



Kapitel 23

Wundmanagement

23.1	Grundlagen aus Pflege- und Bezugswissenschaften	655
23.2	Pflege- und Behandlungsplan	664
23.3	Lern- und Leseservice	685

23 Wundmanagement

Franz Sitzmann, Lothar Ullrich

23.1 Grundlagen aus Pflege- und Bezugswissenschaften

23.1.1 Wundentstehung

Definition

Jeder Gewebedefekt mit mehr oder weniger klaffender Gewebedurchtrennung der Haut oder Schleimhaut wird als Wunde bezeichnet.

Wunden lassen sich nach folgenden Kriterien klassifizieren:

- nach der Art ihrer Entstehung
- nach dem Kontaminationsgrad
- nach Tiefe und Ausdehnung des Defekts
- nach Erscheinungsbild und Verletzungshergang

Art der Wundentstehung

Wunden können nach der Art ihrer Entstehung unterteilt werden in

- traumatische Wunden,
- iatrogene Wunden und
- chronische Wunden (► Tab. 23.1).

- **Traumatische Wunden.** Die häufigsten Wundarten sind
 - Schnitt- und Stichverletzungen,
 - Schürfwunden sowie
 - Quetsch-, Platz- und Risswunden.

Thermische (durch Hitze, Strom oder Kälte entstandene Verbrennungen oder Erfrierungen) und strahlenbedingte Wunden können dieser Kategorie zugeordnet werden. Hierzu gehören auch chemische Verletzungen (Verätzungen); bei Säuren entstehen Koagulationsnekrosen (Gewebeuntergang infolge Eiweißdenaturierung), bei Laugen Kolloquationsnekrosen (Aufquellungsnekrosen).

- **Iatrogene Wunden.** Neben der traumatischen Gewebeerstörung gibt es die vom Arzt verursachte, sog. iatrogene Wunde. Zu dieser Sonderform gehört die durch Schnitt geplant gesetzte (elektive) Operationswunde. Da sie unter aseptischen Bedingungen entsteht, hat sie die geringste Infektionsgefahr und die beste Heilungstendenz. Postoperative Wundinfektionen lassen sich jedoch niemals ausschließen. Strahlenbedingte Wunden ähneln Brandwunden und heilen deshalb eher problematisch.

- **Chronische Wunden.** Die z. B. als Dekubitus, Gangrän, diabetisches Fußulkus, Ulcus cruris venosum oder ulzerierter Tumor auftretenden Wunden unterscheiden sich von den zugrunde liegenden Ursachen (Primärerkrankungen) wesentlich. Dies ist bei der therapeutischen Pflege sowie der Umsetzung des Prinzips der idealfeuchten Wundbehandlung nach Wundbettsanierung und Wunddokumentation grundlegend zu beachten (Kern 2010).

Kontaminationsgrad

Eine wichtige Rolle beim Risiko des Auftretens einer Wundinfektion spielt die Kontamination. Je nach Ausmaß und Grad der Kontamination werden Wunden in unterschiedliche Kontaminationsklassen eingeteilt (► Tab. 23.2):

1. klinisch saubere Operationswunden
2. klinisch saubere, aber kontaminierte Wunden
3. kontaminierte Wunden und
4. massiv kontaminierte oder infizierte Wunden

Tab. 23.1 Klassifikation der Wundarten nach ihrer Entstehungsursache mit Beispielen.

traumatische Wunden	iatrogene Wunden	chronische Wunden
<ul style="list-style-type: none"> • mechanische Verletzung • thermische Verletzung • chemische Verletzung (Säuren, Laugen) • strahlenbedingte Verletzung 	<ul style="list-style-type: none"> • operative Eingriffe • Inzision • Punktion • Strahlentherapie • Laserbehandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • venöse Ulzeration • arterielle Ulzeration • diabetische Ulzeration • Dekubitus

Tab. 23.2 Kontaminationsklassen (AWMF 2012; Sitzmann 2012).

Kontaminationsklassen	Erläuterungen
1. klinisch saubere Operationswunde	<ul style="list-style-type: none"> • unwesentliche Kontamination; primär sterile Eingriffe, z. B. elektive Schilddrüsen-, Herz- oder Gelenk-OP • keine Eröffnung eines kontaminierten Hohlraumsystems (Respirations-, Gastrointestinal- und Urogenitaltrakt) • Diese aseptischen Wunden können durch eine Naht direkt verschlossen werden.
2. klinisch saubere, aber kontaminierte Wunde	<ul style="list-style-type: none"> • frisch traumatisierte Wunde • operationsbedingte Eröffnung eines Hohlraumsystems, z. B. Appendektomie oder OP im Bereich des Oropharynx, der Vagina oder nicht besiedelter Gallenwege
3. kontaminierte Wunde	<ul style="list-style-type: none"> • offene Fraktur mit erheblichem Keimeintrag • Biss-, Schuss-, Quetschwunde • operationsbedingte Eröffnung eines Hohlraumsystems mit Keimaussaat, z. B. Darmeröffnung
4. massiv kontaminierte oder infizierte Wunde	<ul style="list-style-type: none"> • verzögerte Versorgung, z. B. alte Verletzungswunde • Eröffnung von Abszessen • fäkale Kontamination, z. B. nach Darmperforation • manifeste Infektion oder eine Operation bei Patienten, die mit multiresistenten Keimen (MRSA, VRE) besiedelt oder infiziert sind

Tiefe und Ausdehnung des Defekts

Eine andere Art der Einteilung orientiert sich an der Tiefe und Ausdehnung des Defekts. Unterschieden werden:

- offene Wunden
- geschlossene Wunden

► **Offene Wunden.** Darunter versteht man Wunden, bei denen die Haut- oder Schleimhautoberfläche zerstört ist. Je nach Tiefe und Ausmaß unterscheidet man:

- oberflächliche Wunden (Wunden, die die Epidermis nicht durchtrennen; Erosion, Schürfung)
- perforierende Wunden (alle Hautschichten sind betroffen)
- komplizierte Wunden (auch die tieferen Schichten sind betroffen, womöglich unter Einbeziehung innerer Organe oder anderer Strukturen wie Gefäße und Nerven)

► **Geschlossene Wunden.** Dies sind tiefe, unter intakter Haut entstandene Wunden. Häufigste Ursachen sind Distorsion (Verstauchung), Luxation (Verrenkung), geschlossene Frakturen sowie Muskel- und Sehnenrisse. Hämatome oder Schwellungen weisen auf tiefer liegende Schäden hin.

Erscheinungsbild und Verletzungshergang

Im klinischen Alltag müssen unterschiedliche Weichteilschäden verschiedener Ursachen aus pflegerischer und ärztlicher Sicht wahrgenommen und dokumentiert werden, denn die Behandlung und pflegerische Betreuung orientieren sich daran. Aus praktischen Gründen werden daher Wunden meist nach ihrem Erscheinungsbild, der einwirkenden Kraft und dem Hergang der Verletzung unterschieden.

