

Zeitschrift: Schweizer Hebamme : offizielle Zeitschrift des Schweizerischen Hebammenverbandes = Sage-femme suisse : journal officiel de l'Association suisse des sages-femmes = Levatrice svizzera : giornale ufficiale dell'Associazione svizzera delle levatrici

Herausgeber: Schweizerischer Hebammenverband

Band: 76 (1978)

Heft: 8-9

Artikel: Infektion, Wundinfektion und Infektionsprophylaxe

Autor: Walther, M.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-950713>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Aus der Universitäts-Frauenklinik Bern
(Direktor: Prof. M. Berger)

Infektion, Wundinfektion und Infektionsprophylaxe

von M. Walther

Einleitung

Die Bekämpfung der Wundinfektion ist ein Grundproblem, das die Wundärzte aller Zeiten beschäftigt hat. Aber erst zu Beginn der bakteriologischen Ära, nachdem durch die bahnbrechenden Entdeckungen Robert Kochs (1876) und Louis Pasteurs (1861) das Wesen der bakteriellen Infektion geklärt worden war, folgten einander rasch die Verfahren der Antiseptik (Lister 1867) und der Asepsis (von Bergmann 1880), die zu einem gewaltigen Aufschwung der Chirurgie führten.

Das Problem der infizierten Zufallswunden und der postoperativen Wundinfekte blieb jedoch bestehen. 1898 veröffentlichte Friederich seine Versuche zur chirurgischen, primären Wundversorgung, einem Verfahren, durch das viele infizierte Wunden bei der Behandlung innerhalb bestimmter Zeitgrenzen praktisch zu aseptischer Heilung gebracht werden können. Ein weiterer Markstein auf dem Wege zur Bekämpfung der Wundinfektion wie auch vieler anderer Infektionen wurde die Entdeckung der antibiologischen Wirkung der Chemotherapeutika (Domagk) und der Antibiotika (Sir Alexander Fleming), die in den vierziger Jahren zu überragender klinischer Bedeutung führten. Durch diese Entdeckungen wurden die chirurgischen Massnahmen zur Infektionsbekämpfung keineswegs überflüssig oder ersetzbar, aber sie erhielten eine wirkungsvolle, oft entscheidende Unterstützung.

Das menschliche Leben spielt sich in einem Milieu ab, das reich ist an pathogenen Mikroorganismen. Der Körper besitzt in seiner Haut und Schleimhaut ein Schutzorgan gegen das Eindringen von Krankheitserregern (Tabelle 1). Durch Wunden, kleinere oder grössere Hautdefekte oder auch tiefergreifende Gewebsverletzungen können jedoch Keime ins Körperinnere ge-

langen, sich dort ansiedeln, vermehren und den Körper schädigen. Diesen Vorgang nennen wir die Wundinfektion. Jede noch so kleine Wunde, die nicht unter streng aseptischen Bedingungen gesetzt wurde, ist bei der allgemeinen Verbreitung der Bakterien als infiziert zu betrachten. Ob eine Wundinfektion jedoch angeht und sich entwickelt, hängt neben der allgemeinen Widerstandsfähigkeit des Organismus auch von der Art, Anzahl und Virulenz der eingedrungenen Keime ab, sowie von der Beschaffenheit der Wunde selbst. Dabei ist jedoch zusätzlich zu beachten, dass bei streng aseptischen Operationen immerhin eine Infektionsrate von 0,7 bis 8% der Fälle, abhängig von der Operationsart, angegeben wird.

Zur Diagnose

Die klassischen Symptome der Entzündung waren schon seit Jahrhunderten bekannt (Galen 129-201 n. Chr.). Es handelt sich dabei um Rubor (Rötung), Dolor (Schmerz), Tumor (Schwellung) und Functio laesa (gestörte Funktion). Diese Zeichen sind allgemein bekannt, man beobachtet sie beispielsweise bei Furunkeln oder Karbunkeln.

