

Weiterbildung Wundmanagement

Thesenpapier

„Good Keim- Bad Keim “

Der Einfluss des Mikrobioms auf die Wundheilung und die Auswirkung
von präventiver Antisepsis

Schule für Gesundheits- und Krankenpflege
des Ausbildungszentrums West
Innsbruck

Betreuer:

Oliver Kapferer, BScN

Vorgelegt von

Karin Mayr-Hörtnagl, BScN, MScN

Innsbruck, Mai 2023

Vorwort

Im Rahmen meiner Weiterbildung zur Wundmanagerin habe ich mich dazu entschlossen, mich mit dem Thema Mikrobiom zu beschäftigen. In meiner täglichen Arbeitspraxis als Stomaberaterin beschäftige ich mich sehr mit dem Mikrobiom des Darmes und somit ist auch das Mikrobiom der Haut und der Wunde für mich mehr als ein interessantes Thema.

Ich möchte mich bei meiner Familie, allen voran bei meinem Ehemann Steve bedanken, für die Unterstützung, die sie mir während der Weiterbildung Wundmanagement entgegengebracht haben. Meinem Papa Werner möchte ich danken, für das Korrekturlesen der Arbeit.

Ein besonderer Dank gilt auch meinem Betreuer, Oliver Kapferer für die wichtige Unterstützung bei der Themenfindung und den Anregungen während des Prozesses der Fertigstellung dieser Arbeit.

Ich möchte mich auch bei meinem Arbeitgeber, den „tirol Kliniken“ und meinen Vorgesetzten, insbesondere Lydia Stix dafür bedanken, dass ich die Möglichkeit hatte, diese Weiterbildung zu besuchen.

Ein besonderer Dank gilt Gerda Hutter, Marco Arthur Lienhart und Monika Viertler, sowie allen Arbeitskolleginnen und -kollegen der VTT- Ambulanz Innsbruck.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemdarstellung	1
1.2	These	2
1.3	Ziel	2
1.4	Literaturrecherche	2
2	Das Mikrobiom	4
2.1	Der Begriff Mikrobiom.....	4
3	Hautmikrobiom, Wundmikrobiom und Wundheilung	9
4	Antiseptika und das Mikrobiom der Haut bzw. der Wunde.....	13
4.1	Die Notwendigkeit der Wundantiseptik im Hinblick auf das Mikrobiom...	13
4.2	Indikationsstellung zum Einsatz von Antiseptika	14
4.3	Empfehlungen zur Wundreinigung bzw. Anwendung von Antiseptika.....	17
4.4	Alternativen zur Wundantiseptik bzw. weitergehende Forschung	18
5	Diskussion/Resümee	19
5.1	Beantwortung der These	19
5.2	Bedeutung der Erkenntnisse	20
5.3	Auswirkungen auf die Praxis	20
5.4	Ausblick.....	21
5.5	Limitationen dieser Arbeit.....	21
6	Literaturverzeichnis.....	23

1 Einleitung

In der täglichen Pflegepraxis zählt die Versorgung von Wunden zum festen Bestandteil der Arbeit. Der richtige hygienische Umgang mit sowohl akuten, als auch chronischen Wunden ist dabei von höchster Wichtigkeit, damit Wundinfektionen vermieden werden können. Durch die adäquate Reinigung und ggf. Desinfektion der Wunde vor dem Anlegen eines Verbandes soll die Wundheilung optimal gefördert werden. Den menschlichen Körper bevölkern allerdings zahlreiche Mikroorganismen wie Pilze, Bakterien, Viren und Parasiten. Auch Wunden und damit vor allem chronische Wunden beherbergen das sogenannte Wundmikrobiom (Daeschlein, Hinz, Kiefer und Jünger, 2019). Für die tägliche Pflegepraxis ist es aber nun relevant, was das physiologische Wundmikrobiom von einer pathologischen, durch Keimen verursachten Wundinfektion unterscheidet und wie entsprechend darauf reagiert werden kann.

1.1 Problemdarstellung

Auf einer gesunden menschlichen Haut befinden sich bis zu einer Million Bakterien pro cm² (Krech und Traber, 2010). Diese Bakterien können aber nicht generell als „schädlich“ gewertet werden. Sie charakterisieren sich meist durch eine geringe Virulenz. Zusätzlich sind auf gesunder Haut häufig Viren zu finden, wie auch Pilze diese finden sich meist in den Talgdrüsen. Auch in Wunden finden sich eine Vielzahl an Mikroorganismen (Krech und Traber, 2010). Physiologische Haut- und Wundkeime könnten evtl. auch zur Wundheilung beitragen und müssen diese nicht unbedingt stören. In der Pflegepraxis kann immer wieder beobachtet werden, dass jegliche Wunden, ob kontaminiert, kolonisiert oder infiziert, immer wieder mit Antiseptika oder gar topischen sowie systemischen Antibiotika behandelt werden. Dies geschieht in dem Glauben, dass Keime in der Wunde prinzipiell als negativ gelten und daher die Wunde möglichst keimfrei gehalten werden muss. Aus der Mikrobiomforschung ist aber bekannt, dass sowohl im Darm als auch auf der Haut das physiologische Mikrobiom wichtige Aufgaben erfüllt (Daeschlein et al., 2019). Daher stellt sich die Frage, wie dieses physiologische Mikrobiom von einer pathologischen Keimbesiedelung zu unterscheiden ist, welche Rolle das physiologische Mikrobiom

der Haut und der Wunde spielt sowie die Konsequenz daraus für die Reinigung von akuten und chronischen Wunden in der täglichen Pflegepraxis.

1.2 These

In der folgenden Abschlussarbeit soll folgende These zur Überprüfung kommen:

„Alle Mikroorganismen auf der Haut und in der Wunde sind prinzipiell schädlich und müssen, um den physiologischen Ablauf der Wundheilung sicherzustellen, immer eliminiert werden.“

1.3 Ziel

Die hier folgende Literaturarbeit verfolgt das Ziel, das menschliche Mikrobiom der Haut und dessen Einfluss auf die Wundheilung näher zu beleuchten. Anhand der Erkenntnisse der Wissenschaft hinsichtlich des physiologischen Hautmikrobioms in Unterscheidung zu einer pathologischen und dadurch schädlichen Besiedelung der Haut soll die Sinnhaftigkeit der generellen Eradikation von Keimen auf der Wunde bzw. der Haut hinterfragt werden.

