

Evangelische Hochschule für angewandte Wissenschaften

Evangelisch Fachhochschule Nürnberg

Studiengang Pflege Dual

Bachelorarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Bachelor of Science B.Sc.

Low-Level-Lasertherapie als pflegerische Prophylaxe vor Chemotherapie-induzierter
oraler Mukositis bei Erwachsenen in der Hämatookologie? – Eine systematische
Übersichtsarbeit

Marijke Guni

Gutachterin: Prof. Dr. phil. Christine Brendebach

Abgabetermin: 01. August 2022

Abstract

Hintergrund: In Deutschland wird ein Zuwachs von malignen Erkrankungen der Gesellschaft erwartet, welcher durch den demographischen Wandel bedingt ist. Damit werden auch die Krankheitsfälle, welche der hämatologischen Onkologie zugeordnet werden, immer häufiger. Eine häufige Nebenwirkung während der Behandlung dieser, stellte die Chemotherapie-induzierte orale Mukositis dar. Diese tritt gehäuft im Zusammenhang mit Stammzelltransplantationen oder bestimmten Zytostatika auf, die in dem oben genannten Fachgebiet zu finden sind. Dadurch steigt der Leidensdruck der Betroffenen. Ebenso kann es durch diese Nebenwirkung zu einer Unterbrechung der benötigten Therapie kommen. Einen neuen Ansatz, um die orale Mukositis einzudämmen, stellt die Low-Level-Lasertherapie dar.

Ziel: Ziel dieser Arbeit ist es, die aktuelle Datenlage bezüglich des prophylaktischen Effekts der Low-Level-Lasertherapie, in Bezug auf die Chemotherapie-induzierte orale Mukositis, zu analysieren, sowie die Rolle der Pflege hierbei zu definieren. Die vorliegende Arbeit bezieht sich hierbei nur auf die Anwendung der Lasertherapie bei Erwachsenen innerhalb der hämatologischen Onkologie.

Methode: Für die Beantwortung der Fragestellung wurde eine systematische Literaturrecherche innerhalb der relevanten Datenbanken durchgeführt. Die gefundenen Daten wurden systematisch bewertet und sich gegenübergestellt.

Ergebnisse: Die Datenlage bezüglich der Effizienz der Lasertherapie als prophylaktisches Mittel zur Vermeidung Chemotherapie-induzierter Mukositis stellte sich bezogen auf die hämatologische Onkologie als sehr gering dar. Einige kleinere Studien, sowie systematische Übersichtsarbeiten zeigten jedoch erste Erfolge in Bezug auf das Auftreten schwerer Formen der oralen Mukositis auf. Zwar wurde die Zahl der Patienten/-innen mit einer Chemotherapie-induzierten oralen Mukositis durch die Anwendung der Low-Level-Lasertherapie nicht geringer, die schweren Verläufe, welche dem Grad III oder Grad IV nach der Weltgesundheitsorganisation entsprechen, konnten dadurch aber sichtlich verringert werden. Ebenso verhielt es sich mit der Schmerzsituation der Patienten/-innen.

Diskussion: Bezüglich der Low-Level-Lasertherapie besteht vor allem im Bereich der hämatologischen Onkologie noch Bedarf an Forschungserkenntnissen. Jedoch wird zu einer Anwendung der Lasertherapie geraten, wobei die Pflege die Rolle der Anwendung, Betreuung und Aktualisierung übernimmt.

Abstract (English)

Background: In German society, an increase in malignant diseases is to be expected due to demographic change. As a result, the number of diseases which can be classified as haematological oncology is growing as well. A frequent side effect during treatments of these diseases is chemotherapy-induced oral mucositis. In connection with stem cell transplantation or certain cytostatic drugs that can be found in the mentioned field, it occurs more frequently, expanding the suffering of those affected. Likewise, the side effect can lead to an interruption of the required therapy. A new approach in order to oral mucositis is low-level laser therapy.

Aim: The aim of this paper is on the one hand to analyse the current data regarding the prophylactic effect of low-level laser therapy on chemotherapy-induced oral mucositis and on the other hand to define the role of nursing care. The present work refers only to the use of laser therapy on adults within the field of haematological oncology.

Method: To answer the research question, a systematic literature search was conducted within the relevant databases. The data found were systematically evaluated and compared.

Results: The data of the efficiency of laser therapy as a prophylactic means of preventing chemotherapy-induced oral mucositis in haematological oncology is very limited. However, some smaller studies and systematic reviews showed initial success in reducing the incidence of severe forms of oral mucositis. Although the number of patients with chemotherapy-induced oral mucositis has not decreased due to the use of low-level laser therapy, the severe courses - corresponding to grade III or grade IV according to the World Health Organisation - could be visibly reduced. The same results apply to the pain situation of the patients.

Discussion: Regarding low-level laser therapy, there is still a need for research findings, especially in the field of haematological oncology. However, the use of laser therapy is advised, with nursing taking the role of application, supervision and updating.

Anmerkung

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurde auf das fachspezifische Wissen der Autorin zurückgegriffen. Dieses Wissen basiert auf der Beschäftigung der Autorin innerhalb des Fachgebiets der hämatologischen Onkologie. Dies beinhaltet auch grundlegendes medizinisches Verständnis, welches aufgrund der Beschäftigung erlangt wurde.

