

## XXIII.

**Beiträge zur Experimental-Pathologie der heerdartigen, umschriebenen, disseminirten Lungenentzündung, sowie der Uebertragung der sogenannten Tuberkulose, anderer entzündlicher und verschiedener neoplastischer Produkte vom Menschen auf Thiere.**

Von Geheimrath Prof. Dr. Lebert

und

Dr. Oscar Wyss, Privatdocent in Breslau.

(Fortsetzung und Schluss von S. 170.)

**V. Experimente über Impfung mit hypertrophischen Lymphdrüsen, Melanose, Sarkom, Cancroid und Carcinom.**

**Vierundzwanzigstes Experiment.**

Ein 4½-jähriges Kind war in der letzten Zeit schwach und mager geworden und zeigte Anfang Juni 1866 die Zeichen einer Meningitis, welcher es am 8. Juni unterlag. Bei der Leichenöffnung findet man eine mehr plastische, nicht eitrige Entzündung der Pia und mehrere gelbe bis Bohnengrosse Tuberkeln in dem linken grossen Hirnlappen, ausserdem viel kleine Tuberkeln in beiden Lungenspitzen viele graue, halb durchsichtige Granulationen, besonders rechts die Bronchial- und Trachealdrüsen sind sehr umfangreich, bis zur Grösse einer kleinen Pflaume und umgeben besonders zahlreiche die Bifurcation. Alle diese Drüsen bieten eine blass-rothe, feste, glatte Schnittfläche dar, sind durch und durch hypertrophisch und zeigen nirgends tuberkelähnliche Einlagerungen der Infiltrate. Auch die Mesenterialdrüsen sind hypertrophisch, von der Grösse einer Haselnuss bis zu der einer Pflaume und zeigen sowohl deutliche Hyperplasie als auch fast sarkomatöse Bindegewebswucherungen. Im Dünndarm zahlreiche Geschwüre und in ihrer Umgebung gelbliche Knötchen.

Am Tage der Leichenöffnung wird einem Meerschweinchen 1 Gramm zerriebener, mit etwas Wasser zu dickem Brei verflüssigter Substanz von einer hypertrophischen Mesenterialdrüse subcutan am Nacken injicirt. In den nächsten Tagen scheint das Thier gesund; dann verliert es den Appetit, bleibt immer still am gleichen Fleck, fängt an mager zu werden und stirbt nach 9 Tagen. Die Leichenöffnung ergibt: das Thier ist mässig abgemagert, sparsames Fettgewebe. Von der linken Seite der Wirbelsäule in der Nackengegend zieht sich von der Stelle, wo die Injection gemacht worden war, ein Fistelgang von 2—3 Mm. Durchmesser hinab zum oberen Theil des Vorderbeins, auf dessen äusserer Fläche der erwähnte Fistelgang die

Haut durchbrochen und nach aussen sich eröffnet hat. Mehr nach dem Rücken hin ist der Gang enger, mit mehr dicklicher, weisser, breiger Substanz erfüllt, während er nach unten hin weiter werdend, eine grauliche Oberfläche zeigend, einen dünneren, schmierigen Inhalt besitzt. Die oberen Partien des Ganges sind umgeben von blassrother, sehr derber 2—3 Mm. dicker Bindegewebslage, die unteren von weicherem Bindegewebe. Zwei fast Bohnengrosse, geschwellte, auf der Schnittfläche hellroth, succulent erscheinende Lymphdrüsen liegen in unmittelbarer Nähe des Ganges. Die eine zeigte an einer Stelle zwischen Kapsel und eigentlicher Drüsensubstanz einen mit gelbem Eiter gefüllten Hohlraum. Am Halse sind nur einzelne Drüsen ganz wenig geschwellt, die übrigen normal. Schleimhaut der Nase, Larynx, Trachea gesund. Lungen und Herz, Pleura und Pericard ebenso. Die Bauchhöhle enthält 1—2 Drachmen trüber, gelblich-grüner Flüssigkeit. Sämmtliche Organe (perit. viscerae überall) sind bedeckt von derben, bis Messerrückendicken Fibrinmembranen, und unter einander verklebt. Magen- und Darmschleimbaut blass, die des Coecums schwärzlich gefärbt. Milz voluminös, blutreich, weich, deutliche Structur zeigend. Die Leber zeigt am scharfen Rande des linken Lappens einige scharf umschriebene gelbe Heerde von 1 Mm. Breite, 2—3 Mm. Länge, einige ähnlich erscheinende gelbe Läppchen an der Oberfläche des rechten Lappens. Die Untersuchung der Gefässe liess weder in den Pfortaderästen noch in den Lebervenenwurzeln Pfropfe etc. auffinden. Genitalorgane des weiblichen Thiers ohne Veränderung, ebenso die Blase; nur die peritoneale Oberfläche erschien injicirt, gedunsen, Mesenterialdrüsen nicht vergrössert, Nieren gesund.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte die Leberzellen an den gelben Stellen stark mit Fetttropfchen imprägnirt, an den anderen Stellen nicht. Der Inhalt des Fistelgangs liess geschrumpfte, verfettende Eiterzellen und sehr viel freies Fett erkennen. Ebenso bemerkt man geschrumpfte Eiterzellen in dem peritonitischen Exsudate.

### Drei Experimente mit Melanose von Pferden.

#### Fünfundzwanzigstes Experiment.

Am 17. Januar 1867 wird einem Kaninchen unter die Haut des Nackens Saft von melanotischen Bindegewebs- und Lymphdrüsengeschwülsten vom Pferde, welche wir der Güte des Herrn Thierarzt Gründers in Breslau verdanken, eingespritzt. Am Morgen des 1. April wird das Thier todt gefunden. Bei der Obduction finden wir die inneren Organe gesund; die Lungen waren gut retrahirt, blassroth, das Herz normal, die Leber dunkel, etwas blutreich, mit ziemlich deutlicher Läppchenzeichnung. Milz und Nieren zeigten nichts Abnormes, ebenso die übrigen Organe. — Unter der Haut findet sich, an der Stelle, wo die Injection gemacht wurde, eine starke, linsengrosse, strahlig eingezogene Narbe, unter welcher in einem dünnen Zellgewebsstratum von ungefähr 4 Cm. Länge und  $2\frac{1}{2}$  Cm. Breite eine beträchtliche Menge dicht an einander gereihter Hirse- bis Hanfkorngrosser, durchscheinender und zum Theil im Innern einen kleinen, schwarzen Punkt zeigender Knötchen liegen. Wurde ein solches Knötchen eingeschnitten, so konnte man diesen kleinen, etwa höchstens Mohnsamengrossen Punkt als kleines schwarzes Knötchen daraus isoliren. Indessen in einer Reihe von Knoten zeigt sich durch-

aus kein derartiges, schwarzes Centrum und bestehen diese ganz aus jungen Bindegewebswucherungen mit mehr länglichen oder geschwänzten Zellen in der Peripherie, mit mehr dichten Kern- und runden Zellenhaufen im Innern. Die gleiche Structur findet man auch um die Melaninkörnchen, wo solche im Innern des Knötchens existiren.

Die spätere Untersuchung der erhärteten Knötchen ergibt: dieselben stellen sich an Schnitten senkrecht zur Hautoberfläche makroskopisch als 1—2—3 Mm. grosse, scharf umschriebene Heerde dar, die neben einander in gleicher Höhe dicht unter der Hautmuskelschicht im Bindegewebe liegen; namentlich die grösseren Heerde lassen leicht ihren Inhalt als bröckliche Masse herausfallen, theils ganz, theils partiell, so dass dann Hohlräume mit ziemlich glatten Wandungen entstehen. Das Mikroskop zeigt hier die Höhle nach aussen durch fibrilläres, ziemlich derbes Bindegewebe abgegrenzt; an diese Schicht reiht sich innen ein zellenreiches Gewebe an, das immer mehr den Charakter des Granulationsgewebes annimmt und nur aus kleinen, runden, den lymphatischen ähnlichen Zellen besteht. Dieses Gewebe bildet die Innenwand der Hohlräume, doch besteht auch aus demselben der Inhalt dieser, wenn er noch nicht herausgefallen ist und die Knötchen noch ganz solid erscheinen. Dasselbe Gewebe setzt die kleineren festen Knötchen zusammen, doch trifft man in diesen ausserdem grössere längliche, ovale platte, kleinkernige Zellen mit sehr scharfen Contouren und dem Aussehen kleiner epithelialer Zellen, wie man sie z. B. in den Lungenalveolen in der Umgebung lobulärer Entzündungsheerde findet, die in ein zartes Bindegewebsstroma, das viele der obgenannten Granulations-Zellen einschliesst, eingelagert sind. Durch Pinseln der Schnitte liessen sie sich nicht entfernen, wie sich auch das Gewebe in dem sie lagen nicht als deutliches Reticulum darstellen liess. Das Centrum der meisten Heerde zeichnet sich makroskopisch durch eine  $\frac{1}{4}$ —1 Mm. grosse, durch Carmin sich intensiver, als die Umgebung färbende Substanz aus, die bräunliches Pigment bald in kleinen geschrumpften Zellen, bald in freien Körnchen enthält und ausserdem aus zerfallenden Zellen und Zelltrümmern, Detritus besteht. Nur ausnahmsweise findet man auch an der Peripherie der Heerde braunpigmentirte Zellen und braune Pigmenthäufchen. Ausser den genannten Heerden ist keine Zelleninfiltration in dem Bindegewebe der Umgebung vorhanden, nur längs der Gefässe nimmt man ab und zu Zellenhäufchen wahr.