► Tab. 23.3 zeigt die verschiedenen Wundarten und ihre möglichen Komplikationen auf. Dazu bestehen weitere

Wundarten, wie aktinische Wunden, die durch ionisierende Strahlung entstehen, thermische (Verbrennungen) oder chemische Wunden (Verätzungen).

23.1.2 Begleiterscheinungen von Wunden

Je nach Ausmaß der Wunde unterscheiden sich die Beschwerden des Betroffenen (Schmerzen, Blutung, Angst).

Schmerzen

Etwa ein Drittel aller Frischverletzten hat zunächst keine Schmerzen. Diese Analgesie kann Minuten bis Stunden anhalten. Prinzipiell bedeutet diese Schmerzausschaltung, dass der Organismus versucht, seine Unversehrtheit zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Die schädigenden Reize aktivieren Nozizeptoren (freie Nervenendigungen in der Haut), deren Signale häufig zu motorischen Reaktionen wie Abwehr und Flucht führen, die den

Tab. 23.3 Wundarten.

Wundart	Erscheinungsbild	einwirkende Kraft	mögliche Komplikationen
 Schnittwunden	glatte Wundränder, anfangs heftig blutend	Schnitt in die Haut	Verletzung tieferer Gewebeschichten → beste Heilungstendenz, wenn sie nicht durch stark kontaminiertes Werkzeug (z. B. Metzgermesser) entstanden sind
 Schürfwunden	flächenhafte Wunden mit starker Wundsekretion bei geringem Blutaustritt	Reibungskräfte	neigen zur Infektion (schmieriger Wundbelag), Pigmentstörung nach Abheilung (bei Verschmutzung)
 Platz-, Quetschwunden Foto: M. Walensi	unregelmäßig begrenzte und gequetschte Wundränder, Blutung	stumpfe Gewalteinwirkung	Infektionsgefahr wegen schlechter Durchblutung der Wundränder, Nekrosen
 Risswunden	unregelmäßige, zerrissene Wundränder mit Taschenbildung, Blutung	Dehnung oder Zerrung	erhöhte Infektionsgefahr
 Bisswunden Foto: M. Walensi	Kombinationsverletzung von Riss- und Quetschwunde, häufig ausgedehnte Taschenbildung	Tier- und Menschenbiss	extrem hohe Infektionsgefährdung durch Bakterien und Viren

Tab. 23.3 Fortsetzung

Wundart	Erscheinungsbild	einwirkende Kraft	mögliche Komplikationen
Schusswunden 	Kombination aus Riss- und Quetschwunde Einschusswunde meist klein mit Verbrennungen und Pulverschmuck, Ausschusswunde meist größer und stark zerfetzt	ausgedehnte Gewebeerstörung mit Defektbildung durch hohe Energieübertragung	hohe Infektionsgefahr durch anaerobe Bakterien Verletzung tiefer Gewebebezirke Verletzung mehrerer Körperhöhlen
Ablederung/Décollement	(Teil-)Abtrennung der Kopfschwarte (Skalpierung) flächenhafte Ablederung von Haut u. a. Gewebe	seitlich einwirkende Scherkräfte	Infektionsgefahr durch Taschen- und Hämatombildung
Pfählungsverletzung 	Eindringen pfählförmiger, stumpfer oder spitzer Gegenstände in den Körper	äußerlich der Stichwunde ähnlich	Gefahr schwerwiegender Komplikationen (Infektionen, Perforation von Organen)

Abb. aus: Greve J. et al., Penetrierende Verletzungen der Kopf-Hals-Region – eine potenziell lebensbedrohliche Situation, Laryngo-Rhino-Otol. 2014; 93: 671–676

Schaden begrenzen sollen. Die Signale werden aber auch als Schmerz wahrgenommen. Dieser hat die Aufgabe, die Aktivität des Organismus zu dämpfen und so die Heilungsvorgänge zu fördern.

Merke

Schmerz hat eine Warn- und Rehabilitationsfunktion!



Blutung

Die Blutung ist abhängig vom Ort und von der Tiefe der Verletzung, also davon, ob Arterien, Venen oder Kapillaren betroffen sind. Das Ausmaß der Blutung hängt auch von der Wundentstehung ab. So bluten Schnittwunden stärker als Quetschwunden, bei denen die Gefäße zusammengedrückt werden, wodurch sich rasch ein Thrombus bildet.

► **Arterielle Blutungen.** Blutverlust nach außen zeigt sich spritzend und pulsierend. Innere arterielle Blutungen zeigen verzögerte Symptome. Starker Blutverlust kann lebensbedrohlich sein, es stellt sich

ein Schockzustand durch Volumenmangel ein.

► **Venöse Blutungen.** Sie sind weniger bedrohlich, können aber, wenn größere Venen betroffen sind, auch ein beträchtliches Ausmaß annehmen (z. B. bei Blutungen aus Krampfadern).

► **Kapilläre Blutungen.** Blutungen aus den Kapillaren werden auch als punktförmige oder Sickerblutungen (parenchymatös) bezeichnet.

Bei Gerinnungsstörungen kann es zu gefährlichen Blutungen, auch unter der Haut, kommen. Sie treten auf bei akuter lymphatischer Leukämie (S. 1366), Bluterkrankheit oder als Komplikation bei Antikoagulationstherapie (z. B. mit Marcumar).

23.1.3 Wundheilung

Jede Wunde löst im Organismus physiologische Vorgänge aus mit dem Ziel,

- die offene, ungeschützte Wunde rasch zu schließen,
- den Verlust von Blut, Lymphe und Wärme zu vermeiden,
- das Austrocknen der Wundflächen zu verhindern,

- die Wunde vor äußeren Einflüssen (Infektionen, mechanischen Reizen) zu schützen.

Definition

Unter Wundheilung versteht man den in Phasen verlaufenden Prozess des Defektverschlusses. Der Wundverschluss kann als **Regeneration** (gewebespezifischer Ersatz, z. B. Epithelien) oder **Reparation** (unspezifischer Ersatz durch vernarbendes Stützgewebe) erfolgen. Gewöhnlich weist das entstehende Ersatzgewebe geringere Qualitäten auf, v. a. hinsichtlich Stabilität und Funktion.

