

# Chronisch infizierte Wunde

## Grenzen der konservativen Behandlung/ operativer Wundverschluss

### Inzidenz und Kosten

Die Behandlung chronischer Wunden stellt vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland ein zunehmendes ökonomisches Problem dar, da diesen häufig typische Erkrankungen des alten Menschen zugrunde liegen; wie chronisch venöse Insuffizienzen, Durchblutungsstörungen im Sinne einer PAVK (periphere arterielle Verschlusskrankheit) oder der Diabetes mellitus.

Bereits jetzt werden die reinen Sachkosten durch Dekubitalulzera, Ulcus cruris und das diabetische Fußsyndrom auf mehr als 3 Mrd. EUR geschätzt [3]. Die Gesamtkosten, also Sachkosten einschließlich der Behandlungskosten für die Dekubitalulzera alleine, liegen bei 3,5 Mrd. EUR [6].

### Charakteristika chronischer Wunden

Grundsätzlich werden Wunden, die über einen Zeitraum von 4–8 Wochen nicht spontan abheilen oder keine Heilungstendenzen zeigen, als chronische Wunden definiert. Unterschieden werden:

- traumatisch erworbene Wunden wie großflächige Schürfverletzungen, Verbrennungen oder offene Frakturen,
- iatrogene Wunden, die nach chirurgischen Eingriffen keine spontane Heilung aufweisen, und

- Wunden, die ohne Schädigung von außen auftreten, im Sinne eines diabetischen Fußes, eines Ulcus cruris bei chronisch venöser Insuffizienz oder einer Gangrän bei PAVK.

Eine chronische Wunde bedeutet für den Betroffenen nicht nur Schmerzen, sondern bei langjährigem Bestehen auch eine zunehmende akute Bedrohung der Gesundheit, da der ständig schwelende entzündliche Prozess zu einem dauerhaften katabolen Stoffwechsel führt. Zusätzlich bestehen schwere psychologische Probleme aufgrund des gestörten Körperbildes, eines verminderten Selbstwertgefühls und nicht selten soziale Isolation.

### Management

Die Therapie chronischer Wunden muss immer sowohl die Behandlung des zugrunde liegenden Krankheitsbildes als auch eine lokale Wundtherapie beinhalten.

Mit Hilfe moderner Wundbehandlung kann nach Entfernen der nekrotischen Wundanteile und ausreichender Antisepsis mit Hilfe eines feuchten Milieus in vielen Fällen eine Verbesserung der Wundsituation herbeigeführt werden.

Dass bei einer chronisch offenen Wunde eine Keimbesiedlung und ein positiver Keimnachweis bei Wundabstrich nicht vermeidbar sind, liegt auf der Hand. Der bloße Keimnachweis bedeutet jedoch nicht, dass eine plastisch-chirurgische Defektdeckung ausgeschlossen ist. Keimarmut ist oberste Grundvoraussetzung für jede Defektdeckung.

Die Keimlast wird in 5 Stadien unterschieden, entsprechend stehen Keimsanierung oder Defektdeckung im Vordergrund (■ Tab. 1).

### Konservative Therapie

Mit konservativem Wundmanagement kann bei keimarmen Wunden durch

Tab. 1 Stadien der Keimbesiedlung	
Stadium	Charakteristika
1. Kontamination	Keimbesiedlung ohne Keimvermehrung
2. Kolonisation	Keimvermehrung ohne Schädigung der Umgebung
3. Kritische Kolonisation	Fehlen jeglicher Heilungstendenz bei Anwesenheit pathogener Keime bei fehlenden klassischen Infektionszeichen
4. Lokalinfektion	Kolonisation mit den klassischen Infektionszeichen wie Rötung, Überwärmung und lokaler Druckschmerz
5. Sepsis	Systemische Infektion mit Eindringen von Erregern aus der Wunde in den Organismus

