



Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät zu Königsberg i. Pr.

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und nebst den beigegeführten Thesen

öffentlich verteidigt

am Mittwoch, den 30. März 1892, 10 Uhr vormittags

von

Eugen Riess,

prakt. Arzt.

Opponenten:

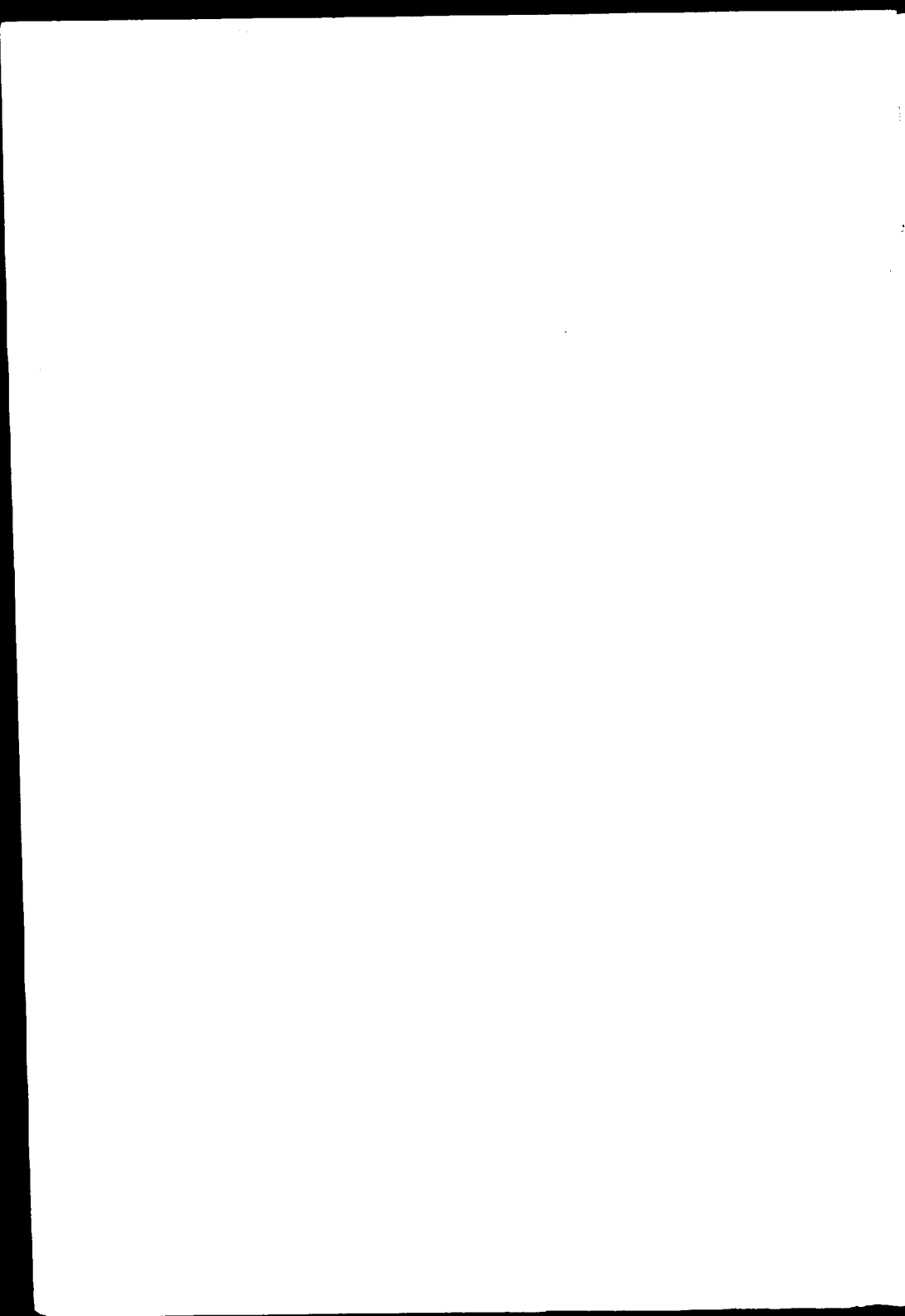
Herr Ludwig Pick, prakt. Arzt.

Herr Max Eimler, cand. med.

Königsberg i. Pr.

Druck von M. Liedtke, Bergplatz 7.

1892.



Seinen teuren Eltern

gewidmet

vom

Verfasser.



Die lokale Therapie bei Erkrankungen der Lunge hat gegenüber der oft langwierigen und in manchen Zuständen erfolglosen Behandlung mit innern Arzneimitteln viel Verlockendes, zumal die Lunge wie kaum ein anderes inneres Organ für die Aufnahme von direkt zugeführten Stoffen geeignet erscheint. Doch bleiben die Erfolge bei der direkten Behandlung der Lunge hinter den Erwartungen zurück. Dies mag der Grund sein, dass die früher vielfach angewandten Inhalationen mehr und mehr in Vergessenheit geraten. Einige Schuld an dem Ausbleiben des therapeutischen Erfolges mag wohl darin liegen, dass in der Praxis vielleicht zu wenig unterschieden wird zwischen der Inhalation durch Wasserdampf zerstäubter und flüchtiger Medikamente. Die letztere, z. B. die Inhalation von Terpentin, zeigt allerdings Vorteile genug, insofern man mit ihr eitrige, namentlich putride Prozesse in den Lungen mildern, selbst heilen kann. Der Effekt ist jedoch immer nur gering und die Ursache ist wohl darin zu suchen, dass es sehr schwer gelingt, das abgesonderte Sekret schnell genug zu entfernen, weil es den erkrankten Lungen an der

genügenden Spannkraft mangelt. Daher weist auch die der Inhalation von Desinfizientien am nächsten stehende Lokaltherapie, so die mechanische Behandlung der Magen- und Darmkrankheiten, viel glänzendere Erfolge auf, weil hier das Sekret viel leichter fortgespült werden kann.

