

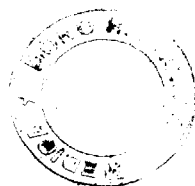


DIE BEHANDLUNG DER
KNIESCHUSSWUNDEN
IM FELDE.

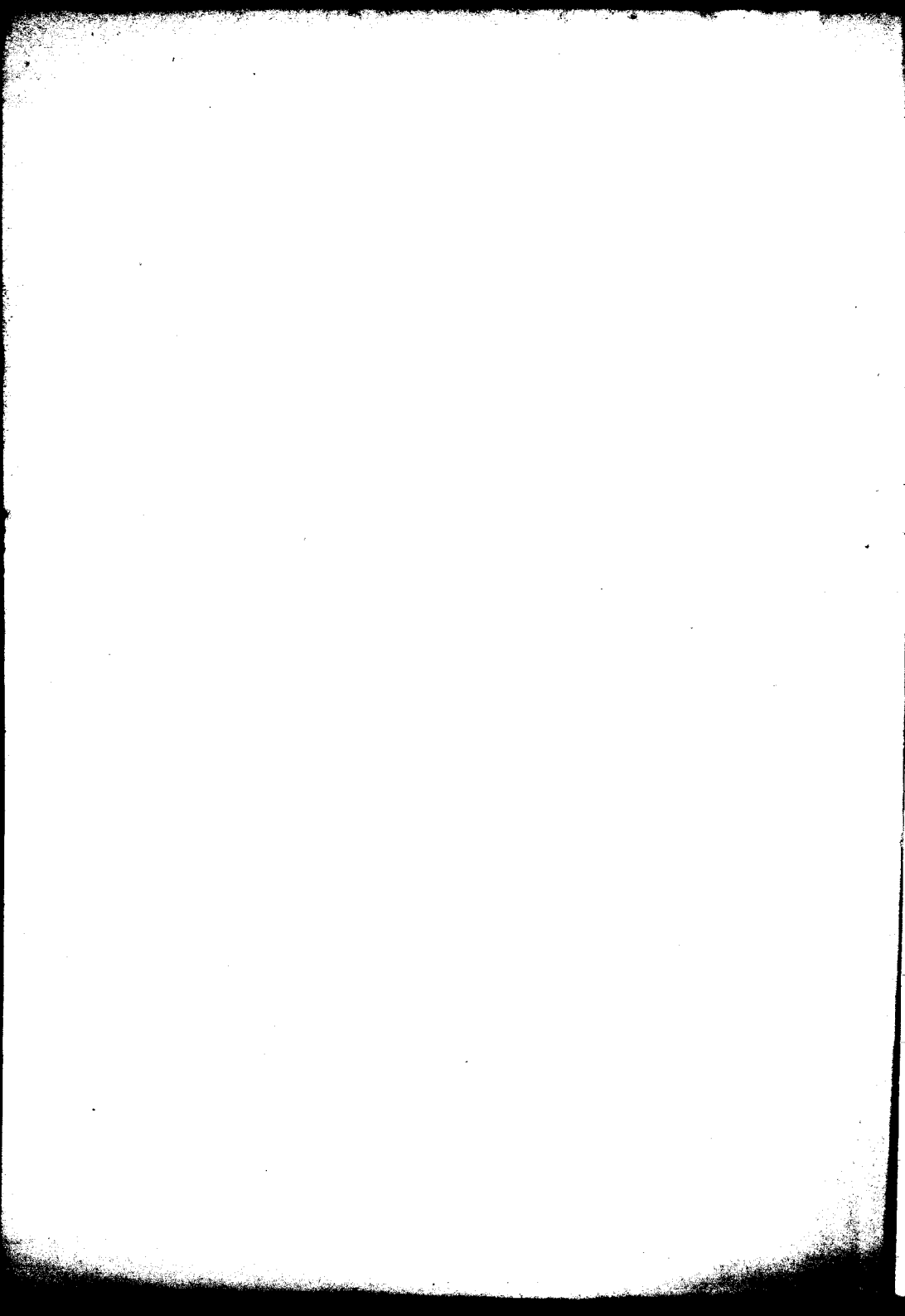
INAUGURAL-DISSERTATION
DER MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU JENA

VORGELEGT VON

DR. MED. ERNST LIER.



CHEMNITZ
DRUCK VON G. LAMPRECHT
1884.



Die Behandlung der Knieschusswunden im Felde.

Der conservative Character, welchen die Chirurgie in den letzten Decennien, namentlich seit Einführung der Gelenkresectionen, angenommen hatte, übte auch auf die Behandlung der Knieschüsse im Felde einen wesentlichen Einfluss. Aber die Erfolge der in diesem Sinne geübten Methode rechtfertigten hier das Vertrauen nicht, welches man in dieselbe auf Grund der Erfahrungen bei anderen Gelenken gesetzt hatte. Denn noch im amerikanischen Bürgerkriege standen den 19,4 % Mortalität bei Ellenbogengelenkschüssen 83,7 % bei Knieverletzungen entgegen, und selbst im deutsch-französischen Kriege betrug die Lethalität der Knieschüsse nach Billroth 83,0 %. Es gewann daher der alte Erfahrungssatz wieder mehr Anerkennung, nach welchem die radicale Behandlung im Felde die rationellste war; besonders sprach sich von Langenbeck auf dem ersten deutschen Chirurgencongress für eine ausgedehntere Anwendung der primären Oberschenkelamputation aus. Es wurden nun genaue Indicationen für radicale und conservative Methoden aufgestellt; allein die Behandlung würde noch für lange Zeit nicht aus dem Stadium der Unsicherheit herausgetreten sein, hätten nicht die Forschungen und Entdeckungen auf dem Gebiete der Aetiologie der Wundkrankheiten unsere Anschauungen hinsichtlich der Wundheilung total verändert und zu der Erfindung

der antiseptischen Wundbehandlung geführt. Das neue wissenschaftliche Princip sichert der conservativen Chirurgie auch im Felde die Herrschaft, seitdem für Durchführung desselben im Kriege von Seiten des Staates gesorgt worden ist. Hierdurch sind für die Behandlung der Knieschüsse vollkommen veränderte Indicationen geschaffen, die Behandlung selbst ist wesentlich zu Gunsten der conservativen Methode modificirt worden. In Folgendem will ich versuchen, die dabei leitenden Gesichtspunkte zu erörtern und dieselbe in ihren einzelnen Details zu schildern.

