

Kriegschirurgische Mitteilungen aus dem Völkerrkriege 1914/16.

Nr. 22. Erfahrungen über Gefäßschüsse im Feldlazarett.

Von Dr. E. Liek, Stabsarzt der Res.

Der Chirurg arbeitet im heutigen Kriege unter viel günstigeren Bedingungen als seine Vorfahren. Eine ungeahnt große Zahl von Verwundeten geht durch seine Hände; seine Erfahrung kann sich auf sehr viele Einzelbeobachtungen gründen. Seine Tätigkeit ist dankbarer. Alle neuen Errungenschaften der Friedenschirurgie — in erster Linie Asepsis, Narkose, Blutleere zu nennen — stehen ihm zur Verfügung.

Diesen Lichtseiten tritt ein Nachteil entgegen. Der Zustrom von Verwundeten, besonders im Bewegungskrieg, zwingt zu schneller und ständiger Evakuation. Dadurch wird eine längere Beobachtung, ein Verfolgen des Schicksals der Verwundeten erschwert, oft unmöglich gemacht. Es ist klar, wie sehr dieser Umstand die wissenschaftliche Verarbeitung des Gesehenen beeinträchtigen muß.

Die Anschauungen, die der einzelne Arzt über Prognose und zweckmäßigste Behandlung bestimmter Organverletzungen sich bildet, können und werden durchaus verschieden sein je nach Ort und Zeit, in der die Beobachtungen gemacht sind. Die Prognose z. B. bei Schußbrüchen des Oberschenkels, bei Bauchschüssen, bei Lungenschüssen wird auf den vorderen Verbandplätzen eine ganz andere sein als im Feldlazarett, hier wieder eine andere als im Kriegs- oder gar Heimatlazarett.

Die einzelnen Beobachtungen zusammenzufassen, das Schicksal bestimmter Gruppen Verwundeter vom Schlachtfeld bis ins Heimatlazarett zu verfolgen, ist nur wenigen beschieden, wird sich vielleicht erst in ruhigeren Zeiten, nach dem Kriege durchführen lassen. Bis dahin behalten auch Einzelbeobachtungen einen gewissen Wert und können unsere Anschauungen über Prognose und Therapie bestimmter Kriegsverletzungen schärfer umgrenzen.

Die günstigen Berichte, die über die Behandlung der Aneurysmen nach Gefäßschüssen durch Ligatur und Gefäßnaht mitgeteilt wurden (Bier u. a.) waren für mich die Veranlassung, meine Aufzeichnungen über den Verlauf der in unserem Feldlazarett beobachteten Gefäßschüsse durchzusehen. Ihre Zahl ist nicht sehr groß.

Unter den zahlreichen Verwundeten, die wir in den ersten 15 Monaten des Krieges genauer untersuchen und beobachten konnten, finde ich 26 mit der Diagnose Gefäßschuß. Es sind dabei nur die Verletzungen großer Gefäßstämme gerechnet. 11 mal waren es Gefäße des Armes (5 mal Arteria brachialis, 6 mal Arteria cubitalis), 14 mal Gefäße des Beins (11 mal Arteria femoralis, 3 mal Arteria poplitea). In einem Falle war fälschlich die Diagnose auf Schußverletzung der Arteria poplitea gestellt; die Operation ergab ein intaktes Gefäß.

Mit diesen Fällen ist natürlich die Zahl der Gefäßschüsse — ich rede, wie gesagt, nur von Verletzungen großer Gefäße — nicht erschöpft. Ich sehe davon ab, daß sehr viele, wahrscheinlich die meisten Verwundeten mit Gefäßschüssen noch auf dem Schlachtfeld der primären Blutung erliegen. Aber auch unter den ins Lazarett Eingelieferten werden zahlreiche Gefäßschüsse unerkant bleiben. Entweder sind dies Gefäßverletzungen, die zunächst kaum Erscheinungen machen und erst später, in den rückwärtigen Lazaretten, durch Bildung von Aneurysmen, durch Störungen der Funktion oder der Ernährung die richtige Diagnose ermöglichen. Oder es sind Gefäßschüsse, deren Symptome vor gleichzeitigen anderen schweren Verletzungen wie Zertrümmerung der Knochen zurücktreten. Viele Schwerverwundete, darunter solche mit Extremitätenschüssen, starben überdies kurze Zeit nach der Einlieferung.

Ferner habe ich nur die Fälle berücksichtigt, bei denen die Schußwunden des Gefäßes die Hauptverletzung darstellte. Abreibungen, Totalzertrümmerungen von Gliedern, wie wir sie oft bei Granatverletzungen sehen, und bei denen natürlich auch die Arterie durchrissen ist, sind nicht mitgezählt.

Von den 25 Gefäßverletzungen waren 14 reine Gefäßschüsse; 11 mal lag eine gleichzeitige Knochenverletzung vor.

Die Diagnose der Gefäßschüsse ist nicht immer leicht.

Wir sind durch plötzliche schwere Nachblutungen in Fällen überrascht worden, bei denen wir zunächst gar nicht an eine Gefäßverletzung gedacht hatten.

Was die Vermutung zuerst auf eine Verletzung der großen Gefäße lenken wird, ist die Lage des Einschusses, die Richtung des Schußkanals. Doch wird dadurch immer nur ein Verdacht geweckt werden können. Stets ist daran zu denken, daß die Leute in allen nur möglichen Stellungen getroffen werden. Wo bei horizontaler Bettlage der Schußkanal das Gefäß anscheinend berühren muß, kann er in Wirklichkeit weit davon entfernt sein.

Bisweilen handelt es sich um sehr lange Schußkanäle. So waren zwei unserer Verwundeten getroffen, während sie im Anschlag knieten. Einschuß am Kniegelenk; das Geschoß hatte den ganzen Oberschenkel schräg durchschlagen und war im ersten Fall unterhalb des Tuber ischi, im zweiten dicht am Trochanter major unter der Haut fühlbar. Sehr starke Schmerzen, die von den Verwundeten auf das steckengebliebene Geschoß bezogen wurden, veranlaßten mich, 7 bzw. 9 Tage nach der Verletzung das Projektil durch einen einfachen Hautschnitt zu entfernen. In beiden Fällen kam es zwei Tage nach der Extraktion zu einer sehr erheblichen Nachblutung aus der Incision. Die Operation ergab beide Male eine Verletzung der Arteria femoralis oberhalb des Adduktorenschlitzes.

