ausserordentliche Wasserverarmung in allen Organen, die Abnahme der Circulation, die in einzelnen Theilen zeitweise fast zu einer vollständigen Stockung der Blutbewegung geführt hat, lassen von vorn herein erwarten, dass die Kranken, die einen schweren Choleraanfall überstanden haben, häufig noch mancherlei Nachkrankheiten ausgesetzt sein werden. Ein Theil dieser Nachkrankheiten ist die mehr oder weniger direkte Folge der Störungen, die während des Anfalls bestanden haben; ein anderer Theil besteht aus mehr zufälligen Complicationen, die mit der Cholera keinen direkten Zusammenhang haben, die aber grossentheils doch nicht ganz unabhängig davon sind, insofern die durch die Krankheit verminderte Widerstandsfähigkeit der Organe gegenüber manchen Schädlichkeiten ihre Entstehung begünstigt hat. Bei den meisten Nachkrankheiten sind beiderlei Umstände, der eine mehr, der andere weniger betheilt, und deshalb ist eine scharfe Trennung der eigentlichen Nachkrankheiten und der mehr zufälligen Complicationen nicht möglich.

Manche Nachkrankheiten sind bereits im vorhergehenden besprochen worden, so die Choleranephritis, die Exantheme, die furunkulösen, phlegmonösen und gangränösen Processe auf der Haut, und dabei hat sich gezeigt, dass ein Theil derselben als mehr oder weniger direkte Folge des Choleraanfalls anzusehen ist.

Das gleiche gilt von den tiefer greifenden Schleimhauterkrankungen. Auf der Schleimhaut des Darms, und zwar am häufigsten im unteren Theile des Ileum und im oberen Dickdarm, auf der Höhe der Falten, können sogenannte croupöse und diphtheritische Entzündungen auftreten, und in seltenen Fällen entstehen solche auch auf anderen Schleimhäuten, im Magen, im Rachen, im Kehlkopf, in der Harnblase, der Gallenblase, dem Uterus, der Vagina. Diese Schleimhautaffectionen haben nichts specifisches; sie kommen in ähnlicher Weise vor nach besonders schweren Fällen von anderen Krankheiten, wie Abdominaltyphus, Variola, Puerperalfieber. Sie sind anzusehen als Schorfbildungen und oberflächliche Nekrosen, die infolge der schweren Störung der Ernährung und der Circulation zustandekommen, bei deren Entstehung nicht die specifischen Diphtheriebacillen, oft aber andere pathogene Mikroorganismen mitbetheilt sind, so dass man in gewissem Sinne von einer Mischinfection reden kann. Bei solcher Diphtheritis im Dickdarm sind die Stuhlentleerungen häufig mit Blut

gemischt, es besteht Empfindlichkeit des Bauches, bei Sitz im unteren Dickdarm auch Tenesmus; es kann dabei ziemlich bedeutendes Fieber vorhanden sein. — Während der Rückbildungsperiode und der Reconvalescenz wird zuweilen durch Darmkatarrh eine länger dauernde Diarrhoe unterhalten mit Meteorismus, Appetitlosigkeit, belegter Zunge.

Wie in der Haut, so kommen oft auch in zahlreichen inneren Organen kleinere oder grössere Blutungen vor. Bei Weibern treten in vielen Fällen Blutungen im Bereiche der Geschlechtsorgane auf; besonders häufig sind Blutergüsse in die Schleimhaut des Uterus, und dabei wird meist auch Blut nach aussen entleert, zuweilen unter heftigen Uterinkoliken.

Als mehr zufällige Complicationen sind anzuführen Pneumonie, sowohl hypostatische, als auch lobuläre und lobäre fibrinöse, oft mit Neigung zu eiterigem Zerfall, ferner hämorrhagische und einfache Infarkte in den Lungen, der Milz, den Nieren und anderen Organen. In seltenen Fällen kommt es zu Pleuritis, Peritonitis, Meningitis oder auch, und zwar wohl meist durch Streptokokkeninvasion, zu Eiterung und Abscessbildung im Bindegewebe, in den Lymphdrüsen, den Muskeln, der Parotis, den Lungen, der Milz, der Leber, den Nieren. Als weitere Nachkrankheiten sind noch zu erwähnen Bronchialkatarrh, Blasenkatarrh, Ikterus, Venenthrombosen.

Auch ganz zufällige Complicationen kommen vor. So kann ein Cholerakranker zugleich an Abdominaltyphus oder an specifischer Rachendiphtherie leiden, oder es kann schon früher Tuberculose oder Syphilis oder eine Herzkrankheit, eine Nierenkrankheit bestanden haben. Durch solche zufällige Complicationen wird meist die Prognose wesentlich verschlimmert.

Während nach überstandener Cholera die meisten Kranken den früheren Gesundheitszustand wiedererlangen, kommt es in einzelnen Fällen zu einer Aenderung und Verschlechterung der Constitution, die sich durch Anämie, Abmagerung und allgemeine Schwäche äussert. Nicht selten bleibt eine Schwäche der Magen- und Darmfunctionen zurück, bei der die Verdauung mangelhaft ist, manche Speisen nicht mehr vertragen werden, Neigung zu Diarrhoe besteht oder auch Stuhlverstopfung, die zeitweise, besonders bei kleinen Abweichungen von der strengen Diät, in Diarrhoe übergeht. Alle diese Störungen können bei vorsichtigem Verhalten im Laufe der Zeit sich wieder zurückbilden. Nur selten kommt es zu fortschreitendem Marasmus.

In einzelnen Fällen bleibt für einige Zeit eine gewisse geistige Schwäche zurück; auch ist schon eigentliche Geisteskrank-

heit als Nachkrankheit beobachtet worden, meist mit melancholischem Charakter. Bei Gewohnheitstrinkern kann der Anfall zum Ausbruch von Delirium tremens führen.

Choleratyphoid.

Die häufigste und wichtigste Nachkrankheit ist das Cholera-typhoid. Griesinger rechnet nach Vergleichung vieler Einzelangaben, dass etwa ein Viertel aller wirklich Cholera-kranken nachher in Typhoid verfällt. Es stellt sich am häufigsten ein in der zweiten Hälfte der ersten Woche und kommt besonders nach schweren Anfällen vor, namentlich bei fast allen Kranken, die einen einigermaßen ausgebildeten asphyktischen Zustand durchgemacht haben. Viele Kranke, die den eigentlichen Anfall überstanden haben, gehen noch in dem nachfolgenden Typhoid zu Grunde.

Der Name des Choleratyphoid wird auf alle Fälle angewendet, bei denen ein Status typhosus sich ausbildet. Derselbe besteht in einer allgemeinen Schwäche und Erschöpfung mit besonderer Beeinträchtigung der psychischen Functionen. Manche Kranke sind theilnahmlos, schläfrig, sprechen lallend, klagen über Kopfschmerzen, zuweilen kommt Erbrechen vor oder auch Singultus. Bei anderen ist das Bewusstsein noch schwerer gestört, es treten Delirien auf, meist ruhige, sogenannte mussitirende, zuweilen auch lebhaftere. Oder es besteht ein schlafsüchtiger Zustand, und dieser kann sich steigern bis zu ausgebildetem Koma, bei dem der Kranke ohne Bewusstsein daliegt mit halbgeschlossenen Augen, gerötheter und mit Schleim bedeckter Conjunctiva, verminderter Reaction der Pupillen. In einzelnen Fällen zeigen sich Krämpfe in verschiedenen Muskelgruppen, seltener treten allgemeine Convulsionen auf mit nachfolgendem Koma. Zunge und Lippen sind trocken und rissig, oft mit schwärzlichem, sogenanntem fuliginösem Belag bedeckt. Auf den Lungen sind oft Rasselgeräusche zu hören. In manchen Fällen ist Fieber vorhanden mit beträchtlicher Temperatursteigerung, frequentem, doppelschlägigem Puls, beschleunigtem Athmen, geröthetem Gesicht. Bei anderen Kranken ist die Körpertemperatur während der ganzen Dauer des Zustandes oder in der späteren Zeit annähernd normal oder selbst abnorm niedrig, der Puls von geringer Frequenz. Meist ist die Harnausscheidung spärlich, der Harn ist eiweisshaltig, enthält oft abnorme Formbestandtheile. Die Milz ist nur selten vergrößert.

Zur Erklärung des Choleratyphoid sind mancherlei Deutungen versucht worden. In früherer Zeit hat man es am häufigsten für einen urämischen Zustand gehalten und von der Störung der Nieren-

function abgeleitet. Oder man hat besondere Localerkrankungen vorausgesetzt und unter anderen auch Veränderungen im Gehirn und in den Gehirnhäuten. In neuerer Zeit ist man vorzugsweise geneigt, es als die Folge der Vergiftung durch die Toxine anzusehen, die von den Cholerabacillen und vielleicht auch noch von anderen hinzugekommenen Mikroorganismen gebildet werden. — Nach meiner Ansicht haben alle diese Deutungen eine gewisse Berechtigung, aber jede derselben passt nur für eine beschränkte Zahl von Fällen. Die Bemühungen, eine einheitliche Erklärung für alle Fälle zu geben, sind vergeblich gewesen. Das Choleratyphoid hat keine einheitliche Pathogenese, vielmehr werden unter diesem Namen verschiedene Zustände zusammengefasst, die nur symptomatologisch ähnlich sind; es muss das Bestreben des Arztes sein, in jedem einzelnen Falle genauer festzustellen, welche besonderen Ursachen dem Krankheitsbilde zugrundeliegen. Dass man aber deshalb, wie es wiederholt gefordert worden ist, den Ausdruck Choleratyphoid ganz fallen lasse, möchte ich nicht befürworten. Es ist eine Bezeichnung, die sich durch Kürze empfiehlt; auch ist es nicht in allen Fällen möglich, die besonderen Ursachen des Zustandes genau anzugeben; und endlich handelt es sich in vielen und vielleicht in den meisten Fällen gar nicht um eine einzelne Ursache, sondern es sind bei dem gleichen Kranken gleichzeitig mehrfache Umstände vorhanden, die erst durch ihr Zusammenwirken den typhösen Zustand hervorbringen.

Wenn wir versuchen, die Umstände aufzuführen, die bei der Entstehung des typhoiden Zustandes betheiligt sein können, so haben wir vor allem zu berücksichtigen, dass der ganze Körper des Kranken und auch sein Gehirn durch den Anfall und besonders durch die schwere Störung der Circulation geschwächt ist und eine Einbusse an Leistungsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit erlitten hat, und dass deshalb Störungen der Functionen leichter zustandekommen. Es wäre geradezu wunderbar, wenn eine so bedeutende Störung der Ernährung und des Stoffwechsels im Centralorgan vorübergehen würde, ohne weitere Folgen zu hinterlassen. Wir können deshalb in manchen Fällen das Choleratyphoid einfach ableiten aus den Veränderungen, welche das Gehirn im Anfall erlitten hat. Diese Veränderungen sind nicht grob-anatomischer Natur, aber sie können ausreichen, um die Störung der Function zu erklären. — Eine solche Deutung ist dann gestattet, wenn kein Fieber und keine besondere Localerkrankung besteht, wenn namentlich auch die Beschaffenheit des Harns eine schwere Nierenerkrankung und eine wesentliche Retention von Harnbestandtheilen ausschliessen lässt. Die Prognose ist in diesem Falle verhältnismässig günstig, indem zu hoffen ist,

dass die einfache Störung der Gehirnfunktionen mit der Zeit sich wieder ausgleichen werde.

In vielen Fällen kommen aber noch andere Umstände dazu, die bei der Entstehung des typhösen Zustandes mitwirken. Schädlichkeiten, welche beim Gesunden erst durch starke oder langdauernde Einwirkung einen typhösen Zustand herbeiführen würden, vermögen dies bei dem Kranken mit seinem geschwächten Gehirn schon, wenn sie nur in mässigem Grade einwirken.

Unter diesen mitwirkenden Schädlichkeiten ist zunächst zu nennen ein während der Rückbildungsperiode auftretendes Fieber, mag dies ein einfaches Reactionsfieber sein, oder mag es von besonderen Nachkrankheiten, einer Pneumonie, einer schweren Phlegmone oder einer anderen Localerkrankung abhängen. Wir sehen auch sonst, dass bei sehr anämischen oder durch Krankheiten geschwächten Menschen, wenn infolge irgend einer Erkrankung Fieber auftritt, dann Delirien und Status typhosus leichter zustandekommen als bei vorher gesunden und kräftigen Personen. — Wir werden das Typhoid in dieser Weise deuten, wenn ein einigermaßen bedeutendes Fieber besteht, und wenn kein Grund vorhanden ist, noch eine andere Ursache vorauszusetzen. Die Prognose ist in solchen Fällen wesentlich abhängig von der Natur des Fiebers und von der Art der etwa vorhandenen Localerkrankung.

In manchen Fällen entsteht der Zustand durch Urämie. Und auch dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein geschwächtes Gehirn handelt, welches auf eintretende urämische Intoxication leichter reagirt als ein bisher gesundes. — Eine solche Deutung ist zulässig, wenn die geringe Menge und die Beschaffenheit des Harns eine schwere Nierenerkrankung erkennen lässt, wenn heftige Kopfschmerzen mit Erbrechen vorhanden sind, und besonders dann, wenn Convulsionen mit nachfolgendem Koma vorkommen. Die Prognose ist im allgemeinen ungünstig; doch ist, falls keine anderweitigen Localerkrankungen vorhanden sind und die Urinabscheidung bald sich wiederherstellt, ein günstiger Ausgang nicht ganz unmöglich.

Endlich kann der typhoide Zustand entstehen durch die Giftwirkung, welche die von den Cholerabacillen oder von anderen Mikroorganismen gebildeten Produkte ausüben. Da in diesem Stadium der Krankheit die Resorption im Darm wiederhergestellt ist, so können die verschiedenartigen Toxine in das Blut aufgenommen werden und ihre giftigen Wirkungen entfalten. An solche Toxinwirkung wird man zu denken haben, wenn Fieber und bemerkenswerte Localerkrankungen fehlen und namentlich eine bedeutende Nierenerkrankung mit Harnretention nicht vorhanden ist. Aber auch

in zahlreichen anderen Fällen ist an die Möglichkeit zu denken, dass neben den anderen Ursachen auch noch derartige Giftwirkungen bei der Entstehung des Zustandes mitbetheiligt seien. Ueberhaupt sind die Fälle nicht selten, in denen wir Grund zu der Annahme haben, dass beim Zustandekommen des Status typhosus mehrere der genannten Ursachen zusammengewirkt haben, und dass namentlich durch den geschwächten Zustand des Gehirns die Wirkung aller anderen Schädlichkeiten erleichtert war.

Unausgebildete Fälle.

In einer Choleraepidemie kommen neben den schweren Cholerafällen auch leichtere Fälle vor, die ätiologisch zur Cholera gehören, insofern sie ebenfalls durch die specifischen Krankheitserreger der Cholera hervorgerufen werden, bei denen aber die schweren Erscheinungen und die Gefahren der ausgebildeten Cholera nicht eintreten.

Als Cholera leichteren Grades oder Cholerine bezeichnet man die Anfälle, bei welchen die charakteristischen Erscheinungen der Cholera vorhanden sind, aber in geringerer Ausbildung. Ohne oder mit vorhergegangener prodromaler Diarrhoe erfolgt eine Reihe von wässerigen Ausleerungen, die aber immer noch gallig gefärbt sind, häufig kommt es auch zum Erbrechen. Es besteht Schwächegefühl, Unbehagen und Druck in der Magengegend, der Puls wird oft schwach, verschwindet aber nicht ganz, die Temperatur der peripherischen Theile kann etwas herabgehen, in einzelnen Fällen stellen sich auch Wadenkrämpfe ein, die Harnsecretion wird spärlich, ohne aber vollständig zu versiegen. Vorher entkräftete Menschen können einem solchen Anfall erliegen: auch kann jederzeit durch Steigerung der Entleerungen der Uebergang in ausgebildete Cholera mit Reisswasserstühlen erfolgen. Wenn dagegen die Entleerungen bald aufhören und nicht etwa ein Rückfall eintritt, so erfolgt meist schnelle Genesung; doch können auch Andeutungen von Reactionsercheinungen oder selbst leicht typhoide Zustände nachfolgen.

Choleradiarrhoe nennt man die leichtesten Fälle, bei denen es nur zu einer der prodromalen Diarrhoe entsprechenden Erkrankung kommt, die einige Tage oder auch eine Woche und länger andauert und dann aufhört, ohne dass irgend welche bedeutendere Krankheitserscheinungen aufgetreten sind. Ob dies geschehen, oder ob ein eigentlicher Choleraanfall folgen werde, lässt sich im einzelnen Falle nicht voraussehen; auch hängt der Verlauf wenigstens zum Theil von dem Verhalten des Kranken in diätetischer Beziehung ab.

Die Fälle von Cholerae und Choleradiarrhoe scheinen bei manchen Epidemien zahlreicher als die ausgebildeten Cholerafälle zu sein. Doch kommen daneben häufig noch Fälle vor, bei denen es sich um eine Diarrhoe aus anderen Ursachen handelt, die also ätiologisch nicht zur Cholera zu rechnen sind. Die sichere Entscheidung, ob ein Fall wirklich zur Cholerae oder Choleradiarrhoe gehöre, kann nur gegeben werden durch den Nachweis der Cholera-bacillen in den Entleerungen.

Endlich ist in den letzten Jahren häufig beobachtet worden, dass während einer Epidemie bei einzelnen Menschen, die weder an Diarrhoe litten, noch irgend welche andere Krankheitserscheinungen darboten, wirkliche Cholera-bacillen in den Stuhlentleerungen sich fanden. Es sind dies die Fälle von Infection ohne klinische Symptome, bei denen man annehmen muss, dass entweder die Bacillen nicht die volle Virulenz hatten, oder, was wahrscheinlicher ist, dass bei den betreffenden Menschen die individuelle Disposition zur Erkrankung gefehlt habe. Es sind diese Beobachtungen von besonderer Wichtigkeit, indem sie einerseits erklärlich machen, dass zur Zeit einer Epidemie auf Diätfehler oder andere Schädlichkeiten der Ausbruch wirklicher Cholera folgen kann, und indem sie andererseits zeigen, dass möglicherweise ein Mensch, der selbst gar nicht erkrankt, die Krankheit von einem Ort an einen anderen verschleppen kann. Auch Reconvalescenten von Cholera können in einzelnen Fällen noch wochenlang entwicklungsfähige Bacillen in ihrem Darmkanal beherbergen.

Anatomische Veränderungen.

Wenn der Tod auf der Höhe des Anfalls oder im asphyktischen Stadium erfolgt ist, so findet man in der Leiche einerseits die Veränderungen, welche einem besonders heftigen acuten Katarrh des Darms und namentlich des unteren Dünndarms entsprechen, und andererseits die Folgen einer ungewöhnlichen Wasserverarmung des Blutes und der Gewebe und einer schweren Störung der Circulation. Dagegen werden grobe Zerstörungen und überhaupt besonders augenfällige Veränderungen der Organe als Folgen der Cholera vermisst. Je schneller der Tod erfolgt ist, desto geringer pflegen die Veränderungen in der Leiche zu sein. Deshalb ist bei Menschen, die vorher durch andere Krankheitszustände geschwächt waren und darum dem Choleraanfall sehr früh erlegen sind, der Befund, so weit er die Cholera angeht, verhältnismässig unbedeutend, und ebenso verhält es sich häufig bei den ersten Fällen einer Epi-

demie, bei denen oft der Anfall besonders heftig auftritt und sehr schnell zum Tode führt.

Es ist deshalb häufig die Behauptung ausgesprochen worden, dass der Leichenbefund bei der Cholera nicht im Verhältnis stehe zu der Schwere und der Bösartigkeit der Krankheit, und man hat daraus nicht selten folgern wollen, dass die Cholera, etwa ähnlich wie der exanthematische Typhus, bei dem auch ein solches Missverhältnis zwischen den schweren Krankheitserscheinungen und dem Leichenbefunde besteht, eine Allgemeinkrankheit sei, dass dabei im Blute besondere bisher nur ungenügend bekannte Vorgänge sich abspielen müssten, die durch toxische Wirkungen oder auf irgend eine andere Weise das Leben vernichten. In Wirklichkeit haben solche Annahmen keinen genügenden Grund. Wenn man die im Darm stattfindenden Vorgänge und ihre Folgen richtig würdigt, so erscheint der Leichenbefund vollständig den während des Lebens beobachteten Erscheinungen entsprechend. Ich verweise in dieser Beziehung zunächst auf die früheren Darlegungen über die Pathogenese der Krankheitserscheinungen (S. 49).

Bei den im Anfall oder im Stadium asphycticum Gestorbenen erscheint die ganze Leiche eingeschrumpft, die Haut ist welk und runzelig, die Augen liegen tief, sind meist halb offen, zeigen an den unbedeckten Stellen Eintrocknungserscheinungen, die Nase ist spitz vorstehend, die Wangen sind eingesunken, die Jochbeine stark hervortretend. Die Finger sind gekrümmt, Arme und Beine stehen in Beugstellung, mit stark hervortretenden Muskelbäuchen (sogenannte Fechterstellung). Die während des Lebens vorhandene Cyanose zeigt sich noch in einer dunklen, mehr grauen Färbung der ganzen Oberfläche, viele Hautstellen lassen noch Injection der feineren Venen erkennen und sind dadurch blaugrau bis violett gefärbt, namentlich die Lippen, die Nägel, die Finger und Zehen zeigen noch deutliche Cyanose. Die Todtenstarre stellt sich früh ein, ist stark ausgebildet und dauert lange an; bei ihrem Eintritt kommen oft merkliche Bewegungen der Extremitäten und besonders der Finger vor. Zuweilen beobachtet man eine postmortale Temperatursteigerung; die Leiche erkaltet langsam. Die Fäulnis tritt, wohl wegen des geringen Wassergehalts, erst spät ein.

Das Unterhautgewebe ist auffallend fest und trocken, die Muskeln haben eine dunkelrothe Farbe. Die meisten Organe zeichnen sich aus durch ungewöhnliche Trockenheit. Die serösen Häute sind auffallend schlüpfrig infolge eines zähen, klebrigen, fadenziehenden Ueberzuges, der abgestossene und zum Theil schleimig umgewandelte Epithelien enthält. Auch auf den Schleimhäuten ist das Epithel

stellenweise gelockert oder abgestossen. Das Blut ist zum grossen Theil in den grossen Venenstämmen und im rechten Herzen angehäuft, es ist dunkel, dickflüssig, oft mit weichen, dunklen, zuweilen auch mit speckhäutigen Gerinnseln. Die farblosen Blutkörperchen sind vermehrt.

Bei Eröffnung der Bauchhöhle ist ausser dem schlüpfrigen und klebrigen, schleimige Fäden ziehenden Ueberzug der Oberfläche des Peritoneum gewöhnlich besonders auffallend eine rosenrothe Färbung des Dünndarms im ganzen oder besonders in seinen unteren Theilen, die auf starker Gefässinjection beruht, während der Magen und der Dickdarm meist die gewöhnliche Farbe haben. Die Darmschlingen sind zum grossen Theil noch gefüllt und schwappend. Die Menge der im ganzen Darmtractus noch enthaltenen Flüssigkeit beträgt nicht selten 3 bis 4 Liter. Im unteren Dünndarm und im Dickdarm zeigt die Flüssigkeit alkalische Reaction, während im Magen zuweilen noch saure Reaction vorhanden ist. Die Flüssigkeit entspricht in ihrer Beschaffenheit den früher beschriebenen Reisswasserstühlen; sie enthält oft grössere Epithellamellen, die zum Theil schon während des Lebens abgestossen sind. Die Schleimhaut des Darms zeigt nirgend gallige Färbung. Im Dünndarm und besonders im Ileum gegen die Ileocöcalklappe zunehmend ist sie geröthet, die feineren Venenverästelungen sind stark injicirt, oft finden sich in der Schleimhaut kleinere und grössere Blutungen, und auch dem Inhalt des Darms kann mehr oder weniger Blut beigemischt sein. Seltener kommt es vor, dass in der Leiche die Injection der Schleimhaut bereits verschwunden ist. Die Schleimhaut ist mehr oder weniger ödematös geschwellt, und nicht selten erstreckt sich diese Schwellung auch auf die anderen Schichten der Darmwand, so dass der ganze Darm auffallend schwer erscheint. Sonst zeigt die Schleimhaut keine grösseren Läsionen, und erst die genauere Untersuchung lässt wichtige Veränderungen erkennen. An manchen und oft recht ausgedehnten Stellen fehlt das Epithel, und wo es noch erhalten ist, lässt es sich leicht abstreifen; die Darmzotten sind stellenweise an ihrer Spitze oder auch im grössten Theil ihres Gewebes nekrotisch. Die geschlossenen Follikel des Darms, sowohl die solitären als die Peyerschen Drüsenhaufen, sind häufig von einer stärkeren Gefässinjection umgeben, sie sind angeschwollen, oft bis zu Hanfkorngrosse und darüber, zuweilen durch eine mehr feste Infiltration, zuweilen durch Flüssigkeitsaufnahme, die auch noch postmortal durch Diffusion von dem wässerigen Darminhalt aus vermehrt werden kann; oft sind einzelne Follikel geplatzt, und es kann vorkommen, dass Peyersche Drüsenplatten infolge des Platzens zahlreicher Follikel

ein reticulirtes Aussehen haben. Die specifischen Cholerabacillen finden sich nicht nur im Inhalt des Darms, sondern auch, und zwar oft herdweise zusammenliegend, in der Darmwandung, namentlich im Innern der schlauchförmigen Darmdrüsen und in den Darmzotten, zuweilen auch in den tieferen Schichten der Schleimhaut und im submucösen Gewebe. In einzelnen Fällen zeigt auch der obere Theil des Dickdarms eine ähnliche Injection und Schwellung wie der Dünndarm. Der Magen ist mit Flüssigkeit gefüllt, die in einzelnen Fällen noch Speisereste enthält. Die Schleimhaut zeigt keine constanten Veränderungen; sie ist zuweilen im ganzen oder in einzelnen Theilen blutreich, oft mit zähem Schleim überzogen, etwas geschwollen, enthält nicht selten kleine Blutergüsse. Als zufälliger Befund am Darm sind noch zu erwähnen die zuweilen vorkommenden frischen, in der Agonie entstandenen Invaginationen. Die Gefäße des Mesenteriums sind blutgefüllt, die Mesenterialdrüsen, namentlich die dem unteren Dünndarm entsprechenden, sind häufig in mässigem Grade angeschwollen.