Das Princip der Antiseptik erfordert eine, wenn möglich, absolut sichere Diagnose; denn nur durch diese kann einer Quelle von ätiologischen Momenten begegnet werden, welche früher den traurigen Verlauf von Knieschüssen selbst bei der gewissenhaftesten Behandlung herbeigeführt haben. Das klare Urtheil über die Art und den Umfang der Gelenkverletzung entscheidet allein über die Massnahmen; gelangt daher der Arzt unter Aufwendung seines Scharfsinnes durch blosse Inspection resp. äussere Untersuchung nicht zu einer bestimmten Diagnose, so muss das Gelenk selbst durch eine Incision eröffnet und klar vor Augen gelegt werden; an diese diagnostische Operation schliesst sich sofort die definitive Behandlung an. — Es bleibt indess hierbei zu berücksichtigen, dass die Ungunst der Kriegsverhältnisse diese Forderung modificiren wird. Denn der colossale Andrang von Verwundeten während und nach einer grossen Schlacht auf dem Hauptverbandplatz wird oft genug das Befolgen einer bestimmten Regel unmöglich machen und zu einem provisorischen Verfahren drängen, zumal die ganze Operationsmethode in schwierigeren Fällen mindestens eine Stunde Zeit erfordert. Unter solchen Verhältnissen würde die definitive Operation erst im Feldlazareth stattzufinden haben, aber mindestens in den ersten 48 Stunden nach der Verwundung. Denn

die antiseptische Behandlung bedingt primäre Operationen, welche sogar nach Volkmann schon vor Ablauf der ersten 12 Stunden nach Einwirkung des Projectils gemacht werden sollen, falls man sich nicht mit einem höheren Prozentsatz ungünstiger Resultate begnüge. Principiell ist demnach daran festzuhalten, dass das Schlachtfeld selbst, das heisst der Hauptverbandplatz, in Zukunft der Ort sein soll, an welchem jeder Knieschuss in definitive Behandlung genommen werden muss. Um dieses Princip möglichst durchzuführen, würde zukünftig für die vielen nicht drängenden anderen Operationen ein modificirtes Verfahren, etwa der antiseptische Occlusionsverband, auf dem Hauptverbandplatz anzuwenden sein; ferner muss der zeitraubende Gypsverband durch Blechschienen, die in Menge vorrätig sind, ersetzt, und endlich das ärztliche Personal durch Heranziehung der Truppen- und Feldlazarethärzte verstärkt werden.

Für die Kriegschirurgie hat die Entscheidung der Frage, ob ein reiner Kapselschuss, oder überhaupt eine einfache Eröffnung des Gelenks vorliegt, auch jetzt noch ihren hohen Werth; es sind demnach die scharfen Beobachtungen hinsichtlich der Diagnose solcher Verletzungen, wie sie besonders auf Grund der Erfahrungen im Kriege 1870/71 aufgestellt worden sind, auch bei den Untersuchungen wohl zu verwerthen; sicheren Anhalt bieten die Richtung des Schusskanals, das Vorhandensein oder Fehlen des Synovialabflusses, die Crepitation der Knochen, die Functionsbehinderung des Gelenks, der Umfang desselben, die Schmerzhaftigkeit. Nur wenn die genaue Exploration nach diesen Gesichtspunkten entweder eine Verletzung des Gelenks nicht ergeben oder eine einfache Eröffnung desselben ohne jede Complication dargethan hat, ist das früher viel geübte conservative Verfahren einzuschlagen; dasselbe muss jedoch nach antiseptischen Principien modificirt und sofort verlassen werden, sobald zur Evidenz sich zeigt, dass

deletäre Stoffe in das Gelenk selbst eingedrungen sind. Denn einfache Kapselschüsse haben nach Heinzel 1870/71 immer noch 27,5 % Lethalität (Kapselöffnung mit Patellarschuss 12,5, ohne letztern 14,72 %) gehabt. Die einfache antiseptisch-conservative Methode wird in Zukunft voraussichtlich, jedenfalls als provisorisches Verfahren, eine grosse Rolle spielen, da die Ungunst des Krieges dieselbe oft genug indiciren wird. So sah sich z. B. Professor Bergmann im russisch-türkischen Kriege durch die entsetzlichen Verhältnisse an der Donau trotz des festen Entschlusses, rein antiseptisch nach Lister resp. Volkmann zu verfahren, gezwungen, zu jener seine Zuflucht zu nehmen. Die Behandlung selbst bestand in Desinfection der Wunde und deren Umgebung mit concentrirter Carbolsäurelösung, Einhüllung des Gliedes mit 10 %iger Salicylwatte und Application eines Gypsverbandes, welcher vom Sprung- bis zum Hüftgelenk reichte. Mit diesem Verband wurden die Verwundeten oft tagelang auf staubigen Wegen in Sonnengluth transportirt; trotzdem starben von 59 derartig Behandelten nur 29, also 44,5 %, was um so auffälliger erscheint, als sich unter den Fällen 15 complirte Gelenkschüsse befanden, von denen 14 zur Heilung gelangten. Die hier geübte einfache antiseptische Occlusion ist auch nach Reyher für viele Fälle zu empfehlen, zumal wenn derselben eventuell eine Reinigung und Desinfection des Kanalinneren und die Anlegung eines Drains hinzugefügt wird.