Sehr auffallend und fast pathognomonisch für Gefäßverletzung scheinen mir die außerordentlich heftigen Schmerzen zu sein. Außer in den beiden eben erwähnten Fällen finde ich sie noch in 11 weiteren verzeichnet. Eine gleichzeitige Nervenverletzung konnte nicht nachgewiesen werden; auch eine schwere Ernährungsstörung war nicht immer vorhanden. Die Schmerzen wurden als bohrend, ausstrahlend geschildert und waren so heftig, daß auch große Morphiumgaben nur vorübergehende Linderung verschafften.

Ein weiteres Symptom, das Gefäßschwirren, war in 5 Fällen von Verletzung der Arteria femoralis nachzuweisen. Nicht immer spricht es für Gefäßverletzung und kann gelegentlich zu einer Fehldiagnose verleiten, wie nachstehende Beobachtung zeigt:

Fall 1. K., 18 jähriger Kriegsfreiwilliger, aufgenommen 2 $\frac{1}{2}$ Tage nach der Verletzung durch Gewehrgechoß; angeblich aus sehr weiter Distanz getroffen. Minimaler Einschuß an der inneren Seite der Knie Scheibe. Ausschuß etwas größer, in der Mitte der Kniekehle, in der Umgebung ausgedehnte Sugillationen. Starkes Gefäßschwirren fühlbar. Pat. klagt über andauernde heftige Schmerzen, die in den Unterschenkel ausstrahlen. Keine nachweisbare Zirkulationsstörung.

Da die rasenden Schmerzen nicht nachlassen, wird in der Annahme einer Gefäßverletzung am 6. Tage die Kniekehle freigelegt. Arterie und Nerv sind unverletzt, die Vene ist in dem durchbluteten Gewebe nicht sicher freizulegen. Nach einigen Tagen mit Temperatursteigerung guter Verlauf. Patient verliert sehr bald seine Schmerzen und wird 15 Tage nach der Operation in bestem Zustand in ein rückwärtiges Lazarett überführt.

Man muß in solchen Fällen annehmen, daß Gefäßschwirren sowohl wie Schmerzen durch den Druck des Hämatoms, gelegentlich wohl auch durch Thrombenbildung nach Kontusion der Gefäßwand, veranlaßt werden.

Das H ä m a t o m, ein weiteres Zeichen der Gefäßverletzung, kann sehr gering sein, kaum nachweisbar, und kann in anderen Fällen wieder eine außerordentliche Größe erreichen. Bei den erwähnten Schrägschüssen durch den ganzen Oberschenkel z. B. waren die Oberschenkel durch den Bluterguß sehr erheblich geschwollen (tiefsitzendes Hämatom). Hier erklärt wohl die starke Spannung die heftigen Schmerzen.

Vielfach liegen die Hämatome oberflächlich und breiten sich in den der Verwundung folgenden Tagen weit aus. So sahen wir nach Schuß durch die Arteria brachialis ausgedehnte Sugillationen bis zur Hand hin, nach der anderen Seite über die Schulter hinaus bis an die Wirbelsäule. Tritt ein so großes Hämatom auf, ohne daß eine Verletzung des Knochens vorliegt, so muß man immer an einen Gefäßschuß denken.

Über starke primäre Blutung wurde uns nur in 3 Fällen von Verletzung der Armarterie berichtet. Das ist leicht erklärlich. Die meisten primären Blutungen aus großen Gefäßen werden schon auf dem Schlachtfeld tödlich enden. In unseren 3 Fällen war die erste Blutung durch Kompressionsverband gestillt.

Nachblutungen sahen wir 8 mal, 3 mal aus Gefäßen der oberen, 5 mal aus Gefäßen der unteren Extremität. Außer-

dem traten in 2 Fällen septische Nachblutungen ein, einmal nach Ligatur der Arteria femoralis, das zweite Mal nach Oberschenkelamputation.

Der Puls in den peripheren Arterien ist bei Schußverletzung der großen Gefäßstämme häufig geschwunden. Wir haben nicht immer auf dies Symptom geachtet, finden es aber doch 18 mal in den Krankengeschichten verzeichnet.

Wichtig für die Diagnose eines Gefäßschusses sind ferner die Ernährungsstörungen. Nur in 2 Fällen (Schußverletzung der Arteria femoralis und der Arteria poplitea) fehlten sie ganz. Bei den anderen sahen wir alle Übergänge: von Schwellung des peripheren Gliedabschnitts mit Blasenbildung der Haut, Kälte und Gefühllosigkeit bis zu ausgesprochener Gangrän. Letztere trat auffallend häufig ein; unter unsern 25 Gefäßschüssen finden wir nicht weniger als 17 mal, d. i. in 68 Proz., Gangrän des Gliedes. 5 mal handelte es sich um einfache, 12 mal um Gasgangrän.

Soviel über die klinische Diagnose. In etwa der Hälfte der Fälle haben wir die Wahrscheinlichkeitsdiagnose aus Befund und Symptomen stellen können. Gesichert wurde die Diagnose 20 mal durch den Operationsbefund, 2 mal durch Sektion. In den drei restierenden Fällen war die Diagnose mit großer Wahrscheinlichkeit zu stellen: bei allen 3 Patienten Verletzung in der Gegend der Arteria brachialis, Puls in der Radialis nicht fühlbar, starke ausstrahlende Schmerzen, Kältegefühl und herabgesetzte Tastempfindung, Ernährungsstörung des peripheren Gliedabschnitts (Ödem, Blasenbildung, in einem Falle Gangrän der Fingerkuppen).

Die Verletzung der Gefäße war 21 mal durch Gewehrscuß verursacht, 2 mal durch Schrapnell, 1 mal durch Granate, 1 mal durch Gewehrgranate. In den 22 Fällen, in denen wir die Gefäße bei der Operation oder Sektion freilegten, fanden wir 11 mal das Gefäß ganz durchtrennt, 9 mal lag ein randständiger Defekt vor; einen reinen Lochschuß haben wir in 2 Fällen von Verletzung der Arteria femoralis oberhalb des Adduktorenschlitzes gesehen. Gleichzeitige Verletzung der begleitenden Venen wurde oft gefunden, genauere Zahlen kann ich darüber nicht geben.

