©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Spaltpilze und Hygiene.

Von

DR. G. v. HAYEK
k. k. Regierungsrath.

Vortrag, gehalten den 26. Jänner 1887.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Unter Spaltpilzen (Schizomyceten, Bacterien) versteht man chlorophylllose Protisten, welche sich durch Spaltung vermehren. Sie bestehen aus einer Art Protoplasma, dem Mycoproteïn, und sind von einer aus Cellulose und Mycoproteïn zusammengesetzten Haut umgeben.

Sie erscheinen klar und durchsichtig, nur der Inhalt der Gattung *Beggiatoa*, jenes Organismus, der in Schwefelthermen, z. B. in denen von Baden, den Boden als weisse, schleimige Masse überzieht und durch Zersetzung der in denselben enthaltenen schwefelsauren Salze den Schwefelwasserstoff entwickelt, der diesen Thermen den eigenthümlichen Geruch verleiht, erscheint durch helle Schwefelkörnchen getrübt. Viele Spaltpilze bilden durch rasche Vermehrung Colonien, welche in eine glashelle, sulzige, von ihnen selbst erzeugte, aus Mycoproteïn bestehende Materie eingehüllt sind. Einige Arten bewegen sich mittelst einer bis zwei gerader oder leicht spiralig gekrümmten Wimpern oder Geisseln pfeilartig dahinschiessend oder sich kreiselartig drehend in der Flüssigkeit umher, welche sie bewohnen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Für ihr ungestörtes Gedeihen ist Ruhe unerlässlich, eine Bewegung des Gefässes, das sie enthält, beeinträchtigt dasselbe. Directes Sonnenlicht schadet vielen Spaltpilzen, und *Bacterium photometricum* stellt im Dunkeln sofort seine Beweglichkeit ein, während dieselbe nach Massgabe des Lichtes zunimmt. Einige Spaltpilze, die aërobischen, bedürfen des freien Sauerstoffes, während andere, die anaërobischen, denselben nicht nöthig haben. Alle bedürfen, um zu wachsen, Kohlenstoff, Stickstoff und Wasser, und eine gewisse Temperatur befördert ihr Wachsthum; so bedürfen die pathogenen, d. h. Krankheit erzeugenden, einer zwischen 18° und 40° C. schwankenden Temperatur, wenn sie sich vermehren sollen. Den Stickstoff sowohl als den Kohlenstoff entnehmen sie durchwegs organischen Verbindungen, und den ersteren vermögen die pathogenen nur so complicirten Verbindungen zu entnehmen, wie sie ihnen der thierische Körper bietet. Da die meisten 4 bis 6 Percent unorganischer Salze, Phosphate, Kalium- und Natriumsalze enthalten, so müssen ihnen auch diese geboten werden, wenn sie gedeihen sollen.

So wie alle Spaltpilze stickstoffhältige, organische Verbindungen zu zerlegen vermögen, so erzeugen sie auch ihrerseits gewisse, oft für besondere Arten charakteristische chemische Verbindungen, wie z. B. Milchsäure, Buttersäure und Säuren der aromatischen Reihen. Bei vielen fäulnisserregenden und pathogenen Spaltpilzen werden diese von ihnen selbst erzeugten

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Verbindungen den Spaltpilzen selbst verderblich und tödten sie in hinreichender Menge sämmtlich.

Die meisten Spaltpilze tödtet bereits eine Temperatur, welche die des siedenden Wassers noch nicht erreicht, viele selbst eine mehrstündige Einwirkung einer Temperatur von 50 bis 60° C. Nur die Sporen der Bacillen machen hievon eine Ausnahme; diese müssen manchmal eine halbe Stunde lang der Siedehitze ausgesetzt werden, um abzusterben; in noch höherer Temperatur jedoch sterben sie binnen einigen Minuten ab. Eine Temperatur von 120° tödtet sie sofort. Ebenso vertragen die wenigsten Spaltpilze Austrocknung oder die Nulltemperatur; wieder aber sind es die Bacillussporen, die hierin eine Ausnahme machen und selbst eingetrocknet weiterleben und eine Temperatur von —15° C. einige Stunden lang ohne Nachtheil ertragen.

Am verderblichsten werden den Spaltpilzen Carbolsäure, Salicylsäure, Thymol, vor Allem aber Sublimat, von welch' letzterem eine Lösung von 1 : 15.000 bei den meisten Spaltpilzen bereits nach halbstündiger Einwirkung jedes Wachsthum hintanhält.

Wir folgen der Eintheilung Cohn's, werden aber nur jene Spaltpilze ins Auge fassen, welche in irgend einer Weise mit Krankheiten im Zusammenhange stehen. Demzufolge haben wir:

1. Kugelbacterien oder Micrococcen,
2. Stäbchenbacterien oder Microbacterien,
3. Fadenbacterien oder Desmobacterien,
4. Schraubenbacterien,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

5. Schlingenbacterien oder Spirochäten.

Gewisse Spaltpilze lassen sich diesen fünf Abtheilungen nicht einreihen, wie z. B. *Ascococcus*, *Sarcina* und andere.