Ist sonach der wohlthätige Einfluss von Einatmungen flüchtiger Substanzen bei Lungenkrankheiten kaum zu bestreiten, so gilt dies unzweifelhaft für die Frage nach dem therapeutischen Effekt von Inhalation zerstäubter Massen. Mancherlei Erfahrungen¹⁾ älteren Datums schienen ihrer Anwendung das Wort zu reden, und noch später hat Schüller²⁾ geradezu glänzende Resultate ihr zugesprochen.

Schüller gelang es nämlich, tuberkulöse Prozesse in den Lungen von Kaninchen durch Einatmungen von zerstäubtem Kreosot und benzoesaurem Natrium vollständig zur Heilung zu bringen. Am Menschen hat man freilich ähnliche Resultate nie zu erreichen vermocht. Es lag daher die Frage nahe, woher es komme, dass diese gegen Tuberkulose an sich, wie es scheint, wirksamen Substanzen ihre Heilkraft bei Erkrankungen der Lunge vermissen lassen. Von diesem Gesichtspunkte aus hat Korn³⁾ im Jahre 1886 experimentelle

¹⁾ Dr. L. Waldenburg. Die Inhalationen der zerstäubten Flüssigkeiten sowie der Dämpfe und Gase in ihrer Wirkung auf die Krankheiten der Atmungsorgane. Berlin 1864.

²⁾ Über therapeutische Versuche bei mit tuberkulösen, skrophulösen, septischen Massen infizierten Tieren. Archiv für exper. Pathol. u. Pharmak. XI. Bd. Heft 1 u. 2. 1879.

³⁾ E. Korn. Experimentelle Untersuchungen über Kohlenstaubinhalationen bei lungenkranken Tieren. Archiv für exper. Pathologie und Pharmakologie. XXII. Bd. 1886. E. Korn. Dissertation 1886.

Untersuchungen unternommen, die darauf gerichtet waren, den Verbleib zerstäubter Massen in artifiziell erkrankten Lungen von Tieren festzustellen. Bei normalen Lungen hatte man das Verhalten inhalierten Kohlenstaubes schon vielfach beobachtet. Namentlich sind hier zu erwähnen die Arbeiten von Schottelius, v. Ins⁴⁾ und Ruppert. Besonderes Verdienst hat sich aber Arnold erworben, der die Resultate früherer Autoren zusammenstellte und dieselben durch eigene sehr eingehende Untersuchung und Experimente vervollständigte.

Korn kam bei seinen Versuchen, bezüglich deren Einzelheiten sowie der genaueren Litteraturangaben ich auf dessen Arbeit verweise, zu folgenden Resultaten:

Von den Lungen gesunder Kaninchen wird im ganzen nur sehr wenig Kohle bis in die Alveolen aspiriert.

Reichlicher ist die Aspiration von Kohlenstaub, wenn die Tiere gezwungen sind ausgiebiger zu atmen, z. B. wenn sie durch Umschnürung des unteren Thoraxabschnittes dyspnoetisch gemacht sind.

Sehr reichlich dringt der Kohlenstaub in die gesunden Partien lungenkranker Tiere ein.

In den erkrankten Lungenabschnitten ist der Regel nach so gut wie gar keine Kohle zu finden, und zwar sowohl nicht in akutentzündlichen Reizherden, als auch nicht in chronischen Infiltraten, in tuberkulösen oder andern pathologischen Hohlräumen der Lungen.

Diese Versuche von Prof. Schreiber⁵⁾ erweitert

⁴⁾ v. Ins. Arch. für exper. Pathol. u. Therapie. V. Bd.

⁵⁾ Studien und Grundzüge zur rationellen lokalen Behandlung der Krankheiten des Respirationsapparats. Zeitschrift für klinische Medizin. Bd. XIII 1887.

und verallgemeinert sind in der Litteratur nicht unwidersprochen geblieben.

In einem „kritischen Essay“ der „neuesten Vorschläge in der Inhalationstherapie bei Lungenschwindsucht“ erwähnt nämlich J. Lazarus⁶⁾-Berlin Versuche von Dr. A. Loewy, die dieser bei Herrn Prof. Zuntz ausgeführt haben soll. Nach den Angaben von Lazarus hat nun Herr Dr. A. Loewy gefunden, dass bei Inhalation freien Kohlenstaubs beträchtliche Mengen bis in die feinsten Luftwege eindringen und auf der kranken Seite — die makroskopisch derb und hyperämisch, mikroskopisch mit verbreiterten Alveolarseptis und mehr oder weniger starker Exsudation in die Alveolen sich darstellte — fast genau so viel, wie auf der gesunden Seite sich vorfindet. Die Nasenöffnung der Versuchstiere war bei diesen Versuchen verschlossen worden.

Dieses Referat von Lazarus bezieht sich nicht auf eine von A. Loewy publizierte Arbeit, wenigstens habe ich vergeblich nach derselben geforscht, sondern auf persönliche Mitteilungen des Herrn Dr. Loewy an den Referenten. Unter solchen Umständen könnte von einer Berücksichtigung desselben Abstand genommen werden, um so mehr als die von A. Loewy bei Herrn Professor Zuntz gewonnenen Resultate nicht einmal geeignet sind, die von Korn und Schreiber statuierten abzuschwächen, geschweige zu widerlegen, da die Versuchstiere des Herrn Loewy unter ganz anderen und abnormen Verhältnissen, bei Nasenverschluss, zu atmen gezwungen

⁶⁾ Deutsche medizinische Wochenschrift 1889.

waren. Es bleibt ausserdem unklar, was Herr Dr. Loewy unter „feinste Luftwege“ versteht. Sollten damit die Bronchioli gemeint sein, so würden die Mittheilungen an Lazarus die Kornschen Resultate durchaus nicht widerlegen, sondern vielmehr bestätigen. Denn vielfach ist in den Kornschen Versuchen angegeben, dass Kohlenstaub in die Bronchien eingedrungen ist.