Heute definieren wir die Entzündung wie folgt: Die Entzündung ist die unspezifische

Antwort des Organismus mit lokaler Reaktion des Gefäss-, Stützgewebeapparates auf eine lokale Gewebsschädigung, verursacht durch verschiedenste Erreger (Mikroben), Traumen, Hitze oder Kälteeinwirkung, chemische Substanzen, Gifte, elektrischer Strom usw.

In der Folge interessieren uns nur die Mikroben als Entzündungserreger.

Die Infektion wird definiert als das Zusammentreffen von Erreger mit dem Wirtsorganismus. Kommt es durch die Infektion zu einer manifesten Störung des Organismus, dann spricht man von einer infektiösen Erkrankung. Wachsen die Mikroben im Organismus ohne Reaktion des Wirtes auf den Erreger, spricht man von einer Kolonisation.

Den Hauptsymptomen der Entzündung liegt die Dilatation und die erhöhte Permeabilität der kleinsten Blutgefässe zugrunde. Die durch Mikroorganismen freigesetzten Toxine verursachen eine direkte Schädigung mit Zerstörung des vaskulären Endothels, dadurch kommt es zu einer erhöhten Durchlässigkeit von Serum und Zellen ins Zwischengewebe. Die durch die gebildeten Lücken ausgetretenen weissen Blutkörperchen können jetzt die Erreger phagozytieren, die ausgetretenen Antikörper vermögen die Keime zu blockieren und die nun gebildeten Fibrinfäden dienen den Makrophagen als Wegweiser.

Tabelle 1

Abwehrzone	Reaktionsform	Klinische Symptome	
1. Epitheliale Schutzfläche – Haut – Schleimhaut (Mund-, Nasen-, Rachenschleimhaut, Konjunktiva, Respirations- und Verdauungstrakt)	Katarrhalisch	Schleimhautkatarrh, Hautverletzung, Entzündung	Grippaler Infekt
2. Lymphoretikuläre Abwehrzone – Thymus – Lymphatische Gewebe – Knochenmark – Leber – Milz	Proliferativ	Thymushyperplasie, Lymphknotenschwellung, Leukozytose, Hepatomegalie, Splenomegalie	Pyämie/Sepsis
3. Retikulohistozytäres Abwehrsystem – Gelenkhüllen – Pleura, Perikard – Peritoneum, Omentum – Meningen – Interstitium D, Weichteile (Gefässe, Kapillaren, Adventitia)	Exsudativ	Arthritis, Pleuritis, Perikarditis, Peritonitis, Meningitis, Phlegmone, Abszesse	Polyserositis/Sepsis

Anamnese und klinische Untersuchung

Die Anamnese und die klinische Untersuchung gehören jedoch immer noch zu den wesentlichsten Untersuchungsarten des Arztes. Zeigt ein Patient eine entzündliche Reaktion (Fieber, Schwitzen und Schüttelfrost) ist zu beachten, ob diese Infektion bereits vor einer allfälligen Operation vorhanden war. Die meisten Infekte jedoch entwickeln sich nach der Operation. Sie manifestieren sich dann durch eine Verhärtung (Induration) des Wundgebietes als frühester Hinweis einer Infektion, später kommt die Rötung des entsprechenden Gewebes und der Schmerz hinzu. Exzessiver Wundschmerz ist ein häufiges, meist jedoch übersehenes Zeichen, speziell bei Wundinfekten mit gramnegativen Bakterien. Für die in der postoperativen Phase sich entwickelnden Infekte gelten die in der Tabelle 2 festgehaltenen Hinweise. Dabei ist zu beachten, dass eine Venenentzündung während der ganzen postoperativen Periode die Ursache für Fieber sein kann.