Als Quellen für medizinisches Wissen wurden die gekennzeichneten Werke herangezogen. Diese beinhalten unter anderem auch Infobroschüren spezieller Kliniken, da die vorliegende Arbeit keine Dissertation innerhalb der Medizin darstellt. Die Quellen wurden auf ihre Verwendung innerhalb der Pflegewissenschaft geprüft.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Theoretische Grundlagen	3
3	Methodisches Vorgehen	4
3.1	Darstellung der Recherche.....	4
3.1.1	Einschlusskriterien.....	5
3.1.2	Ausschlusskriterien.....	5
3.1.3	Studienbeurteilung.....	6
3.2	Ergebnisse der Literaturrecherche	6
4	Bewertung der Evidenz aufgrund der vorhandenen Literatur.....	7
4.1	Eingeschlossene Studien und Reviews.....	7
4.2	Methodische Qualität der Studien und Reviews	8
4.3	Effektivität der Low-Level-Lasertherapie als pflegerische Prophylaxe aufgrund der vorhandenen Studien.....	10
4.3.1	Anschau, F. et al. (2018)	10
4.3.2	Rodrigues, G. et al. (2017)	11
4.3.3	Ferreira, B. et al. (2015).....	12
4.3.4	Antunes, H. et al. (2007).....	13
4.3.5	Zadik, Y. et al. (2019)	14
5	Diskussion	15
5.1	Gegenüberstellung der experimentellen Studien	15
5.2	Bewertung der Einzelstudie.....	18
5.3	Bewertung der systematischen Übersichtsarbeiten	20
6	Fazit.....	24
7	Praxisorientierter Anwendungsvorschlag.....	26
8	Literaturverzeichnis.....	31

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Low-Level-Lasertherapie, welche präventiv zur Vermeidung Chemotherapie-induzierter Mukositis genutzt werden soll. Die nachfolgende Recherche bezüglich der Fragestellung bezieht sich auf erwachsenen Patienten/-innen in der hämatologischen Onkologie.

Durch den demographischen Wandel und der daraus resultierenden steigenden Lebenserwartung, werden Tumorerkrankungen aller Art immer häufiger. Pro Jahr erkranken ungefähr eine halbe Millionen Menschen in Deutschland an Krebs.¹ Hochrechnungen des Robert Koch-Instituts zu Folge, wird ein Anstieg von Krebserkrankungen um circa 23 % zwischen 2015 und 2030 erwartet, welcher seinen Ursprung in der demographischen Entwicklung hat.²

Zwar gelten Brustkrebs mit 30 % der Tumorgeschehen bei Frauen und Prostatakrebs mit 24,6 % bei Männern als die häufigsten Krebsformen, doch auch maligne Erkrankungen, die der hämatologischen Onkologie zugeordnet werden, machen einen Prozentsatz von insgesamt 7,3 % bei weiblichen und 8,2 % bei männlichen Betroffenen aus (Stand 2018).³

Zu den gängigen Therapiemethoden innerhalb der hämatologischen Onkologie zählen vor allem verschiedene Chemotherapien, welche speziell für die einzelnen Erkrankungen ausgewählt werden. Die Darreichungsform kann hierbei variieren, beispielsweise intravenös, subkutan oder oral. Zusätzlich ist in manchen Fällen eine Bestrahlung oder die Transplantation eigener oder fremder Stammzellen notwendig.⁴ Das Ziel der Chemotherapie ist es, das Zellwachstum zu stoppen. Das geschieht mittels Zytostatika, welche in den Zellzyklus der Tumorzellen eingreifen sollen. Da diese Wirkungsweise auf proliferierende, also sich teilende, Zellen ausgerichtet ist, werden aufbauende Intervalle von Chemotherapien benötigt, um die gesamte Tumormasse in ihrer vulnerablen Phase zu erreichen.⁵

Neben den wachsenden Tumorzellen, teilen und vermehren sich auch gesunde Körperzellen in ihrem eigenen, individuell andauernden Zellzyklus. Vor allem sich

¹ Vgl. Robert Koch-Institut (Hrsg.): Krebs in Deutschland für 2017/2018, 13. Ausgabe, Berlin: Zentrum für Krebsregisterdaten 2021, S. 7.

² Vgl. Ebd., S. 7.

³ Vgl. Ebd. S., 24.

⁴ Vgl. Vehling-Kaiser: Hämatologie und Onkologie, Basics für medizinisches Fachpersonal und Pflegeberufe, 7. Auflage, München: Zuckschwerdt Verlag 2018, S.85-95.

⁵ Vgl. Ebd., S. 21-22.

schnell teilende Zellen im menschlichen Körper, werden folglich ebenso durch die zytostatische Therapie angegriffen.⁶ Darunter fallen beispielsweise Haarzellen, Knochenmarksstammzellen, sowie die Epithelzellen der Mundschleimhaut, deren Lebensdauer circa sieben bis 14 Tage beträgt.⁷ Darin liegt auch der Ursprung der gefürchteten Nebenwirkung einer oralen Mukositis, bedingt durch die erhaltene Chemotherapie.

Unter einer oralen Mukositis versteht man „[...] einen entzündlichen, oft auch ulzerierenden Prozess der Mundschleimhaut.“⁸ Eine Mukositis kann vor allem unter einer zytostatischen Therapie oder Bestrahlung und im gesamten Magen-Darm-Trakt auftreten. Die orale Mukositis beschränkt sich auf den oropharyngealen Teil des Verdauungstraktes.⁹ Um den Schweregrad einer oralen Mukositis zu bestimmen stehen verschiedene Einteilungen zur Verfügung. Das häufigste Stufenschema stammt von der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Hierbei sind die klinischen Befunde und Symptome von großer Bedeutung. Insgesamt besteht dieses Schema aus fünf Graden (Grad 0 bis Grad 4), wobei Grad 0 keine Veränderungen der Mundschleimhaut besagt und somit den Normalzustand abbildet. Grad I besteht bei einer schmerzhaften, geröteten Mundschleimhaut, zu welcher bei Grad II zusätzlich Ulzerationen auftreten. In beiden Fällen ist der Verzehr von fester Nahrung noch möglich. Ab Grad III spricht man von einer schweren Mukositis. Hierbei fallen klinisch flächendeckende Ulzerationen auf, welche zu starken dauerhaften Schmerzen führen, weshalb nur noch die Aufnahme flüssiger Nahrung möglich ist. In der schwersten und schmerzhaftesten Stufe, dem Grad IV, ist keine orale Aufnahme von Nahrung mehr möglich.¹⁰

