

- Zentralbl. f. path. Anat. Bd. XIII. — Über das primäre Leberkarzinom. Zentralbl. f. path. Anat. Bd. XVII.
3. Wegelin, Über das Adenokarzinom und Adenom der Leber. Dieses Archiv Bd. 179, 1905.
  4. Necker, Multiple maligne Tumoren neben Echinokokkus in einer zirrhotischen Leber. Zeitschr. f. Heilk. Bd. XXVI, 1905.
  5. Thorel, Die Cirrhosis hepatis carcinomatosa. Zieglers Beiträge Bd. XVII, 1895.
  6. Fraser, Ein Fall von Leberzirrhose mit multipler Adenombildung. Dieses Archiv Bd. CLXV, 1901.
  7. Polak-Daniels, Beitrag zur Kenntnis der Histogenese des primären Leberkarzinoms. Zeitschr. f. Krebsforsch. Bd. III, 1905.
  8. Marchand, Über Ausgang der akuten Leberatrophie in multiple knotige Hyperplasie. Zieglers Beitr. Bd. XVII, 1895.
  9. Ströbe, Zur Kenntnis der sog. akuten gelben Leberatrophie. Zieglers Beiträge Bd. XXI, 1897.
  10. Meder, Über akute Leberatrophie usw. Zieglers Beitr. Bd. XVII, 1895.
  11. Paltauf, Verhandl. der 74. Tagung deutscher Naturforscher und Ärzte. Karlsbad 1902.
  12. Derselbe, Lubarsch-Ostertag, 1896, S. 335.

## XXI.

### Zur Kenntnis der pathogenen Bedeutung des *Bacillus phlegmones emphysematosae*.

(Aus dem Pathologischen Institut der Universität Göttingen.)

Von

Dr. W. H. Schultze,

Privatdozent und 1. Assistent am Institut.

(Hierzu Taf. XXI.)

Durch die ausgedehnten Arbeiten E. Fraenkels, Welch und Nuttalls, Hitschmann und Lindenthals sind unsere Kenntnisse über die Gasgangrän oder den Gasbrand und ihren Erreger, den *Bacillus phlegmones emphysematosae* (E. Fraenkel) oder den *Bacillus aerogenes capsulatus* (Welch) vollständig geklärt worden. Danach können wir unsere Erfahrungen über die Gasphlegmone in folgende kurze Sätze zusammenfassen: Die Gasphlegmone ist eine mit Gasbildung einhergehende, fortschreitende Gangrän des Unterhautzellgewebes mit für gewöhnlich nur geringen, manchmal fehlenden Entzündungserscheinungen. In den

veränderten Geweben läßt sich mikroskopisch und kulturell nachweisen ein obligat anaerober, Gram-positiver, unbeweglicher, plumper Bazillus von der Größe und Form etwa des Milzbrandbazillus, der in zucker- und eiweißhaltigen Nährböden reichlich Gas bildet. Unter die Haut von Meerschweinchen oder Sperlingen injiziert, erzeugt er dort das ausgesprochene Bild der Gaspneumone. Die pathogene Bedeutung des Fraenkelschen Bazillus für die Gaspneumone steht danach außer allem Zweifel. Wir wissen auch, daß der Bazillus nicht nur von großen Wunden aus in den Körper eindringt, sondern auch kleine, durch Injektionen entstandene Öffnungen als Eintrittspforte u. U. benützen kann. Dagegen wissen wir, von der Gasgangrän abgesehen, über die sonstige pathogene Bedeutung des *Bacillus phlegmones emphysematosae* nur wenig. Wir finden ihn wohl ab und zu in der Leiche als Erreger der sogenannten „Schaumorgane“, ein Zustand, bei dem die größeren parenchymatösen Organe des Körpers mit Gasblasen durchsetzt sind. Noch geht aber der Streit darüber, ob die Schaumorgane intravital oder postmortal entstehen. Ja, ob überhaupt die Bazillen schon während des Lebens in die hauptsächlich Gasbildung aufweisenden Organe, Leber, Milz, Niere, gelangen oder sich erst nach dem Tode im Körper verbreiten, ist noch ziemlich unklar. Auch über etwaige sonstige pathogene Eigenschaften des Gasbazillus sind unsere Kenntnisse noch sehr lückenhaft. Hier ist die Untersuchung noch vor eine dankbare Aufgabe gestellt. So glaube ich, durch genaue Beschreibung nachfolgenden von mir untersuchten Falles etwas Aufklärung in einige zurzeit noch schwebende Fragen bringen zu können.

Es handelt sich um einen 64 Jahre alten Landwirt H. G., der am 30. Juli 1907 in die chirurgische Universitätsklinik zu Göttingen aufgenommen wurde. Mit gültiger Erlaubnis von Herrn Geheimrat Braun, dem ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche, entnehme ich der Krankengeschichte folgende Punkte.

**Anamnese.** Pat. gibt an, seit acht Tagen eine Vorwölbung in der rechten Leistengegend bemerkt zu haben, die sich nicht zurückbringen läßt.

**Status.** Sehr fatter, großer Mann. In der rechten Leistengegend befindet sich eine hühnereigroße, bewegliche Anschwellung von länglicher Gestalt und lappiger Oberfläche. Sie fühlt sich derb an und läßt sich nicht in den Leistenkanal zurückziehen. Nach gehöriger Darmentleerung heute 1. August Herniotomie in Chloroformnarkose. Es wird zunächst eine Hydrocele eröffnet, deren Serosaauskleidung exstirpiert wird. Im Bruchsack liegt ein fest ver-

klebter Netzkklumpen, von dem ein ausgezogenes und gedrehtes Gefäß in die Bauchhöhle verläuft. Abbildung des Netzes. Radikaloperation nach B a s s i n i.

3. August. Nachdem Pat. sich in den ersten beiden Tagen leidlich wohl gefühlt hatte, nur vereinzelt Erbrechen von etwas Flüssigkeit (Chloroform) aufgetreten war, bekommt er heute Erbrechen braunschwarzer Massen, in denen Blut nachgewiesen wird. Gutes Allgemeinbefinden.

4. August. Heute wiederholt sich das Erbrechen zweimal. Es treten Schmerzen in der Magengegend auf. Puls gut, ebenso Allgemeinbefinden. Bismuthum subnitricum.

6. August. Heute Nacht um  $1\frac{1}{2}$  Uhr plötzlich starkes Erbrechen fast reinen Blutes. Pat. kollabiert und kommt kurz darauf ad exitum. In einem gestern abend erfolgten Stuhl ebenfalls massenhaft Blut.

Noch am gleichen Tage  $14\frac{1}{2}$  Stunden post mortem nahm ich die Sektion der Leiche vor. Das Sektionsprotokoll lautet:

Leiche eines außerordentlich fetten Mannes mit fettreichen Bauchdecken. Deutliche Totenstarre, reichliche Totenflecke. Etwas oberhalb des rechten P o u p a r t schen Bandes verläuft ihm parallel eine etwa 10 cm lange, fest verklebte, durch Ligaturen teilweise geschlossene Operationswunde, in deren unterem Winkel ein Drainrohr steckt. Die Wunde bietet sonst nichts Besonderes. Der Panniculus der Bauchdecken ist 4,5 cm dick. Die Muskulatur ist stark von Fett durchsetzt. Das Gesicht ist etwas gedunsen, auf beiden Wangen finden sich deutlich erweiterte Venen.

Nach Eröffnung des Abdomens zeigt sich, daß das fettreiche Netz die geblähten Dünndarmschlingen nur wenig bedeckt. Das Mesenterium ist reich an Fett. Besonders fettreich sind die Appendices epiploicae und auffallend lang. Einzelne an der Flexura sigmoidea sitzende messen bis 12 cm Länge. An einem nur  $1\frac{1}{2}$  cm langen Appendixstumpf findet sich am freien Ende eine frische Schnittfläche und dicht darüber mehrere zirkuläre Ligaturen. Es ist dieser Appendix offenbar operativ entfernt. Entsprechend der äußeren Operationswunde findet sich innen am Peritoneum parietale ein durch Ligaturen hervorgerufener Knoten und eine nabelartige Einziehung, in deren Mitte ein vom Coecum ausgehender bindegewebiger dünner Strang endet. Auf der Vorderfläche des Mesenteriums zeigen sich zahlreiche strahlige weiße Narben. Von der Operationswunde aus gelangt man nach unten zu in eine ungefähr walnußgroße Höhle mit glatten Rändern, in deren oberem Teil sich mehrere Katgutligaturen befinden. Nach unten zu reicht die Höhle bis ins Scrotum. Hoden und Samenstrang liegt locker verbunden in ihr. Im oberen Teil des Hohlraumes, besonders im Bereich der Ligaturen, ist die Muskulatur und das umgebende Fett- und Bindegewebe mit blutigen Massen durchsetzt und stark aufgelockert. Das Peritoneum ist überall glatt und spiegelnd. Beide Hoden sind schlaff, das Parenchym rechts etwas gelber gefärbt wie links. Der Processus vermiformis liegt in Verwachsungen gehüllt hinter dem Coecum. Er ist von weißer Farbe und 4 cm lang, auf einem Querschnitt läßt sich ein Lumen nicht auffinden. Aus den großen Gefäßen der Bauchhöhle kommt sehr reichlich schwarzrotes, flüssiges, schaumiges Blut. Der Magen ragt etwas über den Rand der

Leber, die den oberen Teil des Epigastrium ausfüllt, hervor und ist nur mäßig gebläht. Er enthält mehrere Stachelbeerschalen und ungefähr 300 cem blutig-schwärzliche Flüssigkeit. Die Magenschleimhaut ist überall gut erhalten, im Fundus rötlich mit deutlich erweiterten Gefäßen und kleinen, punktförmigen Blutungen unter der Schleimhaut. Über diesen ist die Mukosa jedoch intakt. Im übrigen ist die Farbe der Schleimhaut mehr ins Graugrünliche spielend. An der kleinen Kurvatur finden sich etwa 4 bis 5 cm vom Pylorus entfernt vier linsengroße Geschwüre mit nicht überragendem Rand, dunkelrotem Grund und feinem, hellrotem Saum. Im Duodenum und der oberen Dünndarmschlinge grünschwarzer Inhalt, ebenso im übrigen Dünndarm. Duodenalschleimhaut gallig gefärbt. Keine Geschwüre und keine Blutungen in der Darmschleimhaut, nur im Beginn der Dünndarmschleimhaut zeigen einzelne Falten stärkere Stauung. Im Dickdarm dunkelschwarzgrüner, dünnflüssiger Inhalt, im Coekum etwas festere Kotpartikelchen. Die Milz hat eine Größe von 16 : 9 : 6 cm und ein Gewicht von 390 g. Das Parenchym ist mäßig weich, hellrot und dunkelrot gesprenkelt. Aus der mächtigen Fettkapsel der Niere läßt sich die kleine Niere leicht ausschälen. Die Oberfläche ist leicht granuliert und zeigt mehrere fast erbsengroße, schmutzigrot gefärbte Blasen sowie punktförmige rote und gelbe Flecke. Im übrigen ist die Niere schlaff und weich, die Schnittfläche o. B. Die rechte Niere zeigt das gleiche Bild wie die linke. Nur ist sie am unteren Pol vollständig von Gasblasen durchsetzt, von schaumiger Beschaffenheit. Ureteren und Harnblase o. B.