Die Prognose der Gefäßschüsse im Feldlazarett ist un-

günstig. Von unsern 25 Fällen starben 13 = 52 Proz. Die Todesursache war 11 mal Gangrän des Gliedes mit Sepsis, 1 mal Sepsis ohne Gangrän, 1 mal frühzeitige Thrombose und Embolie (Tod 70 Stunden nach der Verletzung). Die übrigen Verletzten wurden lebend abtransportiert, der größte Teil in gutem Befinden; nur bei einigen blieben wir um den weiteren Verlauf recht besorgt. Ganz besonders ungünstig verliefen die Gefäßschüsse der untern Extremität. Hier starben von 14 Verletzten 12 = 85 Proz.

Bei 14 Schußverletzungen der Arteria femoralis und poplitea kam es 11 mal zu Gangrän (davon 6 mal Gasgangrän) des peripheren Gliedabschnitts; darunter waren sämtliche (4) Fälle, in denen außer der Gefäßverletzung noch ein Knochenbruch vorlag. Ein Patient willigte in die vorgeschlagene Amputation nicht ein und ging 36 Stunden nach der Aufnahme septisch zugrunde. Die übrigen 10 wurden operiert: 9 mal die Oberschenkelamputation, 1 mal bei ganz hochsitzender Schußfraktur die Exartikulation in der Hüfte ausgeführt. 8 Operierte starben, darunter auch der Exartikulierte. Nur 2 Oberschenkelamputierte verließen lebend das Lazarett, 7 und 5 Tage post operat. Ein unerfreuliches Resultat, zumal wenn man weiß, daß das Schicksal von Oberschenkelamputierten um diese Zeit (5.—7. Tag) auch bei scheinbar gutem Befinden sehr ungewiß ist. In der Tat ergaben spätere Nachforschungen, daß einer der Amputierten noch nach 5 Wochen in einem Reservelazarett gestorben ist.

Nachstehend ein kurzer Auszug der Krankengeschichten von Gefäßschüssen der untern Extremität:

Fall 2. I., 25 jähriger Russe, durch Schrapnell verwundet, 2 Tage später ins Lazarett eingeliefert. Einschuß linsengroß, in halber Höhe des linken Oberschenkels vorn. Ausschuß an der Hinterseite, etwas tiefer, 10 Pfennigstück groß. Femur gebrochen. Das verletzte Glied ist bis über das Kniegelenk hinauf kalt, bläulich verfärbt, gefühllos (Gangrän). Temperatur 38,4. Puls 96.

Sofortige Absetzung des Oberschenkels etwas unterhalb der Mitte, in Höhe des Schußbruchs. Die Arteria femoralis ist dicht oberhalb des Adduktorenschlitzes quer durchrissen, das retrahierte zentrale Ende durch einen Thrombus verschlossen. Vene unverletzt. In den ersten Tagen post oper. hohes Fieber, dann regelrechter Verlauf.

7 Tage später wird unser Lazarett verlegt; Pat. bleibt in gutem Zustand zurück, anscheinend außer Lebensgefahr.

Fall 3. Sch., 24jähriger Reservist. 2 Tage nach der Verwundung durch Kleinkalibergeschoß eingeliefert. Einschuß klein, unterhalb der Kniescheibe; Ausschuß in der Mitte der Kniekehle. Gasgangrän des Unterschenkels. Vorgeschlagene Amputation abgelehnt. Tod nach 36 Stunden im Koma.

Sektion: Fast vollständige Durchtrennung der Arteria poplitea, Vene seitlich angerissen. Erhebliches Hämatom der Umgebung. Das zentrale Arterienende ist durch einen Thrombus verschlossen.

Fall 4. W., 30jähriger Landwehrmann, 24 Stunden nach Verwundung durch Gewehrscuß eingeliefert. Kleiner Einschuß 8 cm unterhalb des linken Leistenbandes, der Stelle der Arteria femoralis entsprechend. Ausschuß 10-Pfennigstück groß, in der Gegend des linken Trochanters. Bruch des Oberschenkels in Höhe des Trochanters.

An der Verletzungsstelle starkes Gefäßschwirren fühlbar, das bei Kompression der Arteria iliaca verschwindet. Gangrän der linken Zehen und des linken Vorfußes.

Pat. klagt über außerordentliche Schmerzen im linken Bein trotz sorgfältiger Schienung und großer Morphiumgaben.

4 Tage nach der Verletzung wegen Nachblutung Ligatur der Arteria femoralis dicht unter dem Leistenband. Das Bein bleibt warm bis auf die gangränösen Teile.

Nach weiteren 2 Tagen Fieber über 40 Grad, Gangrän des Beines bis über das Kniegelenk. Exartikulation in der Hüfte nach vorheriger Ligatur der Arteria iliaca. Der Knochen erweist sich als ausgedehnt gesplittert, vom Schußkanal aus fortschreitende Eiterung in den Muskelspalten.

Progrediente Gasphlegmone; Tod 4 Tage nach der 2. Operation.

Die Sektion des exartikulierten Beines ergab eine fast völlige Durchtrennung der Arteria femoralis, Verschuß durch einen Thrombus.

Fall 5. M., 25jähriger Reservist. Wurde durch Gewehrscuß verwundet, als er im Anschlag kniete. 2 Tage nach der Verletzung eingeliefert.

Kleiner Einschuß an der Außenseite des rechten Oberschenkels, dicht oberhalb des Kniegelenkes. Geschoß an der Innenseite des Oberschenkels, handbreit unterhalb des Damms, unter der Haut fühlbar. Erguß im Kniegelenk. Temperatur 39 Grad.

Ruhigstellung des Beines durch Gipsverband. M. klagt dauernd über die heftigsten Schmerzen im rechten Bein, trotz reich-

licher Morphiumgaben; er führt die Schmerzen auf das steckengebliebene Geschloß zurück. Letzteres (Spitzgeschloß, mit der Basis nach außen, mit der Spitze nach innen liegend, also gedreht) wird 7 Tage nach der Verletzung durch einen kleinen Hautschnitt entfernt.