Die übrigen Unterleibsorgane mit Ausnahme der Nieren zeigen nur wenig charakteristische Veränderungen. Die Leber ist blutarm, trocken, schlaff und brüchig. Die Gallenblase enthält zähe dunkle Galle, die auf Druck ohne Hindernis sich in das Duodenum entleert. Die Milz ist klein, schlaff, gerunzelt, auf der Schnittfläche blutarm und trocken. Bei Weibern finden sich häufig Blutergüsse in der Schleimhaut des Uterus, in den Ovarien, nicht selten auch im Parenchym der Geschlechtsorgane und im subserösen Gewebe.

Die Nieren erscheinen dem blossen Auge nicht auffallend verändert; auf der Schnittfläche sind sie dunkelroth durch venöse Hyperämie, die Rindensubstanz ist leicht geschwellt. Die mikroskopische Untersuchung lässt aber schon deutlich die Anfänge der Degeneration nachweisen: die Epithelien der Rindensubstanz sind im Zustande der trüben Schwellung, zeigen stellenweise Zerfall des Protoplasma oder enthalten auch schon Fettkörnchen; in den gewundenen Harnkanälchen finden sich oft schon hyaline Cylinder und Bruchstücke von Epithelien. Im Nierenbecken ist meist etwas schleimige, abgestossene Epithelien enthaltende Flüssigkeit. Die Harnblase ist leer oder enthält etwas Schleim oder geringe Mengen von trübem Urin.

Die Sinus der Dura mater, die Arterien und Venen des Gehirns und der Gehirnhäute sind mit dunklem, dickflüssigem Blut gefüllt, nicht selten finden sich kleine Ekchymosen. Die Gehirnsubstanz zeigt keine besonderen Veränderungen. In den Ventrikeln findet sich oft noch etwas Flüssigkeit, die weichen Gehirnhäute sind zuweilen leicht

ödematös. Die Lungen retrahiren sich gut bei Eröffnung der Brusthöhle, die Pleurablätter haben denselben klebrigen Ueberzug wie die übrigen serösen Häute, enthalten oft kleine Blutaustritte. Die Lungen sind auffallend trocken, in den abhängigen Stellen etwas blutreicher, zeigen aber sonst weder Hypostasen noch Oedem. In den grösseren und kleineren Luftwegen ist keine Flüssigkeit enthalten, nur etwa stellenweise etwas zäher Schleim. Das Pericardium enthält keine oder nur wenige Tropfen Flüssigkeit, in manchen Fällen ist es pergamentartig trocken; häufig finden sich darin und ebenso im Epicardium in der Nähe der Herzbasis kleine Ekchymosen. Das linke Herz ist meist zusammengezogen, das rechte weit und mit Blut gefüllt. Die Lungenarterie und oft auch der Anfangstheil der Aorta enthält reichlich Blut, die übrigen Arterien sind zusammengezogen und leer.

Wenn der Tod in einer späteren Periode und namentlich im Typhoid erfolgt ist, so ist der Befund ein wesentlich anderer, um so mehr, je später der Tod eingetreten ist. Die Erscheinungen der Wasserverarmung und der schweren Circulationsstörung haben abgenommen oder sind verschwunden. Die äussere Erscheinung der Leiche entspricht mehr dem Aussehen der an anderen Krankheiten Gestorbenen: die Cyanose ist verschwunden, die Schrumpfung der Haut geringer oder nicht mehr vorhanden, die Todtenstarre ist weniger stark, die Fäulnis tritt früher ein. Oft findet sich ein schwärzlicher Belag an Lippen, Zunge und Zahnfleisch, nicht selten auch Soor in Mund- und Rachenhöhle. Das Unterhautfettgewebe und die Muskeln sind nicht mehr trocken, auf den serösen Häuten ist das Epithel grossentheils regenerirt, und sie zeigen wieder mehr die gewöhnliche glatte feucht-spiegelnde Oberfläche. Am Darm ist die Injection der Serosa und der Schleimhaut verschwunden; er ist nicht mehr mit wässerigem Transsudat gefüllt, sondern enthält gewöhnlich breiige und gallig gefärbte Kothmassen, zuweilen auch viel Schleim, Gase sind wieder reichlich vorhanden. Die Darmschleimhaut zeigt häufig ein annähernd normales Verhalten: die Hyperämie ist verschwunden, die Epithelialdecke grossentheils wiederhergestellt, die Follikel sind abgeschwollen. In anderen Fällen trifft man noch Ueberreste von Blutergüssen oder die unter den Nachkrankheiten aufgeführten croupösen und diphtheritischen Entzündungen oder als deren Folgen mehr oder weniger tiefgreifende Substanzverluste. In den nekrotischen Schorfen finden sich grosse Mengen von verschiedenartigen Mikroorganismen. Die Cholera bacillen sind in vielen Fällen sowohl im Darminhalt als in der Darmschleimhaut nicht mehr aufzufinden; doch kommt es auch vor, dass sie

selbst 14 Tage oder länger nach Beginn der Krankheit noch nachgewiesen werden können. Die übrigen Unterleibsorgane sind wieder blutreicher und von normalem Turgor. Die Milz ist in einzelnen Fällen vergrössert, enthält zuweilen Infarkte. Die Gallenblase ist mit dünnflüssiger Galle gefüllt.

In den Nieren sind die Veränderungen weiter vorgeschritten. Sie haben an Volumen zugenommen, die Kapsel ist gespannt, leicht ablösbar. Hauptsächlich ist die Rindensubstanz verbreitert: sie zeigt auf der Schnittfläche geringen Blutgehalt, starke Trübung und eine blassröthliche bis gelbliche Farbe, während die blutreicheren Markkegel sich durch dunkelrothe Farbe abheben. In der Rindensubstanz sind die Epithelien grossentheils degenerirt: sie enthalten Fettkörnchen oder sind zu Detritus zerfallen oder befinden sich im Zustande der Coagulationsnekrose. In den gewundenen Harnkanälchen und den Schleifen finden sich hyaline und körnige Cylinder, fettiger Detritus und Ueberreste von zerfallenen Epithelien. Die Gefässkapseln sind meist weniger verändert. In der dritten Woche nach Beginn der Krankheit werden die Epithelien der gewundenen Harnkanälchen bereits zum grossen Theil regenerirt gefunden. Die Blase ist wieder mit Harn gefüllt, der oft noch Eiweiss und Cylinder enthält. Die Blasenschleimhaut zeigt häufig Ekchymosen, zuweilen auch croupöse oder diphtheritische Auflagerungen, ebenso bei Weibern die Schleimhaut des Uterus und der Vagina.

Die weichen Gehirnhäute zeigen gewöhnlich mehr oder weniger starkes Oedem, die Gehirnventrikel enthalten mehr Flüssigkeit als normal. In den Lungen finden sich häufig Hypostasen und Oedem, zuweilen auch Infarkte oder die verschiedenen unter den Nachkrankheiten aufgeführten pneumonischen Prozesse. Die Bronchien sind oft stark geröthet und haben reichlich schleimigen Inhalt. Im Pericardium ist wieder mehr Flüssigkeit vorhanden. Das Herz ist schlaff, enthält häufig fest eingefilzte Gerinnsel. Das rechte Herz ist gewöhnlich noch ausgedehnt und mit Blut gefüllt; das Blut ist weniger dick und weniger dunkel. Nicht selten kommen in verschiedenen Organen, in der Leber, den Speicheldrüsen, den Muskeln und namentlich auch in der Herzmuskulatur die deutlichen Anfänge der parenchymatösen Degeneration zur Beobachtung. Ausserdem können auch noch andere den früher aufgeführten Nachkrankheiten entsprechende Veränderungen sich finden und namentlich in geringerer oder grösserer Ausdehnung croupöse Auflagerungen oder diphtheritische Schorfe auf verschiedenen Schleimhäuten. Die während des Lebens etwa vorhandenen Exantheme pflegen an der Leiche nicht mehr erkennbar zu sein; nur die Hämorrhagien, die Furunkel, die

phlegmonösen und gangränösen Prozesse sind noch deutlich nachzuweisen.

Endlich können die Leichen der an Cholera Gestorbenen noch mancherlei pathologische Befunde ergeben, die mit der Cholera nichts zu thun haben, sondern ganz zufälligen Complicationen entsprechen.

Diagnose.

Die Erscheinungen der Cholera sind so auffallend und so bezeichnend, dass in der weit überwiegenden Mehrzahl der ausgebildeten Fälle die Diagnose leicht ist, und dass die Krankheit in der Regel auch von dem Nichtarzt richtig erkannt wird. Die Unterscheidung von der Cholera nostras wird gewöhnlich gegeben durch die weit stärkere epidemische Ausbreitung, durch den weit schwereren Verlauf und den in zahlreichen Fällen erfolgenden tödlichen Ausgang.

Aber dennoch erheben sich nicht selten Schwierigkeiten. Es ist schon bei einzelnen Epidemien im Anfang darüber gestritten worden, ob es sich um wirkliche asiatische Cholera oder um Cholera nostras handle, freilich am häufigsten dann, wenn man darauf ausging, das Auftreten wirklicher Cholera möglichst lange zu vertuschen. Ausserdem aber gilt das, was von der Leichtigkeit der Diagnose gesagt wurde, nur im allgemeinen, nicht aber für jeden einzelnen Fall. Alte Leute, Phthisiker oder sonst Geschwächte können an Cholera sterben, bevor die Erscheinungen sehr auffallend geworden sind. Auch kommt es im Verlauf einer Choleraepidemie vor, dass Fälle von Cholera nostras nicht von der eigentlichen Cholera unterschieden werden, oder dass Leute, die von Cholera sicca gehört haben, eine Darmeinklemmung oder eine Peritonitis mit Erbrechen und schwerem Collapsus für Cholera ansehen. Eine acute Vergiftung mit Arsenik, mit Kupfersalzen, mit Brechweinstein oder mit Quecksilbersublimat kann zur Zeit einer Choleraepidemie für Cholera gehalten werden. Zwar wird bei solchen Vergiftungen, wenn eine ärztliche Beobachtung stattgefunden hat, die Unterscheidung meist nicht schwer sein: ausser den etwaigen anamnesticen Erhebungen wird gewöhnlich das schon vor der Diarrhoe auftretende heftige Erbrechen, bei dem die Massen oft Blut enthalten, ferner die weniger reichlichen Stuhlentleerungen, die nicht reiswasserähnlich sind, endlich die heftigen Schmerzen darauf hinweisen, dass es sich nicht um Cholera handelt. Aber wo ärztliche Beobachtung fehlte, kann wohl ein Irrthum vorkommen.

Im Jahre 1867 war ich als Mitglied des Sanitätscollegiums in Basel mitbetheiligt bei der Beurtheilung eines Falles, der als an Cholera gestorben angezeigt worden war, und bei dem man wegen der Prophylaxis auch bereits die Wäsche, das Bettzeug u. s. w. verbrannt hatte. Der Leichenbefund war der Art, dass wohl Cholera hätte angenommen werden können; unter anderem wurden auch im Darm die Zooglocahaufen, auf die kurz vorher Klob die Aufmerksamkeit gelenkt hatte, gefunden. Aber einige leichte Erosionen und oberflächliche Schorfbildungen in der Magenschleimhaut erregten Verdacht, und die Untersuchung des Mageninhalts ergab sofort, dass es sich um eine acute Arsenikvergiftung handelte. Der Fall ist von C. E. E. Hoffmann beschrieben worden.

Besonders schwierig kann die Diagnose sein, wenn noch keine Epidemie besteht, sondern wenn es sich um die ersten Fälle handelt. Zwar zeichnen sich diese ersten Fälle häufig durch den besonders stürmischen und schnell tödlichen Verlauf aus: dabei lassen während des Lebens die äusserst reichlichen Darmentleerungen und die schnell darauf folgenden Erscheinungen der schweren Circulationsstörung und der Wasserverarmung des Körpers, in der Leiche die rosenrothe Färbung des Dünndarms, die Füllung des Darms mit reisswasserähnlicher Flüssigkeit, die Leerheit der Blase gewöhnlich keinen Zweifel an der Natur der Krankheit aufkommen. Aber auch ein ungewöhnlich schwerer Fall von Cholera nostras kann die gleichen Erscheinungen darbieten. Und wenn es sich um eingeschleppte Fälle handelt, so können diese auch einen langsameren Verlauf nehmen, oder es können unausgebildete Fälle sein, die wenig charakteristisches haben. Aber gerade die Diagnose dieser eingeschleppten Fälle ist von besonderer Wichtigkeit; denn nur wenn sie frühzeitig erkannt werden, kann man hoffen, dass es gelingen werde, die Epidemie im Entstehen zu unterdrücken. Es würde eben so verkehrt sein, jeden verdächtigen Fall für Cholera zu erklären und dadurch vielleicht eine unnöthige Beunruhigung der Bevölkerung zu veranlassen, als einen wirklichen Cholerafall zu übersehen und damit die Möglichkeit einer epidemischen Verbreitung zuzulassen. Glücklicherweise besitzen wir gegenwärtig in der Untersuchung auf Bacillen ein Mittel, welches fast in allen Fällen eine sichere Entscheidung gibt. Wo das Ergebnis der Untersuchung positiv ausfällt, ist mit Sicherheit Cholera erwiesen, wo es bei rechtzeitiger und sachkundiger Untersuchung negativ gewesen ist, da kann zwar nicht mit der gleichen Sicherheit, aber doch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit das Vorhandensein von asiatischer Cholera in Abrede gestellt werden.

R. Koch hat (1893) eine genaue Darstellung der Untersuchung auf Cholerabacillen gegeben, wie sie sich im Institut für Infections-

krankheiten auf Grund umfangreicher Erfahrungen bewährt hat. Es gehören dazu folgende Theile:

1. Mikroskopische Untersuchung. Aus dem zu untersuchenden Object (Stuhlentleerung des Kranken oder Darminhalt der Leiche) wird eine Schleimflocke entnommen, daraus ein Deckglaspräparat hergestellt und mit verdünnter Ziehlscher Fuchsinlösung gefärbt. In solchen Präparaten findet man die Cholera bacillen zuweilen in Reinkultur, in anderen Fällen gemischt mit den gewöhnlichen Darmbakterien, unter denen meist *Bacterium coli* vorherrscht; in anderen Fällen endlich sind die Cholera bacillen nicht mehr sicher zu erkennen. Wenn es sich um eine Reinkultur handelt, oder wenn neben *Bacterium coli* die Cholera bacillen in überwiegender Zahl vorhanden sind, so liegen sie in der Regel, und zwar an den Stellen, wo der Schleim bei der Präparation fadenförmig ausgezogen ist, in charakteristisch geformten Gruppen beisammen, indem sie Häufchen bilden, in denen die einzelnen Bacillen sämmtlich dieselbe Richtung haben. Auch wo solche charakteristische Gruppierung fehlt, wo aber zahlreiche Bakterien von dem Aussehen der Cholera bacillen vorhanden sind und daneben nur noch *Bacterium coli* gefunden wird, kann mit Sicherheit asiatische Cholera angenommen werden. In dieser einfachen Weise konnte etwa in der Hälfte der Fälle binnen wenigen Minuten die Diagnose gestellt werden, und die weitere Vervollständigung der Prüfung, die niemals unterlassen werden darf, hat ausnahmslos die vorläufigen Diagnosen bestätigt.

2. Peptonkultur. In eine sterilisirte Lösung von 1 Procent Pepton und 1 Procent Kochsalz, der man, wenn sie nicht schon deutlich alkalisch ist, etwas kohlen-saures Natron zusetzt, bringt man eine oder einige Platinösen der zu untersuchenden Flüssigkeit oder einige Schleimflockchen und lässt sie bei 37° C. stehen. Sobald die Flüssigkeit die erste Trübung zeigt, werden mit der Platinöse Tröpfchen von der Oberfläche entnommen und mikroskopisch untersucht. Wenn in dem Aussaatmaterial die Cholera bacillen reichlich vorhanden waren, findet man oft schon nach sechs Stunden an der Oberfläche der Peptonlösung eine Reinkultur. Wenn ursprünglich weniger Cholera bacillen vorhanden waren, so erscheinen sie erst später an der Oberfläche und oft mehr oder weniger gemischt mit Fäcalbakterien (hauptsächlich *Bacterium coli*), so dass die Untersuchung noch Zweifel lassen kann, ob es sich wirklich um Cholera bacillen handle. Jedenfalls ist, wenn solche überhaupt vorhanden waren, nachher die weitere Untersuchung und Isolirung beträchtlich erleichtert. Es kann auch von Vortheil sein, von einer ersten Peptonkultur, die nur wenige Kommabacillen erkennen lässt, sofort

eine zweite Generation in Peptonlösung zu kultiviren, um eine weitere Anreicherung zu erzielen. — Später werden auch an der Oberfläche der Peptonlösung die Cholera-bacillen von anderen Bakterien überwuchert und verdrängt.

3. Gelatineplattenkultur. Die Bacillenkolonien in Gelatineplatten sind so charakteristisch, dass diese Kultur nicht entbehrt werden kann; Pepton- und Gelatineplattenkultur müssen sich gegenseitig ergänzen. Auch wo die direkte Anwendung des Gelatineplattenverfahrens nicht zur sicheren Entscheidung führen würde, erhält man, wenn vorher durch Peptonkultur das Objekt an Cholera-bacillen angereichert worden ist, reichliche charakteristische Kolonien. Bei einer gut präparirten 10procentigen Gelatine liegt die günstigste Temperatur bei 22°; dabei erreichen die Kolonien in 15 bis 20 Stunden das charakteristische Aussehen. Eine höhere Temperatur würde freilich das Wachstum der Kolonien befördern, aber auch Erweichen der Gelatine und Zerfliessen der Kolonien zur Folge haben.

4. Agarplattenkultur. Das Aussaatmaterial wird auf der Oberfläche der Agarplatte ausgebreitet. Die Kolonien sind weniger charakteristisch und müssen deshalb auch noch mikroskopisch untersucht werden. Der Vortheil des Verfahrens liegt aber darin, dass die Agarkultur einer Temperatur von 37° ausgesetzt werden kann und deshalb schon nach acht bis zehn Stunden genügende Kolonien liefert.

5. Die Cholera-roth-Reaction (Indolreaction). Schon seit langer Zeit war es bekannt, dass Cholera-darminhalt mit Salpetersäure (die salpetrige Säure enthält) eine Rothfärbung gibt. Reinkulturen von Cholera-bacillen färben sich, wie von Poehl, von Bujwid und von Dunham gefunden wurde, auch bei Zusatz von reiner Schwefelsäure oder Salzsäure rosa bis hochroth, indem Nitrosoindol, das sogenannte Cholera-roth, entsteht. Diese Färbung zeigt sich bei Zusatz von Säure nur dann, wenn gleichzeitig Indol und salpetrigsaures Salz vorhanden ist. Beides wird durch die Cholera-bacillen gebildet, das erstere aus den eiweissartigen Stoffen des Nährbodens, das andere durch Reduction der vorhandenen salpetersauren Salze. Es gibt auch zahlreiche andere Bakterien, die Indol produciren, und andere, die Nitrate zu Nitriten reduciren; aber bis vor kurzem waren keine Bakterien bekannt, die beides leisten und zugleich nach ihrem Aussehen mit den Cholera-bakterien hätten verwechselt werden können, und deshalb wurde von R. Koch der Cholera-roth-Reaction ein sehr hoher diagnostischer Wert zugeschrieben. Wenn auch gegenwärtig diese Reaction, seitdem man gefunden hat, dass sie auch bei anderen Kommabacillen vorkommt

(M. Neisser, C. Günther), nicht mehr als entscheidend angesehen werden kann, so ist doch zuzugestehen, dass sie immer noch neben den anderen Kriterien eine gewisse Bedeutung hat. Die Reaction wird am besten mit Peptonkulturen angestellt.

6. Der Thierversuch. Geringe Mengen von den auf Agar gewachsenen Kulturen, in etwas sterilisirter Bouillon vertheilt und einem Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingespritzt, tödten das Thier unter Temperaturabfall.

Die angegebenen Methoden und oft schon die zuerst angeführten sind in der Mehrzahl der Fälle vollkommen ausreichend, um mit Sicherheit die Cholera bacillen zu erkennen. Immerhin ist es wünschenswert, dass da, wo es sich um eine praktisch wichtige Entscheidung handelt, nur ein Beobachter, der die Technik solcher Untersuchungen vollständig beherrscht, diese Entscheidung treffe. Es kommen aber auch Fälle vor, bei denen selbst der geübteste Beobachter mit allen diesen Methoden nicht zu einer sicheren Diagnose gelangt. In den letzten Jahren sind Vibrionen, die mit den Cholera mikrobien die grösste Aehnlichkeit haben, in so grosser Zahl bekannt geworden, dass in der That die Unterscheidung der Cholera bacillen etwas unsicher geworden ist; und namentlich bei manchen Wasservibrionen ist die Frage, ob sie zu den Cholera vibrionen gehören und etwa nur degenerirte Abkömmlinge derselben darstellen, noch nicht mit Sicherheit entschieden. Freilich ist diese Unsicherheit mehr von theoretischer als von praktischer Bedeutung, und sie kommt namentlich da, wo es sich nur um Untersuchung von Stuhlentleerungen oder von Darminhalt handelt, nicht leicht in Frage. Aber immerhin wäre die Auffindung eines weiteren unterscheidenden Kriteriums ausserordentlich erwünscht. Vielleicht wird ein solches gegeben durch den von R. Pfeiffer wiederholt hervorgehobenen Umstand, dass das Blutserum von Thieren, die gegen Cholera immunisirt worden sind, eine spezifische tödtliche Wirkung auf die Cholera bakterien ausübt, während andere Bakterienarten eine solche nicht erkennen lassen. Die bestätigenden Untersuchungen von Dunbar (1895) geben sogar der Hoffnung Raum, dass diese Methode auch bei anderen pathogenen Bakterien zur Unterscheidung von morphologisch ähnlichen verwendet werden könne.

Die Unterscheidung zwischen den ausgebildeten Fällen von Cholera und den unausgebildeten ist praktisch von untergeordneter Bedeutung. Man pflegt bei der Cholera statistik die Fälle von Cholera und Cholera diarrhoe, obwohl sie aetiologisch zur Cholera gehören, nicht mitzuzählen, und es ist dies, da sie fast ohne Ausnahme einen günstigen Ausgang nehmen, ohne Zweifel gerecht-

fertigt, sofern es sich um Mortalitätsstatistik handelt. Die Grenze zwischen der Cholérine und der ausgebildeten Cholera ist einigermaßen willkürlich, indem alle Uebergänge vorkommen. Man pflegt zur ausgebildeten Cholera zu rechnen zunächst alle Fälle, bei denen die Stuhlentleerungen nicht mehr gallig gefärbt sind, dann aber auch die Fälle, bei denen es zu vollständiger Anurie kommt oder ein asphyktischer Zustand sich einstellt oder ein ausgebildetes schweres Typhoid nachfolgt.

Prognose.