## Die chronische (infizierte) Wunde

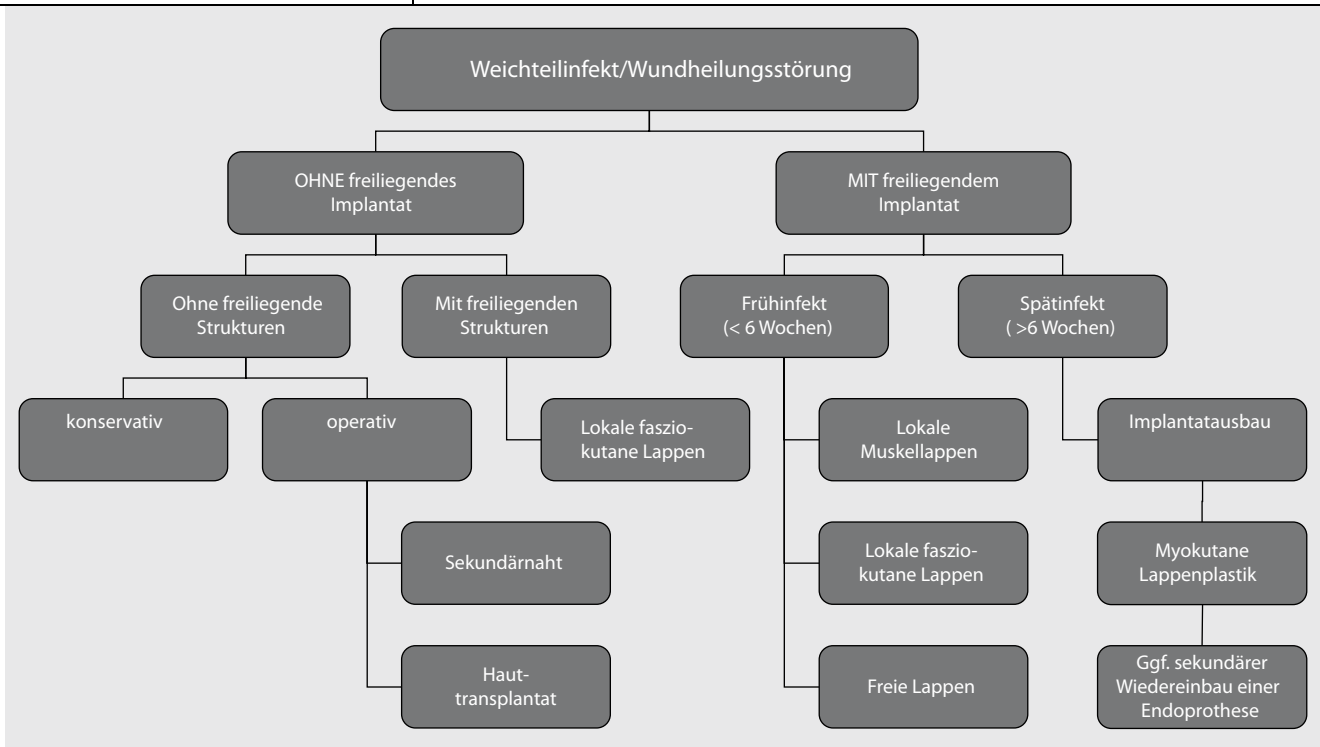


Abb. 1 ▲ Chirurgisches Vorgehen abhängig von der Defektlokalisierung und -tiefe bei Endoprothesen



Abb. 2 ▲ Wunde mit gut granulierendem Wundgrund, Deckung eines Großteils des Defekts mit Spalthaut, Deckung der freiliegenden Patella durch lokalen Verschiebelappen

die Schaffung eines idealen Wundmilieus auch bei großflächigen Wunden eine zügige Verbesserung bis hin zur vollständigen Abheilung erreicht werden (■ Abb. 1).

Bereits 1962 veröffentlichte Winter [9] die von ihm beobachteten Vorteile der feuchten Wundbehandlung. Beachtet man deren Grundsätze, können beachtliche Behandlungserfolge erzielt werden.