Nach zwei weiteren Tagen plötzlich beim Verbandwechsel enorme Nachblutung aus der kleinen Incisionswunde. Schlauch angelegt. Freilegen der Arteria femoralis oberhalb des Adduktorenschlitzes. Die Arterie ist quer durchschossen; Schußlöcher klein, glattrandig. Sehr großes Hämatom. Vene durchrissen. Ligatur der Arteria femoralis und der Vene. Wunde bleibt offen. Am nächsten Tage hohes Fieber, Schmerzen. Es entwickelt sich rasch das Bild der Sepsis. Große Unruhe, schneller Verfall.

6 Tage nach der Unterbindung septische Nachblutung. Esmarchscher Schlauch. Ligatur der Arteria femoralis unterhalb des Leistenbandes. 4 Stunden später Exitus.

Fall 6. S., 24-jähriger Reservist. 5 Tage nach seiner Verwundung durch Gewehrschuß ins Lazarett gebracht. Kleiner Einschuß an der Innenseite des linken Oberschenkels, etwa in Höhe des mittleren Drittels. Gangrän des linken Mittel- und Vorfußes. In der Art. popl. und tib. post. kein Puls fühlbar. Starkes Gefäßschwirren in der linken Schenkelbeuge.

Außerdem besteht ein infizierter Weichteilschuß am rechten Oberschenkel und ein infizierter Durchschuß durch das rechte Handgelenk mit Verletzung des Nervus medianus.

Dauernd hohes Fieber (ca. 40 Grad). Daher 5 Tage nach der Aufnahme Exartikulation des linken Fußes, Erweiterung der Wunden am rechten Handgelenk, Entfernung von Knochensplintern.

Fortschreitende Gangrän des Beines bis zu halber Höhe des Unterschenkels. Daher 2 Tage nach dem ersten Eingriff Absetzung des Unterschenkels unterhalb der Tuberositas.

Das Fieber dauert an, Pat. verfällt, ausgesprochene Sepsis. Die Oberschenkelamputation, 7 Tage später ausgeführt, ergibt eine schwere, in den Muskelinterstitien fortschreitende Gasphegmone. Die Arteria femoralis ist oberhalb des Adduktorenschlitzes quer durchschossen und durch einen alten Thrombus verschlossen.

Pat. stirbt nach 30 Stunden, im ganzen 19 Tage nach seiner Verwundung.

Fall 7. L., 22-jähriger Infanterist. Verwundet durch Granatschuß, nach 2 Tagen eingeliefert.

Einschuß handbreit oberhalb der linken Kniescheibe, Ausschuß an der Beugefläche des Oberschenkels, etwas höher. Gangrän des Unterschenkels, Gasphegmone. Sofortige Oberschenkelamputation. Es stellt sich heraus, daß die Arteria femoralis unterhalb des Adduktorenschlitzes verletzt ist. Sie ist fast völlig durchtrennt, nur eine schmale Brücke erhalten. Die ersten Tage

fieberfrei. Dann langsam einsetzende Sepsis, der Pat. trotz aller Gegenmaßregeln 9 Tage nach der Amputation erliegt.

Fall 8. S., Ersatzreservist, 26 Jahre alt, wird durch Gewehr-schuß verwundet, als er im Anschlag kniet. 3 Tage später ins Lazarett gebracht.

Kleiner Einschuß unterhalb des linken Fibulaköpfchens, kein Ausschuß; großer Erguß im Kniegelenk. Starke Schwellung des Oberschenkels.

Pat. klagt in den ersten Tagen über heftige Schmerzen im ganzen Bein.

An der Hinterfläche des linken Oberschenkels, etwa 3 Querfinger unterhalb des Tuber ischii, entwickelt sich ein kleiner Abszeß. Eine Incision, 10 Tage nach der Verwundung, ergibt das Geschloß in einer kleinen Eiterhöhle liegend.

2 Tage später, als S. sich auf dem Lager umwendet, kommt es zu sehr starker Nachblutung aus der Incisionswunde. Unterbindung der Arteria femoralis oberhalb des Abduktorenschlitzes.

In den nächsten Tagen hohes Fieber, Infektion des riesigen Hämatoms. Vielfache Einschnitte werden notwendig; die Eiterung kriecht längs der großen Gefäße weiter. 11 Tage nach der Ligatur ausgedehnte Gangrän an der Außenseite des linken Unterschenkels. Daher Amputation des Oberschenkels. Das Gefäßbündel wird eine Strecke nach oben hin excidiert; im Lumen der Arterie eitrige zerfallene Thromben.

Nach der letzten Operation einige Tage hindurch gutes Befinden, kein Fieber. Dann wieder Ansteigen des Fiebers, Pat. wird septisch. Tod 8 Tage nach der Amputation, 31 Tage nach der Verwundung.

Fall 9. R., 25 jähriger Landsturmmann. Verwundet durch Gewehr-schuß. 2 Tage später ins Lazarett eingeliefert.

Einschuß vorn an der Außenseite der rechten Patella, kleinhantellergroßer Ausschuß hinten in der Kniekehle. Splitterbruch des Oberschenkels. Schienenverband. Temperatur über 38,5. Pat. klagt dauernd über heftige Schmerzen im rechten Bein.

7 Tage nach der Verletzung Gangrän des Unterschenkels, hohes Fieber.

Amputation des Oberschenkels nach Gritti. Arteria poplitea ist seitlich angerissen und durch einen Thrombus verschlossen.

Anfangs leidlicher Verlauf. 7 Tage nach der Amputation septische Nachblutung; Ligatur der Arteria femoralis im Scarpaschen Dreieck. Eitrige Infiltration der Gefäßscheide. Tod nach 36 Stunden.

Fall 10. K., Ersatzreservist, 27 Jahre alt. 6 Stunden nach der Verwundung (durch Granatschuß) eingeliefert.

