

Weiterbildung Wundmanagement

Thesepapier

“Wundreinigung mit Leitungswasser“

Schule für Gesundheits- und Krankenpflege
des Ausbildungszentrums West
Innsbruck

Betreuer:
Oliver Kapferer, BScN

vorgelegt von
Patrizia Verra

Wiesing, Mai 2022

Vorwort

Ich möchte mich in erster Linie bei meiner Vorgesetzten und Leitung der Chirurgie Ambulanz am BKH Schwaz, Frau Brigitte Ausserlechner, bedanken. Sie hat sich von Beginn an dafür eingesetzt mir diese Weiterbildung zu ermöglichen, obwohl es in Zeiten von knappem Budget und dünner Personaldecke herausfordernd war.

Vielen Dank an den Betreuer meiner Arbeit, Herrn Oliver Kapferer, BScN, der mich mit seinem Wissen und vielen guten Anregungen beim Schreiben unterstützt hat.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, die auf vielfältige Weise während meiner Weiterbildung für mich da gewesen ist. Danke dafür!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemdarstellung	2
1.2	These	3
1.3	Ziel	3
1.4	Literaturrecherche	4
2	Ergebnisse.....	5
2.1	Wunden/ Definitionen	5
2.2	Wundmilieu/ Biofilm	5
2.3	Wundspülung	6
2.4	Débridement.....	10
2.5	Leitungswasser	13
2.6	Rechtsgrundlagen / Empfehlungen	16
2.7	Studien und Stellungnahmen	19
3	Diskussion/Resümee	24
4	Literaturverzeichnis.....	27

1 Einleitung

Das Leben mit einer chronischen Wunde ist für fast 90 % der Betroffenen mit erheblichen Einschränkungen ihrer Lebensqualität verbunden. Schmerzen, Arbeitsunfähigkeit, häufige Termine in Arztpraxen oder Krankenhausambulanzen, Unsicherheit bezüglich der Wundheilung, Geruchs- und Exsudatbelastung aber auch Kosten und Zeitaufwand beschreiben die PatientInnen als sehr belastend (Dissemond, Kröger, 2020, S. 419 - 422).

Die Initiative Chronische Wunde (ICW) bezeichnet Wunden als chronisch, wenn nach acht Wochen keine Abheilung erfolgt ist (ICW, 2020, S. 1).

Angaben bezüglich der Inzidenz und Prävalenz von chronischen Wunden in Deutschland sind schwierig. Es fehlen festgelegte Standards zum Erfassen der vorhandenen Daten, folglich gibt es erhebliche Unterschiede in den Ergebnissen. Trotzdem kann davon ausgegangen werden, dass in Deutschland etwa eine Million Menschen mit einer chronischen Wunde leben (Dissemond, Kröger, 2020, S. 21).

In Österreich sind 250.000 Personen, das sind 5,3 % der Gesamtbevölkerung von einer chronischen Wunde betroffen. Nur rund 15 %, das sind 37.500 Personen, werden mit modernen, wundphasengerechten Verbandstoffen versorgt (Vock, 2015, S. 12).

Im Jahr 2020 wurden in Österreich 1.097.632 chirurgische Eingriffe durchgeführt (Statistik Austria, 2021). In Deutschland beläuft sich diese Zahl auf 15,82 Millionen Operationen (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, 2020). Rund 24 % der nosokomialen Infektionen in deutschen und österreichischen Akutkrankenhäusern sind postoperative Wundinfektionen, sog. surgical site infections (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut 2018, S. 450) (Presterl et al., 2021, S. 113). Sie gehen mit verzögerter Wundheilung und verlängerter Aufenthaltsdauer einher (Presterl et al., 2021, S. 6).

1.1 Problemdarstellung

Die Initiative Chronische Wunden (ICW) bezeichnet eine Wunde als Barriereverlust zwischen Körper und Umgebung durch Zerstörung von Gewebe an äußeren oder inneren Körperoberflächen (ICW, 2020, S. 1).

Die Versorgung von akuten und chronischen Wunden gehört in Österreich sowohl intra- als auch extramural zu den Aufgabenbereichen der Gesundheits- und Krankenpflege (GuKG, 2016, § § 14, 15, 16, 22 a, 83, 83 a).

In Deutschland leidet jede neunte Person, die ambulant von Pflegediensten betreut wird, an mindestens einer Wunde. Umso wichtiger ist die regelmäßige Versorgung durch spezialisierte Pflegekräfte (Raeder et al, 2019, S. 18, S. 20).

Die medizinischen als auch ökonomischen Aspekte sind bei der Behandlung chronischer Wunden herausfordernd. Der demographische Wandel sowie die Zunahme von Risikoerkrankungen wie Diabetes mellitus und periphere Gefäßerkrankungen führen vermehrt zu chronischen Wunden (Dissemond, Kröger, 2020, S. 421 - 422).

Die direkten jährlichen Kosten für die Versorgung der Wunde pro Person betragen in Deutschland zwischen 8.000 € und 12.000 €. Die jährlichen Gesamtkosten (Diabetisches Fußulcus, Dekubitus, Ulcus cruris) liegen bei 8,97 Mrd. Euro (Dissemond, Kröger, 2020, S. 424 - 425).

Frühe, sachgerechte Versorgung der Wunden und Kausaltherapie rechnen sich, trotz höherer Kosten am Beginn der Behandlung. Es ist daher von Bedeutung, durch eine phasengerechte Wundversorgung nach neuesten Standards für eine bessere Versorgungsqualität und verminderte Kosten zu sorgen (Dissemond, Kröger, 2020, S. 419 – 425).

Zu den Grundlagen für den Heilungserfolg einer Wunde zählt die Wundspülung. Das Ziel ist, nicht haftende Bestandteile wie Verbandsmittelreste, Wundexsudate, Mikroorganismen, Zellreste usw. aus der Wunde zu entfernen und damit das Infektionsrisiko zu minimieren und in der Folge die Wundheilung zu fördern (Protz, 2019, S. 23).

Häufig werden Wunden mit Antiseptika gereinigt, obwohl sie nicht infektgefährdet oder infiziert sind. Antiseptische Wirkstoffe bergen jedoch die Gefahr, bei längerem Einsatz, die Wundheilung zu behindern (Rembe, Stürmer, 2020, S. 272 – S. 273).

Das Ausduschen der Wunde hat einen positiven Spüleffekt und Keime können einfach reduziert werden. Temperatur sowie Spüldruck können individuell angepasst werden, Schmerzen werden als gemindert empfunden und die Lebensqualität der PatientInnen kann verbessert werden. Allerdings müssen gewisse Hygienerichtlinien bei dieser Form der Wundspülung berücksichtigt werden (Protz, 2019, S. 28 – S. 29).

1.2 These

Ausduschen von Wunden mit Leitungswasser wird sehr häufig ärztlich angeordnet, führt aber zu Unsicherheiten beim Pflegepersonal und bei PatientInnen. Daraus entwickelte sich folgende These:

Die Wundreinigung mittels Ausduschen durch herkömmliches Leitungswasser ist eine einfache und kosteneffiziente Möglichkeit, die Wunde zu reinigen. Komplikationen kommen, wenn überhaupt, dadurch nur selten vor.

1.3 Ziel

Die hier vorliegende Arbeit soll die nützlichen und auch rechtlichen Aspekte der Anwendung von Leitungswasser als Wundspüllösung klären sowie medizinisch sinnvolle Möglichkeiten und Alternativen der Wundreinigung aufzeigen.

1.4 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche hat das Ziel, verschiedene Veröffentlichungen zu finden, die das Thema Wundreinigung durch Leitungswasser behandeln. Die elektronische Literaturrecherche wird in den Datenbanken CINAHL, Medline, Cochrane library und Google Scholar in deutscher und englischer Sprache durchgeführt. Die Suche wird erweitert durch Fachbücher der Bibliothek des AZW. Als Suchbegriffe werden 'Leitungswasser', 'Wundspülung', 'Infektion' und 'Wundheilung' in unterschiedlicher Kombination verwendet. Eingeschränkt wird die Suche durch den Zeitraum von 2005 – April 2022. Ausgewählt werden Publikationen, die folgende Einschlusskriterien erfüllen: es handelt sich bei den Probanden ausschließlich um Erwachsene und der Hauptfokus lag bei Studien im Krankenhaus, wobei einzelne Studien nicht explizit nur auf das Krankenhaus beschränkt waren. Beim Screening der Literatur erkennt der Autor dieser Arbeit, dass zur weiteren Klärung der Thematik weitere Forschungsfragen und eine erneute Literaturrecherche notwendig sind um das Thema zu vertiefen. Als Suchbegriffe werden zusätzlich 'Ausduschen', 'Zelltoxizität', 'Débridement', und 'Spüldruck', verwendet.