#### Sechszwanzigstes Experiment.

Ein grosses, weisses Kaninchen mit einem grauen Flecken wird am 22. Februar 1867 mit Saft von melanotischen Geschwülsten vom Pferde, welche wir der Güte des Herrn Geheimrath Gurlt in Berlin durch die Vermittelung des Herrn Dr. Bock verdanken, im Nacken geimpft. Das Thier wird am 12. Juni 1867 getödtet. Seit Monat März hustete das Thier häufig, jedoch zeigte es sonst immer guten Appetit und weiter keine krankhaften Erscheinungen. Bei der Obduction findet sich die rechte Pleurahöhle verengert durch das nach rechts hinübergedrängte Mediastinum und das Herz. Die rechte Pleurahöhle ist leer. Die rechte Lunge ist in den nach aussen gelegenen Abschnitten lufthaltig, blutarm, normal, nur die nach hinten und links liegenden Lungenabschnitte sind comprimirt, luftleer, etwas

blutreicher. Die linke Pleurahöhle ist ausgedehnt durch einen mit reichlichen Eiterflocken untermengten, serösen Erguss. Die linke Lunge ist nach hinten gedrängt, überall luftleer, von mittlerem Blutgehalt, comprimirt, carnificirt. An der Oberfläche zeigt sie mehrfache Eiterflocken und Eiterbelege, im Innern nirgends Infiltrate oder Granulationen. Die Pleura pulmonalis ist links bis zu  $\frac{1}{2}$  Mm. verdickt, zeigt eine graue, im Ganzen glatte Oberfläche; auf der Schnittfläche zeigt sie ein gallertiges, röthlichgraues Aussehen. Die Pleura costalis ist etwa doppelt so dick, als die pulmonalis, aber sonst von ganz derselben Beschaffenheit; ebenso verhält sich die Pleura diaphragmatica. Rechterseits sind die Pleurablätter normal. Die mikroskopische Untersuchung weist nach, dass in der exsudirten Flüssigkeit nur Eiterzellen, keine Faserstoffmembranen, vorhanden sind. Die Pleura costalis dextra, mit Argentum nitricum behandelt, zeigt die regelmässigen, eckigen Felder begrenzt durch schwarze Linien. An der Pleura costalis sinistra treten bei genau derselben Behandlung zwar ebenfalls Felder auf, jedoch sind dieselben von breiten unregelmässigen, nicht scharf begrenzten, schwarzen Höfen umschlossen\*). — Das Herz und Pericard normal. Die Trachea ist blass, enthält ziemlich reichlichen, farblosen Schleim. Der rechte Bronchus und seine Aeste unverändert, der linke dagegen enthält eine sehr grosse Quantität sehr dicken, zähen, weissen Schleims und ebenso verhalten sich die Aeste desselben. Die Leber ist im Ganzen normal, etwas gelblich-braun verfärbt. Magen und übrige Baucheingeweide sind normal, ausser den Nieren, die eine etwas blasse Färbung zeigen. An der Impfstelle findet man unter der Haut eine etwa 3 Cm. lange, 2 Cm. breite, schwarz pigmentirte Stelle im Unterhautbindegewebe, nur an wenigen, höchstens linsengrossen Stellen ist die dünne Pigmentschicht ununterbrochen. Im Uebrigen gehen von diesen Stellen zahlreiche Pigmentstriche und Punkte nach allen Richtungen hin, einzelne dieser Pigmentzüge verlaufen längs kleinerer Blutgefässe. (Diese Pigmentstelle entspricht durchaus nicht einer etwaigen Pigmentirung der Haut, resp. der Haare des Thieres, indem dasselbe hier vollständig pigmentfreie Haut und Haare hat.) Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass das Pigment an kleine Körnchen gebunden ist, die in rundlichen oder ovalen oder spindelförmigen Zellen liegen, welche ausserdem ziemlich viel nicht pigmentirte, körnige Substanz enthalten. Dass sie ausschliesslich nur in der Nähe der Gefässe liegen, lässt sich nicht nachweisen. — Veränderungen in den Lymphdrüsen waren hier nirgends vorhanden.

#### • Siebenundzwanzigstes Experiment.

Einem kleinen, schwachen, röthlichen Kaninchen wird in 2 Einschnitte, hinter jedes Ohr eine kleine Quantität Saft von den durch Herrn Thierarzt Gründer erhaltenen melanotischen Geschwülsten vom Pferde am 7. Januar 1867 eingebracht. Das Thier zeigt eine Temperatur von 39,3. Am 8. Januar 4 Uhr 30 Min., Temp. 41,1° C., R. 92. 9. Januar wird das Thier todt gefunden. Die Section ergibt: Starre vorhanden, Thier abgemagert. Hinter den Ohren findet

\*) Wir erhielten also Bilder, wie Schweigger-Seidel bei Pleuritis und Peritonitis des Hundes beobachtet hat. C. Ludwig, Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig 1866, pag. 163 u. Tab. zur Abhandlung von Schweigger-Seidel 5. Nov. 1866. Fig. VI A. u. VI B.

man an den Impfstellen noch melanotische Substanz im Unterhautbindegewebe; die Umgebung ist etwas injicirt, sonst aber nicht in merklicher Weise verändert. Kein Oedem in der Umgebung. Lungen blass; die eine zeigt eine dunkelbraunrothe, glatte, hyperämische und collabirte Partie, die um den ganzen Lappen ringförmig herumgeht. Herz ohne Veränderung, speckhäutige, derbe Gerinnsel enthaltend. Die Leber hat Psorospermienzysten in geringer Zahl, ist dunkelbraun; die Leberzellen durchweg von feinkörnigem Fett durchsetzt. Die Nieren sehr blass; Harnkanälchenepithel frei von jeder Fettinfiltration und Trübung. Magen blass, eine normale Menge Ingesta enthaltend; sonst nichts Bemerkenswerthes.

## Zwei Experimente mit Sarkommasse.

### Achtundzwanzigstes Experiment.

Einem grossen, starken, grauen Kaninchen wurden am 19. November 1866 etwa  $2\frac{1}{2}$  Cm. zum Brei zerriebener Sarkommasse unter die Haut des Nackens injicirt. Der zur Uebertragung benützte Fall war beiläufig bemerkt, ein höchst merkwürdiger, chirurgischer. Seit etwa  $1\frac{1}{2}$  Jahren hatte sich von der Tibia ausgehend eine erst harte, dann weiche Geschwulst gebildet, welche allmählich fast die untern  $\frac{2}{3}$  des Beins einnahm und in welcher sich Hohlräume bildeten, die nach aussen durchbrachen und grosse Mengen von Blut entleerten. An anderen Stellen war die Geschwulst ulcerirt und lieferte einen reichlichen, serös-blutigen Eiter. Der Kranke war sehr heruntergekommen, hatte beständiges Fieber, eine leichte Anschwellung der entsprechenden Lymphdrüsen. Herr Geheimrath Middeldorpf und einer von uns behandelten den Kranken consultativ. An eine Operation konnte man damals nicht denken. Nachdem nun der Kranke sich durch analeptische Kost, Tonica und Landluft erholt hatte und merkwürdiger Weise die Leistendrüsen abgeschwollen waren, machte Herr Geheimerath Middeldorpf am 19. November 1866 die Amputation des Unterschenkels etwa eine Hand breit unter dem Knie. Die Geschwulst ergab sich als ein aus kleinen, rundlichen Zellen bestehendes, fibroplastisches, zum Theil cystöses Osteosarkom der Tibia. Die Operationswunde heilte merkwürdigerweise per primam intentionem, der Kranke erholte sich sichtlich und befindet sich heute, 7 Monate nach der Operation vortrefflich.

