

ren Tract. der 30 des arab. Originals; davon enthält *Liber theor. nec non pract. Alsaharavi etc.* ed. 1519 (Choulant p. 374, vgl. Haller, chir. I, 139) mir jetzt aus der Münch. Bibl. vorliegend, in der That (*Cat. l. h.* p. 2745) nur die ersten zwei (auf 159 Bl. fol.), in welchen selten ein Vorgänger citirt ist (s. unter Dschez-

zar). Desto zahl- und lehrreicher sind die Citate in den folg. (s. S. 319 u. unter Chalfon). Der [25.] Tr. *de unguentib.* nennt auch in Cod. Münch. 295 f. 15 nicht Natan als Uebersetzer.]

Zenon 336

Zepho 88

Zori ha-Guf, s. Natan.

IV.

Ueber die mikroskopischen Bestandtheile der Pocken-Lymphe.

Vom Regierungs- und Medicinal-Rath Dr. F. Keber in Danzig.

Die in neuerer und neuester Zeit von verschiedenen Seiten bekannt gewordenen Beobachtungen über das Vorhandensein kleinster thierischer und pflanzlicher Contagien veranlassen mich die Ergebnisse meiner seit einer Reihe von Jahren (1854) wiederholentlich angestellten mikroskopischen Untersuchungen über die Pocken-Lymphe zu veröffentlichen, wobei es sich ebenfalls um kleinste Organismen als Träger des Ansteckungsstoffes handelt.

Da den Menschenpocken als einer der ansteckendsten aller Seuchen ein organisches Contagium zum Grunde zu liegen scheint, welches in der Säftemasse der davon Befallenen durch millionenfache Vervielfältigung sich reproducirt, so sind die Bemühungen der Naturforscher schon früher auf die Auffindung von organischen Körpern theils im Blute theils in den Ausschlags-Pusteln der Kranken gerichtet gewesen, haben aber bisher zu keinem positiven Ergebnisse geführt. Dasselbe gilt von der Vaccine, deren mikroskopischer Inhalt bis in die neueste Zeit als frei von specifischen organischen Bestandtheilen angesehen wurde. So sagte z. B. noch neuerlich Eiselt hierüber: „Es gibt contagiöse Flüssigkeiten ohne Zellen, wie die Vaccinal-Lymphe“ (Prager Vierteljahrsschrift, 1863, Band I, S. 7.).

Wenn ich im Gegensatze zu diesem Ausspruche, für welchen ich noch viele andere Gewährsmänner anführen könnte, auf Grund meiner eigenen zahlreichen und wiederholten Untersuchungen und Impfversuche die Behauptung aufstelle, dass sowohl in der Vaccine, als auch in der Variola-Lymphe normal eigenthümliche organische Körperchen vorkommen und ein sehr lebhafter Zellenprozess stattfindet, so bin ich von vorne herein darauf gefasst von vielen Seiten auf Widerspruch zu stossen, hoffe jedoch, dass mir auch hierin ebenso, wie bei meinen Anfangs mit Unglauben aufgenommenen und noch jetzt theilweise angefochtenen Beobachtungen über das Eindringen der Spermatozoën in das thierische Ei (1852), später die allgemeine Zustimmung zu Theil werden wird.

Bevor ich zu einer näheren Darstellung meiner Beobachtungen übergehe, muss ich vorausschicken, dass ich während meiner früheren siebenzehnjährigen Wirksamkeit als Kreisphysikus und Impfarzt gegen zwanzigtausend Vaccinationen und sehr viele Revaccinationen ausgeführt habe und dabei mit den Eigenschaften einer ächten Pocke und Lymphe durch eigene Erfahrung völlig vertraut geworden bin. Ferner habe ich in diesem Zeitraume vier ausgebreitete Pocken-Epidemien erlebt und dabei Gelegenheit gehabt bei mehreren hundert Kranken alle Stadien und Abstufungen des Ausschlages zu beobachten, ausserdem aber Behufs der mir amtlich obliegenden Nothimpfungen zahlreiche Versuche und Erfahrungen über die Aufbewahrung und Wirksamkeit der in Haarröhrchen verschlossenen Schutzpocken-Lymphe gemacht (vergl. meine „Erfahrungssätze über den Werth der Vaccination und Revaccination“ in der Preussischen Medizinal-Zeitung 1861, No. 26—28). In letzterer Beziehung führe ich folgende, von mir wiederholentlich mit aller Bestimmtheit gemachte Beobachtung schon hier an, da sie den späteren Versuchen und Untersuchungen zum Ausgangspunkte gedient hat.

Bekanntlich rechnete man bisher zu den Eigenschaften einer unverdorbenen und wirksamen Schutzpocken-Lymphe, dass sie „vollkommen klar und durchsichtig“ sei und ausser einigen Beimischungen von Epidermistrümmern, Eiterkörperchen, Blutkörperchen etc. keine optisch nachweisbaren organischen Bestandtheile besitze. Während ich nun bemüht war die von mir in Haarröhr-

