

# Die Infektion der Kriegswunden

Autor(en): **Heinemann-Grüder**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Rote Kreuz : offizielles Organ des Schweizerischen Centralvereins vom Roten Kreuz, des Schweiz. Militärsanitätsvereins und des Samariterbundes**

Band (Jahr): **50 (1942)**

Heft 27: **Für Ärzte und Spitäler**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-546923>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# DAS ROTE KREUZ

# LA CROIX-ROUGE

## Croce-Rossa

Organ des Schweizerischen Roten Kreuzes  
und des Schweizerischen Samariterbundes.

Organe officiel de la Croix-Rouge suisse  
et de l'Alliance suisse des Samaritains.



## Crusch-Cotschna

Organo della Croce-Rossa svizzera e  
della Federazione svizzera dei Samaritani.

Organ da la Crusch-Cotschna svizra e  
de la Lia svizra dals Samaritauns.

Herausgegeben vom Schweizerischen Roten Kreuz - Edité par la Croix-Rouge suisse - Pubblicato dalla Croce-Rossa svizzera - Edit da la Crusch-Cotschna svizra

Rotkreuzchefarzt - Médecin en chef de la Croix-Rouge - Medico in capo della Croce-Rossa

Nichts einigt mehr als Unglück oder Leid.

Jeremias Gotthelf.

Das Grösste am Leben ist das Leben  
selbst.

Leo Frobenius.

Die ganze Schöpfung geht auf Er-  
hebung des Ja über das Nein.

Schelling.

## Nach einer Schlacht um Charkow

Gefangene russische Soldaten bei ihrem Marsch in die Étape. Im Vordergrund ein verwundeter Russe, den zwei Kameraden stützen. — Après une bataille près de Charkov. Des prisonniers russes en marche vers l'étape. Au premier plan on voit un soldat russe blessé, soutenu par deux de ses camarades. (Photo: Photopress.)



## Die Infektion der Kriegswunden

Von Oberstarzt C. Heinemann-Grüder

### A. Allgemeines: Häufigkeit, Quellen, Inkubationszeit der Wundinfektion, örtliche und allgemeine Infektion.

Grundsätzlich ist jede Kriegswunde, gleichgültig welcher Art, als infiziert zu betrachten. Im bakteriologischen Sinne gibt es keine Ausnahme, zur Krankheit kommt es erst durch Ausbreitung des Infektes im Gewebe und durch Aufsaugung der Bakterien- und Gewebegifte.

Gleichwohl ist bei der Unzahl von Wunden in einem modernen Krieg die absolute Zahl der offenbaren Wundinfektionen erheblich.

Die Quellen der infektiösen Stoffe werden durch die Eigenheiten des Krieges bedingt. Sie liegen einmal am Verletzten selbst, seiner unmittelbaren und mittelbaren Umgebung, und an dem verletzenden Gegenstände, gleichgültig welcher Art er ist.

Es kommen Haut und Kleidung wesentlich in Frage. Das bedeutet, dass der Truppenarzt der Reinigung der Haut und der Desinfektion der Kleidung bei seiner Truppe bei jeder nur möglichen Gelegenheit seine volle Aufmerksamkeit schenken sollte.

## Für Ärzte und Spitäler

### Sonder-Nummer mit F.H.D.-Beilage

Weitere Infektionsquellen sind Erdboden, Staub und Schmutz. Namentlich von einigen spezifischen Wundinfektionserregern, wie z. B. dem Starrkrampfbazillus, wissen wir, dass sie, wenn auch im allgemeinen überall, doch in gewissen Landstrichen, Ortschaften, Boden- und Schmutzarten besonders häufig vorkommen und dadurch die Infektionsmöglichkeit erhöhen, die Infektionserscheinungen auch gelegentlich beeinflussen. Das Wissen darum ist von praktischem Wert.

Trotz der Tatsache, dass im Grunde jede Kriegswunde infiziert wurde, ist es für das ärztliche Handeln nicht bedeutungslos, ob die Keime primär im Augenblick der Verwundung oder später sekundär auf irgendeine Weise aus der Wundumgebung oder durch Mass-

nahmen und Vorkommnisse in den Körper gelangen. Es sei dazu verwiesen auf den Unterschied des Verlaufs von Kriegs- und Friedensinfektionen, der in der Verfassung des Kriegsverletzten, seiner jeweiligen körperlichen und seelischen Beschaffenheit begründet ist.

Es ist ohne weiteres verständlich, dass glattwandige, nicht verformte Infanteriegewehrschosse gegenüber unregelmässig geformten und rauhen Projektilen aller denkbaren Art wegen der Infektionsgefahr unterschiedlich zu beurteilen sind. Doch auch bei glatten, frischen Schnittwunden, welche die erforderliche Versorgung erfuhren, ist mit Keimeinwanderung aus der Wundumgebung schon nach Stunden zu rechnen.

Tatsächlich liegt bei Schusswunden nach kurzer Zeit eine Vergesellschaftung von primärer und sekundärer Infektion vor. Ebenso ist es eine behandlungsmässig sehr wichtige Erfahrungstatsache, dass mit der Grösse der Aussenwunde die Infektionsgefahr steigt.

Dass die Anwesenheit von Keimen auf einer Wunde allein noch nicht eine Infektion im klinischen Sinne bedeutet, geht daraus hervor, dass meist überall vorhandene Keime in jeder Wunde zu finden sind, und doch die weitaus grösste Zahl der Wunden ohne Krankheitserscheinungen zur Heilung kommt.

Welche Gründe zur *Infektionskrankheit* in diesem Sinne führen, wissen wir vorerst nur zum Teil. Art der Gewebeerstörung, Temperatur des Geschosses, Blutverlust, Blutgerinnsel u. a. m. spielen eine Rolle.