Das Thier litt schon zur Zeit der Impfung an etwas Trachealkatarrh. Die nächsten Tage war es etwas weniger munter, ruhiger als sonst. Den 27. November zeigte sich an der Stelle im Nacken, wo die Injection gemacht worden war, ein Hühnereigrosser, fluctuirender Tumor (Abscess), der beim Eröffnen reichlichen gelben Eiter, mit etwas Luft und Blut untermengt, entleerte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass der Inhalt aus lauter Eiterzellen bestand. Das Thier leidet an stärkerem Trachealkatarrh. Am 28. November ist der Abscess wieder geschlossen. Die Infiltration und Empfindlichkeit der betreffenden Stelle ist noch vorhanden; starkes, tracheales Rasseln. Am 16. December wird es todt gefunden. Bei der Section findet sich im Larynx, in der Trachea und den grossen Bronchien reichlicher, sehr zäher, weisser Schleim; in den Bronchien, namentlich den feineren ist dieser in so grosser Menge vorhanden, dass er dieselben vollständig ausfüllt und verschliesst; er ist in den unteren Abschnitten an vielen

Stellen reicher an Eiter (undurchsichtig, weisslich von Farbe), und verstopft propfähnlich das Lumen der Luftgefässe; er reicht stellenweise bis in die feinsten, makroskopisch sichtbaren Bronchialverzweigungen hinein und auf diesen sitzen vollständig kleine, höchstens erbsengrosse, infiltrierte Abschnitte von Lungengewebe auf. Diese infiltrirten, lobulären Heerde sitzen sowohl im Parenchym zerstreut, als auch unter der Pleura, und stellen Knötchen von weicher Consistenz und weisser Schnittfläche dar. Das Mikroskop zeigt in denselben grosse rundliche, wohl ausgebildete, meistens deutliche, runde, grosse Kerne besitzende Zellen; ebensolche, gut ausgebildete (Eiter-) Zellen findet man in grosser Menge in dem eitrigen Schleim der feineren Bronchien. Bei der mikroskopischen Untersuchung der erhärteten Lunge zeigen sich auch die feineren und feinsten Bronchien an den Stellen, wo sie in Knötchen übergehen, — oder vielmehr, wo ihnen solche endständig aufsitzen — ganz mit Eiterzellen und einer geringen, zwischen diesen eingelagerten Quantität Schleim angefüllt. Die Cylinderepithelschicht ist in ihrer ganzen Ausdehnung sehr wohl erhalten. Die diesen Bronchien benachbarten Alveolen sind nicht lufthaltig, sondern angefüllt von einem aus grossen runden, meist deutlich gekernnten Zellen bestehenden Infiltrat. Die Wand der Alveolen ist völlig erhalten; nirgends Zerfall oder Zerstörung der letztern oder des Exsudats. Zwischen den einzelnen Knötchen und lobulären Heerden sind völlig normale, lufthaltige Abschnitte Lungengewebes vorhanden.

#### Neunundzwanzigstes Experiment.

Am 19. November 1866 wird einem schwarzen, jungen Kaninchen 1 Ccm. zerriebener Sarkommasse von demselben Kranken, von allen grösseren morphologischen Bestandtheilen mechanisch befreit, unter die Haut des linken Vordersehenkels eingespritzt. Am folgenden Tage ist das Thier ruhig, scheu, frisst wenig. Der durch die Injection entstandene Tumor am Bein ist noch vorhanden und schmerzhaft. Am 21. November wird es todt gefunden. Die ganze Umgebung der Stelle, wo die Injection gemacht worden ist, ist stark serös, ödematös durchtränkt. Das Oedem hat eine schmutzig-röthliche Färbung und durchsetzt nicht bloss das Unterhautbindegewebe, sondern auch die Muskeln des Oberschenkels, der Brust, des Bauches, bis unter die Nabelgegend. Die Sarkommasse ist in eine krümelige, trockene Substanz verwandelt. In der Umgebung sind mehrere kleine Venen durch Thromben verschlossen, nirgends aber pflanzen sich diese Thromben bis in die grösseren Venen nach dem Halse hin fort. Alles Uebrige erweist sich, genau untersucht, als normal.

#### Fünf Experimente mit Carcinom und Cancroid.

##### Dreissigstes Experiment.

Einer von uns\*) hat früher in Paris mit seinem leider kürzlich verstorbenen, vortrefflichen Freunde Follin ein interessantes Experiment über Einspritzung von Krebsaft gemacht und dasselbe in seinem Werke über Krebskrankheiten bereits veröffentlicht. Wir citiren diese Stelle hier, wörtlich übersetzt:

\*) Lebert, *Traité pratique des maladies cancéreuses et des affections curables, confondues avec la cancére*. Paris 1851. p. 135 u. 136.

Man hat öfters Krebsaft, mit Wasser verdünnt, in die Jugularvenen von Hunden eingespritzt. Langenbeck hat auf diese Art Krebsgeschwülste erzeugt oder wenigstens in dem Versuchshunde beobachtet. Vogel, Valentin, und lange vor ihnen Dupuytren haben bei diesem Versuche negative Resultate erhalten. Dupuytren hatte auch Hunde lange mit Krebs genährt, ohne dass sie krebskrank wurden. Indessen diese Frage der Uebertragbarkeit des Krebses von Menschen auf Thiere scheint mir keineswegs gelöst und sicherlich hat man die Experimente nicht mit hinreichender Mannigfaltigkeit gemacht und auch nicht genügend vervielfältigt. Ein von mir mit Follin gemachtes Experiment hat mir einen tiefen Eindruck hinterlassen. Ich will keinen Schluss aus demselben ziehen, aber es berichten, wie ich es in meinen Notizen aufgezeichnet habe. Saft von Brustdrüsenkrebs, von Velpéau in der Charité operirt, wurde in die Jugularvene eines Hundes mittlerer Grösse injicirt. Die Substanz wurde vorher sehr fein zerrieben und mit destillirtem Wasser verdünnt. Die mikroskopische Untersuchung hatte in dieser Flüssigkeit unzweifelhaft Krebszellen nachgewiesen. Die Menge der Einspritzung betrug etwa 60—70 Grammes, also eine relativ bedeutende Menge. Nach 14 Tagen starb das Thier. Bei der Leichenöffnung fanden wir eine gewisse Menge von Krebsknoten in den Wänden des Herzens, von der Grösse einer kleinen Erbse bis zu der einer kleinen Bohne, von elastischer Härte, mattweiss, mit einer geringen Menge Krebsaft infiltrirt. Ausserdem bestanden kleine, Stecknadelknopfgrosse, ähnliche Geschwülste in der Leber. Die Zellen die Geschwülste waren im Mittleren 0,02 Mm. gross, enthielten einen runden oder elliptischen Kern von 0,0075 Mm., mit einem oder 2 deutlichen Kernkörperchen. Viele Kerne waren frei, andre von einer spindelförmigen Zellenwand umschlossen.

#### Einunddreissigstes Experiment.

Einem schwarzen, 5 Monat alten, kräftigen Kaninchen wird am 1. Juni 1866 ein Centimeter Saft aus einem ulcerirten Epithelialcancroid der Speiseröhre eines 73jährigen, in der Klinik verstorbenen Mannes unter die Haut des Nackens eingespritzt; um einen in der Spritze zurückgebliebenen Theil der zu injicirenden Masse noch einzutreiben, musste etwas destillirtes Wasser nachgespritzt werden. Das Thier zeigt darauf keine besonderen Symptome. Am 14. Juni bemerkt man auf dem vordersten Theil des Rückens eine 3—4 Cm. breite, 2—3 Cm. lange, und etwa 2 Cm. dicke weich-elastische, abgegrenzte Geschwulst unter der Haut. Am rechten Vorderbein findet sich eine  $2\frac{1}{2}$  Cm. lange, 1 Cm. breite Wunde mit wenig geschwellten, injicirten, trockenen Rändern und mit einem von einem weissgelblichen Schorf in der Mitte bedeckten Grunde (gangränöses Hautstück). Nach hinten vom Vorderbein derselben Seite findet sich eine bis zur Mitte des Bauchs reichende, teigige Anschwellung unter der Haut, die auf Druck schmerzhaft scheint und die das Bein an allen Bewegungen hindert, dasselbe ist im Oberarm- und Unterarmgelenk stark flectirt, erscheint an den Körper fest angezogen. Drüsenanschwellungen nicht constatarbar. Athembzüge 150. Temperatur im linken Ohr  $9\frac{1}{2}$  Uhr Morgens  $40^{\circ}$  C. Das Thier ist sehr abgemagert. Am 29. Juli wird das Thier todt gefunden. Dasselbe zeigt unter der Haut, im Unterhautbindegewebe des ganzen Rumpfes, ausser am Rückgrat längs der Processus spinosi zahlreiche Erbsen-

bis Bohnen- bis Wallnussgrösse, vielfach durch Rabenfeder- bis Gänsefederkiel dicke Stränge mit einander verbunden, mit weisser, dicker puriformer Masse gefüllte Hohlräume mit derben, callösen Wandungen. Diese finden sich namentlich da, wo die Einspritzungen gemacht worden waren (im Nacken); ferner aber und zwar in grosser Anzahl, ein beträchtliches, halb Hühnereigrosses Paquet bildend nach dem Hypogastrium und den Genitalorganen hin. Die Lymphdrüsen sind weder am Halse, noch sonst irgendwo vergrössert oder infiltrirt. Mesenterialdrüsen, Bronchialdrüsen ganz ohne Veränderung. In der rechten Lunge, welche wie die linke völlig frei erschien, fanden sich einzelne punktförmige, höchstens linsenkorngrösse Knötchen unter der Oberfläche im Lungengewebe; dieselben haben eine weissgraue Farbe. Ringsum ist das Lungenparenchym blass, blutarm, lufthaltig. Larynx, Trachea, Nasenschleimhaut normal. Am Herzen nichts Abnormes. Die Leber zeigt an der Oberfläche einzelne hellere Partien. Im Omentum einige Cysticerken. Nieren und Geschlechtsorgane, sowie die Milz gesund. Magen- und Darmschleimhaut blass, Inhalt derselben, wie im gesunden Zustande. Retroperitonealdrüsen nicht vergrössert. Die Herde unter der Haut enthalten geschrumpfte Eiterzellen, zahllose Fetttropfchen und Detritusmasse. Die Knötchen in den Lungen erweisen sich als Zelleninfiltrate in einige Alveolen, unter der Pleura, ohne Faserstoffnetze in den Lungenbläschen.