Trotzdem erschien es wünschenswerth, die Versuche Kornus zu kontrollieren. Dies bildete nun die eine der im Nachfolgenden behandelten Aufgaben, welche mir von Herrn Professor Schreiber zur Bearbeitung gestellt wurden.

Die zweite Aufgabe bestand in der Untersuchung des Einflusses, den der Bronchialkatarrh auf die Aufnahme von inhalierten Kohlenstaub in der Lunge hat. Dieser Aufgabe lag der Gedanke zu Grunde, dass in dem Bronchialkatarrh eine Disposition für durch Inhalation von Mikroorganismen bedingte sekundäre Erkrankungen, speziell für die Tuberkulose gegeben sein könnte. Denn in dieser Beziehung wurde früher gelehrt, dass die Tuberkelbacillen auf einer bereits vorher erkrankten Schleimhaut viel leichter haften als auf einer gesunden, und man hat daher immer da, wo man einen Übergang einer nicht phthisischen Lungenerkrankung in eine phthisische beobachtete, eine sekundäre Infektion angenommen. Bollinger⁷⁾ geht sogar soweit, dass er sagt: „Es ist überhaupt unsicher, ob das Eindringen des Tuberkelbacillus nicht stets an eine bereits krankhaft ver-

⁷⁾ Bollinger. Über Entstehung und Heilbarkeit der Tuberkulose. Münchener Wochenschrift 1888, No. 29 und 30.

änderte Lunge geknüpft ist“. Freilich nehmen auch manche an, dass der Katarrh bereits die Folge der bestehenden Infektion sei, z. B. meint Strümpell⁸⁾, dass zweifellos manche Affektionen, deren Übergang in Tuberkulose man früher als häufig annahm, schon selbst tuberkulös sind. Diese Ansicht wurde auch schon vor längerer Zeit von Rühle⁹⁾ vertreten. Immerhin ist die Frage über die Beziehung des Bronchialkatarrhs zur Tuberkulose noch eine offene.

Drittens habe ich mich damit beschäftigt, festzustellen, ob in dem Katarrh nicht eine Art Selbstheilungsvorgang der Natur gelegen sei, d. h. ob durch ihn nicht inhalierte Bestandteile wieder ausgeschieden werden können. Ein Versuch, den Maria Wassilieff-Kleinmann¹⁰⁾ vor zwei Jahren mitgeteilt hat, scheint sehr dafür zu sprechen. Dieselbe prüfte die Resorption körniger Substanzen von Seiten der Darmfollikel und fand bei einem Kaninchen, dass infolge viertägiger Fütterung mit Zinnober Darmkatarrh bekam und dann noch vier Tage Tusche erhielt, keine Resorption von Farbstoff, während sonst bei gesundem Darm Carmin und Tusche in grosser Menge von den Follikeln und Peyerschen Plaques aufgenommen wurden. Der Aufnahme von

⁸⁾ Strümpell. Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten.

⁹⁾ Die Lungenschwindsucht und die akute Miliartuberkulose von Prof. H. Rühle. Ziemssens spezielle Pathologie und Therapie. Bd. V. 1874.

¹⁰⁾ Maria Wassilieff-Kleinmann. Über Resorption körniger Substanzen von Seiten der Darmfollikel. Archiv für experim. Pathologie u. Pharmakologie. Bd. XXVII. 1890.

Farbstoff bei Darmkatarrh scheint offenbar eine Ausscheidung von Seiten der Follikel entgegengewirkt zu haben. Wenn man aber eine solche Ausscheidung annimmt, so ist es wahrscheinlich, dass auch mit derselben zugleich bereits vorher aufgenommene Bestandteile herausbefördert werden.

A. Vorversuche bei gesunden Tieren.

Die Inhalation wurde in der Weise vorgenommen, dass den Kaninchen ein mit feingestossener Kohle angefüllter Beutel über den Kopf gezogen wurde, der in kurzen Intervallen geschüttelt wurde.

Versuch 1.

4. Mai 1891. Ein gesundes Kaninchen inhaliert nachmittags drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub. Am 5. Mai vormittags wird das Tier durch Chloroform getötet. Nach Unterbindung der Trachea werden die Lungen aus dem Thorax entfernt.

Bei der makroskopischen Betrachtung fällt die überaus starke und gleichmässige schiefrige Verfärbung der Lunge auf. Die lobuli erscheinen ganz grau, während die interlobulären septa mehr weiss aussehen. Im übrigen zeigt die Lunge nichts Abnormes, ausser einer mässigen Zahl von punktförmigen bis stecknadelkopfgrossen rötlichen Flecken. Auf dem Durchschnitt findet sich keine Spur von Kohlenstaub in den Bronchien. Dagegen sieht die Schnittfläche ebenso gleichmässig grau gefärbt wie die Oberfläche aus, und nur die Wände der Bronchien unterscheiden sich durch ihre weisse Farbe. Die Trachea ist frei von Kohlenstaub.

Zur mikroskopischen Untersuchung wird nur die linke Lunge verwendet. Hierbei findet sich, dass die Bronchien besonders die des Unterlappens etwas Kohle enthalten; doch sind dies alles grössere Stückchen, an denen man noch die pflanzliche Struktur erkennen kann. In der Hauptsache aber sieht man nur im interalveolären Gewebe Kohlenstaub nach der Art eines Pigments an Zellen gebunden, die dadurch ein gekörntes Aussehen bekommen haben. Die Zellen sind teils rund teils länglich und haben die Grösse von weissen Blutkörperchen, als welche sie auch aufzufassen sind (v. Ins, Arnold). Dieselben liegen im interalveolären Bindegewebe und sind gleichmässig über die ganze Lunge ausgebreitet. Keine Partie ist ganz frei geblieben. Der Unterlappen enthält am reichlichsten freie Kohle in den Bronchien und eine etwas grössere Zahl von Kohlezellen im interalveolären Gewebe.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: fast gleichmässig.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: Besonders das interalveoläre Gewebe, Bronchien fast frei.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: meist in Zellen, nur grössere Stücke frei im interalveolären Gewebe.