Es ist ohne weiteres anzunehmen, dass Kriegsverhältnisse dem Haften und Wirksamwerden einer Infektion vielfach förderlich sind, jedenfalls mehr als Friedenszeiten. Praktisch ergibt sich daraus die Forderung, für die bestehende Wunde die Verhältnisse nach Möglichkeit den friedensmässigen durch örtliche und allgemein auf den Körper wirkende Massnahmen anzugleichen.

Auf eine persönliche Immunität des einzelnen kann man sich nicht verlassen. Wenn mit der Wunde ein grösserer Hautverlust verbunden ist, schwindet sie immer.

Die *Widerstandsfähigkeit der einzelnen Gewebe* gegen eine Infektion ist ohne Zweifel unterschiedlich. Diese Verschiedenheit ist derart, dass man eine Reihenfolge der Empfänglichkeit der Gewebe gegen Infektion aufzustellen versucht hat. Mit ihr kann man gewisse prognostische (über Verlauf und Heilungsaussichten einer Krankheit voraussagende) Erwägungen verknüpfen.

Sicher ist die ausserordentliche Bedeutung der Beschaffenheit einer Wunde für das Aufgehen einer Infektion. Glatte, unkomplizierte Verhältnisse mit gutem Blutumlauf und das Verbleiben von nur wenig Blutgerinnselresten in der Wunde lassen eine Infektion nur schwer aufkommen.

Die *Inkubation* ist unterschiedlich lang. (Inkubation = Zeitraum bei Infektionskrankheiten zwischen Eindringen von Krankheitskeimen und den ersten Anzeichen der betreffenden Krankheit.) Abgesehen davon, dass sich die verschiedenen Infektionserreger auch in dieser Hinsicht verschieden verhalten, hängt sie sowohl von der örtlichen Schädigung des getroffenen Gewebes und der allgemeinen Widerstandskraft des Verwundeten wie besonders von der jeweiligen Giftigkeit der eingesäten Keime ab.

Von praktischer Bedeutung für unsere Behandlungsmassnahmen ist es, dass bereits vor dem Auftreten weiterer, klinischer Erscheinungen, wie Fieber und Schmerzen, und schon wenige Stunden nach der Verletzung örtlich deutliche Zeichen eines dann noch schwelenden Infekts vorhanden sein und erkannt werden können. Bereits nach noch nicht 12 Stunden ist oft eine Infektion im Gange, die den weiteren Verlauf entscheidend zu beeinflussen vermag.

Auch Verzögerungen kommen bei der Inkubation gelegentlich vor. Wahrscheinlich hängt das mit der Menge und der Giftigkeit der in die Wunde gelangten Keime zusammen.

Die Wichtigkeit solcher Möglichkeit liegt auf der Hand und beeinflusst das ärztliche Handeln.

*Schlummernde Infektionen*, d. h. das Wiederauftreten offener Erscheinungen mehr oder weniger lange Zeit nach dem Abklingen einer ersten, deutlichen Infektion, sind keineswegs selten, werden aber den Truppenarzt an der Front im Bewegungskrieg kaum beschäftigen. Wenn friedensartige Verhältnisse des Stellungskrieges vorliegen, muss sich der Arzt in der bekannten Weise durch Anwendung von Reizmassnahmen vor unliebsamen Ueberraschungen schützen.

Die *allgemeine Infektion* lässt zwei Formen unterscheiden. Die *Sepsis* (Vergiftung des Organismus durch die Ausscheidungen der Krankheitserreger) und die *Pyämie* (Eiterfieber, Eitervergiftung). Beide sind schwere und prognostisch immer ernst zu beurteilende Wundkomplifikationen, deren frühzeitiges Erkennen oftmals nicht einfach ist und deren Behandlung viel Erfahrung erfordert.

Zur *Sepsis* zählt man fieberhafte Erkrankungen, bei denen von einem Infektionsherd aus der ganze Körper mit Krankheitserregern, die oft schwer nachweisbar sind und ihren giftigen Stoffwechselprodukten überschwemmt wird, und der Kranke mehr mit allgemeinen als örtlichen Erscheinungen reagiert.

Bei *Pyämie* werden ebenfalls von einem primären Herd, also unter Umständen von der infizierten Wunde aus, Eitererreger und der Eiter selbst in immer wiederholten Schüben in den Blutkreislauf abgegeben. Diese treibenden Erregerinseln setzen sich früher oder später auf ihrer Bahn an und verursachen dann neben Allgemeinerscheinungen örtliche neue Herd- und meist auch Abszessbildungen.

Das Fieber ist bei septischen Zuständen in der Regel hoch mit gleichbleibender Kurve, während es bei *Pyämie* von Schüttelfrösten begleitet, remittiert, nicht selten in dem Sinne, dass die Morgenwärme höher ist als die abendliche. Das Bewusstsein ist bei Sepsis oft auffallend wenig gestört. Bei der immer vorhandenen Beteiligung des Blutes wird mehr oder minder starke ikterische Verfärbung (ikterisch = gelbsüchtig) beobachtet. Die sonstigen Erscheinungen allgemeiner und örtlicher Art bedürfen hier nicht weiterer Erörterung.

Die Formen der allgemeinen Infektion fliessen vielfach ineinander über. Diesen septikopyämischen Zuständen gegenüber ist unser Verhalten das gleiche wie bei Sepsis und *Pyämie*.

Die *örtlichen* werden ebenso wie die allgemeinen *Infektionen* durch bestimmte Krankheitserreger verursacht und haben danach bis zu einem gewissen Grade in ihren klinischen Erscheinungsformen ein mehr oder weniger unterschiedliches Aussehen. Die reinen Formen sind selten, fast ausnahmslos handelt es sich nach Art und Wertigkeit der Infektionserreger um gemischte Formen. Das ist für die Behandlung sehr beachtlich.