#### Zweiunddreissigstes Experiment.

Am 19. Januar 1866 wird einem grauen, an der Schnauze etwas rädigen Kaninchen eine kleine Charrièresche Spritze voll Krebsaft aus grossen Krebsknoten der Leber einer frisch secirten, 58jährigen Frau, welche an Carcinom des Magens und der Leber gestorben war, unter die Haut des Rückens nach hinten und aussen vom linken Ohr eingespritzt. Zugleich wurde von dem gleichen Saft etwas hinter das rechte Ohr geimpft. Nach 17 Tagen, am 5. Februar, wurde das Thier todt gefunden. Es war ausserordentlich abgemagert; zeigte in seinen innern Organen aber keine Veränderungen; die Lungen waren blass, gut zusammengezogen, zeigten nichts Pathologisches. Das Herz war normal; die Leber dunkelbraun, ihre Zellen fettfrei, mit ziemlich zahlreichen Pigmentkörnchen versehen. Der Magen war zusammengezogen, enthielt wenig Ingesta. Die Haut der Stirn des Thieres war (durch die Räude) der Haare entblösst, und mit borken- und kleienähnlicher Masse bedeckt. Unter dem linken Musculus pectoralis major finden sich nach dem Humerus hin zwei Lymphdrüsen, welche die doppelte bis dreifache Länge und drei- bis vierfache Breite und Dicke haben, wie die entsprechenden Drüsen auf der anderen Seite. Ihre Kapsel ist gespannt und stellenweise mit Blutpunkten versehen. Ihre Schnittfläche erscheint markig, weiss, lässt reichlichen Saft abstreifen, der unter dem Mikroskop sich als aus zahlreichen, runden, lymphatischen Zellen bestehend erweist. Diese Zellen haben verschiedene Grösse, während die grössten einen Durchmesser von 0,01 bis 0,0125 Mm. besitzen, sind die kleinen bloss 0,0037 bis 0,0062 bis 0,0087 Mm. gross. Diese kleinen Zellen enthalten im Innern keinen Kern, sondern sie sind nur ein wenig granulirt; die grösseren und namentlich die grössten besitzen einen grossen runden Kern, welcher ganz dieselbe Form und Gestalt hat, wie die zuletzt erwähnten Zellen. Nicht selten



bemerkt man ohne Anwendung von Säuren, bei einem Zusatz von Natr. phosphor. off. (5 pCt.) noch einen deutlichen Kernkörper innerhalb des Kernes. Verfettete Zellen sind in den Lymphdrüsen nicht vorhanden. An der Stelle, wo der Krebs-saft unter die Haut eingespritzt worden war, findet man unter der Haut einen durch gefässreiches, ziemlich derbes Bindegewebe abgekapselten Heerd von etwa Erbsengrösse, welcher im Innern eine breiige, gelbe, etwas trockene Masse enthält, in welcher das Mikroskop nichts, als geschrumpfte kleine unregelmässige Kerne in grosser Zahl, so wie einzelne zu Alveolen zusammengelagerte Bindegewebsfasern zeigt. Weder verfettete Zellen, noch freie Fetttropfen, noch Körnchen-kugeln.

#### Dreiunddreissigstes Experiment.

Einem weissen Kaninchen wird am 25. August 1866 Krebs-saft unter die Nackenhaut rechts von der Mittellinie eingespritzt. Wenig Luft drang mit unter die Haut. Der Krebs-saft stammte aus den Retroperitonealdrüsen einer an Carcinoma uteri et vesicae gestorbenen Frau. Der durch kräftiges Abstreifen der Schnittfläche erhaltene Saft ist weiss, rahmartig und besteht mikroskopisch aus sehr verschieden grossen und verschieden geformten Zellen, meist mit einem runden oder ovalen Kern versehen. Nicht selten enthalten sehr grosse Zellen mehrfache Kerne. Sie enthalten mässig zahlreiche, meist freie Fetttropfen. An der Injectionsstelle entstand ein grosser Abscess, der sich lange hinzog; das Thier, das mit einem anderen rüdigem zusammen in einem Stalle war, wurde erst über Schnauze und Kopf, später auch im Nacken rüdig, war aber dabei munter und gesund. Am 21. December wird es durch einen Schlag aufs Genick getödtet. Die Lunge war völlig normal, ohne irgend eine Veränderung, ohne Knoten. Ebenso ergab die mikroskopische Untersuchung in derselben nichts Abnormes. Sonst waren alle Organe gesund.

#### Vierunddreissigstes Experiment.

Am 22. Januar 1867 wird einem schwarzen Kaninchen Saft von einer an Carcinom des Magens, der Leber und Miliarcarcinom des Peritoneums verstorbenen Kranken unter die Haut des Nackens eingepflegt. Am 30. Januar wird das Thier todt gefunden. An der Impfstelle findet sich ein Abscess, der noch einzelne, festere Stückchen ausser dem dicklichen, puriformen Inhalt enthält. Von dieser Impfstelle hat eine Senkung des Abscesses mit Unterminirung der oberflächlichen Muskeln nach links von der Wirbelsäule bis gegen den letzten Brustwirbel hin stattgefunden, die sich auf die Rückenseite erstreckt. In der Umgebung ist starke entzündliche Infiltration des Unterhautbindegewebes vorhanden, das besonders auf der Bauchfläche Röthung und ödematöse Schwellung zeigt. Die Lungen fanden sich blass, lufthaltig, hie und da zeigten sie in sämtlichen Lappen stärker marmorirte und injicirte Linsengrosse Stellen; sie sind ausserdem etwas ödematös. Im rechten Ventrikel und Vorhof reichliche Mengen geronnenen Blutes, der linke Ventrikel leer, Vorhof Gerinnsel enthaltend. Leber gross, an der unteren Seite weiss verfärbte grosse Abschnitte. Nieren ebenso hell verfärbt. Das Thier war gravid; in dem einen Uterushorn 2, im anderen 4 Embryonen.

## Fünf Experimente über Einspritzung von Kohlenpulver in die Jugularvenen.

### Fünfunddreissigstes und sechsunddreissigstes Experiment.

Einer von uns spritzt am 4. November 1850 4 Grammes fein zerriebener vegetabilischer Kohle mit destillirtem Wasser gemischt, in die Jugularis eines kräftigen Hundes ein. Alle Vorsichtsmassregeln werden angewendet, um Eintritt der Luft in die Venen zu verhüten und dennoch war die sehr langsam und vorsichtig gemachte Injection kaum beendet, als das Thier plötzlich einen Schrei aussties und starb.

Unmittelbar darauf wird ein zweiter Hund genommen. Mit der grössten Vorsicht werden 3 Grammes mit destillirtem Wasser gemischter Kohle eingespritzt, und dennoch stirbt das Thier sofort.

Bei der sofort vorgenommenen Leichenöffnung beider Hunde constatire ich vor Allem die Abwesenheit von Luft in den Venen und im rechten Ventrikel; dieser enthält sogar keine Kohle mehr. Die Theilchen der Kohle selbst, genau gemessen, schwankend zwischen 0,01 Mm. und 0,02 Mm.; nur wenige sind grösser. Die Kohle war bis in die feinsten Verzweigungen der Lungenarterie eingedrungen, freilich ungleichmässig in beiden Lungen und selbst in den gleichen Theilen derselben Lunge. An vielen Stellen aber bildet die Injection schöne und elegante Netze, besonders bei schwacher mikroskopischer Vergrösserung. Die kleinsten, angefüllten Gefässe hatten 0,01 Mm. Durchmesser. Leider haben wir vernachlässigt, zu sehen, ob über die Lungen hinaus Kohle in die Gefässe eingedrungen war. Sonst keine Veränderung. Der Tod war wahrscheinlich durch plötzlichen Stillstand des Athmens und dadurch bedingten des Herzens eingetreten.