Der Ductus choledochus im unteren Teil durchgängig, in ihm vier ungefähr erbsengroße, facettierte Pigmentkalksteine, reichlicher solche im unteren Teil des Ductus hepaticus, im Ductus cysticus Schleim. Die Gallenblase ist vollständig ausgefüllt von etwa 100 mittelgroßen, facettierten Pigmentkalksteinen, die in eiterähnlicher Flüssigkeit liegen. Im Ductus cysticus ebenfalls noch mehrere Kalksteine. Die Leber zeigt starke Verfettung, auf der Oberfläche ein kleines Kavernom, ist sonst o. B.

Aus dem Sektionsbefund der Brusthöhle sei nur die starke Fetteinwachsung in die Herzmuskulatur, die blutige Imbibition des Endokards und der Gefäßintima, geringe Herzhypertrophie mit Myokardschwielen und frische Aspiration von Mageninhalt in die Lungen erwähnt.

*Diagnose.* Status post operationem: Hern. ing. dextr. (Abtragung einer im Bruchsack befindlichen Appendix epiploica). Sanguis in ventriculo. Ulcera et Erosiones haemorrhagicae curvaturae minoris. Intumescencia lienis. Schaumniere. Hypertrophia cordis. Myocarditis fibrosa. Cholecystitis et Cholelithiasis. Atrophia granularis renis utriusque. Aspiration von Mageninhalt in beide Lungen. Struma nodosa et petrificata. Adipositas universalis.

Während der Sektion wurde nach der von mir<sup>1)</sup> kürzlich näher geschilderten Schottmüllerschen Methode aus der rechten Herzkammer steril Blut entnommen, auf drei Agarröhrchen

<sup>1)</sup> Vgl. Münch. med. Wochenschr. 1907.

verteilt und damit Mischplatten angelegt. Ferner wurde ein Stück Niere und ein Stück Milz steril entnommen und zwecks Anaerobenzüchtung nach Tarozzi in sterile Bouillon versenkt. Milz, Nieren sowie der ganze Magen wurden zur mikroskopischen Untersuchung zurückbehalten.

#### Mikroskopische Untersuchung.

**Magenwand.** Von den kleinen Magengeschwüren wurde das größte in Serienschnitte zerlegt. Es zeigte sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung ein recht gutes Erhaltensein der Magenschleimhaut. Auch die obersten Schichten der Mukosa sind vollständig intakt, es findet sich überall deutliche Kernfärbung, auch die Belegzellen kommen bei Hämatoxylin-Eosinfärbung sehr gut zur Darstellung. Im Bereich des Geschwüres findet sich nun ein 3 mm breiter vollständiger Defekt der Magenschleimhaut und Muscularis mucosae sowie eines schmalen Saumes der Submukosa (siehe Fig. 1, Taf. XXI). An ihrer Stelle findet sich ein kernloses, nekrotisches Gewebe, das durchsetzt ist mit zahlreichen großen, langen Bazillen, die sich nach Gram-Weigert sehr gut färben lassen. An der Grenze von kernlosem und gesundem Gewebe findet sich eine nicht sehr reichliche Menge von Leukozyten, die indes immerhin so stark angesammelt sind, daß man von einem Leukozytenwall reden kann. Ferner finden sich an vielen Stellen deutliche Blutaustritte und hyalin entartete Gefäße. Dicht unter dieser leukozytären Randzone liegt eine größere, quergetroffene Arterie, deren Wandungen sich überall gut gefärbt haben. Ihr Lumen ist ausgefüllt mit zahlreichen roten und weißen Blutkörperchen und massenhaften großen, plumpen, schon mit Trockensystemen erkennbaren Bazillen, die sich nach Gram-Weigert positiv färben. In der Magenschleimhaut liegt auch noch sonst an einigen Stellen Ansammlung von den gleichen Bakterien ohne jegliche umgebende Reaktion. Die übrigen größeren Gefäße des Magens, auch die Arterien, sind frei von Bazillen. An einzelnen Stellen sind die Bazillen in Verbänden zu 6 bis 8 Stück angeordnet. Auch zeigt sich an einzelnen Stellen deutliche intrazelluläre Lagerung der Bazillen. Besonders gut erkennt man bei Elastikafärbung (Fig. 1), wie die zahlreichen elastischen Fasern der Muscularis mucosae im Bereich des Geschwüres vollständig zerstört sind, während sich die elastischen Fasern der dicht darunter liegenden Arterie deutlich gefärbt haben.

Verfolgt man in der Schnittserie die eben erwähnte größere Arterie weiter, so gelangt man bald an eine Stelle, wo die nach dem Mageninnern zu gelegene Wand der Arterie vollständig fehlt, besonders gut kann man dies wiederum bei elastischer Faserfärbung erkennen. Die elastischen Fasern fehlen in einem viertel bis einem halben Umfang der Arterie vollständig und sind an den Rändern wie abgerissen, so daß das Bild ganz dem eines traumatischen Aneurysma ähnelt (Fig. 1). Da, wo die Wand fehlt, findet sich ein hyalines, von Leukozyten, roten Blutkörperchen und etwas größeren Zellen durchsetztes Gewebe, das man mit Recht als einen intravital entstandenen Thrombus ansprechen muß. In diesem Thrombus finden sich nun unsere Bazillen so massenhaft, daß

man schon bei schwacher Vergrößerung und bei gewöhnlicher Färbung die ausgedehnten Bazillenschwärme als grauschwarze Massen erkennen kann. Das übrige Lumen des Gefäßes ist ebenfalls mit zahlreichen Bazillen angefüllt. An einigen weiteren Schnitten ist die Wand des Gefäßes noch überall erhalten, nach dem Magenlumen zu aber aneurysmatisch ausgebuchtet und vollständig kernlos, auch entbehrt sie an dieser Stelle der elastischen Fasern. Innerhalb des Thrombus und des Gefäßes finden sich deutlich intrazellulär gelagerte Bazillen. Die Massenhaftigkeit der vorhandenen Bazillen kann gut aus Fig. 2, Taf. XXI, erkannt werden, die das in Fig. 1 mit Elastikafärbung dargestellte Gefäß nach der Weigert'schen Methode gefärbt bei etwas stärkerer Vergrößerung zeigt. Ein weiteres untersuchtes Magengeschwür des gleichen Falles zeigte im wesentlichen die gleichen Verhältnisse.

**Milz.** Mikroskopisch erweist sich die Schwellung der Milz bedingt einmal durch eine enorme Füllung sämtlicher Bluträume und zweitens durch eine starke Entwicklung des lymphatischen Gewebes. Letzteres ist nicht zu Knötchen angeordnet, sondern zu Strängen, die wenig scharf abgegrenzt allmählich in das zellreiche Pulpagewebe übergehen. An andern Stellen verdecken die zahlreichen roten Blutkörperchen bei schwacher Vergrößerung fast vollständig die übrigen Milzbestandteile, und erst bei starker Vergrößerung kann man erkennen, daß es sich nur um eine starke Erweiterung der kavernenösen Räume handelt. Besonderes Interesse beanspruchen mehrere schon bei schwacher Vergrößerung erkennbare Herde. Sie bergen im Zentrum eine schon bei Hämatoxylinfärbung erkennbare, blau hervortretende Kolonie von dicken, kurzen Stäbchen, dann folgt eine breite Zone vollständig kernlosen Gewebes (durch Eosin leicht rot gefärbt), die sich vom gesunden Milzgewebe durch eine nur an einzelnen Stellen ausgebildete Zone stärkerer Leukozyteninfiltration abgrenzt. Im Bereich des kernlosen Gewebes finden sich vielfach Blutaustritte. Irgendwelche Gasbildung, also dadurch bedingte Lückenbildung im Präparat ist an diesen Stellen nicht zu erkennen. Ferner finden sich an vielen Stellen deutliche Hämorrhagien, die im Zentrum ebenfalls einige Bazillen beherbergen. Kernschwund ist an diesen Stellen nicht zu erkennen. An andern Stellen finden sich auch vereinzelte große Lücken im Präparat, deren Ränder mit Bazillenhaufen ausgekleidet sind. Auch hier fehlt Kernschwund. Im Milzgewebe findet sich ferner reichlich goldgelbes Pigment. Die Bazillen sind gut nach Gram-Weigert färbbar.