1.4 Literaturrecherche

„Die Literaturrecherche hat das Ziel, verschiedene Veröffentlichungen zu finden, die den Einfluss des Hautmikrobioms auf die Wundheilung behandeln. Die elektronische Literaturrecherche wird in den Datenbanken CINAHL, Medline, Cochrane library und Academic Search Premier durchgeführt. Die Suche wird erweitert durch Fachbücher der Bibliothek an der UMIT Hall in Tirol und des AZW Hall. Als Suchbegriffe werden ‚microbioma‘, ‚Mikrobiom‘, ‚wound healing‘ und ‚Wundheilung‘, ‚Hautmikrobiom‘, ‚skin microbioma‘, ‚antiseptica‘, ‚Antisepsis‘ in unterschiedlicher Kombination verwendet. Eingeschränkt wird die Suche durch den Zeitraum von 2010 – Jänner 2023. Ausgewählt werden Publikationen, die folgende Einschlusskriterien erfüllen: Es handelt sich bei den Studien um Artikel in deutscher oder englischer Sprache, die untersuchten Probanden der Studie sind Erwachsene oder es handelt sich um in vitro, bzw. in vivo Studien an Tieren. Einzelne Studien können in mehreren Datenbanken gefunden werden. Beim Screening der Literatur erkennt die Autorin dieser Arbeit, dass zur weiteren Klärung der Thematik weitere

Forschungsfragen und eine erneute, umfassende Literaturrecherche sowie auch deutlich mehr Forschung notwendig wäre, um das Thema zu vertiefen und den Einfluss des Hautmikrobioms auf die Wundheilung von chronischen und akuten Wunden ganzheitlich darzustellen. Eine umfassende Literaturübersicht mit Einbezug aller relevanten Studien zu diesem komplexen Thema würde den Rahmen dieser Arbeit deutlich sprengen und kann daher nicht durchgeführt werden.

2 Das Mikrobiom

Im folgenden Abschnitt wird zuerst der Begriff „Mikrobiom“ definiert. Dann wird näher auf die Mikrobiota des Menschen insbesondere das Darmmikrobiom und schließlich das Hautmikrobiom eingegangen, welches das Hauptinteresse der Arbeit sein soll.

2.1 Der Begriff Mikrobiom

Der menschliche Körper besteht aus vielen organischen Strukturen, die makroskopisch schnell erkannt werden können. Mikroskopisch gesehen, besteht der Mensch aber noch aus viel mehr: Er dient als Wirt für unzählige Mikroorganismen, die in ihrer Gesamtheit das menschliche Mikrobiom darstellen. Diese Mikroorganismen stellen sich als Verbündete des menschlichen Körpers dar. Sie gehen eine Symbiose mit dem Wirtsorganismus Mensch ein und können diesen auch vor Krankheiten schützen (Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung, 2023).

Dieses Mikrobiom ist ein wesentlicher Faktor, sowohl in der Gesunderhaltung des Menschen als auch in der Entstehung verschiedener Krankheiten. Die Zahl, der im und am Körper vorkommenden Mikroben übersteigt die Anzahl menschlicher Zellen um das Zehnfache und die Zahl der Gene im Menschen sogar um das 100-fache (Johnson, Gomez, McIntyre, Dubick, Christy, Nicholson and Burmeister, 2018).

Die zunehmend bedeutendere Mikrobiomforschung hat auch die Sichtweise auf Gesunderhaltung und das Entstehen von Krankheiten verändert. Immer wieder wird nun klar, dass der Mensch und die mit ihm assoziierten Bakterien oder anderen Mikroorganismen eine Einheit bilden und somit nur gemeinsam funktionieren können (Bosch, 2021).

Das wohl -bekannteste Mikrobiom des Menschen ist das Darmmikrobiom. Dieses wird schon seit Jahren stark beforscht- es zeigen sich immer wieder neue Erkenntnisse und es bestehen bereits einige Ansätze, wie dieses zu Gunsten der Gesunderhaltung des Menschen genutzt werden kann. Doch nicht nur im Gastrointestinaltrakt des Menschen gibt es Mikroorganismen, die den Menschen beeinflussen.

Auch die Haut und andere Strukturen im Körper sind mit zahlreichen Mikroben besiedelt.

2.2. Das Darmmikrobiom

Das wohl am meisten erforschte Mikrobiom des Menschen findet sich im Darm. Bereits zahlreiche Studien konnten zeigen, dass die Zusammensetzung dieses Mikrobioms Einfluss auf die Entstehung von Krankheiten oder auch die Gesunderhaltung des Menschen hat (Vijay und Valdes, 2022). Das Mikrobiom jedes Menschen ist individuell und auch in seiner Vielfalt verschieden. Durchschnittlich trägt ein Mensch ca. 1,3mal mehr Bakterien als Zellen in sich. Das Gewicht des Mikrobioms im Darm liegt bei etwa zwei Kilogramm (Fachgesellschaft für Ernährungstherapie und Prävention, 2022). Das individuelle intestinale Mikrobiom eines Menschen entwickelt sich in den ersten Lebensjahren. Bereits im Mutterleib findet schon ein geringer Austausch des Mikrobioms zwischen Mutter und Kind statt. Je nach Ernährung in dieser frühen Lebensphase finden sich verschiedene Keimarten im Darm des Menschen. So gibt es einen Unterschied zwischen gestillten Kindern und solchen, die nicht gestillt wurden. Hier zeigt sich durch das Stillen eine Ansiedelung von Lactobazillen im Darm, die die Ansiedelung von pathogenen Keimen deutlich vermehren (Fachgesellschaft für Ernährungstherapie und Prävention, 2022).

Doch in jeder Lebensphase kann das Mikrobiom des Darmes durch Ernährung und Lebensstil schnell verändert werden. Allerdings muss hierzu erwähnt werden, dass eine kurzfristige Änderung reversibel ist und nur mit einer langfristigen Änderung der Lebensgewohnheiten auch eine dauerhafte Veränderung des Mikrobioms stattfindet. Wie gesund das Mikrobiom eines Menschen im Darm ist, zeigt sich nicht durch die Menge an vorkommenden Mikroorganismen, es zeigt sich hauptsächlich durch die Diversität dieser (Fachgesellschaft für Ernährungstherapie und Prävention, 2022). Wie oben bereits beschrieben konnte auch schon mehrfach in Studien gezeigt werden, dass das Darmmikrobiom Auswirkungen auf die Entstehung von Krankheiten hat. Verschiedene Autoimmunerkrankungen sowie Neurodermitis, Diabetes Mellitus. Weiters gehen chronisch entzündliche Darmerkrankungen etc mit einer Veränderung des Mikrobioms im Darm einher. Auch bei psychischen

Erkrankungen wird in der Literatur bereits oft die sogenannte „Darm-Hirn-Achse“ beschrieben und somit ein Zusammenhang zwischen den vorherrschenden Mikroben im Darm und der Entstehung von psychischen Erkrankungen nachgewiesen (Vijay und Valdes, 2022). Dieser Bereich der Forschung bewegt sich immer mehr in die Richtung über gezielte Modulationen der Ernährung und Veränderung des Mikrobioms im Darm eine Chance auf Einflussnahme im Bereich chronischer Erkrankungen zu gewinnen (Vijay und Valdes, 2022).

2.3 Das Hautmikrobiom

Zu Beginn der Mikrobiomforschung konzentrierte sich die Wissenschaft hauptsächlich auf das menschliche Mikrobiom im Darm. Zunehmend interessierte sich aber die Forschung dann auch auf andere Mikrobiota im Körper- unter anderem für das Mikrobiom der Haut (Herdmann-Grant, 2022).