2 Ergebnisse

2.1 Wunden/ Definitionen

Die ICW bezeichnet Wunden als „Barriereverlust zwischen dem Körper und der Umgebung durch Zerstörung an äußeren oder inneren Körperoberflächen“ (ICW, 2020, S. 1).

„Eine Wunde, die nach acht Wochen nicht abgeheilt ist, wird als chronisch bezeichnet. Unabhängig von dieser zeitlich orientierten Definition gibt es Wunden, die von Beginn an als chronisch anzusehen sind, da ihre Behandlung eine Therapie der weiterhin bestehenden Ursache erfordert. Hierzu gehören beispielsweise das diabetische Fußulcus, Wunden bei pAVK, Ulcus cruris venosum oder Dekubitus“ (ICW, 2020, S. 1).

„Jede Wunde, die nicht chronisch ist, wird als akut bezeichnet“ (ICW, 2020, S. 1). Beabsichtigte invasive Eingriffe, wie Operationen, Biopsieentnahmen usw. zählen zu den akuten Wunden (Protz, 2019, S. 8).

2.2 Wundmilieu/ Biofilm

Es gibt keine sterile Wunde. Jede Wunde ist von Keimen besiedelt, sog. **Kontamination**. Auf chronischen Wunden finden sich vielfach Wundinfektionserreger wie Staphylokokkus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Darmbakterien und multiresistente Erreger. Eine Keimvermehrung durch genügend Nährstoffangebot, günstige Bedingungen wie Wärme und Feuchtigkeit wird als **Kolonisation** bezeichnet. Besteht vor Ort ein Gleichgewicht innerhalb des Keimspektrums und der vorhandenen humoralen und zellulären Abwehr, wird die Infektion verhindert. Dieses Milieu ermöglicht jedoch bereits die Bildung von Biofilm. Verzögert der Stoffwechsel der vorhandenen Bakterien die Wundheilung wird von **kritischer Kolonisation** ausgegangen. Veränderter Wundrand, Geruchsbildung, Blutungsneigung und zunehmende Exsudatbildung deuten auf eine kritische Kolonisation hin. Die Vermehrung eines einzelnen Erregers führt zur **Infektion** mit den klassischen Leitsymptomen Schmerz, Rötung, Schwellung, Überwärmung und

Heilungsstörung. Eiterbildung muss nicht zwingend vorhanden sein (Schwarzkopf, 2018, S. 5).

Biofilm ist eine mikrobielle Gemeinschaft von Bakterien und Pilzen in schleimiger Matrix aus Zuckern und Proteinen. Sie schützt die Erreger bis zu einem gewissen Grad vor äußeren Einflüssen wie Antibiose und Antiseptika. Die Erreger stehen in Symbiose zueinander und tauschen Stoffwechselprodukte aus. Die Keime können sich in einen Ruhezustand begeben und sind dann unempfindlich gegen Antibiotika. Die Schleimmatrix bietet zusätzlich Schutz vor mechanischen Einflüssen wie Spülungen und puffert Temperaturunterschiede. Biofilm ist mit freiem Auge nicht sofort erkennbar. Unbehandelt wächst er heran und die Wunde erscheint gelartig und glänzend belegt. Der sichere Nachweis von Biofilm erfolgt mikroskopisch (Protz, 2019, S. 30 – S. 31).

Um den Biofilm auf der Wunde zu entfernen, produziert der Körper Entzündungszellen. Sie setzen vermehrt Matrix-Metallo-Proteinasen (MMPs), Elastase und reaktive Sauerstoffspezies (ROS) frei, mit der Aufgabe, Strukturen zu zerstören und den Biofilm zu lösen. MMPs und ROS schädigen auch körpereigene Strukturen. Die Wundheilung verzögert sich oder stagniert. Die vermehrte Exsudation ernährt wiederum den Biofilm (Protz, 2019, S. 30 – S. 31).

78 % aller chronischen Wunden sind von Biofilm besiedelt (Malone et al., 2017, S. 20 – S. 25).

Die Behandlung des Biofilms beinhaltet die gezielte mechanische Reduktion, Verhinderung der Neubildung und der Rekontamination (Protz, 2019, S. 32).

2.3 Wundspülung

Wundspülungen entfernen nicht haftende Bestandteile aus Wunden. Sie erfolgen mit sterilen Spüllösungen (Dissemond et al., 2022, S. 4).

Eine gründlich gereinigte Wunde ist wichtig für die genaue Wundbeurteilung und die Basis für den Heilungserfolg. Sie ist bei jedem Verbandswechsel angebracht. In der Granulations- oder Epithelisierungsphase erfolgt die Wundspülung so schonend wie

möglich oder gar nicht mehr, um die Wundruhe zu gewährleisten. Alternativ können angefeuchtete Kompressen angebracht werden (Protz, 2019, S. 23).

Um eine Wunde effizient zu spülen, sollten pro cm² Wundfläche zwischen 50 – 100 ml Spülflüssigkeit verwendet werden. Ein adäquater Spüldruck löst Beläge aus der Wunde und verhindert gleichzeitig ein Einbringen von Erregern in tiefere Wundschichten. Drücke zwischen 4 und 15 PSI (pounds per square inch) bzw. 0,28 – 1.03 bar haben sich als sicher und effektiv erwiesen. Saubere, granulierende Wunden werden mit niedrigerem Spüldruck gereinigt, während belegte Wunden höhere Drücke erfordern. Je nach Art der Spritzen und Kanülen, die zur Wundspülung verwendet werden, ergeben sich unterschiedliche Drücke. Je größer die Spritze, desto niedriger der Druck, der erreicht wird. Werden zusätzlich Kanülen genutzt, so erhöht sich der Druck mit der Größe der Kanüle (Weir, Swanson, 2019, S. 8 – S. 11).

Table 2. Examples of syringe and catheter combinations to achieve desired wound cleansing (White and Asimus, 2014).		
Syringe MLs	Needle/angio gauge	PSI
35	25	4
35	21	6
35	19	8
20	18	12
12	22	13
12	19	20
6	19	30

Abb. 1: Beispiele „Spritzen – Kanülen – Kombinationen“ und erreichbare Spüldrücke White und Asimus (2014) in Weir, Swanson (2019)

Die Wahl der Spüllösung ist abhängig von der Keimbeseidlung der Wunde. Die Spüllösung wird mit einer Spritze aspiriert und über eine Knopfsonde oder einen Einmalspülkatheter verabreicht. Der Abfluss aus dem Wundgebiet muss

gewährleistet sein. Bei oberflächlichen Wunden kann direkt aus der Spritze appliziert werden. Kleine Kunststoffampullen (z. Bsp. NaCl 0,9 %, 10 ml) können direkt entleert werden (Protz, 2019, S. 28).

Die Zellmitose findet ab 28° C statt. Folglich sollten Wundspüllösungen auf Körpertemperatur angewärmt werden können (Protz, 2019, S. 27 – S. 28).

Wundspüllösungen müssen steril sein. Sie sollen farblos, physiologisch, erwärmbar, reizlos sowie atraumatisch sein und dürfen keine resorbierbaren Inhaltsstoffe enthalten. Physiologische Kochsalzlösung (NaCl 0,9 %-Lösung) und Ringerlösung sind als solche in Gebrauch. Ringerlösung enthält zusätzlich die Elektrolyte Kalium und Kalzium und wird bei längerer Anwendung auf größeren Wundflächen bevorzugt um Elektrolytverschiebungen vorzubeugen. Beide Lösungen sind **unkonserviert** und werden nach Gebrauch entsorgt (Protz, 2019, S. 24).

Konservierte Lösungen sind, sachgerechter Verbrauch vorausgesetzt, mehrere Wochen verwendbar. Als Konservierungsstoffe dienen antiseptische Zusätze wie Polihexanid (Prontosan®, Lavasorb®), Octenidin (Octenilin®), Natriumhypochlorit und Hypochlorsäure (Actimaris®, Granudacyn®, Lavanox®, Veriforte® etc.). Sind antiseptische Stoffe als konservierende Stoffe deklariert, handelt es sich um Medizinprodukte. Wundspüllösungen sind als Antiseptika nicht geeignet (Protz, 2019, S. 25).

Konservierte Wundspüllösungen können Tenside enthalten. Die Oberflächenspannung wird dadurch herabgesetzt und die Löslichkeit von vitalen und avitalen Partikeln erhöht. Eine verbesserte Reinigungsleistung wird erzielt (Assadian, 2014, S. 26).

