

(Aus dem pathologischen Institut der Düsseldorfer Akademie für praktische Medizin.)

## Beitrag zur Histologie des tuberkulösen Primärherdes der Lunge.

Von

Alexander Kebben.

(Eingegangen am 9. Dezember 1921.)

Die eingehenden Studien von Ghon, Roman und Ranke bestätigen das Gesetz vom Primäraffekt im Sinne von v. Baumgarten auch für die Lungentuberkulose der Kinder. Schon Parrot und Küß, Naegeli, Birch-Hirschfeld, F. Hamburger, H. Albrecht und E. Albrecht fanden vor Ghon Anhaltspunkte für die Annahme eines tuberkulösen Primärherdes in der Lunge. Alle diese Autoren bestätigen ebenfalls für die Kinderlunge das von Cornet bei Meerschweinchen aufgestellte Lokalisationsgesetz, wonach die der Lage des Primärherdes entsprechenden tracheobronchialen und intrapulmonalen Lymphdrüsen stets gleichzeitig erkrankt sind. Schon makroskopisch zeigte sich in den überwiegend meisten Fällen in den Primärherden ein älterer Prozeß in Form von Verkäsung und Verkalkung als in den regionären Lymphdrüsen. Ich verweise besonders auf die diesbezügliche Arbeit von A. Ghon. Weiterhin beweisen die Versuche von v. Baumgarten, der bekanntlich die hereditäre Ätiologie des Primärherdes in den überwiegend meisten Fällen und so auch in der Lunge annahm, daß eine Bronchialdrüsentuberkulose erst nach vorhergehender Lungentuberkulose entstehen kann.

Auf Grund zahlreicher Befunde an Leichen, die zur Sektion kamen, kann die Lehre vom tuberkulösen Primärherd in der kindlichen Lunge als Ausgangsstätte einer Tuberkulose der Hilusdrüsen als festbegründet angesehen werden. Je genauer die Lungen daraufhin durchtastet und durchforscht werden, desto häufiger läßt sich der Primärherd auffinden.

Schon A. Ghon und Roman machten in ihrer Arbeit über die pathologische Anatomie der Tuberkulose bei Säuglingen und Kindern im Jahre 1913 darauf aufmerksam, welchen großen Wert histologische Untersuchungen tuberkulöser Primärherde nicht nur für die Weiterausbreitung der Tuberkulose im Körper, als auch für die Deutung des Infektionsweges haben. Gleichzeitig wurde jedoch auch hervorgehoben, daß es schwierig ist, junge Primärherde zu Gesicht zu bekommen, an

denen die spezifische Art der Erkrankung histologisch noch festzustellen ist. Tatsächlich liegen bis heute auch nur spärliche Mitteilungen über histologische Untersuchungen tuberkulöser Primärherde vor.

Den ersten Fall beschrieb Zarfl im Jahre 1912. Er untersuchte einen zweifellos jungen Primärherd, den er im Oberlappen der linken Lunge eines 24 Tage alten Säuglings gefunden hatte. Der Herd war hanfkorn-groß, gelblich grau und saß subpleural. Auf der Schnittfläche sprang er vor und war vollständig luftleer. Er lag mitten im gesunden Gewebe. Die histologische Untersuchung ergab das Bild einer frischen, käsigen Lobulärpneumonie mit beginnender zentraler Verkäsung. Im ganzen Herde war nirgends ein Tuberkel mit Epitheloid- und Riesenzellen nachweisbar; jedoch zeigte die Ziehl-Neelsensche Tuberkelbacillenfärbung zahlreiche Tuberkelbacillen in den Exsudatmassen der Alveolen. Neben diesem Lungenherd fanden sich nirgends im ganzen Körper andere tuberkulöse Veränderungen. Auch die tracheobronchialen Drüsen boten makroskopisch kein verändertes Bild dar, was wohl wahrscheinlich auf das junge Bestehen des Prozesses zurückzuführen war.

Ghon und Roman teilten den mikroskopischen Befund eines Primärherdes mit, den sie bei einem  $5\frac{1}{2}$  Monate alten Kinde gewonnen hatten. Der etwas über hirsekorngroße Herd in der Mitte der hinteren Hälfte des linken Oberlappens zeigte das Bild einer zellig fibrinösen Lobulärpneumonie mit beginnender Nekrose in den zentralen Partien.

Ranke veröffentlichte die histologischen Befunde von drei Primärherden, jeder von der Größe etwa einer Erbse; alle 3 Herde zeigten jedoch schon eine mehr oder weniger starke, makroskopisch sichtbare Verkalkung; sie waren also relativ alt. Aber auch Ranke fand in den Primärherden eine sekundär abgekapselte käsige Pneumonie.

Diese vorliegenden Befunde erhielten neuerdings in einer experimentellen Arbeit von Baldwin und Gardner eine beachtenswerte Erweiterung. Diese Autoren stellten an Meerschweinchen Inhalationsversuche mit Tuberkelbacillen an. Sie schenkten dabei ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich den Reinfektionen, die sie natürlich erst dann vornehmen konnten, nachdem eine vollständig zum Stillstand gekommene primäre Tuberkulose experimentell erreicht war. Dies war der Fall nach etwa  $\frac{3}{4}$ —2 Jahren. Vor der ersten Impfung mit Tuberkelbacillenstämmen von schwacher Virulenz, in einer Anordnung, die den natürlichen Verhältnissen etwa entspricht, wurde die Tuberkulinprobe angestellt, welche negativ ausfallen mußte. Bei der Sektion der Tiere fanden sich nun als Erfolg der ersten Inhalationsinfektion Primärherde, die meistens unmittelbar unter der Pleura lagen. Aus der Beschreibung dieser Herde und den beigefügten Mikrophotogrammen von Gewebs-schnitten, die leider teilweise eine Färbung der elastischen Fasern vermissen lassen, läßt sich ohne weiteres schließen, daß es sich in den Herden

um eine typische käsige Pneumonie handelt, mit mehr oder weniger Verkäsung im Zentrum, Erhaltensein der elastischen Faserstruktur und sekundärer tuberkulöser Lymphangitis. Die Autoren selbst sprechen in ihrer Arbeit nicht von einer käsigen Pneumonie in diesen Primärherden, sondern glauben in ihnen den Aufbau eines Tuberkels zu sehen. Die grundlegenden Arbeiten über den Begriff der käsigen Pneumonie haben den Verfassern scheinbar nicht vorgelegen. Daraus resultierte auch ihre Annahme, daß es sich um „nicht typische“ Tuberkel handele, deren Schicht lymphoider Zellen zentralwärts und nicht in der äußersten peripheren Zone des „Tuberkels“ (käsige Pneumonie) liege. Bemerkenswert sind noch die Mitteilungen über die Zeitdauer dieser Prozesse in den Meerschweinchenlungen. Die Verkäsung ist ungefähr in der dritten bis vierten Woche nach der Infektion beendet, die bindegewebige Umwandlung beansprucht eine Zeitdauer von 3 Monaten bis über ein Jahr. Die tracheobronchialen Lymphdrüsen zeigen bereits 3 Wochen nach der Infektion proliferierende tuberkulöse Veränderungen.

Auf Anregung von Herrn Prof. Beitzke erschien es mir daher interessant und lehrreich, zur weiteren Klärung der noch wenig durchforschten Materie in der vorliegenden Arbeit einen Beitrag zu liefern.

