

WUNDE MANAGEMENT

Sonderdruck

Joachim Dissemond, Kerstin Protz, Björn Jäger,
Norbert Kolbig, Markus Schimmelpfennig

Wundhygiene - ein neues
Konzept, um chronischen Wunden
frühzeitig mit einer Anti-Biofilm-
Interventionsstrategie zu begegnen

*Wound hygiene - a new concept to counter
chronic wounds early with an anti-biofilm
intervention strategy*

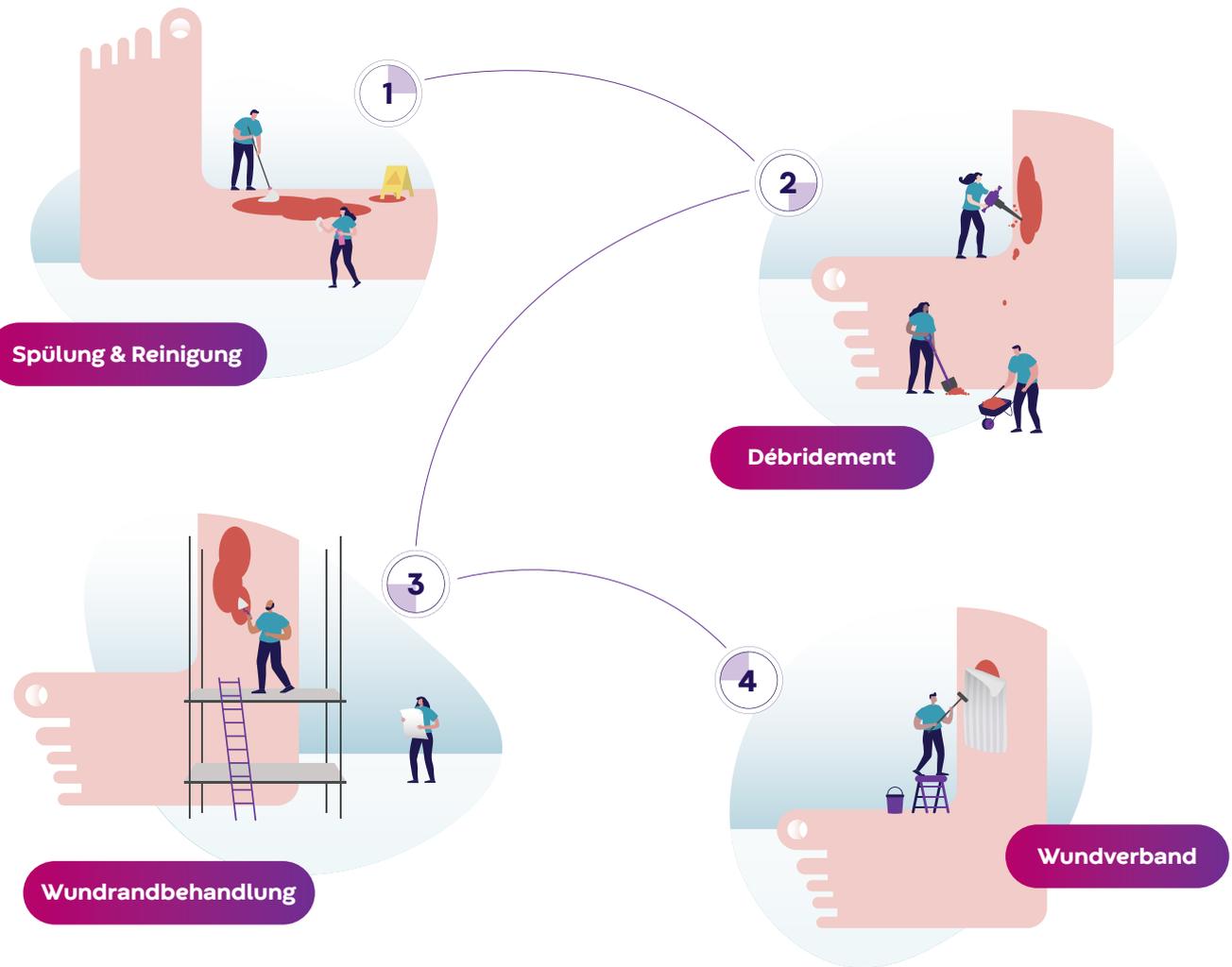
Auszug aus Kongressbegleiter DEWU 2023

Offizielles Mitteilungsorgan von: Initiative Chronische Wunden e.V. (ICW e.V.) |
Österreichische Gesellschaft für Wundbehandlung (AWA) | Schweizerische Gesellschaft
für Wundbehandlung (SAfw) | Wundnetz Berlin Brandenburg e.V. | Wundnetz Kiel e.V. |
Wundzentrum Hamburg e.V. | Wundzentrum Nord e.V.



Wundhygiene

Eine frühzeitige Interventionsstrategie gegen Biofilm in Wunden



In vier einfachen Schritten zur optimalen Wundversorgung

Wenn eine Wunde chronisch ist oder schwer heilt, ist die Unterbrechung des Heilungsprozesses häufig auf das Vorhandensein eines **hartnäckigen Biofilms** zurückzuführen.

Wir glauben, dass **jeder Wunde**, egal wie herausfordernd sie sein mag, eine Chance auf Heilung zugrunde liegt. So wie wir jeden Tag eine elementare Hygiene

befolgen, indem wir uns die Hände waschen und die Zähne putzen, sollten wir auch in der Wundbehandlung eine grundlegende Hygiene anwenden, um Wunden zu reinigen und sie von Biofilm zu befreien.

Durch die **Anwendung der vier Schritte der Wundhygiene** können Sie bei jedem Verbandwechsel sicherstellen, dass die Wunde optimal auf die Heilung vorbereitet wird.

Biofilmbasierte Wundversorgung: neu gedacht, einfach gemacht!



Internationales Konsensus Dokument Wundhygiene
Download über:
www.wundhygiene.com



ÜBERSICHTSARBEIT

Wundhygiene - ein neues Konzept, um chronischen Wunden frühzeitig mit einer Anti-Biofilm-Interventionsstrategie zu begegnen

Wound hygiene - a new concept to counter chronic wounds early with an anti-biofilm intervention strategy

J. Dissemond, K. Protz, B. Jäger, N. Kolbig,
M. Schimmelpfennig

ZUSAMMENFASSUNG

Die wichtigste Voraussetzung für die Heilung chronischer Wunden ist die Diagnostik und Therapie der zugrundeliegenden Ursache(n). Ergänzend sollte aber auch immer eine adäquate Wundbehandlung erfolgen. Um diese Wundbehandlung mit einem Fokus auf Interventionsstrategien gegen Biofilm strukturiert durchführen zu können, wurde das Konzept der Wundhygiene entwickelt. Die hier beschriebenen therapeutischen Interventionen umfassen Wundspülung und -reinigung, Débridement, Wundrandbehandlung und Wundverband. Diese vier Schritte sollten bei jedem Verbandwechsel durchgeführt beziehungsweise bedacht werden, um die Wundheilung zu ermöglichen.

Eine Stagnation der Heilung chronischer Wunden ist als ein Zustand zu verstehen, der mit den richtigen Strategien

erfolgreich behandelt werden kann. Es muss davon ausgegangen werden, dass die meisten chronischen Wunden Biofilm aufweisen, selbst wenn dies nicht unmittelbar erkennbar ist. Das Behandlungskonzept der Wundhygiene sollte daher ein fundamentaler Bestandteil der Versorgung aller Menschen mit chronischen Wunden sein.