Antiseptika werden zur Abtötung von Erregern eingesetzt. Die pharmakologische Wirkung steht im Vordergrund. Sie zählen zu den Arzneimitteln (Protz, 2019, S. 25).

Die Indikationen zum Einsatz von Antiseptika müssen korrekt gestellt werden. Die mikrobielle Belastung, das Wundstadium und die Art der Wunde spielen eine wichtige Rolle. Antiseptika besitzen keine selektiv antimikrobielle Wirkung und

schaden, bei übermäßigem Gebrauch, den für die Wundheilung wichtigen Keratinozyten und Fibroblasten (Rembe, Stürmer, 2020, S. 272).

Eine **prophylaktische Wundantiseptik** erfolgt zur Infektionsverhütung bei akuten, verschmutzten Wunden (Schnitt-, Stich-, Schusswunden) und Brandverletzungen. Die **therapeutische Antiseptik** wird bei kritisch kolonisierten und infizierten Wunden durchgeführt. Antiseptika sollen nicht länger als zwei Wochen eingesetzt werden (Willy et al. 2017, S. 555).

In der Wundantiseptik sind Polihexanid und Octenidin Mittel der Wahl. Sie zeichnen sich durch hohe Wirksamkeit, geringe Zytotoxizität, fehlende Allergenität und gute subjektive Verträglichkeit aus. PVP- Jod wird bei akuten Schuss-, Schnitt-, Biss- und Stichverletzungen angewandt und wirkt zusätzlich viruzid (Willy et al. 2017, S. 553).

Antiseptika: Wirkstoffe / Kontraindikationen (Protz, 2019, S. 26. - S.27.)

- Octenidin (Octenisept®)
Keine Spülung unter Druck (Gewebenekrosen!), Abfluss gewährleisten, kein Mischen mit PVP Jod
biofilmwirksam
KI: Bauchhöhle, Harnblase, Trommelfell, Nase
- Polihexanid (Serasept®)
KI: Knorpel und Gelenke, intraperitoneal, Mittel- und Innenohr
biofilmwirksam
- PVP-Jod (Betaisodona®)
biofilmwirksam, viruzid
KI: Schilddrüsenerkrankungen, Schwangerschaft und Stillzeit, mögliche allergische Reaktion und Schmerzen, Verfärbung des Wundgebiets, kein Mischen mit Octenidin.

2.4 Débridement

Ziel der Wundreinigung ist, Verbandstoffreste, Biofilm, abgestorbene Zellen, überschüssiges Wundexsudat, Beläge usw. bis an intakte anatomische Strukturen heran zu entfernen. Granulationsgewebe soll erhalten werden (DGfW 2012, S. 46).

Die deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung (DGfW) definiert in der AWMF S 3 Leitlinie Lokalthherapie chronischer Wunden drei **Arten der Wundreinigung**:

- Das gezielte mechanische Reinigen der Wunde bei jedem Verbandswechsel wird als **aktiv periodische Wundreinigung** (APW) bezeichnet. Sie erfolgt mit getränkten Kompressen, Reinigungspads, Ultraschallreinigung und bei Bedarf mit Instrumenten z. Bsp. Pinzetten (DGfW, 2012, S. 89).
- Erfolgt die Reinigung der Wunde fortlaufend unter dem Sekundärverband durch Alginat, Hydrogele, Fliegenlarven etc. wird von **passiv periodischer Wundreinigung** (PPW) gesprochen. Es wird kein intaktes Granulationsgewebe zerstört (DGfW, 2012, S. 104).
- Als **Dekontamination** wird die mechanische Wundreinigung in Kombination mit Antiseptik bezeichnet. Das Ziel ist die Beseitigung einer lokalen Entzündung und die Prävention einer systemischen Infektion (DGfW, 2012, S. 124).

Die Form des Débridements ist abhängig von Wundbelag, Schmerzempfinden, den zur Verfügung stehenden Materialien und von den Fähigkeiten der durchführenden Person (Protz, 2019, S. 34).

Im folgenden Teil werden Methoden der aktiv periodischen Wundreinigung beschrieben.

Mechanisches Débridement

Beim mechanischen Débridement erfolgt die Reinigung der Wunde durch Auswischen oder Abtupfen mit trockenen oder feuchten Kompressen, bei Notwendigkeit unter Zuhilfenahme von Küretten und Pinzetten. Die Auswahl des

Materials hängt vom Zustand der Wunde und des Patienten ab. Dennoch soll abgestorbenes Gewebe, Krusten, Beläge usw. gründlich entfernt werden um keinen Nährboden für Keime zu bilden (Protz, 2019, S. 34).

Das mechanische Débridement erfolgt, im Gegensatz zum chirurgischen Débridement weitestgehend atraumatisch (Dissemond et al., 2022, S. 3).

Spezielle Pads oder Lollies aus Faserverbundstoffen, wie Monofilament-Polyester-Fasern, Polyacrylat oder Mikrofaser, sind angenehm weich und dringen tief in die Wundoberfläche ein (z. B. Debrisoft®- Pad, Prontosan® Debriment Pad). Exsudat und Beläge werden gut entfernt. Vor der Verwendung erfolgt ein Anfeuchten mit steriler Wundspüllösung (Protz, 2019, S. 34).

Getränkte Reinigungstücher (z. B. UCS™ Débridement) sollen den Biofilm auf der Wunde zerstören, Hautinfektionen und das Bakterienwachstum verhindern. Wundrand und Wundumgebung können mitbehandelt werden (Protz, 2019, S. 35).

Grobporiger Schaumstoff (z. B. Ligasano® Wundputzer, Schülke® wound pad) übt einen mechanischen Reiz auf das Gewebe aus, steigert die Durchblutung und soll die Granulation fördern. Je nach Verträglichkeit stehen unterschiedliche Produkttypen zur Verfügung (Protz, 2019, S. 34).

Bei festsitzenden, hartnäckigen Belägen ist das Durchführen der **Nass/Trockenphase** eine Alternative. Zuerst erfolgt eine Grundreinigung der Wunde und Wundumgebung. Anschließend wird eine nasse Umschlagsphase von etwa 20 Minuten durchgeführt. Insbesondere bei entzündeter, mazerierter oder infizierter Wunde soll die Einwirkzeit eingehalten werden um eine mikrobielle und inflammatorische Reduktion zu erreichen. Die Nassphase kann im weiteren Verlauf der Verbandswechsel auf 10 Minuten reduziert werden. Die Kompressen müssen stark benetzt sein und sollen die Wunde und Wundumgebung gut bedecken. Nach der Nassphase wird die Wunde nochmals gründlich gespült und gereinigt. Im Anschluss erfolgt für 5-10 Minuten die Trockenphase. Diese Zeit kann für zusätzliche Therapien wie Laser oder Licht genutzt werden oder die Wunde wird mit trockenen Kompressen bedeckt. Anschließend wird der neue Verband angebracht (Kammerlander, 2019, S. 74 - S. 75).

Weiters wird beschrieben, dass die Erwärmung der Spüllösung auf Körpertemperatur bei chronischen Wunden nicht zwingend notwendig sei, sondern Zimmertemperatur bei kurzen Reinigungsphasen von 15 – 20 Minuten im Regelfall ausreiche. Vordergründig sei die Reinigung sowie der juckreizmildernde und entzündungshemmende Effekt. Es kam bei Messungen der Wundgrundtemperatur zu keinen signifikanten Temperaturabfällen nach der Nassphase. Die Körperkerntemperatur scheint für das Aufrechterhalten der Wundgrundtemperatur wichtiger zu sein. Ausnahmen bilden Personen mit der Neigung zu Gefäßspasmen, wie bei Morbus Raynaud, pAVK sowie großflächige, längerdauernde Lavagen über Stunden und Tage (Kammerlander, 2019, S. 73 – S. 74).

Chirurgisches Débridement

Das Abtragen avitaler Gewebsstrukturen bis in intaktes Gewebe wird als chirurgisches Débridement bezeichnet. Es entstehen häufig kleine Gefäßverletzungen und es kommt zu Blutungen. Ausgeprägte Befunde erfordern ein chirurgisches Débridement unter Anästhesie im Operationssaal (Dissemond et al., 2022, S. 2).

Als scharfes Débridement wird im Positionspapier der ICW das Abtragen bis an den avitalen Rand der Wunde definiert. Blutungen kommen meist nicht vor. Schmerzen sollen durch vorherige Applikation von Lokalanästhetika vermieden werden (Dissemond et al., 2022, S.4).