Die Cholera gehört zu den gefährlichsten Krankheiten. Unter allen in grösseren Epidemien auftretenden Krankheiten hat sie nächst der Pest die grösste Mortalitätsziffer. Zwar ist die Mortalität in den einzelnen Epidemien etwas verschieden; auch ist die Mortalitätsstatistik verschiedener Beobachter nicht immer vergleichbar, indem die Grenze zwischen den ausgebildeten Fällen, die dabei gewöhnlich allein in Rechnung gesetzt werden, und den leichten und unausgebildeten Fällen, die in der Regel gar keine Mortalität haben, nicht immer in gleicher Weise gezogen wird. Man kann aber etwa rechnen, dass von den Kranken mit ausgebildeter Cholera nahezu die Hälfte stirbt. In ausgedehnten und lange dauernden Epidemien, wie sie in grossen Städten vorkommen, bleibt die Gesamtmortalität gewöhnlich unter 50 Procent, in kleineren Epidemien und namentlich an kleinen Orten geht sie häufig über 50 Procent hinaus. In der Regel ist die Mortalität im Anfang am grössten, so dass während des Steigens der Epidemie häufig mehr als die Hälfte der Erkrankten stirbt; besonders die sehr schnell verlaufenden sogenannten foudroyanten Fälle, bei denen in wenigen Stunden der Tod eintritt, pflegen vorzugsweise im Beginn der Epidemie vorzukommen. Zur Zeit der Abnahme der Epidemie geht die Mortalität meist und zuweilen recht beträchtlich unter 50 Procent herab.

Der Tod erfolgt am häufigsten während des eigentlichen Anfalls im Laufe des ersten oder zweiten Krankheitstages; aber auch von denen, die den eigentlichen Anfall überstanden haben, gehen noch viele an Nachkrankheiten zu Grunde. Alle bedeutenderen Complicationen und Nachkrankheiten und besonders auch ein ausgebildeter typhoider Zustand sind in prognostischer Beziehung ungünstig.

Nach den statistischen Zusammenstellungen von Rumpf und Fränkel sind von 7870 Cholerafällen, die während der Hamburger Epidemie von 1892 in Krankenanstalten behandelt wurden, im ganzen 3806 gestorben, davon innerhalb der ersten 24 Stunden nach Beginn des Anfalles 1741,

im Laufe des zweiten Tages 663. Es fallen somit nahezu zwei Drittel der Todesfälle auf die beiden ersten Krankheitstage.

Von 474 Kranken, welche die beiden ersten Tage der Krankheit überlebten, bei denen aber secundäre Krankheitserscheinungen notirt waren, sind 230, also beinahe die Hälfte, gestorben, während von 238 Fällen, die ebenfalls die beiden ersten Tage überstanden hatten, und bei denen keine secundären Krankheitserscheinungen auftraten, nur 30 starben. Unter den secundären Krankheitsprocessen stellte sich prognostisch weitaus am günstigsten das einfache Fieber ohne Complicationen. Unter 170 Fällen dieser Art, welche theils eine einmalige Temperatursteigerung, theils remittirendes Fieber, seltener eine mehrtägige Continua darboten, kam kein Todesfall vor. Weniger günstig gestalteten sich die Fälle, bei denen ulcerirende Darmprocesses, Pneumonien oder Delirien sich an den Anfall anschlossen. Ungünstig stellen sich die Fälle, bei denen das Fieber mit Koma verbunden war oder direkt in dieses überging; unter 41 derartigen Fällen starben 25. Bei weitem am ungünstigsten war das Koma, welches ohne vorausgegangenes Fieber einsetzte und auch weiterhin ohne Fieber mit normalen oder meist subnormalen Temperaturen verlief, oder bei denen nur kurz vor dem Tode eine leichte Temperatursteigerung beobachtet wurde; unter 183 solchen Fällen starben 165.

Der Grad der Gefahr beim Einzelnen hängt zum grossen Theil ab von der Widerstandsfähigkeit des Kranken, und dabei kommen mancherlei individuelle Verhältnisse in Betracht. Von grosser Bedeutung ist das Lebensalter. Kinder unter 10 Jahren haben eine hohe Mortalität, um so höher, je jünger sie sind. Auch alte Leute sind sehr gefährdet: schon vom 50. Jahre an wird das Verhältnis sehr ungünstig, und Leute von 70 oder mehr Jahren überstehen die Krankheit nur selten. Das mittlere Lebensalter ist etwas besser gestellt, und daraus erklärt sich unter anderem, dass beim Militär in Friedensgarnisonen häufig die Mortalitätsziffer verhältnissmässig günstig ist. — Das Geschlecht ist von geringer Bedeutung; doch ist bei Weibern im Durchschnitt die Mortalität vielleicht etwas geringer. Schwangere sind, wenn sie erkranken, besonders gefährdet. Bei den schweren Fällen kommt es gewöhnlich zum Absterben der Frucht und, wenn die Kranke nicht schon früh erliegt, in der Rückbildungsperiode zu Abortus oder Frühgeburt; zuweilen folgen dann diphtheritische Processse in Uterus und Vagina. Auffallend ist, dass bei säugenden Frauen, während alle anderen Secretionen versiegen, häufig die Milchsecretion noch fortdauert.

Von grosser Bedeutung ist der bisherige Gesundheitszustand und die frühere Lebensweise der Erkrankten. Durch vorherige acute oder chronische Krankheit, aber auch durch unregelmässige Lebensweise, durch Mangel und Entbehnung wird nicht nur die Disposition zur Erkrankung erhöht, sondern auch im Falle der Erkrankung die Prognose verschlimmert. Gewohnheitstrinker geben

eine schlechtere Prognose. — Endlich ist auch von Einfluss die Art der Behandlung und Verpflegung. Unter ungünstigen Aussenverhältnissen ist die Mortalität der Erkrankten eine grosse, so z. B. bei den in grossen Massen zusammenströmenden Pilgern in Mekka und an den ostindischen Wallfahrtsorten, auf Auswanderer-, Wallfahrer- und Kulischiffen, ferner aber auch bei Armeen im Felde und endlich auch bei uns an vielen Orten auf dem Lande und in den Städten, wo es an ausreichenden Krankenhäusern fehlt. Uebrigens ist auch ein längerer Transport der Kranken behufs Aufnahme in ein Krankenhaus von ungünstigem Einfluss.

Im einzelnen Falle hängt die Gefahr wesentlich ab von der Intensität der Erkrankung. An unausgebildeter Cholera, wie sie als Cholerine oder Choleradiarrhoe bezeichnet wird, geht höchstens einmal ein schon vorher ganz entkräfteter Mensch zu Grunde. Dagegen steigt die Gefahr mit der Schwere der Krankheitserscheinungen. Die prognostische Bedeutung der einzelnen Krankheitserscheinungen ist bereits im früheren besprochen worden, so namentlich die der Darmentleerungen, des Erbrechen, des Verhaltens der Temperatur und der Harnausscheidung, der Exantheme, der Nachkrankheiten und besonders der als Cholera typhoid bezeichneten Zustände. Wo es zu ausgebildeter Asphyxie gekommen ist, pflegt man noch etwa bei einem Fünftel der Fälle auf Genesung zu rechnen. Bei der Prognose ist aber nie zu vergessen, dass Fälle, die zunächst in leichter Form auftreten, plötzlich in die schwere Form übergehen und unter asphyktischen Erscheinungen tödlich verlaufen können, und dass anderseits Kranke mit besonders schlimmen Erscheinungen ausnahmsweise gegen alle Erwartung sich doch noch erholen.

Therapie.

Eine sehr verbreitete populäre Meinung, die auch von manchen Aerzten getheilt wird, hält die Cholera für eine Krankheit, bei der die Therapie wenig zu leisten vermöge. Diese Ansicht hat eine Berechtigung in Bezug auf die Behandlung, die erst dann anfängt, wenn der Kranke durch den Anfall bereits dem Tode nahe gebracht ist; dann ist es freilich häufig zu spät. Sie ist aber nicht berechtigt in Bezug auf die Behandlung, die früher einsetzt und das Eintreten des schweren lebensgefährlichen Anfalls zu verhüten sucht. Bedeutende Erfolge werden erreicht bei der Behandlung der sogenannten prodromalen Diarrhoe, die in Wirklichkeit schon zur Krankheit gehört und das Stadium derselben darstellt, in dem sie der Heilung noch zugänglich ist. Noch weit grösser aber und wichtiger sind die

Erfolge der Massregeln, welche auf Verhütung der Krankheit ausgehen. Durch die Prophylaxis, wie sie sich in neuester Zeit auf Grund der besseren Kenntnis der Aetiologie entwickelt hat, ist es erreicht worden, dass die Cholera einen grossen Theil ihrer Schrecken verloren hat. Auch in Zukunft wird die Prophylaxis bei weitem der wichtigste Theil der Therapie bleiben.

Prophylaxis.

Wir unterscheiden eine allgemeine Prophylaxis, welche die Veranstaltungen umfasst, durch die das Auftreten und die Ausbreitung der Krankheit verhindert werden kann, und eine individuelle Prophylaxis, welche die Vorsichtsmassregeln angibt, durch die der Einzelne sich gegen die Krankheit schützen kann. Die prophylaktischen Vorkehrungen ergeben sich in der Hauptsache aus der Aetiologie, und man kann sagen, dass im wesentlichen die theoretisch abgeleiteten Massregeln auch durch die Erfahrung als zweckmässig bestätigt worden sind.

Wir können bei dieser theoretischen Ableitung uns zunächst an das Pettenkofersche Schema halten, welches eine Choleraepidemie als das Produkt von X. Y. Z darstellt. Dabei bedeutet X den spezifischen Krankheitserreger, Y die örtliche und zeitliche Disposition und Z die individuelle Disposition. Wenn einer dieser Faktoren = 0 wird, so wird das ganze Produkt = 0; oder mit anderen Worten: eine Choleraepidemie kann nicht entstehen, wenn entweder der spezifische Krankheitserreger nicht vorhanden ist, oder wenn die örtliche und zeitliche Disposition ungenügend ist, oder endlich, wenn die individuelle Disposition fehlt. Wenn es gelänge, einen dieser drei Faktoren vollständig zu beseitigen, so würde die Aufgabe der allgemeinen Prophylaxis erfüllt sein. Aber gegen welchen der drei Faktoren soll sich der Angriff richten? Die Meinungen darüber sind noch einigermaßen getheilt. Die bakteriologische Schule, deren Führer R. Koch ist, geht, ohne übrigens die anderen Faktoren zu vernachlässigen, doch vorzugsweise darauf aus, den spezifischen Krankheitserreger, das X, zu bekämpfen. Pettenkofer und seine Schule legen darauf wenig Gewicht und halten es für die wichtigste Aufgabe, die Ursachen der örtlichen Disposition, also das Y, zu beseitigen. Und endlich Ferráu und die anderen Anhänger der prophylaktischen Impfung möchten das Ziel erreichen durch Aufhebung der individuellen Disposition, des Z. Offenbar würde, wenn eine der drei Parteien die Aufgabe, die sie sich stellt, vollständig lösen könnte, das Vorkommen einer Epidemie sicher verhütet werden können, mag nun das X oder das Y oder das Z ausschliesslich zum Angriffspunkte gewählt worden sein. Leider aber hat bisher keine der drei Parteien, obwohl sie zum Theil recht grosse praktische Erfolge aufzuweisen haben, es zustandegebracht, ihr Angriffsobjekt vollständig auf Null zu reduciren und damit die Entstehung einer Epidemie unmöglich zu machen. — Unter diesen Umständen wird es ohne Zweifel das beste sein, wenn wir alle drei Faktoren ins Auge fassen und jeden einzelnen möglichst klein zu machen suchen; es wird dann auch das Produkt, näm-

lich die Wahrscheinlichkeit der Entstehung einer Epidemie, möglichst klein werden.

Die Verminderung des X und des Y ist im wesentlichen die Aufgabe der allgemeinen Prophylaxis, während die des Z in der Hauptsache in das Gebiet der individuellen Prophylaxis fällt.

Allgemeine Prophylaxis.

Die allgemeine Prophylaxis stellt sich die Aufgabe, Cholera-epidemien zu verhüten oder sie einzuschränken.

Nachdem in den Jahren 1883 und 1884 durch die grosse Entdeckung von R. Koch der Krankheitserreger der Cholera in unzweifelhafter Weise nachgewiesen und so die Krankheitsursache gewissermassen handgreiflich vorgeführt worden war, hatte man einigen Grund zu der Hoffnung, dass es von nun an gelingen werde, das Uebel an der Wurzel anzugreifen und durch Beseitigung der Krankheitsursache, des Pettenkoferschen X, das Entstehen und die Ausbreitung der Epidemien zu verhindern. Diese Hoffnung ist bekanntlich nur zum Theil in Erfüllung gegangen. Unter anderem hat die grosse Hamburger Epidemie von 1892 gezeigt, dass die Kenntnis der Natur des Feindes nicht immer genügt, um ihn sicher abzuwehren; es war eben damals die örtliche Disposition, die in diesem Falle in den Missständen der Wasserversorgung begründet war, so gross, dass bei erfolgter Einschleppung eine Epidemie nicht verhütet werden konnte. Immerhin ist es als ein grosser Erfolg zu bezeichnen, dass damals die Zahl der Epidemien eine so beschränkte geblieben ist. Obwohl die Krankheit nach allen Richtungen verschleppt wurde, so dass im Jahre 1892 in 267 deutschen Ortschaften Fälle vorkamen, und obwohl seither die Gefahr der Einschleppung von Russland her immer noch fortbestanden hat und im Jahre 1894 noch in 157 Ortschaften Cholera aufgetreten ist, hat Deutschland doch, dank den zweckmässigen Anordnungen der staatlichen Behörden und der aufopfernden Thätigkeit der ärztlichen Beobachter, in dieser Zeit im Vergleich zu den Epidemien der früheren Jahrzehnte nur sehr wenig durch die Cholera gelitten. In den drei Jahren 1892—1894 sind mit Einschluss der grossen Hamburger Epidemie in Deutschland doch nicht viel über 10000 Menschen an Cholera gestorben, während in Russland in der gleichen Zeit etwa 800000 Menschen der Krankheit erlegen sind.

Die Erkenntnis, dass es keine Cholera gibt ohne die specifischen Bacillen, und dass diese sich nicht auf weitere Strecken durch die Luft verbreiten, führt theoretisch sofort zu der Folgerung, dass durch Absperrung die Weiterverbreitung der Krankheit verhindert

werden kann. Ueber die praktische Wirksamkeit von Absperrungs- und Quarantänemassregeln sind die Ansichten getheilt. Nicht nur diejenigen Aerzte, welche überhaupt den Cholerabacillen nur eine untergeordnete, der örtlichen Disposition dagegen die wichtigste Rolle bei der Entstehung einer Epidemie zuweisen, erklären alle Absperrungsmassregeln für unwirksam und unzweckmässig, sondern merkwürdigerweise auch manche Anhänger der bakteriologischen Richtung. Sie können dabei sowohl auf die Zustimmung des Handelsstandes rechnen, dessen Interessen durch jede Absperrung schwer geschädigt werden, als auch auf die des übrigen Publikums, soweit bei ihm nicht die Furcht vor der Krankheit die Scheu vor der Belästigung überwiegt.

Freilich müsste die Absperrung, um ganz sicheren Erfolg zu haben, eine vollständige sein und sich nicht nur auf offenbar kranke, sondern auch auf scheinbar gesunde Personen, ja selbst auf Sachen beziehen. Eine solche vollständige Absperrung ist nur selten möglich. So wenig es gelingt, den Schmuggel an den Grenzen zu verhüten, eben so wenig kann man für gewöhnlich eine vollkommen sichere Absperrung gegen Krankheiten durchführen. Wo sie aber durchgeführt werden konnte, da hat sie Erfolg gehabt. So ist z. B. der russische Hof, der im Jahre 1831, etwa 10000 Personen stark, in Peterhof und Zarskojeselo sich vollständig absperrete, von der Krankheit verschont geblieben. Griesinger hat sich viele Mühe gegeben, ein Beispiel aufzufinden, dass die Cholera auf einer kleinen Insel ausgebrochen wäre zu einer Zeit, nachdem lange vorher kein Schiff angekommen war: er hat keinen beweiskräftigen Fall auffinden können. Dass die bei den ersten Epidemien vielfach angeordneten Absperrungen durch Truppencordons und ebenso die später so oft angeordneten Verkehrsbeschränkungen häufig keinen Erfolg hatten, ist leicht erklärlich: sie wurden zuweilen erst eingerichtet, nachdem die Krankheit bereits die Grenze überschritten hatte, und ausserdem wurde scheinbar gesunden Personen meist der Uebergang nicht verwehrt. Dagegen hat eine ernsthafte Quarantäne in Seehäfen in zahlreichen Fällen die Einschleppung der Krankheit verhindert. Noch neuerlichst im Jahre 1892 haben sich die Vereinigten Staaten durch die Quarantänemassregeln gegen Hamburger Schiffe, über deren rigorose Ausführung vielleicht mit einigem Recht geklagt worden ist, von Cholera frei erhalten. Und selbst die gewöhnliche Absperrung ist zuweilen nicht ohne Erfolg gewesen: so blieb Petersburg in den Jahren 1830 und 1831 so lange frei von Cholera, als der sorgfältig in Ausführung gebrachte Truppencordon aufrecht erhalten wurde; erst nachdem er aufgehoben war, weil die Gefahr beseitigt schien,

und weil der Aufstand in Polen eine anderweitige Verwendung der Truppen nöthig machte, gelangte die Cholera nach Petersburg (Juni 1831). Wenn deshalb auch für gewöhnliche Verhältnisse Pettenkofer Recht hat mit der Behauptung (1893), dass der Verkehr nie „pilzdicht“ zu gestalten sei, so ergibt sich daraus doch keineswegs die Folgerung, dass alle Beschränkungen des Verkehrs zu verwerfen seien. In unzähligen Fällen hat eine Einschleppung der Krankheit stattgefunden, wo sie wahrscheinlich durch sehr einfache und nur wenig belastigende Absperrungs- und Quarantänemassregeln hätte verhütet werden können.

Somit wird wohl auch in dieser Sache wie in so vielen anderen der Conflict zwischen Theorie und Praxis am zweckmässigsten zu erledigen sein durch ein Compromiss. Wenn auch die vollständige Absperrung nur in Ausnahmefällen durchzuführen ist, so sollte sie doch immer als das Ideal gelten, dem man sich so weit zu nähern sucht, als die Umstände es gestatten. Es ist schon von grosser Bedeutung, wenn zur Cholerazeit der Verkehr wenigstens so weit beschränkt wird, als es ohne Beeinträchtigung wichtiger Interessen geschehen kann, wenn namentlich alles Zusammenströmen von Menschen, wie es bei Jahrmärkten, Volksfesten, Wallfahrten, Truppenzusammenzügen stattfindet, verhindert wird. In Seehäfen ist eine zweckmässige Quarantäne für alle aus Choleraegenden anlangenden Schiffe von unzweifelhaftem Nutzen.

Aehnliche Grundsätze sind gewöhnlich auch bei den wiederholt zusammengetretenen internationalen Sanitätsconferenzen für die Beschlüsse massgebend gewesen. Wenn der Erfolg nicht immer den Erwartungen entsprochen hat, so liegt dies zum grossen Theil daran, dass die Ausführung der Beschlüsse häufig vieles zu wünschen übrig liess.

Thatsächlich bestehen fast in allen Ländern Vorschriften, durch welche der Verkehr mit Ländern oder mit Seehäfen, in denen Cholera vorkommt, mehr oder weniger beschränkt wird. In der Denkschrift über die Choleraepidemie 1892 finden sich genaue Angaben über die Massregeln, welche die einzelnen europäischen und die wichtigsten aussereuropäischen Länder in dieser Beziehung damals angewendet haben.

Noch wichtiger als die Verkehrsbeschränkungen ist die sorgfältige Ueberwachung der aus Choleraegenden zugereisten Personen, die Isolierung und genaue Beobachtung aller verdächtigen Fälle, die möglichst schleunige Feststellung der Diagnose durch bakteriologische Untersuchung. Es ist diese Aufgabe ausserordentlich schwierig und kann kaum jemals in aller Vollkommenheit gelöst

werden; aber auch eine unvollkommene Lösung ist häufig im Stande, grosses Unheil zu verhüten.

Eigentlich choleraerkrankte Personen, die mit der Eisenbahn reisen, werden gewöhnlich schon von den Schaffnern oder den Mitreisenden als solche erkannt. Die leichteren Fälle dagegen sind besonders gefährlich, da sie auch für die sorgfältigste ärztliche Kontrolle nicht immer mit Sicherheit zu erkennen sind. Endlich kommen auch manche Personen zu Fuss oder mit anderer Fahrgelegenheit aus der verseuchten Gegend über die Grenze. Deshalb ist von grosser Wichtigkeit die weitere Ueberwachung aller in Gast- und Logirhäusern, in Herbergen und Asylen ankommenden oder dort verweilenden Personen. Besondere Schwierigkeit macht die ausreichende Kontrolle von durchreisenden Auswanderern, die oft in grösseren Scharen ankommen.

Da die Cholera ausserordentlich häufig durch den Verkehr auf den Flüssen verschleppt wird, so ist der Schiffsverkehr und die Flösserei sorgfältig zu überwachen. In Deutschland wurden im Jahre 1892 für die einzelnen Stromgebiete besondere Kommissäre nebst dem erforderlichen ärztlichen Personal angestellt, denen die Aufgabe zufiel, Kontrolstationen für die Ueberwachung der Schiffer und Flösser und ihrer Fahrzeuge einzurichten. Auch wurden die Schiffer unter Strafandrohung dazu angehalten, dass sie ihre Abgänge nicht in den Fluss entleerten, und dass sie gutes Trinkwasser aus den ihnen bezeichneten Brunnen an Bord führten.

Ueber die Thätigkeit dieser Controlstationen gibt die schon wiederholt angeführte Denkschrift eine genaue Uebersicht, aus der ich hier nur die Summen zusammenstelle. In den Monaten September bis November wurden

	untersucht		desinfectirt	Erkrankungen festgestellt	
	Schiffe (u. Flösse)	Personen	Schiffe (u. Flösse)	choleraver- dächtige	Cholera
Im Elbegebiet	57 108	205 954	32 851	11	108
Im Rheingebiet	37 078	185 542	21 144	2	5
Im Odergebiet (nebst dem Hafenbezirk Stettin) . . .	31 985	110 994	15 938	6	11
Im Weichselgebiet . . .	29 791	184 890	17 170	2	3
In 4 Flussgebieten . . .	155 962	687 380	87 103	21	127

Auch für das Donaugebiet wurde von der bayrischen Regierung die Ueberwachung des Schiffsverkehrs unter Leitung eines Staatskommissars angeordnet.

Die etwa aufgefundenen Kranken sind zu isoliren und ebenso die verdächtigen Personen. Die Entleerungen der Kranken werden durch sorgfältige Desinfection unschädlich gemacht und, wo es

möglich ist, nachher vergraben. Zur Desinfection ist gegenwärtig vorzugsweise gebräuchlich die Kalkmilch, die aus einem Theil gebranntem Kalk und vier Theilen Wasser hergestellt wird; sie ist ausreichend wirksam, wenn man den Entleerungen etwa gleiche Theile davon zusetzt, durch Umrühren sorgfältig mischt und sie etwa eine Stunde einwirken lässt. Auch Chlorkalk, den man als Pulver unter Umrühren zusetzt, kann dazu verwendet werden. Ich würde zur Desinfection der Entleerungen die rohe Salzsäure oder eine Sublimatlösung von 1 Procent vorziehen.

Ebenso ist die Wäsche, das Bettzeug und überhaupt alles, was mit den Entleerungen möglicherweise in Berührung gekommen ist, unter anderem auch Möbel, Fussboden und Wände zu desinficiren. Wer in dem Krankenzimmer sich aufgehalten hat, denke an die Möglichkeit, dass Kleider und Schuhwerk mit Dejectionen der Kranken in Berührung gekommen sein können. Für Aerzte und Krankenwärter sind, ähnlich wie da, wo strenge Asepsis erforderlich ist, besondere Oberkleider aus Leinwand, die ohne Nachtheil ausgekocht werden können, zweckmässig. Im übrigen ist je nach den zu behandelnden Gegenständen die Desinfection in verschiedener Weise auszuführen. Gegenstände von geringem Wert werden am besten verbrannt. Das demnächst beste Desinfectionsmittel ist das Anskochen in Wasser oder bei Gegenständen, die dies nicht vertragen, die ausreichende Behandlung mit feuchtem Wasserdampf von wenigstens 100° C. Die Desinfection mit heisser Luft oder mit überhitztem trockenem Dampf ist, weil dabei die hohe Temperatur nicht in alle Theile eindringt, weniger sicher. Ein zweckmässiger Desinfectionsapparat, in dem auch grössere Gegenstände und namentlich Matratzen mit heissem Dampf behandelt werden können, ist ohnehin für jede Krankenanstalt ein dringendes Bedürfnis. Auch gibt es transportable Desinfectionsapparate. Schmutz- und Badewasser können durch Zusatz von Kalkmilch bis zu stark alkalischer Reaction oder auch durch Chlorkalk desinficirt werden.

