

Kleine Wundkunde (1)

Die kontaminierte Wunde

Andreas Schwarzkopf

Dieser Artikel leitet eine Serie in Zusammenarbeit mit der „Initiative Chronische Wunden (ICW) e.V.“ ein, in der theoretische und praktische Grundlagen der modernen Wundversorgung dargestellt werden. Der erste Artikel beschäftigt sich mit der Besiedlung von Wunden durch Bakterien – den häufigsten Wundinfektionserregern – und den dabei zu beachtenden Besonderheiten.

Jeder weiß natürlich aus praktischer Erfahrung, daß Wunden je nach Genese höchst unterschiedlich gut heilen. Die einfache Schnittwunde (Abb. 1) sowie eine blutende Stichwunde stellen in der Regel keinerlei Probleme bei der Wundheilung dar. Die Ursache für den aus mikrobiologischer Sicht reibungslosen Heilungsverlauf ist die relativ starke Blutung gemessen an der betroffenen Fläche. Damit wird zweierlei bewirkt: Zum einen werden die Erreger mechanisch aus der Wunde herausgespült. Zum anderen kommt schnell die erste Stufe der unspezifischen humoralen Abwehr, nämlich das Komplementsystem, zum Tragen. Durch den entstehenden „Membran-Attack-Komplex“ werden die eindringenden Bakterien innerhalb kürzester Zeit drastisch reduziert und Makrophagen alarmiert, die dann die völlige Elimination bewirken.

Infektionsgefahr bei Bißwunden

Die Infektionsgefahr bei Stichwunden oder stichähnlichen Wunden hängt von der Anzahl der in die Tiefe der Haut bzw.



Abb. 1: Schnittwunde nach Verletzung mit dem Küchenmesser

unter die Haut getragenen Erreger ab. Beim Katzenbiß beispielsweise kann die Anzahl von Pasteurellen, die unter der Haut deponiert werden, recht groß sein. Die Blutung fällt aber relativ gering aus, oft unterbleibt auch eine weitere Versorgung durch die betroffenen Patienten, da die Läsion wenig dramatisch erscheint. Die Elimination durch die körpereigene Abwehr gelingt unter diesen Umständen oft nicht vollständig. Die Pasteurellen, die nicht zur menschlichen Normalflora gehören, können sich dann vermehren und zu einer schmerzhaften, nicht eitrigen Wundinfektion führen.

Tatsächlich ist die Infektionsrate bei Katzenbissen besonders hoch, nämlich etwa zehnmal höher als bei Hundebissen (Abb. 2), die aufgrund der größeren Läsionen einer korrekten Versorgung besser zugänglich sind [1].

Weniger stark blutende Schürfwunden (Abb. 3) werden sofort bei der Entstehung kontaminiert. Ihre gute Zugänglichkeit und ihre geringe Tiefe ermöglichen jedoch in der Regel eine problemlose Heilung, selbst dann, wenn nur eine oberflächliche Reinigung durch die Patienten selbst durchgeführt wurde.

Die „Problemwunde“

Ganz anders sieht dies aus, wenn aufgrund von Grunderkrankungen und/oder Mikrozirkulationsstörungen die körpereigene Abwehr nicht vollständig zur Verfügung steht oder die Versorgung der Wunde mit Nährstoffen und Sauerstoff nicht gewährleistet ist. Dies ist beispielsweise der Fall bei der pAVK, bei Ulcera cruris und beim Dekubitus. Auch ausgedehnte Brandwunden stellen Problemwunden dar, insbesondere die vierten Grades. Zur Infektionsprä-

vention kommt es gerade hier auf die korrekte Versorgung an.

Die Verhältnisse auf Problemwunden laden Bakterien geradezu zur Besiedelung ein. Die schlechte Versorgung mit Sauerstoff in Kombination mit der Wundexsudation schafft günstige Bedingungen für Keime und ungünstige Bedingungen für die körpereigene Abwehr. Den neutrophilen Granulozyten und Makrophagen fehlt beispielsweise

der Sauerstoff, um ihre Fähigkeiten optimal entfalten zu können. Darüber hinaus bilden Nekrosen und Exsudatansammlungen perfekte „Verstecke“ für die Erreger.

