

IX.

Organismen in der Pockenlymphe.

Von Dr. Ferdinand Cohn, Professor in Breslau.

Dass in der klaren Lymphe von Kuh- und Menschenpocken organisierte Gebilde vorkommen, liess sich bereits aus den Angaben älterer Beobachter, insbesondere aber aus den Untersuchungen von Keber (Band 42 dieses Archivs 1868), sowie von Zürn und Hallier (a. a. O., auch Band 41 und 42 dieses Archivs 1867 und 1868) entnehmen. Keber fand in aller Lymphe eigenthümliche mit Eiterkörperchen nicht zu verwechselnde Körnchenzellen von 7—14 Mikromillimeter ($\frac{1}{800}$ — $\frac{1}{130}$ Lin.), welche je 3—20 kuglige oder länglich ausgezogene, bisquitförmige oder unregelmässig sternförmige Kerne oder Körnchen von 0,7—2,8 Mikromillim. ($\frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{300}$ Lin.) einschliessen. Diese Körnchen hängen bisweilen so innig unter einander, dass sie im Stadium der Selbsttheilung zu sein scheinen. Durch Auflösung der zarten Zellhaut werden die Kerne frei und schwimmen in der Lymphe in unzähliger Menge, zu 2, 4—6 durch ein äusserst zartes kaum wahrnehmbares Band verbunden; die Kerne zerfallen wieder stufenweise in kleinere Partikeln und Molecule von fast unmessbarer Kleinheit. Diese Zellenbildungen finden sich, sobald die Pocken überhaupt Lymphe enthalten, vom 4.—5. Tage an; sie haben die Neigung sich zu grösseren oder kleineren Klümpchen und Körnerhaufen zusammenzuballen; in älterer Lymphe (aus Capillarröhrchen) lassen sich mit der Lupe stets Flöckchen und fadenförmige Gerinnsel unterscheiden, welche Conglomerate von Körnchenzellen, freien Körnchen und Moleculen, durch zähe Bindesubstanz verbunden, sind. Keber hält diese Zellbildungen in der Lymphe für die eigentlichen Träger des Pockengifts; unentschieden blieb, ob sie nur durch Exsudate veränderte Kerne des Rete Malpighii (Simon) oder ob sie nicht vielmehr lebendige organische Gebilde seien.

Hallier und Zürn dagegen fanden in der Lymphe von Schaf-, Kuh- und Menschenpocken schwärmenden geschwänzten Micrococcus,

kegelförmig von Gestalt, kreiselartig bewegt, mitunter in Theilung begriffen, ausserdem die zarten Fäden einer Leptothorix (Mycothrix Itz.), in deren kleinen Kettengliedern man deutlich je einen Micrococcus-Schwärmer erblickte; die Micrococcen der Schutzpocken waren zur Ruhe gekommen. Durch sogenannte Cultur glaubte Hallier aus dem Micrococcus der Pocken zuerst Sporidien, sodann Cladosporium, Sporidesmium, Tilletia, Monilia, Pleospora herbarum, Oidium Eurotium, Aspergillus, Stemphylium, Ustilago, Torula und noch andere Pilze zu erziehen, welche er sämmtlich für Entwicklungsformen oder Morphen der Pocken-Micrococcen erklärt; durch Einathmung derselben holte er sich einen Bronchialkatarrh mit Auswurf desselben bräunlichen Micrococcus, der in den Schafpocken vorkömmt; die Schafe selbst verfallen der Krankheit beim Fressen von verschimmeltem Heu.

Es bedarf keines Nachweises, dass durch die obigen Arbeiten die Frage von den organischen Gebilden in der Pockenlymphe nicht zum Abschluss gebracht worden ist. Seit längerer Zeit mit einer Untersuchung über Bacterien und deren Verhältniss zur Fäulniss und zu Contagien beschäftigt, welche in dem zweiten Hefte meiner „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“ erscheinen wird, benutzte ich die mir von mehreren hiesigen Aerzten freundlich dargebotene Unterstützung zu einer neuen Untersuchung der Lymphe von Vaccine und Variola. Von Herrn Dr. Hirt erhielt ich am 12. November 1871 mehrere Elfenbeinspatel mit eingetrockneter Schutzpocken-Lymphe aus dem Jahre 1869, welche mit lauem destillirtem Wasser $\frac{1}{4}$ Stunde aufgeweicht, in sämmtlichen Präparaten zahllose ausserordentlich kleine, schwach lichtbrechende Kügelchen, frei in der Flüssigkeit schwimmend, oder in zoogloeaartigen Massen vereinigt, erkennen liess. Dasselbe Bild gewährte aufgeweichte Schutzpocken-Lymphe vom Jahre 1870, welche mir Herr Dr. Köbner am 15. Februar c. zur Untersuchung überliess, so dass sich die Angaben von Keber, welcher bereits Körnchen und feine Kerne in der eingetrockneten Lymphe angibt, bestätigte.