Die mir zur Untersuchung vorgelegenen 7 Fälle stammen von kindlichen Leichen, die in der Zeit vom 2. V. 1921 bis 30. IX. 1921 im pathologischen Institut der Düsseldorfer Akademie für praktische Medizin seziert wurden. Das jüngste Kind war 5 Monate, das älteste  $4\frac{1}{2}$  Jahre alt. In den 7 Fällen fand sich jedesmal nur ein Primärherd in den Lungen. 5 Primärherde entfielen auf die rechte Lunge (2 im Oberlappen, 3 im Unterlappen), 2 auf die linke Lunge (beide im Oberlappen). In allen Fällen waren die dem Sitze des Herdes entsprechenden tracheobronchialen Drüsen geschwollen und mehr oder weniger verkäst.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurden die Primärherde, nachdem sie mindestens 24 Stunden in Formalin (10%) gehärtet waren, in Paraffin eingebettet. Dann wurde von jedem Falle eine teils ununterbrochene, teils lückenhafte (jeder vierte Schnitt) Schnittserie angefertigt. Die Schnitte wurden sämtlich auf elastische Fasern und Kerne nach Weigert und nach van Gieson gefärbt. Es wurden insgesamt 1199 Schnitte untersucht.

Fall 1. S. Nr. 220/21 (Obduc.: Dr. Schilgen).

W. H., 2 Jahre alter Knabe.

Klinische Angaben:

Scharlachsepsis.

Otitis media, Meningitis incip., Pneumonia duplex.

Anatomische Diagnose:

Angina, Laryngo-Tracheobronchitis. Suffocationsstellung der Epiglottis.

Teilweise nekrotisierende Bronchopneumonie bds.

Vesiculäres Emphysem.

Erweiterung des rechten Herzens.

Otitis media purulenta bds.

Ödem der Pia.

Schwellung der mesenterialen Lymphknoten und der lymphatischen Apparate im Darm.

Milzschwellung. Trübe Nieren.

Primärherd in der rechten Lunge mit verkästen Bronchialdrüsen rechts.

Miliare Tuberkulose der Lungen, Leber, Milz, linke Niere.

#### Sektion der Lungen.

Bei Eröffnung des Thorax sinkt die rechte Lunge etwas zurück. Sie ist überall frei von Verwachsungen. Im linken Pleuraraum etwa 100 ccm einer leicht trüben, rötlichgelben Flüssigkeit.

Die rechte Lunge zeigt im Unterlappen einen etwa pfennigstückgroßen gelben Herd. Beim Einschneiden ergibt sich, daß es Käse ist. Am Hilus befindet sich ein verkäster Lymphknoten. Im übrigen zeigt die Lunge eine blaurote Farbe. Der obere und mittlere Lappen sind von weicher Konsistenz, der Unterlappen fester; man fühlt Knoten, die bis pfirsichgroß sind. Die Oberfläche des Unterlappens ist speckig matt. Man sieht zahlreiche miliare Knötchen, die Schnittfläche ist von blauroter Farbe. Schleimhaut der Bronchien etwas geschwollen und gerötet.

Der Unterlappen der linken Lunge weist drei etwa pfennigstückgroße gelbe Flecken auf. Auch hier im übrigen derselbe Befund wie rechts.

Ergänzung des Befundes: Der erwähnte Herd im Unterlappen der rechten Lunge sitzt unmittelbar unter der Pleura, schimmert durch diese grauweißlich durch und wölbt sie deutlich vor. Die Pleura zeigt über dem Herd makroskopisch keine wahrnehmbaren Veränderungen. Auf dem Durchschnitt hat der Käse des Herdes eine ausgesprochen gelbe Farbe, mit einem weißen, etwa mohnkorn-großen feinkrümeligen Zentrum. Der Herd hat annähernd eine Keilform, deren Basis der Pleura anliegt. Das den Herd umgebende Lungengewebe zeigt eine vermehrte Konsistenz, ist von graubraunroter Farbe und fast luftleer.

Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 116 Schnitte):

Hanfkorngroßer, dicht an der Pleura gelegener Käseherd, der auch an einer Reihe von Schnitten über die elastische Grenzlamelle bis in die hier verdickte Pleura hineinreicht. Oberhalb der elastischen Grenzlamelle ist der Käse völlig strukturlos, unterhalb dagegen sieht man teilweise noch recht gut das elastische Alveolarnetz. Eingeschlossen wird der Herd von einem narbigen, faserigen, an kleinen runden und etwas größeren spindeligen Kernen nur mäßig reichen Bindegewebe. Riesenzellen finden sich nirgends. Gegen Ende der Schnittserie löst sich der Herd in zwei und schließlich drei kleinere, dicht unter der Pleura gelegene Herdchen auf. Sie enthalten ebenfalls einen käsigem Kern mit Resten elastischer Fasern und sind von einem verhältnismäßig breiten Gürtel faserigen, zellarmen Narbengewebes umgeben. Hier sind vereinzelt Langhanssche Riesenzellen zu finden. In dem zwischen den beschriebenen Knötchen gelegenen Lungengewebe sind die Alveolar-septen verbreitert und reich an kleinen Rundzellen. Vereinzelt enthalten sie auch Langhanssche Riesenzellen; die Lumina der Alveolen sind schmal und ausgekleidet von einem auffallend hohen, kubischen Epithel, so daß drüsenaartige Bilder resultieren.

In der Umgebung des Herdes zeigt nur ein kleiner, auf den Herd unmittelbar zustrebender Bronchus spezifische Veränderungen. Sein Lumen ist durch ein an Rund- und Epitheloidzellen reiches Narbengewebe verschlossen, seine elastischen Membranen geschwunden, so daß er nur an seiner Lage neben der zugehörigen Lungenarterie als schwer veränderter Bronchus erkannt werden kann. An der narbigen Hülle des Herdes setzt er unmittelbar an, ohne in sie hinein verfolgbar zu sein. Weiter zentralwärts reicht der narbige Verschluß noch bis in den nächst-

übergeordneten Bronchus hinein, läßt sich dann aber auf den Schnitten der Serie nicht weiter verfolgen.

Das benachbarte Lungengewebe ist teils kollabiert, teils emphysematös gedehnt.

Fall 2. S. Nr. 225/21. (Obduc. Dr. Richels).

H. H., 2 Jahre alter Knabe.

Klinische Angaben:

Meningitis tuberculosa.

Anatomische Diagnose:

Tuberkulöser Primärkomplex der rechten Lunge.

Bronchopneumonie, Bronchitis, Emphysem der linken Lunge.

Meningitis tuberculosa.

Hydrocephalus internus.

Tuberkel in Milz, Leber und rechter Niere.

Tuberkulöse Geschwüre im unteren Ileum.

Frische Mesenterialdrüsentuberkulose.

#### Sektion der Lungen.

Bei Eröffnung der Brusthöhle sinken die Lungen nicht zurück. In den beiden Pleurahöhlen kein fremder Inhalt.

Die linke Lunge ist in ihren vorderen Teilen von weißgelber bis rötlicher Farbe, dabei sehr stark lufthaltig, so daß sie beim Befühlen knistert. Die hinteren Teile sind knotenförmig konsistent und dunkelrot bis bläulich. Die Schnittfläche ist fleischrot.

Die rechte Lunge zeigt dieselben Verhältnisse mit Ausnahme der Spitze, in der sich acinös nodöse tuberkulöse Herde vorfinden und ein erbsengroßer verkäster Herd. Am Hilus zwei große verkäste Drüsen.

In beiden Lungen starke Bronchitis.

Ergänzung des Befundes: Der im Oberlappen der rechten Lunge sitzende reichlich erbsengroße verkäste Herd erweist sich auf dem Durchschnitt als ein weißlichgelber, scharfkantig zum übrigen Lungengewebe abgegrenzter Knoten. Er liegt unter der Pleura, scheint durch diese graugelblich durch und wölbt sie mäßig vor. Die Pleuraoberfläche zeigt über dem Herde und in seiner Nachbarschaft keine makroskopisch wahrnehmbare Veränderungen. Das umliegende Lungengewebe ist stark durchsetzt von grauen und graugelblichen hirse- bis mohnkorngroßen Knötchen, die dem Gewebe eine feste Konsistenz verleihen.

Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 198 Schnitte):

Der reichlich erbsengroße Herd erweist sich unter dem Mikroskop als ein Konglomerat von zahlreichen Käseherdchen, die entweder dicht aneinanderstoßen oder durch schmale Streifen meist kollabierten Lungengewebes voneinander getrennt sind. In dem Käse ist fast überall das elastische Alveolarnetz gut erhalten, fehlt aber in einigen kleineren Herdchen vollkommen. Alle Herdchen sind durch einen schmalen Streifen vernarbendes Granulationsgewebes eingefaßt, zwischen dessen nach van Gieson sich rot färbenden Fasern lymphoide Zellen und Langhanssche Riesenzellen und vor allen Dingen lange, spindelige oder auch gewundene Kerne liegen. Im Mittelpunkt des ganzen Konglomerats befindet sich ein käsiger schwer erkrankter Bronchus von 1 bis  $1\frac{1}{2}$  mm Durchmesser. An der dem Hilus zugekehrten Seite des Herdes, wo der Bronchus in ihn eintritt, ist seine Wand gut erhalten. Zum Teil sogar die elastischen Fasern. Nur das Epithel fehlt. Im Inneren findet sich eine krümelige, sich leicht gelb färbende Masse mit zahlreichen zerfallenen Kernen. Etwa 5 mm von der Pleura entfernt findet sich die am schwersten erkrankte Stelle des Bronchus. Seine Wand ist hier auf einer Seite ganz unkenntlich, durch nekrotische Massen ersetzt, die un-

mittelbar in den käsigen Inhalt des Lumens übergehen. Auf der anderen Seite wird die Wand in den in Betracht kommenden Schnitten durch ein ähnliches vernarbendes Granulationsgewebe gebildet, wie es soeben als Umsäumung der kleinen Herdchen beschrieben wurde. Auf der Serie läßt sich feststellen, daß alle die kleineren Käseherde durch Äste, die aus dem beschriebenen Bronchus hervorgehen, mit ihm und dadurch untereinander in Verbindung stehen. Inmitten der meisten der kleineren Herdchen läßt sich der zentrale Bronchiolus bzw. Alveolargang auf zahlreichen Schnitten gut verfolgen. Einige der Herdchen reichen bis dicht an die Pleura, in der eine Anzahl nach van Gieson vorwiegend rotgefärbter Knötchen liegen. Sie enthalten Spindelzellen, Lymphoidzellen und einige Langhanssche Riesenzellen. Das Zentrum dieser Knötchen ist teilweise in Verkäsung begriffen. Rings um das Konglomerat von Käseherdchen herum ziehen sich massenhaft ähnliche Knötchen, die teils zusammenfließen, teils etwas kollabiertes oder wenig lufthaltiges, aber sehr blutreiches Lungengewebe zwischen sich lassen. Die Serie läßt auch hier an vielen Stellen deutlich erkennen, daß die Knötchen dem Zuge kleiner Lungenarterienäste folgen und an die Stelle von Bronchiolen bzw. Alveolargängen getreten sind, von denen hier und da einige Reste in Gestalt elastischer Lamellen das verkäste Zentrum umrahmen. Bei einigen dieser so veränderten Bronchioli bzw. Acini läßt sich feststellen, daß sie aus kleinen Bronchialästen hervorgehen, deren Wand an irgendeiner Stelle von dem Hauptherd angeneigt ist.

Eine zweite Serie, von dem restlichen Drittel des bei der Sektion ungleich durchgeteilten Herdes läßt diese letztere Wahrnehmung noch viel besser machen. Es findet sich ein (am geschnittenen Präparat) etwa 2 mm breiter Bronchus, in den einer der erwähnten kleinen Käseherde seitlich eingebrochen ist. Er enthält an dieser Stelle eine krümelige käsige Masse mit zahlreichen Kerentrümmern; seine Wand ist im Bereich des Einbruchs zerstört. Weiterhin läßt sich der Bronchus bis zur Aufspaltung in Bronchioli respiratorii verfolgen; hier ist die Wand noch gut erhalten, teilweise sogar das Epithel. Die Lichtung ist ausgefüllt von massenhaft lymphoiden Zellen, nebst abgestoßenen Epithelien. Im Bereich der Alveolargänge jedoch schließen sich an die Bronchioli die beschriebenen, in Zügen und Gruppen aneinandergelagerten Knötchen an, die in breiter Masse die oben beschriebenen Käseherdchen umgeben. Die Knötchen sind hier reich an Langhansschen Riesenzellen und epitheloiden Zellen; Lymphoidzellen und Bindegewebsfasern sind spärlicher. Ein zweiter, etwas kleinerer Bronchus, dessen Verästelungen nach einer anderen Gegend ziehen, zeigt genau die gleichen, durch Einbruch des selben Käseherdes verursachten Veränderungen.

Fall 3. S. Nr. 312/21. (Obduc. Dr. Richels).

K. S., 5 Monate altes Mädchen.

Klinische Angaben:

Tuberkulose, starke Trachealstenose infolge Lymphdrüsentuberkulose.

Anatomische Diagnose:

Verkäster Primärherd im linken Lungenoberlappen.

Miliare Tuberkel in beiden Lungen, in Milz und Nieren. Verkäste Hilusdrüsen beiderseits. Verkäste Mediastinal- und Mesenterialdrüsen. Vereinzelte tuberkulöse Ulcerationen im unteren Ileum. Tracheobronchitis. Bronchopneumonie des linken Lungenoberlappens. Erweiterung und Hypertrophie des rechten Ventrikels.

Sektion der Lungen.

In der linken Pleurahöhle befindet sich ein seröses Exsudat.

Die linke Lunge zeigt eine starke Konsistenzvermehrung, besonders des Oberlappens. Die weißlichrote Oberfläche zeigt hinten weiße Auflagerungen und läßt allenthalben gelblich-weiße Knötchen von Linsenkerngröße erkennen.

Im Oberlappen befindet sich ein fast walnußgroßer Käseherd. Auch auf der Schnittfläche sieht man zahlreiche Knötchen. Die Bronchialschleimhaut ist stark gerötet und geschwollen. Starke Verkäsung der Hilusdrüsen.

Die rechte Lunge zeigt außen ganz vereinzelte Knötchen auf der Oberfläche und ein normales Verhalten auf der Schnittfläche.

Ergänzung des Befundes: Der Käseherd erstreckt sich vom Hilus bis gegen die Spitze des linken Oberlappens hin. Er beginnt etwa an den Verzweigungen eines Bronchus von  $1-1\frac{1}{2}$  mm Durchmesser und besteht aus mehreren erbsen- bis bohnengroßen Einzelherden, die durch etwa 1 mm breite, dunkelgraurote Zonen getrennt sind. Außerdem befinden sich im benachbarten Lungengewebe hirse- bis hanfkorngroße Herdchen, in der Mitte verkäst, an der Peripherie mit hellgrauem Saum. In dem unmittelbar anschließenden, bis zur Spitze reichenden saubohnengroßen Käseherd findet sich eine pfefferkorngröÙe Erweichung.

**Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 147 Schnitte):**

Wegen seiner Größe konnte der Herd nicht im ganzen in Serienschnitten untersucht werden. Es wurden daher aus der Mitte des Herdes zwei aneinanderstoßende Stücke herausgeschnitten und zu einer fortlaufenden Serie verarbeitet.