**Niere.** Viel reichlichere Bazillenherde als die Milz enthalten die Nieren. Im allgemeinen ist das Nierengewebe gut erhalten, nur findet sich an vielen Stellen eine geringe Nekrose der Epithelien der Tubuli contorti, wie man sie bei manchen Fällen von Sepsis öfters anzutreffen pflegt. In den am meisten gashaltigen Partien finden sich im Schnitt am Rande der ungefähr hirsekorn-großen Gasblasen so reichliche Mengen von Gram-positiven Bazillen, daß man schon mit bloßem Auge am mikroskopischen Gram-Präparat deutliche blauschwarze Ringe um die Gasblasen herum erkennen kann. Am Rande der Gasblasen ist das Gewebe deutlich zerrissen und vollständig kernlos, an andern Stellen sind aber auch Gasblasen ohne umgebende kernlose Partien vorhanden.

In den weniger geränderten Teilen sind bedeutend kleinere, von Bazillen eingesäumte Lücken vorhanden. Hier finden sich auch kleine Herde, wo es zu einer Lückenbildung nicht gekommen ist, die zentral einen Bazillenhauten enthalten und in der Umgebung kernloses Gewebe aufweisen. Häufig findet sich dann im Gewebe eine starke Infiltration mit roten Blutkörperchen. An einzelnen Stellen ist es in der Umgebung der Bazillen zu starken Blutungen gekommen, und zwar dort besonders häufig, wo ein größeres Blutgefäß im Bereich des kernlosen Gewebes und der Bazillenanhäufung liegt.

### Bakteriologische Untersuchung.

Nach 24 stündigem Aufenthalt im Brutschrank bei 37° zeigten sich die mit dem Herzblut der Leiche angelegten Agarmischplatten vollständig bräunlich gefärbt und deutlich siebartig durchlöchert. Von der Unterfläche aus gesehen präsentieren sich die Hohlräume als hanfkorngroße, silberglänzende Bläschen. Die mit Milz- und Nierenstückchen beschickte Bouillon ist ebenfalls bräunlich verfärbt und stark getrübt. Bei Abstrichpräparaten fand sich die Oberfläche der Blutplatten frei von Bakterien, ein aus der Tiefe entnommenes Agarstückchen enthielt zahlreiche dicke, plumpe Stäbchen von der Größe des Milzbrandbazillus, die sich sehr gut und nach Gram positiv färbten. Genau die gleichen Bakterien fanden sich in Reinkultur in der Milz- und Leberbouillon. Von der Bouillon und dem Blutagar auf in Petri-Schalen ausgegossenem Glycerinagar angelegte Oberflächenausstriche erwiesen sich als steril. Dagegen fand in Stichkulturen von ameisen-saurem Agar längs des Impfstiches sehr intensives Wachstum statt. Nach 24 Stunden zeigte sich ausgedehnte Gasbildung im Agar, die Agarsäule war an vielen Stellen vollständig auseinandergerissen, der Pfropfen bei mehreren Röhren infolge der enormen Gasentwicklung herausgeschleudert.

Zur weiteren Fortzucht wurden die aus der Milz erhaltenen Kulturen benutzt und in Wasserstoffatmosphäre im Botkinschen Apparat auf den verschiedensten Nährböden gezüchtet.

**Glycerinagar.** Nach 24 Stunden weiße, stecknadelkopfgroße Kolonien, mikroskopisch mit zottiger Oberfläche, aber ohne jede radiäre Strahlung, an vielen eine kleine Gasblase. Im Abstrich große Gram positive, dicke Stäbchen, teilweise plump und kurz zu zweien mit der Schmalseite aneinanderliegend, teilweise mehr länger, fadenförmig.

**Gelatine.** Geringes Wachstum längs des Impfstrichs, keine deutliche Verflüssigung.

**Blutagar.** Nach 24 Stunden stecknadelkopfgroße, grauweiße, schleimig aussehende Kolonien, die bei durchfallendem Lichte deutlich schwarz aussehen und unscharf begrenzt sind. In der Umgebung der Kolonie findet sich besonders deutlich bei durchfallendem Licht ein linsengroßer Hof, in dem die dunkelrote Farbe der Platte in ein ganz helles Grün übergegangen ist. Die Aufhellung des Nährbodens ist jedoch nicht so stark, wie es bei den Kolonien des Streptokokkus pyogenes bekanntlich der Fall ist. Mikroskopisch sind die roten Blutkörperchen in diesem Bezirk nur teilweise noch erhalten.

**Bouillon.** Geringes Wachstum, Trübung und geringer weißer Bodensatz.

**Milch.** Nach zweimal 24 Stunden starke Gerinnung unter Gasentwicklung.

Die Bazillen wurden fast 4 Monate auf ameisensaurem Agar fortgezüchtet. Dabei zeigte es sich, daß in den älteren Kulturen die Gasbildung allmählich abnahm. Auch war mikroskopisch deutliche Granulosebildung an den Bazillen zu erkennen. Ein aerobes Wachstum der Bazillen war nicht zu erreichen. Deutliche Sporen- und Kapselbildung konnte ich nicht konstatieren.

Am 10. August 1907 injizierte ich einem Meerschweinchen zwei Teilstriche einer *P r a v a z* schen Spritze von Ameisenagarreinkultur-Aufschwemmung in Bouillon subkutan am Bauche. Nach 24 Stunden fand sich an der Injektionsstelle eine walnußgroße, schwappende Blase mit Gas und Flüssigkeit gefüllt, über der die Haut grünlich verfärbt war. Das hämorrhagische Exsudat der Blase wimmelte von *G r a m* - positiven dicken Stäbchen. Trotz ausgedehnter Spaltung der Haut schritt die Phlegmone in den nächsten Tagen fort, so daß nach 10 Tagen die ganze Bauchhaut nekrotisch wurde und das Tier zugrunde ging.

Kurz zusammengefaßt handelt es sich demnach um einen Mann, der drei Tage nach einer wenig eingreifenden Hernienoperation mehrmaliges plötzliches Blutbrechen bekam und am sechsten Tage nach der Operation unter allmählich zunehmendem Kollaps zugrunde ging. Bei der Sektion fand sich das Operationsgebiet ohne wesentliche Besonderheiten, im Magen zeigten sich kleine multiple Geschwüre, im übrigen Milztumor mit Hämorrhagien und Nekrose sowie Schaumnieren. Aus dem Blut, dem Milz- und Nierensaft konnte ein plumpes, *G r a m* - positives, obligat-anaerobes unbewegliches Stäbchen kultiviert werden, das einem Meerschweinchen subkutan injiziert, bei ihm die deutlichen Erscheinungen des Gasabszesses erzeugte. Morphologisch die gleichen Bazillen konnten im Schnitt im Bereich der Magengeschwüre nachgewiesen werden und zwar in einer nach dem Magenlumen hin arrodierten, im Geschwürsbereich gelegenen Arterie, die eine aneurysmaartige Ausbuchtung ihrer Wand zeigt und durch einen Thrombus verschlossen ist, der ebenfalls von den gleichen Bazillen wimmelt.

Wenn ich zuerst auf die bakteriologische Seite des Falles eingehe, so möchte ich den von mir beschriebenen Bazillus mit dem *Bac. phlegmones emphysematosae* (*E. F r a e n k e l*) oder *Bac. aerogenes capsulatus* (*W e l c h*) identifizieren. Denn alle diejenigen Punkte, die *E. F r a e n k e l* als charakteristisch für seinen



Erreger der Gasphlegmone anführt: 1. Morphologische Ähnlichkeit mit dem Milzbrandbazillus. 2. Positives Verhalten gegenüber der Gramschen Färbung. 3. Fehlen von Eigenbewegung. 4. Streng anaerobes Wachstum. 5. Gasbildung in Kulturen. 6. Koagulation der Milch. 7. Pathogenität für Meerschweinchen — waren auch alle bei dem von mir isolierten Bazillus festzustellen.

Daß die Gasbildung in den Organen auf die Anwesenheit dieses Bazillus zurückzuführen ist, hat sich durch mikroskopische und bakteriologische Untersuchungen bestätigen lassen. Sein Vorkommen in andern Fällen von Schaumorganen ist durch eine große Reihe von Untersuchungen sichergestellt.

Anders steht es mit den Veränderungen am Magen, von denen gleiche in Beziehung zu dem Gasbazillus nicht beschrieben sind. Das Vorhandensein der Bazillen in den Arterien des Magens, die im Bereich der Geschwüre liegen, ihr Fehlen in den anderen Arterien des Magens, ihre Durchsetzung der keine elastische Fasern mehr aufweisenden Gefäßwand, ihr Vorkommen in dem das Gefäß einschließenden Thrombus, ihre intrazelluläre Lagerung dort, ihr Vorhandensein in den „nekrotischen“ Partien im Bereich der Magengeschwüre sprechen dafür, daß für die Entstehung der Magengeschwüre ebenfalls unsere Bazillen verantwortlich gemacht werden müssen, daß durch ihre Einwirkung die Gefäßwand nekrotisch, aneurysmatisch ausgebuchtet worden und schließlich gerissen ist, wodurch die ausgedehnte Blutung hervorgerufen wurde. Da aus der Krankengeschichte hervorgeht, daß blutiges Magenerbrechen schon drei Tage vor dem Exitus eingetreten ist, am Tage des Todes besonders stark war, kann man mit Sicherheit annehmen, daß die Magengeschwüre intravitalen Ursprunges sind, daß der *Bacillus emphysematosus* seine intensive Wirkung schon während des Lebens und zwar nicht nur agonal ausgeübt hat.