Micrococcus.

Winzige, im Durchmesser 0·0005 bis 0·002 Millimeter, selten etwas mehr betragende Protisten von kugeliger oder leicht ovaler Form, ohne Wimpern oder Geisseln, die sich auf keine andere Weise als durch Theilung vermehren. Ihre Cellulosemembran schützt sie vor der Einwirkung von Alkalien und Säuren. Bei der Theilung strecken sie sich ein wenig und schnüren sich der Quere nach ein, einen Diplococcus bildend; jede der Hälften theilt sich abermals, sei es in der auf die bisherige senkrechten oder mit ihr parallelen Richtung. Die Producte der successiven Theilung können kettenartig verbunden bleiben, oder in Diplococci oder in einzelne Micrococci zerfallen, je nach den verschiedenen Arten. Zwischen den Individuen eines Diplococcus bleibt immer eine blasse Verbindungsbrücke bemerklich.

Für einige Arten ist die Theilung in Tetraden charakteristisch. Wenn sich nämlich jedes Element eines Diplococcus der Quere nach abermals zu einem Diplococcus theilt, so entsteht ein aus vier Elementen bestehendes Gebilde, das einer Sarcina täuschend ähnlich sieht, eine sogenannte Tetrade.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Bei vielen Micrococcen haften die Producte der Theilung unregelmässig aneinander, eine zusammenhängende Masse, eine sogenannte Zoogloea bildend, die in eine durchsichtige, gallertartige Matrix eingeschlossen ist. Solche Zoogloeen bilden die Häutchen auf den den Micrococcus beherbergenden Flüssigkeiten und sinken später theilweise oder ganz auf den Boden der Flüssigkeit herab. Wenn auch die meisten der Zoogloeen bildenden Micrococcen aërobisch sind, so gibt es unter ihnen doch auch anaërobische, und zu letzteren gehören alle diejenigen, die mit Krankheiten im Zusammenhange stehen.

Man theilt die Micrococcen in septische, zymogene, chromogene und pathogene ein.

1. Septische Micrococcen treten zugleich mit anderen Spaltpilzen überall auf, wo eine Zersetzung organischer Stoffe vor sich geht. In zahlreichen Arten beleben sie die Luft und gelangen durch dieselbe sehr oft in Flüssigkeiten. Auch im menschlichen und thierischen Körper kommen sie überall vor, wo todte Gewebe vorhanden sind; so im gewöhnlichen Eiter, in der gesunden Mundhöhle, in den Bronchialsecreten bei gewöhnlichem Katarrh, im Darm und in der Epidermis.

2. Zymogene Micrococcen bewirken bestimmte chemische Vorgänge; z. B. *Micrococcus ureae*, ein aërobischer Spaltpilz, die ammoniakalische Zerlegung des Harns, ein anderer die schleimige Gährung des Weines und Bieres, ein anderer wieder das Phosphoresciren faulen Fleisches und fauler Fische.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

3. Chromogene Micrococcen erzeugen Pigmente der mannigfaltigsten Art. Sie kommen fast durchwegs als Zoogloeen vor und sind sämmtlich aërobisch. Wenn sie im Innern fester Körper vorkommen, bleiben sie stets farblos. In der Luft treten sie massenhaft auf, zu gewissen Zeiten und an gewissen Localitäten reichlicher als an anderen. So *Micrococcus aurantiacus* auf gekochtem Eiweiss, ebenso *Micrococcus chlorinus*, ersterer orangeroth, letzterer grüne Flecken erzeugend. *Micrococcus cyaneus* und *violaceus* erzeugen blaue und violette Flecken auf gekochten Kartoffeln. *Micrococcus fulvus* erzeugt rostrothe Tropfen auf Pferdemist.

4. Pathogene Micrococcen. Im Eiter offener Wunden und in geschlossenen Abscessen kommen Micrococcen vor. In den Secreten offener Wunden, wie solche bei heftigen Entzündungen der Haut und der Schleimhaut vorkommen, in den Halsgeschwüren bei Scharlach, in allen Geschwüren der Darmschleimhaut, findet man stets Diplococcen oder ganze Ketten von Micrococcus, ja nicht selten zusammenhängende Zoogloeen. Bei eiterigen Entzündungen in Bindegeweben und parenchymatösen Organen findet man oft, dass, bei Vorhandensein von Micrococcen, diese letzteren sich mit der Ausbreitung der Entzündung gleichfalls ausbreiten, alle Zwischenräume der Gewebe ausfüllend; ob aber diese Micrococcen nur zufällig die Entzündung begleiten, oder ob sie dieselbe veranlassen, dies ist noch immer nicht sichergestellt. Bei jedem Durchfalle wimmeln die Entleerungen von Micrococcen. Bei zahl-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