Versuch 2.

Den 23. Juli 1891. Ein gesundes Kaninchen inhaliert vormittags drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub. Am 24. Juli vormittags wird es durch Chloroform getötet.

Die Lunge zeigt durchweg einen grauen Schimmer und einzelne stärker pigmentierte Stellen besonders an beiden Unterlappen und am Mittellappen. Jedoch ist die Färbung nirgends so stark wie bei Versuch 1. In der Trachea und in den Bronchien bemerkt man keinen Kohlenstaub. Dagegen ist das Lungengewebe auf dem Durchschnitt grau verfärbt. Der rechte Unterlappen zeigt eine gerötete Schnittfläche.

Bei der mikroskopischen Untersuchung enthält der rechte Oberlappen eine mässig reichliche Menge Kohle im interalveolären Gewebe teils frei, grössere Stückchen, teils an Zellen gebunden. In den Bronchien lässt sich keine Kohle nachweisen, nur hie und da grössere Stückchen in den Alveolen.

Das gleiche Verhalten bietet der Mittellappen und der linke Oberlappen. Der rechte Unterlappen ist etwas infiltriert, die septa zwischen den Alveolen sind verdickt. Er enthält nur wenig Kohle, abgesehen von einem Teil, der nicht infiltriert ist und dessen Gewebe dicht mit kohleführenden Zellen und grösseren freien Kohlestückchen durchsetzt ist.

Der linke Unterlappen enthält sehr reichlich Kohle abgesehen von der in Zellen aufgenommenen auch sehr viel grössere Stückchen, die frei im interalveolären Gewebe liegen. Hie und da enthalten die Alveolen Kohlestückchen. In den Bronchien lässt sich kein Kohlenstaub auffinden.

Die kohlehaltigen Zellen, die sich hier finden, unterscheiden sich insofern sehr von denen in Versuch 1, als sie viel grössere Kohlepartikelchen aufgenommen haben.

Jede Zelle enthält ungefähr 1—4 Kohlepartikelchen, während bei Versuch 1 mehr staubartige Kohle den ganzen Zelleib eingenommen hat.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: ziemlich reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig, abgesehen vom rechten Unterlappen.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: besonders das interalveoläre Gewebe, spärlich die Alveolen.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: reichlich in Zellen; aber auch viel, besonders grössere Kohlestückchen, frei im interalveolären Gewebe.

Versuch 3.

26. Juni 1891. Ein gesundes Kaninchen inhaliert drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlestaub. Sofort nach der Inhalation wird es durch Chloroform getötet.

Die Lunge zeigt äusserlich normale Beschaffenheit. Nur die Trachea enthält reichlich mit Kohle vermisches Sekret. Einzelne wenige hyperämische Flecke sieht man auf der Lungenoberfläche. Auf dem Durchschnitt enthalten die Bronchien nur sehr wenig Kohlenstaub. Sonst zeigt die Schnittfläche nichts auffallend Abnormes, vielleicht eine geringe graue Verfärbung.

Bei der mikroskopischen Betrachtung erscheint der rechte Oberlappen reichlich von Kohle durchsetzt. Die Kohlestückchen liegen im interalveolären Gewebe aber nicht in Zellen. Nur vereinzelte Zellen mit Kohle lassen sich nachweisen. Die Alveolen sind bis auf wenige

frei von Kohle, die Bronchien sind z. B. reichlich damit angefüllt.

Das gleiche Bild zeigt der rechte Unterlappen, nur findet sich hier die Kohle in bedeutend reichlicherer Menge.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: das interalveoläre Gewebe besonders, ferner die Bronchien und spärlich die Alveolen.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: meist frei im interalveolären Gewebe, spärliche Zellen mit Kohle.

Versuch 4.

22. Juli 1891. Ein gesundes Kaninchen inhaliert drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub. Am 26. Juli wird es durch Chloroform getötet.

Makroskopisch erscheint die Lunge diffus mässig grau gefärbt. Ausserdem sind über die ganze Lungenoberfläche leicht rotgefärbte Pünktchen von der Grösse eines Lobulus zerstreut. Die Trachea und die Bronchien enthalten keinen Kohlenstaub. Der linke Unterlappen erscheint auf der Schnittfläche sehr stark gerötet. Der linke Oberlappen ist nur wenig injiziert. Der rechte Unterlappen zeigt wieder etwas stärkere Injektion. Der rechte Ober- und Mittellappen erscheinen abgesehen von einem grauen Schimmer fast vollständig normal.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt:

Der linke Oberlappen ist ziemlich reichlich von Kohle durchsetzt. Meist sieht man grössere Stücke, frei

im interalveolären Gewebe liegend. Die kleineren Kohlepartikelchen sind in Zellen eingeschlossen. Jedoch sind solche Zellen in mässiger Menge vorhanden.

Der linke Unterlappen zeigt starke Infiltration. Man findet in ihm nur wenig Kohle und diese meist frei im Gewebe.

Der rechte Oberlappen enthält ziemlich grosse Kohlestückchen in recht reichlicher Menge. Hier findet man im interalveolären Gewebe auch eine ziemlich grosse Zahl von kohlehaltigen Zellen.

Im Mittellappen findet sich wenig Kohle, meist grössere Stücke und frei im interalveolären Gewebe. Der rechte Unterlappen enthält nur wenig Kohle und zwar teils frei, teils an Zellen gebunden.

Bronchien und Alveolen sind bei dieser Lunge vollständig frei von Kohlenstaub.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: relativ gering.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: das interalveoläre Gewebe.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: meist frei; wenig Kohlenstaub, die kleineren Stückchen an Zellen gebunden.