Wundheilungsphasen

Bei Verletzungen der Haut vermitteln Nozizeptoren nicht nur Schmerzen, sondern fördern direkt lokale Abwehr- und Heilungsprozesse. Obwohl die Wundheilung ein dynamisches Geschehen ist, kann man verschiedene Phasen unterscheiden (► Abb. 23.1). Je nach Literatur lassen sich 3–4 zeitlich aufeinanderfolgende Prozesse unterscheiden:

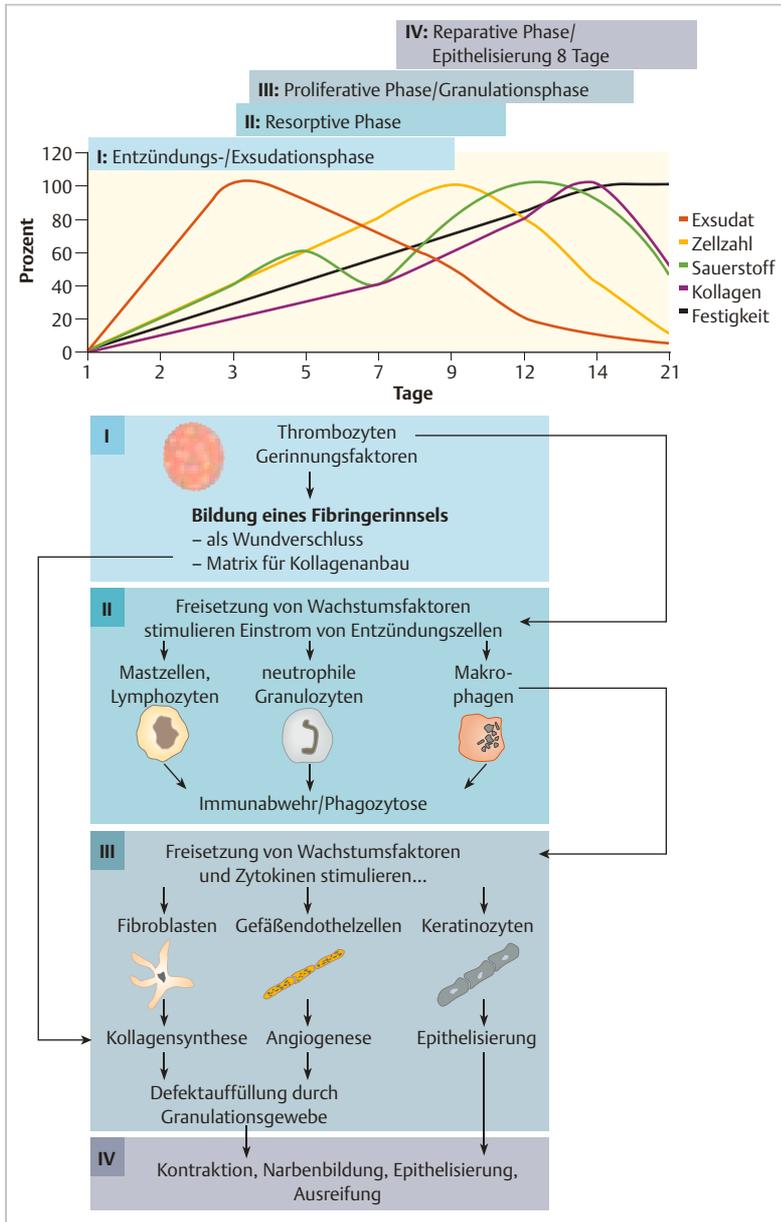


Abb. 23.1 Phasen der Wundheilung. (Abb. nach: Wilpsbäumer S et al. 2015)

1. Entzündungs-/Exsudationsphase (erste Stunden)
2. resorptive Phase (1. – 4. Tag)
3. proliferative Phase/Granulationsphase (3. – 10. Tag)
4. reparative Phase/Epithelisierung (7. Tag bis Monate)

Die Phasen überlappen sich und können nur willkürlich voneinander getrennt werden. Der physiologische Ablauf dauert i. d. R. 2 – 3 Wochen. Die Reißfestigkeit der Hautnarbe beträgt dann erst 20% des Endzustandes. Aus der ursprünglich sehr gefäßreichen „roten Narbe“ entsteht ein ka-

pillar- und zellarmes Bindegewebe (weiße Narbe), die Anpassung (Remodellierung) verläuft über Jahre.

- **1. Entzündungs-/Exsudationsphase.** Die initiale Blutung und die Blutgerinnung leiten die Heilung ein. Thrombozyten heften sich an verletzte Blutgefäße und bilden einen Pfropf zur Blutstillung; anschließend setzt die Blutgerinnung ein. Die aus dem verletzten Gewebe austretenden Blutbestandteile und Plasma führen zum schnellen Wundabschluss. Es kommt zur

- Gefäßreaktion mit Blutung, Vasokonstriktion, Gerinnselbildung, Wundödem,
- Blutgerinnung mit Gerinnungskaskade, Fibrinbildung, Verschorfung und
- Entzündung.

Die exsudative Phase der Entzündung ist Voraussetzung für den Abbau von nekrotischem Gewebe (Wundreinigung) und für die Steigerung der Zellvermehrung und des Zellwachstums.

- **2. Resorptive Phase.** In dieser Phase übernehmen Makrophagen (Fresszellen) die wichtigste Funktion: Mit ihrer Fähigkeit zu Einwanderung (Migration) und Aufnahme fester Partikel, z.B. Gewebetrümmern (Phagozytose), beteiligen sie sich an der Infektabwehr und lösen mit Enzymen, wie Hydrolasen und Proteasen, abgestorbenes Gewebe und Mikroorganismen auf. So wird die Wunde gereinigt und der Infekt bekämpft.

- **3. Proliferative Phase/Granulationsphase.** In der nun eingeleiteten Granulationsphase wird die Bildung von Granulationsgewebe gefördert (stimuliert). Es kommt zur
 - Vaskularisation: Gefäßneubildung,
 - Fibrinolyse: Abbau des Fibringerüsts,
 - Zellproliferation: Bindegewebsneubildung (Kollagenbildung) und
 - Granulation mit Bildung von rötlich, glänzendem gefäß-, zell- und kollagenreichem Granulationsgewebe.

- **4. Reparative Phase (Epithelisierungs- und Umbauphase).** In dieser Phase reifen die Kollagenfasern aus und Bindegewebe wird hergestellt. Das Gewebewasser nimmt ab, sodass sich die Wunde zusammenzieht (Wundkontraktur). Epithelgewebe sprießt von den Wundrändern her ein und leitet die Epithelisierung ein. Mit Rückgang der Zellproliferationen und dem einsetzenden Gefäßabbau entwickelt sich bei der primären Wundheilung (s. u.) eine dichte, gefäßarme Narbe auf Hautniveau. Die sauber granulierende Wunde verkleinert sich im Durchmesser täglich um 1 – 2 mm.

Merke



Wenn Ihnen die Stadieneinteilung der Wundheilung für die Wundtherapie zunächst nicht von Bedeutung erscheint, wird es beim Einsatz phasengerechter moderner Wundtherapeutika immer wichtiger, die Wunde einer Phase zuzuordnen und einzelne Prozesse gezielt zu stimulieren.

Primäre und sekundäre Wundheilung

Die Wundheilung kann primär oder sekundär erfolgen. Je nach Entstehungsart und Kennzeichen der Wunde sind Heilung und Heilungsdauer sehr unterschiedlich (► Tab. 23.4):

- **primäre Wundheilung** (Heilung per primam intentionem)
- **sekundäre Wundheilung** (Heilung per secundam intentionem)

► **Primäre Wundheilung.** Während der primären Wundheilung verschließt sich die Wunde durch direktes Aneinanderlagern, Verwachsen und Vernarben der glatten Wundränder. Sie verschmelzen mit minimalem Aufwand an Neubildung von Gewebe. Die Heilung wird nicht durch Entzündung oder Wundsekretion verzögert.