Dieser Übersichtsartikel basiert wesentlich auf dem international publizierten Konzept der Wundhygiene. Dieses wurde allerdings nicht ausschließlich übersetzt, sondern als Basis verwendet, um die verschiedenen Aspekte durch regionale Empfehlungen und Leitlinien zu ergänzen.

SCHLÜSSELWÖRTER

Wundhygiene, Biofilm, Wundspülung, Wundreinigung, Débridement, Wundrandbehandlung, Wundverband

SUMMARY

The most important requirement for the healing of chronic wounds are diagnostics and treatment of the underlying cause(s). However, this should always be supplemented by an adequate wound treatment. The concept of wound hygiene was developed to enable this wound treatment to be carried out in a structured manner with a focus on anti-biofilm intervention strategies. The therapeutic interventions described here include skin and wound cleansing, debridement, re-fashioning of the wound edge and dressing the wound. These four steps should be performed or considered at each dressing change to support wound healing.

Stagnation of healing of chronic wounds should be understood as a condition that can be successfully treated with the right

Korrespondierender Autor

Prof. Dr. med. Joachim Dissemond

Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie

Universitätsklinikum Essen
Hufelandstraße 55,
45122 Essen

E-mail: joachim.dissemond@uk-essen.de

Interessenkonflikt

Die Informationen zu Interessenkonflikten finden Sie auf Seite 9.

Zitierweise

J. Dissemond, K. Protz, B. Jäger, N. Kolbig, M. Schimmelpfennig. Wundhygiene - ein neues Konzept, um chronischen Wunden frühzeitig mit einer Anti-Biofilm-Interventionsstrategie zu begegnen. Kongressbegleiter DEWU 2023: 83-90.

Manuskriptdaten

Eingereicht: 08.12.2022
angenommen: 30.03.2023

Joachim Dissemond

Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen

Kerstin Protz

Competenzzentrum Versorgungsforschung in der Dermatologie (CVderm), Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg

Björn Jäger

Niedersächsisches Justizvollzugskrankenhaus Lingen

Norbert Kolbig

Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral und Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf

Markus Schimmelpfennig

Hygieneabteilung, Marienkrankenhaus Kassel

tools. It must be assumed that most chronic wounds contain biofilm, even if it can't be seen. The treatment concept of wound hygiene should be a fundamental part of the care of all people with chronic wounds.

This review article is substantially based on the internationally published concept of wound hygiene. However, this has not been translated exclusively, but used as a basis to supplement the various aspects with regional recommendations and guidelines.

KEYWORDS

Wound hygiene, biofilm, wound irrigation, wound cleansing, debridement, wound edge treatment, wound dressing

Vorwort

Das Konzept der Wundhygiene wurde durch eine internationale Expertengruppe erstmalig 2019 entwickelt und publiziert [22]. Dieses Artikel wurde nun allerdings nicht ausschließlich übersetzt, sondern als Basis für diesen Übersichtsartikel verwendet, um die verschiedenen Aspekte durch regionale Empfehlungen und Leitlinien zu ergänzen.

Hygiene ist ein grundlegendes und seit langem akzeptiertes Konzept in verschiedenen Bereichen von Medizin und Pflege. Insofern erschien es sinnvoll, diese Grundidee auf die Wundbehandlung zu übertragen. Durch das Konzept der Wundhygiene sollen alle unerwünschten Bestandteile wie Biofilm, abgestorbenes Gewebe und Beläge, entfernt oder minimiert und dadurch die Wundheilung gefördert werden. Wie bei allen Hygienemaßnahmen ist auch bei der Wundhygiene eine regelmäßige Wiederholung wichtig. Aktuell konnte gezeigt werden, dass auf der Basis der Einschätzung von Wundexperten die Heilungsraten der Menschen mit chronischen Wunden nach Einführung der Wundhygiene in den klinischen Alltag verbessert wurden [23].

Einleitung

Trotz zahlreicher Fortschritte in der Wundversorgung steigt die Zahl der Menschen mit chronischen und insbesondere schwer heilenden Wunden [9, 18]. Chronische Wunden werden in heilende, schwer heilende und nicht heilbare Wunden unterteilt. Als schwer heilend Wunde bezeichnet man Wunden, die nicht auf die Standardversorgung

ansprechen [6]. Die zunehmende Zahl von Betroffenen führt zu einer hohen Belastung der Gesundheitssysteme, einschließlich eines höheren Antibiotikaverbrauchs. Ein Aspekt, dessen Bedeutung zunehmend erkannt wird, ist die Ausbildung von Biofilm in Wunden. Mikroorganismen leben natürlicherweise entweder frei bewegend im planktonischen Zustand oder im angehefteten bzw. sessilen Biofilm-Zustand. Biofilme bestehen aus vielen dicht gepackten Aggregationen von Mikroorganismen, die sich fest aneinander und an Oberflächen anheften. Umhüllt werden diese Lebens- und Schutzgemeinschaften verschiedener Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze von einer Matrix aus extrazellulärer polymerer Substanz (EPS). Biofilme bestehen zu 75–95 % aus EPS und zu 5–25 % aus Mikroorganismen [30]. Diese EPS bildet die Grundlage für das Überleben und die Verbreitung der im Biofilm ansässigen Erreger. Der Übergang von der planktonischen Lebensform zu einem Biofilm kann für den Wirt schädlich sein, da durch Biofilme die Beseitigung der Mikroorganismen durch die Abwehrkräfte des Wirts (Phagozytose), Antibiotika und Antiseptika erschwert wird. Große Strukturen wie Antibiotikamoleküle, aber auch die kleineren Moleküle der Antiseptika können nur schwer durch die EPS dringen. Somit werden Mikroorganismen, die tief im Biofilm siedeln, nicht ausreichend erreicht. In einer systematischen Literaturanalyse konnte gezeigt werden, dass Biofilm in den meisten chronischen und nahezu allen schwer heilenden Wunden nachgewiesen werden kann [16]. Biofilm kann sich bereits wenige Tage nach dem Auftreten der Wunde ausbilden und sich zunehmend verbreiten. Er ist ein Wegbereiter einer kritischen Kolonisation und erhöht das Infektionsrisiko in jedem Gewebe. Dieses Risiko vervielfacht sich bei erhöhter mikrobieller Virulenz, Antibiotikaresistenz und/oder einem Immundefizit der Patienten, beispielsweise durch Diabetes mellitus und andere Grunderkrankungen. Für den direkten Nachweis von Biofilm sind aufwendige molekularbiologische oder mikroskopische Methoden erforderlich, die in der täglichen Routine nicht zur Verfügung stehen [26]. Insofern ist ein direkter Nachweis von Biofilm meist nicht möglich. Ein schleimiger Belag wird oft für ein klinisches Zeichen von Biofilm

auf Wunden gehalten. Mikroorganismen sind jedoch mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen; daher ist ein Mangel an sichtbarem Belag kein Indikator dafür, dass eine Wunde biofilmfrei ist. Damit die Wundheilung einsetzen und fort-schreiten kann, muss Biofilm frühzeitig entfernt werden [30].