B. Versuche bei kranken Tieren.

a) Verhalten bei Infiltration der Lunge.

Ich habe nur einen Versuch mit einer akut infiltrierten Lunge angestellt und die chronischen Infiltrate

ganz unberücksichtigt gelassen, weil, wie man aus den Kornschen Versuchen ersehen kann, das, was für akute Erkrankungen der Lungen gilt, auch bei chronischen statt hat.

Versuch 5.

22. Mai 1891. Einem Kaninchen werden zwei Teilstriche Oel. Terebinth. rectific. in die rechte Lunge injiziert. Eine halbe Stunde darauf inhaliert es mit $\frac{1}{4}$ stündiger Unterbrechung drei Stunden lang Kohlenstaub. Sofort nach der Inhalation wird es durch Chloroform getötet.

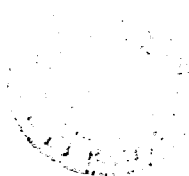
Der rechte Unterlappen ist bis auf das hintere untere Stück — etwa $\frac{1}{4}$ des Unterlappens — hochgradig hyperämisch. An der costalen Fläche bemerkt man zwei dunkelrote Flecke von der Grösse einer kleinen Erbse. Der grösste Teil des Lappens ist infiltriert und wenig lufthaltig. Ein ähnliches Verhalten zeigen der rechte Oberlappen und Mittellappen, jedoch breitet sich die Hyperämie und Infiltration nur auf kleine Partien dicht am Hilus aus.

Die linke Lunge erscheint normal.

Die Bronchien enthalten in der linken wie in der rechten Lunge nur spärlich Kohlenstaub.

Der infiltrierte Teil des rechten Unterlappens ist auf dem Durchschnitt blutig gefärbt. Einzelne Gefässe sind stark erweitert und enthalten Cruorgerinnsel.

Unter dem Mikroskop zeigt ein Präparat von dem infiltrierten Teil des rechten Unterlappens so gut wie



gar keine Kohle. Es sind nur vereinzelte Stippchen zu sehen, so dass man leicht auf den Gedanken kommt, sie seien durch den Schnitt dahin transportiert. Der gesunde Teil dagegen enthält reichlich Kohlenstaub im interalveolären Gewebe. Derselbe liegt fast durchweg frei, nur vereinzelt sieht man Zellen, welche den Kohlenstaub aufgenommen haben. Die Bronchien enthalten nicht viel Kohle, nur hie und da findet man in ihnen kleinere Anhäufungen.

Der rechte Ober- und Mittellappen sind infiltriert und enthalten nur wenig Kohlestippchen, die im interalveolären Gewebe liegen.

Der linke Oberlappen enthält nur wenig Kohle sowohl im interalveolären Lungengewebe wie in den Bronchien.

Der linke Unterlappen hat etwas mehr Kohle aufgenommen. Der Staub ist nicht sehr tief ins interalveoläre Gewebe eingedrungen, meist oberflächlich in die Alveolarwand. In den Bronchien ist die Kohle noch in ziemlich reichlicher Menge vorhanden. Im interalveolären Gewebe liegt der Kohlenstaub frei, nur hie und da ist er in Zellen eingeschlossen.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubs: mässig.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: die infiltrirten Teile sind fast ganz frei.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: das interalveoläre Gewebe und die Bronchien.

4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: frei im intervalveolären Gewebe, nur wenige Zellen mit Kohle.

b. Einfluss des Bronchialkatarrhs auf die Aspiration von Kohlenstaub.

Den Katarrh erzeugte ich durch Inhalation von 5% Osmiumsäure. Hierbei verfuhr ich so, dass ich das Kaninchen in einen ziemlich gut gedeckten Kasten setzte und in ihn ein ungefähr 10 gr. enthaltendes Schälchen mit Osmiumsäure stellte. Frische Luft konnte noch genügend durch die Spalten des Kastens hinzutreten.

Versuch 6.

30. April 1891. Ein Kaninchen inhaliert nachmittags und am 31. April morgens je eine Stunde 5% Osmiumsäure. Am 1. Mai hat das Tier sehr starken Schnupfen und Conjunktivalkatarrh. Die Atmung ist sehr beschleunigt und von lauten Geräuschen begleitet. Bei der Auskultation nimmt man zahlreiche feuchte Rasselgeräusche wahr. Am Nachmittage des 1. Mai atmet das Kaninchen drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub ein. Am 2. Mai vormittags wird das Kaninchen durch Chloroform getötet.

Die Lunge ist sehr stark emphysematös gebläht. Die Ränder sind luftkissenartig aufgetrieben. Die Farbe der Lunge ist normal. Die Bronchien sind entzündlich gerötet und enthalten reichlich mit Sekret vermischten Kohlenstaub. Auf der Schnittfläche sind die Bronchien sehr reichlich mit Kohle gefüllt, z. T. vollständig verstopft.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurde nur der rechte Ober- und Unterlappen benutzt.

Im Oberlappen enthalten die Bronchien sehr reichlich Kohlenstaub. Die Kohle ist vielfach in die Wandung der Bronchien eingespiesst. Es sind dies aber nur grössere geformte Elemente und solche mit scharfen Spitzen. Die Alveolen sind durchweg frei, ebenso das interalveoläre Gewebe.

Der Unterlappen zeigt das gleiche Verhalten, nur ist hier die Kohle in grösserer Menge vorhanden.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: die Bronchien.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: Frei in den Bronchien.

Versuch 7.

23. Juni 1891. Ein Kaninchen inhaliert am 23., 24., 25. und 26. Juni je eine Stunde 5% Osmiumsäure. Es bekommt infolgedessen Schnupfen und Conjunktivalkatarrh. Veränderungen über den Lungen sind nicht zu konstatieren. Am 27. Juni inhaliert es drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub. Am 28. wird es durch Chloroform getötet.