Praktisch handelt es sich bei den Wundinfektionen in erster Linie um Staphylo- und Streptokokken (*Staphylokokken* = Bakterien, in Traubenform zusammenhängend; *Streptokokken* = Bakterien in Kettenform) der verschiedensten Art. Auch der *Pyocyaneus* (Erreger des blaugrünen Eiters) spielt eine grosse, oft verkannte Rolle. Die gasbildenden Bazillen sind ebenso wie der Starrkrampferreger gefährlichster Natur. Auch Diphtheriebazillen, Pneumokokken und Kollibazillen können gelegentlich Wunden versuchen. Eine Infektion immer örtlicher Art bleibt die Ablage von Madeneiern verschiedener Herkunft.

## B. Arten der Infektion.

### 1. Eitrige, phlegmonöse Infektion.

Die *einfache eitrige, phlegmonöse* Infektion der Kriegswunden (*Phlegmone* = Infektion der Bindegewebe, Hautpartien) wird durch Eitererreger verursacht, die wohlbekannt und überall vorhanden sind. Am häufigsten sind Staphylokokken und *Pyocyaneusbazillen*, im allgemeinen bösartiger sind Streptokokken.

Ueber die *Inkubationszeit* wurde bereits gesprochen. Schon nach wenigen Stunden können deutlichste Erscheinungen bakterieller Infektion vorhanden sein, die beweisen, dass sie Boden gefasst hat. Deshalb ist entsprechende Wundversorgung so frühzeitig wie nur möglich angezeigt und ein Abwarten dieser Erscheinungen unter sonst erforderlichen Voraussetzungen nicht am Platze.

Es ist für den Feldchirurgen bedeutungsvoll, zu wissen, dass bei Wunden, die zunächst nicht infiziert aussehen, die Infektion verzögert oder verspätet in Erscheinung treten kann. Denn davon wird gelegentlich die Entscheidung abhängen, ob überhaupt abtransportiert werden oder ob ein Körperteil bereits als nicht mehr gefährdet angesehen werden kann. In diesem Falle wäre z. B. ein ruhigstellender Verband nicht mehr nötig, oder der Weitertransport braucht nicht mehr liegend durchgeführt zu werden. Für den Sanitätsoffizier der vordersten Front ist die Frage von untergeordneter Bedeutung.

Die *örtliche Infektion* zeigt sich neben den Allgemeinerscheinungen, wie Fieber und Pulsbeschleunigung, in örtlicher Schwellung, Rötung und Schmerzhaftigkeit, in dem Auftreten von Eitrigwerden der zunächst blutigwässrigen oder serösen (blutenthaltender) Wundabsonderung. Beim *Bazillus pyocyaneus* bekommt der Eiter auffällig grün-bläuliche Farbe und einen eigenartigen Geruch. Ein wesentlicher Unterschied gegenüber den Wundinfektionen im Frieden besteht nicht, wenn vielleicht auch das schnelle Weitergreifen der örtlichen Entzündungen weniger häufig als ein langsames Weiterkriechen ist.

Oft beobachtet man, namentlich bei längerem Liegen erster, provisorischer Verbände eine pralle, derbe Schwellung ganzer Gliedmassenabschnitte. Sie darf nicht mit dem gefährlichen Gasödem verwechselt werden. Verbandwechsel und Hochlagerung schafft bald Besserung.

### 2. Jauchig-putride Wundinfektion.

Gelangen mit dem Infektionsvorgang früher oder später auch Fäulniserreger, wie sie sich weitverbreitet im Boden besonders kultivierten Landes vorfinden, in die Wunde, so tritt neben der Infektion auch Jauchung ein. Diese *putride, jauchige Wundinfektion* ist unter Kriegsverhältnissen sehr häufig und verursacht oft einen widerlichen, weithin wahrnehmbaren Gestank. Sofern die putride Infektion, deren Erreger vielartige der Proteus- und Kolligruppe sind, nicht mit solcher spezifischer Erreger des Gasödems vergesellschaftet ist, pflegt sie wenig Neigung zu fortschreitender Phlegmone und Allgemeinvergiftung zu zeigen. Sie lässt sich chirurgisch und durch antiseptische

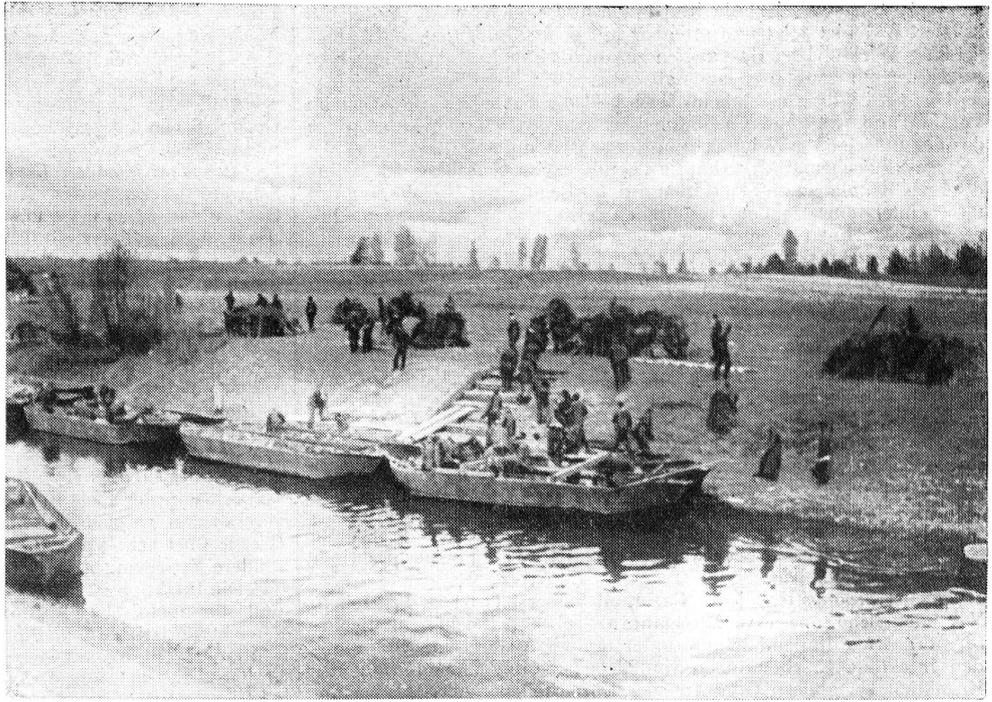
**Bei wahrem Leid schlägt kein Worttrost an, aber das Kommen, das Nichtverlassensein erhebt, und ein einziger Blick, aus dem Liebe spricht, gibt der Seele Kraft.**

Wohl täte es manchem, wenn er im Leben daran dächte, neben wem er im Tode zu ruhen kommen könnte, und schon im Leben sich brüderlich ihm näherte.