chen aufbewahrte und sorgfältig mit Siegelack verschlossene Lymphe in durchsichtigem Zustande zu erhalten, ereignete es sich mehrmals, dass sie trotz aller möglichen Sorgfalt und Vorsicht nicht völlig klar blieb, sondern dass im Innern einzelner, mit Lymphe gefüllter Röhrchen sich kleine Flöckchen und selbst fadenförmige Gerinnsel bildeten, welche theils frei in der flüssigen Lymphe schwammen, theils an der Wand des Haarröhrchens locker hafteten und sowohl mittelst der Loupe als auch selbst mit blossem Auge deutlich zu erkennen waren. Es handelte sich in diesen Fällen mithin nicht um eine allgemeine Trübung und Undurchsichtigkeit der Lymphe, wodurch das Verdorbensein der letztern sicher angezeigt wird, sondern um die Bildung einzelner kleiner Gerinnsel in der im Uebrigen klaren und durchsichtigen Flüssigkeit. Einigemal war ich gezwungen wegen zahlreicher, von verschiedenen Ortschaften gleichzeitig angemeldeter Pockenausbrüche auch die in obiger Art theilweise getrübt Lymphe zu Nothimpfungen zu benutzen, weil mein Vorrath an völlig klarer Lymphe nicht ausreichte. Dabei fiel es mir auf, dass dieselbe sich keineswegs unwirksam erwies, vielmehr namentlich diejenigen Impfstellen, auf welche ich die fadenförmigen Gerinnsel aufgetragen hatte, ächte Schutzpocken lieferten, wogegen an denjenigen Stellen, auf welche der klarere Theil des Inhalts jener Gläschen applicirt worden war, keine oder nur abortive Pocken entstanden. Beiläufig bemerke ich, dass ich seit Jahren der Impfmethode mittelst oberflächlichen Ritzens der Haut mit einer etwas stumpfen Lanzette den Vorzug gebe, weil sie ungleich schneller und weniger schmerzhaft ist, als das Beibringen von Impfstichen.

Obige, durch vielfache Versuche bestätigte Beobachtung veranlasste mich auch den Inhalt anderer Haarröhrchen und namentlich solcher, welche frisch gefüllt worden waren, genauer, als bisher, theils mittelst der Loupe, theils unter dem zusammengesetzten Mikroskope zu betrachten. Dabei nahm ich wahr, dass eine durch und durch wasserhelle Pockenlymphe überhaupt nicht existirt, dieselbe vielmehr, auch wenn sie dem unbewaffneten Auge völlig klar und durchsichtig erscheint, jederzeit äusserst kleine Flöckchen enthält, die entweder vereinzelt in ihr suspendirt und dann nur mit dem Vergrösserungsglase zu erkennen sind, oder sich zu grösseren Gruppen vereinigt haben und dann

auch mit dem blossen Auge bemerkt werden können. Es gilt dies ebensowohl von der wenige Tage wie von der längere Zeit in Haarröhrchen aufbewahrten Lymphe, von letzterer jedoch in höherem Maasse.

Nach diesen Wahrnehmungen lag es nahe noch einen Schritt weiter zu thun und sowohl die oben beschriebenen kleinen Gerinnsel als auch besonders ganz frische, normal entwickelten Schutzpocken durch gemachte Einstiche entnommene Lymphe einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Ich habe diese Untersuchung in mehreren hinter einander folgenden Jahren an der Lymphe von zahlreichen vaccinirten Kindern und revaccinirten Erwachsenen ausgeführt und halte mich daher für berechtigt die Ergebnisse als zuverlässig zu bezeichnen. Dieselben bestehen im Wesentlichen in Folgendem:

I. Schutzpocken-Lymphe.

1. Frische, normal entwickelten Schutzpocken entnommene Lymphe ist zwar für das blosse Auge vollkommen klar und meistens wasserhell (bisweilen durch beigemenzte Blutkörperchen etwas gelblich oder röthlich, wodurch jedoch bekanntlich ihre Wirksamkeit nicht beeinträchtigt wird), besteht aber, wenn man sie sowohl unverdünnt als auch mit Wasserzusatz unter's Mikroskop bringt, nicht bloss aus einer farblosen, durchsichtigen Flüssigkeit, in welcher als zufällige Beimischung Stäubchen, Epidermistrümmer, Blutkörperchen und Faserstoffgerinnsel mehr oder weniger zahlreich umherschwimmen, sondern enthält jederzeit und konstant sowohl die von früheren Beobachtern darin wahrgenommenen Eiterkörperchen, als auch eine grössere oder kleinere Anzahl von eigenthümlich aussehenden Körnchenzellen von $\frac{1}{150}$ ''' bis $\frac{1}{300}$ ''' im Durchmesser, ferner unzählige freie Kerne von $\frac{1}{800}$ ''' bis $\frac{1}{3000}$ ''' im Durchmesser und punktförmige Moleküle von fast unmessbarer Kleinheit. Diese festen organischen Bildungen sind in der Pockenlymphe in sehr verschiedenen Verhältnissen enthalten, fehlen aber nie, wenn sie auch beim ersten Zusehen zu fehlen scheinen. Ist man erst durch mehrfache Untersuchungen mit dem Aussehen dieser, mit den Eiterkörperchen nicht zu verwechselnden Gebilde vertraut geworden, so wird man in jedem Tropfen Lymphe sie mehr oder weniger zahlreich auffinden. Die

