

Die Verletzungen durch moderne Geschosse.

Von

Professor Dr. Leopold Freund,

k. u. k. Stabsarzt.

Vortrag, gehalten den 13. Januar 1915.

(Mit Demonstrationen.)

In einer Zeit, wo die Welt in Flammen steht, in den Tagen, wo Millionen und Millionen nur vom Gedanken beflügelt sind, für Kaiser und Vaterland ihr Bestes zu opfern, bietet das Thema der Kriegsverletzungen ein besonderes Interesse; nicht bloß für die Ärzte, sondern auch für alle, die in der Heimat um ihre Lieben draußen im Felde sorgen. Auch alle jene, welche ihre Dankbarkeit für die kämpfenden Truppen und ihre Begeisterung für die heilige Sache in der freiwilligen Pflege von Verwundeten betätigen wollen, beschäftigen sich gerne mit diesem Gegenstande.

Deshalb wählte ich das heutige Thema.

Die Grundlage desselben bildeten zunächst meine eigenen in diesem Kriege als Vorstand des Röntgenlaboratoriums im Garnisonsspital Nr. 2 sowie die in meiner Hilfstätigkeit an der chirurgischen Abteilung des Herrn Stabsarztes Salzer desselben Spitalerworbenen Erfahrungen. Von ungemeinem Werte waren mir die Mitteilungen und Ratschläge, die mir mein verehrter Kommandant Herr Oberstabsarzt Dr. Johann Frisch aus dem reichen Schatze seiner Erfahrungen und Kenntnisse zuteil werden ließ. Ich bitte ihn, meinen

allerherzlichsten Dank dafür entgegenzunehmen. Zu Danke bin ich ferner verpflichtet Herrn Hofrat Eder, der die Diapositive zu diesem Vortrage in der von ihm geleiteten k. k. graphischen Lehr- und Versuchsanstalt herstellen ließ. Ferner danke ich Herrn Stabsarzte Doz. Dr. Salzer und Herrn Doz. Praetorius für die gütige Unterstützung bei der Vorbereitung zu diesem Vortrage.

Bevor wir die Verletzungen betrachten, müssen wir uns mit der Beschaffenheit der sie erzeugenden Geschosse und der Art und Weise, wie sie zustande kommen, näher befassen. Denn

„Wer sie nicht konnte,
Die Elemente,
Ihre Kraft
Und Eigenschaft,
Wäre kein Meister
Über die Geister“.

Alle modernen Kriegswaffen streben an: 1. eine große Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, 2. eine möglichst gerade Flugbahn, 3. eine hohe Durchschlagskraft und 4. die größte Feuergeschwindigkeit.

Die Mittel, um diese Eigenschaften zu erhalten, bieten: 1. das kleine Kaliber, 2. die gezogene Bohrung der Feuerrohre, welche eine bessere Führung des Geschosses bewirkt, 3. die modernen Explosivstoffe.

Der technische Stand der Industrie der Explosivstoffe ist in den verschiedenen Staaten ungefähr der gleiche. Für kriegerische Zwecke kommen verhältnis-

mäßig nur wenige Substanzen in Frage. Das alte Schwarzpulver erteilte den Geschossen nur eine kleine Anfangsgeschwindigkeit; besser eignet sich das rauchlose Pulver. Man unterscheidet zwei Arten desselben: 1. Das Schießwollpulver oder Nitrozellulosepulver, welches komprimierte und gelatinierte Schießwolle enthält. Diese Sorte findet bei den Handfeuerwaffen Verwendung. 2. Das Schießwoll-Sprengölpulver, welches aus Schießwolle und Nitroglycerin besteht. Es dient hauptsächlich als rauchschwache Geschützpulversorte. Für Granaten verwendet man Pikrinsäure, Roburit, Lyddit, Ammonal; für Minen und Torpedos Trinitrotoluol. — Die meisten dieser Pulver explodieren nur unter der Einwirkung des Feuerstrahles eines leicht explosiven Zündmittels, z. B. Knallquecksilbers, welches durch Schlag, Stoß oder Reibung zur Explosion gebracht wird. Man nennt dies die Initialzündung.

