

XII.

Pathologische Anatomie im Felde¹⁾.

Von

Dr. med. Hugo Häßner.

(Hierzu 26 Textfiguren.)

Die Eigentümlichkeit der Kriegsführung, wie wir sie seit Jahresfrist auf dem westlichen Kriegsschauplatz erleben, bringt es mit sich, daß auch die pathologische Anatomie zu ihrem Rechte kommt. Von dem Zeitpunkt ab, wo der Stellungskrieg einsetzte, konnte der Betrieb der Feldlazarett einen stationären Charakter annehmen, ja sich stellenweise zu dem eines ständigen Krankenhauses immer mehr entwickeln. Damit entfaltete sich auch für den Pathologen ein großes Feld fruchtbare Arbeit.

Die Entwicklung der modernen Kriegschirurgie hat bewiesen, daß das hohe Lied der pathologischen Anatomie auch heute noch unverändert zu Recht besteht, und daß sie immer noch die Grundlage ist, auf der sich andere medizinische Disziplinen weiter aufbauen. Gerade in der Kriegschirurgie, in der vielen von uns in den ersten Monaten des Krieges die persönliche Erfahrung fehlte, war in vielen Fragen der Befund an der Leiche dazu berufen, die therapeutischen Maßnahmen zu prüfen. Dies geht unverkennbar aus allen Diskussionen über die Therapie der Bauchschnüsse und der Schädelsschnüsse hervor. Daß die Obduktionen unmittelbar hinter der Front für den Kriegschirurgen wertvoller sind als die in den weiter zurückliegenden Kriegslazaretten und in den Reservelazaretten, liegt auf der Hand, da die für einen sofortigen chirurgischen Eingriff in Betracht kommenden Fälle dem Pathologen in der Heimat gar nicht unter die Augen kommen. Natürlich treten auch andere als chirurgische Fragen an den Kriegspathologen heran, die noch der Lösung bedürfen, z. B. die Befunde bei der Weilschen Krankheit, bei Fleckfieber usw. Eine interessante Fragestellung ist z. B. auch die: Unter welchem anatomischen Bilde verläuft ein akquirierter Typhus bei einem Individuum, das die dreimalige Typhusschutzinjektion erhalten hat?

Die Frage möchte ich hier nicht übergehen, ob es aus ästhetischen Gründen unzulässig ist, an die Leiche eines im Kriege gestorbenen Soldaten heranzutreten, um die Art der Verletzung zu untersuchen, um zu erforschen, welche Schädigung die Verletzung dem Körper gebracht hat, und um unsere therapeutischen Maßnahmen zu prüfen, denn etwas anderes ist es nicht das sogenannte Sezieren und Obduzieren, zwei ominöse Worte, an denen manchenorts noch Anstoß genommen wird, wodurch unser ärztliches Streben behindert wird. Für uns Ärzte bedarf die hier angeschnittene Frage nicht eines Wortes der Erörterung. Der Wert der

¹⁾ Die Veröffentlichung dieser Arbeit erfolgt mit Genehmigung der Militärbehörde.

pathologisch-anatomischen Untersuchung für die Ärzte geht aus dem oben Gesagten zur Genüge hervor. Wenn man bedenkt, welche entsetzlichen Entstellungen eine Granate zuweilen verursachen kann, und wie die nachfolgende Naht nach unserer Untersuchung imstande ist, die früheren Formen wenigstens einigermaßen wieder herzustellen und die Entstellungen zu beseitigen, so wage ich, fern von jeder spezialärztlichen Voreingenommenheit zu behaupten, daß uns die Angehörigen zu Dank verpflichtet sind.

Eine weitere Frage ist die: Handeln wir im Sinne und nach dem Willen des Verstorbenen selbst? Zweifellos! Wer sein Leben fürs Vaterland dahingegeben hat und damit das größte Opfer gebracht hat, was Männer geben können, der wird auch gewillt sein, daß Ärzte die Todeswunde an seinem Körper untersuchen, auf daß die gewonnenen Beobachtungen und Erfahrungen Hunderten von Kameraden zum Wohle dienen mögen. Fürwahr das Höchste an Kameradschaftlichkeit und christlicher Nächstenliebe noch im Tode!

Von diesen Überlegungen ausgehend, habe ich mich entschlossen, im folgenden in Form eines Berichtes das Bemerkenswerteste meiner 250 Beobachtungen niederszuschreiben.

Technische Bemerkungen. Bei der Einrichtung eines Feldlazarets tritt selbstverständlich die Fürsorge für die Verwundetenbehandlung, für die Einrichtung der Operationsräume und wirtschaftlichen Räume an die erste Stelle. Infolgedessen bleibt für den Pathologen meist nur ein sehr bescheidener Raum übrig, so daß man seine Arbeit oft unter den denkbar primitivsten Verhältnissen erledigen muß. Dies darf aber unter keinen Umständen der erforderlichen Vertiefung der hier in Betracht kommenden spezialärztlichen Tätigkeit zum Nachteil gereichen. Denselben Ehrgeiz, von dem jeder Chefarzt eines Feldlazarets beseelt ist, sein Lazarett mit den raffiniertesten Einrichtungen auszugestalten, muß der Feldpathologe für seine Entfaltung besitzen. Für zweckmäßig halte ich es, besonders wenn mehrere Feldlazarette in ein und demselben Ort eingerichtet sind, die pathologisch-anatomische Tätigkeit zu zentralisieren und in einem Hause ein kleines pathologisches Institut einzurichten.

Den Umstand, daß man im Feldlazarett als Hilfspersonal kein Berufspersonal wie in den Instituten und Krankenhäusern hat, sondern daß die Leute den verschiedenartigsten Ständen angehören, begrüße ich mit Freuden, wenn man auch viel selbst ausführen muß, was sonst das geschulte Personal mit geübter Hand tut. Es ist hier die günstige Gelegenheit gegeben, wenigstens in einem gewissen Maße das Sezieren populär zu machen und vielen Kreisen den immer noch bestehenden Horror vor der Obduktion zu nehmen; nur muß der betreffende Arzt das Seinige dazu beitragen — die größte Sauberkeit zu beobachten und dem Akte des Sezierens eine gewisse Eleganz zu verleihen. Durch elegantes Sezieren gewinnt unsere Tätigkeit gerade hier im Felde vor den Augen von Leuten verschiedenster Berufsklassen. Bei der Arbeit darf kein Tropfen irgendwelcher Flüssigkeit etwas verunreinigen. Ich erreiche dies dadurch, daß ich meinem Besteck chirurgische

Klemmen zugefügt habe und alles, was Flüssigkeiten enthält, vorher abklemme. Mit dem sonst üblichen Abbinden verliert man zu viel Zeit. Durch das Anlegen von Klemmen fällt das unschöne Herumhantieren mit Bindfaden fort, und rasches Arbeiten des Pathologen wird auch von den anwesenden, vielbeschäftigte Chirurgen stets mit großer Freude begrüßt.

Eine der am häufigsten an den Feldpathologen herantrittende Aufgabe ist es, den Ort einer Blutung, die verletzte Stelle eines Gefäßes aufzusuchen. Wer oft Gelegenheit gehabt hat, in einem durch und durch von Blut durchtränkten Gewebe ein kleineres Gefäß aufzusuchen und noch dazu an einer schwer zugänglichen Stelle, wie z. B. im Beckenraum, der kennt die Schwierigkeiten, die einem dabei entgegentreten können. Man kann sich wesentliche Erleichterung verschaffen durch scharfe, vierzinkige Haken, so daß man unter Assistenz nach Art eines chirurgischen Eingriffes vorgehen kann. Zum Obduktionsbesteck eines Feldlazarets gehören meiner Meinung nach auch die Instrumente zur Eröffnung des Wirbelsäulenkanals: am besten eine einfache sogenannte Fuchsschwanzsäge und eine Zange zum Fassen. Wie wichtig die Untersuchung des Rückenmarkes ist nicht nur bei Wirbelsäulenschußverletzungen, sondern in allen Fällen, wo sich eine Schußverletzung in der Nähe des Wirbelsäulenkanals befindet, geht aus den weiter unten geschilderten Beobachtungen hervor (siehe „Rückenmarksschädigungen“).

Übersicht und Zusammenstellung der Fälle.

Unter den 250 Fällen finden sich 230 Schußverletzungen. Der in diesem Kriege häufige Tod durch Verschüttung, der mit 4 Fällen vertreten ist, ist eine Erscheinung des Stellungskrieges. In einem Falle lag eine Herzruptur bei mehrfachen Rippen- und Brustbeinbrüchen vor. Meist handelt es sich bei Verschüttung um Rippenbrüche mit Lungenverletzung, Hämothoraxbildung und starkem Hautemphysem; an zweiter Stelle rangieren hier Schädel- und Bauchorganverletzungen.

Die Todesursache der übrigen Fälle meiner 250 Beobachtungen war:

Kohlenoxydvergiftung	1
Ertrinken	1
Überfahren	2
alte, chronische Schrumpfniere	1
tödliche Perikarditis nach Gelenkrheumatismus	1
Lungengangrän nach Pneumonie	1
Pneumonie	2
Peritonitis nach perforiertem Magenkulkus	1
Sepsis nach Mundbodenphlegmone	1
Miliartuberkulose	2
Typhus	2
Pankreasnekrose + Myelitis	1.

Will man eine Schußverletzung nach der Stelle des Einschusses bezeichnen, so zerfallen die 230 Schußverletzungen in

61 Schädelgeschüsse,

2 Halsschüsse,

33 Brustschüsse,

- 51 Bauchschüsse,
- 12 Beckenschüsse,
- 69 Extremitätenschlüsse,
- 2 alleinige Wirbelsäulen- und Rückenmarksschüsse.

12 Zwerchfellschüsse sind unter die Bauch- bzw. Brustschüsse gerechnet, je nach dem Einschuß, ob er zuerst die Brusthöhle oder die Bauchhöhle eröffnet hatte.

Unter den Brust- bzw. Bauchschüssen finden sich 19 Fälle mit gleichzeitiger Rückenmarkschußverletzung.