Kleiner Einschuß dicht unterhalb des linken Leistenbandes, in der Gegend der Fossa ovalis. Kein Ausschuß. Die Wunde blutet nicht. Keine sicheren Anzeichen einer Gefäßverletzung: das Bein ist warm, gut ernährt, Gefäßschwirren nicht fühlbar. Freilich kann in der Arteria poplitea eine Pulsation nicht nachgewiesen werden. Nach 5 Tagen wird wegen Temperaturanstieg und Eiterung die Wunde nach oben und unten etwas erweitert. In den nächsten Tagen Wohlbefinden. Pat. wird zum Weitertransport bestimmt. Plötzlich, 8 Tage nach der Verletzung, tritt bei einem Hustenstoß mäßige Nachblutung ein. Sofort Narkose, Erweiterung der Wunde. Das Blut kommt in schwachen Stößen aus der Tiefe. Digitale Kompression der Arteria iliaca. Freilegen der Gefäße in der Fossa ovalis. Die Arteria femoralis ist fast völlig durchtrennt, kaum $\frac{1}{2}$ cm der Circumferenz ist erhalten. Zentrales wie peripheres Ende sind durch Thromben verschlossen, von denen der zentrale an einer Stelle etwas nachgegeben hat. Unterbindung ober- und unterhalb der Verletzung, Resektion eines etwa 6 cm langen Arterienstückes.

Nach wie vor der Ligatur keinerlei Ernährungsstörung des Beines. Wunde nicht genäht.

In den letzten Tagen leidliches Befinden, Temperatur stets etwas erhöht. 4 Tage nach der Gefäßligatur 39,5; stets Schmerzen. Umgebung der Wunde geschwollen und schmerzhaft. Breite Spaltung in Narkose. Extraktion des Geschosses, das der Vorderseite des Knochens anliegt.

24 Stunden später stirbt Pat., 13 Tage nach seiner Verwundung. Todesursache: Sepsis. Die Ernährung des Beines blieb bis zum Schluß ungestört.

Fall 11. N., 26 jähriger Feldweibel. Durch Schrapnell verwundet, 24 Stunden später eingeliefert.

Kleiner Einschuß an der Außenseite des linken Knies. Ausschuß auf der Innenseite, etwas tiefer, 10-Pfennigstück groß. Knochen unverletzt. Kniegelenk ohne Erguß. Großes Hämatom in der Kniekehle bis zur halben Wade.

Pat. klagt dauernd über enorme Schmerzen im linken Unterschenkel und Fuß. Fuß kalt und gefühllos, Puls in der Art. tib. pedis nicht fühlbar.

Diagnose: Schußverletzung der Arteria poplitea. Pat. kam bereits fiebernd ins Lazarett, die Temperatur stieg am 4. Tage auf 39,2. Spaltung außen und innen, Hämatom infiziert.

Allmählich stellt sich Gangrän der Zehen ein, 9 Tage nach der Verletzung reicht die Gangrän bis zum halben Unterschenkel. Daher Oberschenkelamputation nach Gritti. Arteria poplitea völlig durchrissen, beide Enden weit retrahiert und durch Thromben verschlossen. Infektion geht weiter, Pat. bietet das aus-

gesprochene Bild der Sepsis und stirbt 19 Tage nach der Verwundung, 10 Tage nach der Amputation.

Fall 12. S., Krankenträger. Gewehrschuß schräg durch die Kniekehle ohne Knochenverletzung. Pat. wird mit Gasgangrän des Unterschenkels eingeliefert, die subkutane Phlegmone reicht bis zum halben Oberschenkel. Sofortige Oberschenkelamputation nach Gritti, breite Spaltung der Haut bis zum oberen Drittel des Oberschenkels. Die Arteria poplitea erweist sich als quer durchtrennt.

Nach 5 Tagen mußte S. wegen Auflösung des Lazaretts abtransportiert werden. Sein Zustand war hoffnungslos: Temp. 38,4, Puls 130, klein; verfallenes Aussehen, gelblich-weiße Gesichtsfarbe. Schwellung des Stumpfes, Wunde schmierig belegt.

Pat. klagte über heftige Leibschmerzen (Thrombose?) und ist wahrscheinlich in den nächsten Tagen, wenn nicht Stunden, gestorben. Er wird daher in unserer Statistik den zugrunde gegangenen Gefäßschüssen zugerechnet.

Fall 13. K., 26 jähriger Infanterist. Gewehrschuß durch den rechten Oberschenkel in halber Höhe. Knochen unverletzt. Der Einschuß liegt im Verlaufe der Arteria femoralis, Puls in der Art. popl. und Art. tib. post. nicht fühlbar. Fuß kalt und gefühllos.

Pat. klagt über außerordentlich heftige Schmerzen. Allmähliche Demarkation der Gangrän oberhalb des Fußgelenks. In der Nacht vom 6. zum 7. Tage sehr starke Schmerzen. Der Verbandwechsel ergibt Gasgangrän des ganzen Unterschenkels. Daher Amputatio femoris nach Gritti. Die Arteria femoralis ist durch das Projektil nahezu völlig durchtrennt, ihr Lumen durch einen Thrombus verschlossen. 5 Tage später muß K. abtransportiert werden. Allgemeinbefinden gut, kein Fieber; Wunde reizlos. Prognose daher günstig gestellt. Spätere Nachforschungen ergaben jedoch, daß K. in einem Heimatlazarett 6 Wochen nach der von uns ausgeführten Amputation gestorben ist.

Fall 14. N., ca. 30 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrschuß, 2 Tage später ins Lazarett aufgenommen.

Kleiner Einschuß an der Außenseite des rechten Oberschenkels. Bruch des Oberschenkels in halber Höhe. 5-Markstück großer Ausschuß innen dem Verlauf der Arteria femoralis entsprechend. Gangrän des Beines, Haut am Oberschenkel braunrot verfärbt (Sepsis). Temp. 38,3. Puls 104. Sofortige Amputation des Oberschenkels. Die Arteria femoralis ist oberhalb des Adduktorenschlitzes quer durchtrennt.

Tod 4 Stunden nach der Operation.

Fall 15. Br., 20 jähriger Infanterist. Verletzt durch Gewehrgranate. 6 Stunden später ins Lazarett eingeliefert.