Insgesamt lässt sich sagen, dass die Wahrscheinlichkeit einer oralen Mukositis unter Chemotherapie von der Art der Tumorerkrankung und der Art der Zytostatika abhängig ist. Allgemein gilt eine Inzidenz von circa 15 %. Diese zeigt aber einen massiven Anstieg, betrachtet man bestimmte Chemotherapien im Einzelnen. Unter einer Therapie mit Cyclophosphamid, Doxorubicin oder Vincristin mit begleitender

⁶Vgl. Von Kieseritzky, Katrin: Die Chemotherapie (10.09.14) URL: <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/chemotherapie.html> (Stand: 01.06.2022).

⁷ Vgl. Pleyer, C.: Onkologie, verstehen, wissen, pflegen, München: Elsevier 2017, S. 130.

⁸ Staudenmaier, T.: orale Mukositis bei stammzelltransplantierten Patienten: Epidemiologie, Prävention, Therapie und Lebensqualität im klinischen Alltag, München 2020, S.3.

⁹ Vgl. Ebd., S.3.

¹⁰ Vgl. Ebd., S.4.

Prednisolongabe steigt das Risiko einer oralen Mukositis auf circa 40 % an.¹¹ Weitere zytostatische Medikamente wie Cytarabin bringen ein Risiko von 37,5 % und von 26 % bei Daunorubicin und Etoposid mit. Nur die Inzidenz bei Stammzelltransplantationen mit begleitender Radiotherapie liegt mit bis zu 85 % höher.¹² All die genannten Chemotherapien gelten als Standardmedikamente in der hämatologischen Onkologie. Insgesamt sind Patienten/-innen mit akuten Leukämien und Non-Hodgkin-Lymphomen am meisten betroffen.¹³

Aus diesem Grund ist dieses Fachgebiet auf neue und innovative Methoden, wie dem Low-Level-Laser angewiesen, um das Risiko einer oralen Mukositis in Zukunft minimieren zu können.

2 Theoretische Grundlagen

Die Therapie mit Niedrigenergie-Lasern wird in der Medizin auch Low-Level-Lasertherapie genannt. Sie wird nicht zu den allgemeinen Methoden der Schulmedizin gezählt, sondern gehört der Alternativmedizin an. Durch die positiven Erfahrungswerte in den verschiedenen Einsatzfeldern aber, finden sich nun immer neue Anwendungsfelder für diese spezielle Form der Lasertherapie.¹⁴

Mittels der Behandlung mit eigens dafür vorgesehenen Geräten, wie zum Beispiel bestimmten Laserstiften, soll die Adenosintriphosphat-Synthese (ATP-Synthese) der behandelten Zellen gesteigert werden. Dadurch erlangt man einen erhöhten Zellstoffwechsel, welcher für eine beschleunigte Teilungsrate der Fibroblasten und Epithelzellen und somit für eine insgesamt schnellere Wundheilung sorgt.¹⁵ Zudem soll eine analgetische Wirkung erzeugt werden, in dem die Ausschüttung schmerzhemmender Neurotransmitter, wie beispielsweise Endorphinen oder Serotonin, gefördert wird.¹⁶ Gleichzeitig geht man davon aus mittels der Low-Level-Lasertherapie eine entzündungshemmende Therapie geschaffen zu haben, da die

¹¹Vgl. Anschau, F. et al.: Efficacy of low-level laser for treatment of cancer oral mucositis: a systematic review and meta-analysis, London: Springer-Verlag 2019.

¹² Vgl. Ebd.

¹³ Vgl. Ebd.

¹⁴ Vgl. MKW Lasermedizingeräte für die low level Lasertherapie, URL: <https://www.mkw-laser.de/humanmedizin/low-level-lasertherapie/> (Stand: 7.6.2022)

¹⁵Vgl. Heltschl Medizintechnik (Infoflyer): Low-Level-Lasertherapie in der Onkologie und Strahlentherapie, Österreich 2018.

¹⁶ Vgl. Ebd.

Makrophagenaktivität in den behandelten Gebieten erhöht wird und somit eine bessere Immunabwehr zustande kommt.¹⁷

Bezogen auf die hämatologische Onkologie würde ein erfolgreiches Ansprechen der Lasertherapie eine höhere Lebensqualität für Patienten/-innen bedeuten, da die orale Mukositis schneller abheilt und die Schmerzen reduziert werden. Dies hat den Vorteil, dass die Chemotherapie nach Plan und in voller Dosierung fortgesetzt werden kann. Gleichzeitig sind keine Nebenwirkungen oder Unverträglichkeiten bezüglich der Low-Level-Lasertherapie bekannt.¹⁸

Deshalb stellt sich nun die Frage ob eine Low-Level-Lasertherapie als pflegerische Prophylaxe vor Chemotherapie-induzierter oraler Mukositis bei Erwachsenen in der Hämatonkologie genutzt werden kann?

3 Methodisches Vorgehen

3.1 Darstellung der Recherche

Die Fragestellung wurde für die systematische Literaturrecherche in einzelne Schlagwörter unterteilt. Dazu gehörten „Low-Level-Lasertherapie“, „orale Mukositis“, „Prophylaxe“, sowie „Onkologie“. Für eine internationale Suche wurden Bestandteile in englische Begrifflichkeiten übersetzt, sowie ähnliche und gleichbedeutende Wörter miteinbezogen. Zu dieser Suchen wurden also „oncology“, „low-level laser therapy“, „oral mucositis“, „cancer“ und „prophylactic“ in ihren verschiedenen Wortgebilden verwendet. Gleichzeitig wurden Synonyme zur Suche hinzugenommen, wie beispielsweise „prevention“, „low power laser“ und „efficacy“. Zum weiteren Erkenntnisgewinn wurden die einzelnen Schlüsselwörter mittels „und“, sowie „and“ verbunden, um Zusammenhänge innerhalb der Literatur oder Studien ersichtlich zu machen.