Für den Erfolg des Occlusionsverfahrens ist die Art des verwendeten antiseptischen Materials, ob Salicylwatte, Carbol- oder Salicyljute, von untergeordnetem Werth, wesentlich dagegen ist das Unterlassen jeder internen Untersuchung des Schusskanals und der schnelle Verschluss der Mündung. Bei noch nicht stehenden Blutungen ist die Anwendung styptischer Mittel möglichst zu vermeiden, da durch dieselben eine Infection leichter

ermöglicht und Nachblutungen nicht vorgebeugt wird. — Die geschilderte Methode hat sich bereits im russisch-türkischen Kriege gegenüber der rein conservativen gut bewährt, in sofern sie bei complicirten Gelenkschüssen 6,6 % gegen 44,5 % Mortalität der letzteren zeigte, auch empfiehlt sie sich als eine durchaus praktische und höchst einfache, die von jedem, selbst ungeübten Chirurgen leicht und rasch ausgeführt werden kann; vor Allem eignet sie sich als provisorisches Verfahren, welches der bis jetzt noch bestehenden Bestimmung Rechnung trägt, nach welcher die Thätigkeit auf dem Hauptverbandplatz sich hauptsächlich auf die Transportfähigkeit der Verwundeten beziehen soll. Wird hier das Postulat der Kriegspraxis erfüllt: ein Verband, welcher längere Zeit ohne Gefahr liegen bleiben kann, und eine sichere Immobilisation, dann wird auch die grosse Lister'sche Erfindung selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen ihre segensreichen Folgen tragen.

So sehr diese Behandlung aber durch die Feldpraxis gerechtfertigt sein mag, stets soll sich der Arzt, welcher in seinem Handeln auf dem Schlachtfeld vom Princip der Antiseptik geleitet werden soll, bewusst sein, dass jene nur für nicht bedeutende Verletzungen durch Kleingewehrprojectile und unter bestimmten Bedingungen gestattet ist, im Uebrigen aber jede Behandlung der Knieschüsse möglichst mit der Mühe und Sorgfalt eingeleitet und geübt werden muss, welche die Klinik solchen Verletzungen zuwendet. Ist daher auf Grund einer exacten Diagnose ein operatives Handeln indicirt, und gestatten Zeit und Umstände dasselbe sofort, so ist der Forderung der antiseptischen Wundbehandlung „möglichst frühzeitige, primäre Operationen,“ unbedingt Rechnung zu tragen. — Das Verfahren wird dann folgendes sein: Der Verwundete wird durch Chloroform oder Morphinum narcotisirt und das Gelenk unter allen antiseptischen Cautelen durch einen langen Schnitt

eröffnet; letzterer verläuft entweder am inneren resp. äusseren Rande der Kniescheibe von der Höhe des condylus femoris bis zur tuberositas tibiae, oder bogenförmig vom condylus externus unterhalb der patella zum condylus internus femoris; diese Incision richtet sich lediglich nach dem Umstand, welcher Theil des Gelenks, ob mehr der äussere, innere oder mittlere, der Richtung des Schusscanales nach hauptsächlich verletzt ist. Nach Eröffnung des Gelenks wird die Haut mit Patella bei Seite gezogen durch leichte Beugung des Knies das Gelenk bloss gelegt und einer scrupulösen Exploration unterworfen und so eine sichere Diagnose gewonnen. Zeigt sich eine einfache Durchbohrung der Kapsel, dann wird nach Entfernung des eventuell steckengebliebenen Projectils oder eines anderen Fremdkörpers das Gelenk mit einer starken Carbolösung (5 %) oder Chlorzinklösung (1:8) ausgewaschen; die Flüssigkeit muss dabei in alle Recessus eindringen und das ausgetretene Blut herausspülen; nach dieser gründlichen Desinfection wird das Gelenk geschlossen, und die Wunde mit Catgut resp. antiseptischer Seide vereinigt, zuvor jedoch ein Drainagerohr im unteren Wundwinkel befestigt; ein Carboljuteverband umschliesst sodann das ganze Knie, und eine Blechschiene von der Hüfte bis unter das Knie sorgt für völlige Immobilisation des Gelenks und der Extremität.

In den meisten Fällen wird sich indess neben der einfachen Kapseldurchbohrung eine mehr oder minder starke Zerschmetterung der Knochen und Zertrümmerung von Weichtheilen vorfinden mit grossem Blutaustritt; hier schliesst sich dann an die antiseptische Ausspülung die Entfernung loser Knochensplitter oder eine partielle Resection an. Dabei ist zu berücksichtigen, dass fest-sitzende, mit dem Periost noch zusammenhängende Stücke erfahrungsgemäss wieder vollkommen solide Verbindung mit dem übrigen Knochen eingehen, daher nicht entfernt werden

dürfen; ferner werden alle spitzen Kanten abgetrennt und das etwa zertrümmerte Gewebe beseitigt, möglichst aber die Ansätze des *musculus quadrat. fem.* geschont. Nach nochmaliger genauer Inspection und antiseptischer, gründlicher Auswaschung des Gelenks wird, wie zuvor angegeben, verfahren.

Wurde der untere Bogenschnitt gewählt, so muss eventuell eine Rinne in die *tuberositas tibiae* gemeisselt werden, um den Secreten Abfluss zu verschaffen, denn bei völliger Streckung der Extremität wird das Gelenk fast ganz abgeschlossen und somit das Abfließen der Wundsecrete verhindert. Letzteres aber muss durch primäre Drainage begünstigt werden, bevor die Secrete einen Zersetzungsprocess eingehen und ihre deletäre Wirkung auf den Heilungsprocess und den Allgemeinzustand des Verwundeten äussern. Hierdurch unterscheidet sich auch die primäre Drainage von der von Chassaignac eingeführten Secundär- oder Spätdrainirung.