Auf der Basis klinischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse wird deutlich, dass ein gut geplanter und systematischer Ansatz zur Wundbehandlung notwendig ist, um die Grundlage für die Heilung chronischer Wunden zu schaffen. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, wurde das Konzept der Wundhygiene entwickelt [22]. Dieses Konzept sieht vor, dass zur Förderung der Wundheilung frühzeitig mit der Beseitigung und Prävention des Biofilms begonnen wird, wobei die damit zusammenhängenden Strategien verschiedene Komponenten umfassen.

Das Konzept der Wundhygiene beinhaltet vier Schritte der Wundbehandlung (Abb. 1).

Schritt 1 - Wundspülung und -reinigung

Als Wundspülung und -reinigung wird die aktive Entfernung von Verunreinigungen, losen Zelltrümmern und Belägen, Mikroorganismen sowie Verbandresten von der Wunde und der wundumgebenden Haut bezeichnet. Dies ist die Vorbereitungsphase, damit Biofilm zerstört, restlicher Biofilm entfernt und ein Wiederaufbau von Biofilm verhindert werden kann. Da sowohl die Wunden als auch die wundumgebende Haut Biofilm aufweisen können, sind beide Bereiche zu reinigen. Hierbei ist so viel Druck aufzuwenden, wie dies von den Patienten toleriert wird. Wundspülung und -reinigung sollten bei jedem Verbandwechsel und nach dem Débridement wiederholt werden.

Im Rahmen der Wundhygiene wird empfohlen, die wundumgebende Haut in einem Abstand von etwa 10–20 cm bzw. das gesamte Areal, das von einer Wundaufgabe oder anderweitig wie beispielsweise einem Kompressionsverband bedeckt ist, gründlich zu inspizieren und zu behandeln. Für Wunden an den unteren Extremitäten sollte die Reinigung bis zu einem darüber liegenden Gelenk erwogen werden – beispielsweise Reinigung des gesamten Fußes bei einem diabetischen Fußulkus (DFU) oder

bis zum Knie bei einem Ulcus cruris venosum. Die Auswahl der eingesetzten Produkte (wie beispielsweise Wund-

spüllösungen, sterile Baumwoll-/Vlieskompressen, Reinigungspads) und der Methoden basiert auf der klinischen

Wundbeurteilung und den verfügbaren Ressourcen (Abb. 2).

Für die Infektionsprophylaxe, die Eradikation multiresistenter Erreger (MRE) oder die Behandlung lokaler Infektionen können in der Lokalthherapie chronischer Wunden verschiedene antimikrobielle Wirkstoffe als Bestandteil von Wundspüllösungen, Antiseptika oder Verbandmitteln zeitlich begrenzt eingesetzt werden. Der Einsatz von Antiseptika sollte insbesondere bei infizierten Wunden erfolgen. Für die klinische Diagnostik lokaler Wundinfektionen kann beispielsweise der TILI-Score (TILI = Therapeutischer Index lokaler Infektionen) genutzt werden [5]. Wenn Antiseptika eingesetzt werden sollen, sind die verwendeten Konzentrationen der antimikrobiellen Wirkstoffe sowie die Einwirkzeiten der jeweiligen Produkte zu beachten. Die Einwirkzeiten antimikrobieller Wirkstoffe betragen für Antiseptika mit Octenidin/Phenoxyethanol 1–2 Minuten, mit Polihexanid 10–20 Minuten und mit Natriumhypochlorit ebenso wie für PVP-Iod 3–5 Minuten [1]. Die Notwendigkeit einer antiseptischen Therapie sollte spätestens nach 14 Tagen überprüft und kritisch hinterfragt werden. Der Einsatz von Leitungswasser als Wundspüllösung ist entsprechend aktueller Hygieneempfehlungen für die Wundbehandlung nur dann statthaft, wenn ein endständiger Sterilfilter genutzt wird [27]. Der alleinige Einsatz von unkonservierten Wundspüllösungen, wie beispielsweise physiologische Kochsalz- oder Ringer-Lösung, kann Biofilm nicht vollständig entfernen. Daher werden konservierte Wundspüllösungen, die meist Tenside enthalten, für die Entfernung von Fremdkörpern, biologischen Zelltrümmern und Biofilm empfohlen [30]. Tenside senken die Ober- und Grenzflächenspannung zwischen einer Flüssigkeit und einem Feststoff, wie beispielsweise zwischen biologischen Zelltrümmern und Biofilm, wodurch letzterer an Integrität verliert und dann durch ein mechanisches Débridement entfernt werden kann. Neben Biofilm kann gerade die Wundumgebung auch Zelltrümmer, Lipide, Fragmente von Hornhautzellen, Talg und Schweiß aufweisen, die Elektrolyte, Laktat, Harnstoff und Ammoniak beinhalten. Diese bilden u. a. über eine Veränderung des pH-Werts einen idealen Nährboden für



Abb. 1 Die vier Schritte der Wundhygiene [22]

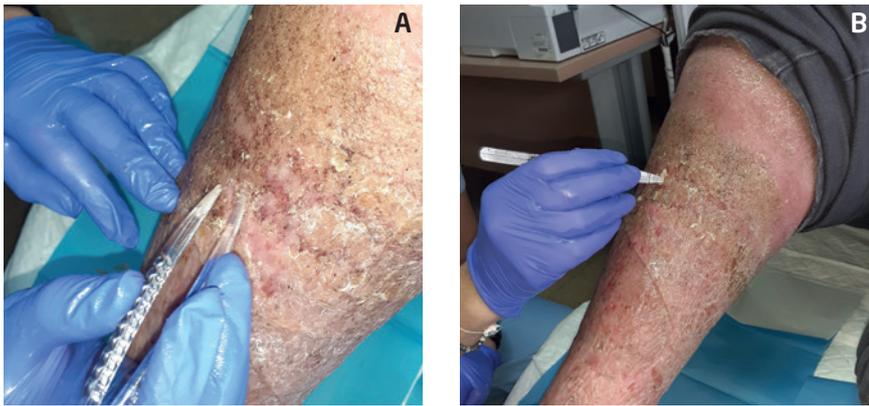


Abb. 2 Reinigung der Haut in der Wundumgebung als Teil der Wundhygiene (A). Hier erfolgt die Entfernung von Hautschuppen am gesamten Unterschenkel bis zum Knie (B).

das Wachstum von Mikroorganismen und den Aufbau von Biofilm. Es wird daher empfohlen, tensidhaltige Wundspüllösungen zur Reinigung sowohl der Wunde als auch der wundumgebenden Haut zu nutzen [17]. Idealerweise sollte eine Wundspüllösung für die tägliche Anwendung gewählt werden, die zum einen durch enthaltene Tenside die Stabilität des Biofilms beeinträchtigt und zum anderen die Integrität der wundumgebenden Haut wahrt. Potentiell zytotoxische Lösungen, die beispielsweise Povidon-Iod oder Wasserstoffperoxid enthalten, werden aktuell für die Behandlung von chronischen Wunden nicht mehr empfohlen. In einer Expertenempfehlung wurden die verschiedenen aktuell für die Wundbehandlung empfohlenen Antiseptika mit den jeweiligen Indikationen entsprechend zusammengefasst [14] (Tabelle 1).

