Die verstärkte Prophylaxe bei Kriegsverletzungen durch Tiefenantisepsis mit Morgenrothschen Chininderivaten.²⁾

Von Prof. Dr. R. Klapp (Berlin), Stabsarzt d. Res. im Felde.

Die experimentelle Chemotherapie hat in neuerer Zeit eine Entwicklung genommen, die auf die praktische Chirurgie nicht ohne Einfluß bleiben kann. Morgenroth und Tugendreich³⁾ haben über Versuche berichtet, aus denen hervorgeht, daß es Derivate aus der Reihe der Chinaalkaloide gibt, und zwar die höheren Homologen der Hydrochininreihe, die eine starke Desinfektionswirkung auf die wichtigsten pyogenen Kokken, die Streptokokken und Staphylokokken, besitzen.

Nach Morgenroth und Tugendreich bewirken die in Betracht kommenden höheren Homologen der Hydrochinin-

¹⁾ Auch in der Pathologischen Histologie ist es leider Gebrauch geworden, die Grenze zwischen objektiver Beobachtung und subjektiver Deutung in der Ausdrucksweise zu verwischen. Wenn oft genug geschrieben wird: „man sieht, wie die Epithelien in die Tiefe wachsen“, oder: „man sieht, wie die Neubildung an der und der Stelle den Ausgang nimmt“, so wird in dieser Darstellung eine Objektivität vorgetäuscht, die nicht vorhanden ist. Man müsste schreiben: „man sieht die Epithelien in größerer Ausdehnung in die Tiefe ragen als normal, und das gestattet wohl die Deutung, daß hier ein Tiefenwachstum vorliegt“ usw.

²⁾ Die Präparate wurden uns von den Vereinigten Chininfabriken Zimmer & Co., Frankfurt a. M., bereitwilligst zur Verfügung gestellt.

³⁾ B. kl. W. 1916 Nr. 29.

reihe in vitro in folgenden Konzentrationen noch eine völlige Abtötung der Streptokokken:

Chinin	1 : 4 000
Aethylhydrokuprein (Optochin)	1 : 8 000
Isoamylhydrokuprein (Eukupin)	1 : 20 000 — 40 000
Heptylhydrokuprein	1 : 20 000 — 40 000
Isoctylhydrokuprein	1 : 80 000
Decylhydrokuprein	1 : 10 000
Dodecylhydrokuprein	1 : 10 000

Das Optimum der Desinfektionswirkung liegt also bei dem Isoctylhydrokuprein (1 : 80 000). Der Tatsache allein, daß damit neue, starke Antiseptika geschaffen sind, würde noch keine so erhebliche Bedeutung zuzusprechen sein.

Diese Desinfektionswirkung kommt aber auch in eiweißhaltiger Flüssigkeit zustande, und die genannten Verbindungen besitzen in erheblichem Maße die Fähigkeit, in tierisches Gewebe ohne dauernde Schädigung derselben einzudringen (Morgenroth), während unsere bisherigen Antiseptika „Protoplasmagifte“ waren.

Damit sind die experimentellen Unterlagen für die örtliche Desinfektionswirkung der Chininderivate im Gewebe gegeben. Der praktischen Chirurgie fiel nun die Aufgabe zu, die Verwertbarkeit der Chininderivate zu prüfen. Mein Lehrer Bier hat sich das außerordentlich hohe Verdienst erworben, auch auf diesem neuen Gebiete den ersten Schritt zu tun. Er hat die ersten Versuche in der Behandlung von heißen Abszessen und Phlegmonen mit Eukupin vorgenommen. Bezüglich dieses nach Biers Urteil noch durchaus im Versuchsstadium stehenden schwierigen Gebietes verweise ich auf Biers Arbeit.

Als ich im Frühjahr dieses Jahres nach längerem Aufenthalt in der Heimat wieder ins Feld ging, beauftragten mich Bier und Morgenroth mit der Anwendung der Chininderivate im Felde, womit der Feldsanitätschef unter gewissen Bedingungen einverstanden war. In erster Linie kam bei der Desinfektion mit Chininderivaten natürlich die Prophylaxe in Betracht, die ich zunächst wegen der viel einfacheren Wundverhältnisse, als sie bei Abszessen und Phlegmonen vorliegen, ausschließlich angriff.

Ich schicke voraus, daß ich von dem anfänglich gebrauchten Isoamylhydrokuprein (Eukupin) nach wenigen Fällen zu dem noch weit wirksameren Isoctylhydrokuprein übergegangen bin.

Da dies Mittel bisher noch keinen Gebrauchsnamen besitzt, haben wir es vorläufig unter dem Namen „Vuzin“, nach einer nordfranzösischen Stadt, in der es zuerst angewandt wurde, genannt.