Nebenbefunde. In erster Linie ist als erfreuliche Tatsache festzustellen, daß der Ernährungszustand aller aus den Schützengräben Kommender als ein ganz vorzüglicher zu bezeichnen ist.

Man wird sich natürlich interessanter Nebenbefunde nicht verschließen, die uns als Zufallsbefunde unter die Augen kommen. An Mißbildungen sah ich zweimal Rechtslagerung des Colon descendens bei Coecum mobile und Mesenterium commune bis zum oberen Drittel des Colon ascendens, ferner eine Hufeisenniere mit Uretherenmißbildung kombiniert, und zweimal ein Meckelsches Divertikel.

Schließlich konnte ich in einem Falle nach Appendektomie den seltenen Befund einer inneren Verblutung aus der Arteria mesenteriola erheben.

Herzpathologie. Als die Dauer des Feldzuges das erste Halbjahr überschritten hatte, mehrten sich in raschem Anstieg die klinisch beobachteten Herzstörungen. Der anatomische Befund stand mit diesen Beobachtungen im Einklang. Vom 6. Kriegsmonat ab trat auffallend die Menge pathologischer Herzbefunde in Erscheinung. Am augenfälligsten ist dabei die Hypertrophie des linken Ventrikels. Schon aus den Gewichten einer Reihe von Herzen geht dies hervor: 370, 342, 402, 375, 350, 342, 455, 375. Gleichzeitige Dilatationen des linken und rechten Ventrikels waren in wechselndem Maße meistenteils damit verbunden.

In manchen Fällen trat dagegen als pathologische Veränderung die Dilatation des rechten Ventrikels allein in den Vordergrund ohne linksseitige Hypertrophie. Bei 3 Fällen war die rechte Ventrikelwand papierdünn, so daß auffallendes Tageslicht durchschimmerte.

Als eigentliche Todesursache kam jedoch eine derartige Herzveränderung in keinem Falle in Betracht. Für einen, der ruhigere Lebensgewohnheiten hat, wird der monatelange Felddienst mit seinen körperlichen Anstrengungen bezüglich der Herztätigkeit nicht ohne Einfluß bleiben, besonders aber werden auch die dauernde Spannung, die die fortwährende Kampfbereitschaft erfordert, und viele seelische Eindrücke dazu angetan sein, die Herztätigkeit dauernd in erhöhtem Maße in Anspruch zu nehmen, so daß vielleicht auch rein psychische Momente bei monatelanger Dauer auf die Herztätigkeit im Sinne einer Überanstrengung einwirken können, die dann allmählich auch in organischen Veränderungen zum Ausdruck kommt als Dilatation oder Hypertrophie je nach Widerstandsfähigkeit des Herzmuskels.

Die zweite häufigste Veränderung im Herzen, die mir aufgefallen, ist das fast regelmäßige Vorkommen von ausgedehnten subendokardialen Blutaustritten bei Verblutung. Die letzten vergeblichen Herzkontraktionen wirken vielleicht ungewöhnlich intensiv auf die kleinen zarten Gefäße der Herzwand unter dem Endokard, wodurch sie zerreißen. Vielleicht spielt dabei auch der fehlende, übliche Gegendruck des sonstigen Füllungszustandes der betreffenden Herzöhle eine ursächliche Rolle.

Betreffs der Frage der Atheromatose der Arterien bei dem uns im Kriege unter die Augen kommenden seltenen Material geht aus meinen Beobachtungen hervor, daß völliges Fehlen für jedes Alter vom jungen Kriegsfreiwilligen bis zum alten Landsturmannen als Seltenheit zu bezeichnen ist. Daß dies eine Kriegserscheinung wäre, ist ausgeschlossen, da man die Veränderungen bei Kriegsfreiwilligen sieht, die erst einige Wochen im Felde sind.

Schädelsschuß. Unter meinen 61 Schädelsschüssen fand sich 18mal eitrige Meningitis. Die Todesursache der übrigen Fälle beruhte auf umfangreichen Hirnzerstörungen mit profusen Blutungen, auf sekundär hinzugetretener Pneumonie und allgemeinen septischen Erscheinungen. Man ist erstaunt, mit was für enormen Hirnzerstörungen ein Mensch mehrere Tage noch leben kann. Bei vollständiger Zerstörung der ganzen vorderen Hälfte einer Großhirnhemisphäre kamen zwei Verwundete erst am 5. und 6. Tage zum Exitus (Fall 189 und 226). Umgekehrt fragt man sich in manchen Fällen, ob die geringe Schädigung des Gehirns den Tod herbeigeführt haben kann. Ein kurzer Schußkanal verlief z. B. einmal durch die rechte Kleinhirnhemisphäre. Das Infanterieschoß war zwischen Tentorium und der unverletzten Gehirnbasis stecken geblieben. Vielleicht hat das große subdurale Hämatom durch Druck auf die Oblongata den Tod herbeigeführt.

Es ist von Chiari auf die Tatsache aufmerksam gemacht worden, daß die traumatische purulente Meningitis bei Gehirnsschußverletzungen sich hauptsächlichst an der Hirnbasis lokalisiere und nur selten von der Wunde aus auf die Konvexität unmittelbar übergreife. Bei 15 Fällen meiner 18 Beobachtungen von eitriger Meningitis handelte es sich um eine ausgesprochene Basalmeningitis, besonders die Gegend des Pons und der Medulla oblongata waren mit eitrigem Belägen regelmäßig versehen, während an der Konvexität eitrige Entzündungsscheinungen durchweg völlig fehlten. Nur 3mal sah ich bei Konvexitätsschüssen an der Konvexität diffuse eitrige Meningitis, zugleich aber auch an der Basis.

Das seltene Umsichgreifen eines eitrigen Prozesses von einer Hirnsschußverletzung aus auf die Oberfläche der Konvexität wird durch das prompte Einsetzen der bekannten Reaktion der Dura bedingt, die in kurzer Zeit durch allseitige Verklebungen mit den weichen Hirnhäuten eine vollkommene ring- und wallförmige Abdichtung um den Herd herum gegen die übrige Hemisphärenoberfläche geschaffen hat. In den meisten Fällen hatte ich Gelegenheit, zu beobachten, daß die Verklebung, also die Fibrinausscheidung und die sofort beginnende Organisation derselben, nicht auf das Gebiet um den Herd herum beschränkt blieb, sondern daß von dem

anfangs bestehenden Verklebungsring zwischen Dura und weichen Häuten um den Defekt herum eine Fibrinausscheidung von seiten der Dura aus auch zwischen Dura und Schäeldach Platz gegriffen hatte. Der Erfolg ist der, daß in vielen Fällen

in verschiedenster Ausdehnung um den Herd herum eine zirkumskripte frische Pachymeningitis fibrinosa adhaesiva gefunden wird; in 2 Fällen hatte eine exzessive Fibrinausscheidung zur diffusen frischen Pachymeningitis fibrinosa geführt, bestehend aus zarten, weichen, leicht ablösbaren Fibrinmassen. Die natürliche Abwehr gegen einen eitrigen Entzündungsvorgang von der Wunde aus ist also an der Gehirnkonvexität eine ziemlich intensive und erfolgreiche. Von der Wunde an der Konvexität aus bzw. von dem

in die Tiefe gehenden Schußkanal aus müssen also die eitrigen Entzündungsvorgänge ventrikelwärts und in der Richtung nach der Gehirnbasis weiter vordringen. Einen augenfälligen natürlichen Abwehrvorgang, um den in dieser Richtung vordringenden Infektionsweg zu bekämpfen, habe ich nicht erkennen können, außer einer abszeßmembranartigen Verdickung der Wand der Defekthöhle, die aber auch bei eitriger Meningitis vorhanden war. Es scheint aber nach meinen Beobachtungen der Umstand wenigstens einigermaßen günstig auf das Ausbleiben der Tendenz des Weitervordringens entzündlicher Erscheinungen einzuwirken, wenn die Gehirnwunde nach außen einen weiten, offenen Abflußweg hat. Als Beispiel mag Fall 231 dienen:

Obwohl bei einem trichterförmigen tiefen Defekt mit reichlichen Zerfallsmassen und deutlich ausgesprochenen eitrigen Erscheinungen eine Kommunikation mit dem linken Seitenventrikel bestand, war es nicht zur eitrigen Meningitis gekommen. Es bestand durch den weiten Konvexitätsdefekt nach außen eine sehr reichliche Entleerung, und die ganze Höhlenwand machte einen verhältnismäßig ziemlich gereinigten Eindruck. Der Mann war einer Pneumonie erlegen.

Außer dem eben geschilderten Verhalten der Dura und der Verbreitungsweise der Meningitis purulenta möchte ich für den perforierenden, zentralwärts

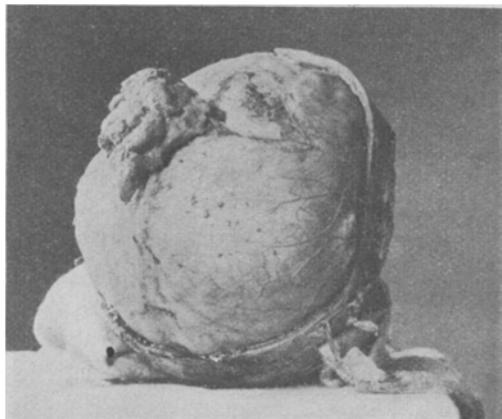


Fig. 1.



Fig. 2.

verlaufenden Schädelsteckschuß den Gehirnprolaps, der stets in mehr oder weniger umfangreicher Weise vorhanden ist — ein typisches Bild davon geben (Textfiguren 1 u. 2) — und die Größe der Granatsplitter, die ein Schädeldach durchschlagen können, erwähnen. Es erscheint kaum glaublich, welche kleinen Splitter imstande sind, ein Schädeldach zu perforieren. Der gewöhnliche Befund ist bekanntlich ein kleines Loch in der Tabula externa und ein größeres, oft gesplittertes in der Tabula interna, mit gleichzeitigem Durchtritt eines Hirnprolapses. Anfangs glaubte ich, man müsse in der Tiefe mit Leichtigkeit den Granatsplitter finden, die Erfahrung lehrt aber das Gegenteil. Erst nach langem Suchen findet man oft ein Splitterchen, das der Größe der Hirnzerstörung nicht zu entsprechen scheint. Als Beleg und drastisches Beispiel dafür möchte ich meinen Fall Nr. 217 hier einfügen (Textfigg. 3—8).