### Siebenunddreissigstes Experiment.

Am 5. November 1850 wird einem mittelgrossen, kräftigen, vorher ganz gesunden Hunde 1 Gramm feiner, vegetabilischer Kohle mit destillirtem Wasser vermischt, in die Jugularvene eingespritzt. In den nächsten Tagen nach der Operation scheint das Thier sehr krank. Es ist traurig, schwach, liegt immer an der gleichen Stelle, frisst nicht und hat eine sehr beschleunigte, keuchende Respiration. Nach und nach nehmen diese Erscheinungen an Intensität ab, aber der Hund magert ab und behält immer eine kurze, beschleunigte Respiration, wiewohl er sonst kräftiger und heiterer ist und Nahrung und Getränke zu sich nimmt. Vom Anfang der 4. Woche an wird das Thier wieder schwach und traurig, die Magerkeit macht rasche Fortschritte, das Athmen wird wieder im höchsten Grade beeengt und das Thier stirbt 27 Tage nach der Operation. Bei der sorgfältig gemachten Leichenöffnung finden wir alle anderen Organe gesund, nur die Lungen tief erkrankt. Diese enthalten nirgends Eiterheerde, noch besteht Pleuraerguss. Durch beide Lungen zerstreut finden sich zahlreiche, grosse, zum Theil confluirende Heerde rother Hepatisation oder entzündlichen Infiltrats, welche in ihrer Gesamtheit ziemlich  $\frac{1}{3}$  der Masse beider Lungen einnehmen. Man findet in den verschiedenen Lappen beider Lungen alle Uebergänge von mehr oberflächlichen Entzündungsheerden, zerstreut oder zum Theil confluirend, bis auf 4--5 Mm. in die Tiefe gehend, zu

anderen, welche  $\frac{1}{3}$ , ja die Hälfte und noch anderen, welche einen ganzen Lappen einnehmen. Bekanntlich haben die Hundelungen viel zahlreichere und kleinere Lappen, als die des Menschen. In der ganzen Ausdehnung der Lungen sieht man überall mit blossen Auge und besonders mit der Loupe eine Menge schwarzer Punkte, welche stellenweise auch schöne, grössere Verzweigungen bilden, aber viel ungleicher vertheilt, als bei den rasch zu Grunde gegangenen Thieren. Hier und da sind freilich noch schöne und zusammenhängende schwarze Netze sichtbar. Die entzündlich infiltrirten Stellen selbst sind braunroth, fest, compact. Die Schnittfläche scheint bei oberflächlicher Untersuchung fast glatt, indessen sieht man genauer nach, so findet man sie ganz mit sehr feinen Granulationen bedeckt, was man auch mit der Loupe viel deutlicher sieht. Sie gleichen denen, welche man beim pneumonischen Infiltrate der Menschenlunge sieht, sind aber viel kleiner. Die Consistenz ist übrigens eine ziemlich feste, compacte und trotzdem, dass wir die eine Lunge mit grösster Vorsicht auf ein Aufblaserohr befestigt hatten, war es rein unmöglich, die hepatisirten Stellen aufzublasen. In den infiltrirten Alveolen sieht man hauptsächlich eine feinkörnige, mehr fibrinöse Masse mit verhältnissmässig nur wenigen körnig infiltrirten Epithelien. Nur mässige Bronchitis, keine infiltrirten Bronchialdrüsen. Herz- und Lungenarterien normal. Nirgends Gerinnsel, selbst nicht in den kleinen Zweigen der Arteria pulmonalis. Wir haben es also hier mit einer reinen, theils lobulären, theils lobären Pneumonie in Folge von Verstopfung vieler Lungencapillaren zu thun.

#### Achtunddreissigstes Experiment.

Am 21. December 1866 wurde einem kleinen grauen Kaninchen in die rechte Vena jugularis um 1 Uhr 1 Gramm Kohlenpulver mit 3 Cubiccentimeter Wasser eingespritzt. Die Temperatur war vor dem Aufsnallen des Thieres  $39,4^{\circ}$  C. Nach der Injection wurden die Athemzüge allmählich oberflächlich; Zwerchfellathmen, weite Pupillen; Coma, Tod nach der Injection. Kein Herzschlag mehr hörbar. Nur einmal vor dem Cessiren des Athems leichte Convulsionen im ganzen Körper. Nach dem Tode war die Temperatur  $38,2^{\circ}$  C. — Die Sektion zeigte die Lungen schiefergrau, in den feinsten Arterien und zuweilen auch in den intraalveolären Gefässchen Kohlenpartikel in so grosser Zahl, dass die Lunge gewissermassen durch die Kohle injicirt worden war. Sonst keine Veränderung. In den Lebergefässen zerstreute Kohlenpartikel (im Parenchym), im Gehirn zerstreute Kohlenstückchen, an anderen Stellen werden keine beobachtet.

#### Neununddreissigstes Experiment.

Am 21. December 1866 wird einem kleinen grauen Kaninchen in die rechte Jugularis 1 Ccm. fein gepulverter, mit Wasser zerriebener Kohle (1 Gramm auf 3 Ccm. Wasser) langsam eingespritzt. Während der Operation ereignete sich nichts Bemerkenswerthes. Nach derselben um 12 Uhr 40 Min. betrug die Temperatur  $38,6^{\circ}$  C. Gleich nach der Operation Parese des rechten Vorderbeins. Bis zum 8. Januar 1867 schwankte die täglich 2mal gemessene Temperatur meist zwischen  $40,1$  und  $40,4^{\circ}$  C., stieg nur einmal, 8 Tage nach der Operation bis auf  $40,8$  und sank allmählich unter  $40,0^{\circ}$  C. bis auf  $39,3^{\circ}$  C. herab. Am

25. December wird eine Anschwellung an der Wunde beobachtet und durch Entfernen einer Naht eröffnet, worauf ein dicker, stinkender, weisser Eiter entleert wird. Respiration normal, keine Rasselgeräusche. Das Thier machte im Anfang im Mittleren 130—140 Athemzüge in der Minute, doch war die Respiration immer unregelmässig, erst gegen Anfang Januar fiel die Frequenz bis auf 90—100 in der Minute. Am 27. December war der aus der Wunde entleerte Eiter nicht mehr stinkend, aber schwarz. Er enthält viele mit zahlreichen Kohlenpartikeln gemengte Eiterzellen. Die Eiterabsonderung wurde immer geringer, doch blieb der Eiter schwarz. Die Parese des rechten Vorderbeins liess auch allmählich nach und am 8. Januar war das Thier wieder vollkommen genesen, die Wunde gut verheilt. Am 5. April 1867 wurde es durch einen Schlag in den Nacken getödtet, nachdem es seit Januar nie krankhafte Erscheinungen gezeigt. Die Obduction ergibt: das Thier ist gut genährt, die Lungen sind nirgends mit der Pleura costalis verwachsen, zeigen an ihrer Oberfläche ausser einigen kleinen, schwärzlich grau verfärbten Stellen nichts Abnormes. Sie werden sofort mit rother Leimmasse injicirt. Das Herz zeigt nichts Abnormes. Die Leber ist auffallend schwärzlich, graubraun, an der Oberfläche keine Läppchenzeichnung vorhanden, ebensowenig auf der Schnittfläche; das Organ ist nicht sehr blutreich, zeigt zerstreute, kleine, Millimetergrosse, weisse Knötchen (Cysticerken). Gallenblase strotzend voll dünnflüssiger, heller Galle. Die mikroskopische Untersuchung der Leber weist vollkommen normale Beschaffenheit der Leberzellen nach, sämtliche Zellen enthalten eine ziemlich reichliche Zahl feiner Fetttropfchen und Fettkörnchen, ohne Trübung des Zelleninhalts. Auf Zusatz von starker Essigsäuremischung tritt eine Trübung ein. Die Leberzellen erscheinen feinkörnig, Kerne darin undeutlich; sowohl zwischen den Leberläppchen, als auch im Innern derselben, namentlich an der Peripherie der letzteren finden sich zahlreiche Kohlenpartikelchen, welche im Innern der Läppchen unregelmässig zerstreut, meist zu mehreren in einer Gruppe beisammenstehen. Zwischen den Leberläppchen aber liegen die Kohlenpartikel meist in grösseren Haufen beisammen. Die Nieren sind anscheinend normal. Die mikroskopische Untersuchung zeigt die Harnkanälchen vollständig blass, ohne irgend welche körnige oder fettige Infiltration; nirgends finden sich in der Niere Kohlenpartikelchen. Die Milz ist anscheinend normal. Im Gehirn nichts Abnormes, die mikroskopische Untersuchung zeigt nirgends darin Kohlenpartikelchen. Die Schleimhaut der Nasenhöhle ist normal.

Die mit rother Leimmasse von der Arteria pulmonalis aus injicirte Lunge wurde aufgeblasen und in absolutem Alkohol erhärtet. Die makroskopische Betrachtung zeigte nur 2 ganz kleine  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. Durchmesser habende Knötchen unter der Pleura; dieselben hatten weisse Farbe und erwiesen sich bei der mikroskopischen Untersuchung als umschriebene Zelleninfiltrate in die Alveolen. Die Peripherie dieser Knötchen liess sich unvollständig injiciren, ins Centrum derselben drang nur sehr wenig Masse ein. Das Infiltrat in den Alveolen besteht an der Peripherie der Knötchen aus kleinen runden oder ovalen mit deutlichen Kernen versehenen Zellen, die meist blass, farblos sind, ausnahmsweise ein oder mehrere schwarze, rundliche Pigmentkörner enthalten. Nicht selten findet man im Innern der Alveole unregelmässige, schwarze Partikel (Kohlensplitter). In der Mitte der

Knötchen ist ein gleichmässiges, zellenreiches Gewebe vorhanden, in welchem die Alveolen nur schwer andeutungsweise erkannt werden können. Auch hier finden sich mitunter einzelne kleine Kohlenpartikel. Das übrige Lungengewebe zeigt die Alveolen in völlig normalem Verhalten, mitunter liegen Kohlenpartikel darin. Die Blutgefässe enthalten nur ausnahmsweise zwischen ihrer Wand und der Injections-masse Kohlenstückchen. Die meiste Kohle liegt um die Gefässe herum in der Adventitia. Die Bronchien lassen überall ihre epitheliale Auskleidung erkennen.