Körnchenzellen besitzen eine sehr zarte und zuweilen kaum wahrnehmbare Membran, welche durch Wasserzusatz aufquillt und deutlicher wird, durch Essigsäure dagegen grossentheils aufgelöst wird und fast verschwindet. Sie haben durch die in ihnen enthaltenen, scharf contourirten Körnchen ein charakteristisches Aussehen, welches von der feingranulirten Beschaffenheit der Schleim- und Eiterkörperchen wesentlich abweicht. Sowohl die freien als auch die in den Zellen enthaltenen Körnchen werden durch Essigsäure und Wasserzusatz nicht verändert, die in den Zellen enthaltenen treten durch Essigsäure deutlicher hervor, indem die Zellhaut sich auflöst und die Körnchen bloss durch ein äusserst zartes häutiges oder faseriges Bindemittel zusammengehalten werden. Nicht selten haben die Zellen selbst ein etwas zackiges und sogar sternförmiges Ansehen, indem die Körnchen mehr an die Oberfläche hervortreten und aus den Zellen theilweise hervorragen. Die Körnchen selbst, deren Anzahl in den Zellen von 3 bis 20 und mehr differirt, sind nicht immer von regelmässig runder Gestalt, sondern öfters länglich ausgezogen, eckig oder biscuitförmig; sie hängen bisweilen so innig unter einander zusammen, dass sie im Stadium der Vermehrung durch Selbsttheilung zu sein scheinen. Es ist mir öfters gelungen, diesen Prozess des Zerfallens der Körnchen in kleinere Partikel Stufe für Stufe zu verfolgen; bald waren die grösseren der in den Zellen enthaltenen Körnchen wie gekerbt oder eingeschnürt, bohnen-, biscuit-, oder selbst unregelmässig sternförmig, so dass die beginnende Selbsttheilung dadurch mehr oder weniger angedeutet wurde; bald berührten sich die Körnchen innig, bald lagen sie entfernter von einander. In noch anderen Fällen bot sich dem Auge eine bereits in Auflösung begriffene Zellhaut dar, indem Körnchen zu 6, 4, 2 in der Lymphe umherschwammen und nur durch ein äusserst zartes, kaum wahrnehmbares Band an einander hingen. Dergleichen optische Bilder gehörten namentlich bei einer in der Lymphe entstandenen Strömung nicht zu den Seltenheiten. — Oefters ist es mir gelungen, in den Zellen durch Zusatz von Essigsäure ausser den bisher beschriebenen Körnchen auch einzelne grössere runde Kerne anschaulich zu machen, jedoch fehlten diese in den meisten Zellen durchaus, welche bloss die erwähnten Körnchen enthielten.

2. Die im Vorstehenden beschriebenen Bildungen habe ich nicht bloss auf bestimmten Entwicklungsstufen der Schutzpocken, z. B. dem als Revisionstag üblichen achten Tage nach der Impfung, sondern zu jeder Zeit wahrgenommen, so bald und so lange die Pocken überhaupt Lymphe enthielten. Ich habe zu diesem Zwecke einige Pusteln bereits am vierten und fünften Tage, während sie kaum anfangen sich zu füllen, und so fort bis zur Ausbildung des Schorfes untersucht. Stets war der Befund derselbe. Alle frühzeitig geöffneten Pusteln, mochte ihr Inhalt auch noch so gering sein, enthielten stets freie Kerne, Moleküle und Körnchenzellen in grösserer oder kleinerer Anzahl. Dagegen fand ich in älteren Pocken, vom neunten Tage an, und zuweilen noch früher, sobald der Inhalt sich milchig getrübt hatte, ausser den niemals fehlenden Körnchenzellen auch zahlreiche Eiterkörperchen in verschiedenen Verhältnissen vor.

3. Auch die von der Königlichen Schutzimpfungs-Anstalt zu Berlin und dem Impfinstitut zu Bromberg mir auf mein Ersuchen übersandte, im Uebrigen ganz vorzügliche und wirksame Schutzpocken-Lymphe zeigte, obgleich sie dem blossen Auge klar und durchsichtig erschien, unter dem Mikroskope dieselben, oben beschriebenen organischen Bildungen, Körnchenzellen, freie Kerne und Moleküle in grösserer oder kleinerer Anzahl.

4. Die mit destillirtem Wasser verdünnte, nach den Versuchen verschiedener Beobachter (vgl. Levisseur in der Medizinischen Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preussen, 1852, No. 17, S. 83.) zur Fortpflanzung der Schutzpocken ebenfalls geeignete Lymphe zeigte die oben beschriebenen Körnchenzellen, freien Kerne und Moleküle, erstere mit etwas aufgequollener Zelloberfläche, letztere völlig unverändert, obwohl natürlich in geringerem quantitativen Verhältnisse. Schon der Umstand, dass eine ziemlich stark verdünnte Lymphe noch ächte Pocken hervorruft, dessen Richtigkeit ich ebenfalls durch Impfversuche erprobt habe, spricht für die Ansicht, dass nicht sowohl die Flüssigkeit, als vielmehr die durch Wasserzusatz nicht veränderten, in ihr suspendirten Zellenbildungen die eigentlichen Träger des Pockengiftes seien.

5. Um über diesen Punkt noch mehr Gewissheit zu erlangen und die organischen Gebilde von der flüssigen Lymphe zu schei-

den, habe ich mehrmals Filtrirversuche angestellt und zu diesem Zwecke grössere Portionen frischer Lymphe auf kleine Stücke schwedischen Filtrirpapiers geträufelt und sodann die an der untern Seite des letztern hervordringende Flüssigkeit zum Impfen benutzt, wobei ich zur Vorsicht mich einer neuen, noch niemals gebrauchten Lanzette bediente. Gegen meine Erwartung erhielt ich aber auch hierbei Ächte, zur Fortpflanzung geeignete Schutzpocken. Als ich hierauf, um über diese Erscheinung in's Klare zu kommen, die filtrirte Lymphe mikroskopisch untersuchte, fand ich, dass zwar die Körnchenzellen das Filtrum nicht passirt hatten, wohl aber eine Anzahl Kerne und Moleküle hindurch gegangen, mithin eine wirkliche Scheidung der festen Bestandtheile von den flüssigen nicht gelungen war.