Bei der Anwendung am Patienten bin ich mit äußerster Vorsicht vorgegangen.¹⁾ Da es sich um ein bakterizides Mittel handelt, dem vor anderen antiseptischen Mitteln der Vorzug der Wirksamkeit auch in Eiweißlösungen und der relativen Ungiftigkeit gegenüber den Geweben zukommen sollte, so mußte eine Konzentration gefunden werden, in der das Vuzin gut bakterizid wirkte, aber die Gewebe nicht reizte oder schädigte. Subkonjunktivale Einspritzungen am Kaninchen, die der Augen- kliniker Prof. Cords vornahm, ergaben, daß 1 : 1000 noch etwas reizt.

Bei Kriegsverletzungen bleibt auch nach Ausschneidung der Wunde, wie sie jetzt bei Granatverletzungen meist geübt wird, nach Borst eine Zone der molekularen Erschütterung zurück.

„In dieser Zone hört die direkt erzeugte Nekrose auf, die Gewebe sind nicht völlig abgestorben, wohl aber in ihrer Vitalität mehr oder weniger schwer geschädigt. Störungen des Zellebens werden an Kern- und Protoplasmaveränderungen, an Verfärbungen u. dgl. erkannt. Die Wirkung der Erschütterung zeigt sich auch an der Zerreißen zahlreicher kleinerer und kleinster Gefäße und an den dadurch bedingten fleckigen und diffusen blutigen Gewebsinfiltrationen.“

„Man begreift, daß für die Ausbreitung einer Infektion ganz besonders diese letztere Zone in Betracht kommt. Je breiter diese Zone ist, ein je größeres Gebiet eines in seiner Vitalität mehr oder weniger schwer beeinträchtigten Gewebes sich zwischen die direkte Nekrose und das gesunde Gewebe einschleibt, desto schwerer wird es dem Körper

werden, seine Abwehrmittel frühzeitig und reichlich genug den vor- dringenden Infektionserregern entgegenzuführen.“ (Borst, Allgemeine Anatomie der Schaßwunden in der Kriegschirurgie, von Bochar und Schmieden.)

In diese Zone mit herabgesetzter Vitalität habe ich, meinen früher veröffentlichten physiologischen Grundsätzen getreu, eine Lösung, die noch weiter chemisch schädigend wirken und die Lebensfähigkeit bedrohter Gewebe noch mehr herab- setzen kann, nicht einspritzen zu dürfen geglaubt.¹⁾

Ich habe deshalb mit einer Konzentration von 1 : 10 000 gearbeitet und in vielfacher Anwendung gesehen, daß weder örtlich Entzündungs- oder Reizerscheinungen oder sonstige auf Schädigung hinweisende Veränderungen, noch für den Allgemeinkörper giftige Resorptionserscheinungen auftraten. Diese Vuzinlösung habe ich nur zum Zweck einer gesteigerten Vorbeugung nach sorgfältiger chirurgischer Ausschnei- dung angewandt.

Anfangs gebrauchte ich das Mittel ebenso, wie alle anderen Antiseptika gebraucht werden, also als Wund- spülmittel zum Tränken von Gazestreifen, die in die Wunden gelegt wurden, und wandte es zur Ausspülung und Füllung von Gelenken an. Die Resultate waren bei Gelenkschüssen gut, in der Wundbehandlung zeigte sich nichts besonders Be- merkwenswerthes. Vielleicht war die Eiterung geringer.

Die Antisepsis ist ehemals daran gescheitert, daß die Ober- flächenantisepsis der Wunden nicht imstande war, die Bakterien sämtlich zu vernichten, die Wunde also zu sterili- sieren, während schädigende Wirkungen auf das Zelleiweiß und damit auf die Lebensfähigkeit der Gewebe eine noch energischere Anwendung verleiteten. Sollten wir mit dem Chinin- derivat bezüglich der Vernichtung von in den Wund- schlupfwinkeln liegenden und in den benachbarten Geweben auskeimenden Bakterien einen wesent- lichen Fortschritt machen können, so mußte die Möglichkeit vorliegen, das Mittel nicht nur in der Form von Wundspülungen, also an der Oberfläche der Wunde, sondern auch zur Infiltration in die Wunde selbst und ihre Umgebung heranzuziehen, denn damit erst wäre die Möglichkeit vorhanden, die Infektionserreger wirklich zu treffen.

Diesen Schritt von der Oberflächen- zur Tiefen- antisepsis bin ich dann mit der durch Vorversuche sowohl örtlich wie allgemein als völlig unschädlich erwiesenen, also physiologisch einwandfreien Vuzinlösung 1 : 10 000 gegangen, und, wie ich gleich hier anführen möchte, der Weg der Tiefen- antisepsis ist gangbar und hat in der Vorbeugung zu so hervorragenden Resultaten geführt, wie sie in der Kriegschirurgie bisher nicht erzielt worden sind.