Wie bereits makroskopisch beschrieben, besteht die Veränderung aus mehreren, dicht aneinander gelagerten Käseherden. Der größte liegt dem Hilus zunächst und läßt durch die Färbung der elastischen Fasern noch deutlich die Umrisse der großen verschlossenen Lungengefäße erkennen, weniger deutlich den dort verlaufenden und sich alsbald ebenso wie die Gefäße verzweigenden Bronchus. In seiner völlig verkästen Wand sind elastische Fasern nicht mehr erkennbar, dagegen wohl noch die Knorpelspannen. Seine Lichtung ist mit lockeren, krümeligen Massen ausgefüllt. Er reicht bis an den Rand der Schnittserie und liegt bis hierhin in völlig verkästen Massen, selbst in gleicher Weise verändert. Abgesehen von diesem von Bronchien und Arterien eingenommenen Bezirk sieht man im Käse allenthalben mehr oder minder deutlich das elastische Alveolarnetz erhalten. Teilweise sind auch die Umrisse kleiner Bronchien und Arterien erkennbar. Die einzelnen dicht benachbarten Käseherde sind eingefäßt von einem schmalen Gürtel von vernarbendem Granulationsgewebe, das zwischen den bindegewebigen Fasern mäßig zahlreiche, spindelige und lymphoide, sowie verhältnismäßig zahlreiche und große Langhanssche Riesenzellen sehen läßt. Die in dieser Randzone liegenden Gefäße sind durch ein junges, lockeres Narbengewebe verschlossen. Auch die großen, den Käseherd durchziehenden Arterienäste werden, nachdem sie die Narbenzone passiert haben, wieder durchgängig. Desgleichen läßt sich der beschriebene große Bronchus durch den Käseherd hindurch bis in die Nachbarschaft verfolgen. Sein im Herde selbst mit Käse erfülltes Lumen füllt sich immer mehr mit Schleim, je weiter er aus den Herd heraustritt. Der Käse nimmt ab, die elastischen Fasern färben sich immer deutlicher. In der Wand sind immer noch vereinzelte Riesenzellen sichtbar.

Die einzelnen, den großen Herd ausmachenden Teile sind durch das beschriebene tuberkulöse Granulationsgewebe voneinander getrennt. Außerdem erstrecken sich von ihnen wulstige oder sackartige Fortsätze in die Nachbarschaft, die gleichfalls im Zentrum verkäst und von einem Saum desselben vorhin beschriebenen Granulationsgewebes umgeben sind. Diese Fortsätze machen auf manchen Schnitten den Eindruck isolierter kleiner Herde, während die Serie überall ihren Zusammenhang mit dem Hauptherd festzustellen erlaubt. Dessen einzelne Teile sind auch nicht völlig voneinander getrennt, sondern es fehlt nicht an breiten Zusammenhängen der Käseherde, wie sich gleichfalls auf den Serienschnitten nachweisen läßt. Während in dem großen Käseherd an den meisten Stellen das elastische Lungennetz noch deutlich erkennbar ist, fehlt es in der Regel in den

käsigem Zentren der beschriebenen Fortsätze. Sie schließen sich meist dem Verlauf kleiner Lungenarterien an, die noch gut erkennbar sind, während der zugehörige Bronchiolus in der Regel nicht mehr zu entdecken ist. Mehrfach lässt sich beobachten, wie der große Käseherd benachbarte, vorbeistreichende kleine und mittlere Bronchien angreift und gelegentlich auch in ihre Lichtung einbricht.

Das übrige Lungengewebe ist von einem Exsudat dicht erfüllt, das hauptsächlich aus gelapptkernigen Leukocyten, in zweiter Linie aus roten Blutkörperchen, sowie aus abgestoßenen Alveolarepithelien besteht. Vereinzelt finden sich auch große runde Zellen mit ziemlich kleinem, bläschenförmigem, etwas exzentrischen Kern darunter, hier und da auch mehrkernige Langhanssche Riesenzellen.

Fall 4. S. Nr. 348/21 (Obduc. Dr. Fischer).

H. H., 8 Monate alter Knabe.

Klinische Angaben:

Intoxikation.

Anatomische Diagnose:

Schwere eitrige Mittelohrentzündung beiderseits.

Tuberkulöser Primärherd in der rechten Lunge und verkäste Hilusdrüsen rechts.

Peripherie Verfettung und einzelne Miliartuberkel der Leber.

Stauungsatrophie im zungenförmig verlängerten linken Leberlappen.

Trübe Entartung der Nieren.

#### Sektion der Lungen.

Die Lungen sinken bei Öffnung der Brusthöhle etwas zurück.

Die linke Lunge ist von blaßgraurotlicher Farbe und glatter Oberfläche. Sie fühlt sich gut lufthaltig an. Schnittfläche von dunkelgrauroter Farbe. Bronchialschleimhaut von graugelblicher Farbe.

Die rechte Lunge verhält sich im allgemeinen wie die linke. Nur sieht man an der Spitze des Unterlappens zahlreiche hirsekorngroße gelbe Knötchen durchschimmern. Man fühlt hier auch einen größeren harten Knoten durch, der sich auf der Schnittfläche als ein erbsengroßer verkäster Herd erweist. Von ihm aus ziehen peribronchial verkäste Lymphgefäß nach dem Hilus zu. Am Hilus finden sich ein erbsen- und ein bohnengroßer verkäster Lymphknoten.

Ergänzung des Befundes: Der gefundene erbsengroße gelbe Primärherd liegt unmittelbar der Pleura an, schimmert durch diese hindurch und verursacht eine mäßige Vorwölbung. Die Pleura zeigt makroskopisch keine wahrnehmbaren Veränderungen. Wie man auf der Schnittfläche erkennt, liegt der Primärherd inmitten eines lufthaltigen und sich luftkissenartig anführenden Lungengewebes. Der Herd ist vollständig verkäst und lässt keine Kapsel erkennen. Er zieht sich nach innen, dem Hilus zu, strangförmig aus und liegt in den Verzweigungen der Bronchien von etwas  $1/2 - 1/4$  mm Durchmesser. Etwa  $1/2$  mm von seiner Peripherie, und etwa 1 cm von der Pleura entfernt zeigt sich ein einziges, nahezu hirsekorn großes gelbes Knötchen. Am Hilus selbst befindet sich eine gut bohnengroße Drüse, die vollständig verkäst ist. Man erkennt nur noch eine graulichverfärbte, bindegewebige Kapsel. Der Käse hat in seiner Farbe und seiner Konsistenz ein mehr weißgelbliches Aussehen. In etwa  $3/4$  cm Entfernung von dieser Drüse befindet sich eine etwas über linsengroße Lymphdrüse. Diese zeigt nur im Zentrum eine hirsekorngroße Verkäsung.

Mikroskopische Untersuchung (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 148 Schnitte).

Der an der Stelle seiner größten Ausdehnung annähernd keilförmige, auf späteren Schnitten mehr kugelige oder birnförmige Herd besteht fast ganz aus nach van Gieson sich gelbfärbenden, feinkrümeligen Massen, in denen das

Alveolarnetz vielfach noch deutlich nachweisbar ist. Auch eine Anzahl Arterien, meist völlig von rötlichen oder gelblichen strukturlosen Massen verschlossen, tritt deutlich hervor, an den gut färbaren elastischen Membranen ohne weiteres kenntlich. Schwer, an manchen Stellen fast gar nicht zu unterscheiden, sind die durch krümelige gelbe Massen ausgefüllten Bronchien, von denen nur einige an schwachen Resten ihrer elastischen Membranen kenntlich sind. Hier und da sieht man wolkenartige Anhäufungen von schwarzblau gefärbten bröcklichen Massen, besonders im Bereiche der noch erkennbaren größeren Bronchialäste. Ringsum eingefaßt wird der Herd von einer nach van Gieson rotgefärbten bindegewebigen Kapsel. In ihr sind gleichfalls stellenweise noch Bruchstücke des elastischen Alveolarnetzes nachweisbar. Meist fehlen diese jedoch. Man sieht in den äußeren Schichten dieser bindegewebigen Kapsel teils spindelige, teils kleine runde Zellkerne, hier und da auch eine Langhanssche Riesenzelle. Die Begrenzung des Herdes ist eine buchtige. Namentlich gegen die Pleura zu, sowie nach den Seiten hin, sendet der Herd kleine knollige Fortsätze aus, die aber alle durch einen Stiel mit ihm in Verbindung stehen und nur auf Schnitten, in denen dieser Stiel nicht getroffen ist, den Eindruck selbständiger Herdchen machen. Der histologische Aufbau ist der gleiche wie der des Hauptherdes.