Bei beiden Débridementformen kommen meist Skalpelle, Pinzetten und Scheren zum Einsatz. Ringküretten eignen sich besser als scharfe Löffel. Das Umschneiden der Wunde soll mit einem Skalpell erfolgen (Dissemond et al., 2022, S. 2).

Ultraschall Débridement

Die ultraschall - assistierte Wundreinigung (UAW) ermöglicht gewebeschonendes Débridement, effektive Wundreinigung und das Aufbrechen von Biofilmen. Über eine Sonde, wird fein dosierter Feuchtnebel an die Wunde geführt und ermöglicht so die Reinigung. Sterile Kochsalz- oder Ringerlösung werden als Spülflüssigkeiten empfohlen. Bei Bedarf kann ein Antiseptikum als Flüssigkeit eingesetzt werden.

Die UAW ist ein nichtinvasives Verfahren, gesundes Gewebe wird nicht geschädigt. Die Granulation, die Proliferation von Fibroblasten sowie die Kollagensynthese wird angeregt. Die Wunde kann bei Bedarf vorher mit anästhesierenden Cremes behandelt werden. Um die Umgebung vor Spritzern und Vernebelungen und Kontaminationen zu schützen, kann ein flexibles Silikonschild benutzt werden. (Protz, 2019, S. 37).

Weitere Möglichkeiten sind die direkte Anwendung in einem Wasserbad oder das Applizieren des Schallkopfes an einen Hydrogelverband auf der Wunde (Dissemond, Kröger, S. 193).

Dissemond (2020, S 194) weist darauf hin, die Begrifflichkeiten Wundreinigung (Entfernung von nicht haftenden Produkten) und Débridement (tiefgreifende Entfernung von anhaftendem, abgestorbenen Gewebe) genau zu differenzieren. Das Débridement ist ein wichtiger Teil der Wundbehandlung, sollte aber gezielt und auf die jeweilige Wundsituation abgestimmt erfolgen.

Débridement mit Hydrotherapie

Diese Form des Débridements wird als Wasserstrahlschneidetechnik, Wasserstrahldissektion oder Hochdruck-Irrigation bezeichnet. Es handelt sich um eine physikalische Wundbehandlung. Mikroorganismen und Beläge werden durch Hochdruck effektiv entfernt und die Wundheilung beschleunigt. Diese Geräte sind einfach in der Handhabung und können teilweise von Patienten oder Angehörigen bedient werden. Eine regelmäßige Desinfektion der Geräte und der Umgebung ist nötig. Als nachteilig werden die Kosten und der Zeitaufwand genannt. (Dissemond, Kröger, 2020, S. 193).

2.5 Leitungswasser

Das Ausduschen von Wunden mit Leitungswasser zählt zur Hydrotherapie (Dissemond, Kröger, S. 24). Die Verwendung von Leitungswasser in der Wundpflege wird kontrovers diskutiert. Wasser ist kostengünstig. Das Ausduschen ist unkompliziert umsetzbar und hat einen guten Reinigungseffekt. Die PatientInnen empfinden es als angenehm. Temperatur und Spüldruck sind gut regulierbar (Protz, Sellmer, 2018, S. 106).

Die Trinkwasserverordnung (TWV, 2001) regelt die gesetzlichen Vorgaben an das Trinkwasser. Die Überprüfung erfolgt anhand verschiedener Parameter in vorgegebenen Intervallen.

- Indikatorfunktionen: Geruch, Geschmack, Färbung, Trübung usw.
- Chemische Parameter: Nitrit, Nitrat, Blei, Pestizide, Cadmium usw.
- Mikrobiologische Parameter:

KBE (koloniebildende Einheiten) bei 22° 100/ml

KBE bei 37° 37° 20/ml

Coliforme Bakterien 0/100 ml

Clostridium perfringens 0/100 ml

Pseudomonas aeruginosa 0/100 ml

Der Betreiber der Wasserversorgungsanlage ist verpflichtet, mindestens einmal jährlich über die Wasserqualität zu informieren. Dies erfolgt z. Bsp. über die Wasserrechnung oder die örtliche Gemeinde (Trinkwasserverordnung, 2001).

Sobald Trinkwasser in private Gebäude eingespeist wird, besteht für Hygieneämter keine Verpflichtung mehr, die Qualität zu überprüfen. Der TÜV Rheinland wies bei Trinkwasserkontrollen in zehn deutschen Großstädten in jeder zweiten Probe eine erhebliche Keimbelastung nach. In Haushaltsleitungen herrschen oft günstige Vermehrungsbedingungen für Mikroben. Eine kleine Menge eingebrachter Keime reicht aus, um in der Folge die Verbraucher zu gefährden (Protz, Sellmer, 2018, S. 106).

Biofilme in Wasserleitungen schützen Erreger vor Umwelteinflüssen wie Hitze oder Desinfektionsmittel. Zusätzlich vermehren sich Erreger an Auslässen und Duschköpfen durch Kontamination von außen (Protz, 2019, S. 29).

In Krankenhäusern ist das Erstellen von spezifischen Hygieneplänen vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Bereiche wie Händehygiene, Erfassung von nosokomialen Infektionen, Maßnahmen beim Ausbruch von Infektionskrankheiten und multiresistenten Erregern und die Überwachung der Wasserversorgung sind darin geregelt (Institut für Hygiene und Mikrobiologie Innsbruck, 2022).

Das Verhindern von Infektionen in Gesundheitseinrichtungen mit wasserassoziierten Erregern wie *Pseudomonas aeruginosa* steht seit vielen Jahren im Fokus. 10 – 20 % der erworbenen Infektionen im Intensivbereich sind auf sie zurückzuführen. Die Übertragung durch das Waschen und Pflegen mit Leitungswasser konnte nachgewiesen werden. Der Einsatz von endständigen Wasserfiltern mit einer Porengröße von 0,2 µm reduzierte nachweislich die Infektionsrate (Protz, Sellmer, 2018, S. 106 – S. 107).

Derartige Filter liefern steril filtriertes Leitungswasser, entsprechend den hygienischen Anforderungen bei Verbandswechseln. Die Installation erfolgt direkt am Schlauch der Armatur oder über ein Ansatzstück. Die Zurückhaltung von Legionellen, Pseudomonaden und anderen potentiell gesundheitsschädlichen Wasserkeimen erfolgt effektiv. Die angegebene Nutzungsdauer der Hersteller ist zwingend zu beachten. Bei Beginn der Wundspülung soll mit niederem Wasserstrahl Druck gearbeitet werden. Ein Zurückspritzen von Keimen an den Duschkopf (retrograde Kontamination) ist zu vermeiden. Der Duschkopf darf nicht auf dem Wannenboden abgelegt werden. PatientInnen und Pflegende müssen ihre Kleidung vor Spritzwasser schützen. Eine Desinfektion des gesamten Nassbereichs und des Duschkopfs hat vor und nach der Behandlung zu erfolgen. Im häuslichen Einsatz werden diese Filter nicht standardmäßig von den Krankenkassen vergütet (Protz, Sellmer, 2018, S. 107 – S.108).

Hersteller medizinischer, CE-gekennzeichneter Sterilfilter unterliegen dem Medizinproduktegesetz. Die Oberflächen der Duschköpfe sind aus bakterienabweisendem Material gefertigt. Die retrograde Kontamination wird verhindert. Die Standzeit/Nutzungsdauer variiert zwischen ein und vier Monaten. Beispielhafte Nennungen:

Baclyser® neo S, Wound Lyser® (Aqua Free, o. J.)

i3 TWO Sterilfilter®, i3 WundPen Sterilfilter® (i3 Membrane, o. J.)

FILT'RAY 2G® (Schülke Wasserfilter, o. J.)

2.6 Rechtsgrundlagen / Empfehlungen

Das Infektionsschutzgesetz schreibt in Deutschland, seit 2011, die Umsetzung der Empfehlungen des RKI (Robert Koch Institut) und der KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) verbindlich vor (Infektionsschutzgesetz, IfSG, 2011).