Die Pulverladung kommt in eine Hülle, welche man Patrone nennt. Bei Handfeuerwaffen besteht diese aus Metall, bei Geschützen aus Seide oder Schafwollstoff. An der Patronenhülse der Gewehrpatrone unterscheiden wir einen Pulverraum, einen Schaft mit dem Einzuge, in welchen das Geschöß eingepaßt ist, und eine Kapselhöhlung mit dem Amboß, auf welchem die Zündkapsel aufsitzt.

An den Geschossen kommt zunächst deren Größe in Betracht. Dieselbe ist je nach der Bohrung des Feuerrohres verschieden. Man benennt das Geschöß

auch nach dem Kaliber des Feuerrohres. In der Regel ist der Durchmesser des Projektils etwas größer als jener des Laufes (beim österreichischen Armeegewehrsgeschosse um 0·2 mm).

Weiters ist am Projektile von Belang dessen Form. Die modernen Geschosse haben durchwegs die Gestalt eines 30—32 mm langen Zylinders, dessen Spitze ein Ogival, d. h. den Umdrehungskörper eines Spitzbogens bildet, welches manchmal vorn abgestumpft ist. Bei dieser Konstruktion erleidet das Geschöß während des Fluges den geringsten Verlust an Energie und seine Flugbewegung geht möglichst regelmäßig vor sich.

Als Materiale der Gewehrprojekte verwendet man zumeist Hartblei, d. i. eine Legierung von Blei mit Antimon. Nach den Vorschlägen des deutschen Generalstabsarztes Reger und des Oberleutnants Bode in Berlin werden diese Bleiprojekte in den meisten Staaten mit einem Stahlmantel oder Nickelstahlmantel umgeben. Hiedurch wird einerseits der Verbleiung der Rohre, anderseits der leichten Deformation der Projekte vorgebeugt; letztere bedingt, wie wir sehen werden, schwere inhumane Verletzungen. Das Geschöß des 8 mm französischen Repetiergewehres M. 86/93 besteht aus einer Kupferlegierung (Bronze) und hat keinen Mantel.

Das Gewicht des Gewehrgeschosses beträgt 10—15 g, die Anfangsgeschwindigkeit 620, die Rotation 2660mal in der Sekunde.

In allen Kriegen seit 1870 wurde der Verdacht laut, daß besonders schwere Verletzungen und zerstörende Geschosßwirkungen auf den Gebrauch widervölkerrechtlich benützter Explosionsgeschosse oder Dum-Dum-Projektile zurückzuführen seien. Als letztere werden Geschosse bezeichnet, bei denen die Kontinuität des Vollmantels absichtlich unterbrochen ist, indem entweder die Spitze abgefeilt oder der Mantel mit seitlichen Einschnitten versehen, oder in die Spitze des Vollmantelgeschosses ein Hohlraum eingestanzte wurde. Durch Deformation eines so präparierten Geschosses kommt es zu pilzförmiger Stauchung oder Zerspritzung der Bleispitze im Momente des Aufschlagens und hiedurch zu schwersten Verletzungen.

Schon der Engländer Davis, der von diesen im Kriege mit indischen Eingebornen von den Engländern benutzten Geschossen zuerst berichtet hatte, bezeichnete sie als für europäische Kriege nicht geeignet. Ganz besonders scharf charakterisierte sie aber der deutsche Chirurg v. Bruns auf der Haager Friedenskonferenz als inhumane Waffe. Das mit großer Stimmenmehrheit (20:2) auf dieser Konferenz beschlossene Verbot des Gebrauches der Dum-Dum-Geschosse hat aber die französischen, englischen und russischen Heeresleitungen nicht gehindert, deren Benützung in diesem Kriege gegen unsere und die verbündete deutsche Armee zuzulassen.

Es muß indessen bemerkt werden, daß nicht selten die verheerenden Wirkungen von Naheschüssen, Querschlägern und Gellern, welche jenen der

Dum-Dum-Geschosse sehr ähnlich sind, mit Unrecht auf den Gebrauch letzterer zurückgeführt werden.