Zwei strangförmige Fortsätze gehen von der Spitze des Herdes ab und laufen mit ihm parallel gegen die Pleura zu, ohne sie jedoch zu erreichen. Es handelt sich um Stränge, in denen eine mehr oder weniger völlig durch narbiges Bindegewebe verschlossene Arterie verläuft. Sie bestehen aus derbem narbigem Bindegewebe mit langgezogenen, neben der Arterie nebenher verlaufenden Käseherden, die von einem spärlichen kleinzelligen Granulationsgewebe mit einzelnen Langhansschen Riesenzellen eingefaßt sind. Von dem Hauptherd aus erstreckt sich nach beiden Seiten zu unter der Pleura eine Reihe kleiner, bindegewebiger mehr, oder minder zellreicher Knötchen, die einzelne Riesenzellen, aber keine Reste elastischer Fasern enthalten. Käse ist nur vereinzelt in ihnen zu sehen. Eine Reihe ebensolcher Knötchen erstreckt sich von der Spitze des Herdes an den dort befindlichen Bronchus entlang gegen den Lungenhilus zu. In etwa 1 cm Entfernung von der Spitze des Herdes ist nochmals ein etwa reiskorngroßer, völlig strukturloser Käseherd mit bindegewebiger Kapsel zu finden, der der Wand des Bronchus anliegt. Der in dem Herd enthaltene Bronchus ist in der Serie gut zu verfolgen, aber nur bis an die beschriebene bindegewebige Kapsel. Hier liegt er dem Bronchus in noch erhaltenem Lungengewebe fast gegenüber, nur durch eine Arterie und die bindegewebige Kapsel getrennt. Ein Zusammenhang läßt sich trotz der Serienschnitte nicht nachweisen.

Das übrige Lungengewebe ist in der unmittelbaren Umgebung des Herdes teils kollabiert, namentlich da, wo es zwischen den beschriebenen knölligen Fortsätzen liegt, teils ist es emphysematos gedehnt. Unmittelbar am Rande des Herdes greift die erwähnte kleinzellige Wucherung hier und da auf das benachbarte Lungengewebe über, verbreitert die Alveolarsepten und drückt die Lumina zusammen, deren Epithelauskleidung eine kubische Gestalt angenommen hat.

Fall 5. S.-Nr. 366/21 (Obduc. Dr. Neu).

J. B., 4 $\frac{1}{2}$  Jahre alter Knabe.

Klinische Angaben:

Ruhr, Pseudodysenterie.

In schwerem toxischen Zustand aufgenommen.

Anatomische Diagnose:

Ruhr des Dickdarmes.

Trübe Entartung der Nieren.

Subperikardiale und subcutane Petechien.

Tuberkulöser Primäraffekt der rechten Lunge (Oberlappen).

#### Sektion der Lungen.

Die Lungen sind weich, von rosaroter Farbe, etwas Hypostase. Eine verhäste Hilusdrüse mit verkästem Primärherd in der Lunge rechts, etwa erbsengroß.

Ergänzung des Befundes: Der Primärherd liegt unmittelbar unter der Pleura. Er schwimmt gelbbräunlich durch diese hindurch. Die Pleura zeigt keine makroskopisch wahrnehmbaren Veränderungen. Sie wird durch den Herd nur mäßig vorgewölbt. Auf dem Durchschnitt zeigt sich, daß der Herd aus zwei kleineren, etwa linsengroßen, dicht beieinander liegenden Herden besteht, die durch einen grauen,  $\frac{1}{2}$  mm breiten Saum abgegrenzt sind. Beide Herde liegen unter der Pleura. Auf dem Durchschnitt haben die Herde eine weißlich graugelbe Farbe, mit etwa mohnkörngroßen Verkalkungen in ihrem Zentrum. Beide Herde haben nach dem Lungengewebe hin einen feinen grauschwarzen Rand. In der Umgebung der Herde zeigt das Lungengewebe keinerlei mit dem bloßen Auge wahrnehmbare Veränderungen. Es ist gut lufthaltig und fühlt sich weich an. Es hat nach der Formalinhärtung eine braun-rote Farbe angenommen.

Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 u. 7, Okul. 1, 143 Schnitte):

Der etwa erbsengroße Herd reicht bis an die Pleura heran. Beim Schneiden der Serie zeigt sich, daß das Zentrum verkalkt ist, weswegen die Serie nur teilweise gelingt.

Der Herd besteht fast ausschließlich aus feinkrümeligen Käsemassen. In dem nicht verkalkten Teil sind darin das elastische Aveolargerüst, sowie die Umrisse kleiner Lungenarterien zu erkennen; Bronchien lassen sich nicht mit der gleichen Sicherheit verfolgen. Der Herd ist eingefaßt von einem schmalen Band derben narbigen, nach van Gieson rotgefärbten Bindegewebes. Es enthält in wechselnder Menge spindelige Kerne, die zirkulär um den Herd herum orientiert sind, daneben kleine runde Lymphoidzellen, nirgends Langhanssche Riesenzellen. Die Pleura ist über dem Herde narbig verdickt, der Käseherd greift an einer Stelle über die elastische Grenzlamelle hinaus. An einer Stelle, auf der der Pleura entgegengesetzten Seite, tritt ein kleiner Bronchus bis unmittelbar an die narbige Hülle des Herdes heran und ist auf den weiteren Schnitten nicht mehr zu verfolgen.

In der Umgebung des Herdes fehlen alle tuberkulösen Veränderungen oder Überreste von solchen.

Fall 6. S.-Nr. 509/21 (Obduc. Prof. Beitzke).

E. R.,  $1\frac{1}{4}$  Jahre altes Mädchen.

Klinische Angaben:

Keuchhusten, Ruhr.

Pneumonie. Exitus infolge Bronchopneumonie.

Anatomische Diagnose:

Angina.

Laryngotracheobronchitis.

Vesiculäres und interstitielles Emphysem.

Kollapsherde, punktförmige subpleurale Blutungen an beiden Lungen.

Tuberkulöser Primärkomplex im rechten Unterlappen.

Geringer Dickdarmkatarrh. Eitrige Mittelohrentzündung links. Frische katarrhalische Mittelohrentzündung rechts.

Frische Pachymeningitis haemorrhagica interna.

#### Sektion der Lungen.

In den Brustfellhöhlen kein fremder Inhalt. Lungen mit glatter Oberfläche, von hellroter Farbe. Nur an den hinteren Abschnitten beiderseits einige blaurote, ziemlich scharf begrenzte Herde, deren Grenzen mit denen von Lobuli zusammenfallen. Die Herde sind teilweise gegen die Nachbarschaft hin etwas eingesenkt.

Über die ganze Lungenoberfläche verstreut finden sich lebhaft rotgefärbte Punkte. Die ganzen Lungen fühlen sich luftkissenartig an. Die beschriebenen dunklen Herde sind von festerer Beschaffenheit. In den vorderen Abschnitten beider Lungen finden sich im Bindegewebe zwischen den Lungenläppchen stellenweise feinperlschnurartig aneinander gereihte Luftbläschen. Die Schnittfläche beider Lungen ist rot. Bronchien enthalten wenig schaumigen Schleim. Die Schleimhaut ist gerötet. Gefäße o. B. Die Bronchialdrüsen bis bohnengroß, grauröthlich. Zwei sind saubohnengroß, völlig verkäst. Sie gehören zur rechten Lunge. Bei nochmaligem Durchtasten der rechten Lunge findet sich in der Spitze des Unterlappens ein erbsengroßer, zentral erweichter Käseherd mit einigen mohnkörngroßen graugelben Knötchen in der Umgebung.