Es handelt sich um einen Schädel, der gleichzeitig drei verschiedene Granatsplitterverletzungen erhalten hat. Die eine befindet sich am Gehirn an der rechten Großhirnhemisphäre an der Übergangsregion des Parietallappens zum Okzipitallappen nahe der Mittellinie. Es handelt sich um eine perforierende, zentralwärts verlaufende, jedoch nur wenig tief ins Gehirn gehende Schädelsteckschußwunde. An der betreffenden Stelle des Schädeldaches ist der Knochendefekt bei der Wundrevision erweitert worden. Die

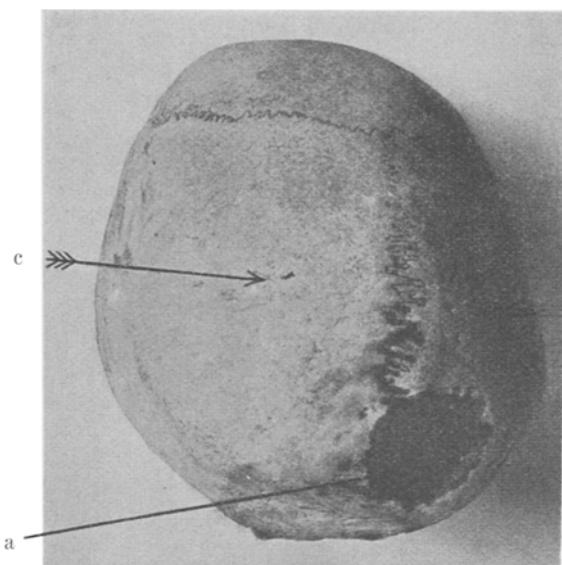


Fig. 3.

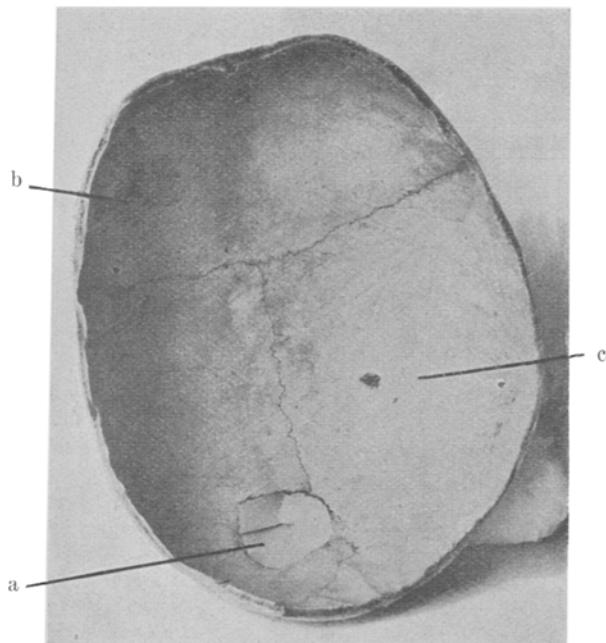


Fig. 4.

Verletzung des Gehirns war nur gering, es bestand ein kleiner Hirnprolaps, der Hirndefekt ging nur etwa 1 cm in die Tiefe. In Textfigg. 3—7 ist die Stelle dieser Verletzung mit *a* bezeichnet.

Die zweite Schädelverletzung ist in Textfigg. 4, 6, 7 und 8 mit *b* bezeichnet. Die Gehirnschädi-

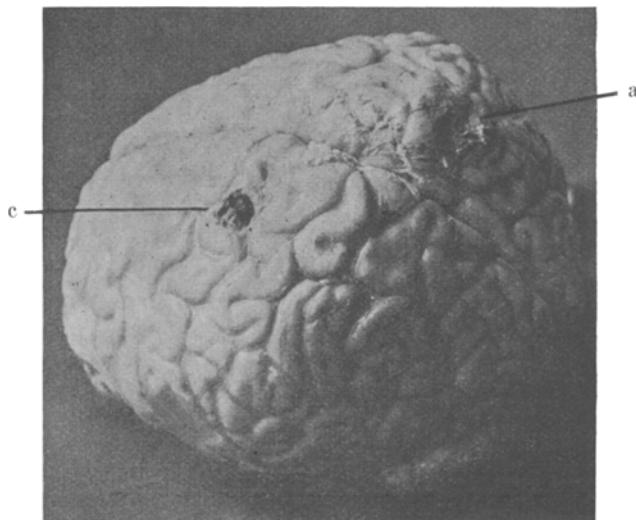


Fig. 5.

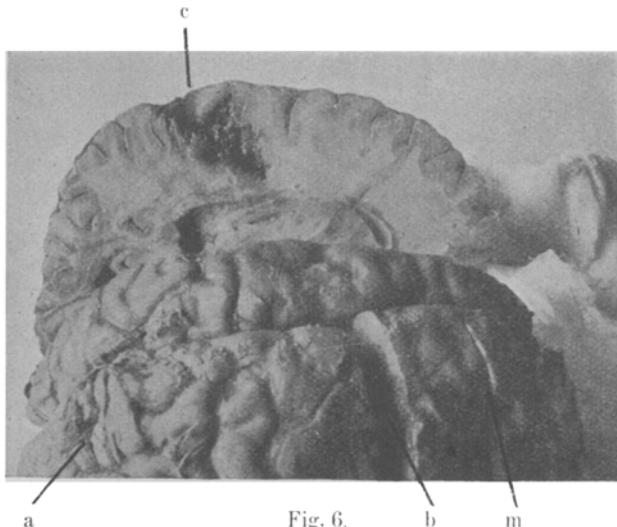


Fig. 6.

gung besteht hier in einer reinen Kontusionswirkung bei unversehrtem Schädeldach. Die hierdurch verursachten Veränderungen werden weiter unten näher beschrieben.

Die Stelle der dritten Verletzung ist in Textfigg. 3—6 mit *c* bezeichnet. Die Verletzung besteht in einem perforierenden, zentralwärts verlaufenden Schädel- und Gehirnsteckschuß. An der Schädel schwarte war außen nur ein stecknadelkopfgroßer, trockener Wundschorf zu

sehen. An der Außenseite des Schädeldaches ist die Einschußöffnung genau 3 mm lang und hat dreieckige Form, die breiteste Stelle beträgt 1 mm (siehe Textfig. 3 e). Der Defekt an der Schädeldachinnenseite (siehe Textfig. 4 c) ist etwas größer und mehr rundlich; mit Durch-

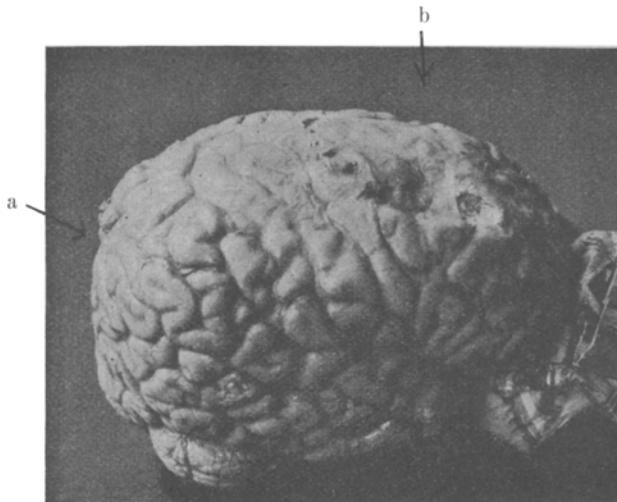


Fig. 7.

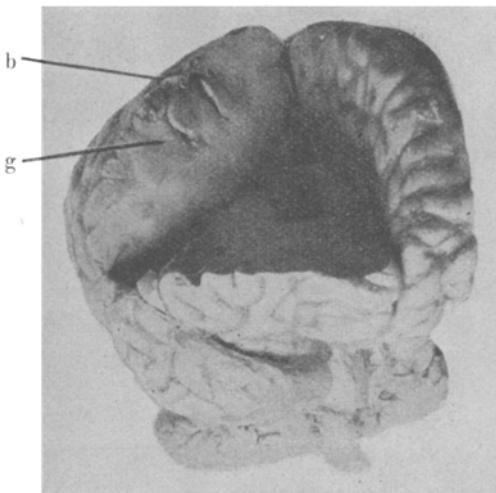


Fig. 8.

messern von 4—7 mm. Die Tabula interna ist an den Rändern nur wenig zackig gesplittert. Die an der Gehirnoberfläche gesetzte Schädigung zeigt Textfig. 5 c. Den in die Tiefe verlaufenden umfangreichen Gehirndefekt zeigt Textfig. 6 c. Im tiefsten Teil an der Spitze des Defektes lag der kleine, scheibenförmige Granatsplitter. Er wiegt 0,03 g! Daß noch ein anderer Splitter für diese dritte Verletzung in Frage kommt, ist mit Sicherheit ausgeschlossen.