Zusammenfassung der Konsensus-Aussagen

- Bei der Wundspülung und -reinigung sollte nicht nur eine Behandlung der Wunde, sondern auch der wundumgebenden Haut erfolgen.
- Alle therapeutisch eingesetzten Materialien, die direkt mit der Wunde in Kontakt kommen, müssen steril sein.
- Der alleinige Einsatz unkonservierter Wundspüllösungen, wie beispielsweise physiologische Kochsalz- oder Ringer-Lösung, kann Biofilm nicht vollständig entfernen. Daher sollten konservierte Wundspüllösungen mit Tensiden eingesetzt werden.
- Wenn eine antimikrobielle Lokaltherapie notwendig ist, sollte die Indikation spätestens nach 14 Tagen kritisch überprüft werden.

Schritt 2 - Débridement

Das Débridement beschreibt die Entfernung von anhaftendem, abgestorbenem Gewebe, Krusten oder Fremdkörpern aus Wunden. Zentral wichtige Ziele des Débridements sind die Vermeidung und Bekämpfung von Infektionen sowie Biofilmbildung, Verbesserung der Beurteilbarkeit der Wunde sowie die Förderung der Wundheilung [29]. Somit ist das Débridement als Teil der Anti-Biofilm-Interventionsstrategie bei nahezu allen chronischen Wunden zumindest temporär erforderlich. Auch wenn das Wundbett als besonders vulnerabel gilt, sollte dies kein Hinderungsgrund für ein Débridement sein. Die möglichst vollständige Entfernung von sämtlichem abgestorbenen Gewebe ist essentiell, um die Wundheilung zu ermöglichen, da Wunden ohne die Entfernung von ne-

krotischem Material, Belägen, Fremdkörpern und anderen Störfaktoren nicht heilen. Für die Umsetzung des Débridements im klinischen Alltag gibt es verschiedene Therapieoptionen [4] (Tabelle 2).

Als mechanisches Débridement werden verschiedene Therapieformen zusammengefasst, bei denen locker haftende Wundbestandteile weitestgehend atraumatisch, beispielsweise mit sterilen Kompressen oder Faserpads, aus Wunden entfernt werden. Ein chirurgisches Débridement im engeren Sinne bezeichnet die vollständige Abtragung von avitalem Gewebe bis in intakte Gewebestrukturen, beispielsweise mit Skalpell in einem OP-Saal. Als scharfes Débridement werden hingegen Interventionen bis an den Rand des avitalen Gewebes in Wunden bezeichnet, die auch außerhalb eines OPs durchgeführt werden können. Oft ist im Anschluss an ein scharfes Débridement noch eine Behandlung mit weiteren Débridement-Methoden sinnvoll (Abb. 3). Für ein technisches Débridement werden beispielsweise Hydrochirurgie, -lavage, Laser oder (Leistungs-)Ultraschall-Geräte verwendet. Da einige der technischen Débridements auch bis in gesundes Gewebe schneiden können, entsprechen sie dann einem chirurgischen Débridement. Die mechanischen, chirurgischen und technischen Débridements können auch als physikalische Débridements zusammengefasst werden.

Tabelle 1: Aktuelle Empfehlungen zur indikationsabhängigen Auswahl antiseptischer Wirkstoffe für die Wundbehandlung [14]

Indikation	Antiseptischer Wirkstoff	
	1. Wahl	2. Wahl
Kritisch kolonisierte und infektionsgefährdete Wunden	PHMB	NaOCl/HOCl, Hypochlorit, Silber, OCT/PE
Verbrennungswunden	PHMB	NaOCl/HOCl
Biss-, Stich-, Schusswunden	PVP-Iod	OCT/PE
MRE kolonisierte oder infizierte Wunden	OCT/PE	OCT, PHMB, Silber
Dekontamination akuter und chronischer Wunden	NaOCl/HOCl, PHMB, Octenidin	OCT/PE
Peritonealspülung	NaOCl/HOCl	-
Risiko der Exposition des ZNS	NaOCl/HOCl	-
Wunden mit fehlender Abflussmöglichkeit	NaOCl/HOCl	-

Abkürzungen:
 PHMB = Polihexanid, NaOCl/HOCl = Natriumhypochlorit/hypochlorige Säure,
 OCT = Octenidindihydrochlorid, OCT/PE = Octenidindihydrochlorid/Phenoxyethanol,
 PVP-Iod = Povidon-Iod, MRE = multiresistente Erreger, ZNS = Zentralnervensystem

Tabelle 2: Methoden des Débridements chronischer Wunden [modifiziert nach 4]

Mechanisches Débridement

- Baumwollgazen
- Bürsten
- Faserpads, -tücher
- Pinzetten
- Raue / offen- und grobporige Schäume / Schwämme

Chirurgisches Débridement

- Scharfes Débridement
- Chirurgisches Débridement in (Voll-) Narkose

Technisches Débridement

- Hydrochirurgie, -lavage
- Laser
- (Leistungs-)Ultraschall

Biochirurgisches Débridement

Autolytisches Débridement

Proteolytisches Débridement

Osmotisches Débridement

- Cadexomer Granulate
- Honigpräparationen
- Zuckerderivate (Dextranomer-Pasten)
- Saug-Spülkörper zur Nasstherapie

Als Biochirurgie wird die Behandlung von Wunden mit steril gezüchteten Fliegenlarven bezeichnet. Bei dem autolytischen Débridement werden u. a. körpereigene Enzyme freigesetzt und Phagozyten aktiviert. Für ein proteolytisches Débridement werden enzymatische Produkte auf Wunden appliziert [4].

Insbesondere das autolytische und proteolytische Débridement sind unzureichend, um die Anforderungen innerhalb des Wundhygienekonzepts vollständig zu erfüllen. Diese konservativen Methoden sind langwierig, benötigen mehrmalige Verbandwechsel und erhöhen so das Infektionsrisiko chronischer Wunden. Für das Durchbrechen von Biofilm ist meist eine schnellere und wirksamere physikalische Methode erforderlich. Um ein chirurgisches Débridement adäquat durchführen zu können, ist es wichtig, im Vorfeld die Schmerzen der Patienten zu berücksichtigen. Zusätzlich zu der systemischen Gabe von Analgetika kann im Rahmen der physikalischen Débridements die Applikation topischer Lokalanästhetika sinnvoll sein. Hier kommt insbesondere eine Creme mit Lidocain und Prilocain zum Einsatz [3]. Es sollte beachtet werden, dass diese Creme mindestens eine Stunde vor dem Débridement auf die Wunde appliziert wird, um ausreichend wirksam zu sein.

Auch Tenside in Wundspüllösungen können helfen, die Schmerzen zu verringern, da sie bereits Zelltrümmer lösen und deren Beseitigung erleichtern. Zudem kann ein Anwärmen der Wundspüllösungen auf Körpertemperatur Schmerzen vorbeugen.

Es gibt auch einige wenige klinische Situationen, in denen es durch ein chirurgisches Débridement zu einer Verschlechterung der Wundsituation kommen kann. So sollte beispielsweise ein chirurgisches Débridement bei Menschen mit kritischer Ischämie der unteren Extremitäten erst nach Revaskularisation durchgeführt werden. Ein weiteres Beispiel sind inflammatorische Wunden wie das Pyoderma gangraenosum [19]. Ohne Kontrolle der Inflammation kann es hier durch ein physikalisches Trauma zu einem sogenannten Pathergie-Phänomen mit weiterem Gewebeertrag und somit zu einer Verschlechterung der Wundsituation kommen. Auch bei Patienten mit Gerinnungsstörungen oder unerträglichen, nicht vermeidbaren Schmerzen sollte – wenn überhaupt – ein physikalisches Débridement besonders vorsichtig durchgeführt werden.