Wenn im Bereich des Magens die Thrombose des Gefäßes, die Aufnahme von Bazillen in Zellen usw. als intravitale Vorgänge aufgefaßt werden müssen, so fragt es sich: Wie steht es mit derartigen Erscheinungen im Gebiet der Milz und Nieren? Ist auch hier die Invasion des *Bacillus emphysematosus* intravital erfolgt? Ich habe schon erwähnt, daß in Milz und Nieren deutliche „Nekrosen“ im Bereich der Bazillenansiedlungen wahrnehmbar waren. Da ist es nötig, sich zu fragen, ob Kernschwund in der

Umgebung der Bazillen für ein intravitales Entstehen sprechen, als Zeichen einer während des Lebens erfolgten Einwirkung der Bazillen gelten muß. Die ersten, die dieser Frage näher traten, Ernst und Goebel, glaubten sie bejahen zu müssen. Nach der Schilderung des Kernschwundes und Zellzerfalles in der Leber eines von ihm beobachteten Falles von Schaumorganen schreibt Ernst: „Diese Veränderungen als postmortale zu deuten geht nicht an, denn das Auffallendste und auch das Wichtigste dieser Degenerationerscheinungen ist der Kernschwund, und nach Goldmann tritt im Innern des Körpers Kernschwund nur dann ein, wenn eine Durchströmung mit Plasma statthat, also bei lebendiger Zirkulation.“ Er nimmt danach an, daß der Kernschwund, die Nekrose der Leberzellen während des Lebens entstanden ist, während er die Gasbildung erst post mortem erfolgen läßt. Denn er sagt: „Da Hämorrhagien fehlen, rote Blutkörperchen in den Blasen oder in deren Umgebung nicht angetroffen werden, so können doch wohl die Gasblasen nur nach dem Tode entstanden sein. Andererseits ist aber die geschilderte Zelldegeneration nur als vitale Produktion aufzufassen.“ Auch Goebel bezeichnet den von ihm beobachteten Kernschwund in drei Fällen von Schaumorganen direkt als Nekrose und sieht ihn als Beweis für eine intravitale Entstehung der Schaumorgane an.

Im direkten Gegensatz hierzu wiesen Hitschmann und Lindenthal nach, daß man Kernschwund in der Umgebung der Bazillen auch in den sicher postmortal entstehenden, künstlich erzeugten Schaumorganen bei Kaninchen findet. Bekanntlich erhält man die ausgedehnteste Gasbildung in allen Geweben, wenn man Kaninchen Reinkultur des Gasbazillus in die Ohrvene injiziert, das Tier bald nach der Injektion tötet und dann im warmen Zimmer liegen läßt (Welch), Hitschmann und Lindenthal fanden dann deutlichen Kernschwund in allen veränderten Organen. Sie gehen im Verlauf ihrer Arbeit dabei ausführlich auf die Bedingungen ein, die notwendig sind, um einen Kernschwund herbeizuführen und kommen auf Grund der Arbeiten von Goldmann, Litten und Kraus zu dem Resultate, daß zwei Bedingungen zum Zustandekommen eines Kernschwundes unerläßlich sind, einmal das Abgestorbensein der Zellen und zweitens eine gewisse Flüssigkeitsströmung, eine Durch-

strömung des Gewebes mit Plasma. Beide Bedingungen können gegeben sein während des Lebens und nach dem Tode. Intravital würden die eingedrungenen Bazillen selbst die Abtötung bewirken und die lebendige Zirkulation eine Plasmaströmung ermöglichen. Postmortal ist die erste Bedingung eo ipso vorhanden und bei den Schaumorganen würde die Gasbildung in den Geweben eine Flüssigkeitsstörung herbeiführen. Da auch bei der subkutanen Gasphlegmone von einer lebendigen Zirkulation nicht mehr die Rede sein kann — die betreffenden Körperteile sind kalt und blutleer — würde man auch hier die durch die Gasbildung hervorgerufene Plasmaströmung für das Entstehen des Kernschwundes verantwortlich machen.

So kommen *Hitschmann* und *Lindenthal* zu dem Schlusse, daß der Kernschwund bei den Schaumorganen in ganz gleicher Weise zustande kommt, ob es sich um vitale oder postmortale Veränderungen handelt, und daß man aus dem Fehlen der Kerne gar keinen Schluß ziehen darf, ob es Nekrose d. h. intra vitam entstandener Kernschwund ist oder nicht, ob es sich um vitale Veränderungen handelt oder nicht. Was das Tatsächliche betrifft, so kann ich mich der Meinung von *Hitschmann* und *Lindenthal* vollständig anschließen, auch ich konnte Kernschwund in den post mortem erzeugten Schaumorganen nachweisen. Ich führe hier kurz eine diesbezügliche Beobachtung von mir an.

Kaninchen 6 erhält am 7. Oktober 1907 eine Injektion von 1 cem Reinkultur des *Bacillus emphysematosus* in die Ohrvene injiziert. Nach zwei Stunden wird es durch Nackenschlag getötet und bis zum andern Morgen auf dem Brütöfen (37 °), in ein steriles Handtuch eingewickelt, verwahrt. Bei der am 8. Oktober 1907 vorgenommenen Sektion findet sich das Abdomen ballonartig aufgetrieben und starkes allgemeines Unterhautemphysem. Sämtliche inneren Organe sind mit Gasblasen durchsetzt, die Nieren nur mäßig, besonders stark die Leber, welche mehrere Einrisse an der Oberfläche zeigt. In den Nieren finden sich stecknadelkopfgroße hellgelbe Herde. In Abstrichen und Kultur wurde das Vorhandensein des Gasbazillus in allen Organen nachgewiesen.

#### Mikroskopische Untersuchung.

**Leber.** Die Leber ist hochgradig zerrissen. Kernfärbung ist überall mangelhaft, das Chromatin des Kernes ausgelaugt, meist die Kernmembran noch erhalten. Das ganze Parenchym ist durchsetzt von zahlreichen ausgedehnten Bazillenkolonien, in deren Umgebung das Gewebe auseinandergepreßt erscheint. Hier und da sieht man größere kreisrunde Lücken.

Milz ist ebenfalls von reichen Bazillenmassen durchsetzt, hochgradig durchlöchert, das Gewebe in der Umgebung der Bazillen kernlos.

Niere. Die Kernfärbung der Niere ist im allgemeinen gut erhalten. Es finden sich vereinzelte größere Bazillenhäufen, neben einigen runde Hohlräume (Gasblasen). Die Bazillenkolonien liegen netzförmig verteilt zwischen den Harnkanälchen und stets in größeren Massen zusammen. In der Umgebung der Bazillen und nur hier finden sich die deutlichen Zeichen des Kernschwundes, dabei sind die Zellgrenzen gut erhalten, nur die Kerne geschwunden. Man kann beobachten, daß die Tubuli contorti mit ihrem körnigen Epithel in viel weiterer Entfernung von der Kolonie aus kernlos sind als die H e n l e sehen Schleifen, auch kann man im Bereich einer kernlosen Partie einen Glomerulus vollständig erhalten sehen. Bei stärkerer Vergrößerung finden sich sowohl Zeichen der Karyolyse als auch der Karyorhexis. Der Kernschwund ist auch da sehr stark, wo keine Gasbildung also auch keine Lückenbildung stattgefunden hat. Weiterhin kommen auch Stellen zur Beobachtung, wo Bazillen in Gefäßen liegen, ohne daß ein Kernschwund zu beobachten wäre.

So geht auch aus meinen Beobachtungen hervor, daß Kernschwund in der Umgebung der Gasbazillen erst postmortal entstehen kann. Interessant erscheint mir die Beobachtung, daß Nekrose auch da vorhanden ist, wo Gasbildung fehlt. Die Gasbildung und eine dadurch hervorgerufene Plasmaströmung ist jedenfalls zum Zustandekommen des Kernschwundes nicht nötig. So kann ich der Erklärung von H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l nicht in ihrem ganzen Umfange zustimmen und halte auch ihre Bezeichnung dieses Kernschwundes als „Vergärungsnekrose“ nicht für richtig, eine Bezeichnung, gegen die auch E. F r a e n k e l Front gemacht hat. Von einer Vergärung des Gewebes kann doch erst die Rede sein, wenn eine Gasentwicklung stattgefunden hat. Der Kernschwund tritt aber schon vor der Vergärung auf. Auch da, wo Gasbildung fehlt, sind die Bazillenherde mit kernlosen Zellen umgeben. So kann ich mich auch nicht völlig der Erklärung E. F r a e n k e l s anschließen, der anscheinend hauptsächlich mechanische Umstände für den Kernschwund im Gewebe verantwortlich machen will, wenn er in seinem Referat in den Ergebnissen S. 469 schreibt: „Daß durch eine namentlich hochgradige Gasentwicklung, wie wir sie insbesondere bei künstlich erzeugten Schaumlebern sehen, das Gewebe direkt zerrissen, ganze Zellverbände von Ort und Stelle losgelöst und aus ihrem Zusammenhange mit der Nachbarschaft gelöst werden können, und daß derartige Zellen weniger scharfe Konturen und ein durchaus mangel-

haftes Kernfärbungsvermögen darbieten, liegt auf der Hand. Hierbei handelt es sich aber lediglich um Veränderungen mechanischer Natur, die als Effekt der stürmischen Gasentwicklung aufzufassen und keineswegs in Parallele zu setzen sind mit den Erweichungs- und Zerfallerscheinungen, wie wir sie von der beim lebenden Individuum auftretenden Gasgangrän her kennen.“ An Leichenorganen ist es wenigstens nicht möglich, durch Quetschung, Zerreißung usw. Bilder von Kernschwund künstlich zu erzeugen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Bazillen selbst bei ihrem Wachstum im lebenden und toten Gewebe Stoffe bilden, die in hervorragendem Maße die Fähigkeit besitzen, Kernsubstanz zur Auflösung zu bringen. Man könnte in dieser Hinsicht an gewisse Formen von Cytotoxinen resp. Cytolysinen denken, wie sie sich in Seren von mit verschiedenen Zellarten vorbehandelten Tieren gegen diese Zellarten finden. Auch das von v a n d e V e l d e in Staphylokokkenkulturen gefundene Leukocidin, das in hohem Maße die Fähigkeit besitzt, weiße Blutkörperchen zur Auflösung zu bringen, könnte zum Vergleich herangezogen werden. Eine ähnlich hervorragende auflösende Eigenschaft gegenüber andern Zellen könnten auch unsere Bazillen besitzen. Die Unregelmäßigkeit in dem Verhalten des Kernschwundes gegenüber den Bazillen in den verschiedenen Organen könnte man leicht durch eine je nach den Wachstumsbedingungen der Bazillen wechselnde Menge solcher „karyolytischer Stoffe“ erklären. Daß auch sonst die Bazillen in hohem Maße die Fähigkeit besitzen, Zellen zur Auflösung zu bringen, läßt sich an ihrer starken hämolytischen Wirkung erkennen, die sich nicht nur in der Leiche an der reichlichen Imbibition aller Organe mit Hämoglobin kundgibt, sondern auch bei der Züchtung auf Blutagar dadurch zu erkennen gibt, daß sich um jede einzelne Bazillenkolonie ein deutlicher hämolytischer Saum bildet. Übrigens haben auch die künstlich erzeugten spezifischen Cytolysine hämolytische Eigenschaften.