Da jedoch während der langen Aufbewahrung der getrockneten Lymphe sich möglicherweise fremdartige Gebilde einfinden konnten so untersuchte ich am 23. Februar c. völlig klare Vaccine-Lymphe einer Glascapillare, welche Herr Dr. Köbner ein paar Stunden vorher von einem Kinde abgeimpft hatte, am 1. März die frische Lymphe

aus den Pusteln eines Blatterkranken, welche Herr Dr. Weigert in einer Capillare mir überliess. In beiden Fällen gewann ich das nehmliche Bild unzähliger in fast gleichmässiger Vertheilung frei in der klaren Flüssigkeit schwimmender, seltener paarweise aneinander hängender in Molecularbewegung begriffener, ausserordentlich kleiner kugeligter Körperchen.

Schon der unmittelbare Anblick dieser Gebilde erregte in mir die Ueberzeugung, dass dieselben weder Fetttröpfchen, noch Zellkerne, noch Protoplasmakörnchen, noch körnige Ausscheidungen aus dem Serum der Lymphe, sondern dass sie lebendige einzellige Organismen aus der Gruppe der sogenannten Kugelbakterien seien, dass sie ferner bereits innerhalb der Pustel sich in der Lymphe befinden, nicht erst zufällig von aussen hineinge-rathen. Dass es mir jedoch gelang, diese Sätze zur Gewissheit zu erheben, verdanke ich der freundlichen Unterstützung des Herrn Geheimrath Lebert, welcher zweimal, am 10. und 23. März c., Kinder mit schön entwickelten Vaccineblattern auf das Pflanzenphysiologische Institut brachte, die erforderlichen Operationen selbst übernahm und mich dadurch in den Besitz eines Materials versetzte, welches nach der von mir angewendeten Methode eine positive Entscheidung über eine in vieler Beziehung hochwichtige Frage gestattete.

Es kam zunächst darauf an, jede Verunreinigung der Lymphe durch Schimmel und Bakterien von aussen zu verhüten, was aber nur durch Anwendung besonderer Vorsicht, dann aber mit Sicherheit gelingt. Die Pusteln wurden vermitteltst einer ungebrauchten Lanzette geöffnet, die hervorquellenden Lymphtropfen sofort in Glascapillaren eingesaugt, die vorher schwach gegläht waren; wurde die Lanzette selbst zur Uebertragung der Lymphe benutzt, so liess sich eine Verunreinigung durch den Pockenschorf nur schwer verhindern. Aus den Capillarröhrchen wurde die klare Flüssigkeit alsbald vorsichtig mit dem Strohhalm auf ein Objectglas ausgeblasen, welches unmittelbar vorher mit Ammoniak abgewaschen, dann in kochendem destillirtem Wasser abgespült war; das adhärende Wasser muss durch Abschütteln entfernt werden, da beim Abtrocknen mit dem Leinentuch wieder Verunreinigung zu befürchten ist. Der Lymphtropfen auf dem Objectglas muss möglichst so gross sein, dass er von einem parat gehaltenen, auf gleiche Weise ge-

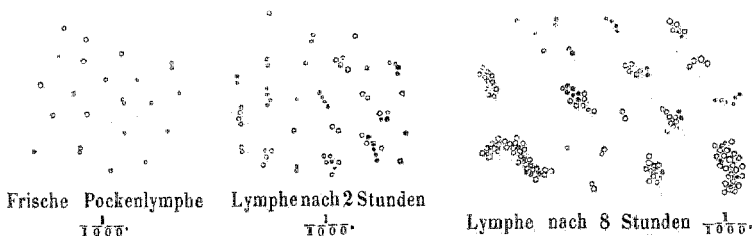
reinigten Deckglase vollständig bedeckt wird, ohne am Rande oder in der Mitte Luftblasen entstehen zu lassen. Alsdann wurde das Präparat sofort mit dickem Asphaltlack (von Möller in Wedl) an den Rändern sorgfältig verkittet, und theils frisch untersucht, theils behufs weiterer Entwicklung in einen heizbaren Blechkasten gestellt, welcher mit Hülfe eines Bunsen'schen Regulators unter einer constanten Temperatur von ca. 35° C. erhalten wird.