6. Die Körnchenzellen so wie die nach Auflösung der Zellohaut noch zusammenhängenden Körnchen-Gruppen besitzen die Neigung sich mit einander zu grösseren oder kleineren Klümpchen und Häufchen zusammenzuballen. Daher kommt es, dass man öfters unter dem Mikroskope an einer Stelle des Sehfeldes gar keine oder nur sehr wenige Zellen, an einer andern dagegen ganze Haufen davon dicht bei einander erblickt. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass des letzterwähnten Umstandes wegen die im Obigen beschriebenen, mittelst eines guten Mikroskops bereits bei 200 maliger lineärer Vergrösserung sicher aufzufindenden organischen Bildungen bisher nur wenig Beachtung gefunden haben. Namentlich die in Haarröhrchen eine Zeit lang aufbewahrte Lymphe ist meistens nicht gleichmässig mit denselben erfüllt, sondern zeigt in ihrer klaren und durchsichtigen Flüssigkeit grössere oder kleinere Körnerhaufen, welche durch die mikroskopische Untersuchung in Körnchenzellen und locker zusammenhängende Kerne aufgelöst werden. Dasselbe gilt hinsichts der im Eingange beschriebenen, im Innern der Haarröhrchen bei der Aufbewahrung nicht selten entstehenden Flöckchen und fadenförmigen Gerinnsel, welche ich sehr häufig unter dem Mikroskope isolirt untersucht und als Conglomerate von Körnchenzellen und Kernen, so wie von zahllosen Molekülen erkannt habe. Sie sind für sich allein noch kein Zeichen der Verderbniss der Lymphe, sondern, wie oben bereits angegeben, zur Fortpflanzung der Pocken vorzugsweise geeignet. Ich habe diese Zellenhaufen in der von mir mikroskopisch

untersuchten Lymphe, je nachdem dieselbe kürzere oder längere Zeit aufbewahrt worden war, von sehr verschiedener Grösse und insofern auch von etwas verschiedener Beschaffenheit angetroffen, als die Flöckchen neuern Ursprunges noch die einzelnen, sie zusammensetzenden Zellen sehr gut unterscheiden liessen, wogegen letztere nach längerer Aufbewahrung der Lymphe nur noch undeutlich und selbst gar nicht zu erkennen waren, so dass jene Conglomerate bloss aus zahlreichen, durch eine zähe Bindesubstanz zusammengehaltenen Kernen und Körnchen bestanden. Alle diejenigen mit Lymphe gefüllten Haarröhrchen aber, in welchen sich bei längerer Aufbewahrung keine Flöckchen gebildet hatten, enthielten stets kleinere Zellengruppen und Häufchen, oft nur zu zwei oder drei Kernchen, so wie isolirte Kerne und Moleküle, so dass mithin der mikroskopische Befund im Wesentlichen derselbe war.

7. Getrocknete Lymphe, wie man sie früher auch auf Elfenbeinstäbchen zu versenden pflegte, lässt, mit destillirtem Wasser vorsichtig erweicht, die oben beschriebenen organischen Bildungen deutlich wiedererkennen, obwohl die Körnchenzellen durch das Austrocknen und Wiederaufweichen ein etwas verändertes Aussehen bekommen. Dagegen kommen die Körnchen selbst so wie die freien Kerne unverändert wieder zum Vorschein.

8. Dass ein mit destillirtem Wasser, Glycerin u. A. vorsichtig aufgeweichter Vaccineschorf in eine Unzahl von Epidermistrümmern, Fetttröpfchen und Körnchen zerfällt, welche letztere häufig durch ein zartes Bindemittel in derselben Art, wie die in der flüssigen Pockenlymphe suspendirten Körnchen, zusammengehalten werden, ist durch sorgfältige mikroskopische Untersuchungen zwar unschwer festzustellen; wer jedoch würde es wagen, bei so kleinen Objecten mit Sicherheit zu behaupten, dass diese Körnchen eben nichts Anderes, als die in der Lymphe suspendirt gewesenen, sein können? — Meines Dafürhaltens geht die definitive Entscheidung hierüber auf bloss optischem Wege fast über den Horizont der heutigen Mikroskopie und kann auch durch die ausdauerndsten Untersuchungen, woran ich es nicht habe fehlen lassen, nicht in unzweifelhafter Art erreicht werden. So charakteristisch und leicht erkennbar auch die Zellenbildungen in der Pockenlymphe sind, eben so schwierig scheint es mir, die Identität der in den Pockenschorfen in unzählbarer Menge vorhandenen Körnchen mit

den in der flüssigen Lymphe vorkommenden optisch zu beweisen. Dennoch muss ich behaupten, dass derjenige, welcher die in der flüssigen Pockenlymphe enthaltenen, gruppenweise zusammenhängenden Körnchen durch Autopsie kennen gelernt hat, auch in aufgeweichten Schorfen solche Gebilde wiederfinden wird, obwohl wohlerhaltene Körnchen-Zellen darin nicht mehr vorkommen. Da aber ein Pockenschorf sich durch organische Rückbildung und physikalische Verdunstung aus einer Pockenpustel bildet, ohne dass letztere sich öffnet, so wird vom logischen Standpunkte das Vorhandensein jener Körnchen und Moleküle in den Pockenschorfen schwerlich bestritten werden können. Als besonders wirksames Aufhellungsmittel kann ich bei diesen Versuchen den Zusatz von Essigsäure empfehlen. Zugleich bemerke ich, dass ich die Pockenschorfe auch deshalb in das Bereich meiner Untersuchungen ziehen zu müssen geglaubt habe, weil in früherer Zeit eine Impfmethode in der Befestigung derselben auf der Haut des zu Impfenden bestanden hat und ebenfalls erfolgreich gewesen ist.

