

gabe dem rechten Herzen desselben zufällt, dasselbe vermöge des stärkeren Volumens auch anatomisch darauf eingerichtet ist; der rechte Herzmuskel des Kindes vermag mehr zu leisten, als derjenige des Erwachsenen.

Wenn man diesen einen Gesichtspunkt im Auge behält, so erkennt man, dass bei dem Erwachsenen 3 Dinge im Verlaufe der Pneumonie schwerer ins Gewicht fallen, 1) der soeben hervorgehobene, abnorme Circulationstypus, 2) die Steigerung der Herzcontraction in der Zeiteinheit und 3) die durch das Fieber hervorgerufene Läsion des rechten Herzmuskels selbst. Von diesen 3 Factoren fällt der erste und allerwichtigste beim kindlichen Alter aus; demnach ist das kindliche Alter in Bezug auf das Herz durchaus nicht so schlimm daran wie der Erwachsene und die Gefahr einer Herzinsufficienz für das Kind lange nicht so gross, wie für die Erwachsenen. —

Umgekehrt liegen die Verhältnisse in Bezug auf die Respiration. Zunächst wissen wir, dass das Kind schon unter normalen Verhältnissen einen lebhaften Gaswechsel hat. Es braucht mehr Sauerstoff und athmet mehr Kohlensäure aus als der Erwachsene; dabei sind ja beim Kinde die Respirationsmuskeln unbedeutend entwickelt. Schliesslich wird, was allerdings wiederum den Muskeln zur Last fällt, in demselben Maasse, als die pneumonische Infiltration der Lunge zunimmt, die auf den Blutstrom wirkende Saugkraft der Lunge gemindert, der Ausfall kann nur durch vermehrte Anstrengung der Respirationsmuskeln wieder ausgeglichen werden. Nach allen diesen soeben gekennzeichneten Richtungen ist aber der Erwachsene viel besser daran, als das Kind; er braucht nicht soviel Sauerstoff, wie das Kind, er exspirirt nicht soviel Kohlensäure und hat überdies eine beträchtlich entwickelte Musculatur, die nicht leicht erlahmt. Er ist also im Stande, durch die erhebliche Muskelkraft, welche ihm zur Verfügung steht, respiratorische Widerstände leichter zu überwinden.

Alles in Allem können wir also in Bezug auf die Pneumonie sagen: dasjenige, was das Kind bei der Circulation gleichsam erspart, setzt es bei der Respiration wieder zu.

(Schluss folgt.)

III. Ueber die experimentelle Erzeugung des Milzbrandcontagiums aus den Heupilzen nebst Versuchen über die Entstehung des Milzbrandes durch Einathmung.

Habilitationsschrift

von

Dr. Hans Buchner, königl. bayr. Assistenzarzt.

(München 1880.)

Referat von Dr. Max Gruber. München.

Jede Veränderung der Lebensbedingungen bewirkt eine Veränderung der Lebensthätigkeit. Sie führt zu Krankheit und Tod. Es ist aber auch denkbar, dass der Organismus fähig sei, eine gewisse Modification des Lebensprocesses zu ertragen, sich den neuen Verhältnissen anzupassen und diese Anpassung im Kampf ums Dasein von Generation zu Generation gesteigert, seinen Nachkommen zu vererben. Diese Fähigkeit der Anpassung ist in der That allen Organismen eigen und nur dem Grade nach verschieden. Je complicirter ein Organismus, je länger seine Ahnen unter denselben Bedingungen lebten, je gemässer denselben daher seine Thätigkeit und sein Bau sich ausgebildet haben, um so geringfügiger wird seine Abänderungsfähigkeit sein.

Ein einfacheres, wenig differenzirtes lebendes Wesen wird aber viel einschneidendere Veränderungen ertragen können. Die Aenderung der chemisch-physikalischen Lebensvorgänge muss im Laufe der Zeit eine morphologische Aenderung herbeiführen und diese Aenderungen müssen sich um so rascher ausbilden, um so früher wahrnehmbar werden, je rascher die Generationen einander folgen. Diese Verhältnisse finden sich bei den Spaltpilzen. Cohn hat zahlreiche Arten und Gattungen von Spaltpilzen unterschieden und jede Art von Hefenwirkung einer besonderen Species der Spaltpilze zugeschrieben.