Jeremias Gotthelf.

## An der Ostfront

Verwundetentransport mit Schleppkähnen auf einem der Flüsse und Wassergräben, die die Moorstellungen im Osten zahlreich durchziehen. Am Ufer warten Sanitätswagen für den Weitertransport zum Hauptverbandplatz. — Transport de blessés par remorques sur un des fleuves ou de canaux qui, nombreux, sillonnent le marais où passent les lignes ennemies. Des ambulances-automobiles attendent le débarquement pour se charger du transport des blessés jusqu'au centre de pansement principal. (Photo: Photopress.)



Massnahmen in der Regel beherrschen. Es ist aber nicht anzunehmen, dass ihr Vorhandensein dem Aufkommen oder der weiteren Entwicklung pyogener Krankheitserreger abträglich sein müsste. Auch ist die Gefahr, die sie selber bildet, keineswegs zu unterschätzen. Zu ihrer Bekämpfung werden Spülungen und feuchte Verbände mit gesättigter Glaubersalzlösung empfohlen.

### 3. Gasbrand.

Eine der gefährlichsten Wundinfektionen ist der gas- und ödem-bildende (Oedem = krankhafte Ansammlung von übelriechender Flüssigkeit) *Gasbrand*. So folgenschwer er im Einzelfall zu sein pflegt, so verliert er einen Teil des Schreckens, der ihn umgibt, dadurch, dass sein Auftreten nicht so häufig sein dürfte, als aus manchen Angaben zu schliessen ist. Gefässverletzungen sind häufig mit Gasbrand verbunden.

Die Erreger des Gasbrandes sind obligate Anaerobier (Organismen, die nur bei Luftabschluss, also ohne Sauerstoff leben können). Es kommen verschiedene in Betracht. Wie bei den meisten Wundinfektionen handelt es sich beim Gasbrand in der Regel um eine Mischinfektion der verschiedenen Gasbildner miteinander oder auch mit Eitererregern und mit nicht menschenpathogenen Gasbazillen. Erst

solche Mischinfektion verursacht neben dem *Fränkelschen* Bazillus Eiterung und Jauchung.

«Anatomisch ist die typische Gasgangrän charakterisiert durch das Auftreten von Gasblasen in dem zunderartig erweichenden und zerfallenden, von trübblutiger gashaltiger Flüssigkeit durchsetzten, subkutanen (unter die Haut), intramuskulären und eigentlichen Muskelgewebe, das bei reinen Fällen vollkommen frei von Gestank ist.» Typisch ist, dass sich bei reinem Gasbrand kein Eiter bildet.

Der pathologische Vorgang bedarf hier keiner weiteren Erörterung. Doch sei darauf verwiesen, dass auch die Meinung beachtlich vertreten wird, nach welcher der Gasbrand nicht immer durch einen spezifischen Erreger bedingt ist, sondern durch die Eigenart der Verletzung, Zerreißung, Zerfetzung des Gewebes und die damit gesetzte Ausschaltung aus der Ernährung eine Form eines autolytischen (selbstauflösenden) Verwesungsprozesses sein kann.

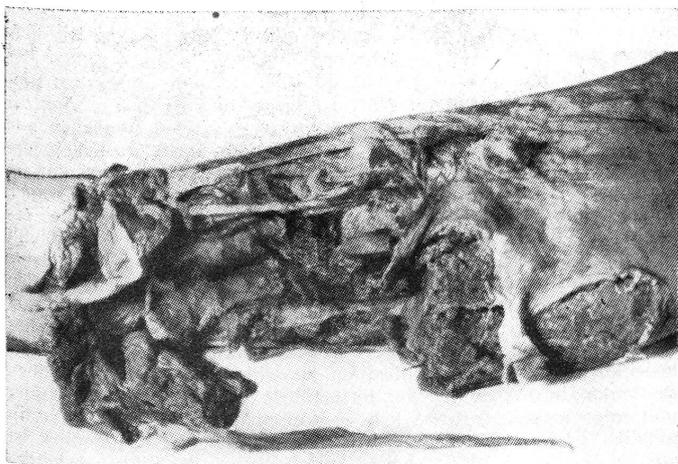
Auf jeden Fall handelt es sich um eine Wunderkrankung, die schnell weiterschreitet, so dass bei Gliedmassenverletzungen schon in wenigen Stunden der Rumpf erreicht und infolge allgemeiner Vergiftung selten der tödliche Ausgang abzuwenden ist. Selbst sehr radikale Eingriffe können nicht immer rettend wirken.

Die *Inkubationszeit* ist meist kurz. Sie währt nicht selten nur wenige Stunden. In Ausnahmefällen kann sie einige Wochen dauern, in der Mehrzahl der Fälle tritt die Erkrankung innerhalb der ersten Tage ein. Die Dauer der Inkubationszeit spielt prognostisch keine Rolle.