Dass die in den Capillarröhrchen aufgesaugte Vaccine-Lymphe bei gehöriger Vorsicht frei von fremden Bacterien und Schimmelpilzen erhalten werden kann, liess sich durch die von Burdon Sanderson angegebene Methode (Report of researches concerning the intimate pathology of contagion II) erweisen; wurde eine Lymph-Capillare in einem mit frisch gekochter Pasteur'scher Flüssigkeit gefüllten Reagircylinder ausgeblasen, so blieb die Flüssigkeit selbst bei einer Temperatur von 30—40° stets klar und bacterienfrei, während die geringste Verunreinigung in wenig Tagen Trübung und Fäulniss der Flüssigkeit unter Entwicklung von Stäbchenbacterien zur Folge hat. Die im verkitteten Präparat eingeschlossene Lymphe kann weder mit Staub, noch mit Luft oder Wasser in Berührung kommen; auch ist in keinem meiner Präparate im Laufe der Zeit Entwicklung von Cylinderbacterien, Schimmeln oder Faulen beobachtet worden. Nicht minder ist bei der Untersuchung mit der Immersionslinse das Präparat vor dem Ueberfließen des Wassertropfens geschützt, welcher unter anderen Umständen die Reinheit des Objects gefährdet; auch kann das Deckglas zu jeder Zeit ohne Gefahr mittelst der Spritzflasche abgespült werden, was für eine exacte Beobachtung solcher feiner Verhältnisse von wesentlicher Bedeutung ist. Ganz besonderen Vortheil aber bietet meine Methode für die Entwicklungsgeschichte der Körperchen in der Lymphe. Während ein unverschlossenes Präparat in der feuchten Kammer zwar vor dem Austrocknen bewahrt werden kann, aber in Folge der im dunstgesättigten Raum bei jeder Temperaturänderung niedergeschlagenen Wassertropfen der Verunreinigung durch Bacterien und Fadenpilze ausgesetzt bleibt, wie vergleichende Untersuchungen herausgestellt haben, so ist im verschlossenen Präparate der nachträgliche Zutritt fremder Organismen zur Lymphe selbstverständlich unmöglich, wohl aber entwickeln sich die in ihr primär vorhandenen Körperchen ganz ebenso normal, als ob sie noch in der geschlossenen

Pustel, oder vielmehr als ob sie in einer Glascapillare eingeschlossen wären, in welcher ja thatsächlich die Lymphe durch lange Zeit unverändert und wirkungskräftig bleibt.

Die durch meine Methode gewonnenen Beobachtungen sind folgende: sie beziehen sich in ganz gleicher Weise auf die Lymphe der Vaccine und Variola, in welcher ich keine mikroskopischen oder entwicklungsgeschichtlichen Verschiedenheiten mit Sicherheit constatiren kann. Das frische Lymphepräparat zeigt sich, wie schon erwähnt, stets reich und fast gleichmässig erfüllt von kugligen Körperchen, die ausserordentlich klein, selbstständiger Bewegung entbehren, aber Molecularbewegung zeigen und in ihrem Lichtbrechungsvermögen von dem Serum nicht sehr verschieden scheinen, daher leicht übersehen werden können. In der That werden dieselben von dem, der sie nicht kennt (etwa wie die Streifensysteme einer Pleurosigma), nur bei günstiger Beleuchtung und mit der Immersionslinse, dann aber vollkommen scharf und klar aufgefunden werden; bei schlechtem Tageslicht ist die Beleuchtung durch eine Gas- oder Petroleumflamme vorzuziehen; wer die Körperchen einmal gesehen, wird sie auch mit schwächeren Objectiven (8 Hartnack, VI Gundlach) wiederfinden. Ihre Grösse lässt sich mit unseren Mikrometern nicht mehr zuverlässig bestimmen; doch liegt sie sicher unter 1 Mikrom. (0,001 m.), ich schätze sie auf die Hälfte bis $\frac{3}{4}$ dieser Grösse; allerdings finden sich in der Lymphe auch zahlreiche grössere, stärker lichtbrechende Körperchen, von denen sich schwer entscheiden lässt, in wie weit sie Fettkügelchen oder Entwicklungszustände der kleineren sind. Diese halte ich für Zellen, deren Membran sich als ein heller Ring um den bei gewisser Einstellung schwärzlich erscheinenden Inhalt markirt, wie namentlich bei Theilungszuständen hervortritt. Unmittelbar nach der Herstellung des Präparats sind die Körperchen gewöhnlich einfach, seltener paarweise zusammenhängend, wie eine 8; aber schon nach kurzer Zeit vermehrt sich die Zahl der Doppelzellen; bald erkennt man Reihen oder Ketten von 4 an einander hängenden; diese Reihen sind nicht immer gerade, sondern verbogen, oder zickzackartig; offenbar sind die Kettenglieder nicht fest verbunden, sondern verschieben sich leicht. Nach 1 bis 2 Stunden finden wir zahlreiche rosenkranzförmige Ketten meist von 8 Gliedern, an denen das Verschieben noch deutlicher auftritt; die Kügelchen lagern sich dann nicht hinter,