Nägeli hat sich aber durch überaus zahlreiche, mannigfaltig variierte Culturen überzeugt, dass kein stichhaltiger Grund so scharfer Sonderung vorliege. Nicht in morphologischer Beziehung: denn die Spaltpilze sind insgesamt kurze, nahezu kugelige Zellen; ob sie ruhen oder schwärmen, ob sie nach der Theilung sich sofort trennen, oder in Stäbchen, in langen geraden oder schraubenförmig gewundenen Fäden vereinigt bleiben, das sind wenig constante Merkmale, abhängig von und veränderlich mit den Wachstumsbedingungen.

Auch die Verschiedenheit der Zersetzungen rechtfertigt eine Sonderung der Species nicht. Denn einerseits fand Nägeli bei ein und derselben Zersetzung die verschiedensten Pilzformen, andererseits die verschiedensten Zersetzungen durch anscheinend gleiche Pilze bedingt. Die einzelne Pilzform ist aber auch in ihrer Hefenwirksamkeit verhältnissmässig leicht veränderlich. Dr. Buchner und Dr. Walter Nägeli konnten den die Milch säuernden Pilzen durch Cultur in zuckerhaltigem Fleischextract das Säuerungsvermögen völlig entziehen. Sie bewirkten nun ammoniakalische Zersetzung der Milch, und in Milch weiter gezüchtet, erlangten sie ihre frühere Eigenschaft erst nach 100 und mehr Generationen wieder. Auf diese Beobachtungen und jene allgemeinen physiologischen Thatsachen gründete Nägeli die Theorie: dass alle Spaltpilzformen von einer oder einigen wenigen Arten abstammen, deren jede einen bestimmten, ziemlich weiten Formenkreis durchlaufen könnte. Die verschiedenen Arten könnten analoge Formen und analoge Wirkungsweisen annehmen, als Mikrocooccus, als Bakterium oder Spirillum auftreten, in Milch Milchsäure bilden, auf Fleisch Fäulniss, im Wein schleimige Gährung hervorrufen u. s. w. Je länger sie unter gleichen Bedingungen vegetiren, um so grösser musste die Anpassung, um so constanter die Eigenschaften sein.

Die verschiedenen Pilzformen müssen dabei in einander übergehen und wie z. B. die Milchsäuernden Pilze aus anderen natürlichen Pilzformen hervorgehen und in diese zurückverwandelt werden können. Dies muss auch thatsächlich geschehen sein und noch geschehen, denn alle Infectionskrankheiten haben einmal angefangen und die Erfahrung beweist unwiderleglich, dass einige miasmatisch-contagiöse Krankheiten auch heute noch gelegentlich spontan entstehen.

Man hat diese Anpassungs-Theorie Nägeli's, weil sie sich nicht unmittelbar auf Beobachtungen stützen konnte, als müssigen Einfall bespöttelt. Ihre Richtigkeit wird durch die vorliegende Arbeit Buchner's in sorgfältiger, lückenloser Beweisführung aufs Sicherste erwiesen. Aber noch mehr — ohne diese Hypothese wäre diese Untersuchung, die eine Reihe alter Streitpunkte definitiv erledigt und höchst bedeutsame Thatsachen ermittelt hat, unmöglich gewesen, ohne sie wäre Cohn's Beobachtung der morphologischen Aehnlichkeit der Heu- und Milzbrandbakterien noch lange bedeutungslos geblieben. Hoffentlich bleibt diese Thatsache nicht ohne Einfluss auf die Methode unseres Forschens und auf unsere Werthschätzung der wissenschaftlichen Hypothese. Methodisches Denken und dilettantisches Phantasiren sind zweierlei.

Wenn man Heuauguss durch mehrere Stunden zum Kochen erhitzt, so bleibt eine der darin enthaltenen Pilzformen lebendig. Diese Pilzform sind die sog. Heubakterien. Sie zeigen, wie oben erwähnt, grosse Aehnlichkeit mit den Bakterien des Milzbrandes, sowohl in ihren Formen, namentlich der Sporenbildung, als in ihrem chemischen Verhalten, trotz einiger charakteristischer Unterschiedsmerkmale, gemeinsam ist beiden grosses Sauerstoffbedürfniss, die Ausscheidung eines eiweisslösenden Fermentes, die Zersetzung eiweisshaltiger Flüssigkeiten unter Entwicklung von reinem Ammoniak.