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim RKI (2005, S. 1070) gab in der Empfehlung zur Infektionsprävention in Heimen im Jahr 2005 eine eindeutige Stellungnahme zur Benutzung von Trinkwasser in Wunden ab: „Weil bei allen offenen Wunden eine exogene Kontamination möglich ist, müssen Verbandswechsel unter aseptischen Vorsichtsmaßnahmen mit der sog. Nontouch-Technik durchgeführt werden. Auch jede Spülflüssigkeit muss steril sein. Leitungswasser ist nicht frei von Mikroorganismen.“

Die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention empfiehlt (2005, S. 1070): „Zum Spülen von Wunden dürfen nur sterile Lösungen verwendet werden. Hinsichtlich der Haltbarkeit der für die Spülungen verwendeten Lösungen müssen die Angaben des Herstellers beachtet werden.“

Die Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene e.V. veröffentlichte im Jahr 2017 folgenden Artikel: „Sofern eine Wunde gespült werden soll, muss die Spüllösung steril sein. Sofern Leitungswasser benutzt wird, ist die Erregerfreiheit mit einem z. B. auf eine Dusche aufgesetzten Sterilfilter (Durchlässigkeit $< 0,2 \mu\text{m}$) erreichbar. Dieser muss personenbezogen eingesetzt werden, da die Gefahr der retrograden Kontamination und damit der Übertragung von Erregern von der Außenseite der Filterfläche besteht. Wenn der Patient die Wundspülung selbst durchführt, besteht ein Kontaminationsrisiko durch Handlingfehler. Die sichere Lösung sind konfektionierte sterile Lösungen, z. B. physiologische Kochsalz- oder Ringer-Lösungen, wobei die Reste nach der Anwendung zu verwerfen sind.“ (Kramer et al., 2017)

Das Wundzentrum Hamburg (2021, S. 2) weist in seiner Information über rechtliche Aspekte in der Behandlung von Menschen mit chronischen Wunden auf die Pflicht zur Qualitätssicherung hin: „Wer von evidenzbasierten Methoden bzw. Leitlinien (z. B. AWMF, RKI, DNQP) abweicht, ohne dies im Einzelfall zu begründen, muss bei Vorliegen von Komplikationen Schadensersatzansprüche befürchten!“

Im österreichischen Gesundheits- und Krankenpflegegesetz (GuKG) ist das Arbeiten nach fachlichen und wissenschaftlichen Erkenntnissen mehrfach angeführt: „Sie haben das Wohl und die Gesundheit der Patienten, Klienten und pflegebedürftigen Menschen unter Einhaltung der hierfür geltenden Vorschriften und nach Maßgabe der fachlichen und wissenschaftlichen Erkenntnisse und Erfahren zu wahren.“ (GuKG. 2016, § 4.)

„Der gehobene Dienst für Gesundheits- und Krankenpflege trägt auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse durch gesundheitsfördernde, präventive, kurative [...] Kompetenzen zur Förderung und Aufrechterhaltung der Gesundheit, zur Unterstützung des Heilungsprozesses, zur Linderung und Bewältigung von gesundheitlicher Beeinträchtigung sowie zur Aufrechterhaltung der höchstmöglichen Lebensqualität aus pflegerischer Sicht bei.“ (GuKG. 2016, § 12)

Lt. GuKG § 16, multiprofessioneller Kompetenzbereich „haben Angehörige des gehobenen Dienstes für Gesundheits- und Krankenpflege im multiprofessionellen Versorgungsteam das Vorschlags- und Mitwirkungsrecht. Sie tragen die Durchführungsverantwortung für alle von ihnen in diesen Bereichen gesetzten pflegerischen Maßnahmen.“

Das deutsche Netzwerk für Qualitätssicherung in der Pflege (DNQP) spricht sich im Expertenstandard für chronische Wunden für die Verwendung steriler Wundspüllösungen aus. Forschungsergebnisse diverser Studien deuten darauf hin, dass Trinkwasser als Wundspüllösung keinen negativen Einfluss auf Wundheilung oder Infektionsraten hat. Sie wurden jedoch mit chloriertem Wasser durchgeführt und lassen sich nicht auf deutsche Verhältnisse übertragen (DNQP, 2015, S. 42).

Die deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Visceralchirurgie empfiehlt in der AWMF S3 - Leitlinie Analabszess (2016, S. 393) und in der AWMF S3 - Leitlinie kryptoglanduläre Analfisteln (2016, S. 54 – S. 55) das Ausduschen der Wunde mit Wasser von Trinkwasserqualität, ebenso die deutsche Gesellschaft für Koloproktologie in ihrer AWMF S3 - Leitlinie Sinus Pilonidalis (2020, 12.6, o. S).

Spezielle Maßnahmen zur Reinigung sind nicht nötig. Es wird beschrieben, dass Diskussionen bezüglich der Sterilität von Wundspüllösungen geführt werden. Die endgültige Bewertung sei derzeit aber aufgrund mangelnder einheitlicher Studien nicht möglich. Für die Dekontamination des Wundgebietes ist vor allem die Menge der Spüllösung entscheidend. Ein kräftiger Wasserstrahl reinigt das Wundgebiet effektiv und unterstützt die Granulation. Dies ist eine mögliche Erklärung, warum Wasser gute Ergebnisse erzielt, da es in großer Menge verfügbar ist. Die Leitlinien verweisen jedoch an die Anforderungen des RKI bezüglich der Verwendung steriler Flüssigkeiten bei der Wundspülung (Deutsche Gesellschaft für Allgemein und Visceralchirurgie, S-3 Leitlinie Analabszess, 2016, S. 393, S-3 Leitlinie kryptoglanduläre Analfisteln, 2016, S. 54 – S. 55).

In der AWMF S3- Leitlinie Hämorrhoidalleiden der deutschen Gesellschaft für Koloproktologie (2019, S. 129) wird von einer erheblichen postoperativen Keimbesiedlung im Wundgebiet berichtet, die keinen negativen Effekt auf die Wundheilung hat. Schonendes und gründliches Ausduschen der Analregion wird empfohlen.

Die AWMF S3-Leitlinie „Lokaltherapie chronischer Wunden“ der deutschen Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung (2012, S. 47) weist auf die Gefahr der Einbringung von Bakterien bei Verwendung von Leitungswasser als Wundspüllösung hin. Es werden keine Aussagen zum Nutzen oder Schaden der Wundreinigung mit Leitungswasser getroffen. PatientInnen sollen, zur gemeinsamen Entscheidungsfindung, über Vorteile und Nachteile aufgeklärt werden. Auf die Verwendung von sterilen Materialien beim Verbandswechsel lt. RKI wird hingewiesen (2012, S. 97 – S. 98).

Für die Betreuung postoperativer Wunden empfiehlt die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch Institut (2018, S. 462) den postoperativen Verband 48 Stunden zu belassen und erst dann den ersten Verbandswechsel durchzuführen. Zeigt sich die Wunde trocken und verschlossen und sind etwaige Drainagen entfernt, ist keine weitere Wundabdeckung nötig. Ist ein Verbandswechsel, bedingt durch starke Sekretion oder Verdacht auf Komplikationen, früher notwendig, muss er mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden. Die regelmäßige ärztliche Kontrolle der Wunde ist Teil der sachgerechten Nachsorge.

2.7 Studien und Stellungnahmen

Fernandez und Griffiths (2012, Water for wound cleansing) untersuchten in einem Review die Wirkung der Wundreinigung mit Leitungswasser im Vergleich zu steriler Kochsalzlösung, abgekochtem Wasser, destilliertem Wasser und keiner Reinigung der Wunde. 11 RCTs und Quasi RCTs, aller Sprachen und Länder, jeder Altersgruppe, akute (Ausnahme: zahnmedizinische Versorgungen und Verbrennungen) und chronische Wunden wurden eingeschlossen. Von primärem Interesse war die Infektionsrate. Weitere Zielvorgaben waren die Wundheilung, Kosten, Schmerzen, Patientenzufriedenheit und Zufriedenheit des durchführenden Personals. Die Studien stammten aus Australien, Deutschland, Singapur, Schweden, den USA und Tansania. Die Wundreinigung erfolgte durch das Personal oder die PatientInnen selbst. Ein standardisierter Spülprozess wird nicht beschrieben. Nur eine einzige Studie definierte die Dauer der Wundspülung und vier weitere enthielten Angaben zur Menge der Spülflüssigkeit. Die Dauer der Studien erstreckte sich über ein bis sechs Wochen. Dieser Umstand erschwert die Beurteilung des Langzeiteffekts von Leitungswasser auf chronische, nicht heilende Wunden. Eine Studie mit 873 PatientInnen überprüfte Leitungswasser als Wundspülung versus keine Wundreinigung. Es wurde kein Unterschied in der Infektionsrate festgestellt. Die Gegenüberstellung Leitungswasser / physiologische Kochsalzlösung bei akuten Wunden ergab bei 1863 TeilnehmerInnen keinen

Unterschied in der Infektionsrate. Ähnliche Ergebnisse lieferten die Studien mit destilliertem Wasser / physiologische Kochsalzlösung (55 PatientInnen) und abgekochtem Wasser / physiologische Kochsalzlösung (51 PatientInnen). Die AutorInnen kommen zu dem Ergebnis, dass Wasser sehr wahrscheinlich nicht schädlich für die Reinigung von akuten Wunden ist. Bei der Entscheidung für Wasser als Wundspüllösung müssen die Wasserqualität, Art der Wunde, der Gesundheitszustand des Patienten und Vorerkrankungen berücksichtigt werden.