Daß hinter der winzigen äußeren Wunde eine derartig umfangreiche Hirnzerstörung verborgen sein könnte, war auch von klinischer Seite nicht vermutet worden. Ich habe alle Splitter, von denen ich mit Sicherheit behaupten kann,

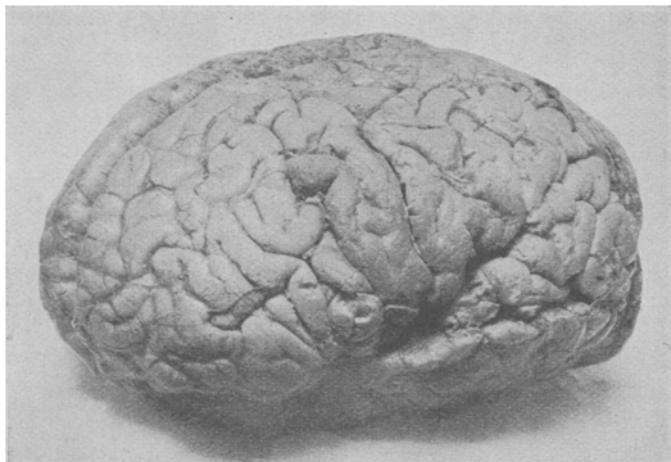


Fig. 9.

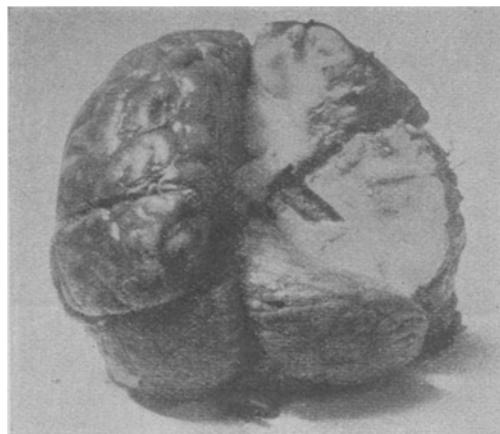


Fig. 10.

daß sie einzig und allein für die Perforation in Betracht kommen, gewogen und Gewichte von 0,3, 0,215, 0,035, 0,03 (!) gefunden. Einmal war der Granatsplitter (Gewicht 0,071) zwischen Spongiosa und Tabula interna eingeklemmt stecken geblieben, und 8 Knochensplitter hatten die Hirnverletzung erzeugt. Es ist überhaupt in den meisten Fällen so, daß die zahlreichen Knochensplitter das

Gehirn in viel größerem Umfange zerstören als der Granatsplitter selbst. Dies gilt ganz besonders für den sogenannten Tangentialschuß des Schädelns (siehe Textfigur 9). Man sieht, daß der Schußkanal tangential ziemlich oberflächlich an der ganzen Längsseite der Konvexität verläuft. Auf diesem ganzen Wege sind zahlreiche Knochensplitter in die Tiefe getrieben worden, die sogar den Seitenventrikel eröffnet haben. Infolge der Knochensplitterwirkung auf dem ziemlich langen Wege verursachen Tangentialschüsse in der Regel viel umfangreichere Zerstörungen im Gehirn als die perforierenden, zentralwärts verlaufenden.

Die dritte große Gruppe von Gehirnschädigungen durch Schuß ist die Einwirkung durch Kontusion, durch Prellung oder wie man es bezeichnen will, d. h. die Schußwirkung auf das Gehirn bei unverletztem Schädel-

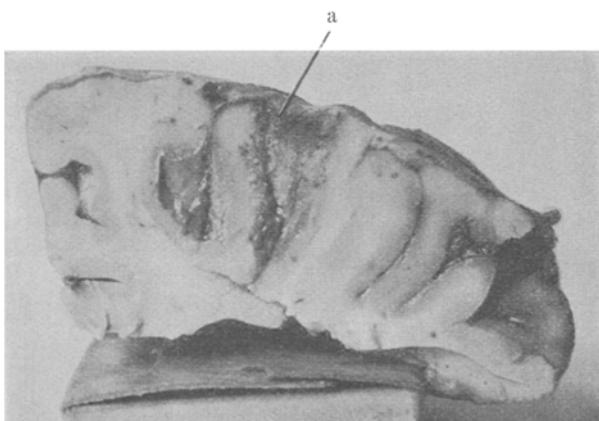


Fig. 11.

dache. Der Befund an den äußeren Schädelbedeckungen sind die Merkmale einer Kontusion mit oder ohne Schädel schwartenwunde. Am knöchernen Schädeldache selbst jedoch ist keine Infraktion, auch an der Tabula interna keine Splitterung.

Textfigg. 7, 8, 10 und 11' demonstrieren die Gehirnschädigung bei derartigen Schädel schußverletzungen.

In Textfig. 10 sieht man bei *a* deutlich, wie sich ein vorderer Gyrus des linken Parietallappens durch viel dunklere Färbung scharf von den andern Gyri absetzt, vor allem nach vorn und oben zu. Nach hinten zu geht diese Färbung noch auf einen andern Gyrus über, aber nicht in so scharfem Kontrakt. Die Dura war an dieser Stelle leicht rostrot gefärbt, ließ sich aber nur in gewöhnlicher Weise abheben. Die Gehirnschädigung selbst besteht in einer durchaus ganz oberflächlich bleibenden Veränderung. Das hier dunkelgraurot gefärbte Gewebe ist in einen feinkörnigen Detritus umgewandelt. Bei Schnitten in die Tiefe zeigt es sich, daß diese Veränderung nicht einmal die ganze Dicke der grauen Substanz einnimmt.

Hervorzuheben ist noch, daß es sich hier klinisch um den seltenen Fall einer homolateralen Hemiplegie handelt, was bekanntlich vorläufig nur auf dem Wege ungekreuzter Pyramidenbahnen erklärt werden kann.

Textfigg. 7, 8 und 11 demonstrieren einen weiteren Fall von Kontusionswirkung nach Granatsplitterverletzung bei unversehrtem Schädeldach. Es handelt sich um den oben beschriebenen Schädel mit den gleichzeitig bestehenden 3 Schußschädigungen (Textfigg. 3—7). In den Textfigg. 4, 6, 7 und 8 ist die betreffende, hier in Frage kommende Stelle mit *b* bezeichnet.

Die nicht perforierte Dura war hier in Ausdehnung der Fläche eines Fünfmarkstückes mit der Innenseite des Schädeldaches durch Adhäsionen fibrös-eitriger Natur verklebt. Man sieht die Stellen dieser Adhäsionen in Textfig. 4 bei *b*. In Fugen zwischen Dura und Knochen war deutlich eitrige Flüssigkeit vorhanden. Am Gehirn selbst ist an der entsprechenden Stelle eine deutliche, dellenartige Vertiefung (siehe Textfig. 7 *b*). Der Raum zwischen Dura und dieser Vertiefung war mit dickem, gelbem Eiter ausgefüllt. Die weichen Hirnhäute sind um diese Vertiefung herum und in der Vertiefung selbst undurchsichtig und milchig getrübt. An den Gefäßen entlang verlaufen schlängenlinienartig gelbe Eiteransammlungen. Diese Erscheinungen eitriger Meningitis bleiben auf eine Fläche der Größe eines Handtellers entsprechend zirkumskript lokalisiert. Die anderen Partien der weichen Hirnhäute sind durchsichtig und ohne Veränderungen.

Nach einem Schnitt durch die Mitte der muldenförmigen Oberflächenvertiefung (siehe Textfig. 6 bei *m*) findet man unveränderte Hirnsubstanz vor. Die muldenförmige Einsenkung an der Gehirnoberfläche ist also nur durch Druck der subduralen Eiteransammlung entstanden.

Der Kontusionsherd findet sich etwas weiter nach hinten zu (in Textfigg. 6, 7 und 8 bei *b*). Nach einem Schnitt durch den Herd (Textfigg. 6 *b* und 8 *b*) fließen graurote, breiige Detritusmassen ab, so daß zwischen den weichen Hirnhäuten und der Hirnparenchymoberfläche ein Hohlraum entsteht. Die Oberfläche der von der Kontusion betroffenen Gyri erscheint wie abgefressen; vor allen Dingen ist die graue Substanz geschädigt und bis tief in die Spalten zwischen den einzelnen Gyri hinein abgeweidet (siehe Textfig. 8 *g*):

Bei Schnitten, die den Kontusionsherd mehr in der Peripherie treffen (siehe Textfig. 11), treten hauptsächlich Blutungen, fleck- und punktförmige Blutaustritte in Erscheinung, die sich vorwiegend im Gebiet der grauen Substanz vorfinden, die sich hier an den peripheren Regionen des Kontusionsherdes nicht in dem vorgeschrittenen Zustande des Zerfalls befindet wie in den zentralen.

Die Kontusionswirkung ist also in diesem Falle eine viel intensivere gewesen als in dem erstgenannten (Textfig. 10).

Ich entnehme aus den Befunden, daß bei den Kontusionsschußschädigungen des Gehirns, also bei den indirekten Gehirnschußverletzungen, in der Hauptsache die graue Substanz geschädigt wird. Das Gleiche geht aus den indirekten Rückenmarksschußschädigungen hervor.

Rückenmarksschuß. Unter den 19 Rückenmarksschußverletzungen befinden sich nur 2, bei denen Wirbelsäule und Rückenmark allein betroffen waren; alle übrigen waren mit Brust- oder Bauchschuß kombiniert. Nur diejenigen Fälle sollen hier hervorgehoben werden, bei denen der Durasack völlig unbeschädigt blieb. Die Wirbelsäulenverletzung kann dabei unbedeutend sein, zuweilen war nur ein Wirbelbogen infrakturiert. Immer fand sich aber eine verschiedengradige Blutung innerhalb des Rückenmarkes vor. Diese Blutaustritte kann man oft in Länge mehrerer Wirbelsegmente nach aufwärts und abwärts von der geschädigten Wirbelsäulenstelle aus verfolgen. Es wird davon vorzugsweise die graue Substanz betroffen, so daß in 2 Fällen mehrere Zentimeter lang die graue Substanz wie mit einer elektiven Farbe gefärbt in Erscheinung trat. Auch

kleine Blutpunkte in der weißen Substanz können vorhanden sein, treten aber gegen die Blutungen in der grauen Substanz ganz zurück. Das Rückenmark hat in solchen Fällen sicher eine starke Druckirritation durch den Wirbelschuß erlitten, hat aber keine äußere Formveränderung davongetragen. Auffallend ist hierbei das Fehlen von subduralen Blutungen. Es lagern nur epidurale Blutungen auf dem unverletzten Duralsack, je nach Art der Wirbelsäulenverletzung. Die graue Substanz scheint zu Blutungen bei derartigen mechanischen Einwirkungen ganz besonders disponiert zu sein.