9. Die bei den Impfähzten unter dem Namen „wilde Lymphe“ bekannte, aus manchen Vaccine-Pusteln in grosser Menge hervordringende lymphatische Flüssigkeit, welche bekanntlich zur Erzeugung echter Schutzpocken nicht geeignet ist, enthielt meistens nur geringe Spuren der oben beschriebenen organischen Bildungen. Obwohl aber durch diesen Befund die Annahme unterstützt zu werden scheint, dass die in der Pockenlymphe enthaltenen Zellenbildungen die eigentlichen Träger des Contagiums seien, so muss ich doch hinzufügen, dass ich in einigen Fällen auch in der sogenannten wilden Lymphe zellige Organismen in auffallender Menge angetroffen habe, welche nicht bloss Lymphkörperchen zu sein schienen. Bekanntlich ist die wirksamste Lymphe diejenige, welche aus einer frisch geöffneten Pustel zuerst hervordringt, wogegen die nach langem Geöffnetsein der letztern hervorquellende leichter die Wirkung versagt. Dennoch habe ich auch in dieser in mehreren Fällen reichliche organische Zellenbildungen angetroffen. Meines Dafürhaltens dürfte aber dieser anscheinende Widerspruch dadurch eine Aufklärung erhalten, dass die längere Berührung mit der atmosphärischen Luft auf die chemische Beschaffenheit der Lymphe umstimmend einwirken und dadurch die Wirksamkeit der letzteren vermindern mag. Während nämlich die aus frisch geöffneten Pocken

hervordringende Lymphe bekanntlich, auch nach meinen zahlreichen Versuchen, entschieden alkalisch reagirt, war diess bei der zuletzt hervordringenden und bereits längere Zeit mit der Atmosphäre in Berührung gewesenem ungleich weniger der Fall. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass eine derartige Veränderung der chemischen Beschaffenheit eine Rückwirkung auf die in der Lymphe enthaltenen organischen Bildungen und deren Lebensäusserungen haben, mithin gleichsam als Desinfectionsmittel wirken mag. Dass die Vaccine durch die Einwirkung von Chlor zersetzt wird, hat Hoffmann durch Versuche nachgewiesen (Zeitung des Vereins f. Heilkunde, 1853, S. 128.).

10. Frische, normalen Schutzpocken entnommene Lymphe enthält niemals vorgebildete Krystalle, erstarrt aber beim Eintrocknen sofort zu äusserst zierlichen, baumförmigen Krystallgruppen, deren Bildung man unter dem Mikroskope verfolgen kann. Diese bereits von Dubois (Froriep's Neue Notizen, 1838, Vol. VII, No. 4.) beschriebenen und auch von Gluge (Anatomisch-mikroskopische Untersuchungen, 1838, Heft I, S. 67.) erwähnten Krystallisationen dienen zum Beweise dafür, dass die Pockenlymphe reich an Salzen ist. Die chemische Zusammensetzung der letzteren genau festzustellen, ist jedoch schon wegen der geringen Menge von Lymphe, welche man dem Chemiker zur Disposition stellen kann, mit so grossen Schwierigkeiten verbunden, dass ich darauf verzichten muss hier nähere Angaben darüber zu machen.

11. Dagegen bilden sich in älterer, Monate lang aufbewahrter Pockenlymphe in Folge von chemischer Zersetzung leicht nadel- und büschelförmige Krystallisationen, welche sich ebenfalls zu Gruppen vereinigen und bei oberflächlichem Zusehen mit den ad 6 beschriebenen kleinen Gerinnseln verwechselt werden können. Die mikroskopische Untersuchung giebt aber sichern Aufschluss darüber, wobei ich jedoch auf Grund meiner zahlreichen Prüfungen dieses Gegenstandes darauf aufmerksam machen muss, dass die ersten Spuren der in sich chemisch zersetzender Lymphe entstehenden Krystalle einige Aehnlichkeit mit den oben sub 1 beschriebenen, nicht regelmässig gerundeten freien Kernen haben, mithin von dem Ungeübten mit ihnen verwechselt werden könnten. In praktischer Hinsicht geht aber aus diesem Befunde hervor, dass, wie ich durch zahlreiche mikroskopische Untersuchungen und Impfversuche fest-

gestellt habe, nur diejenige Pockenlymphe sich zur erfolgreichen Weiterimpfung eignet, welche die oben beschriebenen organischen Bildungen enthält, wogegen diejenige, welche bereits nadel- und büschelförmige Krystallisationen zeigt, völlig unwirksam ist und daher als durch chemische Zersetzung verdorben angesehen werden muss.

Eine genaue chemische Untersuchung der zuletzt beschriebenen Krystallisationen stösst aus dem sub 10 bereits angegebenen Grunde auf grosse Schwierigkeiten. Ich muss mich daher hier auf die Angabe beschränken, dass dieselben ihrem Aussehen nach an die von Funke in seinem Atlas der physiologischen Chemie auf Taf. IV, Fig. 4 und 5, abgebildeten Krystalle von harnsaurem Natron und harnsaurem Ammoniak erinnern.