Jedenfalls kann Kernschwund nicht als Beweis einer intravitalen Entstehung angesehen werden. Man muß also nach andern Beweisen, andern Befunden suchen. Ein solches sicheres Zeichen für ein intravitales Hineingelangen der Bazillen in die Niere und Milz meines Falles glaube ich in dem Vorhandensein von Blutungen erblicken zu müssen. Besonders in den Nieren meines Falles finden

sich zahlreiche Blutungen am Orte der Bazillenansiedlungen. Die Blutkörperchen finden sich frei zwischen den nekrotischen Harnkanälchen in großer Menge und zwar hauptsächlich an Stellen, wo es zu einer Gasbildung, also einer Lückenbildung im Gewebe nicht gekommen ist. Aber auch in die durch die Gasentwicklung entstandenen Hohlräume scheinen an den verschiedensten Stellen Blutungen erfolgt zu sein, wenigstens finden sich mehrere derartige Hohlräume zur Hälfte mit roten Blutkörperchen angefüllt und andere wiederum sind am Rande mit einem Saum von roten Blutkörperchen besetzt, so daß man denken könnte, hier habe schon vorher durch die Bazilleninvasion eine Blutung stattgefunden und nachher sei durch die Gasbildung das Blut an den Rand der Blase gedrängt worden. Makroskopisch waren diese Blutungen schon an der dunkelbraunroten Farbe zu erkennen. Wie man diese Blutungen anders als durch intravitale Vorgänge erklären kann, ist mir unverständlich. Man könnte sich noch vorstellen, daß im Bereich der Gasblasen durch den Druck des Gases Gefäße platzen, eröffnet werden und sich durch mechanische Momente bedingt das Blut in die Gewebslücken ergießt. Dort, wo Gasbildung fehlt, scheidet diese Überlegung aus. Hier kann man die Bildung doch nur als intravitale Vorgang deuten. An der Milz ist bei ihrem großen Blutreichtum sehr schwer zu entscheiden, ob auch hier Blutungen am Orte der Bazillenansiedlungen bestehen, möglich ist es sehr wohl, mit Sicherheit konnte ich es aber aus meinen Präparaten nicht ersehen. So glaube ich, daß auch ein Teil der Veränderungen an Milz und Nieren meines Falles während des Lebens entstanden ist, die Bazillen *intra vitam* in die Organe gelangt sind.

Wir haben es also zu tun mit einer Allgemeininfektion des Körpers durch den *Bacillus phlegmones emphysematosae*, dadurch bedingten Magengeschwüren, Milztumor und Hämorrhagien in Milz und Nieren und mit einer wohl größtenteils erst postmortal entstandenen Gasbildung, kurz, mit einer durch den Gasbazillus hervorgerufenen Sepsis.

Wo wir die Eingangspforte des Bazillus suchen müssen, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Bei dem Vorhandensein einer Operationswunde könnte man leicht zu der Annahme kommen, daß der Bazillus von hier aus in den Blutkreislauf geraten ist.

Da während der Operation Gefäße eröffnet wurden, auch das Operationsgebiet stark durchblutet war und nekrotische Massen enthielt, wäre auch eine lokale Ansiedlung des Bazillus gerade in diesem Gebiet nicht undenkbar. Man müßte dann annehmen, daß der Bazillus von der Außenwelt in die Wunde geraten wäre. Man würde dabei an Beobachtungen Albrechts erinnert, der den Gasbazillus im Staub des Operationssaales nachweisen konnte und so ein von ihm beobachtetes gehäuftes Auftreten von Gasphegmonen durch Infektion mit bazillenhaltigem Staub erklärt. Sollten ähnliche Verhältnisse in unserem Falle vorliegen, so wäre es auffallend, daß keine lokale Gasphegmone im Bereich der Wunde entstanden ist. Ich gebe die Möglichkeit zu, daß mir bei der Sektion geringes Unterhautemphysem entgangen ist, nur ein auffallend lockeres Gefüge der Gewebe im Operationsgebiet wurde von mir ausdrücklich bemerkt. Das Fehlen einer lokalen Gasphegmone spricht in vieler Hinsicht gegen eine Infektion von der Wunde aus. Möglich ist es indes auch, daß der Bazillus, von der Wunde aus eingedrungen, die erste lokale Veränderung am Magen gemacht hat und erst von hier aus eine weitere Verbreitung gewonnen hat. Jedoch kommt noch ein anderer Eingangsweg in Frage. Durch die Untersuchungen von Hitschmann und Lindenthal wissen wir, daß auch im Darm unter physiologischen Verhältnissen der *Bacillus emphysematosus* vorkommt. Ein Teil der beobachteten Schaumorgane sind auch bei Veränderungen des Darmes, z. B. Ruptur, vorhanden, so daß für bestimmte Fälle der Darm als Eintrittspforte des Gasbazillus festzustehen scheint. Da auch im vorliegenden Falle am Darm operiert wurde — Abtragung einer Appendix epiploica —, so wäre diese Art der Infektion vom Darm aus ebenfalls in den Bereich der Möglichkeit zu ziehen. Sicher läßt sich die Eingangspforte nicht feststellen.

Gegenüber der relativen Häufigkeit der Gasphegmone der Haut gehören während des Lebens entstandene, durch den *Bacillus phlegmones emphysematosae* hervorgerufene pathologische Veränderungen im Innern des Körpers zu den großen Seltenheiten. Nicht hierzu rechne ich die noch öfters zu beobachtenden Fälle, wo Gasbazillen im Uterus angetroffen wurden und dort krankhafte Veränderungen erzeugten (Dolbin, Krönig, Halban,

Hitschmann und Lindenthal, Little usw. Zusammenfassung bei E. Kaufmann). Einmal gehören hierzu die Fälle von Physometra, Tympania uteri, d. h. einer Gasansammlung im Innern des Uterus, die zu ballonartiger Auftreibung desselben und schweren toxischen Erscheinungen Veranlassung geben, die aber durch Entleerung der Uterushöhle zum Schwinden gebracht werden kann. Denn häufig ist die vom Gasbazillus durchsetzte, hochgradig emphysematöse abgestorbene Frucht die Ursache der Gasentwicklung. Im Anschluß an eine solche Tympania uteri oder auch ohne eine solche, besonders bei Operationen am puerperalen Uterus, kann es zu dem sogenannten septischen Uterus-empysem, einer Durchsetzung der Uteruswand mit Gas, kommen. Einen besonders schönen Fall dieser Art beschreibt Halban. Hier konnte bei einer 43jährigen Frau im Anschluß an eine schwere Entbindung (Wendung, Perforation des nachfolgenden Kopfes, manuelle Plazentalösung) schon intra vitam Gasansammlung in der Wand des Uterus durch Palpation festgestellt werden und kurz vor dem Tode auch Gasbildung im subkutanen Gewebe des Bauches. Bei der Sektion wurde die Vermutung einer reichlichen Gasansammlung in sämtlichen Schichten des Uterus bestätigt, außerdem fand sich auch Gasbildung in den übrigen Organen. Aus allen gashaltigen Organen wurde der Bacillus phlegmones emphysematosae gezüchtet, jedoch nicht in Reinkultur, sondern in Verbindung mit Streptokokken. Dieses Gasempysem des Uterus entspricht weiter auch histologisch dem Gasempysem der Haut. Kurz, es ist eine auf den Uterus beschränkte lokale Gasphlegmone. Und ebenso wie bei den Sektionen der Hautgasphlegmonen häufig Schaumorgane gefunden werden, ist es auch im Anschluß an Fälle von Gasempysem des Uterus der Fall gewesen.

Recht häufig sind auch Schaumorgane in der Leiche beobachtet und beschrieben worden. Meist läßt sich aber aus den Beschreibungen nicht ersehen, ob es sich um intravitale Entstehung handelt. Da, wie Hitschmann und Lindenthal nachgewiesen haben und ich bestätigen konnte, Kernschwund auch postmortal durch die Bazillen erzeugt werden kann, sind die früher gemachten Schlüsse von Ernst und Goebel und die neueren Erklärungen Howards und Pichis in dieser Hinsicht nicht zu verwerten. Von Blutungen, wie ich sie im Bereich der Bazillenansiedlungen



beobachtet habe, findet sich ähnliches meines Wissens nur in einem Falle von S a n d l e r.

Hier handelte es sich um einen 32 jährigen Mann, der einen Tag nach einer schweren Zermalmung des Oberschenkels unter Temperaturanstieg zugrunde ging. Bei der Sektion fanden sich ausgedehnte Schaumorgane. Die Milz erwies sich auf dem Durchschnitt von schwarzroter Farbe, fleckweise hämorrhagisch infiltriert, in der Niere erscheinen an der Oberfläche kleine, gelblichbraune Fleckchen, im Bereich deren hier und da eine Erweiterung bzw. Gasbildung bemerkt wird. Aus der genauen mikroskopischen Untersuchung sei erwähnt, daß sich in der Milzpulpa Blutungen finden, welche mit sehr eigenartigen Thrombosen der großen Milzgefäße innerhalb der Trabekel zusammenzuhängen scheinen. Die Pilzkolonien finden sich innerhalb der Zonen hämorrhagischer Nekrose und in den Blutungen vor. In der Niere finden sich neben Kernveränderungen auch Blut in den Harnkanälchen und größere Durchblutungen des Nierenparenchyms.

S a n d l e r ist der Ansicht, daß die Infektion während des Lebens lokal geblieben ist, die Keime in präagonaler Zeit ins Blut gelangt sind und sich erst nach dem Tode stärker entwickelt haben. Ob die Blutungen in direkter Beziehung zur Bazillenbildung stehen, führt er nicht näher aus.