Ergänzung des Befundes: Der gut erbsengroße Herd zeigt auf der Schnittfläche eine weißlich hellgelbe Farbe mit einer etwa mohnkörngroßen gelben Erweichung im Zentrum. Die krümelige Erweichungsmasse fällt beim Schnitt durch den Herd nicht aus. Der Herd zieht sich in der Richtung nach dem Hilus zu strangförmig aus und hat eine gezackte Peripherie. Das umgebende Lungengewebe besitzt eine vermehrte Konsistenz und ist von dunkelbraunroter Farbe. Mohnkörngroße weißgelbliche Knötchen sind in mäßiger Zahl im Gewebe eingestreut. Der Herd liegt etwa  $1\frac{1}{2}$  mm im Lungengewebe von der Pleura entfernt. In der Nachbarschaft des Herdes schimmern durch die Pleura einige unmittelbar unter ihr liegende bis mohnkörngroße gelbe Knötchen durch und wölben sie etwas vor.

**Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 179 Schnitte):**

In der Mitte des Herdes eine etwa erbsengroße Käsemasse, die beim Schneiden zum Teil zerbröckelt, teilweise aber noch ziemlich deutlich die Linien des elastischen Netzes erkennen lässt. Um den Käseherd herum ein ziemlich breiter Gürtel von Granulationsgewebe, das nächst dem Käse reicher an Zellen, mit wachsender Entfernung von ihm jedoch reicher an gewellten, netzartig verflochtenen, nach van Gieson sich rotfärbenden Fasern ist. Die Zellen, welche dicht am Käse liegen, sind teils epitheloide, teils lymphoide, teils Langhanssche Riesenzellen. In dem faserigen Bindegewebe ringsum überwiegen lange spindelige Zellkerne, Die Circumferenz der Käsemasse zeigt keine glatte Linie. Sie springt vielmehr mit einzelnen Fortsätzen in den umgebenden Gürtel von Granulationsgewebe vor. Auf einer Reihe von Schnitten ist ein mittelgroßer Bronchus mit der begleitenden Lungenarterie zu verfolgen, die geradenwegs vom Hilus auf den Herd hin verlaufen. In der Bronchialwand verlaufen weitgedehnte, bis zum Platzen mit Blut gefüllte Capillaren. Sie ist sonst nicht weiter verändert.

An dem beschriebenen Gürtel von teilweise vernarbt Granulationsgewebe ist der Bronchus wie abgeschnitten und lässt sich auch nicht andeutungsweise in den Krankheitsherden verfolgen. Die begleitende Lungenarterie zieht noch eine ganze Strecke tief in den Herd hinein, ist dann aber ganz oder teilweise durch narbiges, noch ziemlich zellreiches Bindegewebe verschlossen und zeigt teilweise Zerstörung ihrer elastischen Hämpe. Ein auf den meisten Schnitten verschlossener Ast lässt sich seitwärts wieder durch das Granulationsgewebe hinaus ins umgebende Lungengewebe verfolgen. Der beschriebene Hauptherd reicht nicht ganz bis an die Pleura. Zwischen ihm und der Pleura, sowie seitlich um ihn herum, findet sich ein mehr oder minder vernarbt Granulationsgewebe in knötchenförmiger Anordnung. Die Zentren dieser Knötchen sind teils verkäst, teils enthalten sie Epitheloid- und Langhanssche Riesenzellen, einer netzartigen nach van Gieson rotfarbigen Grundsubstanz angelagert. Diese Knötchen sind in Strängen und Zügen aneinander gereiht, die in Begleitung kleiner Arterien etwa von der Gegend des in den großen Herd eintretenden Bronchus aus, fächerförmig nach der Peripherie hinstreben. Die dazwischen liegenden Alveolen sind teils kollabiert,

teils erweitert und enthalten ziemlich zahlreiche Zellen, von denen ein Teil ohne weiteres als abgestoßene Alveolarepithelien zu erkennen ist. Andere sind bedeutend größer, wie blasig aufgetrieben, mit fein granuliertem Leib und kleinem runden bläschenförmigen Kern. Von dem Herde aus ziehen gleichfalls Stränge der beschriebenen Knötchen an den größeren Arterienästen entlang zum Hilus.

Fall 7. S.-Nr. 551/21 (Obduc. Prof. Beitzke).

H. L., 3 Jahre alter Knabe; aufgenommen mit Anämie und Ernährungsstörungen.

**Klinische Angaben:**

Wiederholtes Erbrechen, dann Benommenheit.

Tuberkulöse Meningitis.

**Anatomische Diagnose:**

Tuberkulöser Primärherd im linken Oberlappen. Einbruch einer verkästen Hilusdrüse in einen Bronchus des linken Oberlappens. Käsiges Bronchopneumonie im zugehörigen Gebiet. Pleuritische Verklebungen am befallenen Abschnitt.

Umschriebene miliare Tuberkulose des Herzbeutels. Allgemeine disseminierte Miliartuberkulose. Tuberkulöse Perisplenitis mit Verwachsungen.

#### Sektion der Lungen.

Linke Lunge vorn oben verklebt, leicht lösbar. Rechte Lunge frei. In beiden Brustfellhöhlen je 20 ccm klare, gelbe Flüssigkeit.

Die rechte Lunge äußerlich blaß graublau bis blaß lila mit zahlreichen stecknadelkopfgroßen Knötchen übersät, sonst glatt. Fühlt sich überall knisternd an. Auf der roten Schnittfläche ebenfalls zahlreiche stecknadelkopfgroße, graue, zum Teil glasige Knötchen. In den Bronchien bräunlicher Schleim, Schleimhaut graurot. Gefäße o. B. Bronchialdrüsen gut linsengroß, schmutziggrau.

Linke Lunge äußerlich im ganzen ähnlich wie die rechte. Nur finden sich in den hinteren unteren Partien eine Anzahl schwarzblaue, scharfbegrenzte Herde, deren Grenzen mit denen von Lungenläppchen oder ganzen Gruppen solcher übereinstimmen. Der Oberlappen zeigt vorn seitlich eine fast horizontale Einkerbung. Der so entstehende obere Zipfel ist mit dem Tracheobronchialwinkel und dem Thymus verklebt. Er fühlt sich derb an und hat ein gelbliches Aussehen. Beim Einschneiden findet sich, daß der vorderste Zipfel etwa in Ausdehnung einer Knackmandel völlig verkäst ist. Vom Hilus her wölbt sich gegen die Basis dieses Zipfels eine haselnußgroße erweichte Drüse vor, die in den zugehörigen Bronchus eingebrochen ist. Die benachbarten Lungengefäße zeigen, soweit sie aufschneidbar sind, keine größeren Veränderungen. In der Lingula des Oberlappens, etwa 3 cm von der Spitze, befindet sich ein erbsengroßer Käseherd, von mohnkorngroßen grauen Knötchen umgeben. Im übrigen verhält sich die linke Lunge wie die rechte, nur die Drüsen im Tracheobronchialwinkel sind bis zu einem walnußgroßen, käsigen, erweichten Paket angeschwollen.

Nach Härtung der Lingula des Oberlappens in Formalin konnte ich den Befund folgendermaßen ergänzen:

Der erbsengroße Herd liegt unmittelbar unter der Pleura. Er schimmert gelblichweiß durch diese hindurch und wölbt sich etwas vor. Im Zentrum befindet sich eine etwa pfefferkorngroße gelbe Erweichung, die bei der Schnittführung durch die Mitte des Herdes etwas bröckelt. Der übrige Teil des Herdes zeigt eine weißlichgelbe Verkäsung. Der zungenförmige Zipfel ist, wie die Schnittfläche zeigt, in der Umgebung des Primärherdes mit mohnkorngroßen Knötchen übersät.