12. In der mit destillirtem Wasser verdünnten Vaccine-Lymphe bilden sich bei längerer Aufbewahrung verschiedene mikroskopische Pilze, von denen ich mancherlei Formen aufgefunden und in meinen Papieren aufgezeichnet habe. Da es jedoch bekannt ist, dass das destillirte Wasser selbst häufig bei der Aufbewahrung Pilze und Schimmelbildungen zeigt, so hat es für den vorliegenden Zweck kein Interesse dieselben hier ausführlicher zu beschreiben. Doch erscheint es nicht überflüssig andere Beobachter in dieser Beziehung vor Fehlschlüssen und Täuschungen zu warnen.

II. Variolen- und Varioloiden-Lymphe.

Da die ächten und die modificirten Menschenpocken heut zu Tage ziemlich unbestritten als verschiedene Abstufungen einer und derselben Krankheit anzusehen sind (vergl. meine „Erfahrungssätze“ I. c. S. 214.), so erscheint es gerechtfertigt den mikroskopischen Befund bei beiden Krankheitsformen gleichzeitig zu besprechen. Das Jahr 1854 hat mir durch eine in Ostpreussen und auch in meinem damaligen Wohnorte Insterburg herrschende Pocken-Epidemie reichliche Gelegenheit zu den betreffenden Untersuchungen dargeboten, deren Ergebnisse ich sodann im Jahre 1861 auf der Pockenstation des hiesigen, vormals städtischen Lazareths mit gütiger Erlaubniss des Herrn Oberarztes Dr. Stich einer nochmaligen Kontrolle unterzogen habe. Der mikroskopische Befund der von mir wiederholentlich ausgeführten Untersuchungen ist hinsichts

des Inhalts der Variola- und Varioloiden-Pusteln übereinstimmend derselbe gewesen und bestand im Wesentlichen in Folgendem:

Die Pusteln der Menschenpocken enthalten zwar je nach dem Stadium ihrer Entwicklung, wie bereits von früheren Beobachtern angegeben ist, eine grosse Menge ächter Eiterkörperchen, jedoch ausserdem eine bedeutende Anzahl der oben sub 1 beschriebenen organischen Bildungen und zwar von derselben charakteristischen Beschaffenheit. Es hat mir sogar geschienen, als ob das charakteristische Aussehen derselben, besonders der Contour und die Gestalt der Kerne, noch auffallender wäre, als bei der Vaccine-Lympe. Der Prozess der Vermehrung durch Selbsttheilung ist bei den in ein zartes Bindemittel eingebetteten Kernen ohne Schwierigkeit optisch nachzuweisen. Ebenso sind in der Flüssigkeit zahllose freie Kerne und Moleküle vorhanden, deren Abstammung von den in den zarten Hüllen enthaltenen bei der Uebereinstimmung ihrer Gestalt und Lichtbrechung kaum zu bezweifeln sein dürfte.

Ferner habe ich in den von mir mikroskopisch untersuchten Pockenschorfen nach vorsichtiger Erweichung derselben in destillirtem Wasser dieselben freien Kerne und Moleküle angetroffen, welche darin zwar meistens vereinzelt vorkamen, zuweilen jedoch durch ein zartes häutiges Band mit einander zusammenhängen und dann von den in den Pusteln enthaltenen optisch nicht zu unterscheiden waren. Besonders an der unteren, der Haut der Kranken zugekehrten Seite der Pockenschorfe habe ich reichliche Mengen der charakteristischen Kerne vorgefunden.

An dieser Stelle unterlasse ich nicht darauf hinzuweisen, dass schon Gluge, Gruby und Gustav Simon in der Variolen-Lympe Aehnliches bemerkt, jedoch den Befund nicht weiter verfolgt haben. Ersterer bemerkt (l. c. S. 69.), dass „zwischen den Eiterkörperchen eine zusammenhängende, aus feinen Körnern bestehende Masse in grosser Menge abgelagert sei, wie dies im normalen Eiter nicht vorkomme“. Auch hat er auf Taf. II, Fig. II sub 2b, die zwischen den Eiterkörperchen befindlichen kleinen Körner sogar abgebildet. Gruby (*Observationes microscopicae ad morphologiam pathologicam*, 1840, pag. 39.) sah in dem noch durchsichtigen Inhalte der Pockenbläschen weisse Kugeln, die fünfmal grösser als Blutkörperchen und nicht ganz rund, sondern an

einer Seite gefranzt waren. Sie bestanden aus einer durchsichtigen Hülle, in der sehr feine Körnchen sich befanden. G. Simon dagegen sagt in seinem Aufsätze „Ueber die Struktur der Pockenpusteln“ (in Müller's Archiv, 1846, S. 185.) über den Inhalt der Pockenbläschen Folgendes: „Das Serum enthält, auch wenn es ganz klar ist, Eiterkörperchen. Ferner bemerkte ich im Innern der Bläschen andere kleine Körner, deren Grösse sehr verschieden war, indem nämlich ihr Durchmesser zwischen 0,0007 und 0,002" schwankte. Die meisten dieser Körperchen waren rund, andere hatten eine unregelmässige, sich jedoch der runden nähernde Form. Manche der grösseren waren fein granulirt und alle unlöslich in Essigsäure. — Mitunter sah ich eine Anzahl der fraglichen Körner in kleine, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare Stränge und Platten eingebettet, die gedrückt oder gezerzt dieselbe feine Faserung zeigten, wie geronnener Faserstoff, mit diesem auch darin übereinstimmten, dass sie durch Essigsäure so hell und durchsichtig wurden, dass sie kaum noch wahrgenommen werden konnten, worauf dann die Körner um so deutlicher hervortraten.“

III. Varicellen-Lympe.

Die von mir in mehreren Fällen untersuchten Varicellen-Bläschen enthielten ausser ächten Eiterkörperchen theils grössere zusammenhängende, theils kleinere zusammengruppirte Kerne mit Andeutungen von Selbsttheilung so wie viele Moleküle in Haufen. Durch Zusatz von Essigsäure traten die Kerne sehr deutlich in Gruppen hervor und unterschieden sich von den Kernen der Eiterkörperchen durch ihre mehr unregelmässige Gestalt. Zuweilen sah ich auch grössere isolirte Kerne.