Auch indirekte Geschosse haben oft sehr schlimme Wirkungen. Als solche sind harte, metallische Gegenstände, welche der Soldat am bloßen Körper oder in den Taschen trägt (Amulette, Münzen, Uhren, Tabakpfeifen u. dgl.) zu bezeichnen, wenn sie, von Projektilen getroffen, ganz oder in Bruchstücken in den Körper eindringen. Die bösen Erfahrungen mit derartigen indirekten Geschossen haben jüngst einen Feldarzt veranlaßt, den Rat zu erteilen, den Gebrauch der Armbänderuhren zu verbieten, da nach seiner Ansicht die Armschäden durch versprengte Uhrenräder u. dgl. besonders schwer seien. Ich halte diesen Rat für zu weitgehend, weil ein Projektil auch die in der Tasche getragene Uhr treffen und deren Räder in das Innere des Körpers versprengen kann, wodurch Verletzungen entstehen, die in ihrer Schwere jenen der Armbeschädigungen aus erwähnter Ursache nicht nachstehen.

Die Geschützgeschosse werden mit einer Sprengladung angefüllt, welche durch eine Zündpille entweder im Momente des Aufschlagens zur Explosion gebracht wird, oder die Zündpille geht durch Stoß schon beim Abfeuern los, entzündet einen Zündsatz, welcher langsam bis zu einem eingestellten Punkte abbrennt, worauf die Sprengladung explodiert.

Diese Geschosse bestehen aus Stahl oder Gußeisen, dessen Sprödigkeit beim Zerspringen gute Dienste

leistet. Zur Zerstörung von Panzern und Festungswerken bedient man sich lieber der Geschosse aus überschmiedetem Gußstahl, welcher eine größere Festigkeit hat.

Das Gewicht der Geschosse ist verschieden: bei Gebirgskanonen 5 kg, Feldkanonen 6·5—7 kg, Festungsgeschützen und Schiffsgeschützen 150—1000 kg und mehr.

Man unterscheidet a) Granaten, welche beim Auffallen auf den Boden oder nach dem Eindringen in denselben explodieren, infolgedessen Kartätschen-, Minen- oder Durchschlagswirkungen ausüben. Sie haben eine zylindroogivale Form, eine mehr oder weniger massive Spitze und einen eingeschraubten Boden mit Zündvorrichtung. Leuchtgranaten enthalten neben der Sprengladung noch Leuchtkörper, welche sich nach der Explosion entzünden und das Vorfeld beleuchten.

b) Schrapnells. Diese sind in ihrer Konstruktion Granaten ähnlich; doch haben sie eine dünnere, gezogene Stahlwand und enthalten neben der Sprengladung noch 300—500 Füllkugeln aus Hartblei, jede 10—15 g schwer. Ein Zünder entzündet in einem bestimmten Momente (Sprengpunkte) die Sprengladung. Durch die folgende Explosion werden die Füllkugeln in einen Streuungskegel geschleudert, dessen Achse annähernd in der fortgesetzt gedachten Flugbahn des nicht geplatzten Geschosses liegt.

Im gegenwärtigen Kriege haben wir es außerdem bisweilen mit Verletzungen, entstanden durch die

Explosion von Handgranaten und Aeroplanbomben, zu tun. Auch Fliegerpfeile verursachen hie und da schwere Verletzungen. Sie bestehen aus 15 cm langen, bleistiftdicken, am hinteren Ende vierkantig ausgeschliffenen Stahlbolzen, deren vorderes Ende zugespitzt ist. Aus 1500 m Höhe auf die Erde niederstürzend, hat ein solcher Pfeil etwa die Geschwindigkeit der aus einem Jagdgewehre abgeschossenen Kugel und kann deshalb voluminöse Körperteile durchbohren.