Bei allen Schußkanälen, die in unmittelbarer Nähe des Wirbelkanals verlaufen, gleichgültig, ob er eröffnet ist oder nicht, muß das Rückenmark untersucht werden. Dies geht aus folgendem Befund hervor (Fall 58):

Am 5. und 6. Halswirbelkörper an der Innenseite unregelmäßiger, rinnenförmiger Schußkanal, so daß die Spongiosa zackig bloßliegt. Keine Kontinuitätstrennung im Verlauf der Wirbelsäule. Wirbelsäulenkanal nicht eröffnet. Etwa kirschkerngroßer Granatsplitter sitzt fest am 4. Halswirbelkörper in einer dellenartigen Vertiefung.

Der Bandapparat der Wirbelsäule ist nirgends verletzt. Zwischen Dura und Wirbelsäule sowie im subduralen Raum keine Spur einer Blutung. Der Höhe des 4. und 5. Halswirbels entsprechend ist die graue Substanz von fleckartigen Blutaustritten durchsetzt; in der weißen Substanz nur wenige kleinste Blutpunkte.

Zweimal sah ich bei indirekten Rückenmarkschußverletzungen mit unverehrter Dura zentral gelegene nekrotische bzw. malazische Zerfallserscheinungen (Fall 16 und 22). Auf Querschnitten in der Région der Wirbelfraktur war an Stelle des sonst kleinen Zentralkanals ein leicht ovales, größeres Loch zu sehen, dessen Umrandung wulstartig hervortrat. Eine nach beiden Hälften des Rückenmarks sich ziemlich gleichmäßig erstreckende Zone darum war von breiiger Konsistenz, so daß eine Umwandlung der Rückenmarkssubstanz in graurote Detritusmassen deutlich war. Die peripherischen Teile der Schmetterlingszeichnung der grauen Substanz waren nach der weißen zu scharf abgesetzt, in zentraler Richtung machte die graue Substanz einen verwaschenen Eindruck, um schließlich in die nekrotische Zone überzugehen.

Sowohl diese Zerfallserscheinungen als auch die obengenannten umfangreichen Blutungen ohne sichtbare nekrotische Veränderungen gleichen den Befunden bei indirekten Gehirnschußverletzungen. Es geht daraus hervor, daß die indirekte Schußverletzung am Zentralnervensystem in der Hauptsache die graue Substanz schädigt.

Brustschuß. Nur einen einzigen alleinigen Herzschuß habe ich gesehen; andere, die ich gelegentlich zu Gesicht bekam, waren mit Lungenverletzung kombiniert.

Das Geschoß war unterhalb der linken Clavicula eingedrungen und hatte nach Eröffnung des Herzbeutels die Herzspitze als Tangentialschußverletzung gestreift. Der 2 cm lange, rinnenförmige Schußkanal hatte in der Tiefe $\frac{1}{2}$ cm lang den linken Ventrikel eröffnet. Der Mann hatte noch 2 Stunden lang nach der Verletzung gelebt.

Bei einem andern Herzschuß mit gleichzeitiger Lungenverletzung (Schuß aus ca. 20 m Entfernung) war der linke Ventrikel in ganzer Länge aufgerissen und mit

gleichzeitiger Zerstörung des Septums waren die Wände des rechten Vorhofs und des rechten Ventrikels nach mehreren Richtungen hin durch tiefe Risse eröffnet, so daß es den Anschein erweckte, als wäre die rechte Herzhälfte geplatzt, wohl als Explosivwirkung des Nahschusses.

Der Lungenschuß ist mit 38 Fällen unter meinen Beobachtungen vertreten; 8 davon gehören zu den Bauchschüssen, da das Geschoß von der Bauchhöhle aus durchs Zwerchfell in die Lunge eindrang.

Hämorrhagische Infarktbildungen um den Schußkanal herum, auf die Beitzke hingewiesen hat (Berl. klin. Wschr. Nr. 28, 1915), waren mit graduellen Unter-

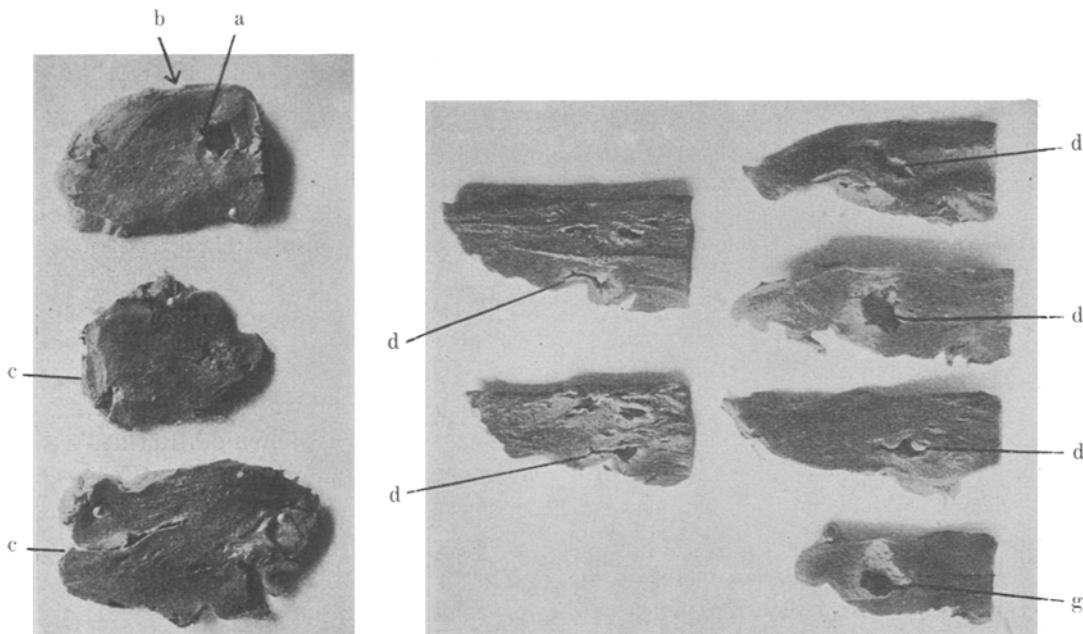


Fig. 12.

schieden fast regelmäßig vorhanden. Regelmäßig fand ich sie bei sogenannten Lungenstreifschüssen dicht unter der Pleura. In Fall 135, wo das Geschoß beide Lungen gestreift und oberflächlich geschlitzt hatte, war an beiden Lungen eine umfangreiche hämorrhagische Infarzierung um die kleine spaltförmige Wunde herum eingetreten, vielleicht als Erfolg einer erheblichen gleichzeitigen Kontusionswirkung auf die Lungen.

Zweimal sah ich hämorrhagische Infarktbildung bei Brustwandschüssen als indirekte Lungenschädigung bei unverletzter Pleura costalis und pulmonalis. Die Infarkte lagen unmittelbar unter der Pleura. Es handelt sich dabei um eine von der Thoraxwand auf die Lunge übertragene mechanische Kontusionswirkung. Das Entstehen eines Hämоторax auf Grund einer solchen Einwirkung habe ich nicht

gesehen, dagegen das Zustandekommen eines großen Empyems; ob das Empyem von einer Lungenverletzung mit Hämоторaxbildung ausgegangen, war nicht zu entscheiden.

Ist infolge alter, diffuser Adhäsivpleuritis keine Pleurahöhle vorhanden, so kann sich, wie ich dreimal zu beobachten Gelegenheit hatte, bei einem Lungsenschuß kein Hämоторax bilden. Dieser Umstand gereichte den Betreffenden in 2 Fällen insofern zum Vorteil, als der starke Blutverlust, der die Hämоторaxbildung bedingt, unterblieb. Im dritten Falle verblutete sich der Mann aus der Thoraxwunde im Laufe von ca. 48 Stunden.

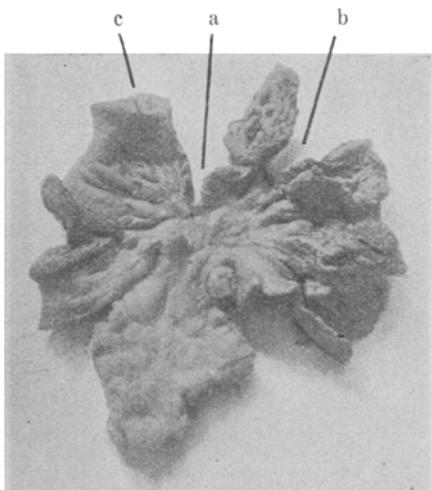


Fig. 13.

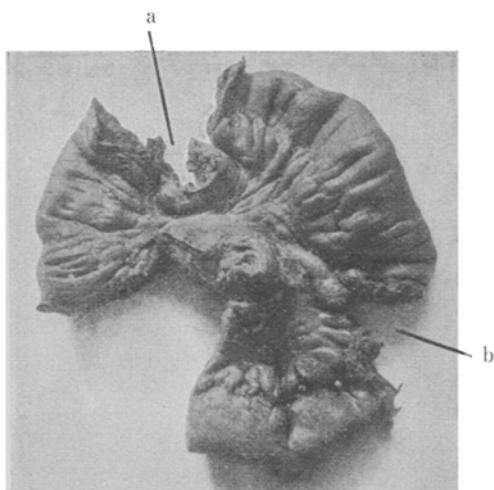


Fig. 14.

Einen eigentümlichen weiteren Verlauf eines Lungenschusses möchte ich noch anführen (Fall 204, siehe Textfig. 12).