Einen charakteristischen Unterschied zwischen Varioloiden- und Varicellen-Lympe habe ich nicht wahrnehmen können, ausser dass bei ersterer die Contouren der Kerne schärfer, so wie die einzelnen Kerne durchschnittlich grösser erschienen.

Anhangsweise bemerke ich an dieser Stelle, dass ich im Jahre 1855 in einer Masern-Epidemie die im Stadium der Abschuppung sich ablösenden Epidermis-Schüppchen mehrfach mit Wasser- und Essigsäure-Zusatz mikroskopisch untersucht und darin ebenfalls zahlreiche Kerne und Moleküle wahrgenommen habe, welche für die Annahme zu sprechen schienen, dass auch hier organische

Gebilde die Träger des Contagiums seien. Ob das Mikroskop und das Experiment jemals im Stande sein wird an diesen Molekülen Unterschiede von den andern nachzuweisen, muss die Zukunft lehren.

IV. Blutuntersuchungen.

Da ich nach den im Vorstehenden mitgetheilten Ergebnissen meiner Untersuchungen mehr und mehr zu der Ansicht kam, dass den Menschenpocken ein von aussen in die Säftemasse gelangter organischer Körper zum Grunde liegen möge, so habe ich trotz der von früheren Beobachtern erreichten negativen Resultate der Versuchung nicht widerstehen können auch das durch kleine Hautverletzungen entleerte Blut der Pockenkranken mikroskopisch zu prüfen. Meine Untersuchungen sind aber deshalb nicht zahlreich gewesen, weil die Gelegenheit, Pockenranke in den ersten Tagen der Erkrankung, womöglich noch vor dem Ausbruche des Exanthems, zu untersuchen, in Krankenhäusern sich nur selten darbietet, und weil in der Privatpraxis derartige Untersuchungen mit schwer zu überwindenden Schwierigkeiten verknüpft sind. A priori dürfte aber wohl anzunehmen sein, dass etwaige fremdartige Gebilde sich bei Exanthemen im Stadium eruptionis eher als nach erfolgtem Ausbruche des Ausschlages im Blute würden auffinden lassen. Ferner musste ich hierbei in Erwägung ziehen, dass nach den Beobachtungen von Zimmermann u. A. in der Blutmasse ausser den rothen und farblosen Blutkörperchen auch viele kleinere und kleinste Kerne und Körnchen vorkommen, deren Unterscheidung von andern Kernen optisch kaum möglich sein würde. Dennoch habe ich diesem Gegenstande wiederholentlich meine ausdauernde Aufmerksamkeit gewidmet und muss auf Grund meiner Untersuchungen erklären, dass mir zwar in einigen Fällen eine ungewöhnlich grosse Menge von isolirten dunkelrandigen und unregelmässig gerundeten Kernen und Molekülen im Blute von Pockenkranken aufgefallen ist, dass ich aber dennoch nicht wage, diesem Befunde schon jetzt einen entscheidenden Werth beizulegen, weil ich in andern, anscheinend gleichartigen Fällen nichts der Art habe wahrnehmen können. Kernzellen, wie die oben sub 1 beschriebenen, habe ich jedoch nicht gesehen. Dagegen habe ich im Jahre 1854 im Blute eines von Varicellen befallenen zwölfjäh-

rigen Mädchens so zahlreiche freie Kerne und Moleküle angetroffen, dass ich geneigt war das Eindringensein von fremdartigen organischen Bildungen in die Blutmasse und eine Vermehrung der Kerne innerhalb des Kreislaufes anzunehmen.

V. Luftuntersuchungen.

Um die Beschaffenheit der in der Nähe von Pockenkranken in der Luft suspendirten Körperchen kennen zu lernen, habe ich im Jahre 1861 in der Pockenstation des hiesigen Lazareths längere Zeit ein Aëroscop aufgestellt, kann mich jedoch nicht rühmen ein an Sicherheit grenzendes Ergebniss erzielt zu haben. Manche der in Glycerin aufgefangenen Körperchen erinnerten zwar durch ihre Grösse, Gestalt und Lichtbrechung an die mir durch Autopsie genau bekannten, in der Pockenlymphe suspendirten Kerne und Körnchen; ausnahmsweise kamen auch derartige zusammenhängende Partikel vor; jedoch war ihre Anzahl nur gering im Verhältniss zu allerhand anderem organischen und anorganischen Detritus, Epidermistrümmern und Schollen. Vielleicht sind andere Beobachter in dieser Hinsicht dereinst glücklicher.