Bezüglich der in diesem Kriege durch Geschosse verursachten Verletzungen kann man, wie sich aus den höchst interessanten Mitteilungen meines Gewährsmannes, des Herrn Oberstabsarztes Dr. Johann Frisch, ergibt, im allgemeinen sagen, daß die Zahl der Leichtverletzten, welche nach kurzer Dienstunfähigkeit wieder geheilt zur Truppe zurückkehren können, im Vergleiche zu entsprechenden Zahlen früherer Kriege bedeutend größer geworden ist. Dies ist wohl in erster Linie ein Verdienst der modernen Wundbehandlung, welche jeden nicht unbedingt notwendigen Eingriff (Sondierungen der Wunden, Extraktionen von steckengebliebenen Projektilen, deren Entfernung der Zustand der Verletzten nicht dringend erfordert usw.) perhorresziert und durchaus konservative Tendenz hat, d. h. sich die Aufgabe stellt, möglichst viel zu erhalten und nur im äußersten Notfalle Körperteile des Verletzten zu opfern. Qualitativ hat sich aber an den Verletzungen durch die modernen Geschosse nicht viel geändert. Ich kann wenigstens auf Grund meiner

Wahrnehmungen nicht sagen, daß sie viel leichter wären als die Verletzungen früherer Kriege, von denen die alten Kriegschirurgen berichteten.

Wenn wir die einzelnen Verletzungsarten der Reihe nach betrachten, so haben wir zunächst die in diesem Kriege so häufigen Schäden durch Granaten zu berücksichtigen. Dieselben haben die verschiedensten Grade, von der unbedeutenden Quetschung an bis zur schwersten Zertrümmerung, abhängig von der Entfernung, Zahl und Größe der einzelnen Sprengstücke. Bei der Explosion dieser Geschosse werden giftige Gase und Rauch gebildet, welche ebenso wie der heftige Luftdruck mannigfache Störungen in der nervösen Sphäre der Verletzten (Labyrintherkrankungen, Gehörstörungen, Neurosen, Dämmerzustände, Zittern, Lähmungen u. dgl.) erzeugen können. Durch Suggestion lassen sich derartige Störungen in den meisten Fällen gut beseitigen.

Die Wirkungen der Gewehrprojekte im Körper sind verschieden: 1. je nach der Energie, mit welcher das Geschöß die Gewebe trifft, und 2. nach der physikalischen Beschaffenheit der getroffenen Gewebe.

Ad 1. Die Energie des Geschosses ist an verschiedenen Punkten seiner Flugbahn verschieden groß. Ceteris paribus hat das Gewehrprojektil in der

1. Zone (bis zirka 250 m) Explosivwirkung, die Gewebe werden zertrümmert, die Gewebekapseln gesprengt;
in der 2. Zone (bis zirka 1200 m) beobachtet man zumeist glattwandige Schußverletzungen, Loch-

schüsse und scharfrandige Substanzverluste in den Weichteilen;

in der 3. Zone (bis zirka 2000 m) erscheinen die Splitterungen und Zerreißungen mit kraterförmigem Ausschuß.

Die 4. Zone ist die Zone der erlöschenden Kraft, in welcher die Weichteilwunden, Kontusionen, Knochensprünge, blinde Kanäle, Kontur-, Gellerschüsse und Querschläge am häufigsten erzeugt werden.

Diese schematische Einteilung der Geschößwirkung entspricht aber keineswegs genau der Wirklichkeit; sie soll die tatsächlichen Verhältnisse nur ungefähr andeuten. Richtig ist, daß die Wirkung der Mantelgeschosse immer kleiner wird, je weiter sich das Geschöß von der Gewehrmündung entfernt. Diese Abnahme der Wirkung vollzieht sich stetig und allmählich, ohne scharfe Grenze.

Ad. 2. Je mehr Flüssigkeit die getroffenen Gewebe enthalten und je abgeschlossener sie sind, um so verheerender ist die Wirkung der Gewehrprojektile, die sie treffen. Am gröbsten sind deshalb die Verletzungen der Röhrenknochen, des Schädels und der mit Flüssigkeit gefüllten Hohlräume (Darm, Magen), namentlich, wenn diese aus großer Nähe getroffen werden. Diese Verletzungen erscheinen direkt wie die Verwüstungen nach Explosionen im Körper des Getroffenen.

Zur Erklärung dieser scheinbaren Explosionswirkungen wurden verschiedene Theorien aufgestellt.