Die Haut ist das größte Organ des Menschen und beherbergt unzählige an Mikroorganismen. Hauptsächlich besteht das Mikrobiom der Haut aus den folgenden drei Arten von Mikroorganismen:

- Bakterien
- Viren
- Pilze

Weiteres finden sich auf der menschlichen Haut Parasiten wie Milben (Herdman-Grant, 2022). Die wirkliche Zusammensetzung dieses Mikrobioms ist aber sehr unterschiedlich. Hier gibt es nicht nur Unterschiede von Mensch zu Mensch, sondern auch innerhalb der Haut eines einzelnen Menschen. So unterscheiden sich zum Beispiel die angesiedelten Mikroorganismen in der Achsel von denen am Unterschenkel eines einzelnen Menschen (Deutsche Gesellschaft für wissenschaftliche und angewandte Kosmetik, 2022). Auch die Menge an Mikroorganismen, die auf bestimmten Hautstellen zu finden ist, unterscheidet sich teilweise sehr stark. So unterschiedlich diese Zusammensetzung aber von Mensch zu Mensch und innerhalb verschiedener Körperregionen ist, so verändert sie sich aber über die Zeit gesehen relativ wenig. Es konnte aber doch eine Entwicklung über die einzelnen

Lebensspannen des Menschen gezeigt werden. So weisen Kinder Unterschiede im Hautmikrobiom zu Erwachsenen auf (Deutsche Gesellschaft für wissenschaftliche und angewandte Kosmetik, 2022).

Einige der Mikroorganismen auf der menschlichen Haut leben dauerhaft dort. Diese werden Residenten genannt. Sie sind langlebig und werden zum Teil bei der Geburt durch die Mutter auf das Kind übertragen und zum anderen Teil durch Kontakt mit der Außenwelt erworben, z.B. durch Kontakt mit anderen Menschen, Tieren oder der Natur. Auch die Gabe von Antibiotika verändert die Zusammensetzung des Hautmikrobioms (Herdmann-Grant, 2022).

2.4. Das „gesunde“ Mikrobiom

Wie bereits in den oberen beiden Abschnitten beschrieben, sind die Mikrobiota eines Menschen von enormer Wichtigkeit und entscheidend darüber, ob ein Mensch gesund bleibt oder krank wird. Die allermeisten den Menschen besiedelnden Mikroorganismen sind keine Krankheitserreger. Sie sind wichtig für die Erhaltung normaler Körperfunktionen. Einige der Signale, die aus der Umwelt auf den Körper des Menschen einwirken, werden durch Mikrobiota gefiltert und an die Zellebene des Menschen weitergeleitet. Es gibt also im engeren Sinn keine Individuen, die für sich allein bestehen können- nur durch die Symbiose mit diesen Mikroorganismen kann der Mensch funktionieren (Bosch, 2021). Anhand dieser Tatsachen stellt sich nun die Frage: Was ist ein gesundes Mikrobiom?

Diese Frage kann trotz der zahlreichen Belege für die Rolle der Mikroorganismen im Körper des Menschen nicht eindeutig beantwortet werden. Ein hindernder Faktor bei der Definition eines gesunden Mikrobioms ist die große Individualität dieser. Es zeigen sich sehr viele Unterschiede in den Mikrobiota von vermeintlich gesunden Personen. Sehr kleine Unterschiede in den Mikrobiota untersuchter Menschen zeigten deutlich große Unterschiede im Risiko einer Erkrankung, was auch auf die Unterschiede in der Umwelt, der Genetik und auf Lebensstilfaktoren der einzelnen Probanden zurückzuführen war. Dies könnte darauf hindeuten, dass ein Mikrobiom je nach Umgebung gesund- oder krankmachend sein kann (Bosch, 2021). Dies würde bedeuten, dass die Zusammensetzung der einzelnen Mikroorganismen wichtiger

als die Funktion dieser sein könnte. Ein einzig definiertes „gesundes“ Mikrobiom könnte somit nicht existieren- es könnte aber von einem „vorteilhaften“ Mikrobiom die Rede sein. Hierbei harmonisieren die besiedelnden Mikroorganismen mit der individuellen Lebensweise, der ökologischen, soziokulturellen und auch ökonomischen Umwelt des besiedelten Körpers sowie mit dessen genetischem Hintergrund (Bosch, 2021).

2.5 Wie arbeitet ein „vorteilhaftes“ Mikrobiom für den Körper?

Im Laufe des letzten Jahrhunderts wurde beobachtet, dass Tiere und Menschen nach der Gabe von Antibiotika ein erhöhtes Risiko hatten, an Infektionen zu leiden. Durch wissenschaftliche Studien konnte gezeigt werden, dass, nach der Elimination der Bakterien sowohl im Darm als auch auf der Haut und anderen organischen Strukturen pathogene Erreger leichter die Chance hatten, sich zu vermehren.

Die Schutzfunktion der Mikroben, die in diesem Fall verlorengegangen war, wird „Kolonisierungsresistenz“ genannt. Diese Funktion kann einerseits dadurch erreicht werden, dass die Residenten z.B. der Haut mit den potenziell pathogenen Bakterien konkurrieren, andererseits können epidermale Residenten wie z.B. das Bakterium *Staphylokokkus epidermis* Moleküle erzeugen, die gegen das Eindringen von pathogenen Bakterien wie z.B. *Staphylokokkus aureus* ankämpfen (Bosch, 2021). Wenn über das Mikrobiom gesprochen wird, finden aber vor allem Bakterien und Pilze Beachtung. Doch es gibt auch Viren, die die gesunde Haut besiedeln und bei der Prävention von Krankheiten beteiligt sind. Durch PCR- Testungen konnte das Humane Papillomavirus als das am häufigsten vertretene Virus auf menschlicher Haut identifiziert werden. Aber auch Bakteriophagen sind ein wichtiger Bestandteil des Hautmikrobioms, welche bestimmte Bakterien vernichten können (Johnson et al., 2018).

3 Hautmikrobiom, Wundmikrobiom und Wundheilung

Während im vorigen Abschnitt der Arbeit die physiologischen Mikrobiota des Menschen Thema waren, sollen nun das Wundmikrobiom und der Einfluss eines Mikrobioms auf die Wundheilung behandelt werden.

3.1 Das Mikrobiom von Wunden

Mit der Bezeichnung des „Wundmikrobioms“ soll die Zusammensetzung der Mikroorganismen, die die verschiedenen Haut- und Weichteilwunden besiedeln, beschrieben werden. Meist wird damit das Mikrobiom von chronischen Wunden bezeichnet, welche oft im Zusammenhang mit mikrobiologischen Problemen wie Wundinfektionen stehen (Daeschlein et al., 2019).

