

Schwangeren und Wöchnerinnen die Folgerung gezogen, dass eine vermehrte, örtliche Wärmeproduction mit der regressiven Stoffmetamorphose der Geschlechtsorgane verbunden sei und ein gleiches, causales Verhältniss für die Entzündung angenommen. Da er für diesen letzteren Schluss den Beweis schuldig geblieben, gehört seine Untersuchung nicht in den Kreis der vorstehenden Erörterungen.

Juni 1870.

---

## XIV.

### Auszüge und Besprechungen.

---

#### 1.

A. C. Gerlach, Ueber die Impfbarkeit der Tuberculose und der Perlsucht bei Thieren, sowie über die Uebertragbarkeit der letzteren durch Fütterung (Auszug aus dem Jahresbericht der K. Thierarzneischule zu Hannover. 1869. S. 127—151).

Nachdem Villemin die Impfbarkeit der Tuberculose entdeckt und seine Impfversuche mit Tuberkelmaterie auf Kaninchen bekannt gemacht hatte, wurden diese Versuche auch an unserer Thierarzneischule mehrfach wiederholt. Da indessen diese Versuche inzwischen so vielseitig und ausführlich angestellt worden sind, so will ich mich auf die allgemeine Angabe der Resultate beschränken und nur ein paar Controlversuche bei Kaninchen specieller mittheilen, weil diese gerade von grosser Bedeutung sind für die Beurtheilung der Impfbarkeit der Tuberculose.

Ich habe sowohl mit den grauen Miliartuberkeln, als auch mit der käsigen Masse der grösseren cruden Tuberkeln aus den Lungen verschiedener, an Tuberculose gestorbener Affen geimpft.

Die Impfung erfolgte in der Art, dass kleine Quantitäten von Linsen- bis Erbsengrösse unter die Haut geschoben wurden. In allen Fällen war der Erfolg derselbe, den Villemin bei der Einimpfung der Tuberkelmaterie von Menschen gehabt hat; immer fanden sich neben einem, resp. einigen käsigen Knoten an der Impfstelle oder in deren Nähe die Lungen voll von Tuberkeln in verschiedenen Stadien, von grauen, durchscheinenden Miliartuberkeln und cruden, theilweise und gänzlich verkästen Knoten in verschiedener Grösse; bei dem Uebergange zur käsigen Metamorphose war stets das Centrum zuerst verkäst; in den Nieren und der Leber dieselben Tuberkeln, aber nur sparsam und nicht constant. Das Mikroskop zeigte in den durchscheinenden grauen Miliarknötchen sphärische Zellen mit einem grossen Kerne und meist auch einem Kernkörperchen. Diese Zellen waren den weissen

Blutkörperchen ähnlich, zum Theil aber auch grösser und dann mehr als einen Kern enthaltend; zwischen Kern und Peripherie war vielfach kein Inhalt mehr erkennbar, solche Körper habe ich dann kurzweg immer als freie Kerne bezeichnet, in denen gewöhnlich ein Kernkörperchen sichtbar war. Diese Elemente wurden durch zarte Kittsubstanz locker zusammengehalten. Die grösseren verkästen Tuberkelconglomerate zeigten die beschriebenen Elemente undeutlicher, dunkler, gekörnt und mehr oder weniger verschrumpft, daneben aber eine Punktmasse, gekörnten Detritus und gänzlichen Zerfall der Inter-cellularsubstanz.

Eine Tuberculose konnte sonach bei den Kaninchen nicht bezweifelt werden, und da mir bis dahin ähnliche Bildungen bei den Kaninchen nicht bekannt geworden waren, obwohl ich eine grosse Anzahl Kaninchen bei anderweitigen Versuchen — bei den früheren Trichinenversuchen allein über 50 Kaninchen — secirt habe, so durfte ich wohl die Tuberkeln als Impfproduct ansehen.

Bei einem Hunde fanden sich nach der Impfung der Tuberkeln von einem schwindsüchtigen Affen ebenfalls mehrere graue Miliarknoten.

Ich war hiernach geneigt, der Ansicht Villemin's beizutreten. Die später angestellten Controlversuche an Kaninchen änderten meine Ansicht.

Bei Pferden, Rindern, Ziegen, Schafen, Schweinen und Hunden habe ich eine Reihe von Versuchen schon früher und auch in jüngster Zeit, wo ich bereits mit Tuberkelimpfung beschäftigt war, zu verschiedenen anderen Zwecken angestellt, die ich als Controlversuche rücksichtlich der Impfbarkeit der Tuberkeln betrachten kann. Bei allen diesen Thieren sind niemals Tuberkeln gefunden, so umfangreich und lange auch eine Eiterung örtlich erzeugt und unterhalten worden war. Auf einfachem traumatischen Wege kommt es bei den Hausthieren auch in der Regel nicht zur Affection der Lymphdrüsen und namentlich nicht zur Verkäsung derselben.

Die Resultate meiner directen und indirecten Impfversuche kurz zusammengefasst sind folgende:

1) Meine Versuche bestätigen die von Villemin durch Versuche gefundene Impfbarkeit der Tuberkeln und beweisen, dass die Tuberkeln von Affen in jedem Stadio, auch in dem der regressiven Metamorphose durch Impfen ebensowohl übertragbar sind, als die Tuberkeln des Menschen.

2) Aus der Uebertragbarkeit der Tuberkeln von Menschen und Affen auf Kaninchen geht noch nicht hervor, dass die Tuberculose zu den virulenten Krankheiten gehört und sich den Pocken, dem Scharlach, der Syphilis und dem Rotz anschliesst, wie Villemin auf Grund seiner Versuche annimmt. Meine Versuche bestätigen die Erzeugung der Tuberkeln bei Kaninchen auf traumatischem Wege.

3) Die Tuberkelbildung erfolgt bei Kaninchen nach einer auf traumatischem Wege erzeugten und unterhaltenen Eiterung wie auch nach Impfungen nicht tuberculöser thierischer Substanzen, sobald es zur Verkäsung an der Impfstelle, namentlich in den Lymphdrüsen im Bereich der Wunde, resp. Impfstelle kommt. Cohnheim fand dasselbe bei Meerschweinchen. Die verkästen Lymphdrüsen bilden hier den Mutterboden der Tuberkeln, den Heerd der Selbstinfection. Alles, was solche Drüsenverkäsung erzeugt, legt eben den Grund zur Tuberkelbildung.

Waldenburg hat bei seinen Versuchen auch Tuberkeln gefunden ohne Verkäsung einer Lymphdrüse, er nimmt deshalb an, dass die eingeimpften Substanzen

resorbiert werden und Tuberkeln erzeugen, er legt hierauf das Hauptgewicht und leitet die Tuberkel-erzeugende Eigenschaft der eingepfimpften Stoffe nicht von lebendiger Elementarform (Zelle) und nicht von specifischem Virus, sondern von der morphologischen Zusammensetzung, von den corpusculären Elementen ab und nennt sie eine nicht specifische „Resorptionskrankheit“. Die feinen Partikelchen der eingepfimpften Substanzen werden resorbiert, mit dem Blute den verschiedenen Organen zugeführt und hier an zahlreichen Punkten abgelagert. W. erklärt das weitere Zustandekommen der Tuberkeln dahin, dass die Partikelchen eine Störung in den Capillargefässen und in Folge dessen Austritt der weissen Blutkörperchen, die histologische Grundlage der Tuberkeln (Lymphome) verursachen. So lange sehr winzige corpusculäre Elemente an zahllosen Punkten zerstreut wirken, erzeugen sie nach W. überall an jedem Punkte Tuberkel; sobald die Elemente aber sich anhäufen und dadurch an diesen Stellen intensiver wirken, bringen sie mehr oder weniger ausgedehnte Entzündungen — eiterige Entzündungen — zu Stande. Die Tuberculose steht nach W. der Pyämie am nächsten, die auch als eine nicht specifische Resorptionskrankheit aufzufassen sei. Die Pyämie bilde ebenfalls über verschiedene Organe zerstreute Heerde, die aber grösser und entzündlich eiteriger Natur seien. Bei der Pyämie sollen die aufgenommenen Elemente grösser sein, die Gefässe verstopfen, Embolien bilden und so Stasen, grössere Abscesse und Nekrose erzeugen.