Die *klinische Diagnose* kann sehr schwierig sein, wenn der Infektionsherd tief im Muskelgewebe sitzt. An der Wunde selbst ist ausser Zeichen der nebenhergehenden, eitrigen oder putriden Infektion oft nichts besonderes zu erkennen, wohl aber auf Druck oder von selbst das Vorquellen von Gasbläschen wahrzunehmen. Später verfärbt sich das Gewebe schmutzig-braunrot. Die Absonderung ist wässrig-rötlich. Einen besonderen Geruch haben die gasbrandinfizierten Wunden nicht, wie man zu Zeiten glaubte. Eintretender Gestank der Wunde zeigt ihre Infektion mit Bazillen, die oft mit krankmachenden Gasbazillen vergesellschaftet sind, und lenkt deshalb das Denken auf die Möglichkeit des Eintritts von Gasbrand. Auch bei stärkerem Oedem muss selbst dann, wenn Gasentwicklung nicht nachweisbar ist, frühzeitig an das Vorliegen von Gasödem gedacht werden.

Auf der Haut zeigt sich eine schnell fortschreitende, teigige Schwellung von meist gelblich-weisser Farbe. Bald treten unregelmässig verstreut blaue oder rötlich-blaue Flecke, manchmal mit Blasenbildung auf, die zu brandigen Stellen werden. Meist aber wird der Farbton der Haut gelb bis braunrot, in dem sich anfangs die Hautblutadern noch als bräunliche Streifen abheben. Hautemphysem (Emphysem = aufgeschwollene Entzündung) ist dabei in der Regel leicht erkennbar.

Wenn Hauterscheinungen nicht vorhanden sind, weil der Infektionsherd zu tief liegt und weder der schachtelartige Klopfeschall noch Gasknistern wahrnehmbar sind, ist die Diagnose besonders schwierig.



### Zertrümmernde Wirkung

eines Querschlägerstreifschusses am linken Oberschenkel. — Effroyable effet d'un projectile ricochant, causant une plaie profonde à une jambe.

Bedeutungsvoll ist die Blutstauung, die sich schon zeitig im infizierten Gebiet zeigt und offenbar mit gefässlähmender und hämolytischer Wirkung der Gasbazillen zusammenhängt. Zum Unterschied gegenüber phlegmonöser und abszedierender Infektion mit gleichzeitiger Gasbildung steht beim Gasbrand die Gasbazilleninfektion im Vordergrund, während Gasbildung bei den pyogenen Erkrankungen das Sekundäre ohne Neigung zum Fortschreiten darstellt.

Im klinischen Bild ist häufig der plötzliche Umschlag des Befindens des Kranken zum Schlechten hin, im Beginn mit Unruhe und mit unvermutet einsetzenden, anfänglich erheblichen Schmerzen, bezeichnend. Hinzu kommt der eigenartige, gelblichgraue Stich im Farbton der Haut. Dabei ist trotz der Schwere der Infektion und im Gegensatz zu grossen Blutverlusten und Sepsis die Zunge meist noch feucht.

Das Vorhandensein von Luft im Gewebe kann namentlich kurz nach der Verletzung nicht ohne weiteres als gasbrandverdächtig betrachtet werden. Sowohl exogen (durch innere [ererbte] Ursachen) wie endogen (durch äussere Ursachen) bedingt, können Luft und Gas in den Weichteilen auftreten. Der gasödemverdächtige Muskel lässt auf Schrägschnitten eine charakteristische, durch anämische und gestaute Fasern bedingte Streifung erkennen.

Verwechslung der durch Rose, Phlegmone und Blutergüsse verursachten Hautveränderungen mit Gasbrand ist meist vermeidbar.

Vielfache Versuche, Gasbrand in Gruppen, denen bestimmte Eigenschaften zugeschrieben werden, einzuteilen, sind bisher praktisch unfruchtbar geblieben.

Es ist *prognostisch* jeder Gasbrand äusserst ernst zu beurteilen. Nur energische operative Massnahmen geben Aussicht auf Beeinflussung der auffallend schnell unter rapider Ausbreitung verlaufenden Infektion. Erscheinungen von Metastasierung (Ausbreitung der Krankheit bei andern Organen oder Körperteilen) sollen beobachtet worden sein.

Bei gasbrandverdächtigen Erscheinungen ist *therapeutisch* in der Regel das Allgemeinbefinden ausschlaggebend. Hat sich dieses unter heftigen Schmerzen, Hochschnellen der Pulszahl und Entwicklung der gelbgrauen Gesichtsfarbe als Warnzeichen plötzlich verschlechtert, so ist bei sonstigen Zeichen von Gasödem aktives Eingreifen unbedingt angezeigt. Bei gewöhnlicher gashaltiger Phlegmone treten diese differentialdiagnostischen Zeichen nicht auf.

Die *Bekämpfung des Gasbrandes* erfolgt *prophylaktisch* und *operativ*. Wenn die prophylaktische Bekämpfung durch Spritzung mit polyvalenten (viel-, hochwertigen) Seren auch nicht einheitlich beurteilt wird, darf entsprechende Impfung in Verbindung mit der Wundtoilette nicht unterlassen werden. Es sind innerhalb der ersten vier Stunden nach der Verwundung 20 ccm Gasödemserum subkutan oder intramuskulär am besten in Rauschnarkose zu geben, dazu zwei Tabletten Mesudin per os (Einnahme von Arzneimitteln durch den Mund). Nach Ablauf von vier Stunden seit der Verletzung werden vor der Wundversorgung 100 ccm Gasödemserum intravenös verabreicht. Acht Stunden nach der ersten Mesudingabe sind abermals zwei Tabletten Mesudin per os zu geben und so fort alle acht Stunden bis zu einer maximalen Darreichung von 24 Tabletten = 12 g. Ausgiebige Wundrevision ist bei verdächtigen Kranken unbedingt angezeigt. Bei bereits bestehendem Gasbrand ist ein *operativer* Eingriff immer dringlich und immer das Wichtigste. Er besteht in ausgiebigen Einschnitten, die das erkrankte Gewebe weitgehend freilegen, und bei Fällen mit Verletzungen der grossen Röhrenknochen und Gelenke oder bei dem charakteristischen Umschlag des Allgemeinbefindens zum Schlechten in Absetzung des Gliedes in einem Gebiet, das ohne Zweifel noch nicht ergriffen ist. Amputation ist auch alsbald erforderlich, wenn trotz breiter Freilegung aller Buchten und Taschen der Muskeln und Gewebsspalten die Erkrankung nicht zum Stillstand kommt.