Im übrigen sind die histologischen Befunde der Schaumorgane nicht so genau geschildert, daß man Schlüsse darauf aufbauen könnte. Man gewinnt aus dem Studium der in der Literatur niedergelegten Beschreibungen die Überzeugung, daß in den meisten Fällen die Schaumorgane erst postmortal, höchstens agonal entstanden sind. In der Mehrzahl mag es sich um eine agonale Infektion mit Verschleppung der Bazillen auf dem Blutwege gehandelt haben, die Gasbildung erfolgte dann postmortal. Abgesehen von äußeren Verletzungen kommt als Eingangspforte in erster Linie der Darm in Betracht, in zweiter der Urogenitalapparat. So führt z. B. W e l c h in 7 Fällen den Darmkanal als Eingangspforte an, und ebenso H o w a r d in 9 Fällen, bei 2 Fällen H o w a r d s wurden als Eintrittspforte die Gallenwege und in zwei weiteren der Urogenitalapparat namhaft gemacht. Für die weitere Verbreitung im Körper nach dem Tode mag in einigen Fällen die Überlegung H o w a r d s Geltung haben, daß das Blut nach dem Tode sich aus den größeren Gefäßen in die kleineren senkt und so leicht eine Verteilung der Bazillen auch ohne Zirkulation stattfinden kann. Sehr interessant ist für die ganze Frage eine Beobachtung von

Reiche, die Schaumorgane bei einem Typhuskranken betrifft. Hier wurde durch einen glücklichen Zufall aus einer 14 Stunden vor dem Tode angestellten bakteriologischen Blutuntersuchung festgestellt, daß zu dieser Zeit der Fraenkelsche Bazillus im Blute noch nicht vorhanden war, wodurch ein agonales Entstehen der später bei der Sektion gefundenen Schaumorgane sichergestellt werden konnte.

Gegenüber dieser großen Zahl von Fällen anscheinend postmortalen Veränderungen, die auf Rechnung des Gasbazillus zu setzen sind, sind die Beobachtungen über das Vorkommen des Gasbazillus während des Lebens und sicher intravital entstandener Veränderungen gering. Jedoch konnte schon dreimal der Bazillus während des Lebens aus dem zirkulierenden Blute gezüchtet werden. So erwähnt E. Fraenkel, daß es Lenhartz glückte, den Bazillus aus dem Blute einer an Puerperalfieber erkrankten Frau zu isolieren. Im Juli 1899 berichtete Gwyn über einen Fall mit den klinischen Symptomen der Chorea insaniens, aus dessen Blut der *Bacillus aerogenes capsulatus* wiederholt während des Lebens kultiviert wurde. Und der Fall 9 von Little, bei dem es sich um eine ebenfalls an Puerperalfieber erkrankte 19jährige Negerin handelt, ist überschrieben: „Isolation des *Bacillus aerogenes capsulatus* und des *Bacillus typhi* vom überlebenden Blut.“

Weiter sind 2 Fälle von eitriger Meningitis beschrieben worden, die einer Reininfektion mit unserem Bazillus ihre Entstehung verdanken.

Den ersten Fall erwähnen Hitschmann und Lindenthal. Bei einem 40 Jahre alten Manne, der 5 Tage nach einer komplizierten Schädelverletzung starb, zeigten sich „die zarten Gehirnhäute auf beiden Seiten des Gehirns von reichlichem grünlichgelbem, eitrigem Exsudat durchsetzt. In der Gegend des Chiasma ist dünnflüssiger, leicht hämorrhagisch verfärbter Eiter angesammelt, stellenweise ist der Eiter mit Gasblasen vermischt und sind die zarten Gehirnhäute häufig von kleineren und größeren Gasblasen durchsetzt. Hervorgehoben zu werden verdient die Beschaffenheit des Eiters, derselbe ist eigentümlich serös, dünnflüssig, fleischwasserartig und wie schon oben erwähnt, von Gasblasen durchsetzt“. Mikroskopisch fanden sich in dem Eiter zwischen den Leukozyten Stäbchen. Bakteriologisch konnte eine Reinkultur des anaeroben Fraenkelschen Bazillus erzielt werden. Die aeroben Kulturen blieben steril.

Den zweiten Fall erwähnt Howard. Hier entwickelten sich im Anschluß an eine Operation, die zu einer Perinäalfistel führte, meningitische Symptome, unter denen der 31 jährige Mann zugrunde ging. Bei der Sektion fand sich eine

akute fibrino-purulente Zerebrospinalmeningitis und Ependymitis mit Gehirnabszessen und Gaszysten des Gehirns, ferner deutliche Schaumorgane. Aus dem Zerebrospinal-exsudat konnte der Fraenkelsche Bazillus in Reinkultur gezüchtet werden. Kokken fanden sich nicht.

Einige andere Fälle betreffen eine durch den Fraenkelschen Bazillus entstandene Peritonitis.

So beschreiben Hitschmann und Lindenthal einen Fall, wo bei einem neunjährigen Knaben, der während des Lebens in der zweiten Woche eines Typhus mit den Zeichen einer Peritonitis erkrankte, bei der Sektion im Abdomen eine serös hämorrhagische Flüssigkeit gefunden wurde, die neben Leukozyten und Fibrin die Bazillen in Reinkultur enthielt. Da im Lebenden Erscheinungen von Peritonitis beobachtet wurden, in cadavere Eiterzellen, d. h. Zellen, die nur durch einen intravitalen Vorgang gebildet sein können, sich fanden, so bestand diese Peritonitis sicher bei Lebzeiten. Die Eingangspforte ist hier der Darm, speziell zahlreiche vorhandene Typhusgeschwüre.

Zu den gleichen Veränderungen sind wohl auch einige Beobachtungen von Welch und Flexner zu rechnen, wo ebenfalls Peritonitis, durch den Gasbazillus erzeugt, beobachtet wurde.

So sehen wir, daß die pathogene Bedeutung des Bacillus phlegmones emphysematosae sich nicht auf die Gasphegmone beschränkt, und, wenn wir alle durch ihn hervorgerufenen Veränderungen zusammenstellen, so kommen wir zu folgendem Schema:

I. Intravitale Veränderungen:

1. Gasphegmone der Haut,
2. Gasphegmone des Uterus (Tympania uteri),
3. Sepsis. Vorkommen im Blut (Lenhartz, Little, Gwyn),
4. Meningitis (Hitschmann und Lindenthal, Howard),
5. Peritonitis (Hitschmann und Lindenthal, Welch und Flexner),
6. hämorrhagische Nekrosen in Milz und Nieren (Sandler, Verfasser),
7. Magenulcera (Verfasser).

II. Postmortale Veränderungen:

Schaumorgane.

Im Anhang gehören dann wahrscheinlich ebenfalls hierzu die sogenannten „Schleimhautemphysem“, das Magen-, Darm-, Blasen-, Scheidenschleimhautemphysem. Am genauesten

bekannt ist von diesen die Kolpohyperplasia cystica, jenes seltene, sicher intra vitam beobachtete Krankheitsbild, wo die Scheidenschleimhaut mit zahlreichen feinen bis erbsengroßen Bläschen besetzt ist. Auch hierbei konnte der *Bacillus emphysematosus* nachgewiesen werden. Alle Schleimhautemphyseme, die intravital aufgetreten sind, zeichnen sich durch Riesenzellbildung am Rande der Bläschen aus. Da ich in letzter Zeit keinen Fall von Schleimhautemphysem selbst beobachtet habe, will ich auf diese Veränderungen nicht näher eingehen, besonders da sie in einer Arbeit von Hitschmann und Lindenthal näher beschrieben sind. Nur auf einen Punkt möchte ich aufmerksam machen. Auffallend ist an den Stellen der Bazillenansiedelung und Gasbildung das fast vollständige Fehlen von Nekrose bzw. Partien, die ihre Kernfärbefähigkeit verloren haben. Das spricht meiner Meinung nach wiederum gegen die von Hitschmann und Lindenthal aufgestellte Theorie der Vergärungsnekrose. Da manchmal eine recht ausgedehnte Gasbildung vorhanden ist, muß auch eine Gärung im Sinne der Wiener Forscher stattfinden. Hier ist sie aber ohne erkennbare Nekrose erfolgt. Gerade das wechselnde Verhalten der Bazillen gegenüber dem Gewebe, in dem einen Falle Gasbildung und Riesenzellenbildung, in den andern Fällen Gasbildung mit ausgedehntestem Kernschwund des umgebenden Gewebes, in noch andern das Vorkommen von Kernschwund ohne Gasbildung, zeigt, daß der Kernschwund unabhängig von der Gasentwicklung ist, auf direkt chemisch-toxischer Wirkung der Bazillen beruht. So ist es auch gut zu verstehen, daß in den stets gutartigen Fällen der Schleimhautemphyseme, wo die Bazillen im Zustande geringerer Virulenz vorhanden sind, keine erheblichere schädigende Wirkung auf das Gewebe ausgeübt wird und das Gewebe Gelegenheit hat, mit Riesenzellenbildung zu reagieren, in den andern Fällen, die meistens tödlich verlaufen (I. meines Schemas), die höchst virulenten Bazillen auch eine schwer schädigende Wirkung auf das Gewebe ausüben.

Bei all den vielen Untersuchungen über die ätiologische Bedeutung unseres Bazillus vermißt man, daß es bisher nicht gelungen ist, Schaumorgane am lebenden Tier zu erzeugen, daß man weder beim Menschen noch beim Tier während des Lebens Gasbildung in den inneren Organen beobachtet hat.