Wenn tuberculöse oder käsige Substanzen in grossen Quantitäten und namentlich auch in flüssiger Form unter die Haut gebracht werden, so können diese Substanzen theilweise in's Blut gelangen, ohne die Drüsen zu passiren und direct den Tuberkelprozess einleiten, die Regel ist das aber nicht; ich habe bei Kaninchen immer Verkäsung der Lymphdrüsen und nach dem Umfange der Verkäsung auch stets den Grad der Tuberkelbildung gefunden; es sind aber diese Drüsenverkäsungen oft wenig auffällig, sie können dann leicht übersehen werden; man muss die Haut ganz abziehen und frisch die innere Hautfläche im Bereich der Impfstelle genau durchmustern, zuweilen findet man nur linsengrosse oder flache, pfenniggrosse Schichten von Verkäsungen.

4) Kaninchen und Meerschweinchen sind nicht geeignet, über die specifische und wirklich contagiöse Natur der Tuberkeln zu entscheiden, weil bei ihnen eine anhaltende traumatische Reizung schon Verkäsungsprozesse in den benachbarten Lymphdrüsen erzeugt. Die Experimentatoren, welche nur Kaninchen und Meerschweinchen zu ihren Impfversuchen benutzt haben, sind durch ihre Resultate über die Natur der Tuberculose mehr oder weniger getäuscht worden, darauf beruhen die diametralen Gegensätze über die Natur der Tuberculose, die aus diesen Versuchen hervorgegangen sind. Diejenigen, welche nur Tuberkelmaterie geimpft haben, schlagen die specifisch contagiöse Natur sehr hoch an, und Diejenigen, welche sich mit ihren Controlversuchen auf diese Thiergattungen beschränkt haben, unterschätzen die specifische und infectiöse Natur der Tuberculose.

5) Bei Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen, Schweinen und Hunden gelingt es nicht, auf traumatischem Wege einen Verkäsungsprozess in den Lymphdrüsen zu erzeugen, wenn man auch eine längere Eiterung unterhält. Und bei allen diesen Thieren ist denn auch auf traumatischem Wege keine Tuberculose zu erzeugen, wie dies beim Kaninchen und Meerschweinchen ziemlich sicher geschieht.

Auch Tuberkelstoffe wirken bei ihnen sehr unsicher, vergeblich werden zuweilen Tuberkelmassen unter die Haut gesetzt; in dieser Thatsache liegt der Hauptbeweis, dass die Tuberkelinfektion durch Impfung hauptsächlich mit auf einem localen Verkäsungsprozess beruht.

6) Bei Kaninchen und Meerschweinchen wird durch Einimpfung der Tuberkelmaterien sicherer und in viel höherem Grade Tuberculose erzeugt, als auf traumatischem Wege; durch Einimpfung der Tuberkelmaterien können aber auch bei den Hausthieren Tuberkeln erzeugt werden, bei denen die Neigung zur Verkäsung keine besondere Eigenthümlichkeit ist, bei denen auf gewöhnlichen traumatischen Wegen und durch verschiedene andere nicht tuberculöse Substanzen keine Tuberkeln zu erzielen sind. Hieraus ergibt sich eine gewisse specifische Wirkung der Tuberkelmaterie.

Die Tuberkeln so ganz einfach als Entzündungsproduct hinzustellen, wie Lebert nach seinen späteren Versuchen an Kaninchen und Meerschweinchen gethan hat, ist also nicht gerechtfertigt. Um weiter das Specifische der Tuberculose experimentel zu beweisen, wende ich mich zur Perlsucht, die von Hause aus der Hauptgegenstand meiner Versuche gewesen ist.

### Die Uebertragbarkeit der Perlsucht durch Impfung und Fütterung.

Ich habe bei der Perlsucht des Rindes neben der eigenthümlichen Knotenbildung auf den serösen Häuten stets zugleich tuberculose Degeneration der Lymphdrüsen, Tuberkeln und Verkäsungen in den Lungen gefunden, was auf einen gewissen Causalnexus zwischen Perlsucht und Tuberculose hinweist und mich auch besonders mit bestimmt hat, beide Krankheiten im Wesentlichen für identisch zu halten.

Zuerst verfolgte ich die Impfversuche weiter, und nachdem ich hierbei eine intensive Infectionsfähigkeit gefunden hatte, ging ich zu den wichtigeren Fütterungsversuchen über, deren Resultate mich überrascht haben. Bei der grossen Tragweite der Resultate lasse ich alle diese Versuche im Detail folgen.

#### 1) Impfversuche mit frischen kleinen Knötchen (Perlen) von den serösen Häuten perlsüchtiger Kühe.

Versuche 1 und 2 bei Kaninchen. Kleine linsengrosse Knötchen von einer abgemagerten perlsüchtigen Kuh wurden am Tage nach dem Tode zum Impfen an 2 Kaninchen verwendet; jedem Kaninchen wurden 5 Knötchen unter die Haut geschoben. Am zweiten Tage starke Entzündungsgeschwulst an der Impfstelle; nach sieben Tagen Anschwellung verschwunden, an der Impfstelle ein haselnussgrosser Knoten, aus dem ein dickkäsiger Eiter hervortrat; in der zweiten Woche Schwellung der Achseldrüsen, bei dem Kaninchen No. 1 ging die Schwellung an der Impfseite nach unten bis zum Ellbogen, selbst bis unter die Brust und nach oben über den Rücken hinweg nach der rechten Schulter und auf dem Rücken entlang bis nach den Lendenwirbeln; überall bildeten sich haselnussgrosse Abscesse, die beim Oeffnen in den ersten Tagen nach eingetretener Fluctuation einen dünnflüssigen milchweissen Eiter, acht Tage später aber eine dicke käsigte Masse entleerten. Beide Kaninchen waren dabei munter, frassen wie gesunde, zehrten aber immer mehr ab; ein Kaninchen warf 37 Tage nach der Impfung 7 Junge, 6 davon

starben gleich, das siebente wurde 6 Wochen alt, dann des Morgens todt vorgefunden, es war wahrscheinlich von einem im Stalle befindlichen Versuchskalbe erdrückt worden. Keins dieser Jungen zeigte eine Spur von Infection.

Kaninchen No. 1 starb, bis zum Gerippe abgezehrt, am dreiundachtzigsten Tage nach der Impfung.

#### Obductionsbefund:

1) Nach dem Abhäuten traten die bedeutenden Degenerationen von der Impfstelle aus hervor; verbildete dicke Lymphgefässe verliefen von einem käsigen Heerde an der Impfstelle nach der linken Achseldrüse, über den Rücken hinweg nach der rechten, auf den Rippen hinunter und auf dem Rücken nach hinten; überall endeten die verdickten Lymphgefässe in einem käsigen Knoten; beiderseitige Achseldrüsen stellten haselnussgrosse Käseknoten dar. Querschnitt der erkrankten Lymphgefässe zeigte beträchtliche Verdickung der Wand und stellenweis auch einen geringen käsigen Inhalt.

2) Die Lungen durchweg im höchsten Grade tuberculös, so dass nur so viel gesundes Lungengewebe sichtbar war, dass die kleinen Krankheitsheerde eben als abgegrenzte Knoten hervortraten; die Knoten theils klein, grau und durchscheinend, theils grösser bis Erbsengrösse, opak, gelblich und von käsigem Inhalte — crude, d. h. verkäste Tuberkeln; stellenweis grosse käsig Conglomerate mit kleinen Cavernen im Centrum.

3) Die Lymphdrüsen an der Luftröhre zwischen den Lungen geschwellt und käsig degenerirt.

4) Milz, Leber und Niere gleichfalls mit zahllosen Miliartuberkeln — theils grau, durchscheinend, theils opak und käsig, letztere immer etwas grösser, als die ersteren — versehen.

5) In der Wandung des Darmkanals, besonders des Hüftdarms, unter der serösen Haut stecknadelkopfgrosse graugelbe Knötchen.

6) Das Gekröse und die Pleura zeigten stellenweis mehrere Miliartuberkeln; selbst im Periost an der inneren Rippenfläche zeigten sich helle graue Punkte.

Kaninchen No. 2 starb am 102. Tage nach der Impfung ebenfalls an Auszehrung. An der Impfstelle zwei kleine käsig Knoten, die Achseldrüse an der Seite der Impfung stellte einen haselnussgrossen Knoten mit käsigem Inhalte dar; von der Impfstelle nach der Achseldrüse einige Lymphgefässe wie ein Bindfaden dick aufgetrieben. Die Lungen wie bei Kaninchen No. 1 mit unzähligen grauen und käsigen Knötchen durchsetzt, grössere Knotenconglomerate fehlten; das Lungengewebe zwischen den Knoten normal. Die Knotenmasse hatte in beiden Fällen eine Volumenzunahme in einem Grade bedingt, dass die Lungen den Umfang wie bei voller Inspiration hatten.