In der S3-Leitlinie Lokalthherapie chronischer Wunden (Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung, 2012, S. 95 – S. 98) wird von Klug E., Hack A., Seip H.-M., Bauernfeind G., Nink-Grebe B. auf das Review von Griffith, Fernandez (2012) eingegangen und angemerkt, dass von elf Studien nur eine PatientInnen mit chronischen Wunden bewertete. Bei einer Beobachtungszeit von sechs Wochen kann keine Aussage über Langzeiteffekte getroffen werden. Die Kriterien für das Outcome Ergebnis "Infektion" waren nicht standardisiert. Das bessere Ergebnis der mit Leitungswasser behandelten Wunden kann nicht ohne Vorbehalt akzeptiert werden. Die Trinkwasserqualität wurde lediglich in zwei Studien, Schweden und Australien, berücksichtigt. Trinkwasser wird in Australien (0,1mg Chlor/l bis 4 mg/l), Kanada (0,4 mg Chlor/l bis 2 mg/l) sowie den USA generell gechlort. In Deutschland erfolgt dies nur im Bedarfsfall und in schwacher Konzentration (0,1 mg/l bis zu 0,3 mg/l). Wasserproben aus deutschen Haushalten von Menschen mit chronischen Wunden enthielten Pseudomonaden und andere gramnegative Bakterien. Sie stimmten mit anderen Berichten zur Verunreinigung von Leitungswasser überein. Eine Kontamination aus unfiltriertem Leitungswasser ist nicht auszuschließen. Es liegen in der Studie keine Ergebnisse zum Heilungsverlauf chronischer Wunden vor. Es wird darauf hingewiesen, dass die Gefahr einer Infektion bei einem venösen Ulcus geringer sei als das Risiko bei einer durch Ischämie und Diabetes mellitus bedingten Wunde. Hat die betroffene Person das Bedürfnis zu Duschen, so kann dies mit einer dementsprechenden Abdeckung der Wunde erfolgen.

Resende et al. (2015, S. 526 – S. 530) untersuchten die mikrobielle Besiedelung auf chronischen Hautwunden vor und nach der Spülung mit Leitungswasser. Die RCT Studie umfasste 120 Probanden mit traumatischen (8 %), vaskulär (62 %) sowie neuropathisch bedingten (16 %) Wunden und Druckgeschwüren (14 %). Menge und Art der Verabreichung waren standardisiert. Aus allen Wunden wurden vor und nach der Spülung Abstriche genommen. Von den 120 Wunden wurde je die Hälfte mit Leitungswasser von Trinkwasserqualität bzw. mit steriler physiologischer Kochsalzlösung gespült. Beide Wundspüllösungen verringerten die mikrobielle Kolonisation in den Wunden ohne Unterschied. Die AutorInnen merken an, dass Proben nur in einer Phase des Verbandswechsels genommen wurden und die weitere Kolonisation nicht in die Studie miteinbezogen wurde. Infektzeichen wurden nicht berücksichtigt. Es wird auf nötige zusätzliche Forschungsarbeit hingewiesen.

Chan et al. (2016, S. 140 – S. 147) führten eine randomisierte, kontrollierte Doppelblindstudie zum Thema Leitungswasser versus sterile Kochsalzlösung in der Wundreinigung durch. 30 Wunden, akute und chronische, wurden über einen Zeitraum von sechs Wochen auf Infektionszeichen und Wundheilungstendenzen überprüft. Die Wunden wurden im kommunalen Setting über Pflegedienste in Hong Kong betreut. Das Trinkwasser für die Verbandswechsel stammte aus den Krankenhaustanks, wurde regelmäßig auf Bakterien überprüft und in sterile 100 ml Flaschen abgefüllt. Die Häufigkeit und Art der Verbandswechsel wurden beibehalten. Die Autoren konnten keinen Unterschied in der Infektions- und Wundheilungsrate zwischen Leitungswasser und steriler Kochsalzlösung feststellen. Weitere Studien mit höheren Fallzahlen und längeren Beobachtungszeiträumen werden empfohlen. Auf mögliche Infektionsgefahr durch Trinkwasser im Krankenhausbereich, speziell auf Intensivstationen, onkologischen und hämatologischen Abteilungen wird hingewiesen. Die Autoren beschreiben in ihrer Studie zusätzlich einen kulturellen Aspekt in der Trinkwasserverwendung. In China wird Trinkwasser abgekocht, bevor es weiterverwendet wird. Herkömmlichem Leitungswasser wird eine schwächende, energieblockierende Eigenschaft zugeschrieben. Wunden zu duschen ist daher im asiatischen Kulturkreis keine gängige Praxis und oftmals von PatientInnen nicht erwünscht.

Zum Thema postoperatives Duschen führten **Hsieh et al.** (2016, S. 931 – S. 935) eine prospektiv randomisiert kontrollierte Studie in Taiwan an 440 TeilnehmerInnen durch. Wundinfektionsraten, Wundschmerzen, Patientenzufriedenheit und Wundversorgungskosten wurden evaluiert. Schilddrüsen-, Lungen-, Leistenoperationen, Tumoroperationen im Bereich des Gesichts und der Extremitäten waren in die Studie inkludiert. Vorhandene Drainagen wurden innerhalb der ersten 48 Stunden entfernt, die Wunden waren steril verbunden. Die PatientInnen der Duschgruppe durften postoperativ nach 48 Stunden duschen, sooft sie wollten. Ein Einweichen oder Rubbeln der Wunde war nicht erlaubt. Die Wunden wurden ohne Verband belassen. Die Kontrollgruppe erhielt jeden oder jeden zweiten Tag sterile Verbände, die Wunden wurden mit steriler Kochsalzlösung gereinigt. Die Entfernung der Nähte erfolgte sieben bis zehn Tage nach der Entlassung aus dem Krankenhaus. Von 220 Probanden der Duschgruppe entwickelten 4 Personen oberflächliche Wundinfektionen mit Rötung und Schwellung, ebenso 6 Personen aus der Kontrollgruppe. In Hinblick auf die Schmerzsituation wurde für beide Personengruppen kein Unterschied festgestellt. 51,4 % der Duschgruppe war sehr zufrieden oder zufrieden mit der Art der Wundversorgung. In der Kontrollgruppe waren dies 2,3 %. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass postoperatives Duschen, 48 Stunden nach dem chirurgischen Eingriff, die Infektionsrate der Wunden nicht erhöht und die Patientenzufriedenheit steigert.

Hübner et al. (2007, S. 1 - S. 4) diskutierten die Wirkung verschiedener Wundspüllösungen in Hinblick auf ihre Zytotoxizität. Vor allem die sich regenerierende Wunde soll effektiv gereinigt und die Wundheilung minimal gestört werden. Hübner et al. stellten in der Verwendung von physiologischer Kochsalzlösung und Ringerlösung bezüglich ihrer Toxizität im in vitro Testmodell keine signifikanten Unterschiede fest. Ausgiebige Spülungen großflächiger Wunden mit physiologischer Kochsalzlösung sollen aufgrund möglicher Elektrolytverschiebungen jedoch vermieden werden. Die wichtigsten Ionen des Extrazellulärraums, Natrium-, Kalium- und Kalziumchlorid, kommen in Ringerlösung in ähnlicher physiologischer Menge vor. Wasserstoffperoxid zerfällt in Anwesenheit von Blut und setzt Sauerstoff frei. Es entsteht eine gute mechanische