Diese Aehnlichkeit leitete Buchner zu der Vermuthung, dass vielleicht die Heubakterien jener natürlich vorkommende Pilz seien, aus dem sich bei den unzweifelhaften autochthonen Epizootien das Contagium des Milzbrandes entwickelte. Er prüfte daher zunächst die Milzbrandbakterien auf die Constanz ihrer Eigenschaften, besonders ihrer Infectionstüchtigkeit. Vielleicht liessen sie sich durch fortgesetzte Züchtung in künstlicher Nährlösung verändern und in die Heubakterien überführen?

Um diese Untersuchung durchführen zu können, mussten Reinkulturen hergestellt werden. Die hiezu bisher angewendeten Methoden, die Methode der „fractionirten Kultur“ von Klebs und die von Pasteur zur Reinkultur der Milzbrandpilze verwendete, waren nicht brauchbar. Die letztere nicht, weil sie nicht genügende Sicherheit der Reinheit der Kulturen versprach und nur beschränkte Anwendbarkeit besitzt, erstere nicht, weil sie im Principe verfehlt ist. Bei der Wichtigkeit der Sache dürfte es gerechtfertigt sein, Buchner's Kritik nahezu wörtlich anzuführen.

„Die Methode von Klebs besteht wesentlich in der fortgesetzten Uebertragung kleiner Mengen von Pilzflüssigkeit aus den abgelauenen Culturen in neue pilzfreie Nährlösung. Auf diese Weise hofft Klebs, etwaige Verunreinigungen, die in der Ursprungsflüssigkeit enthalten sein mögen, zu entfernen und denjenigen Körper rein zu erhalten, welcher in der ersteren in überwiegender Menge vorhanden war.“

Unter diesen Verunreinigungen können nur vermehrungsfähige Organismen verstanden werden und zwar nur Formen von Schizomyceten, da andere niedere Pilze z. B. Schimmel leicht auszuschliessen sind.

Das Zahlenverhältniss zweier Spaltpilzformen in der gleichen Kultur wird nun bestimmt einmal durch die anfänglich vorhandene Individuenzahl der einen und anderen Form, zweitens durch die Schnelligkeit der Vermehrung, welche für jede Form von ihrer Organisation und den besonderen Ernährungsbedingungen des Versuches abhängt.

Falls beide Formen gleichschnell ihre Zahl verdoppeln und demnach gleichviel Generationen in derselben Zeit zurücklegen, so ist das Ziel der fractionirten Züchtung die Reinkultur nie erreichbar. In allen andern Fällen wird aber endlich, bei fortgesetzter Uebertragung kleiner Mengen in neue Nährlösung, ein Organismus den andern völlig verdrängen, man wird eine Reinkultur einer Spaltpilzform haben; aber nicht jener, die in der Ursprungsflüssigkeit in überwiegender Menge vorhanden war, wie Klebs meint, sondern der schneller wachsenden.

Welche der beiden oder mehreren Formen anfangs in der Ueberzahl war, ist auf das Endresultat nur insofern von Einfluss, als davon die Zeitdauer abhängt, binnen deren die schneller wachsende Form den Sieg davonträgt, z. B. eine Pilzform verdopple sich in 25 Minuten, eine zweite in 40 Minuten. Eine einfache Berechnung ergibt dann, dass bei etwa 10maliger Umzüchtung, bereits in 80 Stunden die letztere Form durch die erstere verdrängt sein muss, selbst wenn sie in der Ursprungsflüssigkeit tausendmillionenmal zahlreicher als die schnellwachsende gewesen wäre. Nur dann also wäre die Methode von Klebs brauchbar, wenn der pathogene Pilz auch stets der schneller wachsende wäre. Zu dieser Annahme hat man aber gar keine Berechtigung, schon deshalb, weil man die Natur der zufälligen Verunreinigungen nicht voraus kennt.

Buchner erfand daher ein anderes Verfahren der „Reinkultur durch Isolirung“. Die Milz von Thieren, die an Milzbrand verendet sind, enthält die specifischen Bakterien jedenfalls in bei weitem überwiegender Zahl gegen andere, zufällig anwesende Spaltpilze. Verdünnt man nun die zerriebene Pulpa mit pilzfreiem Wasser so hochgradig, dass auf eine bestimmte kleine Flüssigkeitsmenge, z. B. 10 Cmm. nur ein Pilz trifft und inficirt man mit dieser kleinen Menge pilzfreie Nährlösung, so hat man die höchste Wahrscheinlichkeit, dass der einzelne inficirende Pilz ein Milzbrandpilz ist.