Da es sich immer um die Frage handelt, ob das Leben noch zu retten ist oder nicht, muss der *Eingriff frühzeitig* und *radikal* erfolgen. Er darf nicht in Blutleere vorgenommen werden. Der Entschluss darf nicht durch Bedenken und Rücksichten belastet werden, wenn er Aussicht auf Erfolg haben soll. So müssen auch schon die Einschnitte genügend lang, tief und zahlreich sein. An Blutübertragungen in kleinen Gaben bis zu 200 ccm ist rechtzeitig zu denken, ebenso an Kreislaufmittel und an Einspritzung von Gasbrandserum.

Bei Erkrankungen, die von den Gliedmassen bereits auf den Rumpf übergreifen, kann nur noch von gründlichstem Wegschneiden allen Weichteilgewebes ohne Rücksicht auf spätere Deckungsmöglichkeit Erfolg erwartet werden. Immerhin muss man Skelettierungen vermeiden.

Spülungen, Sauerstoffeinblasungen und ähnliches sind bei bestehendem Gasbrand bedeutungslos. Dagegen ist die Anwendung von Sulfonamiden, besonders Mesudin, Sufacid, Prontosil und Prontalbin in genügend hoher Dosis neben der sonstigen Behandlung zu versuchen.

Besonders empfohlen wird bei *bestehendem Gasödem* die Gabe von zweimal täglich 100 ccm Gasödemserum in die Blutbahn und dreimal täglich je zwei Tabletten Mesudin in achttündigem Abstand per os.

Einschliesslich prophylaktischer Darreichung soll im ganzen die Menge von 400 ccm Serum und 12 g Mesudin nicht überschritten werden. Stauungsbehandlungen sind nur im klinischen Betrieb durchführbar und unsicher im Ergebnis. Bestenfalls wirken sie unterstützend. Sie dürfen das chirurgische Handeln nicht aufhalten. Optimistische an sie geknüpfte Hoffnungen haben sich auf die Dauer nicht erfüllt.

Der *Transport an Gasbrand Erkrankter* verbietet sich aus der Schwere des Zustandes. Auch bei Verdacht auf noch schlummernde Gasbrandinfektion muss man wegen des möglichen, schnellen Wechsels des Krankheitsbildes mit dem Transport zurückhaltend sein.

Operierte Fälle bedürfen noch etliche Zeit täglicher Kontrolle durch häufig wiederholten Verbandwechsel.

#### 4. Tetanus.

Der *Wundstarrkrampf* ist sehr zu fürchten. Er ist eine eigenartige Wundinfektion, die weder an der Einbruchsstelle der Wunde selbst, noch sonst im befallenen Körper pathologisch-anatomisch erkennbare Veränderungen setzen muss.

Er wird hervorgebracht durch den Tetanus-Bazillus, der als obligater Anaerobier sehr widerstandsfähige Dauerformen bildet und weit verbreitet in der Erde und im Dung vorkommt. Er ist besonders dort zu erwarten, wo das Feld mit natürlichem Dünger unter Kultur steht. Gerade über sein Vorhandensein in bestimmten Gegenden liegen besondere Erfahrungen vor.

Die Infektion ist meist tödlich, soweit ihr nicht durch vorbeugende und therapeutische Antitoxineinspritzungen rechtzeitig entgegen gewirkt wird. Die *Inkubationszeit* ist unterschiedlich, sie erstreckt sich von einem Tag bis auf mehrere Wochen. Im allgemeinen treten erste klinische Erscheinungen selten vor dem sechsten Tage ein. Je später es der Fall ist, um so günstiger pflegen die Heilungsaussichten zu sein. Sogenannte «schlummernde» Infektionen, die auch beim Tetanus vorkommen, haben für den Sanitätsoffizier an der Front kaum ein praktisches Interesse.

Das klinische *Krankheitsbild* ist beherrscht durch klonisch-tonische Muskelkrämpfe, die an der verletzten Gliedmasse oder oft im Gebiet der Kaumuskeln beginnend und zuerst mit Spannungszuständen und leichtem Zittern einsetzend auf die gesamte quergestreifte Muskulatur übergreifen und schliesslich selbst auf den geringsten äusseren Reiz zu schmerzhaftesten Krämpfen werden. Das Bewusstsein schwindet dabei nicht, wenn es nicht durch andere Einflüsse beeinträchtigt ist. Die Körperwärme ist kaum erhöht, selten fieberhaft. Dagegen werden nach dem Tode Temperaturerhöhungen erheblichen Ausmasses beobachtet.

Die *Prognose* wird vom vierten Tag nach Einsetzung der klinischen Erscheinungen ab besser, immerhin bleibt sie auch dann noch ernst. Die Heilung braucht stets mehrere Wochen. Die Sterblichkeit ist durch die Serumbehandlung stark herabgedrückt worden, bleibt aber gleichwohl noch erheblich. Sie kann nicht unter 30–40% angenommen werden. Der Tod tritt durch Erschöpfung, Lungenentzündung oder auch im Krampfanfall durch Erstickung ein.

Die Tetanuserkrankung ist eine Vergiftung durch Stoffwechselabscheidungen der Bazillen. Dieses Tetanustoxin gelangt über Blut- und Lymphbahnen, aber auch über die motorischen Nerven zum Zentralnervensystem, auf dessen Zellen es — nun die klinische Krankheit erzeugend — wirkt.

Die Behandlung des Wundstarrkrampfes hat folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen: Vernichtung und Entfernung von Tetanusbazillen und von ihrem Gift in der Wunde, Neutralisierung des noch nicht an die Nervenzelle gebundenen Giftes, Bekämpfung der Krampfanfälle und Stützung der allgemeinen Abwehrkraft des Körpers.