Reinigungswirkung. Die mikrobiozide Wirkung des Wasserstoffs wird durch das Vorhandensein von Blut und Eiter sofort inaktiviert. Wasserstoffperoxid wirkt hochzytotoxisch. Höhere Raten postoperativer Wundinfektionen nach Wasserstoffperoxidspülungen sind bekannt. Leitungswasser ist nicht als Wundspüllösung definiert. Es ist nicht steril, ebenso wenig ist der Gehalt an Endotoxinen und Ionen standardisiert. Leitungswasser entspricht nicht der Arzneibuchqualität. Es unterscheidet sich in der Osmolarität stark von der intra- und extrazellulären Flüssigkeit und stellt einen erheblichen Stressfaktor für die Wunde dar. Wasser kann schwere Zellschäden bewirken. Hübner et al. konnten in ihren Versuchen nachweisen, dass Mäusefibroblasten bei Kontakt mit Leitungswasser oder Aqua ad injectabilia bereits nach 30 Minuten zu 100 % avital waren. Wurden diese Zellen physiologischer Kochsalzlösung oder Ringer-Lactat-Lösung ausgesetzt, waren nach 120 Minuten mehr als 73 % bzw. 87 % der Zellen vital. Unphysiologische Lösungen können zytotoxisch auf das Granulationsgewebe wirken. Vor allem für chronische Wunden sind dies relevante Ergebnisse. Bei akuten, kontaminierten oder Verbrennungswunden erscheint die schnelle Dekontaminisierung durch ausreichende und genaue Spülung bedeutender als die Wahl der Spüllösung. Eine endgültige Bewertung der Wundspüllösungen war den Autoren aufgrund fehlender klinischer Vergleiche mit einheitlichem Design nicht möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass Wasser in der Wundreinigung dem Standard entsprechen muss, dem Arzneimittel und Medizinprodukte in der Anwendung an Wunden genügen müssen. Es muss steril sein und einen niedrigen definierten Endotoxingehalt besitzen. Die Anwendung von Leitungswasser ist nur im Notfall zu rechtfertigen. Die Autoren weisen auf Sterilfilter hin, die eine nötige mikrobielle Reinheit gewährleisten können. Sie empfehlen das tägliche Tauschen der Filter, da der Endotoxingehalt im Filtrat stark ansteigen kann.

3 Diskussion/Resümee

Leitungswasser kann, unter bestimmten Voraussetzungen, eine ideale Möglichkeit der Wundspülung sein. Das Ausduschen der Wunde mit Wasser entfernt effektiv abgestorbenes Gewebe, Sekret und Verbandsmittelreste, wird von PatientInnen gut toleriert und als angenehm empfunden.

In Ländern wie Australien, USA, Niederlande und Großbritannien wird Leitungswasser zur Wundreinigung verwendet und in diversen Studien wurden keine vermehrten Infektionen durch die Anwendung als Wundspüllösung nachgewiesen. Weiterführende Studien diesbezüglich wurden von den Studienautoren dennoch empfohlen.

Die gesetzlichen Bestimmungen in Österreich und Deutschland erfordern bei der Nutzung von Leitungswasser in der Wundversorgung, dass dieses steril sein muss. Trinkwasser wird in regelmäßigen Abständen kontrolliert, erfüllt aber nicht die Anforderungen an Sterilität. Wasserleitungen sind häufig von Biofilm besiedelt und Wasserhähne, Abflüsse und Feuchträume stellen ideale Lebensräume für Feuchtkeime wie *Pseudomonas aeruginosa*, Legionellen usw. dar. Vor allem in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen besteht das Risiko nosokomialer Infektionen, insbesondere für immunsupprimierte, onkologische und intensivmedizinisch betreute PatientInnen.

Sterilfilter mit einer Porengröße von 0,2 µm liefern den gesetzlichen Anforderungen entsprechendes Wasser. Sie können sehr einfach an Duschköpfe oder Wasserhähne angeschraubt werden und haben eine Nutzungsdauer von 1 – 4 Monaten. Vor und nach der Nutzung muss der gesamte Feuchtbereich und der Duschkopf desinfiziert werden. Für Wunden die postoperativ nicht verschlossen werden, wie Perianalabszesse, Sinus pilonidalis, kryptoglanduläre Abszesse ist Ausduschen lt. AWMF S3 Linien ausdrücklich gewünscht. Die große Menge an Spülflüssigkeit entfernt Mikroorganismen effektiv, auch in der Wundumgebung. Der Großteil der PatientInnen ist jüngeren bis mittleren Alters und Komorbiditäten kommen seltener vor. Bei akut brandverletzten Personen ist die primäre Wundreinigung mit sterilem Leitungswasser üblich.

Chronische Wunden entstehen durch systemische Ursachen wie Herz-Kreislaufkrankungen, Stoffwechselstörungen oder reduzierten Allgemeinzustand usw. Sie bestehen meist über mehrere Wochen und Monate und sind zu einem Großteil von Biofilm belegt. Die Entfernung von Biofilm erfolgt am effektivsten mechanisch in Form eines chirurgischen Débridements, ultraschallassistiert oder mit Hydrotherapie. Zusätzlich ist auch eine antiseptische Therapie nötig. Sowohl bei der ultraschallassistierten als auch bei der Hydrotherapie wird sterile Kochsalz- oder Ringerlösung als Spülflüssigkeit empfohlen. Diese Therapien sind kostenintensiv und erfolgen vornehmlich in Wundzentren und nicht in der ambulanten, häuslichen Pflege von PatientInnen mit chronischen Wunden.

Ausduschen mit Leitungswasser zählt ebenfalls zur Hydrotherapie, kann aber für die andauernde Behandlung chronischer Wunden nicht empfohlen werden. Wasser ist nicht physiologisch und wirkte in Versuchen zytotoxisch auf Fibroblasten. Zusätzlich stellen im ambulanten Setting Kosten für Wasserfilter und deren regelmäßiger Tausch eine finanzielle Belastung für PatientInnen dar. Die Kostenübernahme durch die Krankenkassen ist nicht gesichert. Der Zeitfaktor zum Desinfizieren des Feuchtraums vor und nach dem Ausduschen sollte ebenfalls berücksichtigt werden, falls dies nicht vom Patienten selbst durchgeführt werden kann.

Die Wundspülung mit geeigneten Lösungen, wenn notwendig Antiseptik, sowie die mechanische Reinigung mit Pads, Tüchern, Schaumstoffen und Instrumenten sind gängige Alternativen zum Ausduschen mit Leitungswasser. Duschen sich PatientInnen gerne im Rahmen der Körperpflege, so ist das durch Abdichten der Verbände in Form von Folien oder Duschüberzügen möglich. Das Wohlbefinden und die Selbstständigkeit der PatientInnen können dadurch gefördert werden. Im Akutbereich wirkt sich postoperatives Duschen ebenfalls positiv auf die Patientenzufriedenheit aus. Mehrere Studien weisen darauf hin, dass verschlossene Wunden, 48 Stunden nach dem chirurgischen Eingriff und nachdem Drainagen entfernt wurden, problemlos geduscht werden können. Es wurden keine erhöhten Infektionsraten festgestellt. Anschließend wurden keine Verbände angebracht, was eine erhebliche Verbandskostenreduktion zur Folge hatte.

Das Wissen und die praktische Erfahrung des Fachpersonals sollte in Absprache mit PatientInnen zu einer optimalen Wundreinigung führen. Auf gesetzliche Vorgaben muss hingewiesen werden. Wird Ausduschen im Krankenhaus ärztlich angeordnet, so müssen die notwendigen Wasserfilter vorhanden sein oder eingefordert werden. Im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Hygienesitzungen sollten diese Informationen auch weitergegeben werden.

4 Literaturverzeichnis

Aqua Free. (o. J.). Endständige Hohlfasermembranfilter für die Dusche.
<https://www.aqua-free.com/de/produkte/produkt/duschfilter/baclyser-s-1m>.
(23.4.2022)

Assadian O. (2014). Die Wundreinigung ermöglicht Heilung. In: ProCare 8/2014.
S. 26 – 27

Chan M. C., Cheung K., Leung P. (2016). Tap Water Versus Sterile Normal Saline
in Wound Swabbing. In: Wound, Ostomy and Continence Nurses Society 02/2016.
S. 140 – 147

Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Visceralchirurgie e.V. (2016). AWMF
S3-Leitlinie Analabszess. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/088-005l_S3_Analabszess_2017-03-abgelaufen.pdf (18.3.2022)

Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Visceralchirurgie e.V. (2016).
AWMF S3-Leitlinie Kryptoglanduläre Analfisteln.
https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/088-003l_S3_Kryptoglandul%C3%A4re_Analfisteln_2017-03-abgelaufen.pdf
(18.3.2022)

Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (2019). AWMF S3-Leitlinie
Hämorrhoidalleiden. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/081-007l_S3_H%C3%A4morrhoidalleiden_2019-07_01.pdf (18.3.2022)

Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (2020). AWMF S3-Leitlinie Sinus
pilonidalis. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/081-009l_S3_Sinus_pilonidalis_2020-10.pdf (18.3.22)

Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e.V. (2012). AWMF S3-Leitlinie Lokalthherapie chronischer Wunden bei Patienten mit den Risiken periphere arterielle Verschlusskrankheit, Diabetes mellitus, chronische venöse Insuffizienz. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/091-001l_S3_Lokalthherapie_chronischer_Wunden_2012-ungueltig.pdf (11.3.22)

Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hg.). (2015). Expertenstandard Pflege von Menschen mit chronischen Wunden. Osnabrück.