Die Beschreibung eines „Wundmikrobioms“ als solches kann aufgrund der Vielfalt verschiedener Wunden sowie mangels standardisierter Methoden nicht gelingen. Wissenschaftliche Untersuchungen des Mikrobioms von Wunden gelingen nur mit modernen gentechnischen Methoden. Die Grundlage der Überlegungen zu Kontamination, Kolonisation, Infektion und Transmission der Wunde stammt aber aus Routinelaboren, die diese Art der Untersuchungen meist nicht durchführen können. Daeschlein et al. (2019) beschreiben in ihrer Analyse verschiedener PCR-geleiteter Studien zum Wundmikrobiom eine deutliche Ähnlichkeit des Wundmikrobioms zu dem der Haut. Je nach Lebensstil, Umgebung, Lokalisation können auch hier starke individuelle Unterschiede gefunden werden. Interessant zeigt sich hier, dass zum Beispiel das Mikrobiom der Unterarmhaut und Handflächen großen Schwankungen im jahreszeitlichen Verlauf unterliegt.

Wenn davon ausgegangen wird, dass ein Großteil der Mikroorganismen, die Wundinfektionen verursachen, vom eigenen Körper stammen, könnte dies bei der Wundentstehung und Mikrobiomentwicklung von Bedeutung sein. Bei der Erforschung des Mikrobioms in Wunden konnten bereits Hinweise darauf gefunden werden, dass sich das Haut- sowie Wundmikrobiom von Diabetikern zum Beispiel deutlich von dem eines gesunden Menschen unterscheidet. Das diabetische Mikrobiom präsentiert sich instabiler und mit der Folge von erhöhtem transepidermalen Wasserverlust sowie einer gestörten Barrierefunktion der Haut (Daeschlein et al., 2019).

3.2 Die Wundheilung und das Vorhandensein von Mikroorganismen

Die Wundheilung ist ein komplexer Vorgang, der aus verschiedenen Phasen besteht, die ineinander über gehen können. In der Literatur finden sich verschiedene Beschreibungen des Wundheilungsprozesses, welche zwischen drei bis fünf Phasen unterscheiden.

Als erste Reaktion auf die Gewebeschädigung beginnt der Körper mit der Gerinnung und Blutstillung. Es wird die Gerinnungskaskade aktiviert und es kommt zu einer Vasokonstriktion. Dann beginnt der Körper damit, Keime und totes Gewebe aus der Wunde auszustoßen. In dieser entzündlichen Phase entsteht eine Exsudation mit dem Ziel der Wundreinigung durch neutrophile Granulozyten, Makrophagen und T-Lymphozyten. Die Organisation der Wundheilung geschieht durch Keratinozyten und Wachstumsfaktoren (Weiss, 2023).

Wenn die Wunde ausreichend gereinigt wurde, beginnt der Körper mit der Proliferation- der Neubildung von Granulationsgewebe. Das Ziel der Wundheilung ist dabei, die epitheliale Barriere wieder aufzubauen. Hierbei wirken wieder verschiedene Mikroorganismen zusammen:

Fibroblasten bilden eine extrazelluläre Matrix, diese werden von den Makrophagen stimuliert, die auch noch zusätzlich Endothelzellen stimulieren. Die Endothelzellen sind für die Angiogenese zuständig. Weiters sind in dieser Phase auch noch Keratinozyten beteiligt (Weiss, 2023).

Sobald die Epithelialisierung der Wunde stattgefunden hat, beginnt ein Umbau des Gewebes in ein Narbengewebe, welches ein Ersatzgewebe darstellt. Dieses Gewebe wird an die biomechanischen Anforderungen des ursprünglichen Gewebes angepasst. Auch hierbei sind wieder Fibroblasten, Makrophagen und Endothelzellen beteiligt (Weiss, 2023).

Sobald es in diesem Prozess systemische oder lokale Faktoren gibt, die ihre Funktion nicht mehr erfüllen, stagniert dieser und somit chronifiziert sich die Wunde. Dies kann aufgrund verschiedener Faktoren geschehen. Zum Beispiel kann neben Ischämie ein Reperfusionsschaden oder eben auch eine zu hohe Keimbelastung die

Ursache für eine Chronifizierung der Wunde sein. Auf jeder Haut und somit auch in jeder Wunde leben aber zahlreiche Mikroben, deren Anwesenheit nicht unbedingt eine Infektion der Wunde bedeuten muss.

In ihrem Artikel beschreiben Johnson et al. (2018), dass Kommunen von Mikroorganismen, die auf der Haut residieren auch einen Einfluss auf die Signalwirkung in Zellen haben können. Sie sind involviert in verschiedene Prozesse der Wundheilung wie zum Beispiel die epitheliale Differenzierung und der Neubildung von Blutgefäßen. CD8+ Zellen werden zum Beispiel durch das Bakterium *S. epidermis* angezogen, welche dann einen raschen Anstieg von Keratinozyten durch die Hochregulierung von Toll-like-Rezeptoren und die Downregulation von TNF-alpha bewirken (Johnson et al., 2018). Es gibt auch Hinweise dafür, dass Mikroorganismen an der Differenzierung des gebildeten Gewebes mitwirken und diese ohne sie nicht in der physiologischen Form stattfinden könnte (Johnson et al., 2018).

3.3 Sind Mikroorganismen, die auf der Haut physiologisch vorkommen, in der Wunde nun gut oder schlecht?

Nach den obigen Ausführungen mag sich die Frage stellen, ob die Mikroorganismen, die die Haut ständig oder auch nur vorübergehend besiedeln, „gut“ oder „schlecht“ in Bezug auf die generelle Gesundheit und im Speziellen die Wundheilung sind. Wenn bestimmte Bakterien, Viren oder Pilze als zwingend pathogen gesehen werden könnten, dann könnte durch Elimination dieser auch eine verbesserte Wundheilung erzielt werden. Doch diese Unterteilung in gut und schlecht oder gesundheitsfördernd und pathogen kann nicht so einfach getroffen werden. Dafür im Folgenden zwei Beispiele:

In wissenschaftlichen Studien konnte bereits eindeutig viele positive Eigenschaften des Bakteriums *S. epidermis* nachgewiesen werden. Durch die Besiedelung dieses Bakteriums auf gesunder Haut können pathogene Keime nicht mehr so leicht anhaften und es kann die Entstehung eines Biofilms aus *S. aureus* verhindern. In einem anderen Kontext aber, nämlich wenn *S. epidermis* durch das Entstehen einer Wunde in eine andere Umgebung mit erhöhter Wärme und Feuchtigkeit gelangt,

kann dieses sich sehr schnell vermehren und pathogen werden (Sams-Dodd und Sams-Dodd, 2018).

Kleine Mengen an *Staphylokokkus aureus* können die Herabsetzung von Interleukin 17 und anderen chemotaktischen Faktoren bewirken. Somit kann *S. aureus* in kleinen Mengen dazu beitragen, eine geringere Purulenz der Wunde und Hautentzündung zu erreichen (Ansert et al., 2020). *S. aureus* ist aber auch dafür bekannt, sich in größeren Mengen in einem sogenannten Biofilm zu organisieren und Wundinfektionen auszulösen. Auch bei Hauterkrankungen wie der atopischen Dermatitis spielt die Dominanz von *S. aureus* eine Rolle (Fölster-Holst, 2022).