Ich habe deshalb nach diesem Ziele hin Versuche angestellt. Aus manchen Notizen geht nicht mit Sicherheit hervor, ob eine Schaumorganbildung erst nach dem Tode oder schon zu Lebzeiten der Tiere erfolgt ist. So schreibt L e n h a r t z: Eine mit gasbazillenhaltigem Blut geimpfte Maus stirbt nach  $2 \times 24$  Stunden und bietet den typischen Organbefund (Schaumorgane). Und v o n H e r f f sagt: „Meerschweinchen und Kaninchen erliegen nach subkutaner Injektion einer gangränösen Gasphegmone (Schaumorgane), wobei das erstere größere Empfindlichkeit zeigt als das letztere.“

Subkutane Gasphegmone hat man erzeugen können beim Meerschweinchen und Sperling, auch ein Fall von Meningitis scheint von H i t s c h m a n n und L i n d e n t h a l hervorgerufen zu sein. Die Injektion von Reinkulturen in die Blutbahn blieb indes erfolglos. Ein Kaninchen, dem ich 1 ccm Reinkultur in die Ohrvene injizierte, zeigte ebenfalls keine Krankheitssymptome. Es ist dies gut dadurch erklärlich, daß bei dem streng anaeroben Wachstum des Bazillus das sauerstoffreiche Blut keinen günstigen Nährboden bieten kann, sondern die Bazillen sehr rasch im Blute untergehen. Daß sie dies aber nicht immer tun, geht einmal aus ihrem gelungenen Nachweis im zirkulierenden Blute hervor, andererseits kann das multiple Auftreten von Gasgangrän der Haut entfernt vom Orte der Verletzung (W e l c h, E. F r a e n k e l) nur durch eine Verschleppung des Bazillus auf dem Blutwege erklärt werden. Ich entschloß mich deshalb, die direkte Injektion von Reinkulturen in die inneren Organe zu prüfen. Ich wählte dazu die Leber, einmal wegen ihrer Größe und bequemen Erreichbarkeit, dann aber wegen ihrer relativen Armut an sauerstoffreichem Blut. Zu Versuchstieren dienten Kaninchen. Im ganzen nahm ich vier Versuche vor. Ich machte bei den Tieren unter streng aseptischen Kautelen die Laparotomie, legte die Leber frei und injizierte Reinkulturen aus Ameisenagarstichen in das Leberparenchym. Ich lasse die gekürzten Versuchsprotokolle folgen.

1. K a n i n c h e n. B. E. I. 23. August 1907 Injektion einer P r a v a z -  
schen Spritze in Bouillon aufgeschwemmter Reinkultur des Gasbazillus in die  
durch Laparotomie freigelegte Leber. Dabei fließt Kultur in die Bauchhöhle.

24. August 1907 morgens tot aufgefunden.

B e f u n d: Wundgebiet stark mit Blutfarbstoff imbibiert und mit kleinen  
Bläschen durchsetzt. In der Bauchhöhle mehrere Kubikzentimeter hämor-

rhagisch trüber Flüssigkeit, in ihr schwimmen einige Fibrinfetzen. Im linken unteren Ende des rechten Leberlappens findet sich ein markstückgroßer Herd, der deutlich vorgewölbt ist und zahlreiche erbsengroße Gasblasen enthält. Auch auf der Schnittfläche sieht man zahlreiche Gasblasen in einem lehmfarbenen Bezirke. Milz groß, Follikel geschwollen.

**Bakteriolog. Befund.** Im Peritonäalexsudat, das reichlich multinukleäre Leukozyten enthält, sind massenhaft große, Gram-positive Stäbchen zu erkennen, die häufig zu zweien zusammenliegen. Ein Teil der Bazillen ist in Zellen gelegen, und ist dann nach Gram blasser gefärbt oder zerfällt leicht. Durch Reinkulturen wird der Bazillus als *B. phlegmones emphysematosae* sichergestellt.

### Mikroskopische Untersuchung.

**Leber.** Schon bei Lupenbetrachtung des durch die Herdveränderung angelegten Schnittes zeigt sich das Gewebe in großem Umfange im Bereich der Injektion von Löchern durchsetzt, vgl. Fig. 3, Taf. XXI. Bei Gram-Färbung kann man erkennen, daß die Hohlräume von deutlich blauen Säumen umgeben sind. Bei starker Vergrößerung zeigt das Lebergewebe außerhalb des Bereiches der Hohlräume normales Aussehen, die Kernfärbung ist überall deutlich und scharf, die Kapillaren und größeren Lebervenen sind stark mit Blut gefüllt. Der größte Teil der Hohlräume ist umgeben von einer verschiedenen starken Zone vollständig kernlosen Gewebes. Zwischen der kernlosen Partie und dem intakten Lebergewebe finden sich an vielen Stellen deutliche leukozytäre Infiltrationen. Außerdem finden sich auch Hohlräume, deren Wand keinen Kernschwund aufweist, hier erscheinen die Leberzellbalken deutlich abgeplattet, die Hohlräume selbst sind vollständig rund und glatt. In einigen findet sich ausgetretenes Blut. Das Verhalten der Bakterien läßt sich besonders gut an Gram-Präparaten erkennen, vgl. Fig. 4, Taf. XXI. Am Rande der mit kernlosem Gewebe umgebenen Hohlräume und im kernlosen Gewebe selbst sind massenhaft gram-positive dicke Stäbchen aufzufinden. Die Bazillen liegen regellos durcheinander. An einzelnen Stellen lassen sich Verbände bis zu drei Bazillen beobachten. In denjenigen Hohlräumen, die keinen nekrotischen Bezirk aufweisen, finden sich auch keine Bazillen.

Die übrigen Organe zeigen nichts Besonderes.

2. Kaninchen B. E. II. ebenso operiert am 28. August 1907 wie Kaninchen B. E. I. Benutzt wird eine ältere Ameisenagarkultur. 29. August gesund. Getötet am 31. August. Einstichstelle nicht mehr nachzuweisen.

3. Kaninchen B. E. 7. 8. Oktober 1907 operiert wie Kaninchen B. E. I. Als Kultur wird eine frische, aus künstlich erzeugten postmortalen Schaumorganen des Kaninchens gewonnene Kultur benutzt. Etwas Kulturmasse gelangt bei der Injektion in die Bauchhöhle. 9. Oktober Kaninchen tot aufgefunden.

**Befund.** Im Peritoneum reichlich sanguinolente trübe Flüssigkeit, die große dicke Gram-positive Stäbchen enthält. In der Leber Gasblasen an der Einstichstelle,

Kultur aus der Peritonäalflüssigkeit ergibt Reinkultur des Gasbazillus. Mikroskopisch erweist sich die Leber wie die des Kaninchen B. E. I.

4. Kaninchen B. E. 8. 11. Oktober 1907. 1 ccm 24stündige Reinkultur aus Agar nach Laparotomie in die Leber injiziert und außerdem noch 1 ccm in die Bauchhöhle.

12. Oktober 9 h. a. m. Kaninchen lebt noch, sitzt aber stumpf da und bekommt bei Berührung Zittern. Auf dem Boden des Stalles dunkelroter Urin.

3½ h. p. m. Besichtigung des Operationsgebietes in Äthernarkose, während der der Tod des Tieres eintritt. Es finden sich in der Bauchhöhle etwa 10 ccm hellrote sanguinolente Flüssigkeit. Magen und Dickdarm sind stark gefüllt. Auf der Serosa des letzteren kleine punktförmige Blutungen. An der Stelle der Leberinjektion deutliche Nekrosen mit zahlreichen kleinen Gasblasen, an der Unterfläche der Leber etwas Fibrin. Harnblase prall gefüllt mit einer dunkelschwarzroten bis braunroten Flüssigkeit. Nieren sehr weich, dunkelschwarzrot mit einigen hellroten Flecken.

In Abstrichpräparaten der Peritonäalflüssigkeit finden sich reichlich Leukozyten und reichlich Gram-positive dicke Stäbchen, von denen viele deutlich intrazellulär gelagert sind. Die phagozytierten Bazillen sind fast stets blasser gefärbt als die freien. Kultur aus der Peritonäalflüssigkeit ergibt Reinkultur des Gasbazillus.

Die spektroskopische Untersuchung des Urins, die in der medizinischen Klinik (Dr. S a m u e l y) vorgenommen wurde, ergibt einen reichlichen Gehalt des Urins an Hämoglobin und geringe Menge von Methämoglobin. Morphologisch sind rote Blutkörperchen in ihm nicht nachzuweisen.

Leber. Die Leber ähnelt in ihren Veränderungen der von Kaninchen B. E. I. Der Bazillenreichtum und die Gasbildung ist in gleicher Weise ausgesprochen, ebenso deutlicher Kernschwund vorhanden. Stärker ist die einzellige Infiltration, an einzelnen Stellen sind förmliche knötchenförmige Ansammlungen von Leukozyten vorhanden. Besonders interessant sind die Veränderungen an der Oberfläche der Leber. Hier findet sich eine aus zahlreichen Leukozyten und Fibrin bestehende Membran, die von Gram-positiven Stäbchen wimmelt. Der größte Teil der Stäbchen liegt im Innern von Leukozyten und man kann sehr gut beobachten, wie ein großer Teil der intrazellulär gelagerten Bazillen die Gramsche Färbung nicht mehr so gut angenommen hat, wie die freiliegenden; auch zeigen einige unregelmäßige Konturen und Unterbrechungen, teilweise sind sie in Körnchen zerfallen.

Niere. Sämtliche Harnkanälchen und zahlreiche Glomeruluskapselräume sind angefüllt mit einer hyalinen, sich mit Eosin rot tingierenden Masse. Ein großer Teil der Harnkanälchenepithelien ist körnig, leicht vakuolisiert, der Kern aber gut erhalten. An verschiedenen Stellen hat sich die Inhaltsmasse in eigentümlichen sternförmigen Gebilden von der Wand zurückgezogen. In zahlreichen Epithelien finden sich kleine runde wie Hämoglobin gefärbte Tropfen verschiedener Größe, die häufig um den Kern herumgelagert sind, an andern Stellen diffus in dem aufgehellten Protoplasma verteilt sind.

Kurz, es finden sich alle die Veränderungen, die bei frischen Hämoglobinurien in der Niere beschrieben sind.