Die Lunge erscheint etwas emphysematös gebläht. Sie zeigt einzelne diffus grau gefärbte Stellen und besonders am Unterlappen zerstreute schwärzliche Punkte. Die Trachea und die Bronchien sind katarrhalisch

affiziert und enthalten mit Staub vermengtes Sekret. Auf der Schnittfläche sind die Bronchien, besonders die des Unterlappens mit Kohle gefüllt. Ausserdem scheinen hier und da die Bronchiolen angefüllt zu sein, sodass einzelne Partien oberflächlich betrachtet wie diffus grau gefärbt aussehen.

Die mikroskopische Betrachtung ergibt:

Der rechte Oberlappen enthält sehr reichlich Kohle in den Bronchien und Alveolen. Auch im interalveolären Gewebe findet sich Kohle, meist frei, nur zum kleinern Teil von Zellen aufgenommen.

Der Mittellappen zeigt grössere Stücke von Kohle in den Bronchien und Alveolen. In das interalveoläre Gewebe ist nur sehr wenig Kohle eingedrungen. Zellen mit Kohlenstaub sind sehr spärlich.

Der rechte Unterlappen enthält sehr reichlich Kohle in den Bronchien, aber auch ziemlich reichlich im interalveolären Gewebe. Viel Zellen mit Kohle findet man in letzterem.

Der linke Oberlappen ist sehr reichlich mit Kohle erfüllt. Besonders findet sich die Kohle in den Bronchien und Alveolen. Ins interalveoläre Gewebe ist nur wenig Kohle eingedrungen.

Der linke Unterlappen enthält weniger reichliche Mengen Kohle, jedoch ist verhältnissmässig viel Kohle in das interalveoläre Gewebe eingedrungen.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig.

3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: besonders die Bronchien und die Alveolen, jedoch enthält auch das interalveoläre Gewebe nicht unbedeutende Mengen von Kohlenstaub.

4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: teils frei im interalveolären Gewebe, teils an Zellen gebunden.

c. Wirkung des Bronchialkatarrhs auf aspirierten Kohlenstaub.

Versuch 8.

22. Juli 1891. Ein Kaninchen inhaliert vormittags drei Stunden lang ohne Unterbrechung Kohlenstaub. Am 23., 24. und 25. Juli vormittags atmet es je eine Stunde 5 $\frac{0}{10}$ Osmiumsäure ein. Am 26. Juli vormittags wird es durch Chloroform getötet.

Die Lunge erscheint emphysematös gebläht und von blassroter, etwas in das Graue spielender Farbe. An den beiden Unterlappen bemerkt man besonders an der hinteren costalen Fläche eine rötliche Verfärbung. Aus der entzündlich geröteten Trachea entfernt sich auf Druck in reichlicher Menge eine dicke, grau gefärbte, schleimig eitrige Masse. Unter dem Mikroskop findet man in ihr viel freie Kohle und eine grosse Menge von Lymphkörperchen. Dieselben haben fast ohne Ausnahme Kohleelemente, eins oder mehrere, in sich aufgenommen. Die Schleimhaut der Bronchien ist katarrhalisch affiziert, jedoch lässt sich aus den Bronchien kein Sekret entfernen. Die Schnittfläche der Lunge ist hyperämisch. Der rechte Unterlappen am hintern Rande ist etwas infiltriert. Der mikroskopische Befund ist folgender:

Der linke Oberlappen enthält sehr reichlich Kohle im interalveolären Gewebe. Nur wenig Kohle liegt daselbst frei, und zwar sind dies die grösseren Partikelchen. Die meiste Kohle liegt in Zellen. Die Menge der Zellen, welche Kohle enthalten, fällt in dieser Lunge besonders in die Augen. Viele kohlehaltigen Zellen liegen der Alveolarwand an, manche sind eben im Durchtreten begriffen und sitzen zwischen den Alveolarepithelien. Die meisten liegen wie gewöhnlich im interalveolären Gewebe. Die Bronchien und Alveolen enthalten keine Kohle.

Die übrigen Lungenlappen zeigen das gleiche Verhalten. Besonders reichlich findet man die kohlehaltigen Zellen im rechten Unterlappen.

Resumé.

1. Menge des Kohlenstaubes: reichlich.
2. Verteilung des Kohlenstaubes: gleichmässig.
3. Ort der Aufnahme des Kohlenstaubes: das interalveoläre Gewebe.
4. Art der Aufnahme des Kohlenstaubes: hauptsächlich von Zellen aufgenommen, nur wenig frei im interalveolären Gewebe.

Epikrise.

Die Versuche an gesunden Kaninchen ergeben, dass der Kohlenstaub in normale Lungen recht reichlich eindringt; und zwar befindet sich die Kohle im interalveolären Gewebe in dem Saftkanalsystem und den Lymphwegen. Korn beobachtete bei seinen Versuchen, dass der Kohlenstaub in einzelnen Bezirken eines Lungen-

lappens vollständig fehlte. Mit diesem Resultat kann ich nach meinen Versuchen nicht übereinstimmen.

Ich habe bei zahlreichen Schnitten keine Stelle frei gefunden. Überall ist die Kohle gleichmässig ins interalveoläre Gewebe eingedrungen, abgesehen vom rechten Unterlappen bei Versuch 2, woran jedenfalls eine bestehende Erkrankung schuld ist.

Besonders stark erfüllt mit Kohle pflegt der Unterlappen zu sein, eine Erscheinung, auf die auch Arnold bei seinen Versuchen hinweist.