Ausser den bereits genannten Desinfectionsmitteln, wie Kalkmilch, Chlorkalk, Salzsäure, Sublimatlösung können je nach der Art der zu behandelnden Gegenstände noch angewendet werden: Lösung von Kaliseife (3:100), Carbolsäure (5:100), Lysol, Kreolin, Mineralsäuren, Alkalien, Metallsalze u. s. w. Einen gewissen Wert hat für manche Gegenstände ein mehrtägiges Auslüften in der Sonne. Zur Desinfection von Zimmern können auch Schwefelräucherungen, ferner sehr starkes Heizen und nachheriges Auslüften verwendet werden.

Schon im Jahre 1867 hatte ich in Basel Gelegenheit, bei eingeschleppten Fällen solche Massregeln gegen die Weiterverbreitung anzu-

wenden. Von Paris aus, wo damals Cholera vorkam, waren zwei Frauen nach Basel gekommen und dort an Cholera erkrankt. Als in dem sofort zusammenberufenen Sanitätscollegium die Frage erörtert wurde, ob das vorsorglich hergerichtete Choleraspital zu eröffnen sei, hielt ich dies vorläufig für nicht nöthig. In der Ueberzeugung, dass nur die Entleerungen der Kranken den specifischen Krankheitsreger enthalten, und dass diese leicht unschädlich zu machen seien, erklärte ich mich bereit, die beiden Kranken in das Bürgerspital aufzunehmen und die Garantie zu übernehmen, dass von dort aus eine Weiterverbreitung der Krankheit nicht stattfindet. Die Sorge dafür, dass von dem Gasthof aus, in dem die Kranken abgestiegen waren, dies nicht geschehe, übernahm der damalige Physicus Dr De Wette. Die Kranken wurden in eine isolirte Abtheilung des Spitals aufgenommen; es war anhaltend eine zuverlässige Wärterin im Krankenzimmer anwesend, die von mir und den Assistenzärzten sorgfältig controlirt wurde. Die Stuhlentleerungen der Kranken wurden in Porzellangeschirre entleert, in denen sich gepulverter Eisenvitriol befand; unmittelbar nach der Entleerung wurden sie mit roher Salzsäure übergossen und sofort nebst dem zum Spülen des Geschirres verwendeten Wasser im Garten in eine frisch hergerichtete Grube geschüttet, welche nach je 24 Stunden wieder mit Erde gefüllt und mit einer neu gegrabenen vertauscht wurde. Ebenso wurden die erbrochenen Massen behandelt. Wenn etwas davon auf Möbel oder Fussboden gelangte, wurde es sofort mit einer Handvoll Chlorkalk bestreut. Die gebrauchte Wäsche und alles Leinzeug wurde zunächst in einen mit Chlorzinklösung gefüllten Kessel gesteckt und noch am gleichen Tage ausgekocht. — Eine der Kranken starb, die andere wurde gesund. Eine Weiterverbreitung fand nicht statt.

Bei allen diesen Massregeln sollte als Regel festgehalten werden, dass man im Zweifelsfalle lieber zu viel thue als zu wenig. Die Erfahrung lehrt, dass da, wo nur das angeordnet wird, was durchaus nothwendig erscheint, zuweilen der Zweck nicht vollständig erreicht wird, indem nicht selten durch kleine und scheinbar unbedeutende Versäumnisse des untergeordneten ausführenden Personals in den Vorsichtsmassregeln eine Lücke entsteht, die möglicherweise von Bedeutung ist. In diesem Sinne sind auch manche Veranstaltungen gerechtfertigt, die man vielleicht für überflüssig erklären könnte.

Damit sollen aber nicht etwa alle die offenbar unzweckmässigen Massregeln in Schutz genommen werden, denen auch noch in den letzten Jahren vielfach die Reisenden unterworfen worden sind. Was kann es zum Beispiel nützen, wenn man Personen, ehe man sie die Grenze überschreiten lässt, vorher in einen Raum bringt, in dem sie mit Chlordämpfen durchräuchert oder mit anderen Desinfectionsmitteln angespritzt werden? Der Darm dieser Leute, der möglicherweise Cholerabacillen enthalten könnte, wird dabei doch nicht desinficirt. Höchstens könnte man etwa darin einen Nutzen finden, dass solche Personen noch für einige Zeit durch den Geruch als aus Choleraegenden kommend gekennzeichnet sind, oder dass durch solche vexatorische Massregeln den Leuten überhaupt das Reisen verleidet wird.

Die zweite Aufgabe der allgemeinen Prophylaxis besteht darin, die örtliche Disposition zu vermindern. Die entsprechenden Massregeln, die der Pettenkoferschen Schule nahezu als die einzige wirksame Prophylaxis gelten, werden auch sonst allgemein als ausserordentlich wichtig anerkannt. In der That hat das Auftreten der Cholera schon überaus häufig den Anstoss gegeben zu durchgreifenden Verbesserungen im Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege und zu Einrichtungen, die auch in vielfachen anderen Beziehungen sich als nützlich bewährt haben.

Für die Verminderung der örtlichen Disposition, des Pettenkoferschen Y, werden wir hauptsächlich zwei Gesichtspunkte ins Auge zu fassen haben. Man hat einerseits dafür zu sorgen, dass die Cholera bacillen, wenn sie eingeschleppt werden, keinen Nährboden finden, in dem sie sich vermehren und in die infectionsfähige Form umwandeln können, und anderseits dafür, dass Bacillen, die etwa infectionsfähig geworden sind, nicht auf Menschen übertragen werden.

In ersterer Beziehung können wir mancherlei Umstände namhaft machen, welche einer Vermehrung der Bacillen ausserhalb des Körpers günstig sind. Dagegen lässt uns vorläufig die bakteriologische Forschung im Stich, wenn es sich darum handelt, genauer die Bedingungen anzugeben, unter denen die Bacillen infectionsfähig werden, d. h. die nöthige Widerstandsfähigkeit und Virulenz erlangen. Es ist dies die Lücke, auf die bereits bei der Aetiologie hingewiesen wurde, und die zur Zeit nur durch die direkten Erfahrungen über die örtliche und zeitliche Disposition überbrückt werden kann. Uebrigens ist wohl die Vermuthung berechtigt, dass die gleichen Umstände, welche einer Vermehrung der Bacillen ausserhalb des menschlichen Körpers besonders günstig sind, auch dazu beitragen können, ihnen eine grössere Widerstandsfähigkeit und eine hohe Virulenz zu verleihen.

In Betreff der Massregeln, durch welche die örtliche Disposition sich vermindern lässt, können wir auf die Aetiologie verweisen und uns hier auf die Angabe der allgemeinen Gesichtspunkte beschränken. Von grösster Wichtigkeit ist es, dass die Vorkehrungen schon getroffen werden, bevor eine unmittelbare Gefahr vorhanden ist. Und es ist eine solche Vorsorge auch deshalb geboten, weil sie nicht nur gegen Cholera, sondern auch gegen eine Reihe anderer epidemischer Krankheiten schützt. Zu diesen Massregeln gehört vor allem die Beseitigung allen Unrats aus Häusern, Höfen und Strassen, die Reinhaltung des Untergrundes der Wohnstätten, die Sorge für zweckmässige Entwässerungsanlagen, die besonders für tiefgelegene Stadttheile von Bedeutung ist, endlich die Verbesserung der Woh-

nungsverhältnisse sowohl auf dem Lande als in den grossen Städten. Wenn eine Einschleppungsgefahr nahe liegt, indem an Orten, mit denen Verkehr besteht, Cholera aufgetreten ist, so sind alle diese Dinge mit noch grösserer Aufmerksamkeit zu berücksichtigen, und alles etwa Versäumte ist schleunigst nachzuholen, um so mehr, wenn noch die Jahreszeit einer Verbreitung der Krankheit günstig ist. Wo Abtrittsgruben bestehen, sind sie zu entleeren und die Abtritte gründlich zu desinficiren.

In Basel wurde im Jahre 1867, als die Cholera von mehreren Seiten her drohte, neben anderen Massregeln auch die prophylaktische Desinfection mit grosser Consequenz durchgeführt. Wir liessen sämtliche Abtritte von Polizeiangestellten mit Eisenvitriol und roher Carbonsäure desinficiren, und zwar in allen Gasthöfen, Kost- und Logirhäusern, Schulen, Bahnhöfen täglich, in allen Privathäusern ein- bis zweimal wöchentlich, unbekümmert darum, ob etwa von den Eigenthümern auch schon dergartiges geschah oder nicht. Trotz regem Verkehr mit Choleraegenden ist, abgesehen von eingeschleppten Fällen, damals keine Cholera in Basel vorgekommen.

Zur Desinfection der Abtritte wurde früher hauptsächlich Eisenvitriol verwendet. In Bezug auf bakterientödtende Wirkung steht der Eisenvitriol freilich manchen anderen Metallsalzen nach; aber er hat ausser dem geringeren Preis auch noch den Vorzug, dass er zugleich langsam oxydirend wirkt, indem das durch Aufnahme von Sauerstoff entstehende Eisenoxyd den Sauerstoff immer wieder auf die organischen Substanzen überträgt. Neuerlichst wird hauptsächlich Kalkmilch in grossen Mengen verwendet und ausserdem Chlorkalk. Für manche Gegenden ist es von einiger, wenn auch untergeordneter Bedeutung, dass dadurch der Düngerwert der Fäcalstoffe nicht beeinträchtigt wird. Auch die rohe Salzsäure ist ein wirksames Desinfectionsmittel, ebenso wie alle anderen Mineralsäuren.

Alle diese Massregeln und besonders auch die Desinfection sind hauptsächlich wirksam, wenn sie prophylaktisch angewendet werden; aber auch bei schon bestehender Epidemie sollten sie mit Ausdauer fortgesetzt werden. Die Entleerung der Abtritte sollte in der Regel prophylaktisch erfolgen, dagegen zur Zeit der Epidemie wegen der Gefahr der Verschleppung möglichst vermieden werden.

Zu den Vorbereitungen, die zu treffen sind, bevor die Epidemie auftritt, gehört auch die Sorge für die Ausbildung eines Personals für die Desinfection und die Beschaffung passender Desinfectionsapparate, ferner die Herstellung von Choleraspitälern, zu denen auch einfache Baracken geeignet sind, endlich die Sorge dafür, dass im Nothfalle die genügende Zahl geübter Krankenpfleger vorhanden ist.

Die Ansichten über die Massregeln, durch welche verhütet werden soll, dass etwa vorhandene infectionsfähige Cholera bacillen in den menschlichen Körper eingeführt werden, sind zum Theil abhängig von den Vorstellungen, die man sich über die gewöhnlichen Wege der Infection gebildet hat. Das Pettenkofersche Dogma, nach dem eine Infection durch Trinkwasser nicht vorkommen soll, ist durch die schweren Erfahrungen der letzten Jahre so nachdrücklich widerlegt, dass keine Dialektik im Stande sein wird, ihm wieder Glauben zu verschaffen. Wir werden daher die Sorge für gutes und der Verseuchung nicht ausgesetztes Trinkwasser mit in die erste Reihe zu stellen haben. Wie solches zu beschaffen sei, ist eine der wichtigsten und schwierigsten Fragen der öffentlichen Gesundheitspflege, die nicht allgemein beantwortet werden kann, die vielmehr immer nach den besonderen örtlichen Verhältnissen entschieden werden muss. Es genüge hier der Hinweis darauf, dass überall da, wo filtrirtes Wasser gebraucht wird und die Unschädlichkeit des Trinkwassers von der Zuverlässigkeit der Filtration abhängig ist, nur ein geringer Grad von Sicherheit besteht, indem auch die besten Filtrationsanlagen zeitweise lückenhaft werden können, und dass deshalb zur Controle des Keimgehalts eine fortgesetzte bakteriologische Untersuchung erforderlich ist. Zur Zeit der Epidemie sind alle irgendwie verdächtigen Wasserleitungen oder Brunnen so abzusperren, dass ihre Benutzung unmöglich wird; zugleich aber ist für Herbeischaffung unverdächtigen Trinkwassers zu sorgen. Im übrigen werden wir bei der individuellen Prophylaxis nochmals auf das Trinkwasser zurückkommen.

Manche Forscher sind durch ihre theoretischen Vorstellungen und ausserdem durch die Erfahrungen der letzten Jahre zu der Ansicht geführt worden, dass Cholera epidemien fast in allen Fällen durch das Trinkwasser vermittelt werden. Ich habe schon bei der Besprechung der Aetiologie darzulegen versucht, dass diese Anschauung einseitig ist, dass es vielmehr auch noch andere Wege der Infection gibt, und dass namentlich die Uebertragung der Krankheit durch die Luft gar nicht selten vorkommt. Wie solche möglichst zu vermeiden sei, wird zum Theil bei der individuellen Prophylaxis zu erörtern sein. Hier sei nur eine darauf bezügliche Massregel angeführt, die sich in Basel während der Epidemie des Jahres 1855 bewährt hat, die ich auch bei der Epidemie in Heilbronn 1873 dringend empfohlen habe, und die auch dort mit gutem Erfolg ausgeführt wurde, nämlich alle Häuser, in denen Erkrankungen entstanden sind, die sich demnach als Infectionsherde erwiesen haben, vollständig zu räumen und die Bewohner während der Dauer der

Epidemie anderweitig unterzubringen und weiter sorgfältig zu überwachen. Alle Cholerakranke sind, so weit es ohne Zwang möglich ist, in besondere Hospitäler zu verbringen; doch ist wo möglich ein Transport auf weite Strecken zu vermeiden.

Wenn eine Choleraepidemie vorhanden ist oder auch nur droht, so ist es am zweckmässigsten, alle darauf bezüglichen Massregeln einer aus Aerzten und verständigen Laien zusammengesetzten Kommission zu übertragen, die nothwendig in einer gewissen Ausdehnung mit einer Art dictatorischer Gewalt auszustatten ist. Die Polizei sollte dabei nur als Ausführungsorgan benützt werden. Diese Kommission wird sich unter anderem auch angelegen sein lassen, das Publicum über die Gesichtspunkte, die für ihre Anordnungen massgebend sind, zu unterrichten. Regelmässige und zuverlässige officiële Berichte über den Stand der Epidemie dienen dazu, das Vertrauen zu erhalten, während alle Verheimlichung von üblen Folgen ist. Von grosser Wichtigkeit ist die strenge Durchführung der Anzeigepflicht, die sich nicht nur auf Cholerakranke, sondern auch auf Choleraverdächtige zu erstrecken hat, und die nicht nur den Aerzten, sondern auch den Haushaltungsvorständen aufzuerlegen ist.

Die verschiedenen Rundschreiben des deutschen Reichskanzleramts betreffend Massnahmen gegenüber der Cholera finden sich unter anderem abgedruckt in der Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege.

Individuelle Prophylaxis.

Wer an einem von Cholera heimgesuchten oder bedrohten Orte nichts zu thun hat, möge ihm fern bleiben oder ihn verlassen. Wer am Orte bleibt, vermeide so viel als möglich die Häuser und namentlich die Abtritte, welche Infectionsherde sind oder als solche verdächtig erscheinen können. Auch Sorge Jeder in seiner eigenen Wohnung durch gründliche Desinfection seines Abtritts, durch pünktliche Entfernung aller Abfallstoffe und überhaupt durch peinliche Reinlichkeit, dass nicht leicht in seinem Bereich ein Infectionsherd entstehen kann. Trinkwasser, welches nur der entfernteste Verdacht treffen kann, sollte nur in gekochtem Zustande genossen und auch nur so zum Spülen der Essgeschirre verwendet werden. Auch ungekochte Milch ist zu vermeiden, ebenso Eis, dessen Ursprung nicht genau bekannt ist. Dagegen sind die echten Mineralwässer gestattet. Die Speisen sind so viel als möglich vor Fliegen und anderen Insekten zu schützen. Frisches Obst und überhaupt alle ungekochten Speisen werden am besten ganz gemieden. Im übrigen ist es rathsam, die bisherige Lebensweise, so weit sie zweckmässig ist, un geändert zu lassen und nur noch etwas sorgfältiger als sonst alles

fernzuhalten, was Verdauungsstörung und namentlich Diarrhoe veranlassen könnte. Prophylaktisch wirkende Medicamente, die schon oft empfohlen wurden, haben sich nicht bewährt. Dass der reichliche Genuss von Spirituosen und namentlich von Rothwein gegen die Cholera schütze, ist ein Aberglaube; mässige Mengen sind für den, der daran gewöhnt ist, unschädlich, alles Uebermass ist gefährlich. Ueberhaupt hüte man sich vor Excessen aller Art, aber auch vor Erkältungen und anderen schädlichen Einwirkungen. Vor allem aber gewöhne sich der Einzelne, zur Cholerazeit jede Diarrhoe als eine gefährliche Krankheit anzusehen, die der sorgfältigsten Behandlung bedarf.

Wer von Amts wegen mit Cholerakranken oder deren Leichen zu thun hat, ist dadurch, wenn er vorsichtig ist, nicht mehr gefährdet als andere Leute. Nur die Entleerungen der Kranken und der Darminhalt der Leichen sind gefährlich, und auch diese nur, wenn sie in den Mund gelangen. Deshalb vermeide man, in den Krankenzimmern zu essen, man sorge, wenn man mit Kranken oder Leichen in Berührung gekommen ist, nachher für genügende Desinfection der Hände, die am einfachsten durch Seife und durch Sublimatlösung (1:1000) ausgeführt wird. Man denke auch daran, dass an den Kleidern etwas hängen bleiben kann.

Ueber die prophylaktische Impfung, wie sie von Ferrán in Spanien und neuerlichst in grossem Massstabe von Haffkine in Ostindien ausgeführt wird, ist gegenwärtig noch kein abschliessendes Urtheil möglich. Auch wenn die Erfolge sich günstig gestalten sollten, würde sie nicht zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen sein, sondern höchstens vielleicht für einzelne Fälle bei Personen, die infolge besonderer Umstände einer sehr grossen Infectionsgefahr sich aussetzen müssen. Auch über die prophylaktische Wirkung der als Anticholerin oder als Cholera-Antitoxin bezeichneten Substanzen liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Behandlung der Choleradiarrhoe.

Die Choleradiarrhoe ist das Stadium der Krankheit, in welchem sie der Therapie zugänglich ist, und in welchem eine frühzeitige zweckmässige Behandlung in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle vollen Erfolg hat.

Wird zur Cholerazeit Jemand von Diarrhoe befallen, so soll er sie, zunächst unbekümmert darum, ob es wirkliche Choleradiarrhoe oder nur eine einfache, vielleicht von einem Diätfehler abzuleitende Diarrhoe ist, als eine ernsthafte Krankheit betrachten, um so mehr, wenn er sich im übrigen ganz wohl befindet und keine Schmerzen

hat. Er soll sich zu Bett legen und durch warme Bedeckung, Pfeffermünzthee oder sonstiges warmes Getränk gelinden Schweiß hervorzurufen suchen. Auch Kataplasmen auf den Unterleib können zur Unterstützung der Behandlung dienen. Daneben ist sofort Opium anzuwenden in kleinen, aber oft wiederholten Gaben. Während einiger Zeit ist die Nahrung auf Gerstenschleim oder Haferschleim, Thee und etwas Rothwein zu beschränken.

Da der Erfolg der Behandlung um so sicherer ist, je früher sie angewendet wird, so ist es zweckmässig, zur Cholerazeit das Publicum über die grosse Bedeutung der Diarrhoe und die Nothwendigkeit ihrer sorgfältigen Behandlung zu unterrichten. Sehr zweckmässig hat es sich an vielen Orten erwiesen, wenn Aerzte den Auftrag erhalten, regelmässig von Haus zu Haus Besuche zu machen, um alle etwa Erkrankten sofort in Behandlung zu nehmen. Es ist ferner anzurathen, dass in jedem Hause für die erste Behandlung einer etwa auftretenden Diarrhoe Opium vorrätlich gehalten werde in einer Form, in welcher es schon vor Ankunft des Arztes ohne Nachtheil angewendet werden kann. Am besten ist für diesen Zweck eine verdünnte Opiumtinktur, z. B. in Form der seit langer Zeit gebräuchlichen Lorenzschen Cholera tropfen: Rp. Tinct. Opii croc. 6,0 — Vini Ipecac. 4,0 — Tinct. Valerian. aether. 12,0 — Ol. Menth. piper. 1,0. MDS. Alle halbe Stunde 15—25 Tropfen. — Demselben Zweck entsprechen Pulver: Rp. Opii 0,02 (2 Ctgm) — Rad. Ipecac. pulv. 0,03 — Sacchar. 0,5. M. f. p. Dentur tales doses Nr. 5. Alle halbe Stunde 1 Pulver. — Auch die folgende Mixtur ist bei der Behandlung der Diarrhoe von günstiger Wirkung: Rp. Natr. bicarbon. 5,0 — Tinct. Opii spl. — Tinct. Strychni ana 1,5 — Aq. Menth. piper. 180 — Sacchar. 17. MDS. Alle halbe Stunde 1 Esslöffel.

Diese Behandlung hat, wenn sie frühzeitig genug eingeleitet wird, häufig schnellen Erfolg. In einzelnen Fällen aber, und namentlich dann, wenn die Behandlung erst spät beginnt, dauert die Diarrhoe hartnäckig fort oder nimmt sogar noch zu. Dann gebe man unverzüglich einige Gaben Calomel, etwa 0,3 oder 0,5 alle 1—2 Stunden bis zum Erscheinen von reichlichen grünen Calomelstühlen. Nachher fährt man wieder fort mit der Opiumbehandlung. Unter Umständen kann später eine wiederholte Anwendung des Calomel erforderlich sein.

Die angegebene Behandlung der Cholera diarrhoe hat sich an allen Orten als zweckmässig erwiesen und ist auch jetzt noch bei der Mehrzahl der Praktiker im Gebrauch. In neuester Zeit sind, hauptsächlich wohl auf Grund theoretischer Speculationen über das

Verhalten der Bacillen und ihrer Toxine, Bedenken dagegen erhoben worden. Man hat darauf hingewiesen, dass, wenn der Darm durch Opium in Ruhe gestellt werde, die darin enthaltenen Bacillen erst recht eine bequeme Gelegenheit zur reichlichen Vermehrung und Toxinbildung haben würden. Schon lange vor der Entdeckung der Bacillen hatte man, um den Darm von den darin vorausgesetzten schädlichen Substanzen zu befreien, vielfach Ricinusöl, Neutralsalze und andere Abführmittel angewendet, und selbst Brechmittel sind schon für den Anfang der Krankheit empfohlen worden. Man ist aber immer wieder zum Calomel zurückgekehrt, das man entweder in abführender Dosis gibt oder auch in kleineren länger fortgesetzten Gaben von 0,05 bis 0,1. Und da man Grund hatte, bei der Wirkung des Calomel an dessen bacillentödtende Eigenschaft zu denken, so glaubte man hoffen zu können, durch Anwendung von Mitteln, welche die Cholerabacillen noch sicherer tödten, noch grössere Erfolge zu erreichen und vielleicht auch die schon ausgebildete Cholera zur Heilung zu bringen. Man hat alle innerlich anwendbaren Desinfectionsmittel versucht, z. B. Chlorwasser, Mineralsäuren, andere Quecksilberverbindungen, Kupfersalze, Bismuthum subnitricum, Arsenik, Jod, Jodoform, Chloroform, Terpentinöl, Kreosot, Benzol, Kreolin, Kresol, Resorcin, Thymol, Pyoktanin, Skatol, Benzoësäure, Milchsäure, Salicylsäure und deren Salze, Salol, Tribromsalol und Tribromphenol-Wismut, Coffein. natrio-salicyl., Cocaïn, Chinin, Veratrin, Strychnin u. s. w. Bisher hat keines dieser Mittel ausreichende Erfolge aufzuweisen, und es ist dies nicht besonders auffallend. Wenn wir bedenken, dass diese Mittel, auch wenn sie nicht etwa durch Erbrechen sogleich wieder ausgeworfen werden, im Magen und Darm mit grossen Mengen von Flüssigkeit sich mischen, so ist es einigermaßen verständlich, dass sie in solcher Verdünnung keine grosse locale Wirkung ausüben können. Auch sind vielleicht die Bacillen doch schon zu tief in die Drüsen und in die Schleimhaut des Darms eingedrungen, als dass sie von den Desinfectionsmitteln noch erreicht werden könnten. Immerhin erscheinen weitere Versuche mit specifischen Behandlungsweisen durchaus gerechtfertigt, und wenn auch die bisherigen Misserfolge uns vor übertriebenen Erwartungen warnen müssen, so ist doch die Hoffnung, dass vielleicht die weitere Forschung ein Specificum gegen die Cholera liefern werde, welches etwa so wirke wie das Chinin bei Malariakrankheiten oder das Quecksilber bei Syphilis oder die Salicylsäure bei acutem Gelenkrheumatismus, keineswegs aufzugeben. Vielleicht lässt auch der Weg, der mit der Anwendung des Behringschen Heilserums bei der Diphtherie so erfolgreich beschritten wurde, für die Zukunft noch ein

Ergebnis erhoffen, wenn auch vielleicht weder das Anticholerin von Klebs noch das Choleraantitoxin von Fedoroff oder von Ransom-Behring sich als solche Heilmittel erweisen sollten.