Tabelle 2

Fieber nach Operationen als differentialdiagnostischer Hinweis auf mögliche Grundursachen:

Fieber nach 24 Stunden	Atelektase
Fieber nach 48 Stunden	Urinfekt
Fieber nach 72 Stunden	Wundinfekt

Die Inspektion der Unterschenkel und die entsprechende Palpation der Venen lässt dann leicht entscheiden, ob es sich um eine Thrombophlebitis der unteren Extremitäten oder eine durch die Infusion bedingte Phlebitis handelt. Mit der Auskultation lässt sich eine Pneumonie erfassen, bevor sie auf dem Röntgenbild sichtbar wird. Gegenüber kann die Thoraxaufnahme eine nicht erwartete Pneumonie zutage fördern. Bei der Rektaluntersuchung lassen sich Schmerzen, Schwellung und/oder Induration als Anzeichen für einen pelvischen Abszess feststellen. Wesentlich ist auch die Untersuchung des Abdomens: Schmerzen, Muskelspannung, fehlende oder vermehrte Darmgeräusche können Hinweise auf ein infektiöses Geschehen sein. Liegt eine Pyelonephritis vor, sind die Nierenlogendruck- und klopfdolent.

Allgemeinsymptome bei Entzündung

Fieber

Wahrscheinlich das wichtigste Hauptmerkmal. Unter Fieber versteht man erhöhte Temperaturen von 38 bis 40° Celsius. Fieber wird ausgelöst durch ein endogenes Pyrogen, welches auf das im Hypothalamus gelegene Temperaturzentrum wirkt. Die Hauptquelle der Pyrogene sind die weissen Blutkörperchen. Das Fieber ver-

ändert sich oft im Verlaufe des Tages und ahmt meist die normale tägliche Variation der Körpertemperatur nach, mit Maximum am späten Nachmittag und Minimum am frühen Morgen. Der Verlauf geht der Kortisonproduktion des Körpers parallel. Das Fieber ist auch abhängig vom Alter. Kinder haben häufig hohe, ältere Patienten nur geringgradig erhöhte Temperaturen. Infekte und entzündliche Erkrankungen führen jedoch selten zu Hypertermien mit Temperaturen von 41 bis 42° Celsius. Ein sogenanntes Drug-fever verursacht selten Symptome, sondern bleibt meist fixiert auf einem relativ konstanten Wert. Der Verlauf des Fiebers dient dem Arzt häufig als Indikator über den Verlauf, beziehungsweise das Anprechen der entzündlichen Erkrankung auf eine bestimmte Therapie.

Schwitzen

Das Schwitzen zeigt an, dass durch die Flüssigkeitsabsonderung der Körper den Versuch macht, die Temperatur zu senken. Bei abszedierenden Infekten finden wir meist ausgeprägtes Schwitzen.

Schüttelfrost

Ein einziger Schüttelfrost vor dem Fieberanstieg sieht man gehäuft bei Streptokokkeninfekten, wiederholte Schüttelfröste beobachtet man bei Bakteriämien anderer Ursache und bei akuter Pyelonephritis, bei bakteriellen Phlebitiden und abszedierenden Entzündungen.

Weitere klinische Symptome der Entzündung

Häufig ist der Puls beschleunigt und der Blutdruck etwas erniedrigt. Ein deutlicher Blutdruckabfall geht mit verminderter Urinausscheidung einher (Oligurie) und kann letztlich zum Schock führen, dann sistiert die Urinausscheidung (Anurie). Die Folge der Niereninsuffizienz ist dann die Anhäufung harnpflichtiger Substanzen im Körper (Urämie). Die Atmung ist meist beschleunigt und häufig vertieft, bedingt durch die Sauerstoffuntersättigung (Hypoxie) und die Ansäuerung (Azidose) der Gewebe. Ohne dass die Gehirnsubstanz direkt vom entzündlichen Prozess betroffen sein muss, kann es zu Verwirrheitszuständen, Delirien und Krämpfen kommen, die, wenn nicht behandelt wird, im Koma enden. Ebenfalls lassen sich im Verlaufe von entzündlichen Erkrankungen mehr oder weniger ausgeprägte Hautmanifestationen nachweisen. Wenn diese stark ausgeprägt sind, haben sie einen entsprechenden diagnostischen Wert. Rötliche, zum Teil violette, scharf abgegrenzte Infiltrationen im Bereich der Haut sind recht typisch für ein Erysipel (Gesichtsrose), einer Streptokokkeninfektion. Beim Scharlach findet man ein feines samtartiges Exanthem im Gesicht mit Ausparung des Munddreiecks und im Bereiche des Rumpfs. Der Typhus und Paratyphus zeigt feine, leicht übersehbare, ganz kleine Hautmanifestationen, die man Roseolen nennt. Daneben