Tötet man das Kaninchen sofort nach der Inhalation, so liegt die Kohle frei im interalveolären Gewebe, und nach dreistündiger Inhalation findet man nur vereinzelte Zellen, welche Kohlestäubchen aufgenommen haben. Wenn man jedoch das Tier längere Zeit nach der Inhalation am Leben lässt, wie bei Versuch 1 und 2, so ist der grösste Teil der Kohle von Zellen aufgenommen. Dies Verhalten hat schon v. Ins beobachtet. Nach seiner Ansicht soll durch den Kohlenstaub, der von den Alveolen aus in die Saftkanäle eingedrungen ist, im Gewebe eine Entzündung hervorgerufen werden. Infolgedessen wandern weisse Blutkörperchen aus und nehmen den Kohlenstaub in sich auf. Diese Entzündung des interalveolären Gewebes entsteht, wie Ruppert berichtet, bei allen Inhalationen von gröberen Staubarten, wie Kohle, Schmirgel, Sandstein. Bei Inhalation von feinsten Staubarten dagegen, wie z. B. Russ, kommt es nicht zu Entzündung. Diese Beobachtungen hat Arnold genauer studiert und gefunden, dass die weissen Blutkörperchen dazu dienen, die Lunge von den Fremd-

körpern zu befreien. Die Zellen mit der aufgenommenen Kohle werden vom Lymphstrom zunächst in die Bronchialdrüsen geschafft. Hier wird Kohle bereits 24 Stunden nach der Inhalation gefunden. Von den Bronchialdrüsen wandert die Kohle dann weiter in die Leber, Milz und das Knochenmark.

Ist längere Zeit nach der Inhalation verstrichen, so ist die Lunge vom grössten Teile der Kohle befreit, wie Versuch 4 beweist, bei welchem das Kaninchen erst nach vier Tagen getötet wurde. Es sind meist nur die grösseren Kohlepartikelchen zurückgeblieben, welche die Zellen nicht aufnehmen konnten, und deren weiteres Vordringen ihre Grösse verhinderte. Zellen mit Kohle sind in relativ geringer Anzahl vorhanden, also jedenfalls bereits nach den Bronchialdrüsen hingewandert.

Eine sehr auffällige Beobachtung machte ich bei Versuch 1, die ich hier noch besonders hervorheben möchte. Die von den Zellen aufgenommene Kohle war nämlich so fein zerteilt, dass sie sich selbst bei stärkster Vergrösserung als feiner Staub präsentierte und den Zellen ein pigmentiertes Aussehen gab. Solche fein zerteilte Kohle liess sich bei den folgenden Versuchen nicht mehr wahrnehmen, vielmehr waren stets deutlich geformte, eckige und kantige, Kohleelemente zu sehen. Die Ursache ist nicht etwa in der verschiedenen Dicke der Schnitte zu suchen. Denn die dicksten Schnitte bei Versuch 1 zeigten immer die erwähnten Staubzellen, während man in den feinsten Schnitten der folgenden Versuche immer nur geformte Kohlepartikelchen zu sehen bekam. Wunderbar ist es, dass beim ersten

Versuch gleich der gesammte feine Kohlenstaub verbraucht sein sollte. Es wurde nämlich zu allen Versuchen nur einmal eine Quantität Kohle zubereitet.

Bei der durch Terpentininjektion infiltrirt gemachten Lunge habe ich dasselbe Verhalten des Kohlenstaubes gefunden wie Korn. Die infiltrirten Teile sind so gut wie ganz frei von Kohlenstaub, während die angrenzenden nicht infiltrirten Teile sowie die vollständig gesunden Lappen ziemlich reichlich mit Kohlenstaub angefüllt sind. Derselbe findet sich entsprechend dem Versuch 3, bei dem das Kaninchen gleichfalls sofort nach der Inhalation getötet wurde wie bei Versuch 5, frei im interalveolären Gewebe und in geringer Menge in den Bronchien.

Bei starkem Katarrh, wie bei Versuch 6 hindert die Sekretion das Eindringen der Kohle bis in die Alveolen. Infolgedessen bleibt auch das Gewebe vollständig frei, weil ja die Kohle nur auf dem Wege der Alveolen in das Gewebe der Lunge eindringen kann. Die Kohle mischt sich dem Sekret der Bronchien bei und wird nach aussen befördert. Nur grössere Stücke mit scharfen Kanten dringen mechanisch in die Wände der Bronchien und bleiben hier stecken.

Ist der Katarrh geringer wie bei Versuch 7, so dringt auch etwas Kohle bis in die Alveolen und von hier in das interalveoläre Gewebe ein.

Es scheint also, als ob der Katarrh ein Schutzmittel gegen von aussen eindringende Fremdkörper für

die Lunge ist. Wie dies für die Inhalation von Kohlenstaub gilt, so könnte es auch für die Inhalation von Mikroorganismen von Bedeutung sein. Um aber zu einem sichern Urteil zu kommen, ob eine katarrhalische Lunge zur sekundären Infektion disponiert sei oder nicht, bedarf es noch eingehender Versuche mit zerstäubten infizierten Massen.

Der Einfluss eines Bronchialkatarrhs auf eine Lunge, die Kohlenstaub inhaliert hat, ist sehr evident, besonders wenn man zum Vergleich eine Lunge heranzieht, die man Kohlenstaub hat inhalieren lassen, ohne nachträglich einen Bronchialkatarrh zu erzeugen. Vergleicht man z. B. die mikroskopischen Präparate von Versuch 4 und 8, so fällt bei letzterem sofort die übergrosse Menge von Zellen mit Kohlepartikelchen in's Auge. Am deutlichsten tritt der Gegensatz in den Mittellappen, weniger in den Unterlappen und am undeutlichsten in den Oberlappen hervor. Die Überzahl von Zellen mit Kohlepartikelchen in Versuch 8 gegenüber Versuch 4 lässt sich nur so erklären, dass infolge der Entzündung des interalveolären Gewebes neben weissen Lymphkörperchen auch eine Menge Serum in die Spalträume und Saftkanäle eintritt. Die Lymphgefässe genügen nicht mehr der Aufgabe, die grosse Menge schnell genug fortzuschaffen. Daher entsteht eine Stauung, und mithin werden auch die Zellen, welche die Kohle aufgenommen haben, zurückgehalten. Schliesslich werden die Lymphgefässe gezwungen, sich von einem Teile ihres Inhaltes zu befreien. Auf diese Weise lässt sich auch die Anwesen-

heit der grossen Menge von Zellen mit Kohlenstaub im Trachealsekret bei Versuch 8 erklären.