Die partielle primäre Resection mit antiseptischer Auswaschung des Gelenks wird in Zukunft die für die meisten Fälle rationellste sein, namentlich werden ihr die Verletzungen zufallen, welche früher die typischen Resectionen indicirten. Je früher dieselbe ausgeführt wird, um so günstigere Resultate wird sie im Gefolge haben, je weiter der Zeitpunkt ihrer Ausführung hinausgeschoben wird, um so unsicherer wird die Prognose, um so grösser werden die Gefahren; besonders drohend ist die acute purulente Entzündung, wie sie häufig schon 12 Stunden nach der Verletzung beobachtet worden ist. Sobald sich daher diese gefährliche Complication einstellt, muss die Operation sofort vorgenommen werden; auch zunehmende Eiterung bei conservativ-exspectativer Behandlung, sowie Symptome von Sepsis bedingen eine Eröffnung des Gelenks und operative Massnahmen nach antiseptischen Prinzipien; denn es ist erwiesen, dass nach Entfernung der die Eiterung

oder Sepsis bedingenden Ursachen oft noch ein günstiger Verlauf erzielt wurde. Für die Entscheidung bezüglich einer späteren Operation ist massgebend der Allgemeinzustand des Patienten; namentlich ist dabei das aseptische von dem septischen Fieber zu unterscheiden; denn während bei jenem die Kranken, selbst bei Temperaturen von $41,0^{\circ}$, die mehrere Tage anhalten, sich subjectiv wohl fühlen, keine Schmerzen an der verwundeten resp. operirten Stelle empfinden und vortrefflichen Appetit haben, zeigt sich bei dem Infectionsfieber, welches bis $41,0^{\circ}$ und darüber steigt und häufig durch Schüttelfröste eingeleitet und unterbrochen wird, Kopfweh, Appetitmangel, Brechneigung, Darmkatarrh, allgemeine Mattigkeit, selbst Delirien. Kündigen diese Symptome die Sepsis an, so ist der Arzt verpflichtet, diesen Gefahren energisch zu begegnen und zwar durch Eröffnung des Gelenks, antiseptische gründliche Ausspülungen, eventuell partielle, resp. totale Resection.

Bei günstigem Allgemeinzustand des Kranken, mag er nun antiseptisch-exspectativ oder operativ behandelt worden sein, findet ein Wechsel des ersten Verbandes, sofern derselbe auf dem Hauptverbandplatz angelegt war, im Feldlazareth am zweiten Tage unter antiseptischen Cautelen statt; Quantität und Qualität des Secretes ist dabei zu berücksichtigen, das Drainrohr wird herausgenommen, desinficirt und wieder eingeführt und ein neuer Carboljuteverband applicirt.

Wurde die Operation im Feldlazareth ausgeführt, so bleibt principiell der antiseptische Verband so lange liegen, als nicht irgend eine Indication die Entfernung desselben nothwendig macht. Denn nur unter der Voraussetzung, dass nach der ersten energischen Desinfection der Heilungsprocess nicht weiter gestört wird, und die Gewebe nicht mehr gereizt werden, ist es nach Volkmann möglich, Gelenkverletzungen oft per primam intentionem in 4 bis 16 Tagen ohne zurückbleibende

Fisteln zur Heilung zu bringen. Rechtzeitige Verkleinerung resp. Entfernung der Drainageröhren ist jedoch von hohem Werth; letztere hat zu erfolgen, sobald nach etwa 8 Tagen selbst bei festem Drücken Secret nicht mehr zum Vorschein kommt; wichtig ist ferner das Weglassen der früher gebräuchlichen Irrigatorspritze in Wunden und Bruchspalten zum Auswaschen, da nach Volkmann die Irrigatormanipulationen alle grossen Resultate ausschliessen. Was die Immobilisirung des Gelenks anbelangt, so ist sie zwar nicht mehr die wichtigste Forderung bei Behandlung derartiger Verletzungen, wird jedoch im Feldlazareth, wo Zeit und Material genug vorhanden ist, besonders berücksichtigt werden müssen; es empfiehlt sich daher hier, die ursprünglich angelegte Hohlschiene, welche noch einen mässigen Grad von Bewegung gestatten könnte, mit einem Gypsverband zu vertauschen; besonders würde er sich in der Form eignen, wie ihn Es-march für Resectionen des Kniegelenks beschreibt, oder als Gypsschwebeschienenverband nach Watson resp. als Brückengypsverband mit Bügeln von Bandeisen; denn dieselben brauchen bei dem Verbandwechsel nicht abgenommen zu werden und bewirken somit eine dauernde Sicherstellung der Extremität.

Die Resultate der angegebenen Methode waren in den Kliniken ausgezeichnete, mochte die streng antiseptische Behandlung nach Lister'schen Regeln oder mit Salicyljute resp. Carbollute durchgeführt worden sein.

So endete z. B. von 73 von Volkmann conservativ-antiseptisch behandelten complicirten Fracturen und Gelenkverletzungen kein einziger Fall lethal, und nach Köhler starb trotz 25 % Mortalität kein Patient mit einer derartigen Verwundung in der Charité 1875 an Pyaemie oder Septichaemie, während früher und noch im Kriege 1870/71 enorme Verluste dadurch bedingt worden waren; so führten nach Billroth von 2021 Oberschenkelamputationen 60,8 %, von Amputa-

tationen des Unterschenkels 23,8 % zu Pyaemie resp. Septichaemie, und von 885 in englischen und deutschen Spitälern behandelten complicirten Brüchen verliefen 38,5 % tödtlich in Folge von Pyaemie.