Pfennigstückgroßer Einschuß in der linken Kniekehle, kein Ausschuß. Kniegelenk frei, ohne Erguß. Keine Ernährungsstörung des linken Unterschenkels. 24 Stunden nach der Verletzung Nachblutung, die jedoch nach kurzer Zeit spontan steht. Hochlagerung des Beines. Puls auffallend klein; Pat. sieht sehr blaß aus.

Nach 2 Tagen plötzlicher Kollaps mit Atemnot (Embolie). Temp. 39,0. Angstschweiß, sehr kleiner Puls. Tod nach 20 Stunden, 70 Stunden nach der Verwundung.

Sektion: Mäßiger Bluterguß entlang der Gefäße und des Nervus ischiadicus. Vene schräg durchschlagen, in der Arteria poplitea ein etwa bohnen großer Defekt. Im Lumen der Arterie ein wandständiger Thrombus, ein gleicher in der Vene.

Kniegelenk unverletzt.

Die Gefäßschüsse an der oberen Extremität verliefen günstiger. Es kam seltener zu Gangrän, die Infektionen waren weit gutartiger und ließen sich leichter beherrschen. Diesen Unterschied in der Prognose zwischen Arm- und Beinverletzungen konnten wir auch bei den übrigen Weichteil- und Knochenwunden, ohne Verletzung der großen Gefäße, ganz allgemein beobachten.

11 mal war die große Armarterie verletzt (5 mal Art. brachialis, 6 mal Art. cubitalis), stets durch Gewehrsgeschoß. 7 mal lagen gleichzeitig Knochenbrüche vor, und zwar waren 4 mal der Humerus, 2 mal Radius, 1 mal Radius und Ulna frakturiert.

In 3 Fällen war ein Eingriff nicht notwendig. Es bestanden erhebliche Ernährungsstörungen: Ödem mit Hautblasen, Kälte, Anästhesie. Jedoch bildeten sich diese Erscheinungen allmählich zurück, in zwei Fällen vollständig, im dritten bis auf Gangrän einiger Fingerkuppen.

8 mal wurden Eingriffe notwendig: 2 mal Ligatur der Art. brach. wegen Nachblutung am achten und neunten Tage nach der Verletzung. In 2 Fällen wurde der Unterarm dicht am Ellenbogengelenk amputiert, in 4 Fällen der Oberarm. Alle Amputationen wurden indiciert durch Gangrän, davon 5 mal durch Gasgangrän. Gestorben ist von den 11 Verwundeten mit Gefäßschüssen des Armes nur einer. Bei ihm war die Gefäßverletzung kompliziert durch Oberarmbruch. Es entwickelte sich eine fortschreitende Gasgangrän. Vorübergehende Besserung nach Amputation des Oberarms in halber Höhe. Dann erneutes Einsetzen

der Gasgangrän, Exartikulation im Schultergelenk 7 Tage nach der Amputation; Tod nach 30 Stunden.

Ich lasse einen kurzen Auszug aus den Krankengeschichten folgen:

Fall 16. W., Kriegsfreiwilliger, 19 Jahre alt. Verwundet durch Gewehrscuß. 3 Tage später eingeliefert. Die Wunde soll in den ersten Stunden sehr stark geblutet haben; die Blutung sei nur mit großer Mühe zu stillen gewesen. Kleiner Einschuß an der Innenseite des rechten Oberarms, direkt oberhalb des Ellenbogengelenks; Ausschuß 3-Markstückgroß am Olecranon; in der Wunde liegen viel Knochensplitter. Rechte Hand und Unterarm kalt, gefühllos.

Am Tage nach der Aufnahme plötzlich starke *Nachblutung*. Schlauchkonstriktion. Freilegen der Ellbogenbeuge. Die Art. brachialis ist dicht oberhalb des Gelenks glatt durchtrennt, die Enden haben sich weit zurückgezogen. Gelenkenden gebrochen, ausgedehnte Weichteilverletzung. Der rechte Oberarm wird dicht oberhalb der Condylen abgesetzt.

Verlauf kompliziert durch fortschreitende subkutane Phlegmone. Mehrfache Incisionen. 14 Tage nach der Amputation wird W. in gutem Zustand, fieberfrei in ein rückwärtiges Lazarett überführt.

Fall 17. B., 22 Jahre alter Kriegsfreiwilliger. Verwundet durch Gewehrscuß, 2 Tage später eingeliefert.

Einschuß an der Innenfläche des rechten Oberarms, 2 *Querfinger* oberhalb des Epicondylus int. An der Außenseite des Oberarms eine Incision, durch die am Tage vor der Aufnahme das Geschöß entfernt sein soll. Hämatom der Ellbogenbeuge. Aus dem Schußkanal eitrigte Sekretion. Spaltung der Eitertaschen, danach rasche Entfieberung. 8 Tage nach der Verletzung plötzlich sehr starke *Nachblutung*. Esmarchscher Schlauch. Freilegen der Arterie. Die Arteria cubitalis ist quer durchschossen, nur eine schmale Brücke ist stehen geblieben, das periphere Ende durch einen Thrombus geschlossen. Unterbindung der Arterie im unteren Drittel des Oberarms. Keine Zirkulationsstörung. Abends 40 Grad. Nach 5 Tagen nochmalige *Nachblutung* aus dem peripheren Ende der Arterie (Kollateralen). Ligatur. 4 Tage später, 17 Tage nach der Verwundung wird Pat. fieberfrei, in gutem Befinden, in ein rückwärtiges Lazarett überführt.

Fall 18. J., 20 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrscuß. Angeblich fast unstillbare, sehr heftige Blutung. Kleiner Einschuß dicht oberhalb des zertrümmerten linken Olecrans; faustgroßer Ausschuß in der Ellbogenbeuge. Die Arteria cubitalis ist in großer Ausdehnung zerrissen. Durch die Wundhöhle zieht iso-

liert der Nervus medianus. Von Anfang an rasende Schmerzen im ganzen Arm, in die Finger ausstrahlend.

Ausgedehnte Wundeiterung, Fieber. Gas gangrän der linken Hand und des halben Unterarms. Amputation des Oberarms etwas unterhalb der Mitte 8 Tage nach der Verwundung.