Hiermit schliesse ich für jetzt meine Mittheilungen über die objektiven Ergebnisse einer von mir schon vor längerer Zeit begonnenen und mit möglichster Sorgfalt fortgeführten Untersuchung, deren Resultate bekannt zu machen ich bisher deshalb Anstand trug, weil mir von Natur eine Scheu innewohnt mit Unfertigem vor die Oeffentlichkeit zu treten, und weil ich mich ausser Stande fühlte auf dem bisherigen Standpunkte der Naturforschung eine befriedigende Deutung des Gesehenen hinzuzufügen. Simon hat in letzterer Beziehung (l. c. S. 185.) Folgendes gesagt: „Die kleineren der erwähnten Körner waren wohl neu gebildet, da man ähnliche auch häufig im Eiter findet; ob dies indess für die grösseren ebenfalls angenommen werden darf, oder ob diese durch die Einwirkung des Exsudates veränderte Kerne des Rete Malpighii waren, wage ich nicht zu entscheiden.“

Die vorstehende, von mir mit gesperrten Lettern wiederholte Auffassung hatte aber meines Ermessens eine um so grössere Berechtigung, als der flüssige Inhalt der Pockenbläschen in chemi-

scher Beziehung sehr charakteristisch ist und ausser seiner alkalischen Reaktion sich besonders durch seine krystallinischen Bestandtheile auszeichnet. Schon Gluge (l. c. S. 69.) hat im Varioloiden-Eiter „sparsame Krystalle“ vorgefunden und giebt (ibid. S. 67.) an, dass auch im Varicellen-Eiter sich beim Verdunstenlassen Krystalle bilden. Da ferner die Schutzpockenlymphe anscheinend in noch höherem Maasse krystallisirbare Bestandtheile zeigt (vergl. oben sub 10), so würden diejenigen Pathologen, welche mehr die chemische Seite des Krankheitsprozesses in's Auge zu fassen geneigt sind, mit triftigen Gründen behaupten können, dass der im Vorstehenden geschilderte mikroskopische Befund nichts weiter, als eine organische Rückbildung und ein Zerfall der im Pockeneiter niemals fehlenden, aus den Bindegewebskörperchen herstammenden Eiterkörperchen sei, so dass es sich mithin hier lediglich, wie bei anderen Eiterungen, um eine Zellenwucherung mit Saftanziehung (Virchow) handle.

Hiergegen lässt sich aber vor Allem hervorheben, dass die Deutung des in der Pockenlymphe konstant stattfindenden Zellen-Prozesses als eines blossen organischen Zerfalles besonders deshalb nicht befriedigend erscheint, weil nach meinen Untersuchungen und Impfversuchen nur diejenige Pockenlymphe ihre Wirksamkeit entfaltet, in welcher dieser Zellenprozess noch nicht durch chemische Zersetzung erloschen ist (vergl. oben sub 11). Seit ich diesen Zellenprozess durch Autopsie kenne, ist mir die Pockenimpfung so wie die Infection mit dem Gifte der Menschenpocken als eine Uebertragung lebendiger organischer Gebilde von einem Körper auf den anderen erschienen (die Landleute in Litthauen nennen das Pockenimpfen „Okuliren“). Eben deshalb hatte die Wirksamkeit der stark verdünnten Pockenlymphe für mich nichts Wunderbares, da die in ihr suspendirten Kernzellen und Kerne durch Wasserzusatz nicht verändert werden (vergl. oben sub 4).

Uebrigens hat bereits Seitz (Heller's Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie, 1845, S. 345.) aus dem Umstande, dass diejenige Vaccine-Lymphe, welche die meisten Zellen enthielt, sich bei Impfversuchen als die zuverlässigste erwies, geschlossen, dass jene, den „Eiterkörperchen gleichenden Zellen“ das Contagium der Schutzblattern bilden. Zur

Unterstützung dieser Ansicht hebt derselbe hervor, dass die Pocken-Lympe durch Zusatz von Essigsäure wegen der dadurch bewirkten Auflösung der Zellenwände unwirksam gemacht wurde.

Da nun aber durch die neueren Arbeiten gediegener Forscher über die der Cholera anscheinend zum Grunde liegenden Pilzwucherungen die Lehre von der Entstehung ansteckender Krankheiten in ein neues Stadium getreten ist, da nach einer mir vor wenigen Tagen zu Gesichte gekommenen Notiz in der medizinischen Central-Zeitung (No. 89.) vom 6. November c. die Herren Hallier und Zürn in der Lympe der Schafpocken eine grosse Anzahl von lebhaft sich bewegenden, sehr kleinen Schwärmern und äusserst zarten Gliederfäden entdeckt haben, in deren Gliedern je ein Kern, den Schwärmern ähnlich, enthalten war, und da dieselben Gelehrten in der Kuhpockenlymphe ähnliche, aber bewegungslose Kernzellen in grosser Anzahl aufgefunden haben, so erscheint es mir zeitgemäss, nunmehr auch meine eigenen Beobachtungen über diesen Gegenstand der Prüfung von Sachkennern zu übergeben, um dadurch womöglich zur dereinstigen Lösung eines hochwichtigen Problems beizutragen.

Da Seitens der genannten Forscher sicherlich demnächst genaue Beschreibungen und bildliche Illustrationen des Befundes erscheinen werden, so halte ich es für überflüssig meiner obigen, aus der Beschreibung hinlänglich verständlichen Darstellung noch Copien der von mir in den Jahren 1854 bis 56 nach der Natur in grosser Anzahl gefertigten Zeichnungen hinzuzufügen. Ich habe letztere jedoch dem berühmten Herausgeber dieses Archivs eingesandt und bin bereit auf Erfordern eine Zusammenstellung derselben zu liefern.

Danzig, den 19. November 1867.