Unter den angeführten 73 Fällen wurde 21 mal das Gelenk eröffnet, und nach Eröffnung desselben 3 mal amputirt, 7 mal resecirt und 11 mal rein conservativ verfahren; 11 mal wurden Anchylosen und 7 mal freie Beweglichkeit im Gelenk erzielt; die Zeit, welche vom Moment der Verwundung bis zur definitiven Operation resp. Behandlung verstrichen war, betrug in 20 Fällen 2 Stunden, in 18 bis 12, in 14 12 bis 24, in 9 24 bis 48, in 5 Verletzungen mehr als 48 Stunden. Die Thatsache, sagt Volkmann, dass es in den ersten 48 Stunden gewöhnlich, noch später zuweilen gelingt, die wesentlichen Vorthelle der antiseptischen Wundbehandlung dem Kranken zu sichern, ist für die Verhältnisse im Felde ausserordentlich wichtig und hat gerade auf die Prognose der Knieschussverletzungen einen günstigen Einfluss. Dass aber die erwähnte Methode, von deren scrupulösester Durchführung in der Klinik nur Erfolge erwartet werden konnten, auch im Kriege unter Umständen, welche ein Durchführen aller Regeln oft geradezu unmöglich machen, sich als ein grosser Fortschritt in der Behandlung der Knieschüsse erwiesen hat, davon zeugen die Berichte des Dorpater Professors Dr. Reyher über dieselbe im russisch-türkischen Kriege. Die primär-antiseptische Behandlung von 81 Fällen complicirter Schussfracturen und Gelenkverletzungen hatte nur 6,1 % Lethalität, und selbst die secundär-antiseptische Methode, das heisst, die später als 48 Stunden nach der Verwundung befolgte, ergab unter 143 Fällen nur 32,1 %; für die Knieschüsse stellt sich das Resultat unter 18 primär behandelten aber auf 16,8 %, von 40 secundär behandelten aber auf 85,0 % Mortalität; ferner ergaben 62 conservativ-exspectativ

behandelte Fälle, unter welchen sich 23 Knieschüsse befanden, 100 % Lethalität, hauptsächlich an Pyaemie und Septichaemie. Für Gelenkschüsse überhaupt fand Reyher bei rein conservativer Methode ohne Antisepsis 77,4 %, bei secundär-antiseptischer 61,5 und bei primär-antiseptischer 13,0 % Mortalität.

Während demnach die primär-antiseptische Behandlung 83,4 % Heilungen bei Knieschüssen ergab, berechnet Heintzel aus 529 Fällen 1870/71 nur 24,9 % bei conservativ-exspectativer Methode. —

Die Schlüsse, welche Reyher aus seinen statistischen Berechnungen gezogen hat, werden auf die Behandlung der Knieschüsse im Felde von grossem Einfluss sein; denn nach ihm ist erwiesen, dass die Sterblichkeit bei secundär-antiseptischer Methode viermal so gross ist als bei primärer. Daraus folgt zur Evidenz die Nothwendigkeit primär-antiseptischer Behandlung der Knieschüsse auf dem Schlachtfelde resp. Hauptverbandplatze; ferner wird die Forderung begründet, dass die rein conservativ-exspectative Methode wenigstens bei den Knieschüssen nicht mehr in Anwendung gebracht werden darf. Denn letztere schliesst einen wesentlichen Einfluss des Arztes auf den Heilungsprozess von Anfang an aus, macht demnach den Verlauf von Momenten abhängig, die nicht in seiner Macht stehen, während gerade die antiseptische Wundbehandlung den Arzt zu entschlossenem, sicherem Handeln, zu aktivem, thätigem Kampfe gegen ungünstige Zufälle befähigen soll. Die conservativ-exspectative Behandlung verträgt sich mit der heutigen Wissenschaft nicht und ist deshalb nur in den Fällen gestattet, in welchen im Felde aus irgend einem Grunde antiseptisch nicht verfahren werden kann.

Aber auch die conservativ-operative Methode muss wesentlich modificirt werden, insofern die totalen Resektionen meist durch die partiellen ersetzt werden müssen, um so mehr als die Resultate ersterer in den grossen



Kriegen sehr ungünstige gewesen sind. Zum Vergleich mögen hier die zuverlässigsten Mittelwerthe der verschiedenen Gelenkresectionen für Kriege angeführt werden: Die Mortalität betrug bei dem

Handgelenk	15 ₉₆ ,
Ellenbogengelenk	24 ₅₉ ,
Schultergelenk	35 ₃₇ ,
Fussgelenk	36 ₀₉ ,
Kniegelenk	81 ₈₉ ,
Hüftgelenk	90 ₈₇ ,

Trennt man die primären von den secundären Resectionen, so gestaltet sich die Prognose günstiger, denn nach Heinzel betrug z. B. im deutsch-französischen Kriege die Lethalität bei 44 secundären Resectionen 93₁ %, bei 41 primären nur 60₉ %. Unter den Todesursachen fand Gurlt unter 60 Fällen 31 mal Pyaemie, 9 mal Septichaemie und 3 mal Erschöpfung; der Tod trat meist in der 5. Woche an Pyaemie ein, zuweilen viel später, während die Behandlung selbst unter unendlichen Gefahren sich oft monatelang hinzog.

Vergleicht man mit diesen Resultaten der Kniegelenkresectionen die Erfolge, welche Reyher im russisch-türkischen Kriege hatte, so ergibt sich der grosse Werth der neuen Methode gegenüber der früheren conservativ-operativen Behandlung.

Denn von 19 primär Resecirten starben 2, mithin 10₅ %, von 18 primär-antiseptisch behandelten Knieeschüssen heilten 83₃ %; unter diesen befand sich 1 Kapselschuss, 3 Rinnen-Schramm- resp. isolirte Patellarschüsse und 14 Condylenschüsse; also die meisten von schwerer Dignität; diesen 16₇ % Lethalität stehen 85₀ % bei 40 secundär-antiseptisch behandelten Patellar- und Condylenschüssen entgegen. Es sind daher die secundären Resectionen nur auf die hoffnungslosesten Fälle zu beschränken, müssen indess auch dann noch antiseptisch ausgeführt werden, da hier eine Mortalität von 80₀ % einer

solchen von 93,1 % bei conservativ-exspectativer Behandlung gegenüber steht.