Vor und nach dem Débridement sollten die chronischen Wunden mit einer tensidhaltigen, ggf. antimikrobiellen Wundspüllösung gereinigt werden, um eine weitere Kontamination mit Mikroorganismen zu vermeiden und um bei dem Verfahren freigesetzte Bakterien abzutöten. Eine Kombinationsanwendung aus einer Wundspüllösung mit Tensiden und einem physikalischen Débridement ist meist ausreichend, um Biofilm aufzubrechen und zu entfernen. Das Ergebnis sollte immer ein sauberer, keimarmer Wundgrund sein, der gute Heilungsvoraussetzungen schafft. Mit dem Débridement sollte die Wunde dekontaminiert und Biofilm entfernt werden, sodass entsprechend den Prinzipien der Wundgrundvorbereitung anschließend eine weiterführende Wundbehandlung erfolgen kann [30].

Die letztendliche individuell zu treffende Entscheidung für eine Methode des Débridements sollte jeweils gemeinsam mit den Patienten besprochen und anschließend adäquat dokumentiert und regelmäßig reevaluiert werden.

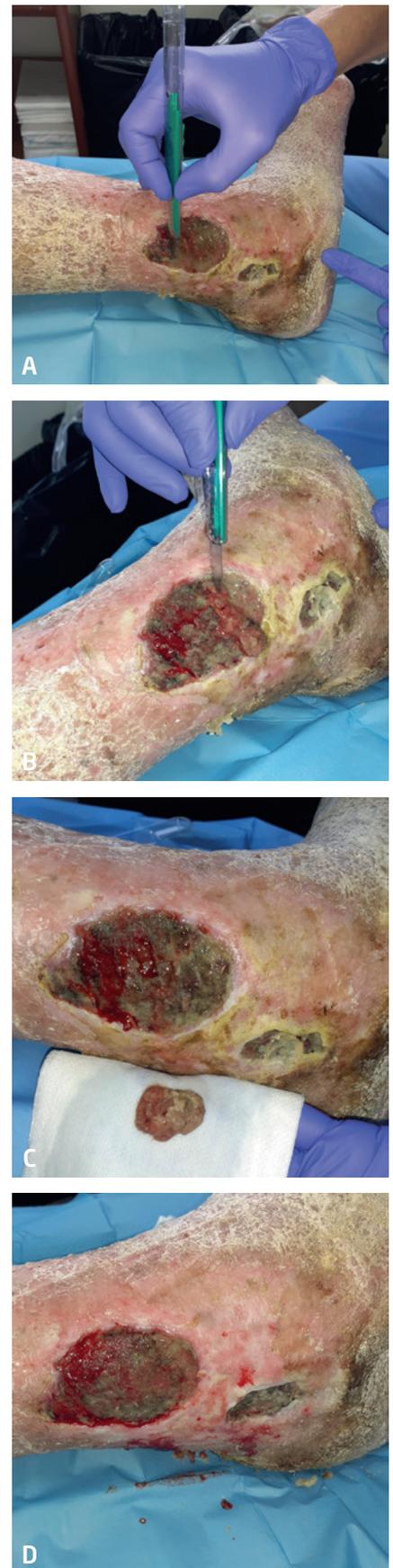


Abb. 3 Scharfes Débridement zur Entfernung des gesamten devitalisierten Gewebes von Zelltrümmern und Biofilm, um das Wundbett für den wirksamen Einsatz eines antimikrobiellen Wundverbands vorzubereiten (A-D). Punktuelle Blutungen beachten.

Zusammenfassung der Konsensus-Aussagen

- Débridement ist ein wesentlicher Bestandteil der Wundhygiene, da es bei Wunden, die nicht vollständig von Granulations- oder Epithelgewebe bedeckt sind, den Heilungsprozess fördert.
- Die individuell gewählte Methode des Débridements hängt u. a. von der jeweiligen Wundsituation, den Fähigkeiten des Behandlers, den verfügbaren Materialien sowie den Schmerzen der Patienten ab.
- Das physikalische Débridement in Kombination mit einer tensidhaltigen ggf. antimikrobiellen Wundspüllösung ist eine wirksame Methoden, um Biofilm aufzubrechen und zu entfernen.

Schritt 3 - Wundrandbehandlung

Die primären Zellen der Reepithelisierung befinden sich an den Wundrändern und Haarfollikeln. An den Wundrändern ist allerdings auch der größte Teil der Bakterien sowie des Biofilms zu finden [21]. Diese Bakterien scheinen ein wesentlicher Faktor für die Stagnation der Wundheilung zu sein. Die Wundrandbehandlung ist daher ein wichtiger Bestandteil der Wundhygiene. Diese beschreibt nicht nur die Dekontamination des Wundrandes, sondern auch die Entfernung des avitalen Gewebes. Dabei sollte möglichst eine Reinigung der Wundränder in Form eines physikalischen Débridements durchgeführt werden [10]. Sämtliche Unterminierungen sollten im Rahmen der Wundrandbehandlung entfernt werden. Es ist auch notwendig, Krusten und Hyperkeratosen zu entfernen [15]. Eine gute Strategie, um zu entscheiden, wieviel Gewebe am Wundrand entfernt werden sollte, ist es, sich „Klippen“ und „Strände“ vorzustellen. Ein flacher, vitaler Wundrand gleicht einem tief liegenden Strand und benötigt nur wenig Abtragung, um geglättet zu werden. Bei Klippen bedarf es einer Angleichung des Wundrandniveaus an den Wundgrund (Abb. 4).

Für die Wundrandbehandlung gelten grundsätzlich die gleichen Grundvoraussetzungen und Kontraindikationen wie für das Débridement. Die hohe Keimlast am Wundrand und an der Wundumgebung wirkt sich auf die Gesamtergergerzahl in der Wunde aus. Eine Wundrandbehandlung mit Entfernung des avitalen Gewebes und von Biofilm fördert somit die Wundheilung [25].

Zusammenfassung der Konsensus-Aussagen

- Der größte Teil der Bakterien sowie des Biofilms sind am Wundrand zu finden.
- Die Wundrandbehandlung beschreibt nicht nur die Dekontamination des Wundrandes, sondern auch die Entfernung des avitalen Gewebes.
- Im Rahmen der Wundrandbehandlung sollten auch sämtliche Unterminierungen, Krusten und Hyperkeratosen entfernt werden.
- Eine Wundrandbehandlung fördert die Heilung.