Diese Methode gab vortreffliche Resultate, die stets durch die Beobachtung des Wachstums der inficirenden Pilze auf's Sicherste kontrollirt werden konnten. Die Milzbrandbakterien wachsen nämlich in ruhiger Nährlösung in Form sehr zarter, den Boden bedeckender Wölkchen in sehr charakteristischer Weise, während die übrige Flüssigkeit ganz klar bleibt. Die Verunreinigung durch die geringsten Mengen anderer Pilze wäre sofort an der Trübung der Nährlösung zu erkennen gewesen.

Mittelst dieser Methode suchte Buchner unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaassregeln und Anwendung eines Apparates, der die Umzüchtung der Pilze in immer frische Nährlösung in pilzfreier Atmosphäre gestattete, sein Ziel zu erreichen.

Als Nahrung diente Fleischextract, bez. mit und ohne Pepton und Zuckerzusatz, die constant auf 35—37° erwärmt wurde. Das Resultat der monatelang fortgesetzten Umzüchtungen war eine allmähige, stetige Veränderung der Eigenschaften der Milzbrandbakterien. Anfangs nahm nun die Infectionstüchtigkeit derselben ab, während sie im Uebrigen ganz unverändert erschienen. Wurden ungefähr gleiche Pilzmengen zur Infection von weissen Mäusen (die für das Milzbrandcontagium sehr empfänglich sind) verwendet, so zeigte sich z. B. die 5. 6. oder 7. Züchtung unwirksam, während die 4 ersten Züchtungen in derselben Menge wirksam waren.

Doch liessen sich auch mit diesen noch positive Resultate erzielen, falls grössere Pilzmengen injicirt wurden. Dann liess sich noch mit der 7., ein anderes Mal mit der 18., ja sogar noch mit der 36. Umzüchtung ein zweifelloser Milzbrandfall hervorrufen, als von letzterer 10 Cmm. dichten Pilzbreies zur Infection verwendet wurden. Dieser merkwürdige Umstand, dass die schwache Wirksamkeit bis zu einem gewissen Grade durch die grössere Pilzmenge compensirt werden kann, ist nur so zu erklären, dass die grössere Zahl der Pilzzellen die Concurrnz mit den Zellen des thierischen Gewebes erleichtert. Die Annahme, dass etwa mit den Pilzen ein vom kranken Thierkörper stammender und nur dort entstehender „Krankheitsstoff“ zur wirksamen Infection mit übertragen werden müsse, dass daher die grössere Pilzmenge deshalb wirksam ist, weil mehr von diesem Stoffe dabei übertragen wird, ist durchaus unzulässig. Vielmehr liefern diese Versuche selbst den stricten Beweis, dass die Milzbrandbakterien an und für sich den specifischen Process im Thierkörper hervorrufen. Denn die Berechnung ergibt, dass z. B. schon bei der 7. noch wirksamen Züchtung unter den bei diesen Infectionen obwaltenden Bedingungen die Menge eines solchen Krankheitsstoffes, die mit übertragen werden konnte, nur den zehnthausendsten Theil eines

Milligramms betragen könnte, unter der Voraussetzung, dass die Milz milzbrandiger Mäuse nur aus Krankheitsstoff bestünde, oder den hunderttrillionsten Theil eines Milligramms, falls die Pilze soviel Krankheitsstoff einschliessen, dass sie zu $\frac{9}{10}$ ihrer Masse aus demselben bestünden. Dass sind völlig verschwindende Mengen, da es sich hierbei um eine vermehrungsunfähige, chemische Verbindung handeln müsste.

Es war also eine wesentliche Veränderung in der Natur der Milzbrandpilze vor sich gegangen. Ein selbstverständlicher, aber sehr wichtiger Punkt ist noch der, dass die Pilze aus den Organen der mit der 7., 18., 36. Züchtung wirksam inficirten Thiere nicht mehr wirkungsschwach waren. Eine minimale Menge derselben reichte hin, aufs Neue Milzbrand hervorzurufen. Die Pilze hatten also jene Eigenschaft, die sie bei der Ernährung in künstlicher Nährlösung verloren hatten, unter den Ernährungsbedingungen des Organismus wieder erlangt.