Eine Gruppe von Autoren bezog diese Art der Verletzungen auf die Deformierung, welche die Projektile noch vor dem Eindringen in den Körper oder durch Aufprallen auf Knochen im Körper selbst erleiden. Wenngleich ich zugebe, daß ein deformiertes Geschloß bedeutend schlimmere Wirkungen hat als ein unverändertes Projektil und im Gegensatze zu F. Riedingers Ansicht die Erfahrung besitze, daß derartige Deformationen auch bei Mantelgeschossen recht häufig vorkommen, so erscheint es mir doch ausgeschlossen, daß eine an sich geringfügige Deformation die Ursache jener furchtbaren und ausgedehnten Zerstörungen in den Körpergeweben, die wir nach dem Durchschusse bisweilen sehen, sein könnte. Auch eine Erhitzung der Projektile während ihres Fluges und das daran sich anschließende Abspritzen glühender Bleipartikelchen wollte man für solche Ereignisse verantwortlich machen. Doch trifft diese Annahme aus dem Grunde nicht zu, weil die Erhitzung nicht jenen Grad erreicht, welcher zum Schmelzen des Hartbleies nötig ist.

Ebensowenig ist die Anschauung begründet, daß die explosionsartigen Effekte der Gewehrsgeschosse ihre Ursache in deren Rotation hätten. Auf den fundamentalen Versuchen der Photographie fliegender Geschosse durch L. Mach beruht die Luftdrucktheorie, daß die explosive Wirkung der Geschosse durch die Wirbelringe der Luft, welche dem Projektil unmittelbar in den luftverdünnten Raum folgen, erzeugt werde. Doch

sprechen auch gegen diese, Annahme mancherlei Tatsachen, z. B. jene, daß der Durchschuß luftleerer Gelenke, in welche die Luft sicher mit ganz besonderer Intensität einströmt, durchaus nicht immer explosionsartige Zertrümmerungen derselben zur Folge hat. Zahlreiche Anhänger gewann die hydrostatische Theorie: Der sich in der Flüssigkeit gleichmäßig fortpflanzende Druck des sie treffenden Projektils werde an der viel größeren Wand des Organes vervielfacht (Prinzip der hydraulischen Presse). Gegen diese Theorie spricht schon die Tatsache, daß bei einem Schusse in ein mit Wasser gefülltes Gefäß dieses letztere um ein Volumen, das 300mal größer ist als jenes des Geschosses, vergrößert wird, während es nach dem hydrostatischen Drucke nur um das einfache Volumen des Geschosses zunehmen sollte.

Am plausibelsten ist die Annahme einer hydrodynamischen Wirkung. Das in seiner Bewegung durch die Gewebe des Zieles aufgehaltene Geschöß gibt einen außerordentlich großen Betrag seiner Bewegungsenergie an diese Gewebe ab. Die Größe dieser Bewegungsenergie hängt ab, 1. von der Geschwindigkeit, mit der sich das Geschöß bewegt, und 2. von der Festigkeit des Zieles. Das Geschöß wirkt wie ein reißender Strom. Die Aufnahmen Machs des Schusses durch eine Flamme, später die kinematischen Aufnahmen von Cranz, Schatte und Bensberg in Berlin, zeigten, daß das Geschöß seine Wirkung überholt; die Geschößenergie macht sich

nicht überallhin gleichmäßig, sondern hauptsächlich in der Flugrichtung des Geschosses nach dem Ausschusse zu geltend. Letzterer ist deshalb immer größer als der Einschuß. Der Schußkanal bildet einen Kegel, dessen Scheitel nach dem Einschusse zu liegt. Das Geschöß dringt wie ein Keil ein. Infolgedessen kommt es im Knochen recht häufig zur Ausbildung radiärer Sprünge, zur Schmetterlings- oder Briefkouvertfigur, die man nicht nur im Knochenpräparate, sondern auch gar nicht selten im Röntgenbilde zu sehen bekommt.

Auf der Haut sehen die Verletzungen je nach der Kernschußweite verschieden aus.

Innerhalb der Kernschußweite erscheint die Einschußöffnung 4—8 mm groß, rund, spalt- oder sternförmig (je nach dem Einfallswinkel), die Ränder sind oft bräunlich verfärbt. Wenn nahe der Oberfläche ein Knochen lag, erscheint der Einschuß infolge Explosionswirkung besonders groß. Der Ausschuß ist immer größer als der Einschuß und besitzt unregelmäßige zerfetzte Ränder. In schlimmsten Fällen stellt es eine mit Gewebs- und Knochentrümmern aller Art gefüllte Höhle dar.