#### Einspritzung von Quecksilber in die Jugularvenen und in die Bronchien. (Sechs Experimente.)

##### Vierzigstes Experiment.

Am 5. Mai 1850 hatte einer von uns der anatomischen Gesellschaft in Paris die Lungen eines Hundes vorgelegt, welchem 8 Grammes regulinisches Quecksilber in die Lungen eingespritzt waren. Diese Menge war verhältnissmässig gross, da der Hund klein war. Während der ersten 2 Tage schien er sich ziemlich wohl zu befinden, dann verweigerte er die Nahrung, wurde schwach und kurzathmig und starb am 8. Tage. Leichenöffnung: In beiden Lungen, besonders an der Oberfläche, aber auch im Innern, findet sich eine enorme Menge kleiner gelber, Hirsekorngrosser Knoten, in deren Centrum sich auf dem Durchschnitt ein sehr kleines Quecksilberkügelchen zeigt. Die compact bei einander liegenden Zellen des Knötchens haben alle Charaktere der Eiterzellen. Ganz ähnliche kleine Miliarknoten finden sich an der Oberfläche des Herzens unter dem Epicardium.

##### Einundvierzigstes Experiment.

Am 21. December wird einem Kaninchen 1 Gramm Quecksilber in die Jugularis eingespritzt, das Thier wird aber so unruhig, dass ein grosser Theil der Injections-masse nicht in die Vene kommt und wieder aus der Operationswunde nach aussen abfliesst. Es wurde desshalb zu einem späteren Experiment mit Melanose benutzt. Dennoch aber fanden sich, wie wir weiter unten sehen werden, Quecksilberkügelchen in kleinen Zweigen der Lungenarterie und zwar merkwürdigerweise ohne merkliche anatomische Störungen. Diess ist der Grund, weshalb wir überhaupt diess Experiment hier aufführen.

Am 7. Januar wurden dem Thier in die Jugularis sinistra  $\frac{2}{5}$  Ccm. Saft von melanotischen Geschwülsten eingespritzt. Der Saft wurde so hergestellt, dass man die zerschnittenen, schwarzen Geschwülste mit Glaspulver und etwas Chlornatriumlösung (von 1 pCt.) verrieb, um das Glaspulver zu entfernen, 12 Stunden stehen liess, decantirte und durch Leinwand filtrirte. Vor der Injection, wenige Minuten nach dem Aufspannen (5 Uhr 25 Min. Abends) war die Temperatur 38,8° C. Während der Injection bekommt das Thier allgemeine Convulsionen (kein Lufttritt), und es muss die Operation unterbrochen werden. 5 Uhr 55 Min. Temp. 37,2 (das Thier ist noch aufgespannt). 7 Uhr 3 Min.: Temp. 39,3° C., R. 96, sehr unregelmässig. — 8. Januar 5 Uhr 33 Min., T. 41,0° C., R. 120. — 9. Januar, 12 Uhr 20 Min., Temp. 41,05, R. 112, keine Rhonchi, doch scharfe Respiration. 5 Uhr 10 Min., Temp. 41,6° C., R. 132. — 10. Januar Morgens wird das Thier todt ge-

funden. — Section: Wundränder am Halse nicht verklebt, in der Umgebung der Wunde, besonders nach unten eine Infiltration des Unterhautzellgewebes, die sich bis zur unteren Apertur des Brustkorbes erstreckt, und nach rechts bis zum Oberschenkel, nach links kaum über die Mittellinie des Körpers hinausgeht. Die Infiltration ist derb, gelb, erstreckt sich auch noch in einen Theil der Muskulatur hinein. Keine ödematöse Infiltration der Umgebung. Die andre Wunde am Halse, die von einem Schorf bedeckt war, ist noch nicht vereinigt, unter ihr findet man einen Haseinussgrossen Entzündungsheerd, der in seinem Innern gelben, dicklichen Eiter enthält. Die Umgebung der Wunde am rechten Oberschenkel ist wenig entzündet, jedoch die Ränder auch noch nicht verklebt; geringe Infiltration in der Umgebung. Lungen hellroth; einzelne bräunliche Stellen unter der Pleura; sonst normal. Herz sehr blutreich, Blut festgeronnen. Leber dunkelbraun, anscheinend normal. Nieren mit sehr dunkler Cortical-, heller Medullarsubstanz. Milz blass, nicht vergrößert. Magenschleimhaut blass; er enthält wenig Ingesta, im Darm feste Fäcalstoffe. Die Leberzellen zeigen äusserst feine Fettkörnchen, keine diffuse Trübung, deutliche Kerne. Nierenepithel blass, normal. — In den feinen Aesten der Lungenarterie liegen zahlreiche Quecksilberkugeln von (bis)  $\frac{1}{2}$  Mm. Durchmesser. Das Gewebe in der Umgebung normal lufthaltig; in dem Saft, der sich aus demselben auspressen und abstreifen lässt, keine Eiter-, nur Blutzellen. Keine Gerinnsel in den Arterien. Einzelne blutreichere Lungenabschnitte zeigen sich frei von pneumonischem Infiltrat. Von der Melanose ist nichts aufzufinden. Die mikroskopische Untersuchung der in Alkohol erhärteten Lunge ergab durchaus nichts Abnormes.

#### Zweiundvierzigstes Experiment.

Einem kleinen, grauen Kaninchen werden am 22. December 1866 nach vorheriger Unterbindung der rechten Vena jugularis in die linke  $1\frac{1}{2}$  Grammes Quecksilber injicirt. Nach beendigter Operation um  $12\frac{1}{4}$  Uhr zeigt das Thier eine Temperatur von  $35^{\circ}$  C. — 3 Uhr 30 Min., Temp.  $36,8^{\circ}$  C., R. 96, mühsam, keuchend. 7 Uhr. 25 Min., Temp.  $35,9^{\circ}$  C., R. 92. — 23. December, die linke Pfote ist gelähmt, der eine Wundlappen schlecht aussehend; beim Auscultiren sind Rasseleräusche in den Lungen hörbar. Trachealrasseln, mühsames Athmen. Die Temperatur ist Morgens 9 Uhr 50 Min.  $34,4^{\circ}$  C., Mittags  $4\frac{3}{4}$  Uhr  $33,0^{\circ}$  C., R. 80. Das Athmen ist weniger mühsam, weniger Trachealrasseln. Beim Herausziehen des Thermometers aus dem Anus klebte ein Stückchen Quecksilber von der Grösse eines Sandkorns ausser dünnen Fäcalmaterien an demselben (Beobachtung des Herrn Cand. med. Alter). Um 5 Uhr 25 Min. war die Temperatur  $31,8^{\circ}$  C., und sank bis  $6\frac{3}{4}$  Uhr auf  $30,3^{\circ}$  C. Die Respiration schwankte zwischen 80 und 88. Am 24. December wird das Thier todt gefunden. Blut fliesset aus dem Maule und linken Nasenloch. Section: Starre vorhanden; das subcutane Bindegewebe der linken Seite des Halses und Kopfes stark blutig, serös durchtränkt. Die Vena jugularis externa sinistra ist am peripherischen Ende verstopft, die rechte nicht, die nur lose Blutcoagula enthält. Auch in der Pleura sinistra blutig-seröser Erguss in geringer Menge. Das Herz ist ausgedehnt, schlaff, im linken Vorhof

und Ventrikel sehr derbe, dunkle Blutgerinnsel. Klappen etc. unverändert. Auch der rechte Vorhof enthält zahlreiche derbe, dunkle Gerinnsel; im rechten Ventrikel eine reichliche Menge Quecksilberkugeln, die zum Theil in die erwähnten dunklen, frischen Coagula eingebettet sind, zum Theil frei liegen, zum Theil auch der Herzgegend dicht aufliegen, und von einem blasseröthlichen, dünnen, zerbrüchlichen Faserstoffhäutchen überzogen sind. Im Conus arteriosus dexter nichts Abnormes. In der Spitze des rechten Ventrikels zahlreiche Quecksilberkugeln, zum Theil frei, zum grössten Theil aber ebenfalls umgeben und mit einander verbunden durch blasseröthe, brüchige Membranen (Fibrin). Die Herzmuskelwand ohne weitere Veränderung. Die Lungen sind besonders nach hinten und unten sehr blutreich, doch auch in den oberen, vorderen Partien blutreicher, als gewöhnlich. An zahlreichen Stellen sieht man durch die Pleura kleine Quecksilberkugeln theils isolirt, theils in kleinen Reihen neben einander geordnet, selten sich verästelnde Stämmchen darstellend. In den feineren Aesten der Pulmonalarterie überall zahlreiche kleine und grössere Quecksilberkugeln, die durch meist farblose, mitunter auch dunkelrothe Thromben mit einander verbunden sind und mit jenen das Lumen des Gefässes ausfüllen. Das Parenchym der Lungen ist sehr stark serös durchtränkt, ödematös, grösstentheils luftleer, aufblasbar. Bronchialschleimhaut blutreich, mit wässrigem Serum bedeckt. Leber zeigt sehr reichliche durch Psorospermien ausgedehnte Gallengänge. Das dazwischen liegende Lebergewebe zeigt sehr deutliche Läppchenzeichnung. Die Leberzellen der Peripherie enthalten eine geringe Menge von Fetttröpfchen, zeigen aber, wie die übrigen, bei der Behandlung mit Essigsäuremischung (von 1 pCt.) deutliche Kerne und ganz blassen Inhalt. Die mikroskopische Untersuchung der das Quecksilber im Herzen umschliessenden Membranen stellt eine homogene, sehr feinkörnige Grundsubstanz, in der blasse, 2—3 Kernkörperchen enthaltende, rundliche Kerne liegen, die kaum die Grösse eines rothen Blutkörperchens erlangen, dar.