gibt es noch viele uncharakteristische Hautmanifestationen, meist in Form punktförmig auftretender, häufig schmerzender, rot-bläulicher Veränderungen, die meist im Verlaufe der Erkrankung zunehmen. Meistens handelt es sich bei diesen Erkrankungen um septische Metastasen bei Pneumonien und eigentlicher Sepsis.

Hämatologische Veränderungen bei entzündlichen Erkrankungen

Leukozytose

Die Leukozytose (Vermehrung der weissen Blutkörperchen im zirkulierenden Blut) ist charakteristisch für viele Infekte, wobei die Ursache ihrer Entstehung nicht sicher bekannt ist. Da die weissen Blutkörperchen mit Phagozytose und Immunreaktion an zwei Fronten gegen die Infektion ankämpfen, verwundert es nicht, dass sie bei Infekten in erhöhter Anzahl auftreten. Durch den erhöhten Bedarf veranlasst, wandern diese beschleunigt aus dem Knochenmark aus und begeben sich in die infizierten Gebiete. Da im Knochenmark als Reservezellen vor allem stabkernige, das heisst junge Granulozyten gespeichert sind, führt die vermehrte Ausschwemmung dieser Zellen zu einer Erhöhung der Anzahl der stabkernigen weissen Blutkörperchen im peripheren Blut, was man eine *Linksverschiebung* nennt. Häufig sind diese Granulozyten morphologisch verändert und zeigen sogenannte toxische Granula und Vacuolen im Zytoplasma. Diese morphologischen Veränderungen können ein Hinweis auf eine Sepsis sein. Die vermehrte Ausschwemmung von jungen weissen Blutkörperchen führt, obwohl ihre Reserve das Zwanzigfache der im Blut zirkulierenden Menge beträgt, häufig zu einem raschen Verbrauch derselben, mit anschliessendem meist bedrohlichem Abfall der Anzahl der weissen Blutkörperchen (Neutropenie). Anämien (Verminderung der roten Blutkörperchen) werden im Verlaufe von Infekten häufig beobachtet. Sie finden sich nicht nur bei chronischen, sondern auch recht häufig bei akuten Infekten. Die Anämie beim Infekt ist im allgemeinen nicht Folge von Blutungen, sondern das Resultat einer mehr oder weniger ausgeprägten Auflösung der roten Blutkörperchen (Hämolyse), bei gleichzeitig verminderter endogener Eisenverwertung und somit verminderter Blutneubildung. Bei bestimmten Infekten können die Bakterien, beispielsweise die Clostridien die roten Blutkörperchen direkt schädigen, so dass sie zerstört werden; es kommt dann zu einer akuten hämolytischen Anämie. Bei chronischen Infekten entwickelt sich die Anämie entsprechend langsamer. Der Schweregrad der Anämie geht der Dauer der Erkrankung parallel. Das Eisen wird in diesen Fällen im retikuloendothelialen System blockiert, und es kann somit nur in geringem Masse an blutbildenden Zellen (Erythroblasten) abgegeben werden. Die Folge ist eine ver-

minderte Produktion normal funktionierender Erythrozyten.

Im Verlaufe von schwersten Infektionen kommt es auch zur Verminderung von Blutplättchen (Thrombozytopenie). Eine Vermehrung derselben (Thrombozytose) wird gelegentlich beim Vorliegen eines Abszesses beobachtet.