sondern zum Theil neben einander, oder bilden Sarcine ähnliche Gruppen, die jedoch nicht wie ächte Sarcina von einer Theilung über das Kreuz, sondern von der Verschiebung einer Längsreihe ihren Ursprung nehmen. Offenbar sind die Körperchen der Lymphe in ausserordentlich rascher und ununterbrochener Vermehrung begriffen, die ursprünglich nur durch Quertheilung mit parallelen Scheide-Wänden (resp. durch Abschnürung) vor sich geht, so dass die Tochterzellen in einfachen Kettenreihen liegen, wie die Glieder



eines Confervenfaden oder die Sporenketten eines Penicillium. In Folge des geringen Zusammenhanges, welchen die Körperchen einer Reihe besitzen, entstehen jedoch bei stets fortdauernder Vermehrung alle möglichen Gruppierungen, an denen anfangs noch die ursprüngliche Lagerung erkennbar ist; aber schon nach etwa 6 Stunden werden dieselben zu unregelmässigen Colonien oder Zellhäufchen, die aus zahlreichen (16—32 und mehr) Körperchen bestehen, doch finden sich um diese Zeit in der Lymphe immer noch vereinzelte Glieder oder zu 2, 4—8 zusammenhängende Reihen, welche die Genesis der Häufchen verfolgen lassen. Die Zellvermehrung dauert durch mehrere Tage fort; die Häufchen werden daher immer grösser und erreichen 10 Mikrom. und mehr. Uebt man einen leisen Druck auf das Deckglas, so brechen die einzelnen Körperchen eines Häufchens leicht aus einander und isoliren sich. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass der Zellvermehrungsprozess unter dem Deckgläschen in der nehmlichen Weise vor sich geht, wie er auch in der Pockenpustel stattgefunden haben würde; wenn man in der frischen Lymphe die Körperchen meist nur isolirt sieht, so scheint mir die Ursache in den Strömungen der Flüssigkeit im lebendigen Menschen zu liegen, welche die Theilungszellen sofort aus einander reisst, während im abgeschlossenen Raum des Präparats sämmtliche aus einer Zelle

hervorgegangenen Generationen im Zusammenhang bleiben. Bekanntlich erhalten wir auch von der Bierhefe, wie schon Mitscherlich zeigte, nur dann zusammenhängende Sprossbäumchen, wenn dieselbe in der feuchten Kammer unter dem Deckglas cultivirt wird, während in der gährenden Flüssigkeit die Hefezellen meist nur paarweise aneinanderhängen, weil die Sprossungen durch die Strömung alsbald losgerissen werden.

In einer Glascapillare scheint die Vermehrung in den Zellcolonien noch lange Zeit fortzudauern, daher die Häufchen bedeutendere Grösse annehmen und als Gerinnsel oder Flöckchen erscheinen. Durch Entwicklung schleimiger Zwischensubstanz aus den aufgequollenen Zellhäuten treten die Körperchen in innigeren Zusammenhang (Zoogloea-Bildung); die Grösse der einzelnen Zellen nimmt zu, ihr Inhalt wird stärker lichtbrechend, öltartig (Bildung von Dauerzellen?); indem die Häufchen durch Ausscheidung fremder Substanzen aus der Lymphe incrustiren, lässt sich ihr Ursprung aus den kleineren Colonien und Ketten nicht immer deutlich erkennen; dass gleichzeitig zahlreiche raphidenartige Krystallnadeln in der Lymphe auftreten, ist bekannt.