Die systematische Literaturrecherche wurde in den internationalen Datenbanken CINAHL, CareLit und PubMed durchgeführt. Gleichzeitig wurde die Onlinesuche mittels Google Scholar genutzt (Tabelle 1).

Des Weiteren wurden relevante Bücher und Beiträge hinzugezogen, die mittels Handsuche gesichtet wurden.

¹⁷Vgl. Heltschl Medizintechnik (Infoflyer): Low-Level-Lasertherapie in der Onkologie und Strahlentherapie, Österreich 2018.

¹⁸ Vgl. Ebd.

Die Literaturrecherche fand zwischen dem 18.04.2022 und dem 02.05.2022 statt. Somit war ein Suchzeitraum von drei Wochen gegeben, um relevante Literatur zu finden und zu sichten.

3.1.1 Einschlusskriterien

Die Studiensuche wurde mittels bestimmter Einschlusskriterien erfasst. Um die Aktualität des wissenschaftlichen Stands zu gewährleisten, sollten relevante Studien nicht älter als zehn Jahre sein, wobei sich dieser Zeitraum innerhalb der Recherche, falls nötig, verlängern kann. Dies würde aber eine aktuellere Veröffentlichung benötigen, da hierbei der wissenschaftliche Stand nochmals von dem verantwortlichen Verlag überprüft worden ist. Gleichzeitig müsste der Suchzeitraum ausgeweitet werden, sollte sich herausstellen, dass es in den letzten 10 Jahren für diese spezielle Fragestellung keine ausreichende Datenerhebung gibt.

Zudem musste die gesamte Fragestellung innerhalb der Literatur beinhaltet sein. Das heißt, die Low-Level-Lasertherapie wurde bezüglich der oralen Mukositis bei Patienten/-innen in der hämatologischen Onkologie untersucht.

Des Weiteren spezialisiert sich diese Arbeit auf erwachsene Personen, weshalb die Probanden/-innen mindestens 18 Jahre alt sein sollten.

Eine Suche bezüglich der Outcomes wurde nicht durchgeführt, da hierbei die Effektivität der Low-Level-Lasertherapie als pflegerische Prophylaxe im Vordergrund steht, welche durch die vorliegende Literatur entweder verifiziert oder falsifiziert werden soll.

Gleichzeitig wurde auf eine Eingrenzung bezüglich der Laserdaten verzichtet. Dementsprechend spielten die technischen Daten, wie beispielsweise die Wellenlänge der Laserstrahlung, bei der Suche keine Rolle. Auch die Marken oder Modelle der genutzten Laser wurden außer Acht gelassen.

3.1.2 Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen wurden Studien und andere literarischen Grundlagen, welche nicht dem aktuellen wissenschaftlichen Stand angehörten. Auch Studien, welche minderjährige Probanden/-innen vorwiesen wurden ausgeschlossen.

Des Weiteren ließen sich Krankheitsbilder, welche nicht der hämatologischen Onkologie angehören, für diese Arbeit missachten. Zudem wurden Doppelungen innerhalb der Suche nicht mehrfach untersucht.

Die quantitativen Studien wurden mittels der Gütekriterien Validität, Objektivität und Reliabilität auf ihre Forschungsqualität untersucht.

3.1.3 Studienbeurteilung

Die aus der systematischen Suche entsprungenen Studien wurden mittels den oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien bewertet. Nach dieser Sortierung wurden die Abstracts herangezogen und auf wesentliche Inhalte bezüglich der Fragestellung geprüft. Danach erfolgte eine systematische Auswahl anhand der Volltexte, was schließlich zur finalen Studienausswahl führte.

Für die vorliegende Arbeit wurden also bereits publizierte Daten verwendet und auf die Erhebung von Primärdaten verzichtet.

Tabelle 1:

Datenbank	Suchbegriffe	Treffer
CINAHL	Low-level laser therapy, low power laser, oral mucositis, prevention, cancer, adults, chemotherapy	22
CareLit	s.o.	0
PubMed	s.o.	30
Google Scholar	s.o.	1

3.2 Ergebnisse der Literaturrecherche

Insgesamt wurden unter den Ergebnissen aus der Datenbank CINAHL sieben Studien, sowie eine systematische Überblicksarbeit anhand der Abstracts ausgewählt. Aus der Datenbank PubMed wurden drei Studien und ein systematic Review zur näheren Betrachtung herangezogen. Das Ergebnis aus Google Scholar wurde nicht näher betrachtet, da hierbei eine Doppelung mit den Ergebnissen aus den vorher genannten Suchmaschinen vorlag. Nach genauerer Untersuchung der einzelnen Studien, sowie

Reviews, kam es bei einzelnen Arbeiten zu Unstimmigkeiten bezüglich der Fragestellung. Die gewünschte Zielgruppe wurde hierbei nicht immer beachtet. So kam es zum Ausschluss, da behandelte Probanden/-innen nicht der hämatologischen Onkologie angehörten, sondern größtenteils aus Patienten/-innen, welche der Hals-Nasen-Ohrenkunde angehörten. Des Weiteren wurde sichtbar, dass sich viele Studien mit der Low-Level-Lasertherapie in der Pädiatrie beschäftigten. Somit wurde ein weiterer Teil der Fragestellung nicht gewährleistet. Auch gemischte Gruppen im Experiment wurden nicht herbeigezogen, da hierbei eine Aussage bezüglich der erwachsenen Personen im Einzelnen nicht gegeben ist.