Im weiteren Verlaufe habe ich dann folgende Gebiete der Kriegschirurgie zur vorbeugenden Behandlung mit Vuzin herangezogen:

1. Weichteilwunden,
2. Gelenke,
3. Gasbrand.

1. Weichteilwunden.

Technik: Jede Wunde wird in Rhombus-, Trichter-, Röhren- oder Mantelform, je nach Art und Gestalt der Wunde, in näherer und weiterer Umgebung reichlich mit Vuzin 1 : 10 000 umspritzt. Da die Einspritzung nicht ohne weiteres anästhetisch wirkt, wird 0,5 % Novokain + Suprarenin zugesetzt. Zur Herstellung eines Liters Vuzin 1 : 10 000 fügt man 10 Heerestabletten (Novokain 0,5, Suprarenin. bitartaricum 0,00182, Natr. chlor. 0,6) zu. Bei sehr reichlicher Durchtränkung, z. B. bei beginnendem Gasbrand, mischt man dann, um nicht zuviel Novokain zu nehmen, die Vuzinlösung 1 : 10 000 + 0,5 % Novokain - Suprarenin mit reiner Vuzinlösung 1 : 10 000

¹⁾ Bei der Lösung des Isoctylhydrokupreins in Aqua dest. scheiden sich nach Angabe der Vereinigten Chininfabriken Zimmer & Co. geringe Mengen von Basen aus. Wir haben zunächst 1 % Alkohol zugesetzt. Die Fabrik rät, die Lösung zu erwärmen und zu filtrieren, nachdem die Flüssigkeit erkaltet ist. Wir verfertigen jetzt die Lösung in dieser Weise und nehmen statt Aqua dest. physiologische Kochsalzlösung. Das Anreiben mit Alkohol bleibt.

¹⁾ In der Ausarbeitung haben mich vor allem die Herren Stabsärzte Dr. Everke und Köppechen, Oberärzte Dr. Krüger und Nordmann besonders erfolgreich unterstützt. Diesen chirurgisch tätigen Herren, wie Herrn Assistenzarzt Dr. Kaufmann, der die umfangreichen bakteriologischen Arbeiten ausführte, bin ich zu großem Danke verpflichtet.

zu gleichen Teilen. Umspritzt man in Narkose, so wird nur 1 : 10 000 Vuzinlösung verwandt.

Durch die Vereinigung von Vuzinlösung mit Novokain hat man nicht nur die Nachbarschaft der Wunde mit der bakteriziden Lösung stark durchtränkt, sondern man hat zugleich die für die Wundausschneidung notwendige örtliche Gefühlosigkeit. So werden zwei Ziele zu gleicher Zeit erreicht. Das ist für die Tätigkeit im regen Feldbetriebe eine große Zeitersparnis. Dr. Krüger zieht es vor, die Wunden ohne vorhergehende Infiltration im Chloräthylrausch zu umschneiden, da seiner Ansicht nach ohne Aufquellung die Abgrenzung des durch die Verletzung geschädigten Gewebes besser erkennbar ist. Erst dann läßt er die Infiltration des Gewebes folgen. Wir spritzen vor und nach der Ausschneidung ein.

Eine chirurgisch nicht versorgte Wunde ohne weiteres mit Vuzinlösung zu umspritzen und ohne Ausschneidung ein Resultat erwarten zu wollen, halte ich für weniger gut, da die Vuzinlösung nur eine beschränkte Zeit, angenommen 12 bis 24 Stunden, im Gewebe verbleibt und nur so lange bakterizid wirkt, in keiner Weise aber, weder in günstigem noch ungünstigem Sinne, die Lebensfähigkeit der Gewebe zu beeinflussen imstande ist. Was an der Wunde und in ihrer Umgebung durch Eindringen des Geschosses dem Gewebestode geweiht oder in seiner Lebensfähigkeit geschädigt ist, kann auch durch die Vuzinlösung nicht gerettet, sondern muß chirurgisch beim ersten Eingriff entfernt werden. Lassen wir nach der ersten Ausschneidung der Wunde nur lebensfähiges Gewebe zurück, so kann die Wundheilung durch die Tiefenantiseptik mit Vuzin nach unseren, jetzt sehr reichlichen Erfahrungen an über 100 Fällen insofern als viel gesicherter gelten, als an Stelle von Entzündungen und progredienten Eiterungen in der Wunde und ihrer Umgebung bei der Beschränkung auf die obengenannten Gebiete und unter Voraussetzung derselben Technik hier nur in ganz seltenen Fällen Verhaltungen und ganz blande Eiterungen beobachtet sind. Absolute Sicherheiten wird es natürlich bei dieser Behandlung ebensowenig geben, wie z. B. bei der Friedensasepsis auch. Gewiß wird man einwenden, daß schon die erste Wundausschneidung, nach Friedrich, in den ersten sechs Stunden vorgenommen, gute Ergebnisse zeitige. Bei den Granatwunden, die uns niemals in dieser Zeit, sondern viel später zuzugingen, würde die Ausschneidung allein vielfach versagen müssen, wenn sie auch nach der von Friedrich angegebenen Zeit noch häufig gelingt.