reichen Krankheitserscheinungen der Thiere und der Menschen kommen diese Spaltpilze vor, ja selbst im Speichel gesunder Menschen und Hunde, und doch kann letzterer bei Kaninchen, wenn er ihnen eingeimpft wird, den Tod zur Folge haben. Von allen diesen Micrococcen weiss man nicht, ob sie in causalem Zusammenhange mit den Krankheiten stehen, hingegen kennt man eine ganze Reihe von solchen, welche stets mit specifischen Krankheiten zusammen auftreten. Diese sind:

a) Micrococcus variolae et vacciniae. In grosser Menge in der Kuhpockenlymphe und in der Lymphe der Variolapusteln enthalten. Um sie mit Sicherheit als die Ursache der Pockenkrankheit ansprechen zu können, müssten sie, durch mehrere Generationen hindurch künstlich gezüchtet und hierauf eingeimpft, die Pockenkrankheit hervorrufen, welches Experiment aber noch nicht ausgeführt wurde.

b) Micrococcus erysipelatosus. Dieser Spaltpilz, noch kleiner als der vorige, der doch nur 0·0005 Millimeter misst, füllt die Lymphgefässe der Haut bei Rothlauf, und zwar gerade am meisten an den Rändern der erkrankten Stelle, von welchen aus die Krankheit fortschreitet. Der Causalconnex desselben mit der Krankheit wurde durch Züchtungen und nachherige Impfungen, welche den Rothlauf nicht nur bei Kaninchen, sondern auch bei Menschen hervorriefen, ganz sichergestellt. Solche Impfungen bei Menschen waren aber, nebenbei gesagt, keine gewissenlosen Experimente,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sondern erscheinen bei Behandlung gewisser Tumoren (*Cancer, Sarcoma* etc.) angezeigt. Eine dreipercentige Lösung von Carbolsäure und eine nur einpercentige von Sublimat tödtet diesen Mikro-Organismus unfehlbar.

c) Micrococcus diphtheriticus. Bei Diphtheritis kommt dieser Spaltpilz in grossen Mengen in den diphtheritischen Membranen und in den den kranken Stellen benachbarten Lymphgefässen, selbst im Blute, in den Nieren und den Muskeln der Erkrankten vor. Diese Micrococcen sind etwas oval und messen 0·00035 bis 0·001 Millimeter. Ihre Zoogloeen bilden kugelförmige und cylindrische Klumpen und zerstören und durchdringen die benachbarten Binde- und Muskelgewebe. Neben ihnen treten in den Diphtheritismembranen auch stäbchenförmige Bacterien auf, doch sind diese letzteren ohne Zweifel nur secundäre Erscheinungen. Züchtungs- und Impfversuche fehlen noch.

d) Micrococcus pneumoniae. Ovale, in eine Kapsel eingeschlossene, etwa 0·001 Millimeter lange Spaltpilze, welche wiederholt, wie Einige wohl irrthümlich behaupten, constant in den Lungen und im Blute bei acuter croupöser Pneumonie vorkommen. Impfungsversuche bei Kaninchen, Ratten und Meerschweinchen erzeugten in den meisten Fällen Pneumonie, in anderen waren sie völlig resultatlos. Da dieser Spaltpilz in vielen zweifellosen Fällen von Pneumonie ganz fehlt oder wenigstens selbst zwischen dem dritten und neunten Tage äusserst spärlich vorkommt,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

da ferner die Impfung mit dem typischen Sputum von Pneumonikern oft resultatlos bleibt, da weiter, selbst bei eintretender Erkrankung der geimpften Thiere, die Krankheit gänzlich den Charakter der Septikämie zeigt, welche auch nach Einimpfung des Speichels ganz gesunder Personen manchmal eintritt, so ist nach dem bisherigen Stande unserer Kenntnisse noch durchaus nicht erwiesen, dass dieser Spaltpilz in causalem Zusammenhange mit der Pneumonie stehe.

e) Micrococcus endocarditicus. Bei *Endocarditis ulcerosa* kommen Haufen von Micrococcen in den Blutgefässen des Muskelgewebes des Herzens vor, meist in kettenartiger Anordnung. Auch diese sind noch räthselhaft.

f) Micrococcus scarlatinae. Im Blute, in den Ulcerationen der Kehle und in den sich ablösenden Schuppen der Oberhaut bei Scharlach. Nur etwa 0·0005 Millimeter Durchmesser.

g) Bei der Rinderpest wurden Micrococcen in den Lymphdrüsen und im Blute gefunden. Impfungen mit denselben erzeugten wieder Rinderpest. Durch fortgesetzte Züchtungen verloren die Micrococcen bedeutend an ihrer Giftigkeit (respective Fähigkeit, giftig zu wirken), schützten jedoch die mit solchen abgeschwächten Micrococcen geimpften Thiere eine Zeit lang vor Ansteckung durch diese Krankheit, machten sie also immun. Man kann sich aber noch nicht rühmen, die specifische Natur dieser Spaltpilze erforscht zu haben.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

h) Micrococcus pyogenes aureus, der gewöhnliche Eiterpilz, erzeugt Eiterung mit orangegelbem Eiter, und nach Becker's Versuchen an Kaninchen, denen er vorher die Hinterbeine gebrochen, nach Einimpfung in die Jugularvenen acute Osteomyelitis.