Alle übrigen bei dem ersten Kaninchen erkrankt befundenen Organe waren auch bei dem zweiten mit Miliartuberkeln, aber minder zahlreich versehen.

Mikroskopischer Befund. Die grauen durchscheinenden Knötchen, die frischen Miliartuberkeln bestanden aus Rundzellen von Grösse der Lymphkörperchen und viele auch grösser mit einem grossen Kern, aus gruppenweis gelagerten freien Kernen und einer zarten Intercellularsubstanz, die den Knötchen einen organischen Zusammenhang gab. Die Rundzellen waren zum grossen Theil kaum von den Ker-

nen zu unterscheiden, weil der Kern fast bis an die Umhüllungsmembran grenzte. Der käsige Inhalt der gelblichen opaken Knoten und Conglomerate von Knoten zeigte dieselben Zellelemente, aber kleiner, mehr verschumpft, und dabei einen körnigen Detritus.

Versuche 3 bis 6 bei Kaninchen. Eine abgezehrte perlsüchtige Kuh wurde getödtet, die Obduction ergab Tuberkeln und käsige Heerde in den Lungen und Knötchen an der Pleura in allen Grössenverhältnissen bis zu grossen traubigen Klumpen. Am Tage nach dem Töden wurden die kleinsten stecknadelkopf- bis linsengrossen glänzenden Knötchen mit einer krummen Scheere von der Brusthaut abgenommen und 4 jungen Kaninchen, jedem 2 Knötchen, bei dreien zwischen Glasplatten zerquetscht, hinter dem Schulterblatte unter die Haut geschoben. Bei allen war ein wesentlich gleicher Erfolg; an der Impfstelle trat Entzündung und Schwellung ein, nach 6 Tagen fanden sich an der Impfstelle ein bohnen- bis hasel-nussgrosser Knoten, in der Umgebung,  $\frac{1}{2}$ —1 Zoll von der Impfstelle entfernt, noch 2 und 3 erbsengrosse, locker unter der Haut gelegene Knötchen und kugelige Schwellung der Achseldrüsen an der Seite der Impfung. Alle Kaninchen zehrten gradatim und schliesslich bis zum Gerippe ab; in der dritten und vierten Woche nach der Impfung wurde die Abzehrung schon bemerkbar.

Kaninchen No. 3 wurde am 100. Tage nach der Impfung getödtet. An der Impfstelle und Umgebung vier bohnen-grosse Käseabscesse, die 2 Zoll von der Impfstelle entfernte Achseldrüse stark geschwollen und mit käsigem Inhalte. Die Lungen von grauen, zum Theil mit einem gelblichen Centrum versehenen Miliarknoten und bis erbsengrossen, gelblichen käsigen Knoten reichlich durchsetzt; Bronchialdrüsen geschwellt mit kleinen käsigen Heerden auf der Schnittfläche; Hüftdarm, Leber und Nieren zeigten nur einzelne Miliarknoten, die rechte Nebenniere zeigte auf der Schnittfläche eine käsige Masse.

Kaninchen No. 4 wurde zehn Tage später am 110. Tage getödtet. Der Befund wie bei No. 3, in den Lungen befanden sich aber neben den Knoten noch grössere käsige Conglomerate, und die Nebennieren waren nicht entartet.

Kaninchen No. 5 am 130. Tage getödtet. Kleine käsige Knoten an der Impfstelle und Verkäsung der Achseldrüse wie bei No. 3. Beide Lungen steckten so voll von kleinen grauen und grösseren gelblichen Knoten, dass sie einen Umfang hatten wie im aufgeblasenen Zustande und die oberflächlich gelegenen Knoten nicht prominirten, sondern an der Rippenwand durch Druck abgeplattet worden waren. Die Lymphdrüsen in der Brusthöhle waren alle käsig degenerirt; die Nieren reichlich mit grauen Punkten, Miliartuberkeln und mit grossen gelben Knoten besetzt; das Nierengewebe zwischen den Knoten ganz normal. An den übrigen Organen keine Knötchen.

Kaninchen No. 6 starb am 146. Tage an Tuberkelschwinducht. Verkäsung der Achseldrüsen und kleine Käseknoten, an der Impfstelle wie bei den übrigen drei Kaninchen. Lungen, Lymphdrüsen in der Brusthöhle und Nieren, wie bei No. 5, beide Nebennieren von doppelter Grösse und hellgrauer Farbe, aber noch nicht verkäst; an Hüft- und Grimmdarm viele graue Miliarknoten.

Der mikroskopische Befund ganz wie bei Versuch 1 u. 2. An der Peripherie der Miliarknoten in den Nieren wurden kleine Schläuche (Harnkanälchen) mit Kernen gefüllt gefunden.

**Versuch 7 mit einem Kalbe.** Ein vierteljähriges Kalb mit kleinen frischen Knoten von derselben Kuh geimpft, von der die Kaninchen im Versuch 2 geimpft worden sind. Die Impfung erfolgte an der rechten Seite eine Hand breit hinter dem Schulterblatt; es wurden zwei linsengrosse Knötchen, eines zerzupft, unter die Haut geschoben. Hierauf eine leichte Entzündung, nach sechs Tagen ein wallnussgrosser Knoten an der Impfstelle und zwei Tage später noch zwei kleine Knoten daneben; diese Knoten waren nach drei Monaten noch zu fühlen, aber kleiner und derber. Andere Krankheitserscheinungen und Abzehrung waren nicht eingetreten.

Im fünften Monat nach der Impfung zu anatomischen Zwecken getötet. An der Impfstelle in der Entfernung von 1—2 Zoll vier Knoten von Haselnussgrösse in dem lockeren subcutanen Bindegewebe; es waren degenerierte Lymphdrüsen, zwei derselben zeigten viele kleine gelbe, käsige Heerde, die beiden anderen waren im Centrum ganz verkäst. Die käsigen Heerde von dicker, narbiger Bindegewebshülle eingeschlossen. Lungen, seröse Häute und andere Organe frei von Knoten.

**Versuch 8 mit einem Ziegenbock.** Eine einjährige Zwergziege wie die beiden Kaninchen, Versuch 1 u. 2, und von derselben Kuh geimpft. In den ersten 14 Tagen bildeten sich an der Impfstelle zwei haselnussgrosse Knoten, die etwa 1 Zoll von einander lagen und später mit einander verschmolzen waren. Nach 6 Monaten wurde der kleine Ziegenbock zu anatomischen Zwecken getötet.

**Obduction.** 1) An der Impfstelle lag ein traubenförmiges 2 Zoll langes,  $1\frac{1}{4}$  Zoll breites und  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Zoll dickes Conglomerat von hirsekorn- bis erbsengrossen runden, glattwandigen, gelbgrauen Knoten, die locker neben einander lagen und durch festes Narbengewebe zu einem Ganzen verbunden waren. Jeder dieser kleinen Knoten bestand aus einem krümlichen, fast trocknen käsigen Inhalte und einer dicken Bindegewebskapsel.

2) Die Lungendrüsen vergrössert, auf der Schnittfläche mit verkästen Heerden von Linsen- bis Erbsengrösse durchsetzt.

3) Die Lungen mit 6 haselnussgrossen, 15 erbsengrossen und mindestens 30 stechnadelknopf- bis hirsekorngrossen Knoten versehen; alle lagen unmittelbar unter der Lungenpleura, prominirten mehr oder weniger und zeigten einen etwas festeren inneren Bau, als bei den Kaninchen; die kleinen grauglänzend und durchscheinend, mit einem undurchsichtigen centralen Punkte, die grösseren alle opak, die grössten bildeten maulbeerförmige Conglomerate, und jedes Knötchen derselben hatte ein verkästes Centrum; durch Druck quollen auf der Schnittfläche dicke käsige Stränge, wie ein Wurm, an verschiedenen Stellen hervor. Die Lungenpleura zeigte an dem scharfen Lungenrande stellenweise Fransen und auf den grösseren Knoten eine gefässreiche filamentöse Neubildung.

An den Bauchorganen keine Knoten; Mesenterialdrüsen normal.