Des Weiteren schieden Studien aus, welche aufgrund der Gütekriterien nicht als wissenschaftliche Forschung erkannt worden sind.

Aufgrund der lichten Studienlage bezüglich der speziellen Eingrenzungen, wurde der Suchzeitraum der publizierten Studien auf 15 Jahre erhöht und somit ein weiteres Ergebnis erhalten.

Zur weiteren systematischen Arbeit wurden nun zwei Studien aus der Datenbank CINAHL ausgewählt, sowie ein systematic Review. Aus der Datenbank PubMed wurden lediglich eine systematische Überblicksarbeit, sowie eine Studie herangezogen.

4 Bewertung der Evidenz aufgrund der vorhandenen Literatur

4.1 Eingeschlossene Studien und Reviews

Die eingeschlossenen Studien (Tabelle 2) wurden zwischen 2005 und 2019 durchgeführt, wobei die älteste aber bereits 2007 veröffentlicht wurde und deshalb in den oben genannten ausgeweiteten Suchzeitraum von 15 Jahren fällt.

Auffallend ist, dass alle drei ausgewählten Studien aus Brasilien stammten, wobei man eher von einer größeren Studienlage aus dem US-amerikanischen Raum ausgegangen war, da hier die Fortschrittlichkeit der medizinischen Forschung allgemein bekannt ist. Beinahe alle Arbeiten aus den Vereinigten Staaten von Amerika aber, beschäftigten sich nicht mit Krankheitsbildern aus der hämatologischen Onkologie und wurden, wie oben bereits genannt, ausgeschlossen.

Die Probanden/-innen waren in allen Studien mindestens 18 Jahre alt und bekamen eine Hochdosis-Chemotherapie mit anschließender Stammzellgabe. Die Stammzellgaben unterschieden sich hierbei in einigen Arbeiten, da sowohl autologe, als auch allogene Stammzelltransplantationen beobachtet wurden. Bei allen

Patienten/-innen lag eine maligne Erkrankung vor, welche dem Gebiet der hämatologischen Onkologie zugeordnet werden konnte.

Die Probanden/-innen wurden jeweils täglich in einer gewissen Zeitspanne mit dem Laser behandelt, bzw. dazu angeleitet, dies selbst durchzuführen. In zwei Fällen gab es eine Kontrollgruppe, welche mit Fake-Lasern behandelt wurde. Aufgrund des Aufbaus des Experiments, konnten in jedem Fall genaue Vergleichszahlen erhoben werden.

Die systematic Reviews orientierten sich an 33 bzw. sieben Papern, welche sich mit der Fragestellung auseinandersetzten.¹⁹ Gleichzeitig wurden fünf Studien aus den Jahren 2007 bis 2017 hinzugezogen.²⁰

Tabelle 2:

Studie	Land	Probanden/-innen	Kontrollgruppe	Skalen zur Erhebung
Rodrigues et al. (2017)	Brasilien	Patienten mit Multiplen Myelom: Melphalan mit anschließender autologer Stammzellgabe, tgl. Low-Level-Laser	Nicht vorhanden	Mukositissskala der WHO
Ferreira et al. (2015)	Brasilien	Patienten mit hämatologischen Krebserkrankungen, tgl. Low-Level-Laser	Patienten mit hämatologischen Krebserkrankungen; Lasersimulation	WHO-Skala der Mukositisgrade, Visuelle Analogskala zur Schmerzbestimmung
Antunes et al. (2007)	Brasilien	Patienten während autologer und allogener Stammzelltransplantation, tgl. Low-Level-Laser	Patienten mit autologer und allogener Stammzelltransplant., kein Laser	WHO-Skala der Mukositisgrade

4.2 Methodische Qualität der Studien und Reviews

Als positiv hervorzuheben ist, dass alle vorhandenen Studien und Reviews, die Schwere der Mukositis der Probanden/-innen mittels der Schwere skala der Weltgesundheitsorganisation (WHO) bestimmten. Somit ließen sich diese untereinander objektiv, anhand der erfassten Werte, vergleichen. Gleichzeitig wurde hierbei eine einheitliche Grenzziehung zwischen einer schweren und milden Form der

¹⁹ Vgl. Zadik, Y. et al.: Systematic review of photobiomodulation for the management of oral mucositis in cancer patients and clinical practice guidelines, Deutschland: Springer-Verlag 2019.

²⁰ Vgl. Anschau, F. et al., 2018.

Mukositis geschaffen. Zudem handelt es sich hierbei um ein international anerkanntes Assessmentinstrument, welches nachvollziehbar gestaltet wurde.

Zudem stellten alle Studien detailliert dar, welche Auswahlkriterien getroffen wurden, um geeignete Probanden/-innen zu finden. Diese wirkten deutlich überlegt, sowie nachvollziehbar angestrebt. So wählte Rodrigues et al. Studienmitglieder/-innen aus, welche an einem multiplen Myelom erkrankt waren und im Laufe der Datenerhebung eine Hochdosischemotherapie erhielten, was zur Vorbereitung einer autologen Stammzelltransplantation diente.²¹

Des Weiteren stellten alle relevanten Studien die genaue Durchführung der Low-level-Lasertherapie dar, auch wenn unterschiedliche Konzentrationen oder Modelle benutzt wurden. Trotz, dass die verschiedenen Laserfrequenzen und -modelle als nicht relevant für diese Arbeit zählten, stellten die genaue Durchführung und die zeitlichen Intervalle ausschlaggebende Faktoren für die klinische Anwendung dar.