► **Sekundäre Wundheilung.** Sekundär heilt eine Wunde, wenn sich eine meist infizierte Wunde aufgrund einer Wundheilungsstörung nur zeitlich verzögert und schrittweise verschließt (► Abb. 23.2). Nach Bildung von Granulationsgewebe im Wundgrund und Epithelisierung vom Wundrand her neigt die Wunde zur starken Narbenbildung (Kontraktion). Patienten mit derartigen Wunden sind psychisch stark gefordert (u. a. Angst, Geduld

und die Behandlung kann sie nachhaltig sozial (Dauer der Erkrankung, Beruf, Kosten) und physisch (z. B. durch Schmerzen, Geruch) belasten. Die Anforderungen an die Pflegenden (Zeit und Kompetenz) sind entsprechend hoch.

► **Analnahe Wunden.** Eine Besonderheit stellen analnahe Wunden (proktologische Chirurgie) dar. Trotz ihrer oft wochenlangen Heilungsdauer zählen sie nicht als chronische Wunden, da die sekundäre Wundheilung geplant und die Wunde gut durchblutet ist. Es handelt sich meist um Wunden, wo ständig Haut auf Haut (intertriginös) liegt. Bei der meist hohen Sekretionsleistung der Wunde besteht zudem keine Indikation für eine feuchtwarmer Okklusivbehandlung. Vielmehr muss die proktologische Wundumgebung vor einer Überfeuchtungsdermatitis geschützt werden (Stoll 2016).

Chronische Heilungsverläufe

Die lokalen und systemischen Störfaktoren verzögern oder hemmen je nach Ausprägung die Wundheilung. Dies führt zu einer Mangelversorgung der Haut und des subkutanen Gewebes. Bei Wunden mit einer schlechten Heilungstendenz handelt es sich prinzipiell um sekundär heilende Wunden. Eine dauerhafte Heilung ist nur möglich, wenn die ursächli-



Abb. 23.2 Postoperative Wundinfektion. (Abb. aus: Paetz B. Chirurgie für Pflegeberufe. 23. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2017)

chen Störfaktoren erkannt und ihre hemmenden Einflüsse beseitigt werden (► Tab. 23.7).



Definition

Eine Wunde wird als chronisch bezeichnet, wenn sie nach einer definierten Zeit von 4–12 Wochen unter fachgerechter Therapie keine Heilungstendenzen zeigt (DNQP 2015).

Tab. 23.4 Unterschiede primärer und sekundärer Wundheilung.

Entstehung	Kennzeichen	Heilung/Resultat	Heilungsdauer
Primäre Wundheilung (Heilung per primam intentionem, oder p.-p.-Heilung)			
operativ gesetzte oder scharfrandige Gelegenheitswunde, die innerhalb von 6–8 Stunden unter aseptischen Bedingungen (Naht, Fibrinkleber, Metallklammern oder Klammerpflaster) verschlossen wird	<ul style="list-style-type: none"> • Für eine primäre Wundheilung • darf kein zu großer Gewebeverlust und • keine Infektion mit virulenten Keimen vorliegen, • muss eine normale Heilungstendenz (gute Durchblutung) bestehen. 	Heilt ohne Entzündungsreaktion ab, evtl. wurde sie vorher ausgeschnitten (glatte Wundränder): Die eng aneinanderliegenden Wundränder verkleben durch Fibrinausscheidung und schützenden Wundschorf. Daraus entsteht eine strichförmige, fast unsichtbare Narbe (minimale Neubildung von Granulations- und Narbengewebe).	24 Stunden nach Operation gilt die Wunde als verschlossen (Oldhafer 2007).
Sekundäre Wundheilung (Heilung per secundam intentionem, oder p.-s.-Heilung)			
<ul style="list-style-type: none"> • Nahtdehiszenz • infizierte Wunde • Wunde der proktologischen Chirurgie • stark verschmutzte Wunde (z. B. Rollsplitt, Glassplitt) 	<ul style="list-style-type: none"> • zerklüftete, breit klaffende Wunden oder Gewebedefekte • proktologische Wunde gilt immer als kontaminiert-septisch: <ul style="list-style-type: none"> ◦ gut durchblutet ◦ kontinuierlich stuhlkontaminiert ◦ hohe Schmerzempfindlichkeit ◦ dauernder Funktionsanspruch • direkte Adaption der Wundränder meist nicht möglich, der Wundverschluss erfolgt über die Ausfüllung der Wundlücke durch umfangreiche Neubildung von Gewebe • Bei Wunden mit hoher Infektionsgefahr und flächenhaften Wunden ist primärer Wundverschluss nicht möglich, sie werden offengehalten, sekundäre Wundheilung wird angestrebt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobald infektfreie Wundverhältnisse bestehen, sind am Wundgrund feinkörnige Wärzchen sichtbar. Der Aufbau von Granulationsgewebe ist störanfälliger für endogene und exogene Einflüsse. Vom Wundgrund her muss die Wunde allmählich mit einer ausgeprägten entzündlichen, granulierenden Reaktion nach oben heilen. Mit der Wundkontraktion entsteht eine breite, häufig eingezogene, kosmetisch und oft auch funktionell störende Narbe. • ggf. operative Narbenkorrektur 	Lange Wundheilungsphase (Tage bis Monate)

Mikrobiologischer Befund einer Wunde

Die Wechselbeziehung zwischen Mikroorganismen und der Wunde kann von einer Kontamination bis hin zu einer ausgeprägten Infektion reichen (► Tab. 23.5).

Ursache einer Infektion ist nie das Eindringen eines Keimes allein. Ob es zu einer Infektion kommt, hängt meist von der Anzahl der Erreger und der Stärke der körpereigenen Abwehr, des Immunsystems, ab.

Mikrobiologie der Wunde – eine empfindliche Balance

Eine Besiedlung der Wunde mit verschiedenen Bakterienarten muss, insbesondere in chronischen Wunden, keineswegs ungünstig sein. Eine Besiedlungsvielfalt erschwert möglicherweise gefährlicheren Mikroorganismen die Ansiedelung. So sind chronische Wunden niemals steril!

Bei der Therapie ist immer das Zusammenspiel dieses mikrobiellen Ökosystems zu bedenken. Durch die Besiedelungskeime, die sich mit ihrem Stoffwechsel sowohl unterstützen als auch gegenseitig im Wachstum hemmen können, kann es zu einem Gleichgewicht der körpereigenen Bakterienflora (residente Bakterien) und solchen, die erst im Nachhinein in die Wunde gelangen, kommen. Ein weiterer Faktor in diesem Balanceverhältnis ist die körpereigene Abwehr, die mit Fresszellen Keime und abgestorbene Zellen abräumt (► Abb. 23.3). Daher sollte eine routine-

mäßige vorbeugende Antiseptik auf chronischen Wunden aus Furcht vor Infektionen nicht praktiziert werden.

Erst bei einer Infektion reduziert sich die Vielzahl der Keimarten auf 1 oder 2, die die Vorherrschaft gewinnen und die dann typische Infektionszeichen aufzeigen. Das Aussehen und manchmal der Geruch der Infektion geben Aufschluss über die wahrscheinlichsten Mikroorganismen (► Tab. 23.6).