Die Tricks der Keime

Einige der ungebetenen Gäste sind sogar in der Lage, zusätzliche Eigenschutzmechanismen zu entwickeln, etwa den Biofilm. Unter Biofilm verstehen wir eine von Bakterien hergestell-



Abb. 2: Wunde nach Hundebiß

Foto: practica

Biofilmbildner wie *Pseudomonas aeruginosa* können die Wirkung von Antiseptika um den Faktor 1000 reduzieren.

te Matrix oder Glykokalix, die letztlich aber als „Schutzschleim“ fungiert [3]. Und der Schutz ist wirkungsvoll: Antiseptika können in ihrer Wirkung um den Faktor 1 000 oder höher reduziert werden [4]!



Abb. 3: Schürfwunde nach Fahrradsturz

Foto: practica



Abb. 4: Wundinfektion mit *Pseudomonas aeruginosa*

Foto: A. Bültemann, Harburg

Das Immunsystem spürt den Unterschied.

Ergänzende bilanzierte Diät

orthomol Immun

Das Immunotrophikum

- immun-spezifische Mikronährstoff-Therapie
- bei nutritiv bedingten Immundefiziten, wie z. B. akuten und chronischen Infektionen
- in drei Darreichungsformen

Das Original! **Immunotrophikum**

Orthomol Immun® ist ein diätetisches Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diät). Orthomol Immun® zur diätetischen Behandlung von nutritiv bedingten Immundefiziten, wie sie z. B. nach Chemo- und Strahlentherapie auftreten können.

www.orthomol.de



Foto: practica

Abb. 5: Kreissägenverletzung am Daumen, vor Behandlung (a) und nach Nekrosenabtragung und Wundspülung mit einem Antiseptikum (b)

Logischerweise fällt es auch Antibiotikamolekülen schwerer, diesen Schleim zu durchdringen und damit in den Bereich des bakteriellen Stoffwechsels zu gelangen. Typische Biofilmbildner sind Wasserkeime wie *Pseudomonas aeruginosa* (Abb. 4), aber auch einige Stämme von *Staphylococcus epidermidis* und *Staphylococcus aureus* und einige Darmbakterien sind dazu befähigt.

Bei schlecht oder gar nicht therapierten Wunden bildet dieser Biofilm zusammen mit Wundexsudat und Nekrosen eine aus Sicht der Bakterien dicke Schicht, die von ihnen vollständig besiedelt werden kann. Oft entsteht zusätzlich ein Gefälle des Sauerstoffpartialdrucks mit sehr geringem Sauerstoffanteil am Wundgrund. Ist dies eingetreten, können anaerob wachsende Bakterien (z. B. *Bacteroides*, Peptokokken, Peptostreptokokken) den Wundgrund besiedeln. Dies führt oft – ohne Infektionszeichen – zu einem unangenehmen Geruch der Wunde, der das Leid der Patienten zusätzlich vergrößert.

Kontamination ist nicht gleich Infektion

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, daß eine bakterielle Besiedlung bis zu 100 000 pro Gramm Wundmaterial den Heilungsprozeß nicht negativ beeinflussen muß. Daraus muß klar geschlossen werden: *Kontamination* oder Besiedlung ist nicht gleich *Infektion*! Die Wundinfektion ist eine klinische Diagnose und nach wie vor nach den fünf klassischen Parametern *Rubor* (deutliche Rötung der Wundränder), *Calor* (Überwärmung des Wundbereichs), *Tumor* (Schwellung vor allem der Wundränder), *Dolor* (Wundschmerzen) und *Functio laesa* (verzö-

gerte Heilung) zu stellen. Hinzu können je nach Situation weitere Zeichen kommen, etwa die einer Lymphadenitis.

Fehlen diese Zeichen, liegt keine Infektion vor, sondern eine Kontamination, bei älteren Wunden eher eine Besiedlung mit Vermehrung der betreffenden Keime. Allerdings hat sich ein fragiles Gleichgewicht zwischen der körpereigenen Abwehr, der residenten körpereigenen Flora (Vorreiter hier: *Staphylococcus epidermidis*) und weiteren transienten, nicht zur Normalflora ge-

Ein Keimnachweis ist nicht identisch mit einer Infektion. Letztere ist eine klinische Diagnose (Nachweis von Entzündungszeichen).

hörenden Besiedlern wie etwa *Staphylococcus aureus* oder Darmbakterien und/oder Wasserkeimen gebildet.