Als negativ anzusehen ist, dass nicht in allen Fällen beschrieben wurde, in wie weit die Patienten/-innen von verschiedenen Berufsgruppen angeleitet wurden. Somit lässt sich anhand der vorliegenden Literatur keine allgemeine Aussage über die verantwortliche Begleitung einzelner Gruppen im Gesundheitswesen treffen.

Die ausgewählten Reviews wiesen jedoch Unterschiede auf. Anschau et al. befasste sich speziell mit der Studienlage zur Low-Level-Lasertherapie bei Patienten/-innen, welche bestimmte Zytostatika erhielten. Diese Medikation beschreibt standardisierte kurative Therapieinhalte in der hämatologischen Onkologie.²² Aufgrund der sehr eingeschränkten Fragestellung wurden hierbei nur insgesamt sieben Studien berücksichtigt. Zadik et al. allerdings wählte insgesamt 33 relevante Paper aus, die sich mit der Fragestellung der Low-Level-Lasertherapie bei oraler Mukositis beschäftigten. Allerdings wurde hierbei nicht gezielt nach einer bestimmten Population gesucht. Die Patienten/-innen erhielten eine Stammzelltherapie, welche nicht auf ein bestimmtes Krankheitsbild fundiert wurde.²³ Des Weiteren konnten für die vorliegende Arbeit nicht alle Daten des zweiten Reviews herangezogen werden, da auch die Datenlage bezüglich Bestrahlungspatienten/-innen und Betroffenen mit HNO-Tumoren untersucht wurde.²⁴

²¹ Vgl. Rodrigues, G. et al.: Variability of high-dose melphalan exposure on oral mucositis in patients undergoing prophylactic low-level laser therapy., London: Springer-Verlag 2017.

²² Vgl. Anschau, F. et al., 2018.

²³ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

²⁴ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

4.3 Effektivität der Low-Level-Lasertherapie als pflegerische Prophylaxe aufgrund der vorhandenen Studien

Die Effekte werden in dieser Arbeit entsprechend den vorgenommenen Maßnahmen aufgezeigt, welche sich nach den vorliegenden Studien und Reviews richten.

4.3.1 Anschau, F. et al. (2018)

Die systemische Übersichtsarbeit befasste sich mit insgesamt sieben relevanten Studien zum Thema Effektivität der Low-Level-Lasertherapie zur Prophylaxe und Behandlung oraler Mukositis bei Krebspatienten/-innen.

Die Beobachtungen der einzelnen Studien bezogen sich auf kurative Therapiemöglichkeiten mittels den Zytostatika Etoposid, Daunorubicin, Cyclophosphamid, Doxorubicin, sowie Vincristin. Diese Chemotherapien stellen eine gängige Behandlung innerhalb der hämatologischen Onkologie dar.

Insgesamt wurden zwei Gruppen betrachtet, eine mit erwachsenen Probanden/-innen und eine speziell auf Kinder und Jugendliche ausgelegte Beobachtungsgruppe. Die Ergebnisse letzterer Gruppe wurden nicht in die vorliegende Arbeit miteinbezogen und von den Resultaten des systematic Reviews getrennt.

Bezüglich der Wirksamkeit konnte festgestellt werden, dass die Low-Level-Lasertherapie die Probanden/-innen in 62% vor einer schweren Mukositis schützen konnte. Das bedeutet, die experimentellen Gruppen wiesen 62% weniger Mukositisgrade über Grad II auf als die Kontrollgruppen, welche keine Lasertherapie zur Verfügung hatten. Das spiegelte sich in der Inzidenz wider, welche besagte, dass nur bei 25 von 158 Probanden/-innen der Lasertherapiegruppe an Tag sieben eine schwere Mukositis festgestellt werden konnte. In der Kontrollgruppe beliefen sich die Vorkommnisse einer schweren Mukositis an Tag sieben auf 60 von insgesamt 157 Teilnehmer/-innen. Insgesamt ließ sich das relative Risiko (RR) bezüglich der Effektivität des Low-Level-Lasers in Hinsicht auf die orale Mukositis auf 0,28 festlegen. Da dies einen Wert kleiner als eins darstellte, wurde eine Risikominderung der oralen Mukositis aufgrund der Lasertherapie bestätigt.

Zudem wurden die Tage bis zur Verheilung der Mukositis dargestellt. Diese beliefen sich durchschnittlich auf 3,55 Tage bei Patienten/-innen, die keine begleitende Bestrahlung zur Chemotherapie erhielten. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass

innerhalb der Studie auch eine bestehende Mukositis weiter mit dem Low-Level-Laser behandelt wurde, um die Wundheilung zu fördern.

Des Weiteren wurden hierbei die Auswirkungen des Lasers auf die Schmerzsituation der Probanden/-innen zusammengetragen. Am Tag sieben gaben die Teilnehmer/-innen der Kontrollgruppe durchschnittlich einen Wert von 2,5 auf der numerischen Schmerzskala (NRS) an, wobei null keinen Schmerz und 10 das höchste Schmerzniveau darstellt. In der Gruppe mit der Low-Level-Lasertherapie lag der Wert im Schnitt bei 1,0 am siebten Tag.

Insgesamt wurden keine Nebenwirkungen, welche auf die Lasertherapie zurückzuführen sind, wahrgenommen.²⁵

4.3.2 Rodrigues, G. et al. (2017)

Die Studie stammte aus Brasilien und wurde dort zwischen 2009 und 2012 an dem Camargo Cancer Center in Sao Paulo erhoben.

Insgesamt wurden 79 Patienten/-innen mit einem multiplen Myelom betrachtet, welche mittels einer Hochdosis-Melphalantherapie auf die anstehende autologe Stammzelltransplantation vorbereitet wurden. Darunter befanden sich 45 männliche und 34 weibliche Teilnehmer/-innen zwischen 29 und 69 Jahren.