### Operative Therapie

Sind funktionelle Strukturen wie Knochen und Sehnen betroffen oder freiliegende Implantate und Prothesen ursächlich für eine chronische Wunde, sind die Grenzen der konservativen Wundbehandlung sicher erreicht (■ Abb. 1). In diesen Fällen bleibt nur das chirurgische Débridement, welches immer so radikal durchgeführt werden muss, dass freiliegende bradytrophe und erst recht nekro-

tische Gewebeanteile vollständig entfernt werden.

Zunehmender Beliebtheit erfreut sich die Vakuumbehandlung der Wunden, um auf diese Art und Weise die Durchblutungssituation und die Wundkonditionierung zu optimieren. Auch wenn die Wunde zunächst durch die Versiegelung verschlossen ist, stellt die Vakuumschwammbehandlung keine endgültige Lösung, sondern nur ein Vertagen der Problema-

**Tab. 2** Klassifikation der Endoprotheseninfektion. (Nach [4])

Stadium	Charakteristika
0	Rötung, fraglicher Infekt
I	Oberflächliche Hautnekrose
II	Hautnekrose mit Fistel
III	Fistel mit sichtbarer Prothese
IV	Prothese liegt frei, großer Defekt

tik dar und sollte nicht länger als erforderlich durchgeführt werden.

Da gerade das bradytrophe Gewebe wie abgestorbene Sehnensequester, Knorpelanteile, aber auch Nischen und Spalte bei einliegenden Implantaten als Keimnester angesehen werden müssen, sind ein so radikal wie möglich durchgeführtes Débridement und nach Möglichkeit die Entfernung von Osteosynthesematerial vor der plastisch-chirurgischen Deckung der Defekte unumgänglich. Gleichzeitig müssen aber auch

- die Durchblutungssituation bei PAVK durch eine vorangeschaltete Gefäßdilatation oder Bypassoperation optimiert sowie
- sowohl der Blutzuckerhaushalt als auch der Ernährungszustand als auch der Eiweißhaushalt bestmöglichst eingestellt und
- bestehende Insuffizienzen der Perforanzvenen beseitigt werden.

Die Angiographie sollte eine Standarddiagnostik bei allen chronischen Wunden der unteren Extremität darstellen [1].

Bei der operativen Versorgung chronischer Wunden sollte dem behandelnden Arzt die vollständige therapeutische Leiter der möglichen Verfahren zum Wundverschluss zur Verfügung stehen, vom einfachen primären Wundverschluss über die Spalthauttransplantation und die lokalen Lappenplastiken bis zur Defektdeckung durch freie mikrochirurgische Gewebetransplantationen.

## Indikationsstellung und Therapieverfahrenswahl

Laing et al. [4] führten 1992 eine Klassifikation für die Infektion von Endoprothesen ein und beschrieben die an ihr angelehnten Behandlungsmöglichkeiten (■ Tab. 2).

## Zusammenfassung · Abstract

Trauma Berufskrankh 2010 · 12 [Suppl 1]:19–24 DOI 10.1007/s10039-009-1583-1  
© Springer-Verlag 2010

K.-H. Busch · P.M. Vogt

### Chronisch infizierte Wunde.

### Grenzen der konservativen Behandlung/operativer Wundverschluss

#### Zusammenfassung

Chronische Wunden sind definiert als Wunden, die über einen Zeitraum von 4–8 Wochen nicht spontan abheilen oder keine Heilungstendenzen zeigen. Sie gehen mit Schmerzen und, bei langjährigem Bestehen, mit einer zunehmenden gesellschaftlichen Isolierung bis hin zu einer akuten Bedrohung der Gesundheit einher. Zugrunde liegen häufig typische Erkrankungen des alten Menschen, somit ist aufgrund der demografischen Entwicklung eine Zunahme zu erwarten. Je nach Defektlokalisierung und -tiefe kommen unterschiedliche Therapieverfahren zum Einsatz, bei oberflächlichen Wunden ist

ein konservatives Vorgehen möglich, ansonsten kommen verschiedene operative Verfahren vom einfachen primären Wundverschluss über die Spalthauttransplantation und die lokalen Lappenplastiken bis zur Defektdeckung durch freie mikrochirurgische Gewebetransplantationen in Frage. Oberste Prämisse bei den Deckungsverfahren ist ein keimarmes Wundmilieu.