**Mikroskopische Untersuchung.** Der käsige Inhalt war aus formlosen zerfallenen Massen gebildet. Die durchscheinende graue Substanz bestand aus freien grossen Kernen, etwas grösseren Rundzellen, die sich durch einen hellen Ring zwischen Kern und Zellenmembran von den Kernen unterschieden, aus grösseren mehrkernigen Zellen und aus runden Körnchenhaufen. Die kleinen Zellelemente lagen gruppenweise dicht an einander geschichtet.

In den grösseren, weniger durchsichtigen, aber noch nicht verkästen Knoten dieselben Elemente, aber mehr bindegewebige Inter-cellularsubstanz, stellenweise selbst ein faseriges Gerüst.

Diese Impfversuche haben dieselben Resultate ergeben, wie die Impfversuche mit Tuberkelmasse von tuberculösen Menschen und Affen. In der localen Einwirkung an der Impfstelle trat aber durchweg eine stärkere und entschieden specifische Wirkung hervor; am meisten bekunden das Kaninchen Versuch 1, das Kalb und die Ziege im Versuch 7 und 8 diese Wirkung. In der allgemeinen Infection, der Erzeugung von Tuberculose, ist von acht Versuchen nur einer und zwar bei dem Kalbe fehlgeschlagen, obwohl die örtliche Infection noch nach 5 Monaten sehr auffällig war; ob hier etwa die dickwandige Einkapselung der infectirten und total verödeten Lymphdrüsen in der Nachbarschaft der Impfstelle eine allgemeine Infection verhindert hat, lasse ich dahingestellt.

Bei den übrigen 7 Versuchen mit allgemeiner Infection waren die Lungen und die Bronchialdrüsen durchweg und im höheren Grade tuberculös erkrankt; ausserdem wurden noch die Nieren viermal, Nebennieren und Hüftarm je dreimal, Gekröse, Pleura und Periost an den Rippen je zweimal, Leber und Milz je einmal bei Kaninchen und nur bei diesen tuberculös gefunden.

Bei den Kaninchen, die überhaupt viel intensiver tuberculös geworden sind, waren die Tuberkeln in den verschiedenen Stadien ganz wie nach der Impfung mit Affentuberkeln; kleine Knötchen an dem Gekröse und der Pleura — Versuch 1 und 2 — stellten dabei zugleich die reine Perlform des Rindes in ihrem Anfange dar. Bei der Ziege zeigten die Knoten unter der Pleura der Lungen eine grössere Festigkeit und in den Knotenconglomeraten eine beschränkere Verkäsung.

Die mikroskopischen Bestandtheile überall dieselben und übereinstimmend mit denen der durch Affentuberkeln erzeugten Knoten, in den grösseren grauen Knoten war jedoch die Inter-cellularsubstanz mehr entwickelt, die bei den grössten ein Bindegewebsgerüste darstellte, in welchem die verkästen Tuberkelherde eingebettet lagen.

Will man auf Grund der verschiedenen Controlversuche auch diese Versuche bei den Kaninchen nicht als Beweis von der specifischen Infectiouskraft der Perl-sucht gelten lassen, so dürfte doch wohl der Versuch 8 bei dem Ziegenbock eine solche specifische Infection um so entschiedener vertheidigen, als wir gesehen haben, dass der Controlversuch No. 3 mit einem Stückchen Fleisch nicht im Entferntesten, selbst nicht einmal örtlich, eine ähnliche Wirkung zur Folge gehabt hat.

## 2) Fütterungsversuche.

- a. Mit den Knoten von der serösen Haut eines perlsüchtigen Rindes.

Versuch 9. Einem alten Arbeitshunde wurde ein Stück Zwerchfell gefüttert, welches mit zahlreichen kleinen glänzenden, bis erbsengrossen Knoten besetzt war und ein halbes Pfund wog. Nach 35 Tagen wurde der Hund getödtet. Die Mesenterialdrüsen erschienen normal; ein Lappen der rechten Lunge zeigte eiterige Infiltration und Cavernen, letztere waren mit glatten Wänden ausgekleidet und jedenfalls von älterem Datum. Eine Infection war hier nicht nachzuweisen.



**Versuch 10.** Ein zehn Monate altes, durch verschiedene anderweitige hier nicht weiter in Betracht kommende Versuche im Wachstum zurückgebliebenes, aber sonst ganz gesundes Schwein wurde mit einem Stück Pleura gefüttert, auf der sich zahllose Knötchen von Linsen- bis Bohnengrösse befanden. Nach zwei Monaten getödtet.

**Befund.** Ziemlich grosse Anzahl grauer Knötchen, theils unter der Pleura und prominirend, theils in dem interlobulären Bindegewebe, von Punkt- bis Hirsekorngrösse, einzelne bis Erbsengrösse; die grösseren zeigten auf der Schnittfläche graue, matte Punkte. Alle bestanden aus zartem, formlosen Bindegewebe mit mehr oder weniger dicht gelagerten lymphoiden Körpern, die Rundzellen mit einem grossen Kerne und einem glänzenden Kernkörperchen; zwischen Kern und Membran nur ein heller Ring, bei den meisten fehlte dieser, sie stellten freie Kerne dar. In den kleinsten, durchscheinenden waren diese Zellenelemente, in den erbsengrossen Knoten die Bindesubstanz vorherrschend und die Zellen zum Theil schrumpfig und gekörnt.

Mesenterialdrüsen und Lungendrüsen geschwellt, in der Substanz opake Knötchen eingelagert.

Leider konnte ich diese Versuche nicht fortsetzen, weil die nachstehenden, so hochwichtigen Versuche mit der Milch von einer schwindstüchtigen Kuh alle Versuchsmittel in Beschlag nahmen. Der Erfolg bei dem Schweine ist aber doch sehr beachtenswerth und bekommt eine grössere Bedeutung durch die Resultate der nachstehenden Fütterungsversuche mit Milch.

M. A. Chauveau <sup>1)</sup> hat inzwischen Versuche bekannt gemacht, die ebenfalls für eine Tuberkelinfektion von Verdauungswegen aus zeugen sollen. Von der Ansicht ausgehend, dass die Ansteckungsstoffe überhaupt auch von den Verdauungswegen aus inficiren können, wenn sie nur in hinlänglicher Quantität aufgenommen sind, suchte Chauveau die von Villemin behauptete Ansteckungsfähigkeit der Tuberculose durch Eingeben von Tuberkelmaterie festzustellen; er gab 3 Fersen im Alter von 6—12 Monaten jeder 30 Gramm Tuberkelsubstanz — eine eiterige, käsige und kalkige Materie — aus den Lungen einer geschlachteten schwindstüchtigen Kuh mit Wasser abgerieben und verflüssigt, ein; der so bereitete Tuberkeltrank konnte erst nach 85 Stunden, als er schon einen übeln Geruch verbreitete, eingegeben werden.

No. 2 zeigte am vierten Tage stinkenden Durchfall, No. 1 und 3, die keinen Durchfall zeigten, bekamen 16 Tage später zum zweiten Male Tuberkelmaterie ein.

Nach 4—5 Wochen machte sich Abzehrung, Drüsenschwellung und Husten bemerkbar. No. 2 und 3 wurden am 52. Tage nach dem Anfange des Versuchs getödtet. Beide zeigten allgemeine Tuberculose; die Mesenterialdrüsen stark geschwellt und tuberculös infiltrirt, Darmtuberkeln, meist ulcerirend, die Lungen mit erbsen- und haselnussgrossen, käsigen und grauen, durchscheinenden Tuberkeln durchsetzt, Lungen und Halsdrüsen geschwellt.

Chauveau findet in den Resultaten seiner Versuche eine Bestätigung der von Villemin entdeckten Contagiosität der Tuberculose und den Beweis, dass der Verdauungskanal bei Menschen und Rindern der geeigneteste Weg zur Uebertragung der Tuberculose sei.

<sup>1)</sup> Recueil de médec. vétér. 1869. No. 3. Mars p. 202.

Diese Folgerung war sehr gewagt; es war immer die Frage aufzuwerfen, ob die verfaulte, stinkende Tuberkelmaterie anders gewirkt habe, wie jede andere verfaulte thierische Materie, und nach den Erfahrungen, welche wir bei den Impfungen mit Tuberkelstoffen gemacht haben, ist hierdurch ein Contagium nicht nachzuweisen. Wie die Versuche für sich dastehen, beweisen sie das nicht, was Châudeau daraus folgert.

b. Fütterungsversuche mit Milch von einer perlsüchtigen Kuh.