Da es sich hierbei um keine klassische experimentelle Studie mit Interventions- und Kontrollgruppe handelt, wurden bestehende Daten als Vergleichswerte herangezogen. So sollte die Effektivität der Lasertherapie im Vergleich der sonst üblichen Wahrscheinlichkeit einer oralen Mukositis gemessen werden. Die Inzidenz einer signifikanten oralen Mukositis unter Melphalan liegt bei 20-40 %.²⁶

Die Lasertherapie wurde während des Beobachtungszeitraums vom ersten Tag der Konditionierungstherapie bis zum zweiten Tag nach der Stammzelltransplantation täglich durchgeführt. Dies geschah durch die Patienten selbst, welche die Wangentaschen beidseits, die Innenseiten der Ober- und Unterlippe, die Zunge, den Gaumen, sowie den Mundgrund mittels des Lasers behandelten.

Von den insgesamt 79 Probanden/-innen konnte bei 74 Symptome einer Mukositis festgestellt werden. Davon waren allerdings 89.9 % von einer leichten Mukositis (Grad

²⁵ Vgl. Anschau, F., et al., 2018.

²⁶ Vgl. Rodrigues, G. et al., 2017.

I + II) betroffen. Die Läsionen der Mukositis waren nach durchschnittlich fünf Tagen unter der Lasertherapie verheilt.

Zusätzlich wurde die Notwendigkeit von Betäubungsmitteln zur Schmerztherapie einer Oralen Mukositis betrachtet. Hierbei wurde ersichtlich, dass unter der Therapie mit dem Low-Level-Laser 5 % der Betroffenen mit einer schweren Form der Mukositis Betäubungsmittel benötigten.²⁷

4.3.3 Ferreira, B. et al. (2015)

Die Studie stammt aus Brasilien und wurde 2015 im Springer Verlag veröffentlicht. Die Datenerhebung fand zwischen August 2013 und Oktober 2014 statt.

Hierbei sollte die Effektivität der Low-Level-Lasertherapie als Präventionswerkzeug vor oraler Mukositis untersucht werden.

Die insgesamt 35 volljährigen Patienten/-innen hatten eine Krebserkrankung, die der hämatologischen Onkologie zugeordnet werden konnte, diagnostiziert bekommen. Während der Datenerhebung erhielten diese Chemotherapie mit einer anschließenden Stammzelltransplantation.

Insgesamt 17 Probanden/-innen wurden der Interventionsgruppe, welche den Low-Level-Laser erhielten, zugeordnet. Die Kontrollgruppe bestand aus 18 Teilnehmer/-innen, die eine Lasersimulation erhielten.

Die Anwendung des Lasers erfolgte täglich mittels Anwendung an den Lippeninnenseiten, den Wangentaschen, der Zunge, dem Gaumen, sowie an dem Mundgrund. Die Behandlung wurde durch einen Zahnarzt durchgeführt, welcher als einziger über das Wissen bezüglich Zugehörigkeit der Gruppen verfügte. Der Zeitraum der Behandlung erstreckte sich vom ersten Tag der Konditionierungstherapie bis zum fünften Tag nach der Stammzelltransplantation. Unter einer Konditionierung versteht man die vorbereitende Therapie, welche aus einer hochdosierten Chemotherapie, eventuell ergänzt durch eine Ganzkörperbestrahlung, besteht.²⁸ Dadurch sollen die malignen Zellen zerstört, sowie das Immunsystem funktionsunfähig gemacht werden.

²⁷ Vgl. Rodrigues, G. et al., 2017.

²⁸ Vgl. Christmann, D.: Knochenmark- und Blutstammzelltransplantation (o.J.) URL: <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/stammzelltransplantation.html> (Stand: 14.06.2022)

Dies stellt die Voraussetzung zum Ansprechen der transplantierten Stammzellen dar. Die Konditionierung kann sich über fünf bis 12 Tag erstrecken.²⁹

Insgesamt ließen sich keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Auftretens einer oralen Mukositis Grad I + II in den zwei Gruppen feststellen. Im Ganzen betrachtet erlitten insgesamt 40 % aller Teilnehmer/-innen eine schwere orale Mukositis (Grad III + Grad IV). Dieser Wert aber wies signifikante Unterschiede auf, betrachtet man die Gruppen im einzelnen. In der Interventionsgruppe wiesen insgesamt drei Probanden/-innen eine Mukositis schweren Grades auf, was einem Prozentsatz von 17,6 % entspricht. In der Kontrollgruppe aber, war dieser Wert mit 61,1 % und damit elf Betroffenen deutlich höher.

Bezüglich der Schmerzen wies die Kontrollgruppe ebenfalls ein höheres Niveau auf. Insgesamt gaben hierbei 73,3 % an, an einem hohen Schmerzlevel zu leiden. Dies wurde mittels visueller Analogskala erhoben, welche in einen numerischen Wert abgeleitet und Werte ab sechs bis zehn als starke Schmerzen angesehen wurden. In der Interventionsgruppe bezeichneten nur 20 % der Teilnehmer/-innen ihre Schmerzen als stark.³⁰

4.3.4 Antunes, H. et al. (2007)

Die Datenerhebung der Studie fand zwischen 2004 und 2005 in Rio de Janeiro statt. Das Ziel war es, herauszufinden, ob die Low-Level-Lasertherapie als Prophylaxe vor einer oralen Mukositis bei Stammzelltransplantationen dienen kann. Die Studienarbeit fand an Patienten/-innen statt, welche sich einer autologen oder allogenen Stammzelltransplantation unterzogen, welche aufgrund einer Krebserkrankung notwendig war.