#### Schlüsselwörter

Chronische Wunde · Alte Menschen · Keimbeseidlung · Konservative Therapie · Operative Defektdeckung

### Chronic wound infection.

### Limits of conservative treatment/surgical wound closure

#### Abstract

Chronic wounds are defined as wounds which do not heal over a period of 4–8 weeks or which show no tendency to heal. They are associated with pain and increasingly pose an acute health risk when of many years' standing. Their causes often lie in the typical diseases seen in old age; therefore, based on demographics, an increase in their incidence can be expected. Depending on wound location and depth, a variety of treatment methods may be used: a conservative approach is possible in small wounds, while various surgi-

cal procedures ranging from simple primary wound closure, split-thickness skin grafting and local flap plasty to defect coverage using free microsurgical tissue transplant are available. A low bacterial load is critical for any kind of a defect closure.

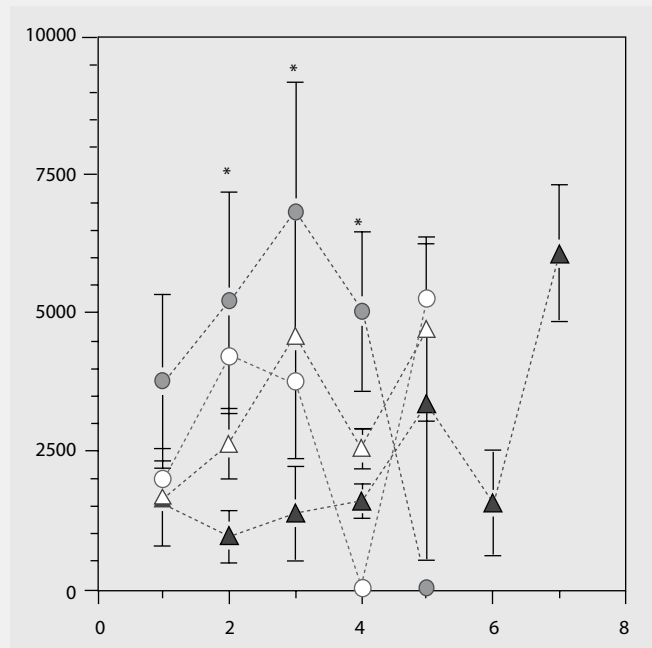
#### Keywords

Chronic wounds · The elderly · Bacterial colonization · Conservative therapy · Surgical wound coverage

## Die chronische (infizierte) Wunde



**Abb. 3** ◀ Saubere, gut granulierende Wunde mit freiliegendem Knochen, Deckung durch fasziokutanen Lappen, Deckung des Hebedefekts durch Spalthauttransplantation



**Abb. 6** ▲ VEGF-Konzentrationsverlauf (VEGF: „vascular endothelial growth factor“) in Tagen [pg/m], absolut höchste VEGF-Konzentration im Wundsektor bei gestieltem und freiem M.-latissimus-dorsi-Lappen, *grauer Kreis* gestielter M.-latissimus-dorsi-Lappen, *weißer Kreis* freier fasziokutaner Lappen, *schwarzes Dreieck* freier M.-latissimus-dorsi-Lappen, *weißes Dreieck* gestielter fasziokutaner Lappen





**Abb. 4** ► Fistelbildung mit freiliegendem Implantat, nach chirurgischer Infekt-sanierung Defektdeckung durch M.-gastrocnemius-Lappen



**Abb. 5** ▲ Großflächiger Defekt mit freiliegendem Implantat und Rekonstruktion des Streckapparates, Defektdeckung durch mikrochirurgisch transplantierten myokutanen M.-latissimus-dorsi-Lappen