Wir haben nun zu untersuchen, wie sich unsere Beobachtungen zu denen von Keber, Hallier und Zürn verhalten. Dass unsere Körperchen mit denen identisch sind, welche Keber in seiner sehr sorgfältigen Arbeit als unmessbare Molecule, zum Theil auch mit denen, die er als Körnchen bezeichnet, ist wohl nicht zu bezweifeln; dagegen ist mir nicht klar, was derselbe unter „Körnchenzellen und dem aus diesen heraustretenden Kernen“ verstanden hat. In der Variolalymphe, wie in unreiner Vaccine, fanden sich zahlreiche Eiterkörperchen, in denen stark lichtbrechende Körnchen (Fett?) sich entwickeln und durch Zersetzung der Eiterkörperchen frei geworden, auch in der Lymphe in grösster Zahl zu finden sind; sie unterscheiden sich jedoch von den eigentlichen Pockenkörperchen durch ihre meist bedeutendere Grösse, wie durch ihre stärkere Lichtbrechung; in klarer Lymphe sind solche Körnchen ebenso wenig, wie Eiterkörperchen zu finden. Keber hat in treffender Weise auch die Beschreibung der Klümpchen und Körnchenhaufen der älteren Lymphe gegeben; nur ist ihre Entstehung nicht aus dem Zusammenballen isolirter Körner, sondern aus der Colonienbildung durch wiederholte Theilung abzuleiten.

Auch Hallier hat, soweit aus seinen Darstellungen sich sichere Schlüsse ziehen lassen, die Körperchen in der Lymphe gesehen, und sie als *Micrococcus* bezeichnet. Allerdings finde ich dieselben weder geschwänzt oder kegelförmig, noch schwärmend, sondern stets kuglig und unbewegt, Hallier selbst erwähnt in der Vaccine zur Ruhe gekommenen *Micrococcus*. Unter *Leptothrix* oder *Mycothrix* scheint Hallier die Kettenbildung durch Quertheilung (Abschnürung) zu verstehen; was dagegen die angebliche Entwicklung des *Micrococcus* aus und zu allen möglichen Fadenpilzen betrifft, so begnüge ich mich darauf hinzuweisen, dass ich bis jetzt weder bei den Körperchen der Pockenlymphe, noch bei analogen Gebilden (Kugel- und Cylinderbakterien) einen entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang mit Hefe oder irgend einem anderen Pilze habe auffinden können.

Wir müssen daher für jetzt die Körperchen der Pockenlymphe als lebende und selbständige Organismen betrachten, zu der Klasse der Schizomyceten gehörig, welche als die kleinsten und einfachsten aller Wesen, ohne Mycelbildung, sich nur durch Zelltheilung, vielleicht auch durch Bildung von Dauerzellen, vermehren. Von den ihnen anscheinend am nächsten stehenden Cylinder- oder Stäbchenbakterien unterscheiden sich die Pockenlymphekörperchen und die ihnen verwandten Formen am leichtesten durch die Form ihrer Zellen, welche kuglig oder oval, nicht cylindrisch ist; auch scheinen sie der charakteristischen Bewegung der Bakterien zu entbehren. Die Rosenkranzform ihrer Zellreihen scheint auf eine eigenthümliche Modification der Theilung (Abschnürung) hinzuweisen; doch lässt sich ihrer Kleinheit wegen der Vorgang nicht genau verfolgen. Ich habe in früheren Mittheilungen derartige Körperchen als Kugelbakterien bezeichnet, ich würde ihnen den Hallier'schen Namen *Micrococcus* beigelegt haben, wenn nicht eben die Natur dieses *Micrococcus* so problematisch wäre, und insbesondere die angebliche Entstehung des *Micrococcus* als Schwärmsporen aus Hefe oder Fadenpilzen und dessen Keimung zu Mycelfäden etc. auf unsere Formen keine Anwendung fänden. Es scheint mir daher nothwendig, die Körperchen der Vaccine und Variola, wie die ihnen nächst verwandten Gebilde, mit einem besonderen Namen und mit folgendem Charakter zu belegen:

Microsphaera (Kugelbacterie).

Familie der Schizomyceten, Gruppe der Bacteriaceae.

„Zellen farblos, sehr klein, kuglig oder sphäroidisch, in der Regel unbewegt, durch Theilung oder Abschnürung zu 2, 4—8 oder mehrgliedrigen rosenkranzförmigen Ketten vermehrt, durch Verschiebung zu unregelmässigen Gruppierungen, in Folge fortgeschrittener Vermehrung zu zahlreichen Zellhäufchen oder Colonien entwickelt, oder durch schleimige Intercellularsubstanz zu zoogloeaartigen Massen verbunden, vielleicht Dauerzellen bildend.“

Wenn wir schliesslich die Frage erörtern sollen, ob die Microsphären der Vaccine und Variola die Träger des Contagium sind, so lässt sich nach meiner Ansicht aus den bisherigen Untersuchungen eine positive Entscheidung noch nicht geben; doch spricht ein Ueberblick über die ermittelten Thatsachen mit grosser Wahrscheinlichkeit für die Bejahung der Frage.