Prinzipiell handelt es sich bei sekundär heilenden Wunden um Wunden mit einem verzögerten Heilungsverlauf. Eine chronische Wunde kann sein:

- eine „saubere“ Wunde, d. h. Wundkeime haben nicht die Oberhand, das Wundsekret sieht gelblich-rahmig aus, die Wunde riecht nicht übel, oder
- eine septische Wunde mit massiver Sekretion und eitrigem Wundsekret

Septische Wunden riechen meist übel und die Wundränder sind oft gerötet und überwärmt. Eventuell reagiert der gesamte Organismus des Menschen (systemische Reaktion mit Fieber, Leukozytose u. a.).

Individuelle Betrachtung des Patienten

Die Situation eines Patienten während der Wundbehandlung kann nie isoliert betrachtet werden. Es gibt nicht „die Wunde“ oder „den Verbandwechsel“, sondern immer den Patienten als Menschen, der

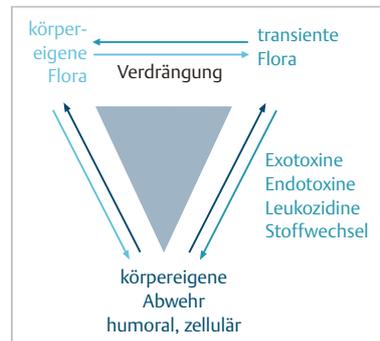


Abb. 23.3 Mikrobiologie der Wunde – eine empfindliche Balance (nach Schwarzkopf 2007).

eine individuelle Behandlung und pflegerische Unterstützung benötigt.

Den Nöten und Ängsten der Patienten muss mit Fachkompetenz und einführender Unterstützung begegnet werden. Holen Sie bei Bedarf nähere Informationen beim Patienten selbst oder seinen Angehörigen ein. Die dazugewonnenen Erkenntnisse können ggf. für die Wundbehandlung hilfreich sein:

- **Wer ist der Patient** (Alter, Biografie, Persönlichkeit)? Verschiedene Wunden sowie nachfolgende Komplikationen wirken sich auf die Aktivität und Sicherheit eines Menschen sehr unterschiedlich aus. Studien belegen, dass Patienten je nach Wundart unter Schmerzen, eingeschränkter Mobilität, Wundnässe, Wundgeruch, schmerzbedingter Schlaflosigkeit, Körperbildstörungen, Scham, Schwierigkeiten bei der Hygiene, der Kleider- und Schuhwahl, sozialer Isolation, Macht- und Hoffnungslosigkeit und Abhängigkeit von anderen leiden.
- **Wie reagiert er auf Probleme** (z. B. verzögerte Heilung, plötzlich aufgetretene Entzündungszeichen)?

Tab. 23.5 Beurteilung des mikrobiologischen Zustandes einer Wunde.

Begriff	Erläuterung
Kontamination	Mikroorganismen befinden sich in der Wunde, vermehren sich jedoch (evtl. noch) nicht.
Kolonisation	Mikroorganismen vermehren sich in der Wunde, es erfolgt aber keine immunologische und klinische Reaktion des Menschen.
Infektion	Ablagerung und Vermehrung von Mikroorganismen im Gewebe mit entsprechender immunologischer und klinischer Reaktion des Menschen

Tab. 23.6 Erscheinungsbild verschiedener Wundinfektionen (nach Karl 2016).

Farbe des Wundbelags	Geruch	wahrscheinlichste Mikrobentypen	Wundinfektion
gelblich-braun bis orange	–	grampositive Kokken, z. B. Staphylokokken, Streptokokken	pyogen (eiterbildend)
bläulich-grün	süßlich	gramnegative Pseudomonas aeruginosa	pyogen (eiterbildend)
–	nach Darminhalt	gramnegative Escherichia coli	
schwarz (Gangrän)	faulig riechend	gramnegativ Proteus vulgaris (Gangränbildner)	putrid (Fäulnis erregend)
weißlich, schwach gelb	neutral	Wenn keine weiteren Entzündungszeichen (Rötung, Schmerz, Wärme) vorhanden sind, besteht der Belag aus Fibringerüsten und weißen Blutkörperchen (Leukozyten), die während des Heilungsprozesses abgebaut wurden. Die Wunde ist nicht infiziert.	
unspezifisch	nicht zuzuordnen	Verdacht auf Infektion mit Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) oder Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE)	

Merke



Der „Wound-QoL“ (engl.: Questionnaire on quality of life with chronic wounds) ist ein Assessmentinstrument zur Erfassung der Lebensqualität von Patienten mit chronischen Wunden. Die Datenerhebung erfolgt per Selbsteinschätzung des Patienten.

- Wundhämatome
- Infektionen
- Wundrandnekrosen
- Dehiszenzen und
- Keloide

23.1.4 Wundheilungsstörungen

Jede Wunde, auch eine durch Naht verschlossene postoperative Wunde, ist Gefahren ausgesetzt. Durch Einflüsse auf die physiologische Wundheilung kommt es zu Wundheilungsstörungen. Man unterscheidet:

- lokale Faktoren
- systemische Einflussfaktoren

Lokale Wundheilungsstörungen

Lokal begrenzte Störfaktoren können die Heilung der Wunde beeinträchtigen. ► Tab. 23.7 fasst einige Einflussfaktoren, die zu lokalen Wundheilungsstörungen führen können, zusammen.

Zu den lokalen Wundheilungsstörungen zählen:

- Hyperästhesien
- Serome

Hyperästhesie

Nach einer Verletzung wird die Haut um die Verletzungsstelle zunehmend empfindlich (Hyperästhesie) und beginnt sich zu röten. Die sich rasch ausbreitende Entzündung entsteht z.T. durch die Nozizeptoren selbst (neurogene Entzündung). Die Rötung und die Hyperästhesie können weit über das ursprüngliche Verletzungsgebiet hinaus verstärkt werden durch

- Weitstellung der Gefäße,
- Austritt von Plasma aus den Kapillaren und
- Freisetzung von Histamin.

Bei der Wundbehandlung soll die Selbstregulation der Wunde nicht gestört, sondern unterstützt werden.

Serome

Bei Seromen handelt es sich um eine Ansammlung von Exsudat (Lymphe, Serum) in Wundhohlräumen. Meist entstehen sie durch offene Lymphbahnen oder angeschnittene Lymphknoten, Reizzustände im Wundgebiet (verursacht z.B. durch Fremdkörper) oder operationstechnisch bedingte Nekrosen (u.a. verursacht durch Unterbindung, d. h. Ligaturen von Gefäßen

zur Blutstillung und durch evtl. Spannungszustände beim Verschluss großer Gewebsdefekte). Weitere Ursachen können u.a. Transsudate bei Eiweißmangel oder behindertem Lymphabfluss sein. Größere Serome müssen durch eine Wundrevision behandelt werden, kleinere Serome können steril abpunktiert werden mit Anlage eines leichten Kompressionsverbandes.