Exodus am Tage nach der Verletzung wegen Pneumonie und eitrig-fibrinöser Pleuritis der verwundeten rechten Lunge. Der Schußkanal verläuft von der Lungenspitze längs durch den Oberlappen und durch den Unterlappen, wo er blind endigt. Am Ende des Schußkanals liegt ein kleiner Granatsplitter (siehe Textfig. 12 g). Unmittelbar unter der Einschußöffnung im Oberlappen ist der Kanal ziemlich weit (Textfig. 12 a), um dann im weiteren Verlauf durch den Oberlappen sich rasch zu verengen, so daß er am unteren Teil des Oberlappens nur als schmaler Spalt zu sehen ist. Eine Verklebung war nicht eingetreten, der Schußkanal hat sozusagen überall noch ein Lumen. Im oberen Oberlappenteil war er von mehreren hämorrhagischen Infarkten umgeben (siehe Textfig. 12 b). Während im Oberlappen der Schußkanal anscheinend ziemlich uninfiziert blieb, trat im Unterlappen eine stärkere Infektion hinzu, so daß der Schußkanal (Textfig. 12 d) die Umwandlung nach Art eines Lungenabszesses durchmachte. Der Schußkanal war in seinem ganzen Verlaufe durch den Unterlappen durch eine dicke, gelbe Membran von dem Lungengewebe abgegrenzt, so daß eine bleistiftdicke, mit Eiter gefüllte, ziemlich starre Röhre vorhanden war.

Bauchschuß. Die Todesursache bei den 51 Fällen von Bauchschuß war in 2 Fällen sekundär hinzutretende Pneumonie, in 4 Fällen allgemeine Sepsis,

in 9 Fällen diffuse, eitrige Peritonitis. In allen übrigen, also in 36 Fällen, bestand die Todesursache in innerer Verblutung. Ich konnte die Verblutung aus jedem großen Hauptgefäß der Bauchhöhle beobachten. Es braucht sich jedoch nicht immer um ein großes Gefäß zu handeln. In vielen Fällen geschah die Verblutung aus den zahlreich eröffneten Mesenterialgefäßan an den Stellen tiefer Mesenterialrisse. Dem Hinzutreten dieser häufigen inneren Blutungen zu den Darmverletzungen wird der Chirurg bezüglich therapeutischer Entscheidung besondere Beachtung schenken müssen. Mehrfach hatte man sich zu umfangreichen Resektionen und zahlreichen Vernähungen entschlossen. Als Ursache des kurz darauf folgenden Exitus wurde stets eine umfangreiche Blutung gefunden.

Bei ziemlich häufig vorhandenem Darmprolaps war etwa in der Hälfte der Fälle der prolabierte Darmabschnitt mit Perforationen versehen. Fall 181 besaß im Prolaps 8 Perforationen. In einem Falle befand sich ein doppelter Prolaps, so daß der eine Prolaps dem unteren Ileum angehörte, der andere einem 1 m weiter aufwärts gelegenen Dünndarmabschnitte. Beide Prolapse ragten aus derselben Bauchwunde heraus und besaßen je eine völlige Darmdurchtrennung.

Die Darmschußverletzungen treten in verschiedenen Formen auf. Am häufigsten ist folgender Befund: Das ganze Rohr ist völlig durchtrennt, und meist ist ein mehr oder weniger tiefer Einriß in dem dazugehörigen Mesenterium vorhanden (siehe Textfigg. 13 a, b, 14 a, b). Die Darmrohrdurchtrennung kann so glatt wie mit einem Messer durchschnitten sein (siehe Textfig. 13 bei c), kann aber auch unregelmäßig zerfetzt sein (siehe Textfig. 14 b).

Sogenannte Lochschüsse mit vorhandener Ein- und Ausschußöffnung kommen nach meinen Beobachtungen nur selten vor (siehe Textfig. 15). Die häufigere völlige Durchtrennung des Rohres ist vielleicht durch die enorme Druckwirkung des Schusses zu erklären. Man hat den Eindruck, als wenn der getroffene Darmabschnitt in seiner ganzen Peripherie geplatzt wäre. Vielleicht spielt auch der jeweilige Füllungszustand des Rohres eine Rolle dabei. Beim Dickdarm bleibt häufig nur die widerstandsfähigere Tänie erhalten. Bei Mastdarmverletzungen habe ich zweimal eine lange Taschenbildung zwischen Serosa und Mukosa gesehen. Kleine solitäre Verletzungen mit einem Schleimhautpfeil habe ich niemals allein gefunden. Sie waren nur gleichzeitig mit andern umfangreicher Verletzungen des Darmrohres zusammen vorhanden. Die eben beschriebenen verschiedenen Formen kommen bei ein und demselben Bauchschuß meist in verschiedenen Modifikationen gleichzeitig in großer Anzahl vor — ich sah in einem Falle 15 verschiedene verletzte Stellen. Es ist dabei gleichgültig, ob eine Verletzung durch Granatsplitter, ob durch deformiertes oder nicht deformiertes Infanteriegeschoss entstanden ist. An der Art der Darmverletzungen kann man dies nicht entscheiden. Ich sah in einem Falle Darm und Mesenterium an 8 verschiedenen Stellen aufs ärgste zerissen. Dabei handelte es sich um ein nicht deformiertes Infanteriegeschoss, das, nachdem es die Bauchhöhle des Betreffenden passiert hatte, einem nebenstehenden Manne durch den Oberschenkel flog und hier einen absolut kleinen und glatten Ein- und Ausschuß erzeugte (Fall 181).

Das von den Anhängern der konservativen Behandlung der Bauchschüsse hervorgehobene frühzeitige Auftreten von Fibrinausscheidungen habe ich mehrfach zu beobachten Gelegenheit gehabt. So war bei einer abends 6 Uhr erhaltenen kleinen, etwa hirsekorngroßen Perforation nach 9 Stunden eine deutliche Fibrinausscheidung und beginnende Verklebung mit der Umgebung deutlich

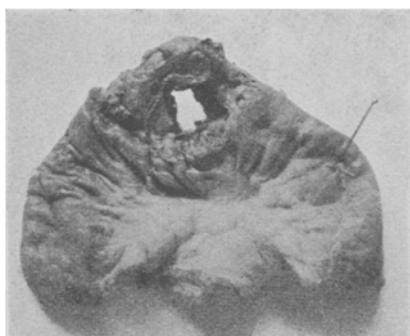


Fig. 15.

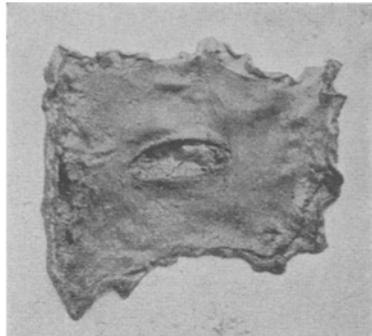


Fig. 16.

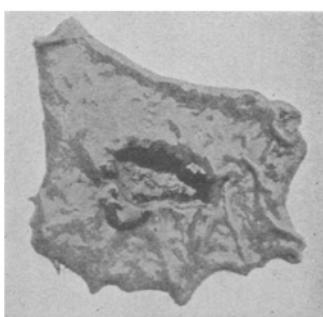


Fig. 17.

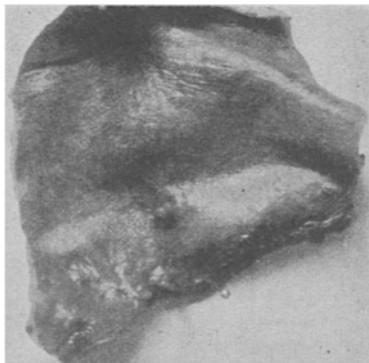


Fig. 18.

sichtbar. Bei einer ungefähr 24 Stunden alten kaum stecknadelkopfgroßen Perforation war die völlige Verklebung und Abdichtung vollendet (Fall 158). Es sei aber betont, daß es sich stets um ganz kleine Perforationen handelte. Bei größeren hatte ich nie Gelegenheit, einen nennenswerten Befund in dieser Beziehung zu erheben.

Magenschuß. Bei Lochschüssen des Magens mit Ein- und Ausschuß fand ich regelmäßig die Ausschußöffnung an einer ganz andern Stelle, als der Verlauf des Schußkanals erwarten ließ. In einem Falle befand sich der Einschuß in der Vorderwand; der Ausschuß war bei der Operation vergeblich an der Stelle der

Hinterwand gesucht worden, die dem weiteren Verlauf des Schußkanals entsprechen mußte. Ich fand ihn schließlich viel tiefer, mehr nach der Pylorusregion zu. Die Erklärung dafür ist natürlich in der dauernden Form- und Lageänderung des Magens gegeben. Im Moment, als der Mann den Schuß erhalten, befand sich der Magen in einer andern Stellung als nachher bei der Operation.

Zwei Beobachtungen bei nicht perforierenden Magenschußverletzungen (Magenstreifschuß) verdienen besondere Hervorhebung. Bei der ersten (Textfiguren 16 u. 17) hatte das schräg von rechts unten nach links oben durch die

Bauchhöhle fliegende Geschoß die vordere Magenwand gestreift und in der Serosa einen schlitzförmigen Defekt verursacht (siehe Textfig. 16). Bei Besichtigung der Mageninnenfläche an der entsprechenden Stelle fand sich in der Mukosa ein fast gleichlanger, schlitzförmiger Defekt (siehe Textfig. 17). Zwischen dem Serosadefekt und dem Mukosadefekt findet sich eine aus Bindegewebe und Muskelgewebe bestehende membranartige Platte, die völlig unversehrt ist und nicht die geringste Perforation besitzt (siehe Textfigg. 16 u. 17).

Bei dem zweiten, ähnlichen Falle hat das an der Magenvorderwand vorbeifliegende Geschoß die Serosa nicht verletzt oder geschlitzt, sondern nur stumpf gequetscht,

was aus einigen kleinen, subserösen Blutaustritten zu erkennen ist. Die Serosa ist völlig glatt und spiegelnd (siehe Textfig. 18). An der entsprechenden Stelle fand sich an der Mageninnenwand ein tiefer Defekt in der Mukosa (siehe Textfig. 19). Der Defekt bezieht sich nur auf die Mukosa, die Muskularis ist, soweit es makroskopisch wahrnehmbar ist, erhalten. Auch hier war keine Perforation vorhanden.