Unter den neueren Mitteln hat die von Cantani eingeführte Tannin-Enteroklyse sowohl bei den hartnäckigen Fällen von Cholera radiarrhoe und Cholerae als auch im Beginn der schweren Cholera sich häufig nützlich erwiesen. Sie ist hauptsächlich dann anzuwenden, wenn schon hartnäckiges Erbrechen besteht und durch Opium nicht beseitigt wird. Man lässt eine 1procentige Tanninlösung, zu der vorher gekochtes Wasser verwendet wird, bei einer Temperatur von 39°—40° C. in der Menge von 1 bis 2 Liter vom Mastdarm aus einfließen und wiederholt dies mehrmals täglich. Die günstige Wirkung, die dabei gewöhnlich beobachtet wird, beruht wohl zum Theil auf der Zufuhr von Wärme und vielleicht auch auf einer Resorption von Flüssigkeit im Dickdarm; zuweilen mag aber auch die Ileocöcalklappe überwunden werden, so dass eine direkte Einwirkung auf den vorzugsweise erkrankten unteren Dünndarm stattfindet.

Cantani war der Ansicht, dass die eingegossene Flüssigkeit, wenn nicht in allen, so doch in den meisten Fällen über die Ileocöcalklappe hinaus in den Dünndarm gelange, weniger infolge des Drucks der Wassersäule, als vielmehr durch die von ihr angeregten antiperistaltischen Bewegungen des Darms.

Neuerlichst glaubt v. Genersich bei jedem Menschen die Ileocöcalklappe überwinden zu können, wenn er sehr grosse Mengen von Flüssigkeit eingiesst unter einem Druck, der einer Wassersäule von 80 bis 100 Cm. entspricht. Es soll dann, wenn gegen 9 Liter eingegossen werden, die Flüssigkeit zum Munde wieder herauskommen und durch solchen „Diaklysmos“ der ganze Dünndarm nebst dem Magen ausgespült werden. Er verwendet bei Cholera gewöhnlich eine Tanninlösung von 1 bis 2 auf 1000, ist aber der Ansicht, dass es hauptsächlich auf Auswaschen des Darmkanals ankomme, und dass deshalb auch eine Kochsalzlösung von $\frac{3}{4}$ Procent oder eine andere indifferente Flüssigkeit den gleichen Zweck erfülle. — Diese Angaben können immerhin dazu auffordern, bei Anwendung der Cantanischen Enteroklyse den Versuch zu machen, so weit dies ohne übermässige Belästigung des Kranken möglich ist, auch grössere Mengen von Flüssigkeit einlaufen zu lassen; dabei würde man die Tanninlösung entsprechend schwächer nehmen.

Es ist auch schon vorgekommen, dass ein kühner Operateur die Cholera chirurgisch behandelte, indem er den Bauch aufschnitt, den Darm eröffnete und dann durch nach oben und nach unten eingeführte Sonden mit desinficirender Flüssigkeit ausspülte. Das Endergebnis wird als ein „negatives“ angegeben.

Behandlung des Choleraanfalls.

So lange noch kein Erbrechen besteht, kann man hoffen, durch Opium und durch Calomel eine Besserung der Darmerkrankung zu erreichen; namentlich nach einigen grösseren Gaben Calomel zeigt sich zuweilen die Diarrhoe merklich vermindert. Daneben ist die Herstellung einer mässigen Diaphoresis zu erstreben. Wenn Erbrechen besteht, kann man zunächst versuchen, es durch kleine Mengen Branntwein, Champagner, Glühwein, Grog, durch esslöffelweise gereichten heissen Kaffee oder Thee, durch Senfteige auf die Magengegend oder endlich durch eine subcutane Morphinum-injection zu bekämpfen. In Indien wird vielfach auch die subcutane Injection eines wässerigen Opiumextracts angewendet. Wenn diese Mittel keinen Erfolg haben, vielmehr das Erbrechen hartnäckig fort dauert, so dass alles, was in den Magen eingeführt wurde, wieder ausgeworfen wird, so ist eine weitere Darreichung von Flüssigkeit oder von Arzneimitteln durch den Mund nutzlos, und man kann höchstens noch versuchen, durch Eisstückchen, die verschluckt oder auch nur in den Mund genommen werden, den Durst zu mässigen. Zuweilen werden kleine Klystiere von Chamillenthee mit einigen Tropfen Opiumtinktur noch zurückbehalten und zur Resorption gebracht, und dann sind solche häufiger zu wiederholen; meist aber werden sie jedesmal mit grösseren Massen von Darminhalt bald wieder ausgestossen. Es ist dann noch die Tanninenteroklyse nach Cantani anwendbar. Das Erbrechen wird zuweilen auch geringer nach Ausspülung des Magens mit einer $\frac{1}{2}$ procentigen Kochsalzlösung.

Wenn die Haut kühl und der Puls schwach wird, so ist, um die peripherische Circulation zu erleichtern, Wärmezufuhr von aussen angezeigt. Es geschieht dies am besten durch warme oder heisse Bäder. Doch sei man dabei vorsichtig. Wenn einzelne Beobachter von den heissen Bädern keine guten Wirkungen gesehen haben, so liegt dies wohl zum Theil daran, dass man oft zu gewaltsam verfuhr, indem man die Bäder von Anfang an zu heiss anwendete und zu wenig auf den augenblicklichen Zustand und die Temperatur der Haut des Kranken Rücksicht nahm. Die Temperatur des Bades sollte im Anfang höchstens 35° C. (28° R.) betragen und nur sehr langsam durch Zumischen von heissem Wasser auf 40° C. (32° R.) erhöht werden. Die Dauer des Bades richtet sich nach dem Befinden des Kranken während desselben; man kann es meist eine Viertelstunde und oft noch beträchtlich länger fortsetzen. Nachher wird der Kranke einfach in ein Leintuch und in wollene Decken eingeschlagen und mit Federbetten zugedeckt. Häufig kommt

er dabei zum Schwitzen, besonders wenn zugleich eine der später zu erörternden Methoden der Flüssigkeitszufuhr angewendet wird. — Weniger zu empfehlen sind Dampfbäder oder Heissluftbäder, bei denen es nicht möglich ist, die Temperatur dem Zustande der Haut genügend anzupassen.

Je mehr die Wasserverarmung des Körpers und die Eindickung des Blutes sich geltend macht, desto mehr ist es geboten, wässrige Flüssigkeit zuzuführen. Da die gewöhnlichen Wege für die Flüssigkeitsaufnahme, der Magen und der Darm, versagen, so müssen ungewöhnliche Wege aufgesucht werden. Schon bei der Enteroklyse kann häufig im Dickdarm eine gewisse Resorption von Flüssigkeit stattfinden. In der Hoffnung, dass in der Harnblase eine Resorption erfolge, wurden von Piorry (1849) und neuerlichst wieder von Barth und Mettenheimer Injectionen in die Blase empfohlen. Das Verfahren verspricht nur geringen Erfolg, ist aber jedenfalls ganz unbedenklich. Dagegen wird man die auch schon empfohlenen Einspritzungen in die Bauchhöhle oder in die Pleurahöhle selbstverständlich unterlassen. Wesentlich wirksamer ist die Einführung von Flüssigkeit unter die Haut und die Infusion in die Venen.

Die Hypodermoklyse, die subcutane Einführung grösserer Mengen von Flüssigkeit, schon früher (1865) von Cantani und später auch von Anderen vorgeschlagen und in vereinzelt Fällen versucht, dann wieder von Samuel (1883) in Anregung gebracht, ist seit 1884 von verschiedenen Aerzten bei einer grösseren Zahl von Kranken ausgeführt worden. Eine ausgedehnte Anwendung erhielt die Methode in der Hamburger Epidemie von 1892. Man benutzt dazu eine Lösung von 6 Gm Chlornatrium oder auch wegen der verminderten Alkalescenz des Blutes von 4 Gm Chlornatrium und 3 Gm kohlensaurem Natron auf 1 Liter Wasser, die durch Kochen sterilisirt und auf 40° bis 38° C. abgekühlt wird; davon lässt man, indem unter aseptischen Vorsichtsmassregeln die Hohlnadel eingestochen wird, an mehreren Körperstellen gleichzeitig oder nach einander je $\frac{1}{2}$ Liter unter die Haut einfließen. Man wählt dazu die Bauchhaut oder die Haut des Oberschenkels oder der Gesässgegend oder irgend eine andere Stelle; die Gegend des Halses ist wegen der dabei entstehenden Anschwellungen zu vermeiden. Die nächste Wirkung ist gewöhnlich eine sehr günstige, indem der Puls wieder kräftiger wird und das Allgemeinbefinden sich deutlich bessert. Leider ist bei den Kranken, welche sich bereits im asphyktischen Zustande befinden, diese Wirkung oft nur vorübergehend, und auch durch Wiederholung der subcutanen Eingiessung kann sie in vielen Fällen nicht dauernd erhalten werden.

Noch auffallender sind die nächsten Wirkungen bei der intravenösen Infusion. Sie ist schon bei der ersten europäischen Choleraepidemie empfohlen worden (Hermann) und wurde im Anfang der 30er Jahre vielfach, hauptsächlich von englischen Aerzten ausgeführt; später und namentlich bei der Hamburger Epidemie von 1892 wurde sie wieder aufgenommen. Schede spricht sich über die unmittelbare Wirkung der intravenösen Infusion folgendermassen aus: „Sie haben einen Menschen vor sich, dunkelblau, eiskalt, völlig ohne Puls, mit tief zurückliegenden, halboffenen Augen ohne Cornealreflex, vielleicht schon mit eingetrockneten Hornhäuten, bewusstlos, empfindungslos. Sie legen eine Vene bloss, der Schmerz des Hautschnittes ruft nicht die leiseste Reaction hervor. Jetzt wird die Canüle eingebunden, und die warme Lösung (wir wählen sie 40—42° C. warm) strömt ein. Kaum sind 2—300 g abgeflossen, so fängt schon die Wirkung an, und ehe noch die gewöhnliche Dosis, 1000—1500 g, ganz einverleibt ist, ist das Bild ein total verändertes. Die Lippen sind wieder kirschroth, die Wangen von gesunder Farbe, das Auge gewinnt seinen Glanz wieder, die Empfindung kehrt zurück, in vollem, kräftigem Puls strömt das Blut durch die Adern, die Athmung geschieht tief und ruhig und mit einem gewissen, oft sehr sichtlichen Wohlbehagen, welches Kranke, die vorher nicht ganz apathisch waren, auch stets rühmend hervorheben, das Bewusstsein ist wieder da, die Patienten vermögen Auskunft zu geben, ihren Namen zu nennen u. s. w.“ — In einzelnen Fällen wird durch die Infusion auch die Harnsecretion wiederhergestellt, aber in der Mehrzahl der Fälle gelingt dies nicht trotz reichlicher Zufuhr von Flüssigkeit. Ueberhaupt ist die Wirkung häufig nur eine vorübergehende, und meist wird dann auch durch Wiederholung der Infusion kein dauernder Erfolg erreicht. Möglicherweise könnte mehr Erfolg erreicht werden, wenn, was man auch schon vorgeschlagen hat (Samter), gleichzeitig mit der intravenösen Injection an einer anderen Stelle ein Aderlass gemacht würde.

Die Infusion in die Arterien scheint vor der in die Venen keinen Vorzug zu haben, ist aber weniger leicht auszuführen.

Ueber die Ergebnisse der subcutanen und der intravenösen Infusion, die im Jahre 1892 in den Hamburger Krankenanstalten eine ausgedehnte Anwendung gefunden haben, liegen Berichte vor von Sick, von Hager, von Reiche und Wilkens, von Lauenstein.

Aus den Mittheilungen von Sick ist zu entnehmen, dass die intravenöse Infusion in den verschiedenen Hamburger Krankenhäusern im ganzen bei 1659 Kranken ausgeführt wurde; davon sind 382 geheilt und 1277 gestorben. Es ergibt sich somit eine Mortalität von nahezu 77 Procent, ein Verhältnis, welches auf den ersten Blick recht ungünstig erscheint,

welches aber in Anbetracht des Umstandes, dass es sich dabei um Kranke handelte, bei denen das asphyktische Stadium bereits eingetreten war, vielleicht doch noch besser sein mag, als es ohne Infusion gewesen wäre.

Etwas günstiger lautet der Bericht von Hager über 967 in dem alten Krankenhause behandelte Fälle, bei denen theils die intravenöse, theils die subcutane Injection, theils beide angewendet wurden; davon sind 291 genesen und 676 gestorben; das Mortalitätsverhältnis war demnach nicht ganz 70 Procent. Von den nur mit intravenösen Injectionen behandelten 345 Fällen sind 97 geheilt und 248 gestorben; die Mortalität betrug demnach 72 Procent. Nur mit subcutanen Injectionen wurden behandelt 494 Fälle, von denen 181 genesen und 313 gestorben sind; die Mortalität betrug 63.4 Procent. Es scheint demnach, obwohl der unmittelbare Erfolg bei der intravenösen Injection viel auffällender ist, doch im allgemeinen die subcutane Injection den Vorzug zu verdienen.

Lauenstein beobachtete nach den intravenösen Infusionen zuweilen Schüttelfrost mit vorübergehender Temperatursteigerung, den er geneigt ist, von nicht absolut reiner Beschaffenheit der Kochsalzlösung abzuleiten.

Galliard in Paris hatte unter 143 Fällen, die „in extremis“ mit intravenösen Transfusionen behandelt wurden, 25 Fälle von Heilung und ist überzeugt, dass ohne jenes Mittel auch diese Kranken erlegen wären.

Besonders günstige Resultate will Keppler in Venedig mit der subcutanen Injection erhalten haben. Er gibt an, dass er seine Behandlungsmethode, bei der die Kochsalzlösung noch einen Zusatz von 1 Procent absoluten Alkohols erhält, nur an ganz schweren, ärztlicherseits aufgegebenen Fällen erprobt habe; von diesen aufgegebenen Fällen habe er noch 44,4 Procent glücklich durchgebracht. Leider ist die absolute Zahl der behandelten Fälle nicht angegeben.

Cavagnis behandelte 1886 in Venedig 36 Kranke, die schon im Stadium algidum sich befanden, mit subcutanen Einspritzungen; davon sind 14 genesen, und die Mortalität war demnach noch etwas unter der bei der damaligen Epidemie sich ergebenden allgemeinen Mortalität, die 65½ Procent betrug.

Im allgemeinen sind die Erfolge sowohl bei der subcutanen als bei der intravenösen Infusion nicht so günstig, als man vielfach von vorn herein erwartet hatte, und viele Aerzte, die an die Ausführung der Flüssigkeitszufuhr auf ungewöhnlichen Wegen mit grossen Erwartungen herangetreten waren, sind stark enttäuscht gewesen, wenn diese Erwartungen sich nicht erfüllten. Auch haben solche Erfahrungen nicht wenig dazu beigetragen, die Ansicht, dass bei den Erscheinungen und Ausgängen der Cholera der Wasserverlust wesentlich beteiligt sei, in Misskredit zu bringen. Und doch sollte im Gegentheil die unmittelbare so überaus günstige Wirkung der Infusionen eher geeignet sein zu zeigen, welche grosse Rolle der Wasserverarmung bei der Entstehung der Krankheitserscheinungen zukommt. Dass die günstigen Wirkungen häufig nicht lange anhalten, und dass dann auch die Wiederholung der Wasserzufuhr meist den Kranken nicht zu retten vermag, dass er vielmehr entweder unter

Versagen der Herzthätigkeit und Wiederkehr des Collapszustandes oder auch erst später im Zustande des Typhoid zu Grunde geht, könnte nicht auffallend sein, auch wenn es sich bei den Erscheinungen im wesentlichen nur um Wasserentziehung und Herzschwäche handelte. Es wäre doch eine etwas zu einfache Vorstellung, wenn man glauben wollte, es könnten durch blossen Wiederersatz des Wassers alle Schäden sofort wieder ausgeglichen werden. Der Satz „*cessante causa cessat effectus*“ gilt bekanntlich nur in der Jurisprudenz, aber nicht in der Biologie oder der Medicin. Auch zeigt ja schon das Experiment, dass, wenn die Blutzufuhr zu den Nieren eine Zeit lang abgeschnitten war, das Wiedereintreten des Blutes in die Nierenarterien keineswegs genügt, um den Normalzustand wieder herzustellen, dass im Gegentheil erst dann die Degenerationszustände sich vollständig ausbilden. Und so können wir uns nicht wundern, wenn wir sehen, dass in den meisten Fällen von schwerer Cholera auch nach Wiederersatz der Flüssigkeit und selbst nach vorübergehender Wiederherstellung der Herzthätigkeit die Nierenfunction nicht sofort wieder in normaler Weise eintritt. Aehnlich aber wie die Nieren verhalten sich alle anderen Organe, und namentlich das Herz wird nicht so leicht wieder auf die Dauer zu ausreichender Thätigkeit befähigt. Durch die Wasserverarmung und durch das Darniederliegen der Circulation sind viele Organe so schwer geschädigt worden, dass sie auch nach Beseitigung der Ursache der Schädigung nicht immer sich wieder erholen. Vielleicht wird die Wasserzufuhr auf ungewöhnlichen Wegen um so eher einen günstigen Erfolg haben, je früher sie stattfindet, und je mehr dadurch das Eintreten der übermässigen Wasserverarmung vermieden wird.

Neben der übrigen Behandlung ist, wo die Herzthätigkeit zu versagen droht, die subcutane Einspritzung von *Oleum camphoratum*, *Aether* u. dgl. anzuwenden. Gegen besonders heftige Schmerzen bei den Muskelkrämpfen ist, wenn durch warme Bäder keine genügende Erleichterung verschafft wird, eine Morphiumeinspritzung wirksam. Die schweisstreibenden Methoden und namentlich die warmen Bäder mit nachfolgender Einpackung sind fortzusetzen; sie haben um so eher Erfolg, wenn dem Blute wieder reichlich Flüssigkeit zugeführt worden ist. Zur Erleichterung der Circulation an der Peripherie dient ferner Warmhalten der Extremitäten, Frotiren der Haut, Anwendung von Senfteigen und von reizenden Einreibungen.

Wenn die Diarrhoe aufgehört hat und die Resorption im Darmkanal wieder eintritt, kann die Herzthätigkeit vorübergehend angeregt werden durch Rothwein, Glühwein, heissen Grog und andere

Spirituosen, ferner durch Aetherarten, Ammoniakpräparate, starken Kaffee oder Thee, Kampher, Moschus. Auch kann dann wieder durch vorsichtige Darreichung von schwächerem Thee oder Kaffee, von Fleischbrühe, Wein, Mineralwässern und besonders auch durch wiederholte kleine Klystiere von Chamillenthee mit etwas Opiumtinctur die Wasserverarmung ausgeglichen werden.

Behandlung der Nachkrankheiten.

Bei der häufigsten unter den Nachkrankheiten, dem Cholera-typhoid, ist so weit als möglich die besondere Ursache des Zustandes zu unterscheiden. In den weniger schweren Fällen, bei denen der typhöse Zustand nur als Schwäche des Gehirns zu deuten ist, oder bei denen nur ein einfaches Reactionsfieber als Veranlassung anzunehmen ist, genügt gewöhnlich ein expectatives Verhalten, und namentlich das Fieber bedarf keiner besonderen Behandlung. Wo besondere Localerkrankungen zugrundeliegen, sind diese nach ihrer Eigenthümlichkeit zu behandeln. Wo man Grund hat, den typhoiden Zustand auf Urämie oder auf Toxinwirkungen zurückzuführen, ist vor allem die Harnabscheidung zu befördern. Dabei sind die diuretischen Mittel, welche die Nieren reizen, zu vermeiden; dagegen können die salinischen Diuretica und namentlich das Kalium aceticum ohne Bedenken angewendet werden. Am ausgiebigsten wird die Harnabsonderung befördert durch reichliche Zufuhr von Flüssigkeit. Man lässt die Kranken Selterser Wasser oder ein anderes schwach salinisches oder salinisch-alkalisches Mineralwasser trinken, dem man auch noch heisse Milch zusetzen kann, so dass die Mischung lauwarm getrunken wird, aber immer so, dass nur kleine Mengen auf einmal genommen werden. Wo der Magen versagen sollte, kann durch häufig wiederholte kleine Klystiere von Chamillenthee mit etwas Opiumtinctur eine reichliche Flüssigkeitsaufnahme erreicht werden.

Bei Fortdauer von Verdauungsstörungen, von Neigung zu Diarrhoe lässt man die Kranken im Bett liegen, Kataplasmen auf den Unterleib machen und strenge Diät halten. Ueberhaupt soll die Nahrung der Reconvallescenten zunächst nur aus Flüssigkeiten bestehen, hauptsächlich aus Suppen von nicht zu starker Fleischbrühe mit Gerste, Hafergrütze u. dgl., die durchgeseiht werden. Milch muss immer abgekocht sein, wird aber ungemischt oft schlecht ertragen; ein Zusatz von schwachem Kaffee oder Thee oder die Mischung mit Selterser Wasser machen sie leichter verdaulich. Feste Speisen sind im Anfang ganz zu vermeiden; erst nach Eintritt von Besserung kann etwas gut ausgebackenes Weissbrot oder Zwieback gestattet werden. Fleischspeisen werden erst nach vollendeter Ge-

nesung erlaubt. Wo die Diarrhoe einigermassen hartnäckig ist, muss Opium in kleinen wiederholten Gaben gereicht werden. Wo Verstopfung abwechselnd mit Diarrhoe besteht, kann später eine gelinde, systematisch durchgeführte Kur mit Karlsbader Wasser zweckmässig sein.

Bei diphtheritischen oder geschwürigen Processen im Darm ist ein ähnliches Verfahren zu beobachten; daneben sind Eingiessungen von 1procentiger Tanninlösung oder anderen schwach adstringirend wirkenden Flüssigkeiten anzuwenden.

Wenn während der Reconvalescenz Erscheinungen von Herzschwäche sich einstellen, so ist Rothwein, Glühwein, Grog oder auch etwas stärkerer Kaffee oder Thee zu reichen. Im Nothfalle sind auch subcutane Injectionen von Oleum camphoratum anzuwenden.



Cholera nostras.

Unter dem Namen der Cholera nostras fassen wir alle Krankheitsfälle zusammen, die mit der Cholera asiatica oder mit deren leichteren Formen, der Cholérine und der Choleradiarrhoe, Aehnlichkeit haben, die aber nicht durch die specifischen Mikrobien der Cholera asiatica hervorgerufen sind. Aus dieser zum Theil negativen Definition der Krankheit ergiebt sich schon, dass es bei der Cholera nostras sich nicht um eine einheitliche bestimmte Krankheit handelt, sondern dass unter diesem Namen mancherlei Krankheitszustände vereinigt werden, die nur in ihren Symptomen einigermaßen übereinstimmen, deren Aetiologie aber eine sehr verschiedenartige sein kann. Es ist zu erwarten, dass die weitere Forschung dazu führen wird, unter den bisher als Cholera nostras zusammengefassten Fällen je nach der besonderen Aetiologie verschiedene Krankheiten zu unterscheiden. Schon jetzt können wir die Gährungsdurchfälle der kleinen Kinder, die als Cholera infantum bezeichnet zu werden pflegen, von der Cholera nostras abtrennen und bei der weiteren Darstellung unberücksichtigt lassen.

Cholera nostras kommt in allen Ländern vor und ist zu allen Zeiten vorgekommen. Was die Aerzte des Alterthums und der späteren Zeit bis zum Jahre 1817 als Cholera beschrieben haben, gehört dieser Cholera nostras an. Doch ist sie von den Schriftstellern nicht immer genügend von anderen Krankheiten des Darmkanals und namentlich von der Dysenterie unterschieden worden.

Aetiologie.

Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass wenigstens bei vielen Fällen von Cholera nostras eine Infection zugrundeliege. Als Finkler und Prior bei Fällen von Cholera nostras einen Kommabacillus gefunden hatten, der mit den Mikrobien der Cholera asiatica eine gewisse Aehnlichkeit hatte, konnte man annehmen, dass wenigstens ein Theil der Fälle eine einheitliche Entstehung habe, und dass die Krankheit analog der Cholera asiatica auf der Einverleibung

eines specifischen pathogenen Mikroorganismus beruhe. Es würde dann die Cholera nostras sich zur Cholera asiatica etwa so verhalten wie die Varicellen zur Variola, die Rötheln zu den Masern, der epidemische Ikterus zum Gelbfieber, die eigentliche Febris gastrica zum Abdominaltyphus. Sie würde neben der Cholera asiatica darstellen, was ich als die schwächere Parallelförmigkeit bezeichne. Zwar sind auch später zuweilen von einzelnen Beobachtern bei Cholera nostras Bacillen gefunden worden, die denen von Finkler und Prior entsprachen; aber in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle werden diese Bacillen vermisst. In der Regel werden bei Cholera nostras in den Entleerungen und im Darminhalt nur solche Mikroorganismen gefunden, wie sie auch bei Gesunden im Darm vorkommen, freilich häufig die eine oder die andere Art in ungewöhnlicher Menge und in auffallender Weise über alle anderen überwiegend. Vor allen ist zu nennen das *Bacterium coli commune* (Escherich); in anderen Fällen fand man besonders zahlreiche Streptokokken oder Staphylokokken, zuweilen auch Bacillen, die dem *Bacillus subtilis* ähnlich waren, ferner Proteusformen, endlich in seltenen Fällen auch Vibrionen, die von den Bacillen der Cholera asiatica nur schwer zu unterscheiden waren. Weniger scheinen die grösseren Infusorien in Betracht zu kommen, die, wie *Megastoma*, *Trichomonas*, *Cercomonas*, *Balantidium*, Amöben, in einzelnen Fällen sowohl bei acuten als auch bei chronischen Diarrhoen gefunden werden.

Das Verhältnis der in den Ausleerungen und im Darm gefundenen Spaltpilze zu den Krankheitserscheinungen kann in verschiedener Weise aufgefasst werden. Es ist denkbar, dass irgend eine Störung in der Function des Darms oder eine Veränderung seines Inhalts Veranlassung gebe zu einer ungewöhnlichen Vermehrung des einen oder des anderen der im Darm vorhandenen Mikroorganismen, dass also die Erkrankung des Darms oder die Veränderung seines Inhalts das Primäre, die Vermehrung der Bacillen nur die Folge sei. Es ist aber auch möglich, dass die Erkrankung des Darms erst hervorgerufen werde durch die Einführung von besonderen Spaltpilzen; und dabei kann man entweder an Mikroorganismen denken, die sonst im Darm nicht vorkommen, oder auch an die Möglichkeit, dass es sich nur um besonders virulente Varietäten der gewöhnlichen Darmparasiten handle. Die grosse Variabilität, die z. B. das *Bacterium coli commune* zeigt, legt den Gedanken an diese letztere Möglichkeit sehr nahe. Und endlich kann auch das Verhältnis ein gemischtes sein: durch irgend eine Schädlichkeit wird eine Störung im Darm hervorgerufen, und diese hat die Folge, dass gewisse Mikroparasiten sich so massenhaft entwickeln oder so virulent werden,

dass sie ihrerseits wieder weitere Störungen verursachen. Welche dieser Möglichkeiten der Wirklichkeit entspreche, oder in welchen Fällen die eine und in welchen die andere anzunehmen sei, das zu entscheiden wird Aufgabe der künftigen Forschung sein. Eine Ansicht aber, die auf die Variabilität der Spaltpilze sich gründet, und die auch neuerlichst wieder häufig, namentlich von französischen Forschern aufgestellt worden ist, können wir schon jetzt zurückweisen, nämlich die Meinung, es könne die Variabilität so weit gehen, dass unter besonderen Umständen aus der Cholera nostras die Cholera asiatica sich entwickle, indem etwa das *Bacterium coli* oder irgend ein anderer der gewöhnlich im Darm vorhandenen Spaltpilze in den Kommabacillus der asiatischen Cholera sich umwandle. So weit die geschichtliche Ueberlieferung reicht, hat es zu allen Zeiten und in allen Ländern Cholera nostras gegeben; aber niemals ist in irgend einem Lande daraus Cholera asiatica hervorgegangen.

Unter den Schädlichkeiten, auf welche der Ausbruch der Cholera nostras folgen kann, sind zunächst anzuführen grobe Diätfehler, sowohl einfache Ueberladung des Magens, als auch der Genuss unpassender Speisen und Getränke. Schlechtes Trinkwasser, schlechtes Bier, verdorbene oder in Zersetzung begriffene Nahrungsmittel können die Ursache sein, und namentlich manche Fälle von Fleisch- oder Wurstvergiftung oder von Vergiftung durch Pilze, Muscheln, Fische, Käse u. dgl. verlaufen unter den Erscheinungen der Cholera nostras. Eine weitere Veranlassung sind Erkältungen, besonders des Unterleibs, unter anderem auch der übermässige Genuss von kaltem Getränk oder von Eis. Auch die Einathmung von Fäulnisgasen pflegt man unter den Ursachen aufzuführen. Durch heftige Gemüthsbewegungen, durch Angst und Schrecken, soll die Entstehung der Krankheit befördert werden. In vielen Fällen endlich ist eine besondere Ursache oder Veranlassung nicht nachzuweisen.

Die Cholera nostras ist am häufigsten im Hochsommer und Spätsommer, nur ausnahmsweise kommt sie in anderen Jahreszeiten vor. Sie wird augenscheinlich, wie alle Bakterienvegetation, durch hohe Aussentemperatur begünstigt. Zuweilen sind die Fälle vereinzelt, so dass man mit Recht von Cholera sporadica reden kann. Häufig aber treten sie in grösserer Zahl auf, so dass sie einer endemischen oder epidemischen Ausbreitung entsprechen. Wenn in einer Familie oder in einem Hause mehrfache Fälle der Krankheit vorkommen, so ist dies meist so zu erklären, dass die gleiche Schädlichkeit auf die verschiedenen Menschen eingewirkt hat. Und wenn zu gewissen Zeiten in einer ganzen Stadt oder in grösseren Länderstrecken die Erkrankungsfälle sich häufen, so beruht dies zum Theil

darauf, dass die Krankheit in bedeutendem Masse von Temperatur- und Witterungsverhältnissen abhängig ist, die für grössere Bezirke die gleichen sind. Aber es gibt auch Beobachtungen, welche darauf hindeuten scheinen, dass die Erkrankung eines Menschen die Veranlassung zur Erkrankung anderer geben könne, so dass an die Möglichkeit einer direkten oder indirekten Uebertragung gedacht werden muss. Niemals aber erreichen die Epidemien von Cholera nostras eine auch nur annähernd so grosse Verbreitung wie die Epidemien der Cholera asiatica.

Häufig kommt es vor, dass an einem Orte dem Auftreten einer Epidemie von Cholera asiatica ein gehäuftes Vorkommen von Brechdurchfällen vorhergeht. Man pflegt gewöhnlich mit besonderem Nachdruck auf dieses Zusammentreffen hinzuweisen, und man hat nicht selten darin eine Stütze finden wollen für die Ansicht, dass die Cholera asiatica auch autochthon entstehen und aus gewöhnlicher Cholera nostras sich entwickeln könne. In Wirklichkeit ist dieses Zusammentreffen nicht besonders auffallend: die gleichen örtlichen Bedingungen, dieselben Temperatur- und Witterungsverhältnisse und die gleichen individuellen Schädlichkeiten, welche die Cholera asiatica begünstigen, sind auch der Cholera nostras förderlich; und so kann man von vorn herein vermuthen, dass da, wo viel Cholera nostras vorkommt, auch eine eingeschleppte Cholera asiatica einen günstigen Boden finden werde. Uebrigens ist zu berücksichtigen, dass in grösseren Städten fast in jedem Sommer zahlreiche Fälle von Cholera nostras vorkommen; aber nur dann, wenn etwa nachher Cholera asiatica sich eingestellt hat, pflegt man von diesen Fällen viel zu reden und sie als Vorläufer der schwereren Krankheit anzusehen. Auf der anderen Seite sind zahlreiche Epidemien von Cholera asiatica beobachtet worden, welche keine derartigen Vorläufer gehabt haben.

Die Cholera nostras kommt bei Menschen jeden Lebensalters vor und annähernd in gleicher Häufigkeit bei beiden Geschlechtern. Eine gewisse Disposition zur Erkrankung scheint gegeben zu werden durch alle Arten von dyspeptischen Störungen.

Symptomatologie.

Die Erscheinungen der Cholera nostras entsprechen in den gewöhnlichen Fällen etwa denen der unausgebildeten Cholera asiatica, der Choleradiarrhoe oder der Cholerine. Nachdem als Prodromalerscheinungen Uebelkeit, Kollern und Schmerzen im Leibe, Magen-

drücken vorhergegangen sind, in anderen Fällen aber auch ganz ohne solche Vorläufer, tritt plötzlich ein Anfall von sehr reichlicher Diarrhoe auf, ohne Schmerz oder auch mit Leibschmerzen. Die Stuhlentleerungen wiederholen sich mehr oder weniger häufig, sind wässerig, bleiben aber meist noch gallig gefärbt. Gewöhnlich ist auch Erbrechen vorhanden, und in manchen Fällen ist das Erbrechen die erste und bleibt die wichtigste Krankheitserscheinung. Es wird zunächst der Mageninhalt entleert, dann folgt gallig gefärbte Flüssigkeit. Zuweilen wird alles, was durch den Mund zugeführt wird, sogleich wieder erbrochen. Der Puls ist schwach und frequent, Hände und Füße zeigen Neigung zum Kaltwerden, der Kranke fühlt sich erschöpft, sieht blass aus, hat aber ausser heftigem Durst oft keine weiteren Beschwerden; in anderen Fällen aber sind mehr oder weniger heftige Schmerzen in der Magengegend vorhanden oder auch schweres Beklemmungsgefühl. Der Bauch ist zuweilen meteoristisch aufgetrieben, in anderen Fällen flach und eingezogen, häufig druckempfindlich. Meist nimmt die Krankheit einen günstigen Ausgang: nach einigen Stunden oder auch erst nach mehreren Tagen hört das Erbrechen auf, die Stuhlentleerungen werden seltener, und allmählich erholt sich der Kranke.

Ausser diesen leichteren Fällen, die die weit überwiegende Mehrzahl bilden, kommen aber auch schwerere vor, bei denen dann die Erscheinungen in allen Stücken so vollständig der ausgebildeten Cholera asiatica entsprechen, dass nur die bakteriologische Untersuchung die Unterscheidung zu geben vermag. Die massenhaften Stuhlentleerungen, die schliesslich farblos werden und das Aussehen der Reiswasserstühle annehmen können, führen in gleicher Weise zu der excessiven Wasserverarmung und ihren Folgen: die Urinsecretion wird spärlich, oder es kommt selbst zu vollständiger Anurie; es besteht *Vox cholericæ*, Wadenkrämpfe stellen sich ein; das Gesicht ist eingefallen, die Augen liegen tief, die peripherischen Körpertheile werden kalt und cyanotisch, die emporgehobene Haut bleibt als Falte stehen. Es kann auch der höchste Grad der Herzschwäche zustandekommen und ein ausgebildeter asphyktischer Zustand entstehen. Bei diesen schweren Fällen ist der tödliche Ausgang nicht selten. Wenn nach einem einigermaßen schweren Anfall, bei dem es zu sehr bedeutender Verminderung der Harnsecretion oder zu Anurie kam, der Kranke sich erholt und in das Stadium der Rückbildung eintritt, so ist in der Regel der Harn in der nächsten Zeit eiweisshaltig. Auch können Reactionserscheinungen und Nachkrankheiten und sogar Andeutungen von typhoidem Zustand sich einstellen.

Anatomische Veränderungen.

Wenn der Kranke einem schweren Anfall von Cholera nostras erlegen ist, so unterscheidet sich der Leichenbefund für das bloße Auge gar nicht von dem der Cholera asiatica. Die Haut ist in gleicher Weise eingesunken, die Todtenstarre auffallend stark, es bestehen noch Andeutungen von Cyanose, Unterhautgewebe und Musculatur sind sehr trocken, die serösen Häute zeigen dieselbe zähklebrige und schlüpfrige Beschaffenheit. Die Dünndarmschlingen haben die gleiche röthliche Färbung, Magen und Darm sind mehr oder weniger mit Flüssigkeit gefüllt, stellenweise können Ekchymosen gefunden werden. Die geschlossenen Follikel des Darms sind oft vergrössert, zuweilen auch geplatzt. Die Nieren zeigen die ersten Anfänge der Degeneration, die Harnblase ist meist leer. Der Herzbeutel enthält keine Flüssigkeit, das Blut ist dickflüssig.

Diagnose.

Eine sichere Unterscheidung der Cholera nostras von der Cholera asiatica ist weder zu erhalten aus den Krankheitserscheinungen noch aus dem einfachen Leichenbefunde. Man kann zwar sagen, dass im Durchschnitt die Fälle von Cholera nostras einen weit leichteren und ungefährlicheren Verlauf zeigen, dass ferner die Krankheit weit weniger zu einer epidemischen Ausbreitung geneigt ist; aber es ist dies nicht ausreichend zur Unterscheidung des Einzelalles, der, wenn er leicht ist, in seinen Erscheinungen einer Cholera-diarrhoe oder Cholerae entspricht, wenn er ausnahmsweise schwer ist, sich nicht anders verhält wie ausgebildete Cholera asiatica. Wenn trotzdem in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Diagnose keine Schwierigkeiten macht, so beruht dies nur darauf, dass die meisten Fälle vorkommen, während weit und breit Cholera asiatica nicht vorhanden ist, und dass sie deshalb ohne weiteres für Cholera nostras erklärt werden können. Wenn aber eine Epidemie von Cholera asiatica besteht, oder wenn auch nur entfernt an die Möglichkeit einer Einschleppung dieser Krankheit gedacht werden kann, dann versagen alle anderen Merkmale, und es kann die Unterscheidung nur gemacht werden auf Grund einer sachgemässen bakteriologischen Untersuchung.

Für die Unterscheidung von gewöhnlichen Vergiftungen gilt das gleiche, was bei der Diagnose der Cholera asiatica angeführt wurde. Eine scharfe Abgrenzung gegenüber den durch verdorbene Nahrungsmittel entstehenden Vergiftungen ist nicht möglich, wohl

aber kann häufig für den einzelnen Fall durch umsichtige Untersuchung eine solche Ursache der Krankheit aufgefunden werden. Ueberhaupt ist nicht zu vergessen, dass die Bezeichnung Cholera nostras nur einen Sammelnamen darstellt für Krankheitszustände, die ätiologisch sehr verschieden sind. Zuweilen wird die sorgfältige Anamnese und die weitere Nachforschung bestimmte alimentäre Schädlichkeiten oder andere Ursachen auffinden lassen; zuweilen wird auch die bakteriologische Untersuchung so grosse Mengen bestimmter Mikroorganismen in den Entleerungen nachweisen lassen, dass man mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit von diesen die Erkrankung ableiten kann. In vielen Fällen wird man auf eine genauere ätiologische Charakterisirung verzichten und sich mit der blossen Diagnose der Cholera nostras begnügen müssen.

Prognose.

In den gewöhnlichen Fällen ist die Prognose günstig, und auch wenn einzelne bedrohliche Erscheinungen vorhanden waren, erfolgt bei zweckmässigem Verhalten gewöhnlich noch Genesung. Doch kann bei sehr alten Leuten, bei kleinen Kindern und bei sonst sehr Geschwächten auch ein mässig schwerer Anfall zum Tode führen: es kann auch ein Kranker, der sich nicht schont, sondern aufsteht und umhergeht, einer plötzlich eintretenden Gehirnanämie oder Herzlähmung erliegen, oder es kann durch Vernachlässigung des Zustandes und durch unpassendes Verhalten ein anfangs leichter Anfall zu einem schwereren und gefährlichen werden. Bei den seltener vorkommenden schweren Anfällen ist die Prognose weit bedenklicher; doch haben auch die schwereren Krankheitserscheinungen durchschnittlich nicht ganz die schlimme Bedeutung wie bei der Cholera asiatica.

Während es im allgemeinen zu den Seltenheiten gehört, dass ein Kranker an Cholera nostras zu Grunde geht, kommen doch zuweilen Epidemien vor, bei denen die Mortalität eine verhältnismässig grosse ist. So sind z. B. in den Jahren 1893—1895 von den 174 dem hygienischen Institut in Breslau zur Untersuchung zugegangenen Fällen 70 gestorben, so dass sich eine Mortalität von 40 Procent ergibt (Gotschlich). Bei einer kleinen Epidemie, die Carp in Wesel beobachtete, sind von 6 Fällen 5 gestorben.

Therapie.

Die Behandlung ist in den gewöhnlichen Fällen die gleiche wie bei der Choleradiarrhoe. Neben Bettruhe und strenger Diät ist das Hauptmittel das Opium, welches, in kleinen und häufig wiederholten

Gaben angewendet, meist schnellen Erfolg hat. Auch das Erbrechen pflegt auf wiederholte Darreichung von je 5 Tropfen Opiumtinctur bald aufzuhören. In Fällen, in denen das Erbrechen so heftig und hartnäckig war, dass es die Zufuhr durch den Mund zu verbieten schien, habe ich mit gutem Erfolg wiederholte kleine Klystiere von 80—100 Gm Chamillenthee und je 5 Tropfen Opiumtinctur gegeben. Ausserdem suche man durch warme Bedeckung, durch warmes Getränk (Pfeffermünzthee, Hollunderthee, Lindenblütenthe) gelinden Schweiß zu befördern. Wo bedeutendere Leibscherzen vorhanden sind, kann man grosse Kataplasmen auf den Unterleib auflegen. Wo das Kaltwerden der peripherischen Theile auf mangelhafte Circulation hindeutet, sind warme Bäder oder auch leichte Hautreize und Frottiren der Haut anzuordnen und daneben stärkere Spirituosen, Glühwein, heisser Kaffee oder Thee zu verabreichen oder im Nothfall eine Injection von *Oleum camphoratum* zu machen. Falls die Diarrhoe hartnäckig fortbesteht, kann es zweckmässig sein, einige Gaben Calomel von 0,3 oder 0,5 zu geben, alle zwei Stunden bis zum Auftreten der grünen Calomelstühle. Im übrigen vermeide man alle Vielgeschäftigkeit und alle gewaltsamen Eingriffe.

Die schweren Fälle sind im wesentlichen zu behandeln wie die Anfälle von *Cholera asiatica*. Es kann dabei die Tanninenteroklyse und die subcutane Injection grösserer Mengen von Flüssigkeit in Betracht kommen.



Litteratur-Verzeichnis

zu Cholera asiatica und Cholera nostras.

Die Litteratur über Cholera ist ausserordentlich umfangreich. In dem vortrefflich angelegten und ausgestatteten Index-Catalogue of the library of the surgeon-generals office zu Washington, der nur die in jener Bibliothek wirklich vorhandenen Schriften enthält, sind in dem 1882 erschienenen dritten Band auf 151 gespaltenen Folioseiten etwa 10000 einzelne Arbeiten über Cholera aufgeführt, theils besondere Schriften, theils Aufsätze in Zeitschriften. Auf dieses ausserordentlich reichhaltige Verzeichnis, welches zwar für seine Zeit noch keineswegs vollständig ist, kann in Betreff der Litteratur bis zum Jahre 1882 verwiesen werden. Für die folgenden Jahre, in denen die Litteratur über Cholera vielleicht noch in steigendem Masse zugenommen hat, geben die Jahresberichte von Virchow-Hirsch eine brauchbare Uebersicht. Ich habe im folgenden mich darauf beschränkt, aus der älteren und neueren Litteratur den grössten Theil der Arbeiten anzuführen, die ich bei meiner Darstellung benutzt oder berücksichtigt habe.

- R. Abel, ... feine Spirillen in Dejectionen Cholerakranker. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 7.
- R. Abel und R. Claussen, ... Lebensdauer der Cholerabacillen in Fäkalien. Ebd. Bd 17. 1895. Nr. 2, 3.
- Agéron, ... Behandlung der Cholera in der Praxis. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 4.
- Th. Andrews, Chemical researches on the blood of cholera patients. Phil. Mag. Jul. — Dec. 1832. p. 295.
- C. Arens, ... Nachweis weniger Cholerakeime in ... Trinkwasser. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 10.
- , ... Choleraspirillen in Wasser bei Anwesenheit fäulnissfähiger Stoffe und höherer Temperatur. Ebd. 1895. Nr. 44.
- Aufrecht, Die Choleranephritis. Cbl. f. klin. Med. 1892. Nr. 45.
- , Die Behandlung der Diarrhoe bei ... Cholera. Therap. Mtshefte. 1893. Juli.
- , ... Einfluss stark salzhaltigen Elbwassers auf ... Cholerabacillen. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 11, 12.
- , ... Befund feiner Spirillen in den Dejectionen. ... Ebd. Bd 15. 1894. Nr. 12.
- V. Babes, ... über Koch's Kommabacillus. Virchow's Archiv. Bd 99. 1885. S. 148.
- C. Barth, Ein Vorschlag zur Behandlung der Ch. D. med. Wschr. 1892. Nr. 36.
- F. Basenau, ... Cholerabacillen in roher Milch. Archiv f. Hyg. Bd 23. 1895. S. 170.

- P. Baumgarten, Jahresbericht über die Fortschritte der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen. Braunschweig. Jahrgang 1885—1893.
- , Lehrbuch der pathologischen Mykologie. Vorlesungen ... Braunschweig 1890.
- Bayrisches Staatsministerium des Innern, Die Verbreitung der Cholera in Bayern 1873, 1874. Berichte der Cholera-Kommission für das Deutsche Reich. Heft 6. Berlin 1879.
- M. Beck, Ueber einen durch Streptococcen hervorgerufenen „choleraverdächtigen“ Fall. D. med. Wschr. 1892. Nr. 40.
- M. Beck und H. Kossel, Zur Diagnose der Ch. as. Ebd. Nr. 41.
- Berckholtz, ... Einfluss des Eintrocknens auf ... Cholera-Bacillen. Arbeiten aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 5. 1889. S. 1.
- Bernhard (und Felsenthal), Niere bei Cholera nostras. D. med. Wschr. 1894. Nr. 9. S. 206.
- A. Biermer, Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten, insbesondere der Cholera. Zürich 1867.
- E. Biernacki, Die Cholera-Vibrionen im Brunnenwasser. D. med. Wschr. 1892. Nr. 42.
- , Blutbefunde bei der as. Ch. Ebd. 1895. Nr. 48.
- A. Blachstein, ... Virulenz des Comma-Bacillus in ihrer Beziehung zum Nährboden. Berl. kl. Wschr. 1894. Nr. 17.
- Blackstein und Schubenko, ... bakteriologische Untersuchungen über die Aetiologie der Ch. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 13.
- N. Blagovestchensky, Sur la question des infections mixtes (Érysipèle et Ch. as.). Atti del Congr. med. internaz. 1894. Pat. gen. p. 45.
- Bordoni-Uffreduzzi und Abba, ... Varietät des Cholera-Bacillus ... Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 22.
- L. Boehm, Die kranke Darmschleimhaut in der asiatischen Cholera mikroskopisch untersucht. Berlin 1838.
- Bonhoff, ... Neue im Wasser gefundene Kommabacillenarten. Archiv f. Hyg. Bd 19. 1893. S. 248.
- , ... intraperitoneale Cholera-Infektion und Cholera-Immunität. Ebd. Bd 22. 1895. S. 28.
- L. Brieger, ... Entstehung des Cholera-rotths ... D. med. Wschr. 1887. Nr. 22.
- , Ueber die Cholerafarbstoffe. Virchows Archiv Bd 110. 1887. S. 614.
- , ... Stoffwechselproducte des Cholera-Bacillus. Berl. kl. Wschr. 1887. Nr. 44.
- L. Brieger und A. Wassermann, ... Schutzimpfung bei Thieren ... D. med. Wschr. 1892. Nr. 31.
- H. Buchner, ... Neapeler Cholera-Bacillus ... Archiv f. Hyg. Bd 3. 1885. S. 361.
- , Ueber Cholera-Theorien ... D. Vjschr. f. öff. Gesundheitspflege. Bd 25. 1893. S. 432.
- Buhl, ... Aus der Pfeuffer'schen Klinik. Epidemische Cholera. Ztschr. f. rat. Med. N. F. Bd 6. 1855. S. 1.
- O. Bujwid, Eine chemische Reaction für die Cholera-Bakterien. Ztschr. f. Hyg. Bd 2. 1887.
- Burkart, Die Cholera in Württemberg. Ztschr. f. Biologie. Bd 12. 1876. S. 366.
- A. Cantani, Die Ergebnisse der Cholera-Behandlung mittelst Hypodermoclyse und Entroclyse während der Epidemie von 1884 in Italien. Deutsch von M. O. Fraenkel. Leipzig 1886.
- , Die Reaction des Blutes der Cholera-Kranken. Cbl. f. d. med. Wissensch. 1884. Nr. 45.