#### Dreiundvierzigstes Experiment.

Einem jungen Hunde werden am 19. November 1866 3 Ccm. zerriebener Sarkommasse unter die Haut des Nackens gespritzt. Am nächsten Tage ist das Thier traurig, niedergeschlagen, hat indessen Appetit und etwas Durst. Es läuft wenig umher, liegt meist in seiner Ecke. An der Stelle im Nacken hat sich ein schmerzhafter, halbhühnereigrosser Abscess gebildet. Am 21. November ist dieser Abscess geöffnet, spontan oder durch die Bemühungen des Thieres, das fortwährend nach der Stelle hin leckte. Am 23. ist das Thier wohl, läuft munter umher; der Abscess eitert und ist schmerzhaft. Am 28. sind fast alle Haare in der Umgebung des Abscesses weggerissen, der Abscess ist bis auf eine kleine 2 □ Cm. grosse Excoriation der Haut geschlossen, und die Umgebung weder infiltrirt, noch auf Druck schmerzhaft. Am 22. December werden dem wieder ganz gesunden, kräftigen und gut genährten Hunde 4 Grammes Quecksilber in die Vena saphena externa eingespritzt. Bis zu Anfang Januar schwankte die Temperatur im Rectum des Thieres, die täglich 2mal gemessen wurde, zwischen 39,1 und 40,0° C. Der Hund befand sich dabei anscheinend wohl. Am 28. December wurden die Nähte entfernt, worauf die Wundränder auseinander-

weichen. Es trat Eiterung ein und das Thier litt in den nächsten Tagen an starker Diarrhoe. Da die Wunde am Bein aber bald verheilte, das Thier anscheinend ganz gesund war, so wurden ihm am 12. Januar 1867 2,4 Grammes Quecksilber in die linke Vena jugularis gespritzt. In den nächsten Tagen nach der Operation wurde keine Erhöhung der Temperatur beobachtet. Die Wunde sah schlecht aus, und der Hund litt an heftiger Diarrhoe. Er musste darauf in einem Stall ins Freie gebracht werden, wo er nicht mehr so genau beobachtet werden konnte. Doch schien er bei wiederholter Besichtigung ganz gesund zu sein. Am Morgen des 28. Februar wurde er todt im Stalle vorgefunden. In den letzten 3—4 Tagen hatte er nicht mehr gefressen, blieb auf einer und derselben Stelle im Stalle liegen und regte sich nicht, wenn er gerufen wurde.

Section. Die Leiche ist etwas abgemagert, doch überall noch Panniculus adiposus vorhanden, auch das Herz ist, wie das Mesenterium, nicht fettfrei. Die Wunde am Halse und die am Unterschenkel sind völlig vernarbt. Die Vena saphena zeigt oberhalb der unterbundenen Stelle, die nicht mehr gefunden werden kann, normale Beschaffenheit und keine Faserstoffgerinnungen im Innern. Ebenso die Vena jugularis. Nur unterhalb der beiden Glandulae submaxillares findet man auf jeder Seite des Halses je eine Haselnussgrosse, geschwellte, weisslich infiltrirte Lymphdrüse, ohne eitrige Erweichung oder käsige Umwandlung. Die Lungen sind der Brustwand und dem Diaphragma nirgends adhären, sind gut retrahirt, blass, überall lufthaltig und nur der rechte mittlere und linke obere Lappen zeigen je eine lange Adhärenz mit dem Pericardium. In diesen feinen Adhärenzsträngen finden sich mehrere kleine kaum Stecknadelkopfgrosse Knötchen, welche den miliaren Granulationen sehr ähnlich sehen und kein Quecksilber im Innern enthalten. Diese beiden Lappen sind blutreicher, als die unteren, sie zeigen an den Stellen, wo die erwähnten Adhärenzen sich ansetzen, einige bindegewebige Verdickungen der Pleura, sowie einige durch die Pleura durchschimmernde, weissliche Stellen, die, eingeschnitten, sich als Quecksilberkügelchen erweisen, welche von einem etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. dicken, weissen, entzündlichen Hofe umgeben sind. — In der Lunge finden sich noch sehr zahlreiche, solche weisse Knötchen zerstreut, sowohl nahe der Oberfläche, als auch im Innern des Parenchyms; sie alle enthalten Quecksilber und bestehen aus derselben weisslichen Masse. In den Lungenpartien, wo zahlreichere solcher Quecksilberkügelchen in den Gefässen sitzen (die mitunter auch fast gar keine Entzündung in der Umgebung hervorgerufen haben), ist das Parenchym in etwa 4—5 Mm. Ausdehnung collabirt, luftleer, ödematös, jedoch anscheinend ohne Infiltrat. Das Herz ist normal gross, enthält geronnenes Blut. Seine Muskulatur ist namentlich im rechten Ventrikel auffallend blass. Die mikroskopische Untersuchung ergibt keine Verfettung oder körnigé Infiltration der blassen sehr deutliche Querstreifung zeigenden Muskelfasern. Die Leber ist umfangreich, intensiv gelbroth, stellenweise citronengelb gefärbt. Die Oberfläche ist glatt, gespannt; die Schnittfläche ebenfalls gelb, matt glänzend, das Gewebe blutarm, das Messer zeigt starken, schmierigen fettigen Relag. Die Leberzellen sind sehr reich an Fetttröpfchen, mitunter ganz von Fett angefüllt. Die Nieren sind normal gross, etwas blass in der Corticalis. Die Epithelien der Harnkanälchen aber zeigen sich als ganz normal. Ebenso verhalten sich die Muskeln des Körpers. Milz, Magen,



Darm ohne eine Veränderung; letzterer zeigt überall gallig gefärbte Schleimbaut. Zahlreiche Bandwürmer in seinem Innern von 2—4" Länge (offenbar in ihrer Entwicklung der Zeit einer Fütterung des Thieres mit *Cysticerken* entsprechend). Blase leer.

Untersuchung der erhärteten Lunge. Die von der Arteria pulmonalis aus injicirte Lunge ist gut gefüllt. Die Quecksilberkugeln im Innern der Lunge liegen in den Gefässen und zwar meist in mittelfeinen Arterien. Zum Theil sind diese in ihren Wandungen vollkommen normal, zum Theil sind aber diese verändert, und zwar mitunter nur so, dass sie verdickt sind, indem die Adventitia namentlich durch Einlagerung zahlreicher, stellenweise durch faserige Bindegewebszüge getrennter, stellenweise dicht neben einander stehender, runder Zellen verstärkt ist. Letztere Art der Verdickung kommt namentlich da vor, wo sie einen hohen Grad erreicht hat, und von ihr aus erstrecken sich vielfach Infiltrate längs der Aeste der Arterie nach der Peripherie der Lunge hin, sowie in das Parenchym, das um sie herum liegt. Die Alveolen sind hier, namentlich wo die Knoten, in denen das Quecksilber liegt, nahe der Pleura pulmonalis stehen, vielfach comprimirt, ihre Gefässe indessen immer mehr oder weniger vollständig mit Injectionsmasse gefüllt. Ein Infiltrat im Innern der Alveolen, abgesehen von einigen, meist unregelmässigen, eckigen, geschrumpften Zellen, ist nicht vorhanden. An Stellen, wo die Infiltrate um die Gefässe sehr ausgedehnt sind, wird ein Zerfall des Granulationsgewebes um die Gefässe herum wahrgenommen: beginnende Abscedirungen. In der Umgebung letzterer werden vielfache injicirte, dem Lungenparenchym fremde, grobmaschige Gefässnetze beobachtet, die offenbar durch die Entzündung neu gebildet worden sind. An der Stelle, wo die Lunge mit der Pleura fest verwachsen ist, findet sich die letztere ungemein stark verdickt, führt eine grosse Menge Gefässe und geht allmählich in Granulationsgewebe über, welches Quecksilberkugeln umgibt, die hier in dem untersten Theile des Lungenlappens sitzen. Hier namentlich ist diess Granulationsgewebe colossal gefässreich; auch lassen sich hier, wie an anderen Stellen grosse (collaterale) Blutgefässe nachweisen.

Es handelt sich also hier weniger um alveolare Infiltrate, als um von der Adventitia ausgehende, entzündliche, dem Granulationsgewebe ähnliche Knoten mit diffuser, ausstrahlender, interstitieller, nicht alveolarer Lungenentzündung. Auch die Knötchen der Adhärenzstränge und Fäden bestehen aus kleinen, rundlichen, kernhaltigen Zellen.