Schritt 4 - Wundverband

Nachdem die Wunden und die wundumgebende Haut gereinigt und das Débridement durchgeführt worden sind, sollten die Wundheilung gefördert und der Wiederaufbau des Biofilms verhindert werden. Um die optimale Unterstützung der vorherigen Maßnahmen zu erzielen, muss dann ein Wundverband, ggf. mit antimikrobieller Aktivität, verwendet werden. Einige antimikrobielle Wirkstoffe, die in Wundverbänden eingesetzt werden, können eine wichtige Rolle bei der Wundhygiene spielen, denn sie unterstützen in Kombination mit den oben genannten Maßnahmen das Aufbrechen des Biofilms, töten Mikroorganismen innerhalb des Biofilms ab und verhindern über verschiedene Wirkmechanismen dessen Neubildung. Es ist wichtig, zwischen Antiseptika und mit antimikrobiellen Wirkstoffen konservierten Wundspüllösungen mit Tensiden zu unterscheiden [20]. Wenn antimikrobielle Wirkstoffe in Verbandmittel eingearbeitet werden, töten sie planktonische Bakterien ab und verhindern so die Kolonisierung und damit die Neubildung von

Biofilm, was die antimikrobielle Wirksamkeit erhöhen kann. Anti-Biofilm-Wirkstoffe wurden entwickelt, um den bereits vorhandenen Biofilm zu durchdringen und diesen aufzubrechen. Bei der Auswahl eines geeignet erscheinenden Wundverbandes sollten dessen Eigenschaften, Biofilm zu reduzieren, neben anderen Anforderungen berücksichtigt werden. Die Menge und Beschaffenheit des gebildeten Exsudats sind weitere wichtige Entscheidungskriterien für die Auswahl des geeigneten Wundverbandes, da überschüssiges Exsudat die Verbreitung von Biofilm fördert und die Zellproliferation sowie die Wundheilung beeinträchtigen kann [31]. Vor Applikation einer Wundaufgabe sollte die umgebende Haut sauber und trocken sein. Es sollten zudem Maßnahmen ergriffen werden, um die Integrität der wundumgebenden Haut zu erhalten und zu schützen. Hierfür können beispielsweise Hautpflege, Hautschutz oder sogenannte Barrierecremes aufgetragen werden [13].

Es ist wichtig, die Wundheilung und die Wirksamkeit des Verbandes spätestens alle zwei Wochen unter Verwendung standardisierter Assessment-Instrumente zu beurteilen. Hierbei soll beurteilt werden, ob es beispielsweise notwendig ist, auf einen nicht-antimikrobiellen Wundverband zu wechseln, weil die Wundheilung fortschreitet, oder eine andere Wundaufgabe zu verwenden, weil diese weiterhin stagniert. Wenn die Wundbeurteilung darauf hinweist, dass keine antimikrobiellen Verbandmittel mehr erforderlich sind, sollten die anderen notwendigen Bausteine der Wundhygiene weiterhin bei jedem Verbandwechsel angewendet oder zumindest bedacht werden, bis die Wunde abheilt. Bei der

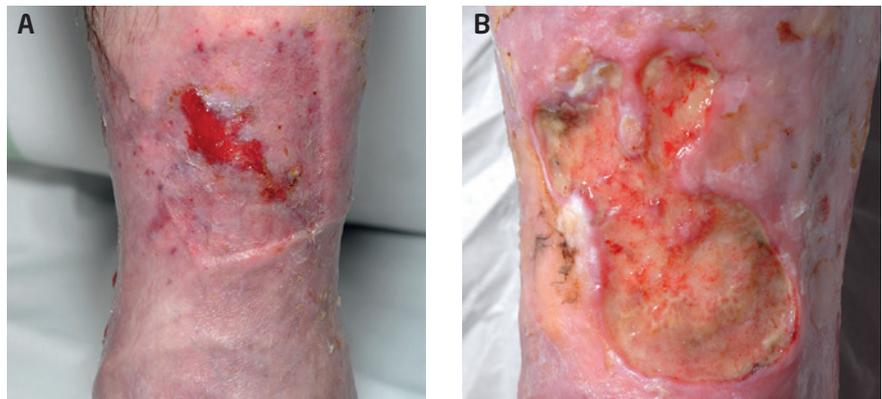


Abb. 4 Tief liegende „Strände“ (a) benötigen nur wenig Abtragung, um geglättet zu werden, während bei „Klippen“ (b) eine chirurgische Abtragung erfolgen sollte, um das Wundrandniveau an den Wundgrund anzugleichen.

Auswahl der jeweiligen Wundverbände sind zudem nationale Expertenstandards und Leitlinien, die Verfügbarkeit und Erstattungsfähigkeit der Materialien und Methoden, die Kenntnisse der Anwender und etwaige sozioökonomische Einschränkungen, mit denen die Patienten konfrontiert sind, zu berücksichtigen [8, 28].

Zusammenfassung der Konsensus-Aussagen

- Bei allen chronischen Wunden sollte ein Wundverband angelegt werden.
- Die Verbandmittelauswahl erfolgt orientiert u. a. an individuellen Faktoren wie dem Wundheilungsprozess, den Kenntnissen der Anwender, der Schmerzsituation des Patienten und der jeweiligen Verfügbarkeit.
- Antimikrobielle Verbandmittel sind Teil einer Strategie zur Verhinderung des Wiederaufbaus von Biofilm.
- Antimikrobielle Verbandmittel allein reichen nicht aus, um Biofilm aufzubrechen und zu entfernen. Sie sollten ggf. zusätzlich angewendet werden, um restlichen Biofilm zu entfernen und dessen Wiederaufbau zu verhindern. Dies kann nur dann Erfolg haben, wenn zuvor die anderen Schritte der Wundhygiene durchgeführt wurden.
- Nach spätestens zwei Wochen sollte die Indikation eines Wundverbandes kritisch überprüft und das Konzept ggf. angepasst werden.

Diskussion

Die lokale Wundbehandlung sollte grundsätzlich basierend auf Diagnostik und Therapie der zugrundeliegenden Ursache(n) strukturiert und orientiert an individuellen Faktoren erfolgen [2, 7]. Das hierfür entwickelte Konzept der Wundhygiene besteht aus den vier Schritten Wundspülung und -reinigung, Débridement, Wundrandbehandlung und Wundverband, die jeweils auch einen Fokus auf Anti-Biofilm-Interventionstrategien haben [22]. Die meisten chronischen Wunden und insbesondere schwer heilende Wunden profitieren von einer modernen Wundtherapie, die beispielsweise entsprechend dem Konzept der Wundhygiene durchgeführt werden kann [12, 24]. In einer aktuellen Studie wurden 1.478 Wundexperten zum Konzept der Wundhygiene befragt. Insgesamt 75,3% hatten bereits das Wundhygie-

ne-Konzept im klinischen Alltag umgesetzt. Von diesen sagten 78,7%, dass sie die Wundhygiene „immer“ anwenden und 20,8% tun dies „manchmal“. Es berichteten 80,3%, dass sich die Wundheilungsraten ihrer Patienten nach der Einführung der Wundhygiene verbessert hatten [23].

Nach einer umfassenden Diagnostik zur Ermittlung der Wundursache und der Begleiterkrankungen sollte eine kausal ansetzende Behandlung erfolgen. Zudem ist eine lokale Wundtherapie notwendig, die sich bei jedem Verbandwechsel bis zur vollständigen Heilung an dem Konzept der Wundhygiene orientiert. Ein zentral wichtiger Aspekt ist hierbei die Überwindung der biofilmbedingten Wundheilungsstörungen. Aufgrund des Aufbrechens und des Entfernens von Biofilm und des Verhinderns seiner Rekonstitution wird davon ausgegangen, dass sich mit der Wundhygiene das Infektionsrisiko verringern lässt [17]. Dies wiederum könnte den verringerten Einsatz von Antibiotika in der Wundversorgung zur Folge haben und somit die Antibiotic-Stewardship (ABS)-Initiative unterstützen [11].