In der ambulatorischen Klinik bot sich eine schwindsüchtige Kuh dar, die noch etwas Milch lieferte und deshalb sofort zu Fütterungsversuchen mit der Milch angekauft wurde. Die Kuh war etwa 7—8 Jahre alt, sehr abgemagert, zeigte Athembeschwerde und einen rauhen, matten Husten; respiratorisches Geräusch überall hörbar, aber mit verschiedenen fremden, namentlich mit trockenen Rasselgeräuschen gemischt. Percussionston nirgends gedämpft; Fieber noch nicht vorhanden; Appetit gut; Milchertrag täglich 1500 Gramm. Nach 3 Monaten wurde die Kuh getödtet; bis dahin nahm die Abmagerung täglich zu und die Milchsecretion ab; im ersten Monate wurde die Milch um 600 Gramm, im zweiten um 500 Gramm reducirt und in den letzten 8 Tagen war die Milch fast ganz verschwunden, obwohl das Thier gutes Futter — Heu, soviel es fressen wollte, Weizenkleie und Haferschrot — bekam.

Obductionsbefund. Die Rippenwandung, das Zwerchfell und das Mittelfell mit zahllosen linsen- und erbsengrossen glatten, glänzenden Knötchen besetzt, die Lungenpleura spärlich mit diesen Knötchen versehen; Knotenconglomerate und traubenförmige Massen fanden sich nicht an den serösen Häuten. Die Lungen voluminös und von doppeltem Gewichte; beim Betasten stellenweis normal elastisch, stellenweis fest, knotig. Die Bronchialdrüsen bedeutend vergrössert, hart und knotig anzufühlen und knirschend beim Durchschneiden. Auf der Schnittfläche der Lunge trat eine beträchtliche tuberculöse Verödung hervor, es fanden sich kleine und grosse Höhlen mit schleimig-eiterigem, andere mit käsigem Inhalte und mit dicken, glatten Wänden, und Miliartuberkeln von Punktform bis Hirsekorngrosse in den Lungenläppchen, stellenweis spärlich, stellenweis dicht gelagert.

Mit der Milch von dieser Kuh wurden 2 Kälber, 2 Schweine, 1 Schaf und 2 Kaninchen gefüttert.

Versuch 11. Ein 8 Tage altes gesundes Kalb bekam 10 Tage lang täglich 1200 Gramm Milch von der schwindsüchtigen Kuh und ausserdem noch 3 Quartier Milch von einem Milchhändler. Am 10. Versuchstage war das Kalb früh gestorben, ohne dass man am Tage zuvor etwas Krankhaftes an demselben wahrgenommen hatte. Die Obduction ergab Entzündung des Dünndarms, etwas Schwellung und Durchfeuchtung der Mesenterialdrüsen und Aphthen an den bekannten Stellen des Mauls und der Klauen. Die Aphthenseuche herrschte zu dieser Zeit ganz allgemein in und um Hannover, während auf der Schule selbst kein Vieh mit Aphthenseuche vorgekommen ist und andere Versuchsthiere (2 Schweine, 1 Ziege und 1 Schaf) keine Spur von Aphthen gezeigt haben; es ist deshalb ziemlich sicher anzunehmen, dass das Kalb durch Milch von aphthenseuchekranken Kühen angesteckt und in Folge dessen gestorben ist. Darmentzündung habe ich schon früher nach dem Genusse der Milch von Kühen mit Aphthenseuche bei Kälbern beobachtet.

Versuch 12. Ein 8 Tage altes, gesundes und gut genährtes Kälbchen bekam von der schwindsüchtigen Kuh in den letzten  $1\frac{2}{3}$  Monaten die Milch fast allein, anfänglich 1000, zuletzt 300 Gramm täglich, im Durchschnitt täglich etwa 650 Gramm und in 50 Fütterungstagen die gesammte Milchquantität von etwa 30—32 Kilogramm. Nebenbei bekam das Kalb noch andere Milch, später auch Haferschrot und verdünnte Milch. Krankheitssymptome und gestörte Ernährung wurden nicht wahrgenommen. 100 Tage nach dem Anfange und 50 Tage nach dem Aufhören mit der Fütterung der Milch von der schwindsüchtigen Kuh wurde das Kalb zu anatomischen Zwecken getödtet.

Obduction. 1) Die Pleura an dem grössten Theile des scharfen Randes der rechten Lunge mit zarten, rothen filamentösen Excrescenzen versehen, die gegen 1 Centimeter über den Lungenrand wie Fransen hervorragten, stellenweis membranös zusammenhingen und stechnadelkopfgrosse glänzende Knötchen eingelagert enthielten; die Rippenpleura an verschiedenen Stellen mit denselben zarten, filamentösen und gefässreichen Neubildungen besetzt.

2) Die Lungen zeigten verschiedene Knoten, waren aber sonst von normaler Beschaffenheit; unmittelbar unter der Pleura und mehr oder weniger prominirend lagen 4 erbsen- und 6 hirsekorn-grosse Knoten, und in dem lockeren interlobulären Bindegewebe wurden noch 8 Miliarknoten gefunden. Die kleinen Knötchen mehr durchscheinend, alle grau und von festem organischem Zusammenhange (kleine zarte Gewächse) und auf der Schnittfläche mit einzelnen helleren Punkten versehen; in einem grösseren Knoten lag im Centrum eine gelbe käsige Masse.

3) Die Bronchialdrüsen alle stark geschwellt und im Inneren mit vielen kleinen stechnadelkopfgrossen eiterigen und käsigen Heerden versehen, in denen stellenweis schon Kalksalze lagen; diese Tuberkelheerde traten auf der Schnittfläche recht hervor.

4) Die Mesenterialdrüsen sämmtlich stark geschwellt und stellenweis knotig bis zur Wallaussstärke aufgetrieben; durchweg war die nach dem Darmkanal gelegene Hälfte am stärksten geschwellt. Die Schnittfläche zeigte, besonders an den knotig aufgetriebenen Stellen, dasselbe Bild, aber noch ausgeprägter als die Lungendrüsen.

Alle diese erkrankten Drüsen waren genau so beschaffen, wie man die jüngst erkrankten Lymphdrüsen bei der Perlsucht der Kühe findet.

Mikroskopisch bestanden die kleinen grauen Knötchen in den Lungen vorherrschend aus zartem Bindegewebe, demnächst aus vielen freien Kernen, die namentlich an den hellgrauen Pünktchen in grossen Gruppen, wie in Säcken beisammen lagen, und aus verhältnissmässig wenig kleinen Rundzellen. In der käsigen Masse aus dem einen grösseren Knoten und aus den verschiedenen Lymphdrüsen war die Bindesubstanz verschwunden, statt deren fand sich ein gekörnter Detritus zwischen verschrumpten Zellen.

Versuch 13. Ein 8 Monate altes, gut genährtes und kräftiges Schaflamm bekam neben Heu und Hafer 15 Tage täglich 240 Gramm und darauf 6 Tage täglich 350 Gramm, in 21 Tagen hinter einander, also 7600 Gramm Milch von der schwindsüchtigen Kuh. Drei Monate nach der letzten MilCHFütterung zu anatomischem Zwecke getödtet.

1) Die Lungen in ihrem Gewebe und Blutgehalte von normaler Beschaffenheit.

Unter der Lungenpleura lagen zwölf linsengrosse Knötchen, die in der Mitte opak, an der Peripherie aber glasig glänzend und durchscheinend waren, ausserdem zahlreiche durchscheinende, stellenweis in Gruppen liegende Punkte, mitten in solchen Gruppen lag etwas tiefer ein opaker, grösserer Knoten, der meist einen kalkigen Kern im Centrum hatte; an dem scharfen Rande jeder Lunge eine Fünfgroschenstück grosse atelectatische (carnificirte) Stelle, darin ein bohnergrosser, grauer, scharf abgegrenzter Knoten von markiger Beschaffenheit auf der Schnittfläche; in der atelectatischen Lungenpartie und deren Nachbarschaft zeigten sich auf der Schnittfläche zahlreiche graue Punkte und starke Verdickung der Gefässwandung, die auf dem Querschnitte grau, glasig und 1 Mm. dick erschienen.

2) An der Leber fanden sich ein halbes Dutzend grauer Knötchen von derselben Beschaffenheit, wie die linsengrossen Knötchen in den Lungen. Niere, Milz und Darmkanal gesund.