i) Micrococcus pyogenes albus, im weissen Eiter.

k) Micrococcus pyogenes citreus, im citrongelben Eiter.

l) Streptococcus pyogenes, in Kettenform auftretend bei etwa 40 bis 60 Percent der Eiterarten, verbreitet sich langsamer als die vorigen.

m) Micrococcus articulorum, secundär bei eiterigen, diphtherischen Gelenksaffectionen.

n) Micrococcus des Clou de Biskra, bei den als *Bouton d'Alep* bekannten Hauterkrankungen im Orient aufgefunden.

Bacterium (Microbacterium).

Leicht in die Länge gezogen und oval, oder kurz und cylindrisch mit abgerundeten Enden. Sie vermehren sich wie die Micrococcen durch Theilung und vermögen sich mittelst an einem oder an beiden Enden vorkommender Geisseln zu bewegen, jedoch nur bei Anwesenheit von Sauerstoff. Auch sie treten in Diplococcen ähnlichen Formen auf oder bilden kurze Ketten, an welchen dann die Endglieder mit Geisseln versehen sind. Auch Zoogloeen bilden sie, deren Ele-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mente ungegeisselt sind, von deren Rändern sich jedoch stets geisseltragende Individuen ablösen.

1. Septische Bacterien: *Bacterium termo* in faulenden Flüssigkeiten und *Bacterium lineola* in stehenden, nicht faulenden Wässern.

2. Zymogene Bacterien, das Sauerwerden der Milch, des Essigs und des Bieres bewirkend.

3. Chromogene Bacterien, die gelbe Milch und das grüne Eiter erzeugend.

4. Pathogene Bacterien.

a) Bacterium septicaemiae. Stäbchen von 0·0014 Millimeter Länge und 0·0006 Millimeter Breite, bei der Septikämie der Kaninchen, Mäuse, Tauben, Hühner u. A. im Blute. Ob das im menschlichen Speichel vorkommende, bei Kaninchen durch Einimpfung Septikämie erzeugende Bacterium mit diesem identisch sei, ist noch zu ermitteln.

b) Das Bacterium von Davaine's Septikämie. Von Davaine im faulenden Ochsenblut gefunden, erzeugt es bei Kaninchen durch Einimpfung Septikämie. Diese Septikämie lässt sich auch auf Meerschweinchen übertragen, was bei der vorigen nicht der Fall ist, erzeugt aber bei Vögeln keine Wirkung.

c) Bacterium der Hühnercholera, im Blute der an dieser Krankheit verendeten Hühner. Man versucht mit Erfolg durch Einimpfung abgeschwächter Culturen die Thiere immun zu machen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Bacillus (Desmobacterium).

Spaltpilze von Stäbchenform, mit abgerundeten oder abgestutzten Enden, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser stets um ein Bedeutendes übertrifft. Durch Theilung entstehen oft gerade, gekrümmte oder zickzackförmige Ketten, in passenden Nährflüssigkeiten lange Fäden — die Loptothrixform. Niemals sind solche Fäden verzweigt. Durch Färbung wird man gewahr, dass diese Fäden aus aneinandergereihten, in einer gemeinsamen Scheide befindlichen Bacillen bestehen. Die zahlreichen Bacillen unterscheiden sich von einander durch die Gestalt der einzelnen Zellen, durch die Beweglichkeit, durch die Fähigkeit, Leptothrixfäden zu bilden, und durch die Dicke und Länge der einzelnen Elemente. Das auffallendste Merkmal der Bacillen liegt in ihrer Fähigkeit, Sporen zu bilden. In dem sich trübenden Protoplasma erscheint ein heller Punkt, der allmälig an Grösse zunimmt, zumeist dicker werdend als der ursprüngliche Bacillus, bis schliesslich ein ovaler, das Licht stark brechender Körper, die Spore, resultirt, welche auch niemals so leicht eine künstliche Färbung annimmt als der Bacillus. Nie wird das ganze Protoplasma zur Bildung der Spore verwendet, sondern es bleibt ein Theil desselben an einem oder an beiden Enden der Spore übrig. Durch Platzen der Scheide werden die Sporen frei. Die Lebenszähigkeit dieser letzteren lässt die Bacillen, was Verbreitung von Infectionskrankheiten betrifft, viel gefährlicher

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

werden als alle übrigen Spaltpilze. Bacillen werden durch Austrocknung getödtet, ebenso durch eine Temperatur von 100° C. oder von 0°, nicht so die Sporen, welche alle diese ungünstigen Einwirkungen überdauern.