Bakteriologische Untersuchungen

Es ist nach Operationen ganz besonders auf die Exsudate und/oder die Sekretionen zu achten: ich meine damit die Flüssigkeiten, die aus den Wunddrainagen kommen, die Lochien nach Sectiones, den Urin und das Sputum. Immer soll die Prüfung auf Geruch, Farbe und Konsistenz erfolgen (Tabelle 3). Die Gramfärbung gibt den ersten Hinweis auf die mögliche Ursache der Infektion (Tabelle 4). Anschliessend ist das aus den Wunden oder Drainagen ge-

Wir bitten unsere Leserinnen, zu beachten, dass die Septemberrnummer ausfällt.

wonnene Material bakteriologisch kultivieren zu lassen, gleichzeitig soll auch immer eine Resistenzprüfung angeordnet werden.

Blutkulturen sind bei allen schweren Infektionen angezeigt. Die Venenpunktion erfolgt nach sorgfältigstem Säubern der Haut mit einer Jodlösung und anschliessend mit einer alkoholhaltigen Lösung. Die Blutentnahme für Blutkulturen darf nie durch eine schon liegende Venenkanüle erfolgen. Es ist auch wesentlich, wenn der Verdacht auf eine Sepsis vorliegt, die Blutkulturen zu verschiedenen Zeiten durchzuführen, am besten zu Beginn eines Schüttelfrostes oder beim initialen Fieberanstieg. Bei sämtlichen Kulturen muss sowohl nach anaeroben wie auch aeroben Bakterien gesucht werden. Die Gewinnung von infiziertem Gewebe (Lymphknotenbiopsie) hat heute mit Ausnahme der Suche nach Tuberkulose keine grosse Bedeutung mehr.

Tabelle 3

Geruch des Eiters als diagnostischer Hinweis auf bestimmte Bakterienarten

süsser Geruch → *Pseudomonas*
 urinöser Geruch → *Proteus*
 fäkulenter Geruch → Anaerobe Keime (*Bacteroides fragilis*)
 geruchloser Eiter → *Escherichia coli*

Tabelle 4

Eiter	Gramfärbung	Wahrscheinliche Keimart
Stinkend	Gram – Stäbchen	→ <i>Bacteroides fragilis</i>
	Gram + Kokken	→ <i>Peptostreptokokken</i>
Geruchlos	Gram – Stäbchen	→ <i>Escherichia coli</i>
	Gram + Kokken	→ <i>Staphylococcus aureus</i>

Nosokomiale Infekte

Unter nosokomialen Infekten versteht man die sogenannten iatrogenen (durch medizinisches Handeln hervorgerufene) Infektionen. Die durch einen krankenhausspezifischen Keim erworbene Infektionen sind in der Medizin unter der Bezeichnung infektiöser Hospitalismus bekannt. Es besteht heute die Ansicht, dass solche Infektionen vermeidbar sind. Dies mag für eine Vielzahl von solchen Erkrankungen zutreffen, wenn bestimmte Voraussetzungen geschaffen sind und strikte sauber gearbeitet wird. Aber nach allen Erfahrungen muss doch davon ausgegangen werden, dass nosokomiale (im Krankenhaus auftretende) Infektionen in gewissem Umfang immer auftreten werden. Dies bedeutet, dass der jeweiligen Keimspezies als auch den möglichen Übertragungswegen die grösste Beachtung geschenkt werden muss. Der Erregertyp dieser Infektionen hat sich in den letzten hundert Jahren erheblich geändert. Zur Zeit Listers waren es vor allem die Streptokokken, in den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts fürchtete man die grampositiven Staphylokokken. In den sechziger Jahren kam es in Europa und in Nordamerika zu einem Wechsel zu gramnegativen Keimen (*Pseudomonas*, *Klebsiellen*) und in den siebziger Jahren konnten immer häufiger die Keime der anaeroben Gruppe nachgewiesen werden, weil unter anderem die entsprechenden Kulturtechniken verfeinert wurden. Diese Erscheinungen gingen mit der Zunahme der Resistenz der relevanten Keime gegen die gängigen Antibiotika einher. Fest steht heute, dass der Prophylaxe und damit der Hygiene wieder die Bedeutung zukommt, die sie vor der Entwicklung der Antibiotika bereits hatte. Hygiene heisst aber nicht nur Desinfektion und Sterilisation. Es müssen auch die baulichen und organisatorischen Voraussetzungen im Krankenhaus stimmen. Man sollte bei allen Überlegungen davon ausgehen, dass der Arzt und das Pflegepersonal der Hauptüberträger von Hospitalismuskernen ist und somit den nosokomialen Infekten Vorschub leistet.