Wundhämatome

Nach jeder lokal geschlossenen Traumatisierung und nach jedem aseptischen operativen Eingriff kann ein Bluterguss durch Nachblutung aus kleineren Gefäßen entstehen. Ein postoperatives Wundhämatom kann entstehen durch

- mangelhafte Blutstillung im Wundgebiet,
- abgerutschte Ligaturen (Gefäßunterbindungen),
- Hemmung der Blutgerinnung infolge Antikoagulantientherapie und
- pathologische Veränderung der Gerinnung.

Am häufigsten befinden sich Wundhämatome im Subkutangewebe. Die Wunde schwillt an und schmerzt. Weitere Symptome der Nachblutung können Tachykardie und Hypotonie sein. Meistens kommt die Blutung spontan zum Stillstand, unterstützend kann bei kleineren Hämatomen die Auflage von Kühlelementen (Coolpacks) sein. Das Hämatom wird im Laufe einiger Wochen resorbiert, d. h. vom Körper aufgelöst. Die Blaufärbung der darüberliegenden Haut ist durch eingelagerte Abbauprodukte des Hämoglobins bedingt. Ein postoperatives Wundhämatom muss vom Arzt unmittelbar nach seiner Diagnosestellung chirurgisch entfernt werden, da es einen potenziellen Infektionsherd darstellt.

Tab. 23.7 Einige lokale Störfaktoren der Wundheilung im Überblick.

Lokale Faktoren	Pflege- und Behandlungsprinzip
Vorschädigung des Gewebes durch Bestrahlung	Behandlung wie Verbrennungen
Vorschädigung des Gewebes durch heilungsstörende „Therapeutika“	strenge Indikationsstellung und Auswahl an Antiseptika und Wundtherapeutika
verbliebene Fremdkörper (Infektionsgefahr)	penibles Entfernen von Fremdkörpern
schlecht durchblutete oder nekrotische Wunde	<ul style="list-style-type: none"> • großzügiges und sorgfältiges Ausschneiden der Wunde • sorgfältige Wundreinigung Hinweis: Dadurch werden avitales und minder durchblutetes Gewebe entfernt, eine optimale Gewebsdurchblutung erreicht und eingedrungene Bakterien reduziert; verbliebenen Keimen wird der Nährboden genommen.
Hämatom	Hämatombildung vermeiden (Nahttechnik, chirurgisches Ausräumen)
zu hohe Nahtspannung (gefährdet die Wundheilung)	Verschluss der Wunde ohne Spannung
Austrocknung und Unterkühlung der Wunde	<ul style="list-style-type: none"> • seltene Verbandwechsel • nur körperwarme Wundspüllösungen und Wundantiseptika anwenden • Schutz durch geeignete Wundauflagen
Bewegung im Wundgebiet (lokale Instabilität wirkt infektionsfördernd)	sorgfältige Wundversorgung

Praxistipp



Das Öffnen einzelner Fäden am Patientenbett und ein Ausdrücken des Hämatoms gehen mit hohen Infektionsrisiken einher.

Infektionen

Jede Wunde ist ein Zugang ins Körperinnere und birgt die Gefahr der Keimeinschleppung. Bei einem Unfall und bei kontaminierten Wunden befürchtet man das Eindringen von anaeroben Keimen, v.a. von Tetanus- und Gasbranderreger. Als Mikroben von Wundinfektionen kommen Bakterien erst dann in Betracht, wenn sie

über ein spezifisches, für den Menschen pathogenes Potenzial verfügen. Die Mehrzahl der Keime ist aber avirulent, weshalb die Wunde direkt durch eine Naht geschlossen werden kann. Virulent werden die Keime in einer nicht versorgten Wunde erst nach Stunden.

Definition

Virulenz bezeichnet die schädliche Aktivität von Krankheitserregern im Organismus bzw. die Gesamtheit ihrer krankmachenden Eigenschaften.

Ausnahme sind Wunden, die schon durch die Art ihrer Entstehung eine Primärinfektion mit virulenten Keimen einschließen. Dazu gehören Biss-, Stich-, Quetsch-, Schuss- und Pfählungsverletzungen (► Tab. 23.3). Solche Wunden sind generell als infiziert einzustufen.

Sind die Keime schon beim Eintritt in eine Wunde als virulent anzusehen (z. B. Keime, die von der Haut des Patienten in eine Operationswunde gelangen), hat der Organismus keine Zeit mehr zur Abschirmung (► Abb. 23.2). Solche Infektionen gelten als sehr gefährlich, v. a. wenn der Patient durch sein Alter oder seine Grunderkrankung zusätzlich in seiner Abwehr geschwächt ist.

Je nach Ort und Ausmaß werden chirurgische Wundinfektionen in 3 Gruppen eingeteilt:

- oberflächlich
- tief
- organbezogen (NRZ 2012).

Merke

Der Grad der Wundinfektion hängt von Keimart, Keimzahl, Keimvirulenz (Vermehrung von Toxinprodukten), Wundbeschaffenheit und der Abwehrlage des Patienten ab.

Wundrandnekrosen

Wundrandnekrosen entstehen als Folge nicht oder mangelhaft durchbluteter Wundränder. Eine Traumatisierung während der OP, schlechte Nahttechnik oder eine primäre Minderdurchblutung (Ischämie) können Ursache sein. Bei geringfügigen trockenen Nekrosen kann evtl. eine Abgrenzung (Demarkation) abgewartet werden. Feuchte Nekrosen müssen wegen ihrer Infektionsgefährdung ausgeschnitten werden.

Dehiszenz

Definition

Dehiszenz bedeutet das Auseinanderklaffen von Binde- oder Stützgewebe, von Teilen der Bauchwand oder von Wundflächen.

Man spricht von Frühdehiszenz einer Wunde nach primärem Nahtverschluss, wenn nach wenigen Tagen bei noch liegenden Fäden die Wunde aufplatzt. Dazu führen z. B. Ischämien durch Nähte, zu früh gezogene Fäden, Adipositas oder postoperativer Husten. Eine Dehiszenz kann jedoch auch erst nach 2–3 Wochen entstehen. Ursache ist dann meist eine generelle Abwehrschwäche oder ein schlechter Allgemeinzustand des Patienten. Auch eine lokale Infektion kann zur Dehiszenz führen. Von einem Platzbauch spricht man, wenn sich der Bauchdeckenverschluss komplett (alle Schichten betreffend) nach einer Laparotomie öffnet, sodass der Darm sichtbar wird (S.683). Hier bedarf es sofortiger chirurgischer Intervention, ggf. der Implantation eines Kunststoffnetzes. Oberflächliche Hautdehiszenzen brauchen hingegen keine spezielle Behandlung.

Hypertrophe Narbenbildung und Keloide

Manche Menschen neigen zu überschießender Narbenbildung. Dabei entwickeln sich scharf umschriebene sowie erhabene Narben (hypertrophe Narben) kurze Zeit nach der Operation. Sie bleiben i. d. R. auf das Wundgebiet begrenzt. Keloide hingegen überschreiten die Wundgrenzen und zeigen keine Tendenz zur Rückbildung (► Abb. 23.4).