1. Septische Bacillen. Hieher gehören *Bacillus subtilis*, der Heubacillus, dessen Sporen stets massenhaft im Heu angetroffen werden. In allen an offener Luft der Zersetzung überlassenen organischen Substanzen. Ferner *Bacillus ulna*, in faulenden Flüssigkeiten, mit steiferen, dickeren Bacillen als der vorige, *Bacillus septicus* in Erde, faulendem Blut und faulenden, eiweisshältigen Flüssigkeiten, *Streptothrix Foersteri* im Thränencanal des Menschen, *Cladothrix dichotoma* in unreinen Quellen, mit scheinbar dichotom verzweigten Fäden, endlich die schon anfangs erwähnte *Beggiatoa*.

2. Zymogene Bacillen, *Bacillus butyricus*, erzeugt die Buttersäuregährung. *Dispora caucasica*, der Kephir-Bacillus, soll im Kaukasus als Gährungserreger zur Erzeugung des als Kephir bekannten Getränkes aus Milch verwendet werden; doch scheint dies auf einer Verwechslung mit *Saccharomyces mycoderma* zu beruhen.

3. Chromogene Bacillen, *Bacillus ruber*, rothe Flecken auf gekochtem Reis hervorbringend, *Bacillus erythrosporus*, Häutchen auf Fleischextract bildend, und *Bacillus syncyanus*, die blaue Färbung sauer gewordener Milch hervorbringend.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

4. Pathogene Bacillen.

a) Bacillus der Septikämie der Mäuse. Im Blute, vorzüglich in den weissen Blutkörperchen der mit faulenden Flüssigkeiten geimpften Mäuse. 0·008 bis 0·010 Millimeter lang und 0·0001 bis 0·0002 Millimeter dick. Mit derartigem Blute geimpfte Hausmäuse und Spatzen crepiren unfehlbar, nicht aber Feldmäuse. Kaninchen erleiden durch die Impfung nur eine locale Entzündung, sind aber gegen alle ferneren Impfungen immun.

b) Bacillus der Septikämie des Menschen. Bei menschlicher Septikämie in den Blutgefässen der geschwollenen Lymphdrüsen, 0·001 bis 0·0025 Millimeter lang und 0·0003 bis 0·0005 Millimeter dick. Vielfach als die Erzeuger der Gangräne betrachtet.

c) Bacillus typhi abdominalis. Kleine, isolirte Herde im Darme, den Mesenterialdrüsen, der Milz, der Leber und den Nieren Typhuskranker. Ausser dem Körper nur in den Dejectionen der Kranken enthalten. Aus diesen gelangen die ausserordentlich lebenszähen Sporen in Canäle, in das Wasser, auf Felder, durch Fliegen und andere Insecten auch auf Nahrungsmittel, so dass wir in diesem Spaltpilze einen der gefährlichsten Feinde des Menschen erkennen. Der Spaltpilz ist etwa 0·0002 Millimeter dick und verschieden lang, bildet aber Fäden von 0·05 Millimeter Länge.

d) Der Bacillus des choleraähnlichen Durchfalles nach Genuss verdorbenen Fleisches. Die Bacillen sind 0·003 bis 0·009 Millimeter lang und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

etwa 0·0013 Millimeter dick. Sie sind an beiden Enden abgerundet, und viele enthalten in der Mitte oder an einem Ende eine 0·001 Millimeter dicke Spore.

e) Bacillus malariae. Im Boden der römischen Campagna auftretend, soll mit dem in den Blutkörperchen der Malariakranken enthaltenen *Haemoplasmodium malariae* im genetischen Zusammenhange stehen.

f) Bacillus mallei, der Rotzbacillus. Dunkle Ketten bildend, die durch helle Sporen unterbrochen erscheinen.

g) Bacillus leprae, der Aussatzbacillus. 0·004 bis 0·006 Millimeter lang und weniger als 0·001 Millimeter dick, in grossen Massen in den Leprazellen. Die Ansteckung erfolgt ausserordentlich selten.

h) Bacillus oedematis maligni. Den Milzbrandbacillen sehr ähnliche Organismen von 0·003 bis 0·005 Millimeter Länge und etwas mehr als 0·001 Millimeter Dicke, an beiden Enden abgerundet, gerade oder plötzlich abgebrochene Ketten von Individuen, auch Leptothrix bildend. Sie erzeugen progressives gangränöses Emphysem (Pasteur's Septikämie, im Gegensatze zu Davaine's Septikämie). Bei complicirten Fracturen und tiefen Wunden, in welche Erde, Jauche u. dgl. einzudringen Gelegenheit hatte. Der Spaltpilz lebt hauptsächlich als Saprophyt in ähnlichen ihm zusagenden Substraten und war daher vor Einführung der antiseptischen Methode weit häufiger als heutzutage.