Ob nun das Resultat dieses letzten Versuches therapeutisch zu verwerten sein wird, das lässt sich noch nicht voraussehen, jedenfalls wäre es wünschenswert, auch hierüber noch eingehendere Versuche anzustellen.

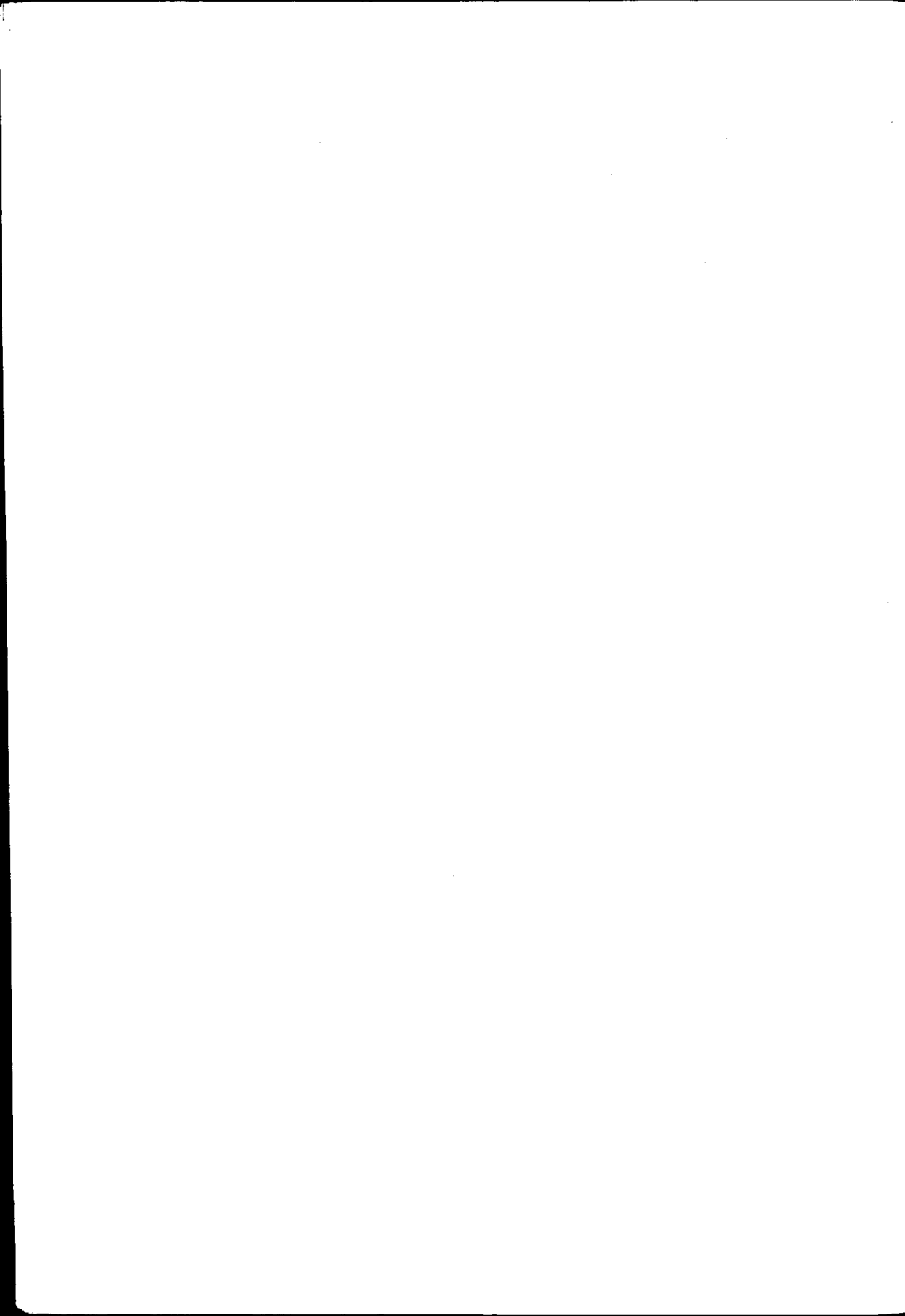
Zum Schluss sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. J. Schreiber, meinem hochverehrten Lehrer, für die Anregung zu dieser Arbeit und die mir dabei zu teil gewordene Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen. Desgleichen danke ich Herrn Dr. Seelig, dem Assistenten an der hiesigen medizinischen Poliklinik, für die freundlichst geleistete Hilfe.



Thesen.

1. Gegen die Bestattung der Leichen auf Kirchhöfen lässt sich hygienisch nichts Stichhaltiges einwenden.

2. Bei der Behandlung der Hydrocele ist die Radikalooperation durch Schnitt und Drainage allen übrigen Behandlungsmethoden vorzuziehen.



Vita.

Ich, Eugen Riess, Sohn des Kaufmanns Otto Riess, bin am 7. Februar 1867 zu Saalfeld geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Gymnasium zu Hohenstein, welches ich Ostern 1887 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich dem Studium der Medizin in Königsberg zu widmen. Ich bestand daselbst am 16. Februar 1889 das Tentamen physicum; am 26. Februar 1892 beendigte ich das medizinische Staatsexamen. Das examen rigorosum absolvierte ich am 25. März 1892.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen folgender Herren Professoren und Dozenten:

**Berthold, Braun, Caspary, Dohrn, Falkenheim,
Fränkel, Hermann, v. Hippel, Jaffe, Lichtheim,
Lossen, Lürssen, Meschede, Mikulicz, Nauwerck,
Neumann, Samuel, Schirmer, Schneider, Schreiber,
Stetter, Stieda, Treitel, Zander.**

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern sage ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

11935



21468