Es ist festgestellt, dass die Microsphären in aller Pockenlymphe und in grösster Zahl auftreten, dass sie sich ausserordentlich rasch vermehren; dass dieselben weder zufällige, noch secundäre Bildungen sind, ergibt sich aus der Entdeckung von C. Weigert, welche unterm 30. August 1871 im medicin. Centralblatt (No. 39) in einer vorläufigen Mittheilung publicirt wurde; derselbe fand bei Pockenleichen die Kanälchen der Pockenhaut sehr oft mit äusserst kleinen dicht an einander gelagerten kugligen Körperchen vollgestopft, welche ich nach Vergleichung der mir freundlichst vorgelegten Präparate nicht anstehe, hier identisch mit den Microsphären der Lymphe zu erklären; diese Körperchen scheinen hiernach zugleich mit dem Serum aus jenen Kanälchen ausgeschieden zu werden. Nun hat schon Keber gezeigt, dass in der Lymphe gerade diejenigen Theile, in welchen die Gerinnsel der Körperchen am reichlichsten sich finden, auch die grösste Wirksamkeit haben; und aus seinen sinnreichen Diffusions-Versuchen hat Chauveau mit grosser Wahrscheinlichkeit den Schluss gezogen, dass der Ansteckungsstoff der Schafpocken nicht in der Lympheflüssigkeit, sondern in ausserordentlich kleinen festen Körperchen enthalten sein müsse. Die Microsphären der Pocken stehen in nächster Verwandtschaft mit anderen Kugelbakterien, von denen meine eigenen Versuche nachgewiesen haben, dass dieselben stets eine Spaltung der Molecule in den Verbindungen erregen, in denen sie sich entwickeln, dass dieselben als Fermente

wirken und eigenthümliche Producte erzeugen. Kugelbakterien entwickeln sich im Harn, in der Milch, im Eiweiss, auf gekochten Kartoffeln, Eiern und anderen Speisen, auch in chemischen Lösungen und erzeugen durch Spaltung derselben in der Regel alkalische, oft sehr charakteristisch- (gelb, orange, roth, blau oder grün) gefärbte Verbindungen, daher sie sich schon dem blossen Auge gewöhnlich als farbige Flüssigkeiten oder Gallerttropfen erkennbar machen. Endlich sind, soviel ich weiss, in allen pathologischen Prozessen bis jetzt nur Kugelbakterien aufgefunden worden; namentlich im Blute kranker Raupen und anderer Insecten trat sehr häufig eine Entwicklung von Microsphären ein, welche alkalische Reaction des Bluts, Bildung von Krystallnadeln, und früher oder später den Tod des Thieres zur Folge hat. Die eigentliche Fäulniss dagegen scheint nie von Kugelbakterien, sondern ausschliesslich von Cylinder- oder Stäbchenbakterien erregt; wenn wie dies in der Regel der Fall ist, sich gleichzeitig beide Formen in einer Flüssigkeit entwickeln, so werden die Spaltungsproducte der Microsphären durch die überwiegende Vermehrung der Cylinderbakterien bald unterdrückt und durch die von letzteren eingeleitete Fäulniss wieder zerstört. Es ist daher gewiss nicht unwahrscheinlich, dass auch die Microsphären der Pocklymphe als Fermente auftreten, dass sie ein Spaltungsproduct des Lymphserum erzeugen, welches auf einen thierischen Organismus übertragen und in seine Blutcirculation aufgenommen, eine Störung des normalen Lebens und den Eintritt pathologischer Prozesse zur Folge hat. Nach dieser Anschauung sind die Microsphären allerdings die Vermittler des Contagiums, aber sie sind nicht sowohl die Träger, als die Erzeuger des Pockengiftes. Ich bin noch damit beschäftigt, die Tragkraft dieser Hypothese mit Hülfe des Experiments zu erproben, und behalte mir weitere Mittheilungen über diesen Punkt, sowie die Erörterung der Frage vor, in wie weit die Annahme verschiedener Species für die bei den Pocken und in anderen Fällen auftretenden Microsphären und verwandten Organismen gerechtfertigt ist.

Breslau, den 27. März 1872.