Somit kann die Einordnung in ausschließlich vorteilhafte und sich ausschließlich negativ auf Wundheilung auswirkende Mikroorganismen nicht erfolgen. Bereits 2010 beschrieben Krech und Traber in ihrem Artikel über Bakterien in chronischen Wunden, dass eine chronische Wunde zwingend mit Bakterien des physiologischen Hautmikrobioms besiedelt ist. Dies bedeutet allerdings noch nicht, dass chronische Wunden immer infiziert sind. Bakterien insbesondere bilden aber in Wunden oft einen sogenannten Biofilm. Biofilm ist eine Organisation aus symbiotischen Mikrokolonien, die sich so besser gegen körpereigene Abwehrstoffe wehren können. Bakterien schließen sich somit zu einer Gemeinschaft zusammen und sondern verstärkt schleimartige Substanzen ab, die sogenannte Glycocalix. Dadurch werden sie chemisch und mechanisch schwerer angreifbar und behindern die Wundheilung (Krech und Traber, 2010).

Auch Johnson et al. (2018) kommen zu dem Schluss, dass Mikroorganismen sowohl positive als auch negative Effekte auf die gesunde Haut, als auch auf die Wundheilung haben können- dies ergibt sich daraus, dass diese Mikroorganismen verschiedene Funktionen (pathogen oder nicht pathogen) einnehmen können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Besiedelung der Haut und damit auch von chronischen Wunden nicht immer eine negative Auswirkung auf die Wundheilung hat und auch eine mit Mikroorganismen besiedelte Wunde nicht sofort als infizierte Wunde gelten kann. Wenn Mikroorganismen sich aber durch ein verändertes Milieu oder andere Faktoren plötzlich ungehindert vermehren können oder

symbiotische Beziehungen eingehen, können diese sehr wohl pathogen werden und die Wundheilung stark beeinträchtigen.

4 Antiseptika und das Mikrobiom der Haut bzw. der Wunde

Im folgenden Teil der Arbeit wird die Frage beantwortet, ob Wunden immer antiseptisch behandelt werden sollen und welche Auswirkungen antimikrobielle Maßnahmen auf das Wund- bzw. Hautmikrobiom haben.

Die Erforschung des Wundmikrobioms und insbesondere, die Einflüsse von Antiseptika, Antibiotika und anderen Therapiemaßnahmen auf Dieses, steht noch relativ am Anfang (Daeschlein et al., 2019). Es konnte daher auch nur wenig Literatur zu diesem Aspekt gefunden werden.

4.1 Die Notwendigkeit der Wundantiseptik im Hinblick auf das Mikrobiom

Immer wieder kann in der täglichen Pflegepraxis erlebt werden, dass, egal welche Arten von Wunden, seien es akute oder chronische Wunden, diese bei jedem Verbandswechsel antiseptisch behandelt werden. Oft gilt dabei der Grundsatz „Viel hilft viel“ und es werden hochpotente antimikrobielle Wirkstoffe ohne jegliche Indikationsstellung an jeglicher Art von Wunden angewendet. Vermeintlich geschieht dies aus einer Unsicherheit heraus und unter dem Gedanken der Sicherheit für den Patienten/der Patienten. Es soll unter allen Umständen eine Infektion der Wunde vermieden werden. Das Wundstadium, der Kontaminationsgrad oder die Therapieintention werden dabei nicht berücksichtigt (Rembe und Stürmer, 2020).

Antiseptische Mittel wie Chlorhexidin oder Povidon-Iodin wirken antimikrobiell gegenüber allen Mikroorganismen. Sie haben auch einen Zytotoxischen Effekt auf Keratinozyten und können daher auch die Wundheilung verzögern. Polyhexamethylenbiguanid (PHMB) tötet in einer Konzentration von 0,0002% bis 0,01% über drei Stunden angewendet beinahe alle Zellen.

In der Wundversorgung werden Konzentrationen von 0,1% bis 0,5% angewendet, also deutlich stärkere Konzentrationen (Sams-Dodd und Sams-Dodd, 2018).

Laut Claesen (2018) zeigen Studien zum Mikrobiom nach einer Behandlung mit Antiseptika, dass sich nach einer einzelnen Anwendung in kürzester Zeit das Mikrobiom drastisch reduziert, aber die Mikroorganismen innerhalb von sechs bis zwölf Stunden sich wieder an der behandelten Stelle ansiedeln. Ansert et al. (2020) beschreiben allerdings, dass bei wiederholten antiseptischen Behandlungen, sich das Mikrobiom der Wunde verändert und hier auch wundheilungsverzögernde Effekte beobachtet werden konnten. Der willkürliche Einsatz von Antiseptika zur Reinigung jeglicher Art von Wunden in Situationen, in denen kein eindeutiger Benefit aus der Verwendung dieser zu erkennen ist, sollte also hinsichtlich seiner Auswirkungen dringend untersucht und in Frage gestellt werden (Sams-Dodd und Sams-Dodd, 2018).

Nach strenger Indikationsstellung ergibt sich aber durchaus die Sinnhaftigkeit, Antiseptika zur Behandlung von Wundinfektionen zu gebrauchen. Um diese Indikationsstellung zu erleichtern und einheitlich zu gestalten, gibt es bereits Leitlinien und Konsensusempfehlungen. Welche Antiseptika für bestimmte Indikationen zu nutzen sind, stellt aber immer noch einen Diskussionspunkt dar und somit kann hier anhand des aktuellen Standes der Forschung keine gültige Aussage getroffen werden (Rembe und Stürmer, 2020).

4.2 Indikationsstellung zum Einsatz von Antiseptika

Antiseptika, die in ihrer antimikrobiellen Eigenschaft differenzieren können und somit nur die jeweils hinderlichen Mikroorganismen abtöten, existieren nicht. Dieser Effekt der Antiseptika, auch förderliche Mikroorganismen abzutöten, wird aber oft in der Praxis unterschätzt und so werden nicht infizierte Wunden oft sehr lange mit Antiseptika behandelt, obwohl dies nicht nötig wäre (Rembe und Stürmer, 2020).

Die Indikationsstellung und Auswahl von Antiseptika zur Wundreinigung sollten anhand mehrerer Faktoren erfolgen.

Rembe und Stürmer (2020) beschreiben folgende drei Kriterien zur Entscheidungsfindung:

1. Die mikrobielle Belastung im Vergleich zur Geweberesilienz
2. Das Wundstadium (z.B. akute oder chronische Wunde)
3. Die Behandlungsintention (präventiv, therapeutisch)

Der erste Punkt, die mikrobielle Belastung im Vergleich zur Geweberesilienz, wird in der Literatur anhand des Wundinfektionskontinuums dargestellt. Hierbei handelt es sich um den Verlauf zwischen mikrobieller Besiedelung und Infektion der Wunde bis hin zur systemischen Infektion. Unterschieden werden kann hierbei zwischen fünf Phasen: der Kontamination, der Kolonisation, der lokalen Infektion, der sich ausbreitenden Infektion und der systemischen Infektion (Rembe und Stürmer, 2020).