Die Behandlung erfolgt vorbeugend, durch unter Umständen wiederholte Einspritzungen von 3000 Antitoxineinheiten in die Nähe der starrkrampfverdächtigen Wunde, und zwar so bald wie möglich und *ausnahmslos* bei jeder Verletzung, oder nach Ausbruch der Krankheit durch Umspritzung der Einbruchsstelle, intramuskulär, in die Blutbahn oder intralumbal in wesentlich grösseren, notfalls auch wiederholten Dosen. Es sind wenigstens 50'000 Antitoxineinheiten erforderlich. Wegen der Gefahr des anaphylaktischen Schocks empfiehlt sich die biologische Vorprobe nach *Oehlecker*, wenn seit der letzten Serumeinspritzung zehn Tage vergangen sind. Ausserdem werden neben der selbstverständlichen Wundversorgung Morphium und Chloralhydrat, dieses als Einlauf, gegeben. Die von amerikanischer Seite empfohlene Einspritzung von Magnesiumsulfat ist nicht unbedenklich. Intralumbal unbedingt zu widerraten. Dagegen haben sich unter Umständen tagelang fortgeführte Narkosen mit intravenöser und intramuskulärer Gabe von Evipannatrium oder rektal Avertin nützlich erwiesen, auch SEE (Scopolamin-Eukodal-Ephetonin) ist angezeigt. Möglichst weitgehende Ausschneidung des Einbruchsherdes mit offener Wundbehandlung zur Beseitigung des Infektionsherdes ist selbstverständlich.

Die *Pflege des Kranken* hinsichtlich Ernährung und Sorge für Stuhlgang und Urin ist von grosser Bedeutung.

### 5. Wundrose.

Die Wundrose, das Erysipel, war früher eine der häufigsten Wundkrankungen. Sie wird hervorgerufen durch den Streptokokkus, der oft in Gemeinschaft mit anderen Krankheitserregern in die Wunde gerät und sich dann meist unter Fieber, Schüttelfrösten mit der bekannten flammigen, vielfach fingerförmig um sich greifenden Röte und und leichter, sulziger Durchtränkung des Unterhautzellgewebes ausbreitet. Das Erysipel kann auch fieberlos verlaufen. Bleibt es örtlich beschränkt, ein Vorkommnis, das trotz aller dahingehenden Versuche durch Behandlung nicht mit Sicherheit zu erzielen ist, so ist das Leiden im allgemeinen prognostisch günstig zu beurteilen. Es kann auch, meist in Form der Mischinfektion, zur Bildung von Eiterherden und phlegmonösen Erscheinungen kommen und bei Sitz im Gesicht innerhalb kurzer Zeit über die Lymphbahnen die Hirnhäute ergreifen und dann durch eitrige Meningitis (Gehirnhautentzündung) zum Tode führen. Gelegentlich bilden sich im befallenen Hautgebiet serumgefüllte Blasen.

Eine Uebertragung ist möglich und war früher sehr gefürchtet. Sie ist aber nahezu ausnahmslos ein Fehler in der Asepsis und Wundversorgung und deshalb vermeidbar. Trotz der heute als selbstverständlich zu fordernden Beherrschung sicherer Asepsis durch Arzt und Personal und trotz des Verständnisses, das jetzt auch der Verletzte für die Notwendigkeit besonderer Sauberkeit in der Wundbehandlung hat, empfiehlt es sich, namentlich erste Wundrosefälle zu isolieren; jedenfalls ist ein Zusammenlegen mit Frischverwundeten zu vermeiden.

Die örtliche Behandlung der Rose wird um so angenehmer empfunden, je weniger aktiv sie ist. Da eine tatsächliche Einwirkung auf den Krankheitsablauf durch sie nicht wahrscheinlich ist, kann man sich auf das Bedecken der erysipelatösen Bezirke mit Salbenlappen beschränken. Das Abriegeln der Wanderung der Rose an den Gliedmassen oberhalb der sichtbar erkrankten Stellen durch Jodtinkturringe oder Mastisolgazestreifen ist unsicher. Dagegen gewinnen wir günstigen Einfluss durch Einspritzung von polyvalenten Vakzinen in die Blutbahn oder unter die Haut, ohne Zweifel auch durch salzarme Diät in Verbindung mit reichlicher Flüssigkeitszufuhr. Innere Anwendung von Sulfonamiden ist angezeigt.

### 6. Sonstige Wundinfektionen.

Diphtherie- und Pneumokokkeninfektionen der Wunden sind zwar seltener, werden aber beobachtet und können den Wundverlauf empfindlich stören. Sie kommen in der Regel als Mischinfektionen mit den gewöhnlichen Wundereitern vor. Hervorgerufen durch die Diphtheriebazillen und den Fränkelschen Pneumokokkus, geben sie im Wundverlauf Erscheinungen der Wundinfektion, doch kein typisches Bild.

Der Diphtheriebazillus verursacht gelegentlich rasenartige, weisslich-schmutzige Beläge, die in Verbindung mit auffälligem Gewebstod den Verdacht auf seine Anwesenheit erwecken können. Wenn diese Wundinfektionen die Heilungsvorgänge auch beeinflussen, so ist bisher über ernstere Störungen nicht viel bekannt geworden, insbesondere nicht über allgemeine toxische Erscheinungen, die die Rachenbräune bedrohlich zu gestalten vermögen. Spezifische Behandlung mit Diphtherieserum ist nicht erforderlich und kann bei Schwächeerscheinungen seitens des Herzmuskels kontraindiziert sein. Oertlich sind die üblichen Wundbehandlungsmassnahmen gegen entzündliche Zustände angebracht und ausreichend. Es wird Aufpudern von geriebenem Methylenblau empfohlen, an Verwendung von Sulfonamiden ist zu denken.

Auch bei Pneumokokkeninfektionen kann man sich auf die übliche Wundbehandlung beschränken. Vielleicht rechtfertigt ihr Nachweis die besondere Anwendung von Chinin innerlich und örtlich in Form von Lösungen seiner Derivate, z. B. Chinisol 1:1000.