Mit zunehmender Distanz nimmt die Größe des Einschusses ab; aber auch der Ausschuß wird kleiner. Jenseits der Kernschußweite können beide Öffnungen gleiche Größe besitzen. Diese geringe Ausdehnung der äußeren Schußöffnungen darf nicht dazu verleiten, auf geringgradige innere Verletzungen zu schließen, denn der Umfang der inneren Zerstörung

steht in kleiner Abhängigkeit von der Verletzung der Haut.

Man hörte zu Beginn des Krieges öfter, daß schwere Blutungen jetzt häufiger vorkämen als früher; dies ward damit begründet, daß die Gefäße den unheimlich rasch fliegenden Geschossen nicht so leicht auswichen als den langsamer fliegenden Projektilen aus älteren Gewehren. Dies hat sich nicht bewahrheitet. Hingegen ist es richtig, daß gegenwärtig mehr Blutgeschwülste (Aneurysmen) nach Gefäßverletzungen beobachtet werden als in früheren Kriegen. Dies dürfte wohl in der geänderten Behandlung begründet sein, da man jetzt die Wunden nicht mehr so wie früher sondiert und damit Gerinnsel, Splitter oder Projektile, die in der Gefäßwunde stecken, entfernt, sondern rein konservativ die Wunde aseptisch okkludiert. Derartige Gefäßgeschwülste und auch die Verletzungen größerer Gefäßstämme werden heutzutage erfolgreich mit der Gefäßnaht behandelt.

Herzverletzungen galten immer für sehr gefährlich, nicht bloß wegen der Organverletzung, sondern auch wegen der Behinderung der Herztätigkeit durch das sich in den Herzbeutel ergießende Blut. Daß aber nicht jede Herzverletzung zum Tode führen muß, beweist ein von mir letzthin beobachteter Fall, bei welchem ein durch die rechte Schulter quer durch die rechte Lunge in den Herzbeutel eingedrungenes Gewehrprojektil im Herzmuskel stecken blieb, mit diesem alle pulsatorischen und respiratorischen Be-

wegungen mitmacht, ohne den Verletzten wesentlich zu belästigen.

Bauchschüsse sind immer sehr gefährliche Verletzungen wegen des Austrittes von Darm- oder Harnblaseninhalt in die freie Bauchhöhle, wodurch tödliche Bauchfellentzündungen entstehen können. Immerhin gehen nicht alle derartigen Verwundungen so traurig aus. Wir haben in unserer Erinnerung zahlreiche Bauchschüsse mit mehrfachen Darm- und Blaseneröffnungen, welche gut davonkamen; dafür gebührt aber nicht zum geringsten Teile der bewunderungswürdigen und selbstlosen Pflege, die ihnen seitens der Schwester Helene Baronin von Günther-Sternegg zuteil wurde, das Verdienst. Man hat beobachtet, daß derartige Verletzungen namentlich dann leichter verliefen, wenn der Mann im hungrigen Zustande, d. h. mit leerem Darne in den Bauch getroffen wurde, und ein jugendlicher chirurgischer Heißsporn hat daraus den Schluß gezogen, daß man eine Armee vor der Schlacht hungern lassen solle — ein Vorschlag, der ebenso wie jener, daß man die Soldaten aus Gründen der Asepsis vor der Schlacht ein Bad nehmen lassen solle, gewiß gut gemeint ist, aber kaum von jemandem ernst genommen werden dürfte.

Durchschüsse von Nervenstämmen haben bekanntlich oft sehr unangenehme Konsequenzen: heftige Neuralgien oder Lähmungen. Die moderne Chirurgie hat diese gefürchteten Folgen durch kunstvolle Naht

der Nervenstümpfe oder durch die Nervenplastik stark eingeschränkt.