Bis zu 10% aller ins Spital eintretender Patienten werden dort eine Infektion bekommen. Die meisten dieser Infekte sind durch gramnegative und/oder anaerobe Keime verursacht. Man bedenke, dass ein Drittel aller intravenösen Leitungen nach zwei Tagen mit Bakterien besiedelt sind. 1% der Patienten mit Infusionen machen eine Bakteriämie, wenn die Infusion länger als zwei Tage liegen bleibt, und das Risiko wegen der Infusion, eine Sepsis durchzumachen,

erhöht sich nach zwei Tagen auf 4 bis 5% und steigt dann rasch proportional der Zeit an, während der die Infusion weiterläuft. Die Konsequenz, die sich aus dem Gesagten ergibt: Infusionen nie länger als unbedingt nötig. Wenn aus zwingenden Gründen eine Infusion trotzdem länger liegen muss, ist die Kanüle nach der Entfernung bakteriologisch untersuchen zu lassen; denn sollte sich anschliessend Fieber oder sogar eine Sepsis einstellen, so ist der Erreger derselben rasch bekannt. Dauerkatheter dürfen nur in ein steriles, geschlossenes System drainieren und sind nur bei strikter Indikation anzuwenden. Respirationsapparate und Vernebler sind häufig von Bakterien kolonialisiert (besiedelt), was wiederum zur Pneumonie führen kann. Aus diesem Grunde ist der Säuberung dieser Apparate besondere Beachtung zu schenken. Es lassen sich also viele Infektionen bereits durch einfache Massnahmen verhindern oder zumindest rechtzeitig erkennen.

Krankenhausinfekte sind ein dynamisches Geschehen, ihre Bekämpfung und Verhütung erfordert ein komplexes System ineinandergreifender und ergänzender Massnahmen, das heisst unter Einsatz aller Mittel und Miteinbeziehung aller im Krankenhaus arbeitenden Personen. Trotzdem lässt sich nicht umgehen, dass immer ein gewisses Risiko bestehen bleibt. Dieses Risiko ist jedoch im Rahmen der Gesamtkonzeption immer als Richtlinie festzulegen. Das Ziel einer solchen Konzeption besteht darin: erstens das Infektionsrisiko innerhalb eines Krankenhauses auf ein tolerierbares Mass zu reduzieren und zweitens ausnahmsweise auftretende Infektionen und ihre Ausbreitungswege immer unter Kontrolle zu halten.

Eine Grundkonzeption ist zum Wohle des Patienten immer ohne Verzug realisierbar und darf niemals Extremforderungen enthalten, die lediglich abschreckende Wirkung haben.

Literaturverzeichnis

- Baxter, C. R., *Surg. Clin. N. Amer.*; 52: 1483 (1972).
 Buchanan, R. E. und N. E. Gibbons Eds., *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8th ed. The Williams & Wilkins Co., Baltimore 1974.
 Thadepalli, H. et al.; *Am. J. Obstet. Gynecol.* 117: 1034 (1973).
 Wilkins, T. D. et al., *Antimicrob. Ag. Chemother.* 1: 451 (1972).

Dr. M. Walther
 Universitäts-Frauenklinik
 3012 Bern

«Wir haben alle unsere Sparren. Doch sagen tun es nur die Narren. Der Weise schweigt.»