Was die primäre totale Resection des Kniegelenks anbetrifft, die früher besonders von Stromeyer, Es-march, Macleod, Legouest und Nussbaum empfohlen, von Anhängern der exspectativen Methode aber möglichst beschränkt wurde, so wird sich wohl dem Bau des Gelenks nach, an dessen Zusammensetzung massive Theile participiren, eine Indication für dieselbe, ein Communitivbruch, nicht so häufig finden, wie an der oberen Extremität; nur wenn eine Consolidirung der abgetrennten Knochenstücke nicht zu erwarten ist, oder die Individualität des Falles weder eine partielle Resection angezeigt, noch eine Amputation indicirt erscheinen lässt, wird jene zu versuchen sein, aber sie soll primär-antiseptisch im Feldlazareth, wenn möglich schon auf dem Hauptverbandplatz, ausgeführt werden. Die verschiedenen Arten ihrer Ausführung reduciren sich aber auf zwei, da ihre Indication erst nach der diagnostischen Eröffnung des Gelenks mittelst des beschriebenen Längs- oder Bogenschnittes gestellt werden kann. Es wird dann bei Seitwärtsluxation der Patella unter starker Beugung des Unterschenkels das Periost vom Knochen gelöst und möglichst erhalten, die Ligamente werden durchtrennt, und die Knochen, *caput libiae* und *condyli femoris*, unter Schonung der Insertion der Weichtheile, abgesägt; ist auch die Patella zerschmettert, so werden die Lamellen von der überknorpelten Fläche aus schichtenweise mit dem scharfen Meissel abgetragen, bis nur noch die äusserste mit den Weichtheilen in Verbindung stehende Lamelle vorhanden ist; die Exstirpation der Gelenkkapsel ist bei dem gesunden, frischen Zustande nicht nothwendig; hierauf wird eine gründliche antiseptische Reinigung vorgenommen und die Knochen mit dünnen, der Resorption zu überlassenden Eisendrähten zusammengenäht; die Schnittwunde wird

alsdann mit Catgut resp. antiseptischer Seide bis auf den unteren Wundwinkel, in welchen ein oder mehrere Drains eingelegt werden, geschlossen; der antiseptische Carboljuteverband wird dann applicirt, und das Bein am zweckmässigsten durch den Brückengypsverband mit Bandeisen immobilisirt, wobei noch Carbolkitt in die Fugen eingefügt werden kann. Die weitere Behandlung ist der schon früher angegebenen gleich; 2 bis 6-tägiger Verbandwechsel, Ueberwachung der Drainage, Beobachtung des localen und allgemeinen Zustandes, bei eventuell eintretender profuser Eiterung oder Sepsis gründliche, wiederholte Desinfectionen, als ultimum remedium eventuell die secundär-antiseptische Oberschenkelamputation.

Hinsichtlich der radicalen Behandlungsmethode, das heisst der primären Amputation, haben sich, wie bereits erörtert wurde, unter dem Einfluss des antiseptischen Principes wesentlich modificirte Indicationen ergeben. Hatte bis vor Kurzem noch die Erfahrung der meisten Kriegschirurgen sie als die für den Krieg zweckmässigste und nothwendigste erscheinen lassen, äusserte noch Mac Cormac *„the radical and not conservatory surgery is the great principle of treatment for several cases of gunshot wounds*, und sagt noch Bégin: *tous les chirurgiens ont commencé par vouloir beaucoup conserver, mais à mesure que l'expérience les forme et leur observation s'étend ils amputent davantage*, so ist sie heute nur auf ganz bestimmte Fälle beschränkt resp. nur dann gestattet, wenn die Kriegsverhältnisse die primär-conservativen Methoden absolut nicht zulassen.

Nach Demme ergaben 4495 primäre Oberschenkelamputationen in früheren Kriegen 54,2 %₀, 1599 secundäre 63,1 %₀; die Statistik derselben im amerikanischen Bürgerkriege weist 54,1 %₀ bez. 74,7 %₀ nach; im deutsch-französischen Kriege 60,0 %₀ resp. 77,6 %₀ nach Heinzel; bei den Preussen betrug die Lethalität 56,8 %₀ und 73,1 %₀, bei den Franzosen 70,3 resp. 86,0 %₀.

Werden diese Zahlen mit den Resultaten der conservativ-exspectativen Behandlung (83,3 % nach Billroth, resp. 76,0 % nach Fischer 1870/71) verglichen und selbst die 60,0 % bei primären Resectionen ihnen gegenübergestellt, dann erschien der Ausspruch der Kriegschirurgen gerechtfertigt.

Die Indicationen für die Amputation sind nach Es-march etwa folgende:

1. die *indicatio causalis vitae*, das heisst wenn die Amputation mehr lebensrettend ist als die conservative Methode;
2. Abreissung der Glieder, Zerschmetterung der Knochen in grossem Umfange (über 8 cm);
3. Zerreiassung von Gefässen und Nerven;
4. Schussfracturen der Diaphysen mit Splitterung bis in das Gelenk;
5. Zerschmetterung des Gelenks, wenn beschwerlicher Transport bevorsteht, und keine genügende Immobilisation bewirkt werden kann.