Nicht jede Weichteilwunde läßt sich leicht völlig ausschneiden, z. B. die röhrenförmigen Durchschüsse im großen Durchmesser einer Extremität. Da haben wir es so gehalten, daß Einschuß und Ausschuß in Kegelform mit äußerer Basis so weit als möglich ausgeschnitten werden. Man legt dann von beiden Seiten bis zur Mitte je einen glatten, in Vuzinlösung 1 : 10 000 getränkten Gazestreifen ein. Die Tamponade fällt bis auf diesen glatt eingeschobenen — nicht im Zickzack aufeinander gestopften — Vuzinstreifen fort, oder man braucht ein Drain. Reine Weichteilwunden haben wir — immer nur unter der Voraussetzung, daß wir die feste Ueberzeugung hatten, daß alles entfernt war, was sich später als lebensunfähig ausstoßen würde, und daß keine Fremdkörper und Höhlen¹⁾ zurückgelassen waren, in steigendem Maße der prima intentio zugeführt und, wie ich wiederholt betone, nie Schaden, sondern nur Vorteile gesehen. Jetzt sind wir so weit und der Behandlung so sicher, daß wir mehr Wunden nähen als offen lassen.

Gegen die Naht werden sich bei allen, die meine Behandlung nicht kennen, Bedenken erheben. Ich weiß wohl, daß sich manche Chirurgen auch bisher schon ohne Tiefenantiseptik mit wechselndem Erfolge der Naht bedient haben. Mit meinen Resultaten können alle früheren Versuche auf diesem Gebiete nicht Schritt halten. Es handelt sich bei der Tiefenantiseptik mit dem Morgenrothschen Chininderivat um eine so weitgehende Umänderung der Wundheilung, wie ich sie in den 18 Jahren, seit ich

Chirurgie betreibe, nicht gesehen habe. Und diesem Urteil, daß wir einer bedeutenden und günstigen Beeinflussung der Wundheilung im Sinne der Bekämpfung der Infektion und starker Herabsetzung der Eiterung gegenüberstehen, stimmen alle Chirurgen bei, die bisher die Resultate gesehen und mit dem Mittel gearbeitet haben.

In vielen Fällen mit übersichtlichen Wundverhältnissen und bei denen Höhlenbildungen fehlen, kann die vollkommene, in anderen die teilweise Naht angewandt werden. Ist man der biologischen Wundverhältnisse nicht sicher, legt man Vuzinstreifen hinein. Man soll immer daran denken, daß es nicht nur bakterielle Eiterungen gibt, sondern auch durch biologische Nekrosen entstandene.

Wer die vorbeugende Behandlung, wie ich sie beschrieben habe, beginnt, dem rate ich, zuerst nicht eine einzige Wunde zu nähen. Er soll sich selbst erst durch seine eigenen Resultate das Vertrauen auf die neue Wundbehandlung erwerben und nicht auf Empfehlung hin gleich nähen. Er wird dann langsam, aber sicher denselben Weg gehen, den wir auch gegangen sind. Die Vorteile der Naht und damit der subkutanen Heilung brauche ich nicht aufzuzählen. Bier hat in seinen neuesten Arbeiten erst erschöpfend darauf hingewiesen.

Als Verband wird eine in Vuzin getauchte Gazelage ohne luftdichten Abschluß genommen.

Verlauf: In den nächsten Tagen nach der ersten, mit reichlicher Vuzineinspritzung vorgenommenen Wundversorgung findet man den Verband stark durchtränkt. Nimmt man den Verband dann ab, da man eine starke Wundabsonderung vermutet, so findet man gewöhnlich keinen oder nur wenig Eiter. Die Durchtränkung des Verbandes stammt ausschließlich von der aus der Wunde heraustretenden Vuzinlösung. Es scheint, als ob bei offengelassener Wunde die Hauptmenge des in die Wundumgebung eingespritzten Vuzins nicht in den Kreislauf und zur Aufsaugung gelangt, sondern daß es aus der Wunde wieder ausströmt. Man kann geradezu von einem reichlichen, umgekehrten, nach der Wunde zu gerichteten Lymphstrom sprechen, der sicherlich in physikalischem Sinne günstig wirkt, indem er Toxine und Keime mit ausschwemmt. Es ist vorauszu sehen, daß nach der Veröffentlichung sich Chirurgen veranlaßt finden werden, die günstige Wirkung nur dieser physikalischen Ausschwemmung zuzuschreiben, und dasselbe Ziel mit Einspritzung von physiologischer Kochsalzlösung zu erreichen versuchen werden. Diese Versuche sind zu erwarten. Ich bin aber der Ansicht, daß man gut tun wird, die Anordnung in derselben Weise zu machen, wie ich sie gebraucht habe, und nicht sofort mit Abänderungen zu beginnen. Die physiologische Kochsalzlösung wird dieselbe physikalische Ausschwemmung machen wie die Vuzinlösung, aber ihr fehlt die starke, aus Morgenroths musterhafter experimenteller Vorprüfung des Mittels allein schon hervorgehende bakterizide Wirkung. Das muß den Ausschlag geben, da es ebenso einfach ist, eine Vuzinlösung 1 : 10 000 herzustellen wie die physiologische Kochsalzlösung.