## Mikroskopischer Befund (Leitz-Obj. 3 und 7, Okul. 1, 268 Schnitte):

Der gut erbsengroße Herd besteht aus einem verkästen Zentrum, das bis an die Pleura und an einer Stelle auch über sie hinausreicht. Dieses käsite Zentrum läßt in der Mitte in den krümeligen gelbrötlichen Massen stellenweise noch schwach, aber deutlich, das elastische Alveolarnetz erkennen. Am besten sieht man noch die überall verschlossenen Arterien, während die elastischen Membranen der Bronchien und Alveolen viel dünner und an manchen Orten nicht mehr zu erkennen sind.

An der Peripherie der käsigen Zone fehlen auch die Reste des elastischen Lungengerüstes völlig; nur die elastischen Membranen der durch käsite Massen verschlossenen Gefäße sind noch zu sehen. Der Käse geht alsdann ohne scharfe Grenze in ein vernarbendes Granulationsgewebe über, zwischen dessen nach van Gieson rotgefärbten Fasern mit eingestreuten lymphoiden und spindeligen Zellen sich eine Anzahl Tuberkel eingelagert findet. Diese haben ein netzartiges Gerüst aus feinen, rotgefärbten Fasern, denen zahlreiche epitheloide, vereinzelte lymphoide und auffallend große Langhanssche Riesenzellen anliegen. Die Tuberkel schieben sich in das anstoßende Lungengewebe vor. Soweit es zwischen ihnen liegt, sind die Alveolen kollabiert und teilweise von einem hohen kubischen Epithel ausgekleidet. Die Pleura ist über dem Herd leicht verdickt, an einer Stelle in Form eines hirsekorngrößen, fast völlig verkästen Knötchens. An dieser Stelle fließt der Lungenkäseherd mit dem pleuralen zusammen, und beide sind nur durch einen gut erhaltenen Rest der elastischen Grenzlamelle getrennt. Unter der Pleura entlang ziehen sich, von dem beschriebenen Herde ausgehend, nach allen Seiten Reihen von Tuberkeln von ebendemselben Bau, wie die vorher am Rande des Herdes beschriebenen. Desgleichen begleiten etwas größere, zum Teil verkäste Tuberkel die größeren Bronchien gegen den Lungenhilus zu. Von den in den Schnitten unterhalb des Herdes getroffenen Bronchien läßt sich auf der ganzen Schnittserie keiner in den Käseherd hinein verfolgen. Der breite Gürtel von tuberkulösem, teilweise vernarbtem Granulationsgewebe legt sich dazwischen, dagegen sind vielfach kleinere Bronchien zwischen die zahlreichen Tuberkel an der Peripherie des Herdes verfolgbar und zeigen verschiedentlich von ihrer Aufteilung in Alveolargänge ab schwere tuberkulöse Veränderungen, so daß die aus ihnen hervorgehenden Alveolargänge manchmal nur mit Mühe erkennbar sind.

## Zusammenfassung.

Betrachtet man nunmehr unsere Fälle daraufhin, was an ihnen Gemeinsames ist, so läßt sich zunächst feststellen, daß alle in der Mitte einen Käseherd aufweisen, in dem sich noch mehr oder minder deutlich Reste des elastischen Lungengerüstes vorfinden, insbesondere die Elastica der Gefäße; in 3 Fällen (Fall 1, 4 und 5) ist der Käseherd teilweise verkalkt. Dieser Befund kann nicht anders gedeutet werden, als daß es sich hier um eine völlig in Verkäsung übergegangene käsite Pneumonie handelt. Würde anstelle des Käses vorher ein tuberkulöses Granulationsgewebe gewesen sein, so hätten sich nicht mehr so zahlreiche und deutliche Reste des elastischen Gerüstes finden können. Da dieser Befund bei allen unseren Fällen ausnahmslos erhoben worden ist, und da die Mitte des Herdes wohl als sein ältester Teil gelten kann, so können wir den Schluß ziehen, daß der tuberkulöse Primärherd stets als käsite Pneumonie beginnt.

Um diesen Herd käsiger Pneumonie herum findet sich jedesmal ein Wall von vernarbendem tuberkulösem Granulationsgewebe, das in den Fällen 1, 4 und 5 völlig, im Fall 7 fast völlig in Vernarbung übergegangen ist. Besonders reichliche Langhanssche Riesenzellen finden sich noch in den Fällen 2 und 3. In Fall 3 und 7 ist die innere Zone dieses Ringes von Granulationsgewebe gleichfalls in Verkäsung übergegangen, was daran zu erkennen ist, daß in dieser Zone die Reste der elastischen Fasern vollständig fehlen und auch die Alveolarstruktur nicht einmal mehr andeutungsweise zu erkennen ist. Im Fall 7 verdankt der vernarbende Wall seine Entstehung zum Teil einer carnifizierenden Pneumonie, was sich aus dem teilweisen Erhaltenbleiben des Alveolarnetzes innerhalb des Narbengewebes schließen läßt. In den Fällen 1, 5 und 7, in denen der Herd unmittelbar an die Pleura stößt, ist die Pleura über dem Scheitelpunkt des Herdes verdickt, was aus der Lage des elastischen Grenzstreifens zur Oberfläche der Pleura gefolgt werden kann. Die Verdickung ist stets gebildet durch Narbengewebe, das nach außen zu mehr oder weniger deutlich tuberkulösen Charakter zeigt, innen jedoch bis über die elastische Grenzlamelle hinaus verkäst ist, so daß der zentrale Käseherd über die Lamelle nach außen greift.

In allen Fällen, mit Ausnahme von Fall 5 ist auch die bekanntmaßen vom Primärherd gegen den Hilus zu sich erstreckende tuberkulöse Lymphangitis zu sehen und zwar in Gestalt von Reihen aneinander gelagerter, mehr oder minder vernarbter Tuberkel, die teils unter der Pleura entlang, teils in Begleitung der zentralwärts ziehenden Bronchien und Gefäße angeordnet sind.

Aus diesem Verhalten kann der weitere Schluß hergeleitet werden, daß nach Aufflammen der ersten käsigen Pneumonie der Körper alsbald eine Abwehrzone in Gestalt eines tuberkulösen Granulationswalles um den Herd herumbaut, der zwar in den meisten Fällen ein Weiterkriechen der tuberkulösen Infektion auf dem Lymphwege nicht verhindert, aber doch der Ausbreitung der käsigen Pneumonie gewöhnlich ein Ziel setzt. Mit dieser Entwicklung ist nur in 2 Fällen (Fall 1 und 5) der Aufbau des Primärherdes völlig abgeschlossen. In allen anderen Fällen kommen weitere Veränderungen hinzu, die in Fall 7 nur angedeutet, in Fall 2 aber so ausgedehnt sind, daß sie den käsigt pneumonischen Herd an Umfang übertreffen.

Es finden sich nämlich um den Herd herum mehr oder minder zahlreich anscheinend typisch gebaute Tuberkel, die jedoch, wie das namentlich auf den Serienschnitten hervortritt, in Zügen längs der kleinsten Arterien angeordnet sind und vor allem anstelle der zugehörigen Bronchioli respiratorii und der aus ihnen hervorgegangenen Alveolargänge getreten sind. Da, wo diese Tuberkel im Zentrum verkäst sind, findet

man um den Käse herum häufig noch deutliche Reste des elastischen Gerüstes.

Es handelt sich hier also um eine vorwiegend granulierende tuberkulöse Erkrankung einzelner Bronchioli respiratorii und Alveolargänge, und zwar läßt sich stets feststellen, daß diese Bronchioli mit dem Hauptherd in irgendeiner Verbindung stehen. Entweder zweigen sie sich aus dem Hauptbronchus ab, der in den Herd eintritt, oder sie ziehen so dicht an dem Herde vorbei bzw. durch seine Randpartien hindurch, daß der Käse an irgendeiner Stelle in ihr Lumen einbricht.