i) Der Rauschbrandbacillus erzeugt den Rauschbrand der Rinder, hämorrhagische Effusionen in

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dem Unterhaut- und Zwischenmuskel-Zellgewebe der Extremitäten der Thiere, durch welche dieselben gelähmt werden und meist binnen zwei bis drei Tagen umstehen.

k) Bacillus anthracis, Milzbrandbacillus. Wohl der bekannteste Spaltpilz, der erste, der den sicheren Beweis einer Infection lieferte.

l) Bacillus tuberculosis. Im Allgemeinen dem Rotzbacillus ähnlich, nur bleiben die die Sporen verbindenden Fäden durchsichtig. In den Auswürfen der an Tuberculose Leidenden. Da im Durchschnitte jeder siebente Mensch mit dieser Krankheit behaftet ist, die Sporen 186 Tage lang lebensfähig bleiben, daher sicherlich, aus vertrockneten Sputis herrührend, allüberall in der Luft umherwirbeln (dass sie in derselben noch nicht gefunden wurden, rührt offenbar nur von der Mangelhaftigkeit unserer Untersuchungsmethoden her), ist es nur wunderbar, dass diese Seuche nicht das ganze Menschengeschlecht aufreibt. Aber wie bei allen Seuchen ist zur Infection eine bestimmte Disposition des Individuums erforderlich, eine gewisse dem Eindringen der schädlichen Organismen günstige Kränklichkeit, in diesem Falle eine Erschlaffung des die Athemwege auskleidenden Flimmerepithels, mangelhafte Ein- und Ausathmung in Folge engen Brustkastens, schlechte Ernährung u. A.

3. Schraubenbacterien.

a) Bacillus (Spirillum) cholerae asiaticae, der Kommabacillus. Erst 1884 von Koch entdeckt, ist

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dies zweifellos der einzige Erreger der *Cholera asiatica*. Gekrümmte Stäbchen von nahezu gleichförmiger Dicke, manchmal an beiden Enden leicht zugespitzt, von ausserordentlicher Kleinheit; auf feuchter Leinwand und in feuchter Erde findet eine rasche Vermehrung durch Theilung statt. Sporen werden keine gebildet, daher der Pilz nach kurzer Austrocknung nicht mehr entwicklungsfähig ist. Aber auch an obgenannten günstigen Orten wird der Kommabacillus schon nach zwei bis drei Tagen von anderen Spaltpilzen überwuchert und getödtet; in Abortschläuchen findet diese Ueberwucherung schon nach 24 Stunden statt, aber auch in den Cloaken vermag sich der Cholerapilz nicht länger als sechs bis sieben Tage zu erhalten.

Da Trockenheit den Cholerabacillus schon nach zwei bis drei Stunden vollkommen tödtet, ist eine Ansteckung durch die Luft nur an solchen Stellen möglich, wo eine Versprühung von Flüssigkeiten stattfindet, z. B. an Hafenquais bei Brandung, bei Mühlrädern, vorzüglich aber bei dem Wäschewaschen. Daher ist es erklärlich, dass Wäscherinnen besonders häufig an Cholera erkranken, Aerzte und Krankenwärter aber sehr selten; dass die Stadt Lyon bisher von jeder Choleraepidemie verschont blieb, weil dort nirgends die Wäsche in den Häusern, sondern stets im Flusse gewaschen wird.

Bei Hintanhaltung aller für den Kommabacillus schädlichen Einflüsse kann er drei bis fünf Monate lang, in künstlichen Culturen auf Agar-Agar sechs bis

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zehn Monate lang erhalten werden; eine Temperatur von —10° C. verträgt er längere Zeit, aber schon eine halbstündige Einwirkung einer Temperatur von 60° C. oder ein einmaliges Aufkochen tödtet ihn unfehlbar. Ebenso wird er durch eine Flüssigkeit, die nur $^1/_{2000}$ Percent Sublimat oder $^1/_4$ Percent Carbolsäure enthält, getödtet; bei Anwendung von $^1/_2$ Percent Carbolsäure schon nach wenigen Minuten.

Der Arzt Bochefontain in Paris ass Fleischkügelchen, die Cholerabacillen enthielten, und Klein in Bombay trank eine bacillenhältige Flüssigkeit, ohne zu erkranken, während ein junger Arzt in Berlin, in Koch's Laboratorium, schon in Folge der bei den Versuchen unvermeidlichen Manipulation mit Kommabacillen sich die Cholera erwarb; wir sehen demnach, dass auch bei dieser Krankheit eine gewisse Disposition vorhanden sein muss.