Es scheint sich neben der bakteriziden auch noch um die bekannte chemische Wirkung des Chininderivats auf die Leukozytose im Sinne von deren Hemmung zu handeln. Die starke Herabsetzung der Eiterung auf ein Minimum oder ihr gänzlichliches Ausbleiben bei ausgeschnittenen, verschmutzten und zerrissenen Granatwunden läßt darauf schließen.

Die Granulationen sind etwas blasser als gewöhnlich, sie scheinen in der gleichen Zeit wie sonst zu entstehen. Die Infiltration der Nachbarschaft mit Vuzinlösung macht sie feuchter, als wir sie sonst finden, sie machen dadurch einen etwas weichen Eindruck. Ob die erste Verklebung der Wunden so fest ist, wie wir sie von der Asepsis her kennen, darüber gehen die Beobachtungen noch etwas auseinander. Je größer der Defekt ist, je größer die Spannung bei der Naht und je mehr in die Wundumgebung hat eingespritzt werden müssen, desto leichter schneiden die Fäden mit lokalen Nekrosen durch, ohne daß Eiterung vorhanden ist oder die Vorteile der Naht verloren gehen.

Die Nachbarschaft der Wunden ist nach einigen Tagen auffallend weniger geschwollen, entzündliche Infiltrate wurden

¹⁾ Sind durch Verletzung und Exzision größere Höhlenbildungen entstanden, so kann die Haut nicht dicht zugenäht, sondern der Abfluß aus der Höhle muß physikalisch gesichert werden, da die in die Umgebung eingespritzten Vuzinmengen sich in den Höhlen ansammeln.

kaum beobachtet. Zweimal unter etwa hundert Fällen habe ich eine erysipelatöse Röte gesehen, die sehr harmlos verlief.

Ist eine Wunde wieder auseinandergewichen, oder hatte man anfangs Bedenken gegen die Naht, so muß an die Sekundärnaht gedacht werden.

Da die Eiterung sehr gering ist oder fehlt, braucht nicht zwei Tage nach der ersten Versorgung und dann häufig wieder verbunden zu werden, sondern ich lasse gern jeden Verband 5—8 Tage liegen. Nicht jeder Temperaturanstieg, der in den ersten Tagen kaum einmal fehlt, braucht gleich zur Abnahme des Verbandes zu veranlassen. Ohne daß auf Verbandersparnis mehr als sonst gesehen wurde, ist der Verbrauch an Verbandstoffen um mehr als ein Drittel zurückgegangen, ein Zeichen dafür, wie wenig Verbandwechsel gegen früher notwendig sind — eine nicht unerfreuliche Nebenerscheinung bei Anwendung des Mittels.

In reinen Weichteilwunden sind die für idealste Vuzinwirkung besten Verhältnisse, worunter ich die Ausschneidung der Wunde mit allem bezüglich seiner Lebensfähigkeit zweifelhaften Gewebe, natürlich die Entfernung des Steckschusses und anderer Fremdkörper verstehe, öfter herzustellen als bei Weichteil-Knochenschüssen. Es ist bei diesen schon schwerer, alle Fremdkörper des Wundkanals oder alle zu Nekrosen führenden Knochenteile zu entfernen, und ebenso physikalisch schwerer, die Vuzinlösung überall in die Knochenspalten zu bringen. Deshalb bin ich bei der Behandlung von Weichteil-Knochenwunden weniger zuversichtlich als bei reinen Weichteilverletzungen, auf welche die obige Voraussetzung zutrifft. Doch sind auch bei Weichteil-Knochenverletzungen gute Ergebnisse erzielt worden.

Die Zeit, wo die Infektion droht, ist von der Zeit der Regeneration zu trennen. Die Chininwirkung ist nur für die Zeit der Infektion gedacht in Form der Umspritzung und des Verbandes, nötigenfalls auch des eingeführten Gazestreifens. Vorläufig kenne ich keine Wundbehandlung für die Verhütung der Infektion, die an die Tiefenantiseptik mit Morgenrothschen Chininderivaten heranreicht, wohl aber gibt es für die Zeit der Regeneration noch bessere Mittel, deren man sich natürlich zur Anregung des Gewebswachstums bedienen soll.

2. Vorbeugung bei Gelenkschüssen.

Wir waren in unseren Feldlazaretten in der glücklichen Lage, von jedem Gelenkschuß sofort bei der Aufnahme ein Röntgenbild anfertigen zu können. So wurden Steckschüsse ihrer Lage nach festgestellt und konnten beim ersten Eingriff sofort entfernt werden, die Vorbedingung für Bekämpfung der Infektion. — Größere Brüche und Sprünge der Gelenkenden wurden von der unten zu schildernden Behandlung ausgeschlossen und der atypischen oder typischen Resektion zugeführt oder erforderlichenfalls auch primär amputiert.