Abb. 23.4 Keloid. Das Keloid wölbt sich über das Niveau der angrenzenden Haut und dehnt sich über den Wundbereich hinaus aus. (Foto: PAUL HARTMANN AG)

Systemische Wundheilungsstörungen

Neben den lokalen Faktoren, die eine Wundheilung beeinflussen, gibt es auch systemische Einflüsse, die eine Wundheilung z. T. massiv behindern können. Die Ursachen für diese Störfaktoren müssen erkannt und entsprechend im Pflege- und Behandlungsplan mit berücksichtigt werden. ► Tab. 23.8 zeigt zusammengefasst die wichtigsten Maßnahmen bei systemischen Störungen auf.

23.1.5 Beratungsangebote und Patientenschulungen

Wissenstand des Patienten

Fehlen dem Patienten Informationen? Um die Maßnahmen zur Linderung von Beschwerden, Förderung der Wundheilung und zur Verhinderung von Rezidiven zu unterstützen, müssen Betroffene die Bedeutung der Maßnahmen und damit die Wundursache kennen. Viele Studien beschreiben hier typische Wissensdefizite von Patienten. Patienten kennen oft die Ursache ihrer Wunde nicht und deuten bestimmte Begriffe anders, z. B.

- wird wohl „venös“ mit Venen in Verbindung gebracht, der pathophysiologische Zusammenhang mit der Wundentstehung wird dagegen nicht verstanden,
- wird die Bedeutung eines „Ulkus“ mit einem Magengeschwür und nicht mit der Beinwunde in Verbindung gebracht,
- wird „traumatisch“ als psychisches Trauma verstanden und nicht als körperliches.

Jeder zweite Befragte wusste nach einer Studie von Edwards (2002) nicht, welche eigenen Anteile und Aktivitäten er zur Behandlung beitragen konnte. Zum Teil waren die Patienten gegenteiliger Ansicht, gaben an, „mehr ausruhen“ bzw. „mehr aktiv sein“ sei wichtiger.

Merke

Pflegende müssen Wünsche, die sie berücksichtigen können, oder Einschränkungen (z. B. bezüglich Mobilität), die der Patient verstehen müsste bzw. nicht verstehen kann oder will, kommunikativ im Informations-, Beratungs-, Anleitungs- oder Schulungsgespräch bearbeiten. Die Voraussetzungen dazu beschränken sich nicht auf Fähigkeiten der Alltagskommunikation.

Tab. 23.8 Systemische Wundheilungsstörfaktoren (mod. n. Tautenhahn 2007; Karl 2016).

Systemische Einflussfaktoren	Behandlungs- und Pflegeprinzipien
präoperative Verweildauer im Krankenhaus (Wandlung des patienteneigenen Keimspektrums durch den Krankenhausaufenthalt)	<ul style="list-style-type: none"> • ambulante Diagnostik und OP-Vorbereitung
schlechter Allgemeinzustand (z. B. fortgeschrittenes Alter, Immobilität, Inkontinenz)	<ul style="list-style-type: none"> • Verminderung von Risikofaktoren bei geplanten Eingriffen
herabgesetzter Immunstatus	<ul style="list-style-type: none"> • Bevorzugung von Eigenblutspende, da Fremdblutersatz immunsuppressiv wirkt • sofern möglich, Absetzen bzw. Reduktion immunsupprimierender Medikation
Fehl- oder Mangelernährung wie: <ul style="list-style-type: none"> • Vitamin-C-Mangel (erhöht die Kapillarpermeabilität) • Vitamin-A-Mangel (reduziert die Granulation und Epithelisierung) • Zinkmangel (verzögert die Wundheilung) • Eisenmangel (reduziert die Kollagenbildung) • Volumenmangel • Hungern (vermindert die Wundgranulation) • Eiweißmangel • niedriger Albuminserumspiegel 	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Ernährung durch ausreichende Zufuhr von Vitaminen, Eiweiß, Kalorien • gezielte Substitution • Flüssigkeitssubstitution, Kontrolle des Hauturgors
Rauchen und Alkohol (beides hemmt die Wundheilung durch Vitaminmangel)	<ul style="list-style-type: none"> • die konsumierte Menge an Alkohol und Zigaretten sollte täglich reduziert werden mit dem Ziel der Abstinenz • wichtig ist auch die Behebung des Vitaminmangels
Arzneimittel wie:	
• Zytostatika	• keine Änderung möglich
• Kortikoide	• möglichst ausschleichende Therapie präoperativ
• Antibiotika	• i. d. R. perioperativ ausreichend
Fieber, Exsikkose	• optimale postoperative Flüssigkeitssubstitution
Multimorbidität	• Behandlung bestehender Krankheiten
Diabetes mellitus	• optimale Stoffwechselkompensation durch häufige Kontrolle der Blutzuckerwerte, der Ernährung und der Gabe von Insulin und oralen Antidiabetika
Durchblutungsstörungen	• Sicherstellen der arteriellen Durchblutung (Kontrolle der Fußpulse, Warmhalten der Extremitäten)
Venenklappeninsuffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Beine 1- bis 2-mal täglich vor dem Aufstehen wickeln • insuffiziente Perforansvenen müssen operativ unterbunden werden
Dekubitus	• korrekte und regelmäßige Lagerung zur Druckentlastung entsprechend der Dekubitusprophylaxe (S. 286)

Reaktionen und Gefühle

Weitere Fragen zum Befinden des Patienten sind:

- Wie reagiert der Patient auf Probleme (z. B. verzögerte Heilung, plötzlich aufgetretene Entzündungszeichen)?
- Ekelt er sich evtl. vor dem Geruch bzw. Anblick der Wunde?
- In welchem Umfeld lebt der Patient? Fördert und unterstützt es seine Mobilität oder isoliert es ihn?
- Empfindet er Scham?
- Wie sind seine Bedürfnisse bezüglich Intimsphäre, Wohlbefinden?

Vielfach fühlen Patienten sich nicht wahrgenommen und verstanden. Ebbeskog und Emami (2005) befragten ältere Menschen mit Ulcus cruris venosum, wie sie den Verbandwechsel erleben. Die Patienten

zwischen 74 und 89 Jahren beschrieben 2 Formen der Pflege:

1. Die Patienten fühlten sich ängstlich, wenn der Verbandwechsel routinemäßig stattfand. Sie erlebten das Interesse der Pflegefachkräfte für den Verbandwechsel, nicht jedoch für sie als Person mit bestimmten Gefühlen und Erleben. Einige Patienten kommentierten den Verbandwechsel und die damit verbundenen Gefühle wie Angst oder Schmerzen, die Pflegenden reagierten jedoch nicht darauf. Dies führte zu einem Gefühl der Verletzlichkeit, der Kontrolllosigkeit und Unterdrückung.
2. Patienten fühlten sich in die Behandlung integriert, wenn eine sensible Atmosphäre vorhanden war, ein Gefühl des Verstehens und der Kompetenz.



Praxistipp

- Patienten wünschen sich,
- über das Erleben der Wunde zu reden,
 - sich wahrgenommen und verstanden zu fühlen,
 - dass ihre Schmerzen in der pflegerischen Behandlung berücksichtigt werden.