- A. Cantani, Cholera-Behandlung. Therap. Mtshefte. 1888. Juni.
 —, Cholera-Behandlung. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 37.
- Carp, Eine Epidemie von Cholera nostras. D. med. Wschr. 1893. Nr. 2.
- V. Cavagnis, L'ipodermoclisi nell' epidemia ... del 1886 a Venezia. Ann. univ. di Med. 1886.
- A. Celli und S. Santori, ... transitorische Varietät vom Cholera vibrio. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 21.
- Cholera-Conferenz in Weimar 1867. Red. von Thomas. Vorwort von Pettenkofer. München 1867.
- Cholerafrage, Konferenz zur Erörterung der —. Berl. kl. Wschr. 1884. Nr. 31, 32, 32a. D. med. Wschr. 1884. Nr. 32, 32a. Zweites Jahr. Berl. kl. Wschr. 1885. Nr. 37a. D. med. Wschr. 1885. Nr. 37a.
- Cholera-Regulativ von Griesinger, Pettenkofer, Wunderlich. München 1866.
- R. Claussen, Veränderungen des Cholera vibrio. Cbl. f. Bkt. Bd 16. 1894. Nr. 8, 9.
- W. T. Councilman and H. A. Laflour, Amoebic dysentery. John Hopkins Hosp. Rep. Vol. II. Baltimore 1891.
- E. Cramer, Die Zusammensetzung der Cholera bacillen. Archiv f. Hyg. Bd 22. 1895. S. 167.
- D. Cunningham, Bewirken die Kommabacillen ... wirklich die epidemische Verbreitung der Cholera? Archiv f. Hyg. Bd 9. 1889. S. 406.
- , Die Milch als Nährmedium für Cholera kommabacillen. Ebd. Bd 12. 1891. S. 133.
- , Ueber einige Arten ... Cholera kommabacillen. Ebd. Bd 14. 1892. S. 45.
- J. M. Cunningham, Die Cholera, was kann der Staat thun, sie zu verhüten? Aus dem Englischen, mit Vorwort von M. v. Pettenkofer. Braunschweig 1885.
- Dallemagne, ... Cholera nostras, infection par le coli-bacille. (Journ. de méd. de Bruxelles.) Cbl. f. Bakt. Bd 12. 1892. Nr. 18.
- K. Dehio, Ueber den gegenwärtigen Stand der Cholerafrage ... Petersb. med. Wschr. 1892. Nr. 43.
- Th. Deneke, Nachträgliches zur Hamburger Choleraepidemie von 1892. Münch. med. Wschr. 1895. Nr. 41.
- Denkschrift über die Choleraepidemie 1892. Reichstagsdrucksache. Nr. 56.
- J. Denys, Diagnostic microscopique du ch. as. Atti del Congr. med. internaz. 1890. Pat. gen. p. 170.
- G. Deyke, Ueber histologische und bacilläre Verhältnisse im Cholera darm. D. med. Wschr. 1892. Nr. 46.
- , Ueber Leichenbefunde bei der Ch. Ebd. 1893. Nr. 7.
- Dieudonné, Zusammenfassende Uebersicht über ... choleraähnliche Vibrionen. Cbl. f. Bakt. Bd 16. 1894. Nr. 8, 9.
- , Beiträge zur Nitritbildung der Bakterien. Arbeiten aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 11. 1895. S. 508.
- A. Dobrosławin, ... Beziehungen der Cholera zu den Wasserverhältnissen in Peterhof. Archiv f. Hyg. Bd 10. 1890. S. 55.
- W. Dönitz, ... zur Cholerafrage. Ztschr. f. Hyg. Bd 1. 1887. — Berl. kl. Wschr. 1887. Nr. 12.
- F. Dornblüth, Zur Aetiologie der Ch. D. med. Wschr. 1893. Nr. 19.
- A. Drasche, Die epidemische Cholera. Wien 1860.
- , Schlussbetrachtungen zu dem gegenwärtigen Gange und Stande der Ch. Wiener med. Wschr. 1892. Nr. 43, 44.

- A. Drasche, Ueber den gegenwärtigen Stand der bacillären Cholerafrage und über ... Selbstinfectionsversuche. Ebd. 1894. Nr. 1—3.
- Du Mesnil, ... Behandlung der Ch. im Altonaer Krankenhause. Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- Dunbar, ... choleraähnliche Wasserbakterien. D. med. Wschr. 1893. Nr. 33.
- , ... bakteriologische Choleradiagnose. Ebd. 1895. Nr. 9.
- , ... Choleravibrionen im Flusswasser. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 9. 1894. S. 379.
- , Artikel Cholera in Lubarsch und Ostertag, Ergebnisse der allg. Aetiologie ... Wiesbaden 1896. S. 804.
- A. Dyes, Die Heilung der as. Ch. durch das Chlorwasser. Aertzl. Rundschau. 1893. Nr. 34.
- C. Eisenlohr, Zur Choleraabehandlung. D. med. Wschr. 1892. Nr. 44.
- Elsässer, Die as. Ch. Württembergs ... 1854. Württ. med. Corr. Bl. 1855. Nr. 22—26.
- M. Elsner, ... Plattendiagnose des Choleravibrio. Archiv f. Hyg. Bd 21. 1894. S. 123.
- R. Emmerich, ... Cholera in Neapel und die ... gefundenen Pilze. Archiv f. Hyg. Bd 2. 1881. S. 412.
- , ... Pilze der Ch. as. Ebd. Bd 3. 1885. S. 291.
- R. Emmerich und J. Tsuboi, Die Cholera asiatica eine ... Nitritvergiftung. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 25, 26, 32.
- E. van Ermengem, Neue Untersuchungen über die Cholera-Mikroben. Deutsch von R. Kukula. Wien 1886.
- Escherich, ... feine Spirillen in diarrhoischen Dejectionen. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 12.
- E. v. Esmarch, Ueber Choleraepidemie ... D. med. Wschr. 1893. Nr. 8.
- S. Fedoroff, Zur Therapie der Ch. as. Ztschr. f. Hyg. Bd 13. 1893. S. 393.
- D. J. Ferrán, Revendication de la priorité de la découverte des vaccins du choléra asiatique. Barcelone 1888.
- , Ueber die Morphologie des Komma-Bacillus. Ztschr. f. klin. Med. Bd 9. 1885. S. 361.
- Fielitz, Die Choleraepidemie in ... Nietleben. D. med. Wschr. 1893. Nr. 5. — Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 5, 6.
- Finkelnburg, ... Variabilität der Cholera bacillen. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 4.
- Finkler, Ueber den Bacillus der Cholera nostras. D. med. Wschr. 1884. Nr. 39.
- D. Finkler und J. Prior, Untersuchungen über Cholera nostras. Ebd. Nr. 36.
- , Forschungen über Cholera bacillen. Ergänzungshefte zum Cbl. f. allg. Gesundheitspflege. Bd I. 1885.
- B. Fischer, ... Untersuchung choleraverdächtigen Materials. D. med. Wschr. 1893. Nr. 23—26. 1894. Nr. 26—28.
- C. Flüge, Die Mikroorganismen. Mit besonderer Berücksichtigung der Aetiologie der Infectionskrankheiten. 2. Aufl. Leipzig 1886.
- , Die Verbreitungsweise und Verhütung der Cholera ... Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 122.
- A. P. Fokker, Ueber einen dem Cholera bacillus ähnlichen Pilz. D. med. Wschr. 1893. Nr. 7.
- R. Förster, Die Verbreitung der Cholera durch die Brunnen. Breslau 1873.
- C. Fränkel, ... Brunnendesinfection und Keimgehalt des Grundwassers. Ztschr. f. Hyg. Bd 6. 1889. S. 23.

- C. Fränkel, Nachweis der Cholera-bakterien im Flusswasser. D. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- E. Fränkel, Die Cholera in Hamburg. D. med. Wschr. 1892. Nr. 32.
- , Ueber die Diagnose der Ch. as. Ebd. Nr. 39.
- , Zur Biologie des Kommabacillus. Ebd. Nr. 46.
- , Ueber Choleraleichenbefunde. Ebd. 1893. Nr. 7.
- E. Fränkel, M. Simmonds und G. Deycke, Choleraleichenbefunde. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd. III, 2. Hamburg und Leipzig 1894. S. 83.
- Frey-muth, Drei Cholerafälle behandelt mit menschlichem Heilserum. D. med. Wschr. 1894. Nr. 43.
- Frey-muth und Lickfett, Laboratoriumscholera ... Ebd. 1893. Nr. 19.
- A. Friedrich, ... Cholera-bakterien auf Nahrungs- und Genussmitteln. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 8. 1893. S. 465.
- P. Friedrich, Vergleichende Untersuchungen über den *Vibrio Cholerae* as. ... Ebd. S. 87.
- R. Froriep, Symptome der asiatischen Cholera, abgebildet und beschrieben. Weimar 1832.
- G. Gabritschewsky und E. Maljutin. ... bakterienfeindliche Eigenschaften des Cholera-bacillus. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 24.
- G. Gaffky, Die Cholera in Gonsenheim und Finthen ... 1886. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 2. 1887. S. 39.
- (unter Mitwirkung von R. Koch), Bericht über die ... 1883 nach Aegypten und Indien entsandte Kommission. Ebd. Bd 3 1887.
- , Ueber Cholera. Verhandlungen des 12. Congresses für innere Medicin. Wiesbaden 1893. S. 39.
- , Die Cholera in Hamburg. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 10, Heft 1. 1894.
- , s. Maassregeln ...
- L. Galliard, Choléra et grossesse. Gaz. hebdomadaire. 1892. Nr. 40.
- , De la transfusion intra-veineuse. Ebd. Nr. 41.
- , Choléra et lactation. Ebd. Nr. 46.
- P. N. Gamaleia, ... Cholera-bacillen im Wasser, unter dem Einflusse des Eintrocknens und der Feuchtigkeit. D. med. Wschr. 1893. Nr. 51.
- A. v. Genersich, Die Ausspülung des Verdauungskanals (*Diaklysmos*) bei Cholera-kranken. Ebd. Nr. 41.
- Gilbert et Girode, ... Étude clinique et bactériologique du choléra nostras. Soc. méd. des hop. 1891. Févr. 6.
- A. de Giovanni, ... sulle epidemie di colera. Atti del R. Ist. Veneto di scienze ... T. IV. Ser. 7. 1892—93.
- C. Giraudeau et L. Rénon, Choléra nostras et contagion. Gaz. hebdomadaire. 1893. Nr. 47.
- E. Gotschlich, Cholera-ähnliche Vibrionen bei schweren einheimischen Brechdurchfällen. Ztschr. f. Hyg. Bd 20. 1895. S. 489.
- Grassberger, ... feine Spirillen ... bei Ch. nostras. Wiener kl. Wschr. 1894. Nr. 50.
- Griesinger, Infektionskrankheiten in Virchow's Handbuch der spec. Path. u. Ther. Bd II, 2. Erlangen 1857. S. 242. Zweite Aufl. Erlangen 1864. S. 318.
- M. Gruber, Ueber die ... Vibrionen von Koch und Finckler-Prior. Wiener med. Wschr. 1885. Nr. 9, 10.
- , Bakteriologische Untersuchungen von cholera-verdächtigen Fällen unter erschwerenden Umständen. Ebd. 1887. Nr. 7, 8.
- , Die Cholera in Oesterreich in den Jahren 1855—1886. (Congr. f. Hyg. und Demographie zu Wien) Virchow-Hirsch Jahresber. 1887. II. S. 16.

- M. Gruber, ... vermeintliche und wirkliche Cholera gifte. Wiener klin. Wschr. 1892. Nr. 48, 49.
- , Cholera studien II. ... bakteriologische Diagnostik der Ch. ... Archiv. f. Hyg. Bd 20. 1894. S. 123.
- , Ueber den augenblicklichen Stand der Bakteriologie der Ch. Münch. med. Wschr. 1895. Nr. 13, 14.
- M. Gruber und E. Wiener, Cholera studien I. ... intraperitoneale Cholera infection der Meerschweine. Archiv f. Hyg. Bd 15. 1892. S. 241. — Wiener kl. Wschr. 1892. Nr. 38.
- C. Günther, ... neue im Wasser gefundene Kommabacillenart. D. med. Wschr. 1892. Nr. 49.
- , ... *Vibrio Berolinensis*. Archiv f. Hyg. Bd 19. 1893. S. 214.
- R. Günther, Die Cholera-Epidemie ... 1873 in Sachsen. Berichte der Chol. Komm für das Deutsche Reich. Heft 3. Berlin 1876.
- P. Guttman, Tödlicher Ablauf eines Falles von Cholera nostras. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 41.
- , ... Choleraerkrankungen in Berlin. D. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- I. de Haan und A. C. Huysse, Die Koagulation der Milch durch Cholera bakterien. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 8, 9.
- W. M. Haffkine, ... anticholeric inoculation. Brit. med. Journ. 1893. Febr. 11. — Lancet. 1893. Febr. 11.
- G. Hager, Die Infusionstherapie der Cholera. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd. III, 2. 1894. S. 111.
- Hankin, Remarks on Haffkines method ... Brit. med. Journ. 1892. Sept. 10.
- O. Happe, ... Cholera der Kinder in der Hamburger Epidemie ... 1892. Wiener med. Wschr. 1894. Nr. 20, 21.
- P. Hasterlik, ... Versuche mit dem Kommabacillus Koch. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 10.
- Hauptbericht über die Choleraepidemie ... 1854 im Königreich Bayern, red. von A. Martin. München 1857. (Enthält Referate von Pettenkofer, Buhl, Thiersch und Anderen.)
- R. Heerwagen, Die Cholera in Riga 1892. Ztschr. f. Hyg. Bd 15. 1893. S. 11.
- A. Heider, *Vibrio danubicus*. Cbl. f. Bakt. Bd 14. 1893. Nr. 11.
- L. Heim, ... Verhalten der Krankheitserreger der Cholera ... in Milch, Butter, Molken und Käse. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 5. 1889. S. 294.
- , Zur Technik des Nachweises der Cholera vibrionen. Cbl. f. Bakt. Bd 12. 1892. Nr. 11, 12.
- D. Hellin, Das Verhalten der Cholera bacillen in aëroben und anaëroben Culturen. Archiv f. Hyg. Bd 21. 1894. S. 308.
- A. Herkt, ... über die Altonaer Choleraepidemie. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 3, 4.
- R. Hermann, Ueber die Veränderungen, die die Secretionen ... durch die Cholera erleiden. Poggendorf's Annalen. Bd 22. 1831. S. 161.
- W. Hesse. Ueber Aetiologie der Cholera. Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 27.
- , ... Kuhmilch und Cholera bacillen. Ebd. Bd 17. 1894. S. 238.
- A. Hirsch, Handbuch der historisch-geographischen Pathologie. Bd I. Erlangen 1859. S. 111. Zweite Bearbeitung Bd I. Stuttgart 1881. S. 278.
- , ... Cholera in ... Posen und Preussen ... 1873. Reisebericht. Berichte der Chol. Komm. des D. Reichs. 1. Heft. 2. Aufl. Berlin 1876.
- , Die Choleraepidemie ... 1873 in Norddeutschland ... Ebd. 6. Heft. 1879.

- A. Hirsch, Ein Wort zur Cholerafrage. Berl. kl. Wschr. 1887. Nr. 7.
 —, Ueber Schutzmassregeln gegen die Cholera. Ebd. 1892. Nr. 50.
- C. E. E. Hoffmann, Arsenikvergiftung und Cholera. Virchow's Archiv. Bd 50. 1870.
- A. Högerstedt und L. v. Lingen, Die Cholera im Herbst 1893. Petersb. med. Wschr. 1894. Nr. 7, 8.
- G. Hoppe-Seyler, ... Veränderungen des Urins bei Cholera-kranken ... Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 43.
- Höring, Die Cholera in Heilbronn ... Württ. Corr. Bl. 1874. Nr. 5, 6.
- Hüllmann, Epikritische Rückblicke auf die Choleraepidemie in ... Nietleben. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 19, 20.
- F. Hueppe, Ueber die Dauerformen der sog. Kommabacillen. Fortschr. d. Med. 1885. Nr. 19. — D. med. Wschr. 1885. Nr. 44.
 —, Ueber Fortschritte in der Kenntnis der Ursachen der Ch. as. Berl. kl. Wschr. 1887. Nr. 9—12.
 —, Ueber die Giftigkeit der Cholera-bakterien und die Behandlung der Cholera. D. med. Wschr. 1889. Nr. 33.
 —, Zur Aetiologie der Ch. as. Berl. kl. Wschr. 1890. Nr. 9.
 —, Was hat der Arzt beim Drohen und Herrschen der Cholera zu thun? Prager med. Wschr. 1890. Nr. 33—35. — Berl. kl. Wschr. 1890. Nr. 32.
 —, Ueber die Aetiologie und Toxicologie der Ch. as. D. med. Wschr. 1891. Nr. 53.
 —, Die Choleraepidemie in Hamburg 1892. ... Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 4—7.
 —, Der Nachweis des Cholera-giftes beim Menschen. Ebd. 1894. Nr. 17, 18.
 —, Naturwissenschaftliche Einführung in die Bakteriologie. Wiesbaden 1896.
- F. Hueppe, Die Choleraepidemie in Hamburg 1892. Berlin 1893.
- F. Hueppe und A. Fajans, Ueber Culturen im Hühnerei und über Anaërobie der Cholera-bakterien. Archiv f. Hyg. Bd 20. 1894. S. 372.
- Issaëff, ... künstliche Immunität gegen Ch. Ebd. Bd 16. 1894. S. 287.
- Issaëff und W. Kollé, Experimentelle Untersuchungen mit Cholera-vibrionen an Kaninchen. Ebd. Bd 18. 1894. S. 17.
- G. Itzerott und F. Niemann, Mikrophotographischer Atlas der Bakterienkunde. Leipzig 1895.
- M. Ivánoff, ... neue cholera-ähnliche Vibrionenart. Ztschr. f. Hyg. Bd 15. 1893. S. 434.
- H. Jaeger, Die bakteriologische Cholera-diagnose und ihre Anfeindungen. D. med. Wschr. 1893. Nr. 30.
- M. Jolles, ... Desinfectionsfähigkeit von Seifenlösungen gegen Cholera-bakterien. Ztschr. f. Hyg. Bd 15. 1893. S. 420.
- Kaiserliches Gesundheitsamt, Veröffentlichungen des — ... Cholera-bacillen auf frischen Früchten, einigen Genuss- und Nahrungsmitteln. 1892. Nr. 42.
- L. Kamen, Bakteriologisches aus der Cholerazeit. Cbl. f. Bakt. Bd 18. 1895. Nr. 14, 15.
- J. Karlinski, ... zur Aetiologie der Ch. Wiener med. Wschr. 1894. Nr. 7, 8.
 —, ... Tenacität der Cholera-vibrionen. Cbl. f. Bakt. Bd 17. 1895. Nr. 5, 6.
- Kartulis, Zur Aetiologie der Cholera nostras ... Ztschr. f. Hyg. Bd 6. 1889. S. 62.
- M. W. Kasansky, ... Einfluss der Kälte auf die Cholera-bakterien. ... Cbl. f. Bakt. Bd 17. 1895. Nr. 5, 6.
- W. Kaupe, ... Lebensdauer der Cholera-bacillen im menschlichen Koth. Ztschr. f. Hyg. Bd 9. 1890. S. 540.

- W. Kempner, Ueber den vermeintlichen Antagonismus zwischen dem Cholera-vibrio und dem Bacterium coli commune. Cbl. f. Bakt. Bd 17. 1895. Nr. 1.
- F. Keppler, Die Behandlung des asphyktischen Choleraanfalles durch continuirliche subcutane Infusionen alkoholischer Kochsalzlösung. 2. Aufl. München 1892 (1. Aufl. 1886).
- Kerschensteiner, s. Maassregeln ...
- Keyler, Bericht über die ... in Vaihingen a. E. grassirende Brechruhr. Würt. med. Corr. Bl. 1849. Nr. 26.
- F. Kiessling, Ein dem Cholera-vibrio ähnlicher Kommabacillus. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 8. 1893. S. 430
- M. Kirchner, Bacteriologische Untersuchungen bei Cholera nostras und Ch. as. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 43.
- S. Kitasato, ... Verhalten der ... Cholera-bacillen zu säure- und alkalihaltigen Nährboden. Ztschr. f. Hyg. Bd 3. 1888.
- , Die Widerstandsfähigkeit der Cholera-bacillen gegen das Eintrocknen und gegen Hitze. Ebd. Bd 5. 1888. S. 134.
- , ... Cholera-bakterien im menschlichen Koth. Ebd.
- , ... in der Milch Ebd.
- , Nachtrag ... Ebd. Bd 6. 1889. S. 11.
- , ... Verhalten der Cholera-bakterien zu anderen ... Mikroorganismen ... Ebd. S. 1.
- A. Klautsch, ... Verlauf der Cholera in der Schwangerschaft ... Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 48.
- , Ueber die in Folge der Cholera auftretenden ... Veränderungen in den weiblichen Generationsorganen. Ebd. 1894. Nr. 45, 46.
- E. Klebs, Zur Aetiologie der Cholera. Corr. Bl. für Schweizer Aerzte. 1855. Nr. 13.
- , Zur Pathologie und Therapie der Ch. as. D. med. Wschr. 1892. Nr. 43, 44
- E. Klein, Die Anticholera-Vaccination Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 13.
- , Geisselfärbung des Cholera-vibrio. Ebd. Bd 14. 1893. Nr. 19.
- G. Klemperer, ... künstl. Impfschutz gegen Cholera-intoxication. Berl. klin. Wschr. 1892. Nr. 32, 39, 50.
- , Ist die as. Ch. eine Nitritvergiftung? Ebd. 1893. Nr. 31.
- , ... Infection und Immunität bei der as. Ch. Ztschr. f. klin. Med. Bd 25. 1894. S. 449.
- , ... natürl. Immunität gegen as. Ch. D. med. Wschr. 1894. Nr. 20.
- J. M. Klob, Pathologisch-anatomische Studien über das Wesen des Cholera-processes. Leipzig 1867.
- B. Kluczenko und L. Kamen, Die Cholera in der Bukowina ... 1893. Ztschr. f. Hyg. Bd 18. 1894. S. 482.
- Knüppel, Die Erfahrungen der englisch-ostindischen Aerzte betreffs der Cholera-aetiologie ... Ztschr. f. Hyg. Bd 10. 1891. S. 367.
- R. Koch, s. Cholerafrage.
- , Ueber die Cholera-bakterien. D. med. Wschr. 1884. Nr. 45.
- , Ueber den augenblicklichen Stand der bakteriologischen Cholera-diagnose. Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 319.
- , Wasserfiltration und Cholera. Ebd. S. 393.
- , Die Cholera in Deutschland während des Winters 1892 bis 1893. Ebd. Bd 15. 1893. S. 89.
- W. Kolle, ... Cholera-studien an Meerschweinchen. Ztschr. f. Hyg. Bd 16. 1894. S. 329.
- , ... Cholera-vibrionen in den Dejecten von Cholera-reconvalescenten. Ebd. Bd 18. 1894. S. 42.

- B. Körber, Die Choleraepidemie in Dorpat ... 1893. Ebd. Bd 19.
- H. Kossel, Uebertragung der Ch. as. durch Lebensmittel. D. med. Wschr. 1892. Nr. 45.
- O. Köstlin, Die as. Ch. zu Stuttgart ... 1854. Württ. med. Corr. Bl. 1855. Nr. 26.
- H. Krannhals, ... Kommabacillen auf Kartoffeln. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 2.
- Kübler, Die Cholera im Elbgebiet 1892. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 10, Heft 2. 1895.
- Kübler und Andere, ... Cholera im Deutschen Reiche ... 1894. Ebd. Bd 12. Heft 1. 1895.
- Kühne, ... Spirochätenform des Koch'schen Kommabacillus im Gewebe des Choleradarmes ... Verhandlungen des 6. Congresses für innere Medicin. Wiesbaden 1887. S. 325.
- Kümmell, Subcutane Kochsalzinfusionen. D. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- H. Laser, ... Choleraerkrankungen ... in der Butter. Ztschr. f. Hyg. Bd 10. 1891. S. 513.
- , Zur Cholera-Diagnose. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 32.
- C. Lauenstein, Aus den Choleraabracken des Seemannskrankenhauses. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd III, 2. 1894. S. 179.
- A. Lazarus, Ueber antitoxische Wirksamkeit des Blutserums Cholera-Geheilter. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 43, 44.
- , ... Ch. as. durch Laboratoriumsinfektion. Ebd. 1893. Nr. 51.
- H. Lebert, Cholera in Ziemssen's Handbuch. Bd. 2. 2. Aufl. Leipzig 1876. S. 342.
- H. Leibliger, Ueber neue ... Massnahmen gegen die Ch. as. Wiener med. Wschr. 1892. Nr. 42. 1893. Nr. 3.
- Leichtenstern, Ueber pericardiales und pleuritisches Reiben. Deutsches Archiv f. kl. Med. Bd 21. 1878. S. 153.
- Levi und Thomas, ... Frage der Mischinfection bei Ch. as. Archiv. f. exp. Path. Bd 35. 1895. S. 109.
- E. Leyden, Ueber die Choleraerkrankung. D. med. Wschr. 1892. Nr. 50. — Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 7.
- C. Liebermeister, Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. Basel 1865. Wiederabgedruckt in den Gesammelten Abhandlungen. Leipzig 1889.
- , Zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Deutsche Klinik. 1866. Nr. 6—10. Ges. Abhandl. S. 27.
- , Vorlesungen über spec. Path. u. Ther. Bd I. Leipzig 1885. S. 83.
- M. Litten, Beitrag zur Lehre von der Choleraerkrankung. D. med. Wschr. 1893. Nr. 25.
- Loeffler, Zum Nachweis der Choleraerkrankung im Wasser. Ebd. Nr. 11. — Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 11, 12.
- W. Löwenthal, Experimentelle Choleraerkrankung. D. med. Wschr. 1889. Nr. 25, 26.
- O. Lubarsch, Zur Epidemiologie der as. Ch. Ebd. 1892. Nr. 43.
- A. Lustig, ... Untersuchung von Choleraerkrankungen, welche ... (von Pacini) aufbewahrt waren ... Cbl. f. Bakt. Bd 16. 1894. Nr. 8, 9.
- A. Lustig und V. de Giaxa, ... feine Spirillen in den Ausleerungen von Choleraerkrankten. Ebd. Bd 15. 1894. Nr. 19, 20.
- Maassen, Zur bakteriologischen Diagnose der as. Ch. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd. 9. 1894. S. 122.
- , ... zur Differenzierung ... verwandter Vibrionen. Ebd. S. 401.
- Maassregeln zur Bekämpfung der Cholera. Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege zu Magdeburg 1894. D. Vjschr. für öff. Ges. Bd 27, Heft 1. 1895.