Mix ist besser als Einzeltäter

Solange dieses Gleichgewicht besteht, ist auch bei relativ hohen Keimzahlen noch eine Heilung möglich. Wird in dieser Phase ein mikrobiologischer Abstrich gewonnen, zeigt das Ergebnis mehrere Keimarten in etwa gleicher Anzahl, worunter sich durchaus potentielle Wundinfektionserreger befinden können. Diese werden allerdings in Schach gehalten, wobei von der residenten Flora erzeugte Peptide wie Defensine und Cathelicidine eine Rolle spielen [5].

Antibiotika nur bei Infektionszeichen

Kippt dieses Gleichgewicht, gewinnt in der Regel eine, manchmal zwei Bakte-

rienspezies die Vorherrschaft und eine Wundinfektion mit den typischen Zeichen entsteht. Dann – und erst dann! – ist eine Behandlung mit systemisch verabreichten Antibiotika indiziert. Sind keine Infektionszeichen vorhanden, ist eine solche Behandlung – etwa zur Wundreinigung – nicht indiziert und erhöht unnötig das Risiko der Bildung von Resistenzen.

Hier hat sich eine antiseptische Behandlung tausendfach bewährt (Abb. 5). Heute zu verwendende Antiseptika sind Octenisept, Polyhexanid oder PVP-Jod. Dieser vorausgehen muß allerdings eine gründliche Nekrosektomie (chirurgisch, bei kleinen Nekrosen eventuell auch durch „Biochirurgie“ mit steril aufgezogenen *Lucilla*-Fliegenmaden) und eine mechanische Reinigung. Diese kann durch Spülung mit einer sterilen und möglichst vorgewärmten Spülflüssigkeit (nicht Aqua dest!) und durch zartes Abwischen mit sterilen Kompressen (falls erforderlich) erreicht werden. ■

Literatur unter www.allgemeinarzt-online.de



PD Dr. med. Andreas Schwarzkopf
 Facharzt für Mikrobiologie und Infektions-
 epidemiologie, stellv. Vorsitzender der ICWe.V.
 97708 Bad Bocklet

UNSERE KLASSENBESTEN:

Ramicard[®]

Simvacard[®]

Toracard[®]

Amlocard[®]

Moxocard[®]
ZUZÄHLUNGSFREI*



**Ein gutes Rezept!
Generika von**

AWD.
pharma

Generische Wirkstoffe von AWD.pharma: NAC AWD^{*} Hustenlöser, ASS AWD^{*}, Alendronsäure AWD^{*}, Amiodaron AWD^{*}, **Amlocard**[®], Atenold AWD^{*}, Benazepril AWD^{*}, Benazepril HCT AWD^{*}, Bisoprolol AWD^{*}, Calcium D₃ AWD^{*}, Cetalerg[®], **Carvecard**[®], Ciprofloxacin AWD^{*}, Citalopram AWD^{*}, Clarithromycin AWD^{*}, Clonidin AWD^{*}, Doxazosin AWD^{*}, Enalapril AWD^{*}, Enalapril HCT AWD^{*}, Glimepirid AWD^{*}, Indapamid AWD^{*}, Lamotrigin AWD^{*}, Lisinopril AWD^{*}, Lisinopril HCT AWD^{*}, Loralerg[®], Metformin AWD^{*}, Mirtazapin AWD^{*}, **Moxocard**[®], Valproat AWD^{*}, Gastracid[®], Paroxetin AWD^{*}, Pravastatin AWD^{*}, **Ramicard**[®], **Ramicard plus**[®], Roxithromycin AWD^{*}, Sertralin AWD^{*}, **Simvacard**[®], Tamsulosin AWD^{*}, Terazosin AWD^{*}, **Toracard**[®], Trimipramin AWD^{*}

* gemäß Beschluss der Spitzenverbände der Krankenkassen zur Festlegung von Zuzahlungsbefreiungsgrenzen gem. § 31 Abs. 3 SGB V vom 11. Mai 2006