Je größer die Virulenz der Mikroorganismen, desto geringer die Geweberesilienz. Dieses Kontinuum wird in der folgenden Abbildung von Rembe und Stürmer (2020) veranschaulicht:

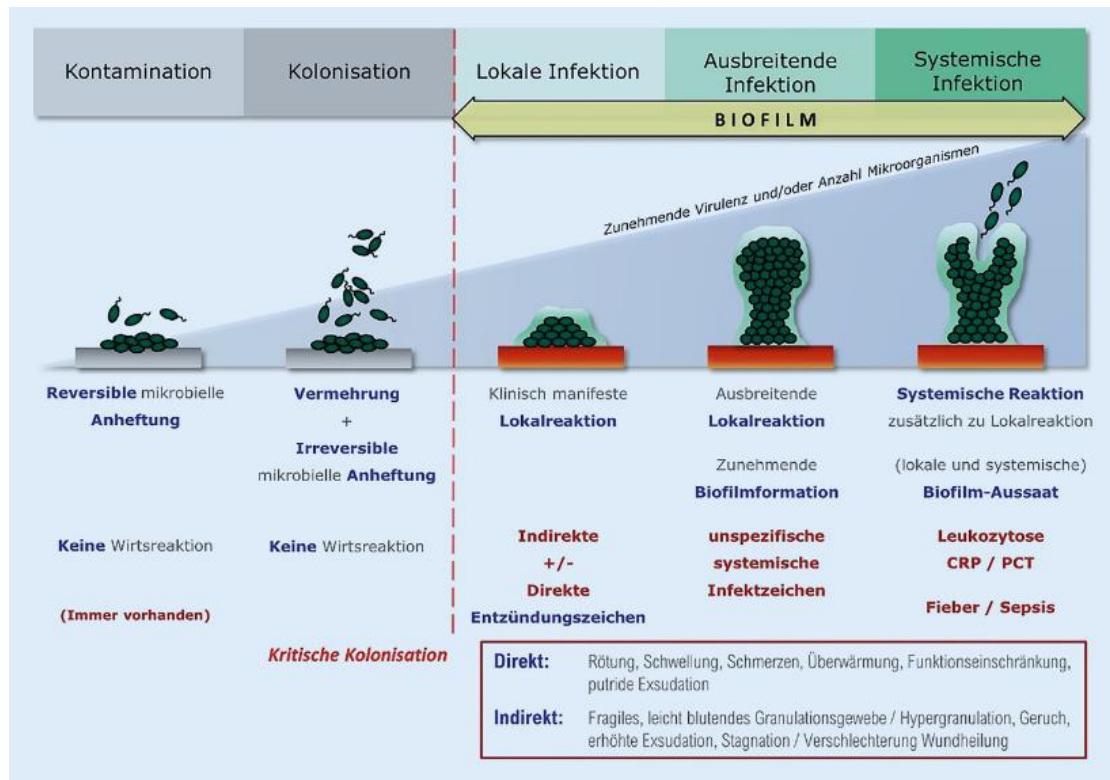


Abb. 1: Wundinfektionskontinuum (adaptiert nach International Wound Infection Institute (IWII) (Rembe und Stürmer, 2020).

Als zweiten Aspekt der Indikationsstellung sehen Rembe und Stürmer (2020) das Wundstadium. Hierbei sollte unterschieden werden, ob es sich um eine akute Wunde handelt, die meist die nötige Geweberesilienz um ohne Komplikationen abzuheilen aufbringen kann, oder um eine chronische Wunde, die diese oft durch verschiedene Faktoren nicht mehr hat.

Als dritter Faktor muss vor der Anwendung von Antiseptika noch die Intention geklärt werden, die damit erreicht werden soll. So soll bei nicht-infizierten Wunden, die zwar mit Mikroorganismen besiedelt sind, aber keine Infektionszeichen zeigen, nur die Vermeidung einer kritischen Vermehrung dieser im Vordergrund stehen. Toxische Effekte der Antiseptika würden in dieser Phase die Wundheilung negativ beeinflussen und nicht zur effektiveren Behandlung der Wunde beitragen. Wenn eine Wunde jedoch infiziert ist, so stellt sich die toxische Nebenwirkung eher in den Hintergrund und muss aufgrund mangelnder Alternativen in Kauf genommen werden. Die Bekämpfung des Wundinfektes stellt sich hier eindeutig als erstes Ziel dar, da diese den Hauptschaden verursacht (Rembe und Stürmer, 2020).

Ansert et al. (2020) stellen diesbezüglich auch deutlich den Unterschied von kolonisierten Wunden und infizierten Wunden dar. Sie betonen in ihrem Artikel auch, dass kolonisiert nicht gleich infiziert bedeutet und somit der Einsatz von Antiseptika oder gar Antibiotika strenger Indikationsstellung bedarf. Einfach ohne Hintergrund alle Mikroorganismen in Wunden zu töten, bringt keinen Benefit in der Wundheilung. Im Gegenteil, es kann diese stark beeinträchtigen.

4.3 Empfehlungen zur Wundreinigung bzw. Anwendung von Antiseptika

Je nach Kontaminationsgrad einer Wunde sollen unterschiedliche Lösungen zur Reinigung bzw. Antisepsis verwendet werden. Bei gering kontaminierten oder kolonisierten Wunden reicht die Reinigung mit <0,08% NaCl oder HOCL oder Polyhexanid aus. Es soll hier eine Prävention der kritischen Vermehrung von potenziellen Pathogenen betrieben werden. Wenn die Grenze der kritischen Kolonisation überschritten wurde, so sollen stärkere Konzentrationen (NaCl/HOCL 0,2% Polyhexanid 0,04% oder 0,1%) angewendet werden. Für ausgeprägte Infektionen werden dann Antiseptika wie Octenidin oder Phenoxyethanol vorgesehen, am besten in einer Kombination mit einem Debridement und, wenn nötig, systemischer Therapie. Multiresistente Erreger sollten jedoch bereits frühzeitig antiseptisch behandelt werden. Aufgrund der guten Ergebnisse kommt hier Octenidin zum Einsatz. Diese Vorgehensweise ist auch bei Schuss-, Biss- und Stichwunden empfohlen (Rembe und Stürmer, 2020). Mittels der folgenden Abbildung veranschaulichen Rembe und Stürmer diese Empfehlungen:

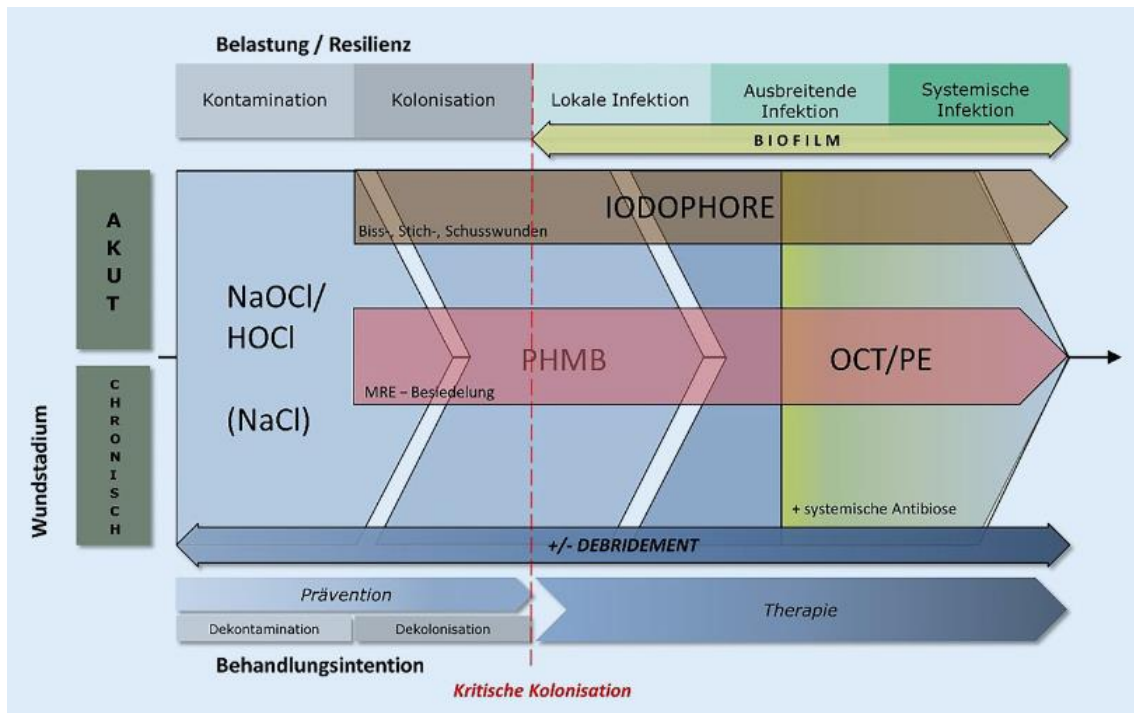


Abb. 2: Indikationsschema für die antimikrobielle Wundbehandlung. Basierend auf den Dimensionen „mikrobielle Belastung/Gewebereisilienz“, „Wundstadium“ und „Behandlungsintention“ mit zunehmender Therapieeskalation bei zunehmender Belastung (von links nach rechts). NaOCl/HOCl hypochlorige Wundspüllösungen, NaCl Natriumchlorid, PHMB Polyhexanid, OCT/PE Octenidin/Phenoxyethanol, MRE multiresistente Erreger (Rembe und Stürmer, 2020)

4.4 Alternativen zur Wundantisepsis bzw. weitergehende Forschung

Es gibt bereits Forschungen zu anderen Therapieansätzen als zusätzliche Möglichkeit, Infektionen in Wunden zu bekämpfen, bzw. auch das Wundmikrobiom dahingehend zu stärken, dass Infektionen gar nicht erst entstehen. So beschreiben zum Beispiel Ansert et al. (2020) Forschungsansätze, bei denen der Einfluss von topisch eingesetzten Probiotika an Mäusen mit Wunden einen Effekt zeigen. Bereits besser bekannt sind Wundauflagen mit physikalischen Effekten zur Verringerung der Keimlast in der Wunde. So können Wundauflagen mit Kapillareffekt die Wunde in der Exsudationsphase deutlich unterstützen und sogar schneller die Wunde von Nekrosen oder Pus befreien als antiseptische Maßnahmen. Der Kapillareffekt in Wundauflagen kann auch die Granulation beschleunigen und somit die Wundheilung positiv beeinflussen (Sams-Dodd und Sams-Dodd, 2018).

5 Diskussion/Resümee

Im folgenden Abschnitt der Arbeit wird nochmals auf die Beantwortung der anfangs gestellten These eingegangen und diese diskutiert.

5.1 Beantwortung der These

Die vorliegende Arbeit behandelt das Phänomen, dass im pflegerischen Alltag immer wieder eine antiseptische Behandlung jeglicher Wunden ohne konkrete Indikationsstellung oder Intention im Hintergrund geschieht. Mikroorganismen auf der Haut und im Körper bzw. „Keime“ werden als prinzipiell schlecht angesehen und in dem Glauben radikal eliminiert, damit erst Wundheilung garantieren zu können. Die These der vorliegenden Arbeit lautete also wie folgt:

„Alle Keime auf der Haut und in der Wunde sind prinzipiell schlecht und müssen, um den physiologischen Ablauf der Wundheilung sicherzustellen, immer eliminiert werden.“

Nach Durchsicht der vorhandenen Literatur zu dieser These können nun kurz zusammengefasst folgende Erkenntnisse dargestellt werden:

Der menschliche Körper beherbergt eine Vielzahl an Mikroorganismen, die sowohl zur Gesunderhaltung als auch zur Entstehung von Krankheiten im menschlichen Organismus beitragen (Johnson et al., 2018).

Residenten, die die menschliche Haut bewohnen, finden sich auch immer in Wunden, somit kann auch von einem Wundmikrobiom gesprochen werden. Das Hautmikrobiom sowie auch das Wundmikrobiom eines jeden Menschen ist sehr individuell. Allerdings gibt es bereits in der Dermatologie Erkenntnisse, dass z.B. ein Überschuss an *Staphylococcus Aureus* eindeutig mit der Entstehung einer atopischen Dermatitis assoziiert werden kann (Fölster-Holst, 2022).

Das individuelle Wundmikrobiom ist immer multifaktoriell und stellt eine komplizierte Balance zwischen Kolonisation und Infektion dar (Ansert et al., 2020). Mikroorganismen in Wunden können sehr wohl auch einen positiven Effekt auf die Wundheilung haben, diese aber auch stark negativ beeinflussen, wenn sie sich zum Beispiel

in symbiotischen Beziehungen zusammenschließen und einen Biofilm bilden, der die Wundheilung drastisch behindert (Krech und Traber, 2010).

Die Auswirkungen des Einsatzes von Antiseptika auf das Mikrobiom der Haut und der Wunde sind noch nicht sehr weit erforscht. Eine dauerhafte Behandlung von Wunden mit Antiseptika kann aber einen negativen Effekt auf das Mikrobiom haben (Ansert et al., 2020). Antiseptika, die zwischen verschiedenen Mikroorganismen differenzieren, gibt es nicht. Diese wirken nicht selektiv, daher sollen sie nur nach strenger Indikationsstellung und nicht zur Prävention von Wundinfektionen verwendet werden (Rembe und Stürmer, 2020).

5.2 Bedeutung der Erkenntnisse

Der menschliche Organismus beherbergt eine unglaubliche Vielzahl an Mikroorganismen, die der Gesunderhaltung dessen sehr zuträglich sein kann.

Durch die zunehmende Globalisierung der Welt und den damit verbundenen Lebensstil der Menschen kommt es bereits zu einer Verarmung des menschlichen Mikrobioms (Bosch, 2021). Der inflationäre Einsatz von Antibiotika in den letzten Jahrzehnten hat zu dieser Verarmung deutlich beigetragen. Auch die Maßnahmen zur Bekämpfung der Covid-19 Pandemie haben einen deutlichen Effekt auf die Vielfalt des Mikrobioms (Bosch, 2021).