3) Die Gekrösdrüsen lagen wie ein mit harten Kothballen gefüllter Mastdarm eines Kaninchen durch das ganze Dünndarmgekröse; die knotigen Aufwulstungen waren noch durch eine hellgraue Farbe markirt; auf der Schnittfläche dieser Knoten lagen punktförmige käsig Heerde zum Theil sehr dicht gruppirt und mit Spuren von Kalksalzen versehen. Die Lungendrüsen ebenfalls geschwellt und reichlich mit kleinen käsisen, zum Theil schon verkalkten Heerden durchsetzt.

Mikroskopischer Befund. 1) Die kleinen, grauen, durchscheinenden Knötchen in den Lungen, der Leber und den Lymphdrüsen: lymphoide Körper dicht zusammengeschichtet und durch eine zarte, durchsichtige Inter-cellularsubstanz zusammengehalten; die lymphoiden Körper meist von der Grösse der farblosen Blutkörper, viele auch kleiner, die meisten waren freie Kerne, die bei Behandlung mit Essigsäure unverändert blieben; nur wenige waren wirkliche Zellen mit einem und einzelne mit mehreren Kernen versehen.

2) Die grossen markigen Knoten: Die Zellenelemente wie No. 1, die mehrkernigen Zellen wurden vermisst, die Inter-cellularsubstanz stellenweis faserig, stellenweis formlos und durchsichtig; gestreckte Bindegewebskörper zeigten in ihren Ausläufern einzelne, oft auch mehrere an einander gereihte Kerne von derselben Beschaffenheit, wie die freiliegenden; Capillargefässe, theils mit gefärbten, theils mit farblosen Blutkörperchen gefüllt.

3) Die verdickten grauen Gefässwandungen zeigten dieselben elementaren Bestandtheile, wie die grösseren markigen Knoten, die faserige Inter-cellularsubstanz war aber reichlicher vertreten.

Versuch 14. Ein circa 6—8 Wochen altes gut genährtes Ferkel bekam 12 Tage lang jeden Tag 400 Gramm Milch von der schwindsüchtigen Kuh in der letzten Zeit derselben, wo das Milchquantum schon auf 400 Gramm reducirt war, und im Ganzen also 4800 Gramm. 30 Tage nach beendeter Milchfütterung getödtet.

1) Der ganze untere scharfe Rand der rechten Lunge theils mit einer Paspel, theils mit Fransen eingesäumt, d. h. die seröse Haut zeigte hier eine schnurförmige Verdickung von 2 Mm. Durchmesser und bis 1 Centimeter lange filamentöse Excrescenzen, in welchen letzteren stecknadelkopfgrosse, glänzende und mit einem gefüllten Blutgefässkranz umgebene Knötchen lagen. Beim Eintauchen der Lunge n's Wasser traten diese Neubildungen am Besten hervor.

2) An dem mittleren und dem im Mittelfellsraume gelegenen Lappen der rechten Lunge fanden sich je ein grauer Knoten von Wallnussgrösse unter der Lungenpleura, die hier und in der Nachbarschaft mit gefässreichen, rothen Zotten besetzt war, in der Nähe dieser Knoten lagen mehrere hirsekorngrösse graue glänzende Knötchen, umgeben von einem gefüllten Gefässkranze. Auf der Schnittfläche zeigten beide helle Punkte und kleine käsiges Heerde.

3) Lungendrüsen, am meisten aber die Mesenterialdrüsen durchweg stark geschwellt und auf der Schnittfläche mit vielen hirsekorngrossen käsiges Heerden versehen.

Leber, Milz, Nieren und Darmkanal gesund. Mikroskopischer Befund wie beim Schafe (Versuch No. 13).

Versuch 15. Ein junges Kaninchen bekam 15 Tage täglich 30 Gramm und 6 Tage täglich 45 Gramm, in 21 Tagen im Ganzen 720 Gramm Milch von der kranken Kuh.

21 Tage nach der letzten Milchfütterung getödtet.

An beiden Lungen fanden sich unter der Pleura 60 graue, durchscheinende Miliarknötchen, von denen die grösseren (linsengrossen) ein hellgraues Centrum hatten; im Dünndarmgekröse eine Menge stecknadelknopfgrosse, glänzende, durchscheinende Knötchen; in der Wandung des Hüftdarms, besonders an der Einmündung in den Blinddarm, viele grauweisse Punkte unter der serösen Haut, die nach dem Spalten der Haut als kleine, graue, opake Knötchen hervortraten. Lymphdrüsen in der Brusthöhle, im Netze zwischen Magen und Leber und im Dünndarmgekröse geschwellt.

Die kleinen Knötchen bestanden auch hier aus vorherrschend freien Kernen und kleinen Rundzellen mit einer zarten Intercellularsubstanz, die an den Knötchen im Gekröse vorherrschend war.

Versuch 16. Ein zartes, junges Kaninchen bekam dieselbe Milchquantität in derselben Zeit, wie Kaninchen Versuch 15, wurde aber erst am 68. Tage nach der letzten Milchfütterung, also 47 Tage später, als Kaninchen No. 15 getödtet; es zeigte zuletzt schon beträchtliche Abzehrung.

Die Mesenterialdrüsen alle geschwellt, an einzelnen Stellen gelbliche Körnchen eingelagert; am Hüftdarm, besonders an der Einmündungsstelle in den Dickdarm, und am Blinddarm lagen zahlreiche hellgraue Punkte bis zur Grösse eines Stecknadelkopfes, die von der Subserosa durch die Muscularis bis in die Mucosa gedrungen waren, deren Inhalt, eine weiche Masse, aus lymphoiden Körpern mit grossen, gekörnten Kugeln und gekörntem Detritus bestand.

Am Anfange des Hüftdarms lagen zwei erbsengrosse, feste Knoten neben einander und überzogen von der serösen Haut, die auf der Schnittfläche in einer durchscheinenden, hellgrauen Masse opake Punkte und einen kleinen käsiges Heerd zeigten; die durchscheinende Substanz bestand aus grösseren, kugligen Körpern mit mehreren Kernen, einzeln, mit Kernen vollgestopfte Riesenzellen, freien Kernen und einer zarten, bindegewebigen Intercellularsubstanz, welche in den undurchscheinenden Punkten untergegangen und in den kleinen, käsiges Heerden durch einen gekörnten Detritus ersetzt war. Beide Lungen reichlich mit hirsekorngrossen, glänzenden, durchscheinenden, mit grossen, grauen opaken Knoten und Knotenconglo-

meraten versehen, in dem Mediastinum ebenfalls mehrere glänzende Knötchen; die Lungendrüsen geschwellt und mit eingelagerten, graugelben Knötchen. Die kleinen, glasigen Knötchen bestanden aus kugligen Zellen mit einem oder mehreren grossen Kernen, freien Kernen mit 1—3 glänzenden Kernkörperchen, und aus einer zarten, bindegewebigen Intercellularsubstanz.

In den Knotenconglomeraten lag eine kleine Höhle mit zäher, eitriger Flüssigkeit, in welcher sich viel Eiterzellen und einzelne gekörnte Kugeln befanden.

Die Resultate dieser Versuche sind von grosser Wichtigkeit und Tragweite; heben wir sie im Zusammenhange kurz hervor.

1) Die Kuh, welche die Milch zu den Fütterungsversuchen geliefert, hat entschieden an der Schwindsucht und speciell an der „Perlschwindsucht“ gelitten, wie der anatomische Befund später bestätigt hat. Die Diagnose war also richtig und dadurch haben denn auch die Versuche ihren wissenschaftlichen Werth bekommen. Dass neben den Knoten auf der serösen Brusthaut auch die Lungen Verödungen zeigten, wie man sie bei der Lungentuberculose antrifft, ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung bei der Perlsucht (Franzosenkrankheit); ich habe niemals die Knoten der Perlsucht bei gesunden Lungen und Lungen-Lymphdrüsen gesehen, in den Lungen fand ich entweder Tuberkeln oder grosse Heerde von Verkäsungen oder beides zugleich, wie bei fraglicher Kuh. Auf Grund dieser Thatsachen habe ich besonders immer die Tuberkelnatur der Perlsucht gegen alte, neuere und neueste Untersuchungen und Ansichten vertheidigt. Die Verhältnisse zwischen den Lungentuberkeln und den Knoten an der serösen Haut ändern sich nur in sofern, als bald die eine, bald die andere anatomische Abnormität vorwaltet; in vorliegendem Falle waren beide entwickelt, die Knotenbildung war über allen Zweifel ausgesprochen, sie stand aber graduell hinter der Verödung in den Lungen in sofern, als die älteren Stadien dieser Neubildung, die traubenförmigen Knoten und die grossen Knotenconglomerate noch fehlten.