Dissemond J., Kröger K. (2020). Chronischer Wunden. Diagnostik, Therapie, Versorgung. München. Elsevier

Dissemond J., Bültmann A., Gerber V., Motzkus M., Münter K. C., Erfurt – Berge C. (2022). Positionspapier der Initiative Chronische Wunde (ICW) e. V. zur Nomenklatur des Débridements chronischer Wunden. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00105-022-04944-3#article-info> (11.03.2022)

Fernandez R. Griffiths R. (2012). Water For Wound Cleansing. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2/2012

Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2020). Die fünfzig häufigsten Operationen der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern. https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gast&p_aid=5365274&p_sprache=D&p_help=0&p_indnr=666&p_indsp=&p_ityp=H&p_fid=#SOURCES (08.03.2022)

Gesundheits und Krankenpflegegesetz (2016). <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011026> (15.03.2022)

Hsieh P.-Y., Chen K.-Y. et al. (2016). Postoperative Showering for Clean and Clean-contaminated Wounds. In: Annals of Surgery 5/2016. S. 931 – 935

Hübner N. O., Assadian O., Müller G., Kramer A. (2007). Anforderungen an die Wundreinigung mit Wasser. <https://www.egms.de/static/de/journals/dgkh/2007-2/dgkh000094.shtml> (06.03.2022)

Infektionsschutzgesetz (2011). https://www.gesetze-im-internet.de/ifsg/_23.html (13.03.2022)

Initiative chronischer Wunden (2020). Standards für die Diagnostik und Therapie chronischer Wunden. https://www.icwunden.de/fileadmin/Fachinfos/Standards/Standards_2020_web.pdf (06.03.2022)

Institut für Hygiene und Mikrobiologie Innsbruck. (o. J.). <https://www.i-med.ac.at/hygiene/krankenhaushygienehome.html.de> (11.3.2022)

i3 Membrane. (o. J.). Sterilfilter. <https://www.i3membrane.de/de/medical/sterilfiltration/i3-two/>. (23.4.2022)

Kammerlander G., (2019). Nass/Trockenphase 3.0. Wundreinigung, Dekontamination, Antiseptik, Wundspüllösungen 2019. In: Clinicum 2/20. S. 71 – 78

Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch Institut. (2005). Infektionsprävention in Heimen. [Infektionsprävention in Heimen \(rki.de\)](https://www.rki.de/Infektionspraevention-in-Heimen) (8.3.2022)

Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. (2018). Prävention postoperativer Wundinfektionen. [Prävention postoperativer Wundinfektionen \(rki.de\)](https://www.rki.de/Prävention-postoperativer-Wundinfektionen) (8.3.2022)

Kramer A., Popp W., Zastrow K. D. (2017). Wundspüllösungen müssen steril sein. <https://www.krankenhaushygiene.de/informationen/hygiene-tipp/hygienetipp2017/641> (13.03.2022)

Malone M., Bjarnsholt T., Mc Bain AJ. et al (2017). The prevalence of biofilms in chronic wounds. In: Wound Care Vol. 1/2017. S. 20 – 25

Presterl E., S. Neschkova, Tran L. V. et al (2021). Gesundheitssystem-assoziierte Infektionen in Österreich 2019. In: Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. [HAI-Bericht Final - 18052021 \(2\).pdf](#) (23.4.2022)

Protz K. (2010). Moderne Wundversorgung. Das optimale Wundmilieu. Thieme online. CNE.Fortbildung https://cne.thieme.de/cne-webapp/r/training/learningunits/details/10.1055_s-0033-1349314?fastReadModeOn=false (09.3.2022)

Protz. K, Sellmer W., (2018). Einsatz von endständigen Wassersterilfiltern in der modernen Wundversorgung. https://www.werner-sellmer.de/files/Wundmanagement-Protz_Sellmer-Wasserfilter.pdf (9.3.22)

Protz K. (2019). Moderne Wundversorgung. München. Elsevier

Rembe J. D., Stürmer E. K. (2020). Die moderne Wundantiseptik – Indikationen und Limitationen, zwischen Wissen, Wunsch und Unsicherheit. In: Gefäßchirurgie 4/20. S. 272 – 276

Resende M., Rocha A., Corrêa N. et al. (2015). Tap water versus sterile saline solution in the colonisation of skin wounds. In: International Wound Journal, 4/2015. S. 526 – 530

Raeder K. et al. (2019). Prävalenz und Einflussfaktoren von chronischen Wunden bei Klienten von ambulanten Pflegediensten in Deutschland. In: ZEFQ. 140/2019. S. 14 – 21

Schülke. (o. J.). Wasserfilter. <https://www.schuelke.com/de-de/produkte/schuelke-Wasserfilter.php?highlight=wasserfilter> (23.4.2022)

Statistik Austria. (2021). Medizinische Leistungen seit 1997. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/gesundheit/stationaere_aufenthalte/medizinische_leistungen/022015.html (08.03.2022)

Schwarzkopf A. (2018). Die Reinigung und Versorgung von Wunden aus hygienischer Sicht: Stellungnahme aus Sicht eines medizinischen Mikrobiologen und Krankenhaushygienikers. In: Krankenhaushygiene und Infektionsverhütung 01/2018. S. 5 – 9

Trinkwasserverordnung. (2001).
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20001483>. (11.3.2022)

Vock P. (2015). Wundpatienten wollen mehr Information. In: Medical Tribune. 10/2015. S.12

Weir D., Swanson T. (2019). Ten Top Tips: Wound Cleansing. In: Wounds International 04/2019. S. 4 - 11

Willy Ch., Scheuermann-Poley C., Stichling M., v. Stein T., Kramer A. (2017). Bedeutung von Wundspüllösungen und Flüssigkeiten mit antiseptischer Wirkung in Therapie und Prophylaxe. Der Unfallchirurg 7/2017. S. 549 - 560

Wundzentrum Hamburg (2021). Rechtliche Aspekte in der Behandlung von Menschen mit chronischen Wunden. <https://www.wundzentrum-hamburg.de/wp-content/uploads/Standards/11-2021/WZ-IN-012-V02-Rechtliche-Aspekte-in-der-Behandlung-chronischer-Wunden.pdf>. (15.03. 2022)

Eidesstattliche Erklärung und Einverständniserklärung

für die Publikation der vorher genannten Abschlussarbeit (Thesenpapier)
einschließlich Foto- und Videomaterial

Ich erkläre, dass ich mein Thesenpapier selbständig verfasst und alle in ihr verwendeten Unterlagen, Hilfsmittel und die zugrunde gelegte Literatur genannt habe.

Ich, als alleinige InhaberIn aller Rechte am genannten Werk und dem Verfügungsrecht über eventuell beiliegende selbst erstellte Abbildungen, Fotos, Graphiken, Tabellen, Filmmaterial, etc., räume dem Ausbildungszentrum West (AZW) das zeitlich unbegrenzte, unentgeltliche Recht ein, meine Abschlussarbeit (Thesenpapier) den jeweiligen technischen Standards angepasst, elektronisch im Dateiformat „pdf“ ohne Kennwortschutz, zu archivieren und online im Internet einem unbestimmten Personenkreis unentgeltlich und zeitlich unbefristet zur Verfügung zu stellen.

Es ist mir bewusst, dass bei einer Datenmigration eine etwaige Änderung von Form, Umfang oder Darstellung des Werks aus technischen Gründen nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann und ich habe diesbezüglich keine Einwände.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die vorgelegte Arbeit mit geeigneten und dem derzeitigen Stand der Technik entsprechenden Mitteln (Plagiat-Erkennungssoftware) elektronisch überprüft wird. Zu diesem Zweck wird die vorne genannte Arbeit auf dem Server des Softwareanbieters gespeichert und zum Vergleich mit anderen Arbeiten herangezogen.

Ebenso nehme ich zur Kenntnis, dass auch bei auszugsweiser Veröffentlichung meiner Arbeit das Ausbildungszentrum West und die BetreuerInnen zu nennen sind. Dieses Einverständnis kann jederzeit, auch teilweise, widerrufen werden und gilt ansonsten zeitlich unbeschränkt.

Innsbruck, am