- C. Macnamara, A Treatise on asiatic cholera. London 1870.
- R. Macrae, Preventive inoculation for cholera in India. Brit. med. Journ. 1894. Spt. 22.
- F. Magendie, Leçons sur le choléra-morbus. Paris 1832.
- C. Manchot, Ueber die Behandlung der Cholera mit dem Klebs'schen Anticholerin. D. med. Wschr. 1892. Nr. 46.
- E. Maragliano, Ueber Pathologie und Therapie der Cholera. Cbl. f. d. med. Wissensch. 1884. Nr. 46.
- , Clinica medica di Genova 1881—1893. p. 82.
- G. Marpmann, Die Verbreitung von Spaltpilzen durch Fliegen. Archiv. f. Hyg. Bd 2. 1884. S. 360.
- Mayet, Injections intra-veineuses. Gaz. hebd. 1892. Nr. 43.
- A. Mehlhausen, Die Choleraepidemie ... 1873 in der Armee ... Berichte der Chol. Komm. f. d. Deutsche Reich. Heft 5. 1877.
- , ... Desinfection geschlossener Räume. Ebd. Heft 6. 1879.
- A. Mendoza, ... Vorkommen des Kommabacillus in den Gewässern. Cbl. f. Bakt. Bd 14. 1893. Nr. 21.
- E. Metschnikoff, Recherches sur le choléra et les vibrions. (Annales de l'institut Pasteur 1893.) Cbl. f. Bakt. Bd 14. 1893. Nr. 9. — Bd 16. 1894. Nr. 4, 5. — Bd 17. 1895. Nr. 18. — Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 51.
- , Ueber Immunität gegen Cholera und Empfänglichkeit ... Wiener med. Presse. 1894. Nr. 39.
- C. Mettenheimer, Ueber Einspritzungen in die Urinblase ... D. med. Wschr. 1892. Nr. 40.
- J. Michael, Subcutane Infusionen bei Cholera ... D. med. Wschr. 1892. Nr. 39.
- , Cholerabehandlung und Infusionstherapie. Ebd. Nr. 45.
- C. v. Nägeli, Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu den Infectiouskrankheiten und der Gesundheitspflege. München 1877.
- M. Neisser, ... Wasser-Vibrio, der die Nitrosoindol-Reaction liefert. Archiv f. Hyg. Bd 19. 1893. S. 194.
- A. Netter, Recherches bactériologiques sur les cas de choléra et de diarrhée cholériforme ... Soc. méd. des hop. 1892. Juill 15.
- , Origine hydrique du choléra. Sem. méd. 1896. Nr. 1.
- W. Nicati und M. Rietsch, ... Einimpfung des Kommabacillus der Cholera. D. med. Wschr. 1884. Nr. 39.
- , Recherches sur le choléra. Paris 1886.
- F. Niemeyer, Die symptomatische Behandlung der Cholera, mit besonderer Rücksicht auf die Bedeutung des Darmleidens. Magdeburg 1849.
- , Lehrbuch der sp. Path. und Ther. Bd. 2. Berlin 1861. S. 628.
- H. Nothnagel und O. Kahler, Anleitung zur Behandlung der Cholera. Oesterr. Sanitätswesen. 1892. Beilage zu Nr. 31.
- F. Nothwang, Die Folgen der Wasserentziehung. Archiv f. Hyg. Bd 14. 1892. S. 272.
- A. Nyland, Ueber das Abtöden von Cholerabacillen in Wasser. Ebd. Bd 18. 1893. S. 335.
- O'Shaugnessy, Chemical pathology of cholera. Phil. Mag. 1832. I. p. 448.
- A. Pawlowsky und L. Buchstab, Zur Immunitätsfrage und Blutseruntherapie gegen Cholerainfection. D. med. Wschr. 1893. Nr. 22, 27, 31.
- L. Perira da Costa und C. Lepierre, ... Epidemie von Lissabon. Cbl. f. Bakt. Bd 17. 1895. Nr. 5, 6.

- B. Pernice e G. Scagliosi, Sugli effetti della privazione dell'acqua negli animali. Atti del Congr. med. internaz. 1894. Pat. gen. p. 215.
- , ... etiologia delle nefriti ... di origine batteritica. Ebd. p. 218.
- , ... alterazioni renali nel colera as. Ebd. Med. intern. p. 330.
- C. Pestana und A. Bettencourt, Bakteriologische Untersuchungen über die Lissaboner Epidemie von 1894. Cbl. f. Bakt. Bd. 16. 1894. Nr. 10, 11. — Bd. 17. 1895. Nr. 22.
- R. J. Petri, ... Salpetrigsäure-Indolreaction ... Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd. 6. 1890. S. 1.
- , ... die durch das Wachsthum der Cholera-Bakterien entstehenden chemischen Umsetzungen. Ebd. S. 374.
- , Der Cholera-akurs im Kaiserlichen Gesundheitsamte. Berlin 1893.
- M. v. Pettenkofer, Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera. München 1855.
- , Die Cholera-epidemie in der ... Gefangenanstalt Laufen ... Berichte der Chol. Komm. für das Deutsche Reich. Heft 2. 1875.
- , ... Cholera in dem ... Strafarbeits-hause Rebdorf ... Ebd. Heft 4. 1877 (mit Berichten von Lutz, Lindwarm, Bauer u. A.).
- , ... Desinfection von Schiffen. Ebd. Heft 6. 1879.
- , Ueber Desinfection der ostindischen Post ... Archiv f. Hyg. Bd. 2. 1884. S. 35.
- , Die Cholera in Indien. Ebd. Bd. 3. 1885. S. 129.
- , Die Trinkwassertheorie und die Choleraimmunität des Forts William in Calcutta. Ebd. S. 146.
- , Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage. Ebd. Bd. 4—7. 1886—87. Auch besonders erschienen.
- , Ueber die Cholera von 1892 in Hamburg ... Ebd. Bd. 18. 1893. S. 94.
- , Ueber Cholera, mit Berücksichtigung der jüngsten Cholera-epidemie in Hamburg. Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 46.
- , Cholera-Explosionen und Trinkwasser. Ebd. 1894. Nr. 12. 13.
- , Cholera-Explosion und Wasserversorgung von Hamburg. Ebd. 1895. Nr. 46.
- R. Pfeiffer, Zur bakteriologischen Diagnostik der Cholera ... D. med. Wschr. 1892. Nr. 36.
- , ... Cholera-gift. Ztschr. f. Hyg. Bd. 11. 1892. S. 393.
- , ... Cholera-ätiologie. Ebd. Bd. 16. 1894. S. 268.
- , ... Wesen der Choleraimmunität und specifisch-baktericide Prozesse. Ebd. Bd. 18. 1894. S. 1.
- , Die Differentialdiagnose der Vibrionen der Ch. as. mit Hilfe der Immunisirung. Ebd. Bd. 19. 1895. S. 75.
- R. Pfeiffer und Issaëff, Ueber die specifische Bedeutung der Choleraimmunität. Ebd. Bd. 16. 1894. S. 355. — D. med. Wschr. 1894. Nr. 13.
- R. Pfeiffer und A. Wassermann, ... Wesen der Choleraimmunität. Ztschr. f. Hyg. Bd. 14. 1893. S. 46.
- E. Pfuhl, ... Desinfection ... mit Kalk. Ebd. Bd. 6. 1889. S. 97. — Bd. 7. S. 363. — D. med. Wschr. 1892. Nr. 39.
- , ... Cholera-Epidemien auf Schiffen. Ztschr. f. Hyg. Bd. 18. 1894. S. 209.
- A. Pick, ... Wein und Cholera-bacillen. Cbl. f. Bakt. Bd. 12. 1892. Nr. 9.
- , ... Einwirkung von Wein und Bier, sowie von einigen organischen Säuren auf die Cholera- und Typhus-Bakterien. Archiv f. Hyg. Bd. 19. 1893. S. 51.
- Pistor, ... Cholera im Regierungsbezirke Oppeln 1831—1874. Berichte der Chol. Komm. f. d. Deutsche Reich. Heft 6. 1879.

- S. Poniklo, ... Nachweisung von Cholera-vibrionen im Wasser ... Wiener klin. Wschr. 1893. Nr. 4.
- J. Prior, Einheimische Cholera. Allg. W. med. Ztg. 1894.
- , Ischaemie der Niere in Zuelzer's Klinik der Harn- und Sexualorgane. I.
- L. Queyrat et A. Broca, Note sur l'érythème du choléra. Revue de méd. 1887. Nr. 8.
- Ransom (und Behring), Cholera-gift und Cholera-antitoxin. D. med. Wschr. 1895. Nr. 29.
- E. Ratjen, ... Cholera-erkrankungen im Marienkrankenhaus in Hamburg. D. med. Wschr. 1893. Nr. 1.
- Rechtsamer, ... feine Spirillen in Dejectionen Cholera-kranker. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 21.
- F. Reiche, Symmetrische peripherische Gangrän im Verlauf einer Cholera gravis. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd III, 2. 1894. S. 136.
- F. Reiche und M. Wilckens, Die therapeutischen Bestrebungen bei der Cholera-epidemie 1892. Ebd. S. 140.
- J. J. Reincke, Die Cholera in Hamburg. D. med. Wschr. 1893. Nr. 3—5.
- , Ein Fall von tödlicher Laboratoriumscholera. Ebd. 1894. Nr. 41.
- Renk, ... Cholera-bacillen im Eise. Fortschr. d. Med. 1893. Nr. 10.
- V. A. Riecke, Mittheilungen über die morgenländische Brechruhr. 3 Bände. Stuttgart 1831, 1832.
- , Die Cholera in Württemberg ... 1849. Würt. med. Corr. Bl. 1849. Nr. 27.
- O. Riedel, Die Cholera. Entstehung, Wesen und Verhütung. Berlin 1887.
- S. Rontaler, ... Verhältnis des Bacillus der Cholera-Massaua zum Vibrio Metschnikovi und zum Koch'schen Kommabacillus. Archiv f. Hyg. Bd 22. 1895. S. 301.
- E. Roos, Ueber Infusorien-Diarrhoe. Deutsches Archiv f. kl. Med. Bd 51. 1893. S. 505.
- , ... Vorkommen von Diaminen (Ptomainen) bei Cholera und Brechdurchfall. Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 15.
- O. Rosenbach, Der Kommabacillus, die med. Wissenschaft und der ärztliche Stand. Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 43.
- Rubner, Die Beziehungen der atmosphärischen Feuchtigkeit zur Wasserdampf-abgabe. Archiv f. Hyg. Bd 11. 1890. S. 137.
- A. Ruete und C. Enoch, Fund des Bacillus Finkler-Prior bei ... profusen Durchfällen ... D. med. Wschr. 1894. Nr. 49. Vgl. Ebd. 1895. Nr. 9.
- Th. Rumpel, Bakteriologische und klinische Befunde bei der Cholera-Nachepidemie in Hamburg. D. med. Wschr. 1893. Nr. 7.
- , Die bakteriologischen Befunde ... im Jahre 1892. Jahrb. der Hamb. Staatskrankenanstalten. Bd III, 2. 1894. S. 50.
- , Das Desinfectionshaus (in Hamburg-Eppendorf). Ebd. S. 3.
- , Die Hamburger Cholera-erkrankungen im Sommer 1893. Berl. kl. Wschr. 1894. Nr. 32—34.
- , Studien über den Cholera-vibrio. Ebd. 1895. Nr. 4.
- Th. Rumpf, Die Behandlung der Cholera ... zu Hamburg. D. med. Wschr. 1892. Nr. 39.
- , Ueber Cholera. Verhandlungen des 12. Congresses für innere Medicin. Wiesbaden 1893. S. 13.
- , Die Aetiologie der indischen Cholera. Kl. Vorträge. N. F. Nr. 109, 110. 1894.
- , Behandlung der as. Ch. und des einheimischen Brechdurchfalls. Pentzoldt und Stintzing, Handbuch der sp. Ther. 9. Liefg. Jena 1894.

- Th. Rumpf, Die Cholera in den Hamburgischen Krankenanstalten. Jahrb. der Hamb. Staatskrankenanstalten. Bd III, 2. 1894. S. 35.
- , Die secundären Krankheitsprocesse der Cholera. Ebd. S. 65.
- Th. Rumpf und E. Fraenkel, ... Choleranieri. Deutsches Archiv f. kl. Med. Bd 52. 1894. S. 21.
- E. Salkowsky, Ueber das „Choleraeroth“... Virchow's Archiv Bd 110. 1887. S. 366.
- J. Samter, ... therapeutischer Vorschlag ... D. med. Wschr. 1892. Nr. 38.
- S. Samuel, Die subcutane Infusion als Behandlungsmethode der Cholera. Stuttgart 1883.
- , Subcutane oder intravenöse Infusion ... Berl. kl. Wschr. 1884. Nr. 41.
- , Ueber die Choleraintoxication. Ebd. 1885. Nr. 36.
- , Die Resultate der subc. Inf. ... D. med. Wschr. 1887. Nr. 3, 4.
- , Ueber die nothwendige Continuität der subc. Inf. ... Ebd. 1892. Nr. 39.
- Sanarelli, Les vibriens des eaux et l'étiologie du ch. (Annales de l'institut Pasteur.) Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 7.
- J. Sawtschenko, Die Beziehung der Fliegen zur Verbreitung der Ch. Ebd. Bd 12. 1892. Nr. 25.
- Schäffer, ... Brechruherepidemie ... 1854 in ... Zwiefalten. Württ med. Corr. Bl. 1855. Nr. 27.
- Schede, Discussion im Hamburger ärztlichen Vereine. D. med. Wschr. 1892. Nr. 40.
- Schill, ... Nachweis der Cholera bacillen in Wasser und Faeces. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 23.
- Schiller, ... Erreger der Cholera ... in dem Inhalt der Abtrittsgruben und Abwässer. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 6. 1890. S. 197.
- C. Schmidt, Zur Kenntniss des vegetativen Lebens I. Charakteristik der epidemischen Cholera. Leipzig und Mitau 1850.
- H. Scholl, ... giftige Eiweisskörper bei Ch. as. ... Archiv f. Hyg. Bd 15. 1892. S. 172.
- M. Schottelius, Zum mikroskopischen Nachweis von Cholera bacillen in Dejectionen. D. med. Wschr. 1885. Nr. 14.
- E. Schottin, Ueber die chemischen Bestandtheile des Schweisses. Archiv f. physiol. Heilkunde. Bd 11. 1852. S. 73.
- K. Schuchardt, Bemerkungen über das „Choleraeroth“. Virchow's Archiv Bd 110. 1887. S. 373.
- H. Schulz, Zur Therapie der Cholera. D. med. Wschr. 1892. Nr. 36.
- Schumburg, Die Choleraerkrankungen in der Armee 1892—1893 und die ... getroffenen Maassnahmen. Veröff. aus dem Geb. des Militär-Sanitätswesens. Heft 8. Berlin 1894.
- , Die ersten Etappen der Choleraepidemie von 1892 im Orient. D. med. Wschr. 1894. Nr. 42—44.
- Schuster, Ueber die Choleranieri. Ebd. 1893. Nr. 27.
- A. Schütz, Ueber den Einfluss der Ch. auf Menstruation, Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett. Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd III, 2. 1894. S. 83.
- C. Sick, Die Behandlung der Ch. mit intravenöser Kochsalzinfusion. Ebd. S. 96.
- M. Simmonds, Fliegen und Choleraübertragung. D. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- , Choleraleichenbefunde. Ebd. Nr. 51, 52.
- G. Sobernheim, ... Cholera gift und Cholera schutz. Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 485.

- Sonderegger, Zum Schutze gegen die Cholera. St. Gallen 1884.
- P. Sperling, Gang der Cholera seit Ende 1894. D. med. Wschr. 1895. Nr. 16.
- Steyerthal, Zur Uebertragung der Ch. as. durch Nahrungsmittel. Ebd. 1892. Nr. 47.
- B. Stiller, Das Verhältniß der Milz zur Ch. Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 8.
- Strahler, Zur Calomeltherapie der Cholera. D. med. Wschr. 1892. Nr. 44.
- S. Stricker, Studien zur Cholerafrage. Wien 1893.
- , Bemerkungen zu den Cholera-Experimenten. Wiener klin. Wschr. 1893. Nr. 39.
- A. Stutzer, ... verdünnte Schwefelsäure ... zur Vernichtung von Cholera-bakterien. Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 116.
- A. Stutzer und R. Burri, ... Bakterien der Ch. as. Ebd. S. 9.
- —, ... Cholera-bakterien im Kanal-, Fluss- und Trinkwasser. Festschrift ... zur Feier ... Max von Pettenkofer's. Bonn 1893. S. 155.
- P. v. Terray, B. Vas und G. Gora, Stoffwechseluntersuchungen bei Cholera-kranken. Berl. kl. Wschr. 1893. Nr. 12—15.
- J. Teuffel, Die Choleraepidemie zu Uzmemmingen ... 1866. Württ. med. Corr. Bl. 1867. Nr. 17—28.
- Th. Thomson, Chemical analysis of the blood of cholera patients. Phil. Mag. Jan.—June 1832. p. 347.
- G. Tizzoni et G. Cattani, Recherches sur le ch. as. Ziegler und Nauwerck, Beiträge ... Bd 3.
- Tronkman, ... zur Biologie des Kommabacillus. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 10.
- J. Uffelmann, Beiträge zur Biologie des Cholera-bacillus. Berl. kl. Wschr. 1892. Nr. 48.
- , ... Einfluss der Kälte. Ebd. 1893. Nr. 7.
- , ... Cholera-bacillen mit dem Boden- und Kehrlichtstaub durch die Luft verschleppt ... Ebd. Nr. 26.
- , ... Lebensdauer der Cholera-bacillen ... Ebd. Nr. 38.
- Untersuchungsplan ... der Ursachen der Cholera und deren Verhütung. Denkschrift. Berlin 1873. Berichte der Chol. Komm. des Deutschen Reiches. 1. Heft. 3. Aufl. 1876.
- Veiel, ... über die in Cannstatt ... 1854 herrschende Choleraepidemie. Württ. med. Corr. Bl. 1855. Nr. 28.
- Verfügung des Ministeriums des Innern betreffend Massregeln wider die Ch. Württ. Reg. Bl. 1893. Nr. 19.
- R. Virchow, Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medicin und der Seuchenlehre. 2 Bände. Berlin 1879.
- , Choleraähnlicher Befund bei Arsenikvergiftung. Archiv f. path. An. Bd 47. 1869. — Ges. Abhdlgn. Bd I. S. 203.
- O. Voges, ... Cholera-bacillen auf Kartoffeln. Cbl. f. Bakt. Bd 13. 1893. Nr. 17.
- , ... intraperitoneale Infection von Meerschweinchen. ... Ztschr. f. Hyg. Bd 17. 1894. S. 474.
- A. Vogl, Erfahrungen über Cholera mit besonderer Würdigung und Darlegung der Temperatur-Verhältnisse. ... München 1874.
- , Ueber die Körperwärme und Therapie in den verschiedenen Stadien der Ch. Münch. med. Wschr. 1893. Nr. 23—26.
- G. Vogler, ... neuer im diarrhoischen Stuhl gefundener Vibrio. D. med. Wschr. 1893. Nr. 35.
- R. Volz, Die Cholera-Epidemie im Königreich Württemberg ... Berichte der Chol.-Komm. f. d. deutsche Reich. Heft 5. 1877.

- Vorsichtsmassregeln gegen die Uebertragung ansteckender Erkrankungen im Neuen allg. Krankenhaus zu Hamburg-Eppendorf
- Wallichs, Die Cholera in Altona. D. med. Wschr. 1892. Nr. 37, 46.
- A. Wassermann, ... Immunität gegen Ch. as. Ztschr. f. Hyg. Bd 14. 1893. S. 35.
- E. Weibel, ... Infectiosität des Cholera-vibrio und ... Verhältnis zum Vibrio Metschnikowii. Archiv f. Hyg. Bd 21. 1894. S. 22.
- H. Weigmann und G. Zirn, ... Cholera-bakterien in Milch und Molkereiprodukten. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 8, 9.
- Weiss, Choleraerreger bei niedrigen Temperaturen. Ztschr. f. Hyg. Bd 18. 1894. S. 492.
- Wernicke, ... Kommabacillen auf Tabaksblättern. Cbl. f. Bakt. Bd 15. 1894. Nr. 23.
- , ... im Flusswasser vorkommende Vibrionenarten. Archiv f. Hyg. Bd 21. 1894. S. 166.
- Th. Weyl, ... Cholera... durch Bier übertragen ...? D. med. Wschr. 1892. Nr. 37.
- , ... Sterblichkeitsantheil der Hamburger Bierbrauer an der Choleraepidemie von 1892. Ebd. Nr. 40.
- A. Wiewiorowski, De cholera asiaticae pathologia et therapia. Dissert. Regiomonti Pr. 1866.
- N. William, ... Verbreitung der Cholera-bacillen durch Luftströme. Ztschr. f. Hyg. Bd 15. 1893. S. 166.
- A. J. Wiltschur, ... zur Bakteriologie der Ch. Cbl. f. Bakt. Bd 16. 1894. Nr. 4, 5.
- S. v. Witkowski, Ueber Cholera-behandlung. Wiener med. Presse. 1893. Nr. 41.
- C. Wittstock, Chemische Untersuchungen als Beiträge zur Physiologie der Cholera. Poggendorf's Annalen. Bd 24. 1832. S. 509.
- Wnukow, ... Wirkung der niederen Temperatur auf Cholera-vibrionen. (Wratsch 1893.) Cbl. f. Bakt. Bd 14. 1893. Nr. 23.
- M. Wolkowitsch, ... Salol bei Cholera-diarrhoe. Therap. Mtschette. 1893. Sept.
- F. Wolter, Kritische Bemerkungen ... über Hamburgs Choleraepidemie ... 1892. Münch. med. Wschr. 1895. Nr. 25, 26, 47, 48.
- , Bemerkungen ... über die Ch. im Elbgebiete 1892. Ebd. 1896. Nr. 2.
- C. A. Wunderlich, Handbuch der Pathologie und Therapie. Bd 4. 2. Aufl. Stuttgart 1856. S. 403.
- Wutzdorff, Die Cholera ... westlich vom Elbgebiete ... 1892. Arb. aus dem K. Gesundheitsamte. Bd 10. Heft 2. 1895.
- Wutzdorff und Andere, Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche ... 1893. Ebd. Bd 11. 1895. S. 1.
- O. Wyss, Ueber die Beschaffenheit des Harns im Reactionsstadium der Ch. as. Archiv der Heilkunde. 9. Jahrg. 1868. S. 232.
- D. Zabolotny, ... rasche Bakteriendiagnose der Ch. D. med. Wschr. 1893. Nr. 51.
- v. Ziemssen, Die Behandlung der Cholera. Münch. med. Wschr. 1892. Nr. 41.
- Zimmermann, ... Desinfectionsanstalt (in Hamburg-Eppendorf). Jahrb. der Hamburger Staatskrankenanstalten, Bd III, 2. 1894. S. 8.
- O. Zippel, ... combinirte Infusions- und Schwitzkur. D. med. Wschr. 1892. Nr. 42.