Eine hervorragende Bedeutung besitzen die Schußverletzungen der Knochen, nicht nur wegen der relativen Häufigkeit — sie repräsentieren $\frac{1}{5}$ aller Schußverletzungen — sondern auch wegen der schweren Folgezustände, welche derartige Verletzungen nicht selten nach sich ziehen. Ebenso wie zum Nachweise und zur Lokalisation von Geschossen sind die Röntgenstrahlen zur Feststellung und zur Behandlung der Knochenschüsse ganz unentbehrlich geworden. Bei der hervorragenden Rolle, welche den Röntgenstrahlen heute in der Kriegschirurgie zufällt, ist es kaum faßbar, wie die Ärzte in früheren Kriegen ohne dieselben auskamen. Wir können mit Hilfe der Röntgenstrahlen alle Arten der Knochenverletzung nachweisen und deren Verlauf verfolgen: Die einfache Prellung oder Quetschung des Knochens durch ein mattes Geschloß, welche höchstens zu einer Beinhautentzündung oder bei stärkerem Anpralle zu Sprüngen (Fissuren) des Knochens oder Rinnenbildung führt. Wir finden Steckschüsse oder Lochschüsse, welche in platten oder in den schwammigen Knochen (Epiphysen etc.) glatte Durchbohrungen, in den Mittelstücken der Röhrenknochen (Diaphysen) aber meist starke Splitterungen erzeugen. Wir haben häufig Gelegenheit, mit Hilfe des Röntgenverfahrens festzustellen, daß auch die furchtbarsten Zertrümmerungen von Extremitätenknochen bei rein konservativer Behandlung mit vorzüglichem funktionellen Resultate

ausheilen, und können uns auf Grund dieser eigenen Wahrnehmungen allen jenen Bestrebungen, welche darauf gerichtet sind, Amputationen und andere Verstümmelungen der Verletzten auf das allernotwendigste Maß einzuschränken, nur lebhaft anschließen. Selbstverständlich leistet das Röntgenverfahren auch in den späteren Stadien der Heilung von Knochenschüssen zur Feststellung von Absprengungen, Knochen- oder Metallsplintern, Abszeßhöhlen, zur Kontrolle der therapeutischen Eingriffe (Einrichtung von Brüchen und Verrenkungen u. dgl.) die nützlichsten Dienste.

Interessant sind die Deformationen, welche die teils extrahierten, teils im Körper noch mittels der Röntgenstrahlen nachgewiesenen Projektile aufweisen. Ich erlaube mir, eine kleine Kollektion derartiger Geschosse zu zeigen.

Das Röntgenverfahren lehrt, daß eine große Zahl normaler oder auch deformierter Geschosse ganz reaktionslos im Gewebe oder Knochen verbleiben kann, ohne die Verletzten auch nur im mindesten zu belästigen oder in ihren Funktionen zu stören. Auch dieser Umstand trägt ohne Zweifel dazu bei, die Zahl der chirurgischen Eingriffe nach Schußverletzungen zu mindern.

Schußverletzungen des Schädels sind immer gefährliche Verletzungen, wenngleich sie durchaus nicht in allen Fällen tödlich verlaufen. Dies trifft nur dann zu, wenn das verlängerte Mark getroffen wird, von wo die Herz- und Atmungstätigkeit reguliert wird.

Die Folgen eines Schädeldurch- oder -steckschusses hängen von der Bedeutung jener Stellen der Hirnrinde ab, welche von dem Projektil zerstört wird. Der Grad und Umfang dieser Verletzung beeinflusst die funktionellen Ausfallserscheinungen. Gefürchtet sind die Tangentialschüsse des Schädels wegen der oft später auftretenden Nachblutung und der Infektion durch Haare, Uniformstücke und mitgerissene Unreinlichkeiten, die nach einer gewissen Zeit relativen Wohlbefindens plötzlich rasch zum Tode führen können. Schädelschußverletzungen sind in diesem Kriege relativ häufig, was wohl mit der Technik der Kriegführung in Schützengräben zusammenhängt, wobei der Kopf verhältnismäßig wenig geschützt ist. Gegenüber den Schußverletzungen des Schädels tritt die Zahl anderer Verletzungen dieses Körperteils bedeutend zurück, namentlich wenn man die entsprechenden Daten aus früheren Kriegen berücksichtigt, wo das Verhältnis ein anderes war. Aber auch in diesem Kriege kann man gelegentlich merkwürdige Hiebunden des Kopfes beobachten. So steht in unserem Garnisonsspital ein russischer Oberst in Behandlung, dessen Schädel eine Hiebunde von einem österreichischen Kavalleriesäbel aufweist, die in bezug auf Breite und Tiefe den Wirkungen der bekannten Schwabenstreiche durchaus nicht nachsteht. Das Röntgenbild zeigt einen klaffenden Spalt, der von der Scheitelhöhe durch den Schläfenteil des Gehirns bis nahe an die Schädelbasis reicht. Die anfänglichen Gehirnerscheinungen waren