So blieben für die Vuzinbehandlung die immerhin noch die Mehrzahl der Gelenkschüsse ausmachenden Durch- oder Steckschüsse mit Eröffnung der Gelenkkapsel, ohne oder mit geringeren Knochenverletzungen. Praktisch müssen die meisten Granatschüsse der Gelenke, auch solche ohne größere Fraktur und Fissur der Gelenkenden, als infiziert angesehen werden. Gewiß gibt es Ausnahmen, das soll nicht vergessen werden. Wenn nun aber eine große Reihe von Gelenkschüssen der beschriebenen Art, vorbeugend mit Vuzin behandelt, ohne Infektion verläuft, so muß das den Beweis liefern, daß es mit der Karbolsäure- und Phenolkampferbehandlung auf gleicher Höhe steht. Es ist diesen Verfahren bezüglich der Gelenkbehandlung selbst gleichwertig, wie unsere Fälle beweisen werden; es ist ihnen bezüglich der durch die Tiefenantiseptik gegebenen Möglichkeit, die Weichteile und die Haut sofort durch Naht zu verschließen, weit überlegen, da dies bei beiden Mitteln unmöglich ist.

Technik bei Gelenkschüssen.

Die vorbeugende Behandlung des frischen Gelenkschusses unter Anwendung der Tiefenantiseptik besteht in der Umspritzung des Ein- bzw. Ein- und Ausschusses, Ausschneidung des Ein- bzw. Ein- und Ausschusses, Verfolgung des Schußkanals unter Einspritzung und Ausschneidung seiner

Wandung, d. h. der Faszie, Muskulatur, des Fettes, der Gelenkkapsel, der Plica alaris, Ausschabung und Glättung der Knochenverletzungen, Entfernung des Steckschusses im ersten Akt, Infiltration des Geschoßlagers und aller benachbarten Gewebsanteile, Verschluß der Kapsel mit Katgut, Naht der Muskulatur, der Faszie und der Haut. Läßt sich die Kapsel wegen großen Defekts nicht schließen, so wird Muskulatur über der Lücke vereinigt. Falls dies, wie beim Fußgelenk, nicht möglich ist, wird Haut über dem offenen Gelenk zur Vereinigung gebracht. Ist auch ein großer Hautdefekt vorhanden, so wird aus der Nachbarschaft ein doppeltgestielter Lappen gebildet, wie ich ihn bei Fingerverletzungen früher schon beschrieben habe. Auch einfach gestielte Lappen lassen sich anwenden. Jedenfalls wird, wie das heute bei der Erhaltung des Gelenks ganz selbstverständlich geworden ist und worauf Bier zuerst Wert gelegt hat, der subkutane Charakter des Gelenks gewahrt. Nach dem Verschluß der Haut wird das Gelenk von gesunder Stelle punktiert, mit Vuzinlösung ausgespült und 15—20 ccm z. B. im Kniegelenk belassen.

Die Resultate sind günstig. Ein Gelenk von den in Betracht kommenden 30 Fällen mußte amputiert werden. Hier handelte es sich um einen Fall, der erst am vierten Tage behandelt werden konnte, bei dem der Fibulakopf zertrümmert, der laterale Meniskus zerrissen war. Die Wunden waren schon schmierig belegt. Es handelte sich also nicht mehr um Vorbeugung. Die Wunden wurden exzidiert, die Meniskusreste extirpiert. Alle anderen sind gut verlaufen. Zum Teil könnten sie aus dem Feldlazarett wieder zur Front geschickt werden, so vollkommen stellt sich die Gelenkfunktion wieder her, falls größere Knochenverletzungen fehlen.

Wie bereits erwähnt, ist es unter dem Schutze der Tiefenantiseptik mittels Vuzineinspritzung der Weichteile möglich, die Weichteile und die Haut am Ende der ersten Behandlung von konservativ behandelten Gelenkschüssen dicht zuzunähen. In wenigen Fällen ist die Naht oberflächlich wieder auseinandergewichen oder mußten einige Nähte entfernt werden. Die Möglichkeit der Hautnaht schafft für das Gelenk eine weit größere Sicherheit, da von den offen gebliebenen paraartikulären Wundhöhlen aus im weiteren Verlaufe leicht die Gelenkkapsel wieder eröffnet wird.

Von der günstigen Wirkung vollkommener Ruhestellung der Gelenke wird immer Gebrauch gemacht.