Es ist mir danach gelungen, durch direkte Injektion von Reinkulturen des Gasbazillus in die Leber bei vier Fällen dreimal deutliche Gasbildung, eine lokale Schaumleber, zu erzeugen. Die gleichzeitig entstandene Peritonitis mit reichlichen Leukozytenmengen und Aufnahme von Bazillen in Zellen dürfte eine beim Tier erzeugte Veränderung sein, die der beim Menschen beobachteten sehr gut entspricht. Für besonders bemerkenswert halte ich es, daß es mir gelungen ist, in einem Falle die Gasentwicklung in der Leber während des Lebens des Tieres zu beobachten. Man kann hieraus wohl schließen, daß auch die Gasbildung in der Leber des Menschen nicht unbedingt eine postmortale, kadaveröse Erscheinung zu sein braucht. Daß zu diesem positiven Erfolg in gewisser Weise die Schwächung der Tiere durch die gleichzeitige Äthernarkose und die Operation überhaupt eine Rolle spielen mag, verhehle ich mir nicht. Daß die Gasphlegmone besonders bei schweren, komplizierten Verletzungen vorkommt, scheint dafür zu sprechen, daß der Gasbazillus sich auf einem geschädigten Gewebe besonders leicht ansiedelt, wofür auch seine häufige Kombination mit den Eitererregern spricht. Indes sind auch Infektionen ganz gesunder Menschen mit dem F r a e n k e l'schen Bazillus bekannt geworden.

Zwei Punkte möchte ich noch hervorheben, die uns diese Tierexperimente noch außerdem gelehrt haben. Einmal geht besonders aus der Betrachtung der mikroskopischen Präparate hervor, daß ohne die Anwesenheit irgendwelcher anderer Mikroorganismen in dem durch den Gasbazillus veränderten Gewebe reichlich Entzündungserscheinungen, leukozytäre Infiltration usw. zu beobachten sind. Wie E. F r a e n k e l dies auch für den Menschen und das Tier stets behauptet hat, sind häufig Zeichen von Entzündung zu beobachten, wenn dieselben auch meist nicht so reichlich wie bei den übrigen Wundinfektionen hervortreten. Es liegt somit kein Grund vor, gegen den Namen „Gasphlegmone“ Einspruch zu erheben, wie dies von manchen Seiten getan wurde.

In zweiter Linie ist die Hämoglobinurie bei Kaninchen B. E. 8 bemerkenswert. Wie in den Blutkulturen die Bazillenkolonien deutliche hämolytische Eigenschaften aufweisen, wie man in der



Leiche starke, blutige Imbibition aller Organe findet, ein Befund, der ebenfalls auf eine Zerstörung der roten Blutkörperchen hinweist, so ist durch die beobachtete Hämoglobinurie bewiesen, daß die Hämolyse schon während des Lebens auftritt. Es ist wohl wahrscheinlich, daß es sich um ein von den Bazillen geliefertes „Gift“ handelt, das diese lösenden Eigenschaften gegenüber den roten Blutkörperchen besitzt. Und so hat denn auch K a m é n in den Kulturen seines Gasbazillus ein hämolytisches Gift nachweisen können, auch ein Leukozidin scheint in wechselnder Menge in den Kulturen vorhanden zu sein. Daß die Anwesenheit dieser hämolytischen Gifte auf den Charakter der Krankheitsprodukte von Einfluß sein muß (sanguinolentes Exsudat in den Gaspneumonien und bei der Peritonitis, Hämoglobinämie und -urie usw.), ist wohl selbstverständlich. Auch ist es möglich, daß die gleichen oder ähnlichen Substanzen auch die stark kernaflösenden Eigenschaften besitzen.

Wenn wir noch einen Blick auf die klinische Seite des Falles werfen, so haben wir es mit postoperativen Magenblutungen zu tun, deren Ursache in einem septischen Zustande zu suchen ist. Es sind mykotische Magengeschwüre, wie wir sie bei Streptokokken-sepsis öfter beobachten können. Von chirurgischer Seite hat man diesen postoperativen Magenblutungen erklärlicherweise eingehende Beachtung geschenkt, mehrere größere Arbeiten von Busse, v. Franqué, Payr u. a. liegen vor, ohne daß man über ihre Ursache ganz klar sähe. Allmählich scheint sich die hauptsächlich von Payr verteidigte und durch Tierexperimente gestützte Ansicht mehr und mehr Geltung zu verschaffen, daß die Magengeschwüre auf eine retrograde Embolie auf arteriellem oder venösem Wege von im Operationsgebiet entstandenen Thromben zurückzuführen sind. Daß in einem Teil der Fälle die Magengeschwüre septischen, mykotischen Ursprungs sind, ist sicher. Vergleichende Untersuchungen menschlichen Materials wären hier sehr erwünscht. Sie könnten entscheiden, in welchen Fällen und wie oft der Payrsche Entstehungsmodus Geltung hat.

#### L i t e r a t u r.

1. Albrecht, Über Infektionen mit gasbildenden Bakterien. Archiv für klinische Chirurgie 67, 1902.

2. Dobbins, Puerperal sepsis due to infection with the bacillus aerogenes capsulatus. John Hopkins Hospital Bulletin. 71, 1897.
3. Ernst, Über einen gasbildenden Anäroben im menschlichen Körper und seine Beziehung zur Schaumleber. Dieses Archiv Bd. 133.
4. Fraenkel, Eugen, Über die Ätiologie und Genese der Gasphegmonen, Gaszysten und der Schaumorgane des menschlichen Körpers. Ergebnisse der allgemeinen Pathologie VIII. 1. 1902. (Hier sind auch die übrigen Arbeiten Fraenkels verzeichnet.)
5. Goebel, Über den Bazillus der Schaumorgane. (Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenhäuser, Bd. 4, 1893—1894).
6. Goldmann vgl. Ernst.
7. Gwyn, The Johns Hopkins Hospital Bulletin. 1899, 10, 134.
8. Halban, Uterusemphysem und Gassepsis. Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie, 1900, 11.
9. von Herff, Das Kindbettfieber. Winckels Handbuch der Geburtshilfe. Bd. 3, Teil 2, 1906.
10. Hitschmann und Lindenthal, Über die gangrène foudroyante. Sitzungsberichte der Kais. Akad. d. Wissenschaft, mathemat.-naturw. Klasse 108, 1899.
11. Dieselben, ebenda 110, 1901.
12. Howard, A contribution to the knowledge of the bacillus aerogenes capsulatus. John Hopkins Hospital Reports. 9, 1900.
13. Kamén, Zur Ätiologie der Gasphegmone. Zentralbl. f. Bakteriologie. Orig. Bd. 35, 1904.
14. Kaufmann, E., Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie, 4. Aufl., 1907.
15. Kraus vgl. 10.
16. Krönig u. Menge, Bakteriologie des weiblichen Genitalkanals. Leipzig 1897. Teil 2, S. 89 und 227.
17. Lenhartz vgl. Fraenkel.
18. Litten vgl. 10.
19. Little, Der Bazillus aerogenes capsulatus im Puerperalfieber. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1905, Nr. 7.
20. Picchi, Ricerche su alcuni casi di infezione da bacillo gasogene. Lo sperimentale 1905 (Ref.: Zentralbl. f. Bakteriologie 39, 1907).
21. Reiche, Schaumorgane bei einem Typhuskranken. Münchener medizin. Wochenschrift 1905, Nr. 27.
22. Sandler, Über Gasgangrän und Schaumorgane, Zentralbl. f. allg. Pathologie 13.
23. Derselbe, Sammelreferat über Gasgangrän und Schaumorgane. Zentralblatt f. allg. Pathologie 13.
24. Tarozzi, Über ein leicht in ärobischer Weise ausführbares Kulturmittel von einigen bis jetzt für streng anärob gehaltenen Keimen. Zentralbl. f. Bakteriologie 38, 1905.

25. Welch and Nuttall, A gas producing bacillus capable of rapid development in the blood vessels after death. Bull. of the Johns Hopkins Hospital. 1892, II.
26. Welch, Morbid conditions caused by the Bac. aerogenes capsulat. Johns Hopkins Hospital Reports. 1900. 9.
27. Welch and Flexner, vgl. Howard.

Literatur über postoperative Magenblutungen bei:  
 Busse, Archiv für klin. Chirurgie Bd. 76.  
 v. Franqué, Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie Bd. 10.  
 Payr, Chirurgenkongreß 1907 und Deutsches Archiv f. klinische Chirurgie 1907.

---

## XXII.

### Duodenitis phlegmonosa.

(Aus dem Pathologischen Institute der Universität Königsberg i. Pr.).

Von

Dr. E. Ungermann,  
 früherem Assistenten am Institute.

---

Im folgenden will ich einen kasuistischen Beitrag zur Kenntnis eines Krankheitsprozesses geben, dessen charakteristisches anatomisches Bild bei ganz unsicheren klinischen Symptomen bisher nur in sehr wenigen Fällen gesehen wurde. Es soll sich um die Darstellung eines Falles von phlegmonöser, im wesentlichen auf das Duodenum beschränkter Enteritis handeln, der im Königsberger Pathologischen Institut zur Beobachtung kam; die Seltenheit des Prozesses und einige für die Erklärung seiner Genese in diesem speziellen Falle nicht unwichtige Nebenfunde lassen ihn einer näheren Betrachtung wert erscheinen.

Im Februar 1907 kam die Leiche eines Mannes zur Sektion, dessen auffallend schnell und unter unbestimmten Erscheinungen tödlich verlaufene Krankheit die anatomische Kontrolle besonders wichtig und wünschenswert machte. Der Patient war ein großer, kräftiger sechzigjähriger Mann gewesen, welcher sich eines Augenleidens wegen aus Rußland hierher begeben hatte und, sonst ganz gesund, in die ambulatorische Behandlung der Königl. Universitäts-Augenklinik getreten war. Er wohnte in einer Privatpension in der Nähe der Klinik. Nach einiger unter dauerndem Wohlbefinden verflossenen Zeit der Behandlung wollte er eben wieder in seine Heimat zurückkehren, als er plötzlich mit Erbrechen, heftigen Leibschmerzen und auffallend schwerer Prostra-