Die ersten Tage nach der Operation erfreuliche Besserung, dann fortschreitende Gasphegmone. Exartikulation des Oberarmstumpfes im Schultergelenk 7 Tage später. Tod nach 30 Stunden.

Fall 19. N., 30 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrscuß aus 300 m Entfernung. Sehr starke primäre Blutung. Nach 24 Stunden Lazarett Aufnahme.

Kleiner Einschuß oberhalb des linken Olecranon. Apfelgroßer Ausschuß dicht unterhalb der Ellbogenbeuge. Gelenkenden zertrümmert. Linke Hand kalt und gefühllos, Gasphegmone der Beugemuskulatur des Unterarms. Temperatur 39,2; Puls 100.

Sofortige suprakondyläre Oberarmamputation. Die Arteria cubitalis ist quer durchrissen. Pat. wird 8 Tage nach der Operation in leidlich gutem Befinden abtransportiert.

Fall 20. K., 20 jähriger Infanterist. Verwundung durch Gewehrscuß, 24 Stunden später Aufnahme ins Lazarett.

Einschuß etwas oberhalb des linken Handgelenks radial, Ausschuß ulnar dicht am Ellbogengelenk.

Unterarm außerordentlich geschwollen, Hand kalt und gefühllos. Starke ausstrahlende Schmerzen. 2 Tage nach der Aufnahme Gasphegmone, Gangrän der Hand. Daher Absetzung des Unterarms dicht unterhalb des Ellbogengelenks. Arteria cubitalis durchschossen, die Enden retrahiert, durch Blutgerinnsel verlegt. Radius gebrochen. Spaltung der subkutanen Phlegmone bis zum Schultergelenk. Pat. erholt sich und wird 8 Tage nach der Operation in gutem Zustand abtransportiert.

Fall 21. Sp., 34 jähriger Landsturmrekrut. Verwundet durch Gewehrsteckscuß 24 Stunden vor der Aufnahme ins Lazarett.

Pfennigstückgroßer Einschuß auf der Innenseite des rechten Oberarms in halber Höhe, etwa im Verlauf der Arteria brachialis. Oberarmknochen gebrochen. Arm peripher außerordentlich geschwollen, in der Arteria radialis ist der Puls nicht fühlbar. Unterarm und Hand kalt und gefühllos. Pat. klagt trotz Morphium über heftigste Schmerzen im Arm.

Die Prognose quoad Erhaltung der rechten Hand erscheint zunächst schlecht. Jedoch stellt sich in den nächsten Tagen unter Hochlagerung die schwer gestörte Zirkulation allmählich wieder her. Ebenso kehrt die Sensibilität nach und nach zurück. Als wir 5 Tage nach der Verletzung den Sp. rückwärts transportieren müssen, scheint

die Erhaltung des Arms gesichert. Nur die Kuppen des zweiten, dritten und vierten Fingers sind gangränös geworden.

Fall 22. H, 22 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrschuß, 24 Stunden später ins Lazarett aufgenommen.

Kleiner Einschuß an der Streckseite des linken Oberarms in halber Höhe, Ausschuß 10-Pfennigstück groß, vorn oberhalb der Achselhöhle. Arm sehr stark geschwollen, die Haut zum großen Teil in Blasen abgehoben. Radialispuls nicht fühlbar.

Pat. klagt über rasende Schmerzen im ganzen Arm trotz reichlicher Morphinumgaben.

Nach der Schußrichtung und dem Befund war an einer Verletzung der Armarterie nicht zu zweifeln.

Pat. mußte 5 Tage nach der Verwundung weiter zurücktransportiert werden. Das Allgemeinbefinden war sehr gut, die Schmerzen hatten nachgelassen, die Ernährung des linken Arms erschien gesichert.

Fall 23. W., 24 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrschuß. Querschuß durch das obere Drittel des Unterarms mit Bruch der Gelenkenden von Ulna und Radius und ausgedehnter Zerreißung der Arteria cubitalis.

Pat. kommt ins Lazarett mit ausgesprochener Gasgangrän. Sofortige Amputation des Unterarms. Nach 9 Tagen wird W. in gutem Zustand in ein rückwärtiges Lazarett überführt.

Fall 24. Sch., 25 jähriger Infanterist. Verwundet durch Gewehrschuß, nach 24 Stunden Aufnahme ins Lazarett.

Weichteilwunde (Querriß) in der Ellbogenbeuge mit Fraktur des Radiusköpfchens. Hand kalt und gefühllos, desgleichen die Beugeseite des Unterarms; Streckseite gut ernährt.

In den nächsten Tagen entwickelt sich eine Gasgangrän des Unterarms. Daher suprakondyläre Oberarmamputation 3 Tage nach der Verletzung. Arteria cubitalis ist quer durchrissen. 8 Tage später wird Sch. in bestem Allgemeinbefinden, mit granulierender Wunde abtransportiert.

Fall 25. J., 20 jähriger Infanterist. Beim Angriff durch Gewehrschuß auf 3—400 m verwundet, 24 Stunden später ins Lazarett aufgenommen.

Kleiner Ausschuß oberhalb des Epicond. int. humeri sin., Ausschuß neben dem Olecranon.

Arm enorm geschwollen, Haut in Blasen abgehoben; Radialpuls nicht fühlbar.

Pat. klagt über sehr heftige Schmerzen.

In den ersten Tagen Fieber bis 39 Grad.

Unter Hochlagerung gehen Fieber, Schwellung, Schmerzen allmählich zurück.

10 Tage nach der Verletzung wird Pat. abtransportiert. Er ist fieberfrei, sieht gut aus. Schwellung der Hand geschwunden. Ab und zu stellen sich noch ausstrahlende Schmerzen ein.

Nach Verlauf des Schußkanals und Befund war hier eine Verletzung der Arteria brachialis mit großer Sicherheit anzunehmen.

Fall 26. W., 27 jähriger Infanterist. Verwundet beim Sturmangriff durch Gewehrscuß aus 3—400 m Entfernung. Am nächsten Tage Lazarettaufnahme.