2) Der 1. Versuch war ohne Erfolg, der Tod wurde hier anderweitig so früh herbeigeführt, dass der Fütterungsversuch noch keine sichtbare Wirkung haben konnte. Die Mesenterialdrüsen waren allerdings geschwellt, und diese Schwellung konnte auch schon als erste Wirkung der Milch von der schwindsüchtigen Kuh angesehen werden, aber sie kann auch möglicherweise von der Darmentzündung bedingt worden sein, welche unabhängig von der Versuchsmilch entstanden ist, deshalb wollen wir diesen Versuch rücksichtlich der verfolgten Zwecke unbeachtet lassen.

Durch Zufall ist derselbe aber anderweitig belehrend geworden, er weist auf die noch vielfach angezeufelte Uebertragbarkeit der Aphthenseuche durch die Milch und auf eine directe schädliche Einwirkung derselben auf den Verdauungsweg hin.

Wenn nun auch die Milch nicht in allen Fällen von gleicher schädlicher Beschaffenheit ist, und sie namentlich bei den Menschen nicht so leicht wirkliche Aphthenseuche oder lebensgefährliche Erkrankung der Darmschleimhaut verursacht, so darf sie doch in sanitätspolizeilicher Beziehung nicht unberücksichtigt bleiben.

3) Die übrigen 5 Versuche bei 4 verschiedenen Thiergattungen waren von Erfolg, und bei allen fanden sich wesentlich dieselben anatomischen Abnormitäten, in allen Fällen Schwellung und in 4 Fällen weitere tuberculöse Degeneration (graue Knötchen, kleine käsige Heerde und Ablagerungen von Kalksalzen) der Mesenterial-

drüsen, in allen Fällen graue Miliartuberkeln in den Lungen, dabei zugleich zweimal im Darm (Kaninchen, V. 15 und 16) und einmal in der Leber (Schaf, V. 13).

Einem Zufalle können diese wesentlich übereinstimmenden pathologischen Bildungen bei allen 5 Versuchsthieren von 4 verschiedenen Thiergattungen wohl nicht zugeschoben werden, wie sehr man sich auch gegen die traurige Wahrheit sträuben und auf den Standpunkt der Skeptik stellen möge, und um so weniger, als die erwähnten pathologisch-anatomischen Zustände bei Schweinen kaum, von Schafen und Ziegen aber noch gar nicht bekannt sind.

Wir können also nicht anders, als die anatomischen Befunde bei den Versuchsthieren der Milch von der schwindsüchtigen Kuh zuzuschreiben, wir werden hierbei noch weiter unterstützt durch den Fütterungsversuch No. 10 mit den Knoten einer perlsüchtigen Kuh, weil das Schwein genau dieselben anatomischen Veränderungen der Mesenterialdrüsen und an den Lungen zeigte.

Auf die Fütterungsversuche von Chauveau will ich nicht weiter zurückgreifen, weil hier eine zerfallene und verfaulte Substanz eingegeben worden ist, deren deletäre Wirkung bekannt ist; aber die Impfversuche mit kleinen Knötchen von perlsüchtigen Rindern bei Kaninchen und ganz besonders bei dem Ziegenbocke (Versuch 8), darf ich hier noch heranziehen, wo wir wieder dieselben pathologischen Veränderungen in den Lungen und Lungendrüsen haben.

4) Vergleicht man die übereinstimmenden pathologischen Befunde bei den verschiedenen Versuchsthieren mit den bekannten klinischen Krankheitsformen, so bieten sie einerseits eine Uebereinstimmung mit der Perlsucht der Rinder, andererseits mit der Tuberculose, wie sie bei Menschen und Affen am ausgeprägtesten auftritt. Wir finden die grauen Miliartuberkeln durchscheinend und aus lymphoiden Körperchen zusammengesetzt, wir finden dieselbe regressive Metamorphose, die im Centrum beginnt und einen käsigen Zerfall herbeiführt, wir finden die gelblichen opaken Knötchen und Knötchenconglomerate. Ganz besonders demonstrieren uns die Kaninchen im 15. und 16. Versuche neben den grauen, durchscheinenden, zugleich die cruden Tuberkeln und verkästen Tuberkelconglomerate.

Dabei ist zugleich die Eigenthümlichkeit der Perlsucht unverkennbar, besonders bei dem Kalbe, Schweine und Schafe (V. 12, 13 und 14). In allen Knoten zeigte sich vor dem Verkäsungsprozeß eine organische Verbindung der lymphoiden Körper durch eine zarte Bindegewebesubstanz, besonders vorherrschend war letztere in den grossen grauen Knoten, die dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit kleinen Sarcomen zeigten, und diese grossen Knoten bekamen noch dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit den Neubildungen bei der Perlsucht, dass selbst Capillargefässe darin aufgetreten waren. Ganz besonders erinnern aber die Wucherungen auf der Lungenpleura an den scharfen Rändern im 2. und 4. Versuche und die Knötchenbildung im 15. Versuche an die Perlsucht, sie demonstrieren uns den Anfang der Perlsucht. Dabei waren die Lymphdrüsen bei allen Versuchsthieren wie bei Tuberculose und Perlsucht erkrankt.

Dadurch, dass uns die pathologischen Befunde bei den Versuchsthieren durchweg einestheils eine Uebereinstimmung mit der Tuberkelform, die uns als die reine und echte geläufig geworden ist, und andernteils die Knotenform der Perlsucht mit ihren Anfängen vorführen, dürfte man wohl berechtigt sein, in diesen Versuchs-

resultaten einen weiteren Beweis für die wesentliche Gleichheit beider Krankheitsformen zu sehen.

5) Gibt man die wesentliche Identität der Perlsucht mit der Tuberculose zu, so ist dadurch auch das Specifiche der Tuberculose wieder gerettet; ich sage „gerettet“, weil es früher als ausgemachte Sache galt, in neuester Zeit aber durch die Ergebnisse der Impfversuche bei Kaninchen und Meerschweinchen ganz in Abrede gestellt worden ist. Ist die Perlsucht des Rindes eine Tuberculose, so muss die Tuberculose auch als eine spezifische Krankheit betrachtet werden, so weit wenigstens bis jetzt unsere Erfahrungen über diese Krankheit, besonders deren Erblichkeit gehen; und so lange wir nicht die Perlsucht direct auf traumatischen oder anderen Wegen erzeugen und einfach als Entzündungsproduct bezeichnen können.

6) Die Milch von schwindsüchtigen (perlsüchtigen) Kühen ist nach den Versuchen nicht bloß schädlich überhaupt, sie ist specifisch schädlich, sie erzeugt dieselben pathologischen Neubildungen, sie ist also infectiös.

Die Versuche reichen noch nicht aus, den Gang der Entwicklung der Abnormalitäten wissenschaftlich zu verfolgen, welche nach der Milchkütterung angetroffen worden sind, ich darf aber wohl schon jetzt darauf hinweisen, dass die Mesenterialdrüsen uns anzeigen, woher die Schädlichkeit gekommen ist, und wo die anatomischen Störungen begonnen haben. Die Mesenterialdrüsen waren constant krank und zeigten durch kleine käsige Heerde und stellenweise Ablagerungen von Kalksalzen zugleich die älteste Erkrankung; im Versuch 13 war sogar die Hälfte theils allein, theils vorherrschend erkrankt, welche dem Verdauungskanafe zugekehrt lag. Dies Alles zeugt davon, dass die Schädlichkeit vom Verdauungskanafe ausgegangen und auf dem physiologischen Wege in den Körper gelangt ist, dass die Lymphdrüsen im Gekröse als erste Läuterungs- und Controlstation auf dem Einverleibungswege der Nährstoffe auch die erste Krankheitsstation von der Schädlichkeit in der genossenen Milch einer schwindsüchtigen Kuh gebildet haben. Eine weitere Frage ist nun, ob die Schädlichkeit in der Einwirkung auf die Lymphdrüsen erschöpft worden ist, die Krankheitsproducte in dieser ersten Krankheitsstation eine fernere Infection bewirkt haben, und die weiteren Folgen, die Knotenbildung in den Lungen, den Bronchialdrüsen etc. als das Ergebniss einer Selbstinfection zu betrachten sind, wie z. B. die Tuberkeln bei den Kaninchen und Meerschweinchen von der Verkäsung einzelner Lymphdrüsen in der Nähe der Infectionswunde, oder ob die spezifische Schädlichkeit den ersten Schlagbaum durchbrochen, weiter bis in das Blut vorgegangen und so direct die Knotenbildung in den verschiedenen Geweben verursacht hat. Der Umstand, dass die Mesenterialdrüsen geschwellt, hypertrophirt waren, dass sie kleine Krankheitsheerde zeigten, die sich selbst schon als Tuberkelbildung darstellen, und dass niemals eine wirkliche Verkäsung einer Mesenterialdrüse gefunden worden ist, lässt die Annahme einer weiteren Selbstinfection von den Lymphdrüsen im Gekröse nicht zu. Es erscheint auch nicht zulässig, die durch Milch von einer schwindsüchtigen Kuh angefütterte Krankheit als eine nicht spezifische Resorptionskrankheit zu bezeichnen, wie Waldenburg die Tuberculose genannt hat.