Auch die Vuzinlösung macht Exsudation im Gelenk, die zu erst — jetzt nicht mehr — gebrauchte 0,5%ige Vuzinlösung stark, die Lösung 1 : 10000 schwächer. Das sehe ich nicht als Folge des Vuzins, sondern als Folge der nicht ganz isotonischen Lösung an. Payr schreibt die günstige Wirkung des Phenolkampfers der Exsudation zu, welche dies Mittel in den Gelenken macht. Ich bin nicht sicher, ob das für die Vuzinlösung zutrifft. Vielfach kommen wir jetzt mit der einmaligen, beim ersten Eingriff vorgenommenen Spülung des Gelenks bis zur Klarheit der Flüssigkeit aus, wiederholte Punktionen, im weiteren Verlaufe sind nicht mehr so häufig notwendig. Zeigt Temperaturanstieg und Empfindlichkeit des Gelenks an, daß der Erguß nicht steril bleibt, so wird erneut punktiert, ausgespült und wieder etwa 15 ccm im Kniegelenk belassen. Das trat im weiteren Verlaufe nur dann ein, wenn größere offengelassene paraartikuläre Knochenhöhlen mit dem Gelenk in Verbindung standen. Wurden Streptokokken im Punktat gefunden, so haben wir einige Male die Konzentration des Vuzins bis 1 : 1000 gesteigert.

Primär die Gelenkkapsel in der Kniekehle zu drainieren oder ein Dauerglasröhrchen in den oberen Rezessus einzuführen, wie es nach Payr häufig geschieht, haben wir vermieden. In einem Falle habe ich von der prophylaktischen Drainage des Kniegelenks nach unten nichts Gutes gesehen; das sonst freie Gelenk infizierte sich von der Drainagestelle aus. Hier handelt es sich um eine grobe Fraktur, die ich sonst von der Vuzinbehandlung vorläufig ausschließe, wie oben schon erwähnt wurde.

3. Vorbeugung des Gasbrandes.

Das Isoctylhydrokuprein = Vuzin hat sich bei seinen Versuchen in vitro und im Tierversuch als eine Verbindung von ausgezeichneter Schutzwirkung gegen Gasbrand erwiesen.¹⁾ Aus

¹⁾ J. Morgenroth u. R. Bieling: B. kl. W. 1917 Nr. 30.

seinen Versuchen leitet Morgenroth die Berechtigung ab, das Isoctylhydrokuprein zur „vorbeugenden Behandlung derjenigen Kriegsverletzungen anzuwenden, welche die Bedingungen für das Eintreten einer Gasbrandinfektion erfüllen“.

Das Material am Gasbrand, das mir zur Verfügung stand, ist klein. Immerhin haben sich recht bemerkenswerte Beobachtungen ergeben.

Frische Fälle von Gasbrand wurden mit Ausschneiden der Wunde und sehr reichlicher Umspritzung ($\frac{1}{2}$ —1 Liter) behandelt. Die Einspritzungen müssen zunächst täglich wiederholt werden. Der Gasbrand kam nur bei einem dieser Patienten und hier nur zu lokaler Entwicklung.

Auch auf richtige Gasbrandfälle mit weitgehender Gasbildung wurde die Behandlung ausgedehnt. Auch hier hatte man den Eindruck günstiger Wirkung. Doch läßt sich hier natürlich die Abstoßung des brandigen Gewebes, „vorwiegend Muskelfetzen“, nicht vermeiden. Dieser Abstoßung folgen leicht Arrosionen von Gefäßen, sodaß dann Unterbindung des Stammgefäßes oder Absetzung folgen muß. Foudroyante Fälle von Gasbrand wurden nicht beobachtet und nicht behandelt.

Die Wirkung auf beginnende Fälle ist so auffallend, daß die Ausdehnung der Behandlung auf eine größere Zahl von Fällen angezeigt erscheint.

Wie Morgenroth in seinen einleitenden Erwägungen sagt, würde es ein wünschenswertes Ergebnis sein, wenn dasselbe Desinfektionsmittel auf aerobe wie anaerobe Infektionserreger wirken würde. Das trifft in der Tat zu, und zwar nicht nur experimentell, sondern auch klinisch. Die sich aus dieser Doppelwirkung ergebenden Vorteile sind gerade für die Feldpraxis von augenfälliger Bedeutung, da die Vorbeugung sowohl gegen die Erreger der gemeinen Eiterung — Staphylo- und Streptokokken — wie des Gasbrands mit ein- und demselben einfach anzuwendenden Mittel möglich ist.

In seiner kürzlich erschienenen Arbeit: „Ueber die Behandlung von heißen Abszessen, infektionsverdächtigen und infizierten Wunden im allgemeinen und mit Morgenrothschen Chininderivaten im besonderen“ sagt Bier, was seine Mitteilungen über die Behandlung der Abszesse und der fortschreitenden Phlegmonen betrifft, daß es sich hier noch nicht um abgeschlossene Behandlungsmethoden, sondern um Versuche handelt, die zunächst nur von berufener Seite weiter angestellt werden sollen. Denn nur, wer eine große Erfahrung auf diesem schwierigen Gebiet besitze, dürfe solche Versuche anstellen, ohne Gefahr zu laufen, großen Schaden anzustiften.