Die verschiedenen Schritte der Wundhygiene sollten durch ein multidisziplinäres Behandlungsteam durchgeführt werden. Sie sollten in jeder Umgebung, unabhängig ob bei stationären oder ambulanten Patienten, beim Hausarzt oder spezialisierten Wundpraxen durchgeführt werden. Da beispielsweise mehrere Débridementmethoden zur Auswahl stehen, kann die Wundhygiene grundsätzlich von allen damit inhaltlich vertrauten medizinischen und pflegerischen Fachkräften durchgeführt werden, sofern die gewählte Methode den Bedürfnissen des Patienten und den Anforderungen der Wunde gerecht wird. Bei der Umsetzung sollten alle vier Schritte der Wundhygiene nacheinander durchgeführt oder zumindest bedacht werden. Diese Maßnahmen der Wundhygiene können meist mit relativ geringem Zeitaufwand durchgeführt werden.

Fazit für die Praxis

Eine Stagnation der Wundheilung ist als ein Zustand zu verstehen, der mit den richtigen Mitteln erfolgreich behandelt werden kann. Die wichtigsten Voraussetzungen dafür sind immer die Diagnostik und die Therapie der zugrundeliegenden Ursache(n) [2, 8]. Es ist davon

auszugehen, dass die meisten chronischen Wunden Biofilm enthalten [17]. Selbst wenn man es den Wunden nicht ansieht, ist doch meist Biofilm enthalten. Das Behandlungskonzept der Wundhygiene sollte ein fundamentaler Bestandteil der Versorgung aller Menschen mit chronischen Wunden sein. Die hier beschriebenen vier Behandlungsschritte Wundspülung und -reinigung, Débridement, Wundrandbehandlung und Wundverband sollten bei jedem Verbandwechsel durchgeführt oder zumindest bedacht werden, um die Wundheilung zu ermöglichen.

Obwohl alle Wunden als Teil der Standardversorgung eine Wundhygiene erhalten sollten, sind nicht bei allen Wunden invasive Formen des Débridements, eine Wundrandbehandlung oder ein topischer antimikrobieller Wundverband erforderlich. Vielmehr ist ein flexibler, phasengerechter, den Gegebenheiten entsprechender individueller Behandlungsansatz anzustreben, um sicherzustellen, dass antimikrobielle Behandlungsstrategien nur bei entsprechender Indikation angewendet werden. Dies führt dann auch zu einer medizinisch und wirtschaftlich sinnvollen Behandlung der betroffenen Patienten.

Interessenskonflikte

Sponsor für die internationalen und nationalen Expertentreffen, die zu der Erstellung des Hygienekonzepts geführt haben, war die Firma Convatec.

Joachim Dissemmond hat Honorare und/oder finanzielle Unterstützung für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen im potentiellen Kontext der hier vorgestellten Inhalte erhalten: 3M, B. Braun, Coloplast, Convatec, Curea, Draco, Flen Pharma, Hartmann, Lohmann & Rauscher, Infectopharm, Integra, Mölnlycke, Smith & Nephew, UPM und Urgo.

Kerstin Protz hat Honorare und/oder finanzielle Unterstützung für Vorträge und/oder Beratungen von folgenden Firmen im potentiellen Kontext der hier vorgestellten Inhalte erhalten: BSN medical/Essity, Coloplast, Convatec, Hartmann, Lohmann & Rauscher, medi, Mölnlycke, Sanafactor, Schülke & Mayr und Urgo.

Björn Jäger hat Honorare und/oder finanzielle Unterstützung für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen im potentiellen Kontext

der hier vorgestellten Inhalte erhalten: 3M, Convatec, Hartmann und Lohmann & Rauscher.

Norbert Kolbig hat Honorare und/oder finanzielle Unterstützung für Vorträge und/oder Beratungen von folgenden Firmen im potentiellen Kontext der hier vorgestellten Inhalte erhalten: 3M, BSN-Medical, Hartmann, Mölnlycke, Convatec, Urgo und Serag-Wiessner.

Markus Schimmelpfennig hat Honorare und/oder finanzielle Unterstützung für Vorträge, Beratungen und/oder Studien von folgenden Firmen im potentiellen Kontext der hier vorgestellten Inhalte erhalten: B. Braun, BSN, Coloplast, Convatec, Hartmann und Smith & Nephew.