Unter diesen Indicationen ist besonders die ad 3 zu berücksichtigen; denn nach Loeffler geben Schusswunden mit Verletzung der grossen Gefässe keine Aussicht auf Erhaltung des Gliedes und gefährden in ihrem weiteren Verlaufe in Verjauchung und Brand das Leben in hohem Grade; Fischer sieht daher in der Nichtberücksichtigung resp. in dem Nichterkennen dieser Indication einen Vorwurf für den Arzt und ein Unglück für den Verwundeten. Allein es ist oft sehr schwer, eine Verletzung der Gefässe zu diagnosticiren; denn nicht immer ist das Fehlen des Pulses charakteristisch für eine Arterienläsion, ferner kann sich ein Collateralkreislauf innerhalb von 24 Stunden herstellen. Das Fehlen des Pulses findet sich zuweilen bei einer Anomalität, ferner bei Anämie, oft ist er kaum fühlbar bei Hunger, Frost und Schrecken; auch ist z. B. bei einer Verletzung des Schultergelenks resp. der *art. axill.* ein Collateral-

kreislauf nach 36 Stunden beobachtet worden. Es hebt daher Luecke mit Recht hervor, dass das Fehlen des Pulses resp. eine Arterienverletzung die Amputation nicht absolut indicire; jedenfalls aber ist bei der Wahrscheinlichkeit einer Verletzung der art. poplitia gegen eine Nachblutung prophylaktisch zu verfahren durch absolute Ruhe und Begünstigung des venösen Kreislaufes durch erhöhte Lage und Vermeidung unnöthigen Transportes; auch sollen spitze Fracturenden oder Projectile, welche in der Nähe des Gefäßes liegen und eine ständige Gefahr bedingen, entfernt werden; denn schon Pirogoff sagt, dass er nach Entfernung der Knochensplitter auf dem Verbandplatze nie eine primäre Unterbindung einer Arterie zu machen hatte. Tritt eine Nachblutung trotzdem ein, so ist die Unterbindung in der Wunde bei Blutungen in der Kniekehle nach Rabe das rationellste Verfahren. Denn die Compression in der Continuität (nach Neudorfer 5 Minuten lang jede Stunde, später 3 mal täglich) verspricht bei der arteria femoral. wenig Erfolg, und die locale Compression (Tampon nach Nussbaum, Charpie mit Leinwand nach Esmarch, Tampon nach Thedens, graduirte Compressen nach Simon) lässt sich mit den Regeln der Antiseptik nicht vereinigen. Aber auch die Continuitätsligatur wird von den meisten neueren Chirurgen verworfen, da die Erfolge derselben bei der art. femoral. sehr betäubende sind, insofern es nach Rose und Klebs unmöglich ist, die durch die eventuelle Bildung des Collateralkreislaufes bedingte Nachblutung in der Wunde zu verhüten; auch wurden Nachblutungen an den Ligaturstellen selbst häufig beachtet, nach Rabe bei der

art. fem. commun. in 50,0 0/0.

art. iliac. extern. in 23,0 0/0.

art. femor. extern. in 19,0 0/0.

und zwar in der Zeit vom 2. bis 20. Tage.

Die Continuitätsligatur ist dann auszuführen, wenn

aus irgend einem Grunde die einmalige oder doppelte Unterbindung am Ort der Verletzung nicht möglich ist, und zwar ist die art. fem. extern. zu wählen. Da ferner zu erwarten ist, dass die Nachblutungen an den Ligaturstellen unter Anwendung von Catgut seltener auftreten werden, so wird auch der von Langenbeck aufgestellte Satz, dass bei Beinschüssen mit Verletzung der art. oder vena poplitea resp. femor. die Resection nicht gestattet sei, nur eine bedingte Gültigkeit bei der antiseptischen Behandlung haben.

Unter den 8 von Schmidt zusammengestellten Fällen von Knieschüssen mit arterieller Blutung resp. Verletzung der art. und vena poplitea, wurde 2 mal die Ligatur der art. fem. comm., 3 mal die der art. fem. extern. und 3 mal das Tourniquet resp. die Compression angewendet; 5 mal trat der Tod in Folge von Pyaemie, 2 mal in Folge von Gangrän und 1 mal von Anaemie ein, nachdem 3 mal die Amputation, 1 mal die Resection und 4 mal die conservativ-expectative Behandlung gewählt worden war. Da nun Pyaemie und Septichaemie unter antiseptischer Wundbehandlung relativ selten auftreten, so wird auch in Zukunft eine Schussfractur am Kniegelenk mit arterieller Blutung, welche früher 92,4 % Lethalität nach sich zog, eine günstigere Prognose bei der conservativ-operativ-antiseptischen Methode zulassen.

Die Indicationen zur primären Amputation bei Knieschüssen stellen sich folgendermassen:

1. Abreissen des Unterschenkels;
2. Zerreißen von Gefässen und Nerven zusammen;
3. Zerschmetterung des Gelenks in dem Grade, dass mehr als 8 cm bei der totalen Resection von tibia und fem. entfernt werden müsste;
4. Nichtbildung des Collateralkreislaufes im Verlauf von 24 bis 48 Stunden;

5. die ad 1 u. 5 nach Esmarch angeführten Verhältnisse.

Die Schussfracturen der Diaphysen mit Splitterung bis in das Gelenk, desgleichen die Schussverletzung der Gelenkenden mit Zerreiſſung der grossen Blutgefässe gehören principiell zur antiseptisch-operativen Methode in conservativem Sinne.

Die secundäre Amputation des Oberschenkels darf wie erwähnt, nur als letztes verzweifelt Mittel gelten, wenn die erhaltenden Methoden absolut lethal endigen würden.

Für die primäre Exarticulation, deren frühere Indication, Splitterung der tibia oder Fissuren in derselben bis in das Gelenk, jetzt für die Antiseptik nicht mehr zutrifft, wird sich kaum noch eine Anzeige finden, es sei denn eine Zerschmetterung der tibia bis in das Gelenk in einem Umfang von mehr als 8 cm. Nach Billroth hatte die Exarticulation, primär und secundär, übrigens unter 116 Fällen nur 38,0 %, im amerikanischen Kriege 48,4 %, die primäre allein nur 33,7 % Mortalität, ein Umstand, welcher Syme, Fergusson, Bau-denin und Billroth zu den eifrigen Anhängern jener Operation machte.