Kleiner Einschuß an der Streckseite des linken Oberarms, Ausschuß 1-Markstück groß an der Beugeseite des Oberarms, auf der Grenze vom oberen und mittleren Drittel. Sehr ausgedehntes Hämatom vom Arm zur Hand, und nach der anderen Seite über die Schulter bis zur Wirbelsäule reichend. Der Arm ist distal von der Wunde stark geschwollen, die Haut ödematös und zum Teil in Blasen abgehoben. Puls in der Arteria radialis nicht fühlbar. Pat. klagt über sehr heftige Schmerzen im Arm. 9 Tage nach der Verwundung tritt während des Stuhlgangs plötzlich eine starke Nachblutung ein. Esmarchscher Schlauch. Erweiterung der Ausschußwunde. Der Nervus medianus ist durchrissen. Die Arteria brachialis zeigt an der Hinterwand einen ca. 1 cm langen, 3—4 mm breiten Defekt. Doppelte Ligatur. Oberarmknochen gebrochen.

Am nächsten Tage bereits mußte Pat. abtransportiert werden. Die Ernährung des linken Arms war ungestört, das Allgemeinbefinden gut.

Das Bild, das die Schußverletzungen der großen Gefäße im Feldlazarett bieten, ist nach den mitgeteilten Erfahrungen wenig erfreulich. Besonders ungünstig erscheinen die Gefäßschüsse der untern Extremität (85 Proz. Mortalität). Wie ich jedoch hervorhob, dürfen diese Beobachtungen nicht verallgemeinert werden. Unter den Verwundeten, die aus dem Lazarett weiter transportiert werden, befindet sich gewiß noch eine große Anzahl nicht erkannter Gefäßverletzungen. Wenn diese Patienten das Lazarett verlassen, ist bei ihnen die Hauptgefahr (nach der primären Blutung!), die Gangrän, bereits vorüber. Es haben sich Collateralen gebildet, die eine Ernährung des Gliedes gewährleisten, auch wenn spätere Eingriffe, wie Ligatur, Aneurysmenoperationen, notwendig sein sollten. Könnte man diese Fälle mitzählen, so würde die Prognose doch etwas günstiger ausfallen.

Über die Behandlung der Gefäßschüsse im Feldlazarett ist das meiste schon gesagt, nur einiges noch nachzuholen. Steht die Blutung, so genügt Ruhigstellung des Gliedes durch Schienen-

verband, Hochlagerung. 8 mal waren wir durch Nachblutung zu einem Eingriff gezwungen. Auch bei zunächst schwachen Nachblutungen muß man an eine Verletzung der großen Gefäßstämme denken. Daher breite Freilegung des verletzten Gebietes in Narkose und unter Esmarchscher Blutleere. Bei infizierter Wunde haben wir die verletzte Arterie am Orte der Wahl unterbunden, bei einwandfreier Wunde gelegentlich auch an der verletzten Stelle selbst. Die Unterbindung des zentralen Endes allein genügt nicht immer. In einem Fall von Schuß durch die Art. brach. und Nachblutung am 5. Tage unterband ich nur das obere Ende, um möglichst wenig in der Wunde zu rühren. 4 Tage später trat eine Nachblutung aus dem peripheren Gefäßende auf, die zu erneuter Ligatur nötigte. Ausgang in Heilung. In einzelnen Fällen haben wir das verletzte Stück der Arterie reseziert und beide Enden unterbunden. Zu Gefäßnähten haben wir bisher keine Gelegenheit gehabt. Wenn ich meine Fälle darauf durchmustere, so wären höchstens 3 für eine Gefäßnaht in Frage gekommen (1 mal Art. femoralis, 2 mal Art. brachialis). Andererseits hat die Ligatur niemals sichtlichen Schaden gebracht; in keinem Fall hat sich im unmittelbaren Anschluß an die Unterbindung eine Gangrän eingestellt. Gewiß ist die Naht des zerschossenen Gefäßes, die in normaler Weise die Zirkulationsverhältnisse wieder herstellt, als die ideale Behandlungsmethode anzusehen. Doch ihre Ausführung setzt eine aseptische Wunde voraus und erfordert Zeit. Im Feldlazarett wird sie daher nur unter ganz besonderen Verhältnissen in Frage kommen, vor allem nur im Stellungskriege.

Verstümmelnde Eingriffe bei Ernährungsstörungen durch Gefäßschüsse wird man möglichst lange hinausschieben, um den Collateralen Zeit zur Entwicklung zu lassen. Aber auch da kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Leicht ist die Indikation bei schnell eintretender Gangrän des ganzen Gliedes. Schwieriger ist es, bei langsam fortschreitender Gangrän den richtigen Zeitpunkt zu finden. Bei einem Manne mit Schuß durch die Art. femoralis bildete sich allmählich eine Gangrän des Fußes aus. Wir warteten 6 Tage, bis eine plötzlich über Nacht auftretende Gasgangrän des Unterschenkels die Oberschenkelamputation notwendig machte. Patient wurde nach 5 Tagen

in gutem Befinden abtransportiert, starb aber 5 Wochen später in einem Reservelazarett. In einem ähnlichen Falle exartikulierten wir erst den Fuß; dann wurde die Amputation des Unterschenkels wegen fortschreitender Infektion notwendig, zuletzt die des Oberschenkels. Patient starb an Sepsis.

Die schlechten Resultate der Oberschenkelamputationen — es starben von 9 Amputierten 7 = 78 Proz. — sind vielleicht auf das Vorwiegen des Gasgangrän zurückzuführen. Freilich haben auch die übrigen Oberschenkelamputierten eine schlechte Prognose. Ich verlor im Feldlazarett von 66 am Femur Amputierten 34 = 51,5 Proz.; eine ganze Anzahl ist sicher noch in den Etappenlazaretten gestorben. Das gleiche gilt von der Exartikulation der Hüfte. Außer dem bereits erwähnten Patienten, der neben der Verletzung der Art. femoralis eine Oberschenkelfraktur dicht am Trochanter hatte, habe ich noch 3 Verwundete mit infiziertem hohem Oberschenkelschußbruch in der Hüfte exartikuliert. Alle 4 starben, 3 zwischen dem zweiten und vierten Tage; der vierte erlag einer septischen Nachblutung aus der Art. iliaca am elften Tage.