Mit Blick auf diese Tatsachen zeigen die gewonnenen Erkenntnisse umso mehr, dass ein überlegter Einsatz von Antiseptika in der Behandlung akuter und vor allem chronischer Wunden wichtig ist. Natürlich sollen infizierte Wunden antimikrobiell behandelt werden, damit die Infektion bekämpft und eine Wundheilung erreicht werden kann. Der nicht differenzierende, zelltoxische Effekt dabei darf aber nicht in Vergessenheit geraten. Eine präventive antiseptische Behandlung jeglicher Wunden aus einem „Sicherheitsgedanken“ soll unbedingt vermieden werden.

5.3 Auswirkungen auf die Praxis

Der Mensch lebt schon immer in einer Welt, die mit Mikroben besiedelt ist. Diese Mikroorganismen hatten immer Einfluss auf die menschliche Existenz (Bosch, 2021).

Pflegerische Praktiken, ohne jegliche Intention Mikroorganismen in nicht infizierten oder kritisch kolonisierten Wunden durch den Einsatz von Antiseptika zu zerstören, müssen dringend in Frage gestellt und beendet werden. Die Unterscheidung von kolonisierten und infizierten Wunden anhand des Wundinfektionskontinuums sollte nach Meinung der Autorin deutliche Beachtung in der pflegerischen und ärztlichen Praxis der Wundbehandlung finden.

Da auch die Forschung nun ein starkes Augenmerk auf das menschliche Mikrobiom legt, könnten sich hier in der Zukunft einige Möglichkeiten ergeben, das Mikrobiom in seinen positiven Eigenschaften zu nutzen und dieses durch den individuellen Lebensstil zu stärken.

5.4 Ausblick

Bei der Recherche und der Durchsicht der Studien zu diesem Thema fällt immer wieder auf, dass die Forschung bezüglich des Mikrobiom der Haut, der Wunde und deren Einfluss auf die Wundheilung sicher in den Anfängen steht. Es müssen noch deutlich mehr Studien zu diesem Thema durchgeführt werden, um wirklich aussagekräftige Ergebnisse mit relevanten Ansätzen für die Praxis abzuleiten. Durch diesen Forschungsansatz könnten sich aber neue Wege entwickeln, mit Wunden- insbesondere chronischen Wunden umzugehen. Es wird bereits in einigen Studien zu neuen Therapien geforscht, die diese Erkenntnisse rund um das Mikrobiom der Haut und der Wunde einbeziehen.

5.5 Limitationen dieser Arbeit

Diese Arbeit entstand im Rahmen einer Weiterbildung im Bereich des Wundmanagements. Eine vollständige Übersicht der gesamten vorhandenen Literatur in diesem Bereich wäre aufgrund der Anforderungen für diese Arbeit nicht möglich gewesen und hätte den Rahmen dieser Arbeit deutlich gesprengt. Das vorliegende Thema konnte aufgrund der Anforderungen an diese Arbeit nicht in der Tiefe behandelt werden, somit werden eventuell einige relevante Aspekte nicht miteinbezogen. Die Arbeit soll einen Überblick über das Thema geben.

Es wurde ausschließlich Literatur in deutscher und englischer Sprache einbezogen, wodurch relevante Studienergebnisse, die in anderen Sprachen publiziert wurden, eventuell nicht berücksichtigt wurden.

6 Literaturverzeichnis

Ansert, E., Santiago H., Moussa, N., Snyder, R., J. (2020). Skin Flora's symbiotic Role in Wound Healing- Colonizing Bacteria and probiotic therapy can help. *Podiatry Management*, 105-108.

Bosch, T. (2021). Mikrobiom als natürlicher Schutzfaktor. Perspektiven aus der Grundlagenforschung. *Der Hautarzt*, 72, 563-569.

Claesen, J. (2018). Topical Antiseptics and the skin Microbiota. *Journal of investigative Dermatology*, 138, 2106-2107.

Daeschlein, G., Hinz, P., Kiefer, T., Jünger, M. (2019). Die Rolle des Mikrobioms bei chronischen Wunden. *Der Hautarzt*, 70, 422-431. <https://doi.org/10.1007/s00105-019-4425-5>

Deutsche Gesellschaft für wissenschaftliche und angewandte Kosmetik E.V. (2022). *Haut-Mikrobiom und Kosmetik- eine Bestandsaufnahme*. Abgerufen am 14.03.2023, von <https://www.dgk-ev.de/wp-content/uploads/2022/06/Mikrobiom.pdf>

Fachgesellschaft für Ernährungstherapie und Prävention (2022). *Intestinales Mikrobiom – ein Überblick*. Abgerufen am 21.03.2023, von <https://fet-ev.eu/darm-mikrobiom/>

Fölster-Holst, R. (2022). Die Rolle des Hautmikrobioms bei atopischer Dermatitis- Zusammenhänge und Konsequenzen. *Journal of the German Society of Dermatology*, 20(5), 571-578. https://doi.org/10.1111/ddg.14709_g

Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung. (2023). *Das Mikrobiom- Nur gemeinsam sind wir stark*. Abgerufen am 12.03.2023, von <https://www.helmholtz-hzi.de/de/wissen/wissensportal/unser-immunsystem/das-mikrobiom/>

Herdmann-Grant D. (2022). Eine faszinierende Reise durch das Hautmikrobiom, Skincare Inspirations.

Johnson, T., R., Gomez, B., I., McIntyre, M., K., Dubick, M., A., Christy, R., J., Nicholson, S., Burmeister, D., M. (2018). The Cutaneous Microbiome and Wounds: New Molecular Targets to promote Wound healing. *International Journal of Molecular Science*, 19(2699), 1-19. <https://doi:10.3390/ijms19092699>

Krech, T., Traber, J. (2010). Bakterien in chronischen Wunden- die Grenzen zwischen bakterieller Besiedelung und Infektionen sind fließend. *Ars Medici*, 23, 960-962.

Rembe, J., D., Stürmer, E., K. (2020). Die moderne Wundantiseptik –Indikationen und Limitationen, zwischen Wissen, Wunsch und Unsicherheit. *Gefäßchirurgie*, 25, 272–276.

Sams-Dodd, F.; Sams-Dodd, J. (2018). Time to Abandon Antimicrobial Approaches in Wound Healing: A Paradigm Shift. *Wounds: a Compendium of Clinical Research and Practice*, 30(11), 345-352.

Vijay, A, Valdes, A., M (2022). Role of the gut microbiome in chronic diseases: a narrative review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 76, 489-501. [doi:10.1038/s41430-021-00991-6](https://doi.org/10.1038/s41430-021-00991-6)

Weiss, L. (2023, 14. Februar). *Physiologie der Wundheilung* (Power Point Folien). Universitätsspital Basel, Schweiz. https://www.unispital-basel.ch/dam/jcr:8871a5fc-d09b-4d4a-93f8-fe5b06c8f344/Weiss_Wundheilung_Deku_Tagung_USB_2023.pdf

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 08.05.2023

Karin Mayr-Hörtnagl