Die nach antiseptischen Principien durchzuführenden Methoden bei der Behandlung der Knieschüsse werden in Zukunft, wie aus der Abhandlung hervorgeht, folgende sein:

1. die antiseptische Occlusion,
 - a. für reine Kapselschüsse,
 - b. für Pirogoff-Simon'sche Gelenkschüsse,
 - c. für un~~er~~häutige Kleingewehrſchüsse,
 - d. als provisorisches Verfahren;
2. die conservativ-operative Behandlung, bestehend in Eröffnung des Gelenks,

- a. mit antiseptischer Reinigung der Gelenkhöhle; bei Verletzung des Gelenks und Intactheit der Knochen,
- b. in partieller Resection; bei Gelenkschüssen mit theilweiser Läsion der Knochen;
- c. in totaler Resection bei Zerschmetterung der Gelenkenden in einer Ausdehnung von weniger als 8 cm:
3. die Amputation des Oberschenkels,
bei den oben angeführten Indicationen;
4. die Exarticulation,
bei Zertrümmerung des oberen Tibiaendes in 8 cm und mehr Umfang.

Alle diese Behandlungsweisen müssen primär auf dem Schlachtfelde oder im Feldlazareth ausgeführt werden; intermediäre und secundäre Operationen, namentlich die antiseptische Reinigung des Gelenks und die partiellen Resectionen, werden im Felde noch häufig genug bedingt werden, erfordern aber die Befolgung aller Regeln der Antiseptik; nur die secundären Amputationen in infiltrirten Theilen lassen die offene Wundbehandlung oder die Hüter'sche Methode zweckmässiger erscheinen.

Die conservativ-exspectative Methode ist nicht mehr gestattet; die provisorischen Verbände werden nur durch die Kriegsverhältnisse gerechtfertigt; aber auch das Schorf- und Occlusivverfahren muss möglichst beschränkt werden; will man nicht einen Procentsatz pyämischer und septichämischer Todesfälle haben, so ist allein die antiseptisch-operative Methode mit wenigen Ausnahmen indicirt.

Die Nachbehandlung richtet sich nach dem Zustand des Gelenks, ob dasselbe anchylosisch oder nicht, und wird nach bekannten Grundsätzen geleitet; namentlich ist die Inactivitätsatrophie durch Faradisation der Musculatur zu verhindern, und die etwa erhaltene Beweglichkeit im Gelenk durch active und passive Beweg-

ungen bei abgelaufenen Entzündungsprocessen zu befördern. Diese Manipulationen müssen unter Umständen 1 bis 2 Jahre lang fortgesetzt werden. Zu beobachten ist ferner, dass alle Momente vermieden werden, durch welche eine spontane Luxation, eine Stellungsveränderung des Oberschenkels zum Unterschenkel, erzeugt wird; kurz, dass sich das Glied in der zum Gehen brauchbarsten Haltung, Extension (mit geringer Flexion), befindet.

Hinsichtlich des weiteren Transportes der Verwundeten resp. Operirten ist zu berücksichtigen, dass sich derselbe bei leichteren Fällen nach Application eines Gypsverbandes wohl sofort bewerkstelligen lässt, dass dagegen alle schwereren Verletzungen bis nach Ablauf der entzündlichen Prozesse im Feldlazareth selbst zu behandeln sind. Immerhin wird aber das durch Kunst und Wissenschaft zu einem hohen Grade der Vollkommenheit umgestaltete Transportwesen auch hier von segensreichem Einfluss auf den Verlauf des Heilungsprocesses sein und eine Evacuirung der Feldlazarethe in höherem Masse als bisher gestatten.

Wenn die Behandlung der Knieschüsse und eventuell aller Gelenkschüsse und complicirten Fracturen nach streng antiseptischen Principien im Felde durchgeführt wird, darf man der Ueberzeugung leben, dass auch die Kriegschirurgie glänzende Erfolge davontragen wird. Die im Rücken der Heere lauernden Schrecken, die mörderische Pyämie, die Septichämie und der Hospitalbrand, welchen so viele Opfer gefallen sind, werden verschwinden oder doch wesentlich vermindert. Da sich aber jeder Fehler in der Behandlung schwer rächen kann, muss der Feldarzt mit einer pedantischen Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit die Regeln der Antiseptik befolgen, mögen auch seine Kräfte oft enorm angespannt werden. Aber nur wenn der volle Ernst der Wissenschaft ihm stets vor Augen schwebt, wenn eine durch gründliches Studium gewonnene klare Einsicht in Ur-

sache und Wirkung sein Handeln jederzeit bestimmt, wird er die Sicherheit, Umsicht, Entschlossenheit und opferfreudige Thatkraft zeigen, welche im Anblick des entsetzlichen Elendes auf dem Schlachtfelde für ihn nothwendig sind, um selbst dann noch bei der Erfüllung seiner humanen Aufgabe erfolgreich zu wirken, wenn die Verhältnisse eine kunstgerechte Behandlung unmöglich machen.



L i t e r a t u r.

- Kriegs-Sanitäts-Ordnung** vom 10. Januar 1878;
Volkmann, Behandlung complicirter Fracturen; Sammlung klinischer Vorträge Nr. 117 u. 118 1877;
Heinzel, Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1875; Ueber Knieschüsse;
Bergmann, Behandlung der Schusswunden des Kniegelenks. Stuttgart 1878;
Fischer, Lehrbuch der Kriegschirurgie;
Nussbaum, Leitfaden für die antiseptische Wundbehandlung;
Esmarch, Kriegschirurgische Technik;
Koehler, Resultate der antiseptischen Behandlung complicirter Fracturen in der Charité 1875; Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1877;
Gurlt, Gelenkresectionen nach Schussverletzungen; Berlin 1879;
Hoffmann, Ueber Verletzungen des Kniegelenks durch Kleingewehrprojectile; Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1875;
Reyher, Die antiseptische Wundbehandlung in der Kriegschirurgie;
Billroth, Chirurgische Briefe 1871; Deutsche Zeitschrift für Chirurgie II u. V 1875;
Loeffler, Behandlung der Schusswunden 1859; Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1876; zur Behandlung der mit Arterieverletzungen complicirten Schussfracturen.

10908