Literatur

1. **Arbeitsgemeinschaft Hygiene der ICW e.V.:** Infektionsprävention und Hygiene in der Wundversorgung. Konsensempfehlung der Initiative Chronische Wunden (ICW) e.V. 3. Auflage 2022, ICW Shop.
2. **Bosanquet DC, Harding KG:** Wound healing: potential therapeutic options. *Br J Dermatol* 2022; 187: 149–158.
3. **Briggs M, Nelson EA, Martyn-St James M:** Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 11: CD001177.
4. **Dissemond J, Bültemann A, Gerber V, Motzkus M, Münter KC, Erfurt-Berge C:** Positionspapier der Initiative Chronische Wunde (ICW) e.V. zur Nomenklatur des Débridements chronischer Wunden. *Hautarzt* 2022; 73: 369–375.
5. **Dissemond J, Gerber V, Lobmann R, Kramer A, Läuchli S, Koller S, Strohal R:** Therapeutischer Index für Lokale Infektionen: TILI-Score Version 2.0. *WUNDmanagement* 2021; 15: 123–126.
6. **Dissemond J, Protz K, Erfurt-Berge C, Kröger K, Kottner J:** Wundbehandlung ohne kurative Zielsetzung: Ein Positionspapier der Initiative Chronische Wunden (ICW) e.V. *Hautarzt* 2022; 73: 550–555.
7. **Dissemond J:** ABCDE-Regel der Diagnostik chronischer Wunden. *J Dtsch Dermatol Ges* 2017; 15: 732–734.
8. **Dissemond J:** Modernes Management chronischer Wunden. *Hautarzt* 2021; 72: 733–744.
9. **Graves N, Phillips CJ, Harding K:** A narrative review of the epidemiology and economics of chronic wounds. *Br J Dermatol* 2022; 187: 141–148.
10. **Harries RL, Bosanquet DC, Harding KG:** Wound bed preparation: TIME for an update. *Int Wound J* 2016; 13 (Suppl 3): 8–14.
11. **Ioannou P, Karakonstantis S, Schouten J, Kostyanov T, Charani E, Vlahovic-Palcevski V et al.:** Indications for medical antibiotic prophylaxis and potential targets for antimicrobial stewardship intervention: a narrative review. *Clin Microbiol Infect* 2022; 28: 362–370.
12. **Jones V, Grey JE, Harding KG:** Wound dressings. *BMJ* 2006; 332: 777–780.
13. **Kottner J, Kolbig N, Bültemann A, Dissemond J:** Inkontinenz-assoziierte Dermatitis: Ein Positionspapier. *Hautarzt* 2020; 71: 46–52.
14. **Kramer A, Dissemond J, Willy C, Kim S, Mayer D, Papke R et al.:** Auswahl von Wundantiseptika: Aktualisierung des Expertenkonsensus 2018. *WUNDmanagement* 2019; 13(Suppl.): 3–23.
15. **Lebrun E, Tomic-Canic M, Kirsner RS:** The role of surgical debridement in healing of diabetic foot ulcers. *Wound Repair Regen* 2010; 18: 433–438.
16. **Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ, James GA, Stoodley P, Leaper D et al.:** The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *J Wound Care* 2017; 26: 20–25.
17. **Malone M, Schultz G:** Challenges in the diagnosis and management of wound infection. *Br J Dermatol* 2022; 187: 159–166.
18. **Martinengo L, Olsson M, Bajpai R, Soljak M, Upton Z, Schmidtchen A et al.:** Prevalence of chronic wounds in the general population: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Ann Epidemiol* 2019; 29: 8–15.
19. **Maverakis E, Marzano AV, Le ST, Calen JP, Brügggen MC, Guenova E et al.:** Pyoderma gangrenosum. *Nat Rev Dis Primers* 2020; 6: 81.
20. **McMahon RE, Salamone AB, Poleon S, Bionda N, Salamone JC:** Efficacy of wound cleansers on wound-specific organisms using in vitro and ex vivo biofilm models. *Wound Manag Prev* 2020; 66: 31–42.
21. **Moelleken M, Jockenhöfer F, Benson S, Dissemond J:** Prospective clinical study on the efficacy of bacterial removal with mechanical debridement in and around chronic venous leg ulcers assessed with fluorescence imaging. *Int Wound J* 2020; 17: 1011–1018.
22. **Murphy C, Atkin L, Dissemond J, Hurlow J, Tan YK, Apelqvist J et al.:** Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: 'wound hygiene'. *J Wound Care* 2019; 28: 818–822.
23. **Murphy C, Atkin L, Hurlow J, Swanson T, de Ceniga MV:** Wound hygiene survey: awareness, implementation, barriers and outcomes. *J Wound Care* 2021; 30: 582–590.
24. **Murphy C, Atkin L, Vega de Ceniga M, Weir D, Swanson T, Walker A et al.:** Embedding wound hygiene into a proactive wound healing strategy. *J Wound Care* 2022; 31 (Suppl 4a): 1–19.
25. **Roy S, Santra S, Das A, Dixith S, Sinha M, Ghatak S et al.:** Staphylococcus aureus biofilm infection compromises wound healing by causing deficiencies in granulation tissue collagen. *Ann Surg* 2020; 271: 1174–1185.
26. **Schultz G, Bjarnsholt T, James GA, Leaper DJ, McBain AJ, Malone M et al.:** Global Wound Biofilm Expert Panel. Consensus guidelines for the identification and treatment of biofilms in chronic non-healing wounds. *Wound Repair Regen* 2017; 25: 744–757.
27. **Schwarzkopf A, Assenheimer B, Bültemann A, Gerber V, Hoppe HD, Kröger K für den Vorstand der Initiative Chronische Wunde e.V.:** Hygienefachliche und -rechtliche Bewertung der Anwendung von Leitungswasser als Wundspüllösung. *WUNDmanagement* 2012; 6: 195–197.
28. **Shi C, Wang C, Liu H, Li Q, Li R, Zhang Y et al.:** Selection of appropriate wound dressing for various wounds. *Front Bioeng Biotechnol* 2020; 8: 182.
29. **Strohal R, Dissemond J, O'Brien J, Piaggese A, Rimdeika R, Young T, Apelqvist J:** EWMA Dokument 2013. Débridement. Stand der Entwicklung und Rolle des Débridements: Aktuelle Übersicht und Begriffserklärungen. *Wundmanagement* 2013; 7(Suppl. 3): 4–39.
30. **Weigelt MA, McNamara SA, Sanchez D, Hirt PA, Kirsner RS:** Evidence-based review of antibiofilm agents for wound care. *Adv Wound Care* 2021; 10: 13–23.
31. **Whitehead F, Giampieri S, Graham T, Grocott P:** Identifying, managing and preventing skin maceration: a rapid review of the clinical evidence. *J Wound Care* 2017; 26: 159–165.

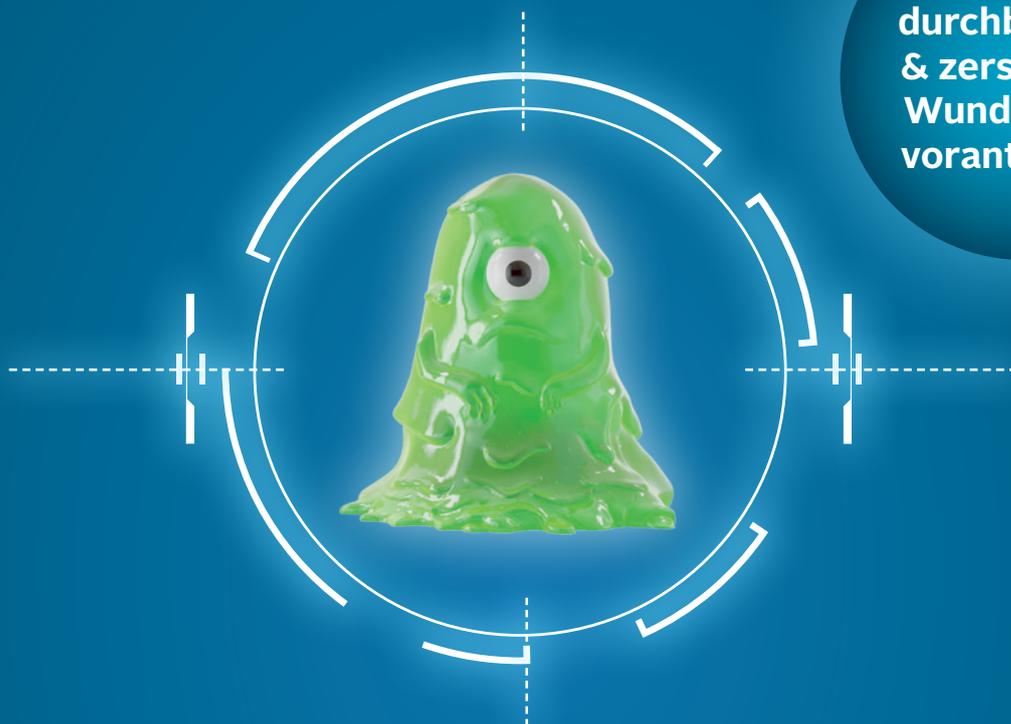
WAS IST IHRE LÖSUNG BEI STAGNIERENDEN WUNDEN?



Aquacel® Ag+

Extra

Biofilm durchbrechen & zerstören – Wundheilung vorantreiben!



STAGNIERENDE UND SCHLECHT HEILENDE WUNDEN BRAUCHEN **MEHR ALS SILBER™**

Die **MEHR ALS SILBER™** Technologie wurde speziell entwickelt, um den Kampf gegen Biofilm zu gewinnen. Sie enthält drei Komponenten: ionisches Silber, ein Tensid und einen Metallchelator. Diese wirken synergistisch zusammen und bieten eine überlegene¹ Anti-Biofilm Wirksamkeit.*



1. Bowler PG, et al. Parsons, Wound Medicine 14 (2016) 6–11.

* Verglichen mit AQUACEL® Ag+ Extra™ Wundverbänden und anderen Wundverbänden, die nur mit Silber ausgestattet sind: ACTICOAT™ 7 und SILVERCEL™ nicht haftend.

AQUACEL, Hydrofiber und MEHR ALS SILBER sind eingetragene Marken von ConvaTec Inc.

©2023 ConvaTec



© 2023
mhp Verlag GmbH
Bahnstraße 8
65205 Wiesbaden

ISSN 0172-3790
Nachdruck nur mit
Genehmigung des
Verlags