Im Stadium 0 mit lediglicher Hautrötung und fraglichem Infekt ist keine weitere chirurgische Intervention notwendig. Bei oberflächlicher Hautnekrose ist nach entsprechender Wundsäuberung und Konditionierung der Wunde sowie Keimeradikation eine Spalthauttransplantation möglich (■ **Abb. 2**). Findet sich eine Hautnekrose mit Fistel, sind lokale fasziokutane Lappenplastiken (■ **Abb. 3**) erforderlich. Bei Fistelbildung mit sichtbarer Prothese sind myokutane oder freie Lappenplastiken indiziert (■ **Abb. 4**). Bei großflächig freiliegender Prothese und entsprechend großem Defekt ist die Defektdeckung durch eine freie mikrochirurgische Gewebetransplantation unumgänglich (■ **Abb. 5**).

Die Vorteile der myokutanen Defektdeckung gerade bei bradytrophem kontaminiertem Gewebe unterstreichen 2 Studien: Chang u. Mathes [2] berichteten, dass fasziokutane Lappen in der infizierten Situation ein erheblich schlechteres Überleben zeigen als myokutane Lappen. Vogt et al. [8] untersuchten die Freisetzung von Wachstumsfaktoren nach Lappen transplantation und konnten nachweisen, dass die Freisetzung gewebeaktiver Substanzen, wie VEGF („vascular epidermal growth factor“), bei myokutanen Lappenplastiken deutlich höher war als bei faszio-kutanen Lappen (■ **Abb. 6**).

### Ausblick

In Zukunft stehen neben den konservativen und den klassischen operativen Verfahren auch weitere Möglichkeiten zur Therapie chronischer Wunden zur Verfügung. So ist die Möglichkeit der Transplantation von Stammzellen, welche nach vorheriger Anreicherung aus Fettgewebsaspiraten gewonnen werden, eine viel versprechende Option, die bereits in verschiedenen Veröffentlichungen selbst bei chronischen radiogenen Ulzera große Erfolge zeigte [7]. Außerdem stehen Möglichkeiten der Thrombozytenanreicherung, die eine Verbesserung der Wunddurchblutung und des Wundmilieus bewirken, zur Verfügung [5].

### Korrespondenzadresse

#### Dr. K.-H. Busch

Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie,  
Malteser Krankenhaus Bonn, Lehrkrankenhaus,  
Universitätsklinik Bonn,  
Von-Hompesch-Straße 1, 53123 Bonn  
britta.riebling@malteser.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

1. Aust MC, Spies M, Guggenheim M et al (2008) Lower limb revascularisation preceding surgical wound coverage. An interdisciplinary algorithm for chronic wound closure. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61:925–933
2. Chang N, Mathes SJ (1982) Comparison of the effect of bacterial inoculation on musculocutaneous and random-pattern flaps. *Plast Reconstr Surg* 70:1
3. Horch RE, Nord D, Augustin M et al (2008) Ökonomische Aspekte in der chirurgischen Wundbehandlung. *Chirurg* 79:518–525
4. Laing JHE, Hancock K, Harrison DH (1992) The exposed total knee replacement prosthesis: a new classification and treatment algorithm. *Br J Plast Surg* 45:66–69
5. O'Connell SM, Impeduglia T, Hessler K et al (2008) Autologous platelet-rich fibrin matrix as cell therapy in the healing of chronic lower-extremity ulcers. *Wound Repair Regen* 16(6):749–756
6. Pelka R (1997) The economic situation of chronic wounds. *Krankenpfl J* 35:338
7. Rigotti G, Marchi A, Galiè M et al (2007) Clinical treatment of radiotherapy tissue damage by lipospi- rate transplant: a healing process mediated by adipose-derived adult stem cells. *Plast Reconstr Surg* 119(5):1409–1422
8. Vogt PM, Boorboor P, Vaske B et al (2005) Significant angiogenic potential is present in the microenvironment of muscle flaps in humans. *J Reconstr Microsurg* 21(8):517–523
9. Winter GD (1962) The rate of epithelisation of superficial wounds in the skin of pig. *Nature* 193:293–294