Der Verlauf der reinen Cholera ist stets ein sehr rascher und äusserst verschiedener. Viele Cholerakranke glauben einfach an Diarrhöe zu leiden, entleeren dabei die in ihrem Darme enthaltenen Bacillen, ohne eine Ahnung von ihrer Erkrankung zu haben, und genesen von selbst. Selbstverständlich sind derlei leichte Fälle, welche von der Umgebung nicht beachtet werden, gegenüber welchen man gar keine Vorsicht beobachtet, die für die Ausbreitung der Seuche gefährlichsten. Bei schweren Fällen tritt in Folge der Vergiftung durch die Bacillen Lähmung der Circulation und Tod ein. Wie alle Bacillen erzeugt auch

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

der Kommabacillus in Folge seiner Lebensthätigkeit organische Gifte, im Allgemeinen als Ptomaïne bezeichnet, welche gegenwärtig eifrig studirt werden und die Schädlichkeit der Bacillen bedingen. Daher sind nur die Dejectionen der ersten Krankheitstage und nur in frischem Zustande gefährlich, es müsste denn die beschmutzte Wäsche zusammengepackt liegen bleiben, was leider auch vorkommt, und Gelegenheit zu rascher Vermehrung des Bacillus bieten. Sind einige Tage verflossen, so werden die Kommabacillen im Darme durch Saprophyten überwuchert und getödtet; der Patient leidet nunmehr an Schleimhautnekrosen, an dem Choleratyphoid, aber nicht mehr an Cholera, und seine Dejectionen können diese Krankheit nicht mehr weiter verbreiten.

Die Ansteckung erfolgt nur durch den Mund, entweder durch Berührung, welche bei ungeschultem Personale im Wirrwarr der Aufregung leichter vor sich geht, als man glauben sollte, oder durch Nahrungsmittel, auf welche Bacillen wieder durch Berührung mit inficirten Fingern oder auch durch Insecten (Fliegen etc.) übertragen werden, und sich leicht auf denselben vermehren können, so auf Milch, Bier, Suppe u. dgl., oder, und zwar am häufigsten, durch Trinkwasser. Wie oft werden die Gefässe mit den Dejectionen in der Nähe des Brunnens gereinigt, oder selbst nur zufällig etwas davon verschüttet, und findet seinen Weg in das Wasser! Im reinen Wasser gehen die Bacillen sehr bald zu Grunde, allein nicht

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

alles Brunnenwasser ist rein, und selbst wo dies der Fall ist, kann unmittelbar nach der unbewussten Verunreinigung von demselben getrunken werden.

Am besten schützt man sich demnach durch peinliche Reinlichkeit in jeder Beziehung, vor Allem aber in Hinsicht auf die Nahrung, durch gutes Trinkwasser, und durch Fernhaltung aller Umstände, welche eine Disposition zu dieser Krankheit erzeugen können, also Vermeidung oder sofortige Beachtung aller gastrischen Störungen und Magenüberladungen. (Montag und Dienstag sind bekanntlich diejenigen Tage, an welchen am meisten Todesfälle nach Cholera auftraten, weil der vorhergehende Sonntag die meisten gastrischen Störungen mit sich bringt). Man nähre sich gut und habe vor Allem keine Angst, welche den Organismus herabstimmt und jeder Erkrankung zugänglich macht. Wie man sich unter allen Umständen reines Trinkwasser verschaffen könne, werde ich später ausführen.

b) Bacillus (Spirillum) Finkler und Prior. Vorigem sehr ähnlich, unterscheidet sich durch sein Verhalten in künstlichen Culturen. Soll der Erzeuger der *Cholera nostras* sein.

5. Schlingenbacterien oder Spirochäten. *Spirillum (Obermeieri)* erzeugt *Febris recurrens.*

Als eines der sichersten Schutzmittel gegen alle uns durch Spaltpilze drohenden Gefahren müssen wir nach dem Gesagten die Herabminderung, wo es möglich ist die gänzliche Aufhebung unserer Disposition

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

zu erlangen versuchen. Es wurde schon darauf hingedeutet, dass es unter Umständen möglich sei, durch Einführung künstlich in ihrer giftigen Wirkung abgeschwächter Spaltpilze in den Organismus, durch Impfung, den Geimpften auf kürzere oder längere Zeit, nachdem diese Impfung ein locales oder unbedeutendes Leiden hervorgerufen, gegen die befürchtete Krankheit immun zu machen. In einem Falle, bei den Pocken, hat die Wissenschaft durch Impfung einen unbestrittenen Triumph errungen. Wie verhält es sich mit der Impfung gegen Hundswuth und Cholera? Die Versuche der Cholera-Impfung, von Ferran angestellt, erwiesen sich als vollkommen wirkungslos, in Folge der ungeschickten, ganz unwissenschaftlichen Weise, in welcher sie unternommen wurden. Doch ist die Möglichkeit einer Schutzimpfung auch gegen diese Krankheit nicht ausgeschlossen.