Wundscharlach wird selten beobachtet. Sein klinisches Bild entspricht dem meist durch die Gaumenmandeln einbrechenden Scharlach. Gegenüber scharlachähnlichem Ausschlag vereiterter Wunden ist das Auslöschzeichen, der Nachweis der Doehleschen Einschlüsse in den Neutrophilen (Zellen, ohne besondere Affinität) bei neutrophiler Leukozytose (krankhafte, grosse Vermehrung der Zahl der weissen Blutkörperchen oder deren Veränderung) von Bedeutung. Weiter gestützt wird die Diagnose durch den Nachweis hämolytischer Streptokokken in der Wundabsonderung. Später tritt Schuppung auf. Der Ausschlag beginnt meist in der Nähe der Wunde und ist mit Himbeerzunge und zirkumoraler Blässe verbunden. Wichtig ist rechtzeitige Diagnose um der erforderlichen Absonderung willen. Behandlung wie die des Scharlachs. Eine besondere Wundbehandlung ist nicht bekannt. Man kann einen Versuch mit Sulfonamiden als Streupulver und per os machen.

Infektionen der Wunden mit Kolibazillen und sonstigen Mikroorganismen kommen ohne Zweifel vor. Doch sind sie, an sich schon nicht häufig, als reine Infektionen bei Wundereitungen sehr selten. Auch sie vermögen gelegentlich den Wundverlauf durch örtliche und allgemeine Erscheinungen zu beeinträchtigen. Meist wird ihre An-

## PASCAL-WORTE

*Es gehört zur Natur des Menschen, dass sie nicht immer voranschreitet, sie hat ihr Gehen und Kommen.*

*Das Fieber hat Zeichen des Frostes und der Hitze; und die Kälte zeigt ebenso sehr die Höhe der Fieberhitze an wie die Hitze selbst.*

*Die Erfindungen der Menschen schreiten von Jahrhundert zu Jahrhundert in gleicher Weise weiter. Mit der Güte und Bosheit der Welt im allgemeinen verhält es sich ebenso. Plerumque gratae principibus vices. (Fast immer sind Veränderungen den Fürsten willkommen.)*

*Beschreibung des Menschen: Abhängigkeit, Verlangen nach Unabhängigkeit, Bedürfnisse.*

*Die Dinge haben verschiedene Eigenschaften, und die Seele hat verschiedene Neigungen; denn nichts von dem, was sich der Seele darbietet, ist einfach, und das Verhalten der Seele ist keinem Gegenstand gegenüber einfach. Daher kommt es, dass man über ein und dasselbe weint und lacht.*

*Man glaubt ganz gewöhnliche Orgeln zu berühren, wenn man den Menschen berührt. Es sind in der Tat Orgeln, aber seltsame, veränderliche, wandelbare, deren Tasten nicht nach den Stufen der Tonleiter angeordnet sind. Diejenigen, die nur auf den gewöhnlichen Tasten zu spielen verstehen, können keine Akkorde hervorbringen. Man muss wissen, wo die Tasten sind...*

*Wir rennen unbekümmert in den Abgrund, nachdem wir irgend etwas vor uns hingestellt haben, das uns hindern soll, ihn zu sehen.*

*Warum ist meine Erkenntnis beschränkt? Meine Leibesgrösse? Meine Dauer auf hundert Jahre und nicht auf tausend? Welchen Grund hat die Natur gehabt, sie mir so zu bemessen und diese Zahl zu wählen und nicht eine andere, da doch bei der Unendlichkeit der Zahlen kein Grund besteht, die eine eher zu wählen als die andere, da nichts mehr lockt als das andere?*

wesenheit bei Mischinfektionen unter den Erscheinungen der typischen Wundinfektion nicht bemerkbar werden.

Für die Behandlung aller Wundinfektionen sei auf geeignete Anwendung des Glüheisens hingewiesen.

### 7. Madeninfektion.

Die Fliegenmadeninfektion von Kriegswunden ist immer wieder beobachtet worden. Sie wird sich unter besonderen klimatischen Verhältnissen weder in unseren Breiten noch in den tropischen Gegenden vermeiden lassen. Ueberall, wo es Fliegen der verschiedensten Art gibt, lässt sich gelegentlich Eiablage in Verbände nicht verhindern.

In wenigen Stunden wimmelt es dann in der Wunde von den bekannten tierischen Zwischenformen. Der Anblick ist wenig erfreulich und veranlasst nicht selten unangebrachte Ueberlegungen. Das Vorhandensein von Maden in Kriegswunden ist nach bisherigen Erfahrungen weniger bedenklich als unästhetisch. Vielleicht kann sogar ein erfreulicher Einfluss auf die Wundreinigung die Folge sein. Jedenfalls hat man auf Grund der Kriegserfahrungen künstlich Maden gezüchtet und sie therapeutisch bei nekrotisch-eitrigen Wunden verwandt.

Die Infektion dieser Art wird immer örtlich bleiben, von einer Verschleppung der Maden im Körper ist nichts bekannt geworden. Immerhin wäre es denkbar, dass sich die Maden durch die Wunde den Weg in das lockere Binde- und Fettgewebe bahnen und damit entweder rein mechanisch der sonstigen Wundinfektion weitere Ausbreitung ermöglichen oder selbst Ursache zur Abszedierung geben. Feuchte und durchblutete Verbände sind besonders der Fliegen-eiablage ausgesetzt.

Im übrigen sind die Maden durch Auftragen von Terpentin oder Aether leicht abzutöten. Das ist angezeigt, wenn man bei der Art der Wunde sicher ist, alle toten Maden zu entfernen.

Unter besonderen Umständen können auch Maden anderer Insekten in Wunden erscheinen. Ueber sie gilt das Gesagte.

Aus der kürzlich herausgegebenen 4. Auflage der «Feldchirurgie» von Hans Käfer. Verlag: Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.