#### Vierundvierzigstes Experiment.

Einem grossen Kaninchen werden am 18. Januar 1867 1,6 Grammes regulinischen Quecksilbers in die linke Jugularvene injicirt. Die Temperatur schwankte bis Anfang Februar zwischen 39,2 und 39,8° C., und stieg nur am Abend des Tages der Operation bis auf 40,4° C. Die Respirationsfrequenz schwankte zwischen 104 und 144. Gleich nach der Operation war das linke Vorderbein gelähmt, das erst am 24. Januar wieder brauchbar wurde. Am 16. März wird das Thier todt im Stalle gefunden.

Section. Die Lungen sind durch sehr zahlreiche bindegewebige Verwachsungen mit der Pleura costalis verbunden. Aorta thoracica descendens und Speise-

röhre ohne Veränderungen. Die Schleimhaut der Trachea reichlich mit Schleim bedeckt. Die Lungen zeigen beiderseits zahlreiche, weisse, umschriebene Knötchen, an ihrer Oberfläche vereinzelte unter der Pleura liegende Quecksilberkügelchen. Auf dem Durchschnitte findet man im Innern jener kleinen weissen Knötchen vielfach Kügelchen von reinem, regulinischem Quecksilber; die Knötchen selbst bestehen aus einem derben, weissen Gewebe, sind nirgends erweicht und zeigen sich als verdickte Gefässe, in deren Innerm Quecksilberkügelchen liegen. Die linke Lunge ist in ihrem unteren Lappen in einen haselnussgrossen, mit dicklicher, eitriger Substanz gefüllten Hohlraum eingebettet, vollständig comprimirt und von einer dicken Schwarte umgeben, welche zahlreiche Ausbuchtungen besitzt. Aus dem Bronchus gelangt man, indem dieser sich allmählich erweitert, in den beschriebenen Hohlraum hinein, dessen Wandungen allmählich in den Bronchus übergehen. Diese Wandungen des Hohlraums haben eine balkenförmige Auskleidung und sind vielfach mit Gefässen durchzogen. Ausserdem liegt in dem Hohlraum anscheinend frei (wahrscheinlich beim Aufschneiden des Hohlraums von der übrigen Lunge abgetrennt) ein Lungenlappen, welcher offenbar als der untere aufgefasst werden muss, der vollständig comprimirt ist, luftleer erscheint, und auf der Schnittfläche ein gleichmässiges, etwas körniges Aussehen hat. In einem anderen, dem untersten benachbarten Lappen ist das Gewebe ebenfalls luftleer; im unteren Abschnitte desselben finden sich vielfach communicirende, mit balkigen, ausgebuchteten Wandungen versehene, bronchiectatische Hohlräume, in denen Quecksilber nicht aufgefunden wurde, während in den oberen Lappen, wo keine Erweiterung der Bronchien vorhanden ist, sich wieder zahlreiche, kleine, Quecksilber enthaltende, weisse, Stecknadelkopfgrosse Knötchen finden. Die mikroskopische Untersuchung der dicken, eiterähnlichen Materie in dem beschriebenen Hohlraume ergibt zahlreiche, unregelmässige, geschrumpfte, runde Körperchen ohne deutlichen Kern, doch in manchen trifft man auch noch solche und ausserdem noch einzelne, glänzende Fettkörnchen, namentlich in den grösseren, weniger geschrumpften Zellen. Verdünnte Essigsäure ändert die erwähnten Körperchen wenig. Ausser ihnen trifft man noch grosse, ovale, selten mehr polygonale, dicht mit Körnchen und Fetttropfchen erfüllte Zellen an, in denen zuweilen ein Kern wahrgenommen werden kann. Die grösseren Zellen sind 0,02 bis 0,04 Mm. lang, und 0,015 bis 0,0175 Mm. breit, die kleineren dagegen haben im Mittlern einen Durchmesser von 0,0062 bis 0,0087 Mm.

Untersuchung der erhärteten Lunge: Die Quecksilber enthaltenden Gefässe sind ausgedehnt, in ihren Wandungen verdickt; namentlich ist die Adventitia von sehr zahlreichen, kleinen, runden Zellen durchsetzt, so dass ihr Durchmesser das Drei- bis Vierfache des Normalen beträgt. Diese Wucherung findet rings um das Gefäss herum in gleichem Maasse statt und setzt sich nach dem Lungengewebe scharf ab. Die an dasselbe grenzenden Alveolen sind lufthaltig und gesund. Im Innern der Gefässe liegen an Stellen, wo kein Quecksilber vorhanden ist, oder wo dieses das Lumen des Gefässes nicht vollständig ausfüllte, bald feinkörnige, amorphe Massen, bald ein aus kleinen, runden Zellen bestehendes, häufig gelbe Pigmentkörnchen und Pigmentmoleküle enthaltendes Gewebe. Rundliche und ovale, epitheliale Zellen trifft man ab und zu in den Lungenalveolen; doch finden sie sich nur vereinzelt, niemals die ganzen Alveolen ausfüllend; immer sind sie pigmentfrei.

## Fünfundvierzigstes Experiment.

Ein grosses graues Kaninchen, dem am 28. Januar 1867 Quecksilber in die Trachea eingespritzt worden ist, wird am 5. April getödtet. Das Thier ist sehr gut genährt. Die Lungen sind beiderseits sehr gut retrahirt, nur der rechte obere Lappen ist an seinem unteren Ende mit der Pleura costalis durch einige leichte, bindegewebige Adhäsionen verwachsen. Die ganze Lungenoberfläche zeigt durchaus nichts Abnormes bis auf den erwähnten Lappen, der an seinem hinteren und oberen Rande eine Gruppe aus drei Stecknadelknopfgrossen, höckerigen, derben, weissen Knötchen zeigt, welche nur wenig über die Oberfläche der Lungen hervorragen. Drei ähnliche, Stecknadelknopf- bis Leinsamengrosse Knötchen finden sich am oberen Rande, etwa in der Mitte desselben. Diese Knötchen sitzen auf der Pleura pulmonalis mit breitem Stiele auf, sind an der Oberfläche gelappt und von weisser Farbe. Zahlreiche solche Knötchen finden sich am unteren Ende des besagten Lappens. Letzteres ist gewissermaassen in eine aus fibrösen, polypösen, kleinen, höchstens Leinsamengrossen, an der Oberfläche lappigen, maulbeerförmigen Knötchen bestehende Substanz umgewandelt. Bei der übrigen Section findet sich am Herzen nichts Abnormes. Die Leber ist umfangreich, blassbraun; die Leberzellen sind blass und enthalten sehr zahlreiche, feine Fettkörnchen. Kerne deutlich, namentlich nach Zusatz von Moleschott's verdünnter Essigsäuremischung. Nieren, Milz etc. normal. Im Gehirn nichts Abnormes. Nasenschleimhaut normal.

Die Untersuchung der mit rother Leimmasse injicirten und erhärteten Lunge ergibt in Beziehung auf den eigenthümlich gestalteten Lungenlappen, dass eine die Quecksilberkugeln umschliessende, zellenreiche, faserige Bindestanz besteht; die Fasern umgeben das Quecksilber, und zwischen dem inneren, freien Saume dieses Gewebes, der keinen Epithelialüberzug erkennen lässt, und dem Quecksilber selbst liegt noch eine puriforme, erweichte, zähe Materie. Nach aussen wird die Bindegewebkapsel durch die Pleura pulmonalis einerseits, und andererseits durch lufthaltiges Lungengewebe (d. h. Alveolen, die völlig normal injicirt sind, die abgesehen von einer regelmässigen Auskleidung durch grosse, ovale, kernhaltige Epithelzellen leer sind und durchaus kein eitriges Infiltrat besitzen), oder durch ähnliche Knoten, in deren Innern Quecksilber enthalten ist, begrenzt. Zwischen 2 solchen Knoten verläuft ein leerer, mit Cylinderepithel regelmässig ausgekleideter Gang (Bronchus). Im Innern des Lungenlappens findet sich ein mit verdickten (durch zahlreiche, runde Zellen infiltrirten) Wandungen versehener, theils Quecksilber, theils purulente Materie enthaltender Bronchus. An jenen Stellen, wo kein Quecksilber liegt, ist er noch mit einem flachen, gekernten Cylinderepithel ausgekleidet; an dieser ist letzteres nicht mehr deutlich vorhanden. Die Zelleninfiltration beschränkt sich nicht auf den Bronchus allein, sondern erstreckt sich auch auf einen diesen begleitenden Ast der Arteria pulmonalis, dessen innere Häute indessen unverändert scheinen. In den unteren Abschnitten der Lunge, wo das lufthaltige Gewebe fast oder ganz geschwunden ist, sind die Bronchien von der nämlichen Beschaffenheit; an einem sieht man sehr deutlich die Bronchialdrüsen, die ein ganz regelmässig angeordnetes Epithelium besitzen, das nur mitunter einzelne Pigmentkörnchen eingelagert zeigt und sonst unverändert ist. Die Alveolen sind hier leer, nirgends mit Zellen oder Epithelien versehen.