Kehre ich ohne alle weitere wissenschaftliche Erörterungen, ohne Theorie und Hypothese mit den nackten Resultaten meiner Fütterungsversuche zu dem practischen Leben zurück.



Bisher galt die Perlsucht in sanitätspolizeilicher Beziehung für eine unschuldige Krankheit, sie muss aber fortan für eine schuldige erklärt werden. Früher, bis gegen Ende des vorigen Jahrhunderts sah man in der Perlsucht eine venerische Krankheit, eine Syphilis des Rindes, und nannte sie Franzosenkrankheit. So lange diese Ansicht herrschte, hatte man in Deutschland eine Scheu vor dieser Krankheit, man verschmähte das Fleisch, ja der Schlachter selbst rührte das Rind nicht wieder an, wenn er Knoten gefunden hatte, er reinigte sich sorgfältig und überlieferte das geschlachtete Rind mit den benutzten Schlachtinstrumenten dem Abdecker. Wäre von dieser alten Sorgfalt im Schlachtergewerbe nur noch der Schatten geblieben, so könnten wir wohl auf Controle und Schlachthäuser verzichten. Als man erkannt hatte, dass die Perlsucht keine Syphilis ist, hielt man das Fleisch für unschädlich <sup>1)</sup>. Von dieser Unschädlichkeit müssen wir wieder zurückkommen, wenn man auch auf das Resultat der Fütterungsversuche mit Knoten selbst noch kein grosses Gewicht legen wollte, so kann man doch nimmermehr das Fleisch von perlsüchtigen Kühen für unschädlich halten, wenn deren Milch entschieden schädlich ist.

An eine Schädlichkeit der Milch von perlsüchtigen Kühen hat man bisher noch viel weniger geglaubt. Welches Unheil aber durch die Milch perlsüchtiger Kühe unter der Menschheit, namentlich in der Kinderwelt angerichtet wird, davon bekommt man an der Hand unserer Versuchsergebnisse eine Ahnung, wenn man die Milchwirthschaften vor den Thoren grosser Städte betrachtet.

In diesen Wirthschaften werden nur milchende Kühe gehalten und hauptsächlich mit Küchenabfällen ernährt, welche die Rückfracht der Milchwagen aus der Stadt bilden. Kühe, die frischmilchend oder hochträchtig sind, werden gekauft, abgenutzt und dann dem Schlachter übergeben. So oft ich diese Ställe durchgemustert habe, fand ich fast immer perlsüchtige Kühe darin, wenn auch oft noch ohne auffällige Abzehrung; ich habe zuweilen mehr als die Hälfte des Viehbestandes der Perlsucht verdächtig befunden. Dies ist auch sehr erklärlich, weil in der Regel nur ältere und vor allen Dingen die Kühe ausrangirt und frischmilchend an die Milchwirthschaften verkauft werden, welche bei gutem Futter nicht mehr recht gedeihen und sich durch Husten der Perlsucht verdächtig machen.

In diesen Milchwirthschaften stehen die Ammen der meisten Kinder in grossen Städten.

Wenn gleich die Versuche über den Umfang der Schädlichkeit der Milch und des Fleisches perlsüchtiger Kühe noch nicht erschöpfend sind, so dürften doch die jetzigen Resultate schon genügen, folgende Grundsätze für die Praxis aufzustellen:

1) Auf Verminderung, resp. Ausrottung der Perlsucht bei dem Rindvieh muss nachdrücklich gehalten werden. Immer schon lag dies im öconomischen Interesse der Landwirthe, jetzt liegt es aber auch im Sanitätsinteresse.

Möglich ist dies, weil die Perlsucht gewöhnlich angeerbt oder mit der Milch angefütert wird. Die Erblichkeit kennt man längst, beachtet sie aber trotzdem

<sup>1)</sup> 1782 übergab Heim, der damalige Physicus in Spandau, dem Ober-Sanitäts-Collegium einen Bericht über die Unschädlichkeit des Fleisches bei der Franzosenkrankheit des Rindes; der Genuss dieses Fleisches wurde später, in Preussen durch Verordnung vom 26. Juli 1785, in Oesterreich durch Rescript vom 11. Juli 1788, erlaubt.

bei der Züchtung sehr wenig, die zweite Ursache haben wir aus vorstehenden Versuchen kennen gelernt. Beide Ursachen machen die Thatsachen erklärlich, 1) dass die Perlsucht eine Familien- und Heerdekrankheit ist, dass sie, sobald sie in einer Viehheerde aufgetaucht ist, von Jahr zu Jahr zunimmt, wenn aus derselben gezüchtet wird, und nach einer Reihe von Generationen schliesslich jedes Rind der Heerde an Perlsucht leidet; 2) dass es Ställe und grosse Heerden gibt, wo die Perlsucht ganz unbekannt ist, dass es Rinderfamilien gibt, die rein sind und dass ganze Heerden rein gehalten werden können. Diese Thatsachen weisen darauf hin, wie ausser der Vererbung und der Inficirung mit Milch kaum noch eine andere Ursache in Betracht kommt.

Stammbücher anlegen, aus gesunden Familien züchten und nur aus diesen die Milch als Nahrungsmittel für die Zuchtkälber zu verwenden, das sind die Grundbedingungen, die Perlsucht aus den Viehställen zu verbannen.

2) Das Fleisch von perlsüchtigen Rindern muss von der menschlichen Nahrung wieder ausgeschlossen werden, wie es ehemals geschehen ist. Unter allen Umständen darf der Genuss dieses Fleisches im rohen Zustande nicht mehr gestattet werden. Ob und inwieweit die Schädlichkeit durch Kochen und Braten zu beseitigen ist, muss erst durch weitere Versuche noch festgestellt werden. Wieder ein Grund mehr zur Herrichtung der Schlachthäuser, die vom sanitätspolizeilichen Standpunkte aus unentbehrlich geworden sind; wo sie trotzdem noch nicht bestehen, macht sich das Sanitätswesen einer Unterlassungssünde schuldig, die schwerer ist, als man zu glauben geneigt ist.

3) Die Kühe dürfen fortan nicht mehr als Amme dienen, wenn ihr Gesundheitszustand nicht festgestellt ist. Die Perlsucht ist aber leider erst erkennbar, wenn sie einen gewissen Grad erreicht hat, deshalb wird es immer an Sicherheit fehlen, wenn nicht die Abstammung aus Heerden festgestellt werden kann, in denen die Perlsucht fremd ist. Ziegen leiden nach den bisherigen Erfahrungen nicht an Perlsucht, sie sind deshalb bessere Ammen.

4) Die Milchcur, das methodische Trinken der rohen Milch, womöglich warm von der Kuh, ist bedenklich geworden und darf nur noch stattfinden, wenn man sich von dem Nichtvorhandensein der Perlsucht überzeugen kann.

Was von der Milch schwindsüchtiger Kühe nachgewiesen ist, lässt sich natürlich von der Milch schwindsüchtiger Mütter präsumiren.

## 2.

### E. Below, Untersuchung eines Falles von Lithopädion beim Schaaf. Inaug.-Diss. Greifswald 1870. Mit einer Tafel.

Im Monat November 1869 wurde dem Greifswalder pathologischen Institut ein Lithopädion von einem Merinoschaaf überwiesen, welches auf einem benachbarten Hofgut beim Schlachten des Mutterthieres in der Bauchhöhle gefunden wurde.

Die Untersuchung lieferte interessante Ergebnisse nicht nur in Betreff der regressiven Metamorphose in den einzelnen Organen, sondern auch hinsichtlich eines