bei diesem Verletzten sehr schwer, doch hat er sich bis auf eine Sprachstörung bereits vollkommen erholt.

Eine wichtige Aufgabe des Radiologen während des Krieges besteht in der genauen Bestimmung der Örtlichkeit von Verletzungen oder Projektilen im Körper der Verwundeten. Diese Arbeiten werden in dem unter meiner Leitung stehenden Röntgenlaboratorium des k. k. Garnisonsspitals Nr. 2 in Wien nach drei Methoden vorgenommen.

Die erste Methode bestimmt die Lokalität mittels Aufnahmen aus zwei aufeinander senkrechten Projektionsrichtungen.

Bei der zweiten Methode werden an der Vorder- und Rückenfläche des Körpers je eine dreieckige Bleimarke derart angebracht, daß sich beide im Röntgenbilde mit jenem des Fremdkörpers decken. Nun läßt man den Patienten ein wenig drehen und macht an einer anderen Stelle dasselbe mit zwei viereckigen Bleimarken. Der Fremdkörper liegt in dem Schnittpunkte der Verbindungslinien beider Markenpaare. Man kann nun durch einfache geometrische Konstruktion die Tiefenlage des Projektils bestimmen.

Die dritte Methode, welche ich in den letzten Monaten unter freundlicher Mithilfe des Herrn Hochschulprofessors Dr. Emil Müller und des Herrn Dozenten Dr. Artur Praetorius ausgearbeitet habe, bestimmt zunächst durch Drehung des Patienten vor dem Leuchtschirme jene Stellung, bei welcher das

Projektil der Körperoberfläche am nächsten ist. Diese Distanz wird orthodiagraphisch, d. h. mit zwei auf den Leuchtschirm senkrechten Strahlen, gemessen. Nun wird auf die dem Projektile zunächst befindliche Stelle der Körperoberfläche ein Eisenkreuz derart befestigt, daß es bei der Projektion auf der Fläche des Leuchtschirmes als einfache Gerade erscheint. Es steht dann auf dieser Fläche vertikal. Nun dreht man den Patienten um 90° so, bis das Metallkreuz der Leuchtschirmfläche parallel steht, und kann jetzt die Stellung des Projektils in einem der vier Quadranten bequem bestimmen. Jede dieser drei Methoden hat ihre Vor- und Nachteile und eignet sich für bestimmte Körperregionen. Mit ihnen zusammen kommt man aber vollständig aus und bedarf keines der zur Fremdkörperlokalisation vielfach empfohlenen kostspieligen und komplizierten Apparate.

Das Röntgenverfahren und die Prinzipien der modernen Wundbehandlung: 1. Unterlassung aller nicht dringend gebotenen chirurgischen Interventionen, 2. die Okklusion der Wunden und endlich 3. die Immobilisation der verletzten Körperteile, drücken dem ärztlichen Handeln in diesem Kriege den charakteristischen Stempel auf. Diese beiden Verfahren, welche den Kriegsverletzungen viel von ihren Schrecken genommen haben, sind in letzter Linie auf die Entdeckungen des Deutschen Röntgen und unseres Landsmannes Semmelweis zurückzuführen. Sie kommen nicht nur uns, sondern auch dem Feinde zu-

gute, der uns kulturfeindlich und Barbaren schilt. Davon werden wir uns nicht beirren lassen. Wir sehen in diesem furchtbaren Ringen durch Rauch und Schutt das Licht warmer Menschlichkeit schimmern, dem wir auch weiter unentwegt zustreben wollen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Freund Leopold

Artikel/Article: [Die Verletzungen durch moderne Geschosse. 301-323](#)