Die Erklärung für beide oben geschilderten Befunde ist wohl die: das Geschoß hat im Fluge die betr. Magenregion gegen einen festeren Widerstand gepreßt. Dafür kommt die Wirbelsäule oder das Pankreas in Betracht. Infolge des hohen Druckes gegen eine feste Unterlage ist die zarte Mukosa zerrissen bzw. zerplatzt, während die widerstandsfähigere Muskularis und Serosa den Druck ausgehalten haben. Im ersten Falle (Textfig. 16) ist durch eine scharfe Kante (deformiertes Infanteriegeschoß?) außerdem die Serosa oberflächlich geschlitzt worden.

Die Annahme liegt nahe, daß es bei derartigen Magenverletzungen nach mehreren Tagen — falls die Betroffenden am Leben bleiben — zu Spätperforationen kommen kann.

Am Darmrohr habe ich analoge Veränderungen noch nicht gesehen.

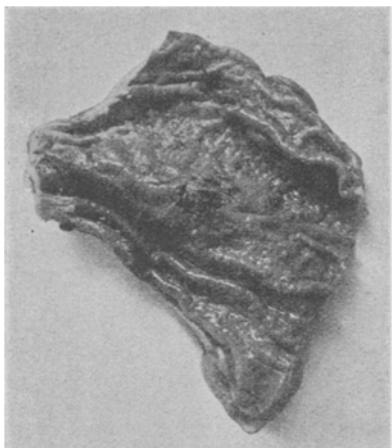


Fig. 19.

Zwerchfellschuß. In 12 Fällen habe ich Zwerchfellperforation durch Schußverletzung gesehen. Bei Granatsplittern ist das Loch meist ein ovaler Schlitz mit unregelmäßigen zackigen Rändern, bei Infanteriegeschossen bestand die Perforation in einem ziemlich runden Loch, jedoch stets von mehr oder weniger zackigen Gewebsfetzen umrandet. Ganz glatte Durchschüsse habe ich nicht beobachtet.

Das Verhalten der Baucheingeweide bei Zwerchfellschüssen ist bemerkenswert. Nach Art sogenannter traumatischer Zwerchfellhernien können sie in verschiedenartigster Ausdehnung in die Pleurahöhle der betr. Seite verlagert sein. In einem Falle linksseitiger Zwerchfellperforation mit großem Defekt (Fall 71) war der

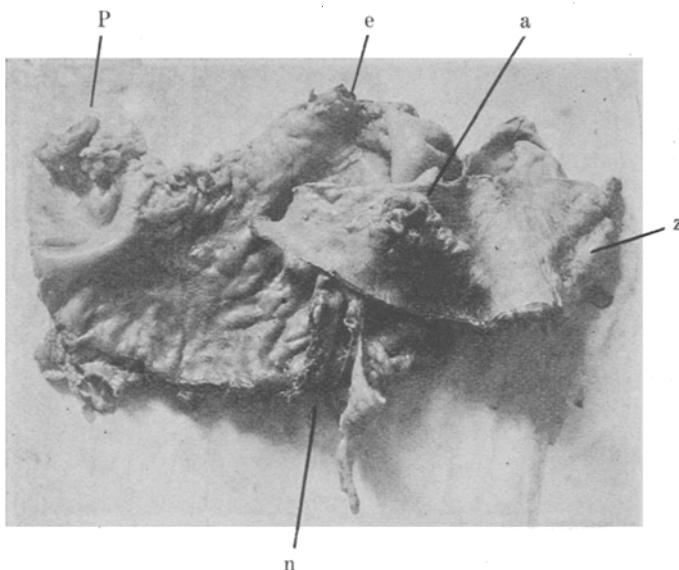


Fig. 20.

a durch die Zwerchfellperforation durchgetretener Netzpfropf.
z Zwerchfell. Man blickt auf die obere, mit der Pleura dia-
phragmatica bekleidete Zwerchfellfläche. e Einmündungsstelle
des Ösophagus in den Magen. P Pylorusregion des Magens.
n großes Netz.

Magen, Pankreas, Querkolon, Milz, großes Netz und ein Teil des oberen Dünndarmes in die linke Pleurahöhle verlagert, in einem andern (Fall 169) Magen, großes Netz und die zerschossene Milz, in Fall 188 auch ein Teil des linken Leberlappens. Bei rechtsseitigen Zwerchfellperforationen können, je nach der Lokalisation, Leberabschnitte in die rechte Pleurahöhle verlagert sein, besonders bei verletzter Leber losgetrennte Gewebeesteile. In zwei Fällen war der rechte Leberlappen außerordentlich fest gegen den Zwerchfelldefekt angepreßt und ragte mit der Kuppe in den rechten Pleuraraum hinein (Fall 96 und 180). Die Leber war so fest angeklemmt, daß trotz erheblichen rechtsseitigen Hämorthorax in der Bauchhöhle kaum 1 Eßlöffel Blut vorhanden war.

Auch auf der linken Zwerchfellhälfte kann eine derartige sozusagen natürliche Tamponade des Defektes stattfinden infolge von Durchtritt und fester Einklemmung des großen Netzes. Bei einem kleinen, runden Zwerchfelloch (Fall 155) hatten Teile des großen Netzes nach Art eines dicken Ppropfens den Defekt völlig ver-

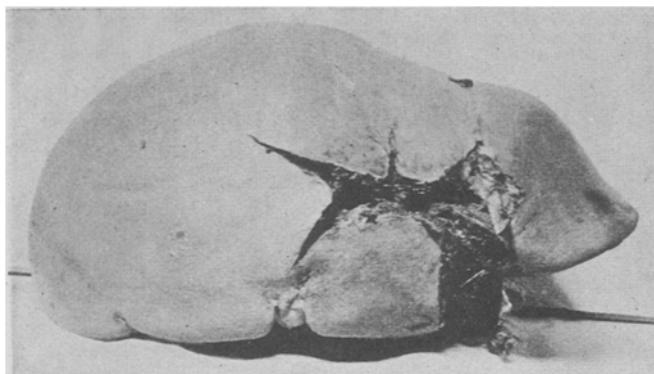


Fig. 21

schlossen, und zwar so fest und so dicht, daß die Lösung der durchgetretenen Netzteile eine ziemliche Kraft erforderte (siehe Textfig. 20 bei a).

Welche Wanderungen solche Verlagerungen durchmachen können, wird durch eine weitere Beobachtung (Fall 71) demonstriert. Durch den ziemlich großen

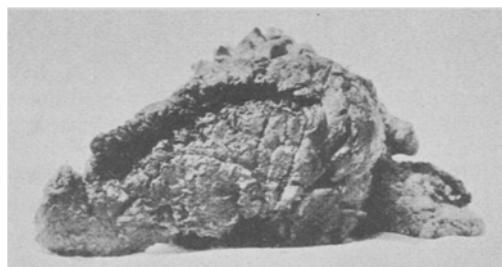


Fig. 22.

Zwerchfeldefekt waren in den linken Pleuraraum Magen, Pankreas, Querkolon, Milz, Dünndarmteile und großes Netz verlagert. Das Geschoß hatte zwei Rippen zersplittert. Durch einen Rippensplitter war die Pleura costalis verletzt worden, und von dieser Stelle aus führte ein etwa 1 cm langer Gang ins subkutane Gewebe. Die Haut selbst war nicht verletzt, so daß keine Kommunikation nach außen bestand. Von den in der linken Pleurahöhle lagernden großen Netzteilen war ein Strang durch das Loch der Pleura costalis an der Rippenfraktur in den oben erwähnten kleinen Gang im subkutanen Gewebe hindurchgeschlüpft. Beim Ab-

lösen der Haut von der linken Brustseite fand ich also einen kleinen Büschel Netz aus einer kleinen Öffnung der Thoraxwand hervorragend. An der ganzen Thoraxregion hatte sich ein enormes Hautemphysem gebildet.

Da wohl hauptsächlich infolge Wirkung der Banchpresse allmählich die ganze Pleurahöhle mit Baucheingeweideiteilen angefüllt worden ist, ist bei exspiratorischen Bewegungen das große Netz gegen die Thoraxwand angepreßt worden; ein Strang davon wurde mit dem das Hautemphysem erzeugenden Luftstrom gleichzeitig durch das kleine Pleuraloch hindurchgedrängt.

Schußverletzungen der Bauchorgane. Die Konsistenz und der histologische Aufbau der einzelnen Bauchorgane bedingt, daß die Zerstörungen, die

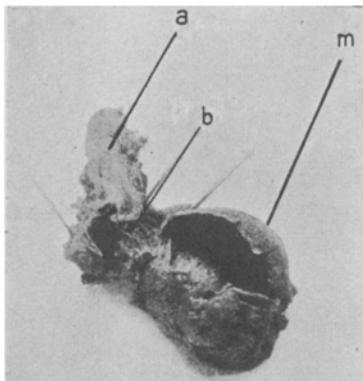


Fig. 23.

a aufgeschnittene Arterie. b quer verlaufende Rißstelle durch die Arterie. m Aneurysmawand.

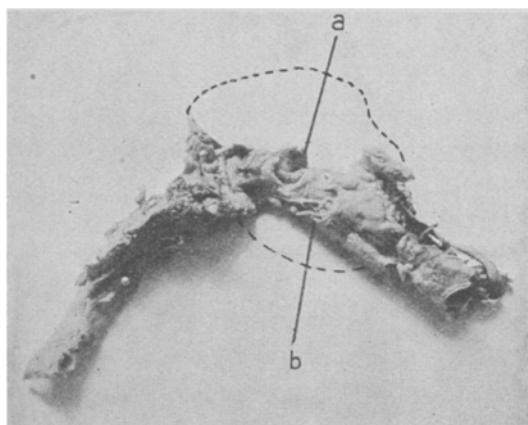


Fig. 24.