Pasteur's höchst dankenswerthe Versuche einer Impfung gegen die Tollwuth lassen bisher leider auch noch keine positiv günstige Beurtheilung derselben platzgreifen. Pasteur impft mit dem Rückenmarke wuthkranker Thiere, welches gleich dem Speichel und dem Gehirn derselben höchst giftig wirkt, und wenn die Tollwuth überhaupt die Wirkung von Spaltpilzen ist, sicherlich dieselben am reichlichsten beherbergt. Viele Impfungen hatten ein günstiges Resultat, in einzelnen Fällen aber erkrankten die Patienten an Tollwuth und starben. Wie viele von den Geheilten waren aber wahrscheinlich von gar keinem wuthkranken

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Thiere gebissen? Wie viele derselben wären auch ohne Impfung in Folge Mangels der Disposition nie erkrankt? Und — dieser Gedanke ist der betrübendste — wurden die durch diese entsetzliche Krankheit Dahingerafften nicht vielleicht erst durch die Impfung inficirt?

Viel erfreulicher sind die Resultate der menschlichen Bemühungen zur Herstellung eines von Spaltpilzen vollkommen freien Wassers.

Nach unendlich vielen Versuchen und genauen Prüfungen aller bezüglichen Apparate hat die Wissenschaft nur zweierlei Filtrirapparate als wirksam anerkannt: die Thonfilter des Assistenten Pasteur's, Chamberland in Paris, und die Mikromembranfilter (Asbestfilter) des Ingenieurs Breyer in Wien.

Die Eisenschwammfilter von Bischoff in London liefern in einem Cubikcentimeter Wasser, das in diesem Quantum 38.000 Mikrobien enthält, nach der Verwendung noch immer 24.000 Mikrobien, sind demnach unbrauchbar.

Ebenso unbrauchbar sind die Kies- und Sandfilter.

Die Papierfilter (Cellulosefilter) lassen von 40.000 in einem Cubikcentimeter enthaltenen Mikrobien bei hohem Drucke, wie er in Wasserleitungen herrscht, 8000, bei gewöhnlichem 4000 durch, sind daher auch unzureichend.

Geradezu gefährlich sind alle Kohlenfilter, die man geradezu als Zuchtstationen für Spaltpilze bezeichnen muss. Mit einem schwedischen Kohlenfilter,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

das noch einen zweiten Filtrirapparat zur Reinigung des bereits filtrirten Wassers (Nachfilter) enthielt, bekam man aus einem im Cubikcentimeter 68 Mikrobien enthaltenden Wasser in der gleichen Menge **12.000** Mikrobien, nach Entfernung des Nachfilters schon weniger, nämlich **1000**, immerhin noch genug.

Chamberland's und Breyer's Filter liefern von 284 Mikrobien nach Filtrirung nur noch **4**, also ohne Zweifel das Günstigste bisher erzielte Resultat. Nun sind aber Breyer's Filter in zwei Beziehungen entschieden vorzuziehen: Erstens sind sie namhaft billiger, und zweitens liefern sie bedeutend mehr Wasser. Sie wurden daher auch von Renk, dem Assistenten Pettenkofer's, als die besten bezeichnet. Die sinnreiche Construction derselben gehört nicht hieher und möge in Fachblättern nachgelesen werden.

Allerdings müssen in Chamberland's Filtern die Thonzellen, in Breyer's Filtern die Asbestplatten alle drei Tage gewechselt werden, sobald das zu filtrirende Wasser bedenklich erscheint, da die Spaltpilze in diesem Zeitraume durch die Platten hindurchwachsen und sich jenseits derselben dann vermehren können. Dieser Wechsel zweier Platten verursacht bei Breyer's Apparat die Kosten von 14 Kreuzern.

Es wäre eine irrige Annahme, zu glauben, Filter seien nur gegen Brunnen- oder Flusswasser in Anwendung zu bringen, und eine Hochquellenwasserleitung wie die unsrige schütze von vorneherein gegen die Einwanderung der Spaltpilze. Dass sich solche im Innern

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

von Wasserleitungen recht wohl anzusiedeln und zu vermehren wissen, wenn sie nur einmal in dieselben eindringen, beweisen die Wasserleitungen in St. Petersburg. Daselbst leiten sie das freilich von vorneherein schädliche Newawasser, aber während in einem Cubikcentimeter des Wassers der neuen Leitung im ungünstigsten Falle 1430 Mikrobien enthalten sind, enthält ein Kubikcentimeter des Wassers der alten 71.630 Mikrobien. Hätte die zwingende Nothwendigkeit, Schwarzawasser in unsern Leitungsröhren einzuführen, umgangen werden können, so könnten wir mit Beruhigung unser köstliches Wasser trinken — nicht mehr aber heute. Die Cholera wird uns dasselbe, nach dem oben Gesagten, nie bringen, aber die Möglichkeit — ich sage nur die Möglichkeit — dass unsere Röhren durch Typhusbacillen verunreinigt wurden, und die weiteren Consequenzen, sind leider nicht völlig ausgeschlossen, wenn auch mit grosser Wahrscheinlichkeit dieses Unheil als nicht geschehen angenommen werden kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Hayek Gustav von

Artikel/Article: Spaltpilze und Hygiene. 335-360