Bei fortgesetzter Züchtung in Fleischextract, später in Heuauflguss, veränderten die Bakterien, die nach der 36. Züchtung keine Infection mehr zu bewirken vermochten, auch nach und nach die Art ihres Wachstums und ihr chemisches Verhalten und näherten sich mehr und mehr den Heupilzen. Nach einem halben Jahre endlich oder nach ungefähr 1500 Generationen waren sie von den Heubakterien aus Heuauflguss nicht mehr zu unterscheiden. Sie wuchsen in der diesen Pilzen eigenthümlichen Form von trockenen, gerunzelten Decken, vermehrten sich in Heuauflguss reichlich, während die Milzbrandbakterien in demselben, der sauren Beschaffenheit desselben halber nicht zu vegetiren vermögen. Hiermit war der erwartete genetische Zusammenhang der beiden Pilzformen erwiesen. Zugleich hatte die genauere Kenntniss der Milzbrandpilze gezeigt, dass diese ausserhalb des Körpers sich wenig vermehren und daher zur Behauptung gegenüber concurrirenden Pilzformen sehr schwach sind. Um so mehr musste man daher bezüglich der autochthonen Milzbrandfälle zur Frage kommen, ob sie nicht auf einer Umwandlung der Heupilze in die infectiöse Form zurückzuführen seien.

(Schluss folgt.)

IV. Referate und Kritiken.

Die Provinzial - Irren-, Blinden- und Taubstummen-Anstalten der Rheinprovinz in ihrer Entstehung, Entwicklung und Verfassung. Mit 48 in den Text gedruckten Holzschnitten. Düsseldorf 1880. 4. 275 S. 6 Mark.

Diese Zeitschrift ist eigentlich nicht dazu bestimmt, sich mit Anstaltsberichten zu befassen. Wenn letztere jedoch in einer so aussergewöhnlichen Form erscheinen wie der vorliegende, so dürfen sie auch ein aussergewöhnliches Interesse voraussetzen, und so mag es vielleicht doch manchem Leser willkommen sein, wenn hier mit ein paar Worten darauf hingewiesen wird. Denn wenn auch die äussere Veranlassung der Veröffentlichung eingestandenermaassen die Gewerbeausstellung in Düsseldorf abgegeben hat, so entspricht sie doch in der That einem weitergehenden Bedürfnisse, und der bisherige Mangel jedes authentischen Berichtes über das rheinische Irrenwesen und seine Entwicklung konnte nur bedauert werden. Die Reorganisation des Irrenwesens in einer Provinz von der Ausdehnung und dem Reichthum der Rheinprovinz, die für einen einzigen Zweig ihrer öffentlichen Fürsorge 13 Millionen Mark ausgeben, mit einem Schlage 5 neue Anstalten errichten und Platz für ungefähr 2500 Geistesranke schaffen konnte, musste eine Reihe von Erfahrungen ergeben, die für den Irrenarzt und den Baumeister von gleich hohem Werthe sind.

Und daher können wir nicht umhin, den vorliegenden Bericht mit Freuden zu begrüssen. Den Reigen eröffnet Nasse mit einer Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der rheinischen Irrenpflege von der Gründung der Provinzial - Irren - Heilanstalt zu Siegburg bis zu deren Aufhebung.

Da grade Nasse die Triebfeder der ganzen Bewegung und ihr vorzüglichster Leiter gewesen ist, so konnte dieser Theil des Berichtes in keine besseren Hände fallen. Ich bebe aus dem reichen Inhalte nur eine kurze Stelle hervor, die auf die Thätigkeit der früheren Anstalt Siegburg Bezug hat.

In Siegburg sind vom 1. Januar 1825 bis zum 30. April 1878 10377 Kranke aufgenommen worden, von denen 3517 (33,9 %) genesen, 1164 (11,1 %) gebessert entlassen, also im Ganzen 4681, d. h. 45,1 % mit dem Erfolge behandelt worden sind, dass sie dem selbstständigen Leben wieder gewonnen wurden. Eine bessere Grabrede kann dem alten Siegburg nicht wohl gehalten werden.

Der II. Abschnitt behandelt die technische Beschreibung und Erläuterung der fünf neuen Anstalten durch den Landesbaurath Dreiling. Dieser Abschnitt, dem selbstverständlich der Löwenantheil zufällt, wird sicher von allen Seiten hochwillkommen geheissen werden, um so mehr,