Für die vorstehend geschilderte Form der mit dem Chininderivat Isoctylhydrokuprein 1 : 10 000 vorgenommenen verstärkten Vorbeugung gelten natürlich Biers vorsichtige und für die Behandlung von Abszessen und fortschreitenden Phlegmonen vollberechtigte Warnungen nicht. Die Vorbeugung bei Kriegswunden, die aus richtiger chirurgischer Ausschneidung und Tiefenantiseptis mit Vuzin 1 : 10 000 besteht, wird nicht bei heißen Abszessen oder Phlegmonen, sondern bei der ersten chirurgischen Versorgung angewandt und soll der vom Chirurgen zurückgelassenen Zone mit herabgesetzter Lebensfähigkeit und drohender Infektion helfen, der Infektion Herr zu werden. Zudem benutzte ich nicht die von Bier gebrauchte 0,5%ige Eukupinlösung, die er meist zur Füllung der Wundhöhle, scheinbar selten zur Einspritzung verwandt hat, weil diese hochprozentige Lösung vielleicht von der gesunden Nachbarschaft eines Karbunkels, aber nicht von dem schon in seiner Lebensfähigkeit geschädigten Nachbargewebe einer Granatwunde ohne weitere Herabsetzung ihrer Lebensfähigkeit vertragen werden würde.

Die Maßnahmen zur Vorbeugung der Infektion sind natürlich von denen zur Behandlung schon fertiger Eiterung scharf zu trennen, und es ist nicht angängig, Schlüsse von der Vorbeugung gegen die Infektion auf die Therapie vorhandener Eiterung zu ziehen und die Forderung aufzustellen, daß sich der fertigen Eiterung gegenüber auch bewähren müsse, was sich bei der Vorbeugung als wirksam erwiesen habe. Diesen Schluß halte ich für einen Fehlschluß, und wer ihn zieht, hat starke Enttäuschungen zu gewärtigen.

Die Frage der Therapie eitriger Infektionen muß ganz gesondert angefaßt werden von derjenigen der Vorbeugung. Deshalb mußte ich auch die Technik bei der Prophylaxe anders gestalten, als Bier sie bei heißen Abszessen und Phlegmonen anwandte. Bei letzterer mußte auf stärkste Ausnutzung der Desinfektionswirkung Wert gelegt werden, ich mußte die physiologische Forderung, die schon traumatisch geschädigten Gewebe nicht durch hochprozentige Lösungen weiter zu schädigen, neben der bei weitem nicht so starken Desinfektionsforderung erfüllen.

Die Vorbeugung der Infektion von Kriegswunden habe ich jetzt fertig ausgearbeitet. Sie bietet keine Gefahren in der Hand geübter Chirurgen, und sie ist mit Sicherheit imstande, die bisherigen Resultate der Behandlung von Weichteilwunden, Gelenkschüssen und mit großer Wahrscheinlichkeit auch die des beginnenden Gasbrandes erheblich zu verbessern. Die ganze Kriegschirurgie bekommt durch die Infiltrationsantiseptis ein anderes Gesicht. Bei frühzeitiger und richtiger Anwendung und Beschränkung auf die genannten Gebiete gibt es kaum noch schwere Infektionen. Durch die seltenen Verbandwechsel werden die Aerzte stark entlastet, die Verwundeten geschont, beträchtliche Mengen Verbandstoffe erspart. Die Wiederherstellung der Verwundeten erfolgt weit schneller, der Kräfteverlust ist während des meist stark abgekürzten Krankenlagers gering, die Erhaltung der Funktion viel gesicherter. Die wirtschaftliche Bedeutung der Methode für den Staat und die Armee muß als groß bezeichnet werden.

Der französischen Idealmethode mit Dakinscher Lösung ist die Tiefenantiseptis mit Vuzinlösung weit überlegen.

Die Veröffentlichung der Krankengeschichten wird demnächst an anderer Stelle erfolgen.

Zum Schlusse noch eine Bitte. Es kommt zu häufig vor, ja, es ist eine fast regelmäßige Begleiterscheinung neuer Behandlungsmethoden, daß man sie mit übergroßer, oft kritischer Initiative anwendet und sie für ein Allheilmittel hält, worauf dann häufig der Rückschlag folgt. Auch zu der geschilderten Behandlung gehören Kritik der Wundverhältnisse und Technik. Wer diese nicht besitzt, kann ebensowenig gute Resultate mit der neuen Methode erreichen, wie der lesensunkundige Bauer mit der neuen Brille lesen kann. Vor allem mahne ich zur Vorsicht mit der Naht. Wer mit der Behandlung beginnt, soll zunächst, wie oben schon mit Nachdruck betont ist, garnicht nähen, sondern sich erst mit dem offenen Wundverlauf vertraut machen. Wer mit gutem chirurgischen Können und der wie bei jeder neuen Behandlung anfangs gebotenen Vorsicht zu Werke geht, wird dieselben guten Erfahrungen machen wie ich und mit mir die Chirurgen der Feldlazarette und Sanitätskompagnien unserer Gruppe, die unter meiner Aufsicht die Tiefenantiseptis angewandt haben.