---- Verbindungslinie zwischen den Resten des abgebrockelten Aneurysmasackes. a Arterienperforation. b Venenperforation.

ein regelrechtes Infanteriegeschoss bei einfachem Durchschuß an den verschiedenen Organen hervorruft, je nach Art des betr. Organes zum Ausdruck kommen. Für die einzelnen Organe an sich kommen uns regelmäßig dieselben Veränderungen zu Gesicht, die als Typus gelten müssen. Die Zusammensetzung des Lebergewebes z. B. bringt es mit sich, daß bei einem Leberschuß von dem Schußkanal aus mehr oder weniger tiefe Risse in das Parenchym verlaufen, so daß eine typische Sternform entsteht (siehe Textfig. 21). Meist finden sich in der Umgebung zahlreiche völlig losgetrennte Gewebsbröckel vor. Einen völlig glatten Leberlochschuß gibt es meiner Meinung nach nicht. Es sind stets unregelmäßige, brüchige Zerstörungen.

Die ganz andere histologische Zusammensetzung des Pankreas ermöglicht es, daß quer durch das ganze Organ ein Schußkanal verlaufen kann, ohne daß die Form des Organs völlig zerstört wird (siehe Textfig. 22). Die Geweberisse gehen von Drüsenlappchen zu Drüsenlappchen in der Schußrichtung, während die sie

umschließenden, widerstandsfähigeren Bindegewebsmassen das Zustandekommen tiefer Risse nach allen Richtungen hin verhindern. Beim Nierengewebe sind ähnliche Erscheinungen wie beim Lebergewebe die Regel; während das Milzgewebe infolge seiner weicheren Konsistenz in mehr breiartige Massen zerlegt wird.

Extremitätenschuß. Als Todesursache bei den 69 Extremitätenschußverletzungen fand sich 19mal Verblutung, 2mal Fettembolie (mikroskopisch erwiesene), 4mal Tetanus und 39mal allgemeine septische Erscheinungen. Die 5 übrigbleibenden Fälle können nicht ohne weiteres zur Sepsis gezählt werden,

es muß als Todesursache Gasphlegmone verwandte Zustände angesprochen werden mit Rücksicht darauf, daß deutliche septische Organveränderungen fehlten und Gasbildung schon bei der Operation vorhanden war.

Es kommt außerordentlich häufig vor, daß man wenige Stunden nach dem Exitus enorme Gasbildung in der Muskulatur eines verwundeten Oberschenkels vorfindet, wo bei der Operation und bis zum Exitus nicht die Spur von Gas vorhanden war. Mit unglaublicher Schnelligkeit verbreitet sich die Gasbildung nach dem Tode, so daß das Herz ballonartig aufgetrieben ist, die Milz und Leber aus Schaumgewebe bestehen und aus den natürlichen Körperöffnungen fortwährend Gasblasen entweichen. Dies gilt für die Fälle, die mit der klinischen Diagnose „Gasphlegmone“ zur Obduktion kommen, in gleicher Weise wie für die, wo erst nach dem Exitus Gasbildung entsteht.

Die Diagnose „Gasphlegmone“ ist meiner Meinung nach aus diesem Grunde am Obduktionstisch nur mit größter Vorsicht zu stellen. Außerdem bieten klinisch beobachtete Fälle untereinander ganz verschiedenartige Bilder. In 2 Fällen, wo schon zu Lebzeiten Gas in der Oberschenkelmuskulatur gefunden war, hatten die Muskeln nicht die charakteristische trockene zunderartige Beschaffenheit, sondern waren durchtränkt von einer klaren, serösen Flüssigkeit, die sich auch in den unteren Bauchdecken beim Lostrennen vom Peritonäum in allen Winkeln sofort pfützenartig ansammelte. In einem andern Falle hatte das gashaltige, stark zerfallene Gewebe einen starken, typischen Kotgeruch. Die bakteriologische Untersuchung auf malignes Ödem und *Bact. coli* konnte leider nicht ausgeführt werden. Ich glaube, daß verschiedene Arten von gasbildenden anaeroben Bakterien



Fig. 25.

in die Wunde gelangen, die erst nach dem Aufhören der Blutzirkulation aktiv werden können, aber dann sofort in rapider Weise in Erscheinung treten. Ich kann mich auf Grund vieler Beobachtungen an der Leiche sowie an zahlreichen, wegen Gasphlegmone amputierten Gliedern, bei denen bei der anatomischen Präparation eine Thrombose großer Gefäße gefunden wurde, des Eindrucks nicht erwehren, daß vielleicht manche Fälle darunter gewesen sind, wo bei eitrigen Wunden oder auf Grund schon bestehender allgemein septischer Zustände als primäres Ereignis die Thrombose auftrat, worauf erst sekundär infolge gestörter oder aufgehobener Zirkulation die bereits in der Wunde vorhanden gewesenen, aber inaktiv gebliebenen gasbildenden Bakterien frei und aktiv werden konnten.

Primäre Thrombosierung in Gefäßbahnen, die mit der Stelle der Verwundung gar nicht in Zusammenhang stehen, kommt bei septischen Zuständen gar nicht so selten vor. Ein eklatanter Beweis dafür ist mein Fall 235.

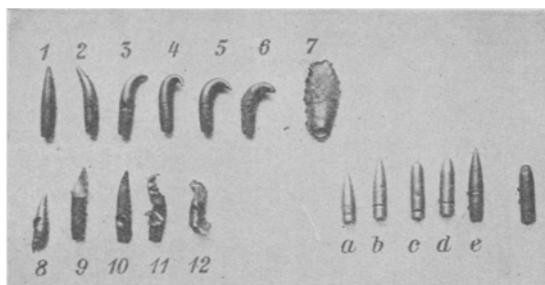


Fig. 26.

Der Schußkanal verläuft vom rechten unteren Rippenbogen durch Leber, Zwerchfell und rechte Lunge. Todesursache: Sepsis. Septische Milzerweichung, akute parenchymatöse Nierendegeneration, schlaffes Herz. An den Beinen findet sich nicht die geringste Verletzung. Kein Dekubitus der Kreuzbeinregion. Die Venen des linken Beines sind prall gefüllt. Die peritoneale Beckenhöhlenauskleidung hat blaurote Farbe. Es finden sich hier zahlreiche subperitoneale Blutaustritte. Ein dicker, derber Thrombus verschließt vom Leistenband ab die Vena iliaca ext. und reicht durch die Vena iliaca comm. noch ein Stück bis in die Vena cava inferior hinein, so daß auch die Vena iliaca comm. dextr. teilweise noch verlagert wird. An der Innenseite der Venenwände war mit bloßem Auge keine Veränderung zu sehen. Der lange Thrombus saß überall der Venenwand fest an.

Bei den Extremitätschüßverletzungen beansprucht die Bildung traumatischer Aneurysmen besonderes Interesse. Textfig. 24 demonstriert ein 6 Wochen altes Aneurysma der A. und V. femoralis und die verletzten Stellen beider Gefäße, die bereits glatte, abgerundete Ränder haben und als ovale Löcher in den Aneurysmasack einmünden. Die Venenverletzung ist größer und länger als die der Arterie. Die Aneurysmawand war stellenweise mehrere Millimeter dick, aber ziemlich brüchig (Fall 153).

Textfig. 23 demonstriert ein Aneurysma der Arteria tibialis postica, das 6 Tage alt ist. Die ziemlich dicke Wand des etwa walnußgroßen Aneurysmasackes (siehe

Textfig. 23 *m*) beweist, wie rasch die Membranbildung vor sich geht. Um das Aneurysma herum lagen ältere Koagula, im Innern war ungeronnenes Blut (Fall 185).

Beckenschuß. Der Beckenschuß ist in der Regel die Kombination eines schweren, komplizierten Knochenbruches mit großer Blutung, mit Mastdarmschuß oder Blasenschuß. Es handelt sich also meist um drei schwere Verletzungen, zuweilen auch um vier. Textfig. 25 zeigt die Zerstörung eines Femurkopfes durch ein Infanteriegeschoss bei Beckenschuß. Die Harnblase hat bei einfachen Lochschußverletzungen die Eigenschaft, sich stark zu kontrahieren. Bei einer spaltförmigen, Knochensplitterverletzung war nach 10 Tagen in der auf Walnußgröße fest kontrahierten Harnblase die Stelle der Verletzung kaum zu sehen, sie war völlig verklebt, dicht und in Abheilung begriffen. Auch diese Beobachtung illustriert, welche zahlreichen Mittel der Selbsthilfe dem Organismus zu Gebote stehen, die gerade jetzt bei den Kriegsverletzungen in eklatanter Weise in Erscheinung treten.

Geschoßdeformationen. Textfig. 26 soll die üblichsten Formen von Geschoßdeformationen des französischen massiv kupfernen Spitzgeschosses (kein Mantelgeschoß!) veranschaulichen, wie ich sie in den Wunden gefunden habe und wie wir sie als regelmäßig wiederkehrende Typen zu Gesicht bekommen. Die Deformationen sind Produkte des Stellungskrieges. Die mehr oder weniger ausgesprochene Angelhakenverbiegung entsteht durch Aufschlagen der Spitze auf einen Widerstand (Panzerplatte, Stein usw.). Auch kann das ganze Geschoß blattartig breitgeschlagen werden (Textfig. 26⁷). Daß die Knochensubstanz, auch die kompakteste, eine angelhakenartige Verbiegung wie in Textfig. 26⁴⁻⁶ hervorruft, halte ich für unmöglich. Ich habe nichtdeformierte Geschosse im Körper gefunden, nachdem sie in einem Falle zwei Lendenwirbelkörper durchschlagen, in einem andern den Trochanter major.

Infolge Durchfliegens durch die Drahtverhause vor den Schützengräben und Anschlagens an einen Draht werden spiralige Kanäle in die Geschosse eingegraben. Diese Kanäle erscheinen infolge der durch den Drall bedingten Rotation des Geschosses als kurze Schrammen oder lange Spiralen. Schließlich kann durch einen festgespannten Draht das Geschoß zerschnitten werden.

Aus diesen Deformationen geht hervor, daß das massive französische Spitzgeschoß aus einem verhältnismäßig weichen Material besteht.