Beratungen und Angebote

Auf dem pflegerisch-therapeutischen Arbeitsgebiet schlecht heilender Wunden kommt es auf die ständige Aktualisierung des Wissens von Patienten und Mitarbeitern sowie auf ein hohes Maß an Bereitschaft zur Mitarbeit des Patienten (Com-

pliance) an. Die nachfolgenden Beispiele für Beratungsangebote und Patientenschulungen richten sich mit ihren Inhalten an den verschiedenen Ursachen chronischer Wunden aus.

Merke



Im Expertenstandard „Pflege von Menschen mit chronischen Wunden“ (DNQP 2015) wird empfohlen, dass Einrichtungen, die Klienten mit chronischen Wunden betreuen, pflegerische Fachexperten sowohl in die Mitarbeiterschulung als auch in die Beratung von Patienten einbeziehen.

► **Ulcus cruris arteriosum.** Patienten mit einer arteriellen Verschlusskrankheit werden geschult, auf bestimmte Aspekte im Umgang mit ihrer Erkrankung zu achten. So werden sie darauf hingewiesen, orthopädische Schuhe entsprechend der Druckverteilung zu tragen. Sie werden angeleitet, ihre Füße im Hinblick auf Veränderungen wie Hornhautschwielen, Rhagaden, Pilzinfektion der Nägel u. a. sorgfältig zu inspizieren. Darüber hinaus werden den Patienten Verhaltensregeln für den Alltag vermittelt, z. B.

- dass die Fußpflege nicht mit schneidenden Instrumenten durchgeführt werden darf,
- dass Fußbäder nur körperwarm sein dürfen,
- dass Barfußlaufen und externe Wärmequellen (Wärmflaschen, Heizkissen) vermieden werden sollten (stattdessen sollte die Eigenwärme durch Wollsocken oder Wattestiefel unterstützt werden),
- dass auf das Rauchen unbedingt verzichtet wird (S. 924).

► **Ulcus cruris venosum.** Diesen Patienten wird die Bedeutung der Kompressionstherapie erläutert sowie das Anziehen von Kompressionsstrümpfen nahegelegt. Sie sollen zu einer „venengesunden“ Lebensweise mit viel Bewegung angeregt und zur Gewichtsabnahme und einem häufigen Hochlagern der Beine angeleitet werden.

23.2 Pflege- und Behandlungsplan

Ziel jeder Wundbehandlung ist es, so früh wie möglich eine funktionsgerechte Regeneration bzw. Heilung des geschädigten Gewebes herbeizuführen. Unterschieden werden die Behandlungsprinzipien

- akuter traumatischer Wunden,
- sekundärer Wundheilung und
- chronischer Wunden.

23.2.1 Behandlungsprinzipien akuter traumatischer Wunden

Verletzungen werden generell nach einem festen Schema versorgt:

- Beurteilung der Wunde nach ihrer Ursache (► Tab. 23.1), Lokalisation, ihrem Alter und Zustand (evtl. auch Begleitverletzungen und Grunderkrankungen)
- Reinigung bzw. Antiseptik
- Lokalanästhesie
- Débridement, um die Keimbesiedlung und Verschmutzung zu reduzieren
- Wundrandausschneidung (1 – 2 mm im Gesunden)
- lückenlose Wundrandadaption (Wundverschluss)
- Wundabdeckung
- heilungsunterstützende Maßnahmen, falls notwendig (► Abb. 23.5)

Einzelne Schritte dieses Konzeptes werden nachfolgend erläutert.

Reinigung bzw. Antiseptik

Zur Reinigung von akuten Wunden kann körperwarme Ringer-Spüllösung verwendet werden, ein Gemisch aus Kalzium-, Kalium- und Natriumchlorid in Wasser

(z. B. als Finger- oder Handbad in einer sterilen Schüssel). Bei bakterieller Kontamination (z. B. Biss- oder Fleischerverletzungen, Verschmutzungen der Wunde mit Erde) eignet sich angewärmtes Polihexanid in Ringer-Spüllösung sehr gut (Lavanid, Serasept) in der Anwendungskonzentration 0,02 % oder 0,04 %, bezogen auf den Wirkstoff. In Prontosan ist Polihexanid in Wasser gelöst.

Polihexanid hat ein breites mikrobiologisches Wirkungsspektrum gegen Bakterien und Pilze, gegen das bislang noch keine Resistenzbildung gefunden wurde. Eine Gewebetoxizität wurde bisher nicht festgestellt. Die Lösung verursacht keine Schmerzen.

Merke



Der Impfstatus ist bei Wunden und Verletzungen immer abzuklären, auch wenn die Verletzung, z. B. an einem rostigen Nagel, nur gering erscheint. Ist der Impfstatus unklar oder nicht ausreichend, erfolgt die Tetanusprophylaxe. Zugleich ist bei relevanten Verletzungen an Tollwut, eine HIV- oder Hepatitis-kontamination zu denken.

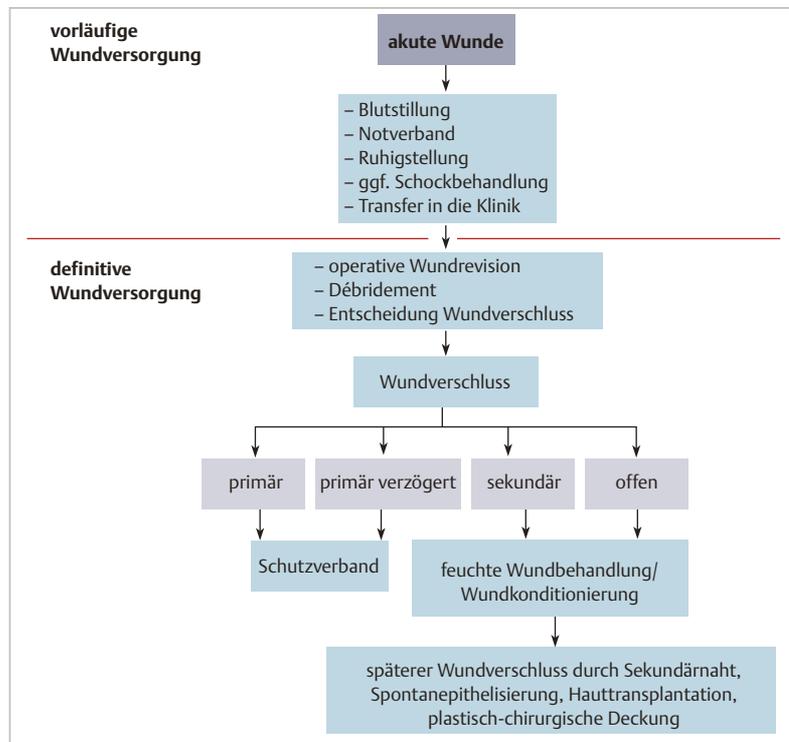


Abb. 23.5 Prinzipien der Behandlung akuter Wunden (nach Tautenhahn et al. 2007).