Damit wird die tuberkulöse Infektion gerade dieser dem Herde benachbarten Alveolargänge verständlich. Da diese Infektion ganz offensichtlich zu einer Zeit erfolgt, wo der Organismus schon durch Aufrichtung eines Granulationswalles um den pneumonischen Herd herum zu kräftiger Abwehr geschritten ist, so nimmt es nicht wunder, daß die Infektion der benachbarten Alveolargänge nicht zu käsiger Pneumonie, sondern zu der milder verlaufenden granulierenden Form der Tuberkulose führt.

Es bleibt noch übrig, die Frage zu erörtern, ob und inwieweit die Histologie des Primärherdes Schlüsse auf die Infektionsweise zuläßt, die zu seiner Bildung geführt hat. Da die meisten der untersuchten Herde sich in ziemlich vorgeschrittenen Stadien befanden, so sind hierzu nur wenige Fälle, insbesondere Fall 2, 3 und 6 und auch nur mit einer gewissen Zurückhaltung zu verwenden. Am meisten geeignet ist wohl Fall 2, da er unstreitig die frischesten Veränderungen darbietet. Hier konnte mit ziemlicher Bestimmtheit auf den Serienschnitten als schwerste und somit älteste Veränderung die käsige Erkrankung eines kleinen Bronchus von gut 1 mm Breite ermittelt werden. Die Lage und Größe der anderen Herde läßt vermuten, daß es sich dort um ähnliche Vorgänge gehandelt hat. Bei Fall 3 kommt sogar ein weit größerer Bronchus in Frage, der dem Hilus wesentlich näher gelegen ist.

Der allererste Ansiedlungsplatz der Tuberkelbacillen dürfte somit in der Wandung eines Bronchus von 1—2 mm Durchmesser gelegen sein. Von hier aus entsteht dann die käsige Pneumonie, die das Zentrum des Herdes abgibt und weiterhin zu den übrigen beschriebenen Veränderungen führt. Die Tatsache, daß es sich um primäre Infektion eines kleinen Bronchus von mindestens 1 mm Durchmesser handelt, spricht gegen eine hämatogene Infektion. Wir sehen bei allgemeiner Miliartuberkulose die Tuberkel niemals an dieser Stelle, sondern stets im Bereich der Bronchioli respiratorii, Alveolargänge und Infundibula auftreten.

Soweit sich also aus unseren wenigen Fällen ein Schluß ziehen läßt, spricht die Histologie des tuberkulösen Primärherdes zugunsten einer aërogenen Infektion. Dies Ergebnis

steht durchaus im Einklang mit den übrigen über die primäre tuberkulöse Infektion bekannten Tatsachen. Wir wissen, daß der Tuberkelbacillus bei primärer Infektion mit wenigen Ausnahmen an der Eintrittspforte Veränderungen macht. Die ganze hierauf bezügliche Literatur aufzuzählen, würde zu weit führen. Erinnert sei an die experimentellen Untersuchungen von Cornet bei Meerschweinchen und an die jüngst wieder von Ghon beim Menschen mitgeteilten interessanten Befunde. Wäre der Tuberkelbacillus hämatogen in die Lunge gelangt, so müßte er vorher schon an seiner Eintrittsstelle Veränderungen hinterlassen haben.

In den vorstehenden Fällen kommt mit Ausnahme von Fall 2 und 3 eine andere Infektionspforte als die Lungen nicht in Frage. In Fall 4, 5 und 6 ist der Primärkomplex die einzige tuberkulöse Erkrankung im Körper, in den Fällen 1 und 7 ist von ihm eine miliare Aussaat ausgegangen, an deren sekundärer Natur kein Zweifel sein dürfte. Nur in Fall 2 und 3 finden sich noch tuberkulöse Veränderungen an einer anderen Einfallspforte des Tuberkelbacillus, nämlich im Darm. Jedoch sind in Fall 2 die Geschwüre und vor allem die Tuberkulose der regionalen Mesenterialdrüsen so frisch, daß auch hier eine primäre Infektion durch den Darm ausgeschlossen werden kann. Einzig und allein in Fall 3 liegt neben tuberkulösen Darmgeschwüren schwer bestimmbarer Alters eine Verkäsung auch der Mesenterialdrüsen vor. Hier wäre also die Möglichkeit der sekundären (hämatogenen) Entstehung des Lungenherdes gegeben. Doch ist dies gerade der Fall, wo die tuberkulöse Erkrankung in einem größeren, dem Hilus verhältnismäßig nahe sitzenden Bronchialast begonnen hat, so daß man hier mit größerer Berechtigung an eine gleichzeitige Infektion von Lungen und Darm denken kann.

#### Literaturverzeichnis.

- Aeby, Chr., Der Bronchialbaum der Säugetiere und des Menschen nebst Bemerkungen über den Bronchialbaum der Vögel und Reptilien. Engelmann, Leipzig 1880. — Albrecht, E., Thesen zur Frage der menschlichen Tuberkulose. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. 1. 1907. — Albrecht, H., Über Tuberkulose des Kindesalters. Wien. klin. Wochenschr. 1909. — Aschoff, L., Pathologische Anatomie 1919. — Baldwin, R. Edward und Gardner, U. Leroy, Reinfektion in Tuberculosis. Experimental arrested Tuberculosis and subsequent infections. From the Saranac Laboratory for the study of Tuberculosis of the Edward L. Trudeau Foundation, Saranac Lake, New York. Americ. rev. of tubercul. 5, Nr. 6. 1921. — v. Baumgarten, Über das Verhalten der Tuberkelbacillen an der Eingangspforte der Infektion. Verhandl. d. dtsch. pathol. Ges., IX. Tagung, 1915. — Beitzke, H., Häufigkeit, Herkunft und Infektionswege der Tuberkulose beim Menschen: Ergebnisse der Pathologie und der allgemeinen pathologischen Anatomie der Menschen und der Tiere XIV. 1910. — Beitzke, H., Über den Weg der Tuberkelbacillen von der Mund- und Rachenhöhle zu den Lungen mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse beim Kinde. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. 184. 1906. — Beitzke, H., Untersuchungen

über die Infektionswege der Tuberkulose. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **210**. 1912. — Birch - Hirschfeld, Über den Sitz und die Entwicklung der primären Lungentuberkulose. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **64**. 1899. — Cornet, zitiert nach Birch - Hirschfeld. — Ghon, A., Der primäre Lungenherd bei der Tuberkulose der Kinder. Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1912. — Ghon, A., Einiges zum primären Komplex bei der Tuberkulose. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **69**. Festschr. f. Eugen Bostroem. Jena 1921. — Ghon, A. und Roman, Pathologisch-anatomische Studien über die Tuberkulose bei Säuglingen und Kindern. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien 1913. — Hamburger, F., Allgemeine Pathologie und Diagnostik der Kindertuberkulose. Wien und Leipzig 1910. — Harbitz, F., Über angeborene Tuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1913, Nr. 14. — Küss, zitiert nach A. Ghon. — Naegeli, O., Über Häufigkeit, Lokalisation und Heilung der Tuberkulose nach 500 Sektionen des Zürcherischen pathologischen Instituts. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **160**. 1900. — Orth, J., Die käsige Pneumonie. Virchows Festschrift zum 13. X. 1891. — Orth, Pathologisch - anatomische Diagnostik. Berlin 1917. — Parrot, zitiert nach A. Ghon. — Ranke, Primäraffekt, sekundäre und tertiäre Stadien der Lungentuberkulose. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **119**. — Schmorl, G., Diskussion zum Vortrage von v. Baumgarten. Über experimentelle Lungenphthise. Verhandl. d. dtsch. pathol. Gesellsch., IV. Tagung, 1902. — Westenhoeffer, Über die Wege der tuberkulösen Infektion im kindlichen Körper. Berl. klin. Wochenschr. 1904, Jahrg. 41. — Zarfl, Zur Kenntnis des primären Lungenherdes. Zeitschr. f. Kinderheilk. **5**. 1912.

---