Insgesamt nahmen 38 Probanden/-innen teil, welche mindestens 18 Jahre alt waren. Als Voraussetzung zur Teilnahme an der Studie galt eine intakte Mundschleimhaut am ersten Tag der Konditionierungstherapie.

Die Studie wurde mittels zwei Gruppen durchgeführt, wobei die Kontroll- und Interventionsgruppe die gleiche Gruppengröße aufwiesen.

²⁹ Vgl. Interdisziplinäre Klinik für Stammzelltransplantation Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf: Ihr Weg durch die Stammzelltransplantation, Hamburg: 2015.

³⁰ Vgl. Ferreira, B. et al.: Low-Level laser therapy prevents severe oral mucositis in patients submitted to hematopoietic stem cell transplantation: a randomized clinical trial., Berlin: Springer-Verlag 2015.

Die Interventionsgruppe erhielt vom ersten Tag der Konditionierungstherapie bis zur Regeneration der neutrophilen Granulozyten täglich eine Behandlung mittels des Low-Level-Lasers. Diese Behandlung wurde von einem Zahnarzt durchgeführt.

Die Kontrollgruppe erhielt ebenfalls eine Behandlung durch den Zahnarzt, hierbei war der Laser aber ein Imitat.

Die Studie zeigte, dass in der Interventionsgruppe 94,7 % eine orale Mukositis unter Grad III aufwiesen. Dazu wurde auch Grad 0 miteinbezogen, welcher keine Veränderungen der Mundschleimhaut besagt. Lediglich 5,3 % der Betroffenen, welche die Lasertherapie erhielten, wiesen Symptome einer schweren oralen Mukositis auf.

In der Kontrollgruppe wurden insgesamt 68,5 % der Teilnehmer/-innen mit einer schweren oralen Mukositis ersichtlich.³¹

4.3.5 Zadik, Y. et al. (2019)

Die systematische Übersichtsarbeit befasste sich vorrangig mit vorhandenen Richtlinien und standardisierten Vorgehensweisen bezüglich der Behandlung von Patienten/-innen mit Low-Level-Lasern.

Hierbei wurde auf bereits bestehende Daten zurückgegriffen, wobei die Literaturrecherche zwischen Januar 2011 und Juni 2016 stattfand. Insgesamt wurden 33 relevante Arbeiten hinzugezogen.

Das systematic Review begründete seine Vorgehensweise auf Ergebnisse, welche die Effektivität der Lasertherapie bei oraler Mukositis, sowie Schmerzen verifizierten.

Die Richtlinien beschäftigten sich mit der Prävention und/oder der Behandlung einer oralen Mukositis. Diese wurden bei Patienten/-innen, welche sich einer Stammzelltransplantation unterzogen, sowie bei Patienten/-innen mit Bestrahlungstherapie im Hals-Nasen-Ohrenbereich mit und ohne begleitende Chemotherapie angewandt.

Für die vorliegende Arbeit wurden alleinig die Erkenntnisse bezüglich der Vorgehensweisen bei Stammzelltransplantationen berücksichtigt.

Hierbei wurde einzig die intraorale Anwendung des Low-Level-Lasers für effektiv und evidenzbasiert befunden. Die extraorale Anwendung hingegen galt, bezüglich der Auswirkungen, als nicht genug erforscht.

³¹ Vgl. Antunes, H. et al.: Low-power laser in the prevention of induced oral mucositis in bone marrow transplantation patients: a randomized trial., „Blood“ by the american society of hematology, Ausgabe 109, 2007.

Hinsichtlich der Anwendung gab es verschiedene Vorgehensweisen, welche durch standardisierte Verfahren vorgegeben wurden. Einerseits wurde eine tägliche Anwendung des Low-Level-Lasers ab Beginn der Konditionierungstherapie für fünf Tage empfohlen. Hierbei wurde aber deutlich darauf hingewiesen, dass der Laser nicht mehr als einen Zentimeter von der Mundschleimhaut intraoral angewendet werden darf.

Dem entgegengesetzt empfahl eine andere Richtlinie die Anwendung der Lasertherapie intraoral zwischen dem ersten Tag der Konditionierungstherapie bis zum zweiten Tag nach der Stammzelltransplantation. Hierbei wurde der Laser intraoral mit direktem Kontakt zur Mundschleimhaut angewendet.

Eine offizielle Richtlinie zum Umgang und zur Handhabung des Low-Level-Lasers bei Patienten/-innen, welche eine Chemotherapie ohne anschließende Transplantation oder begleitender Strahlentherapie erhielten, wurde nicht gefunden.³²

5 Diskussion

Alle oben genannten relevanten Studien, sowie Reviews bestätigten die Effektivität der Low-Level-Lasertherapie als Prophylaxe, aber auch als Behandlung Chemotherapie-induzierter oraler Mukositis.

5.1 Gegenüberstellung der experimentellen Studien

Vor allem die experimentellen Studien zeigten Unterschiede zwischen Interventionsgruppen und Kontrollgruppen auf. Diese Ergebnisse wurden für diese Arbeit als signifikant anerkannt, da es sich innerhalb der Experimente um vergleichbare Gruppenzugehörigkeiten handelte. So wurden für beide Gruppen jeweils die gleichen Anforderungen gestellt, um deutliche Unterschiede finden zu können, welche sich auf die abhängige Variable des Low-Level-Lasers bezogen.

Hierbei fällt auf, dass sich eine Chemotherapie-induzierte orale Mukositis auch durch eine Lasertherapie nicht verhindern lässt. Ferreira et al. gab sogar deutlich Aufschluss darüber, dass sich keine signifikanten Unterschiede beim Auftreten einer oralen Mukositis Grad I und II zeigten. Lediglich bei der Betrachtung der schweren Formen (Grad III und Grad IV) ließen sich Abweichungen feststellen. So wurde in der Interventionsgruppe bei 17,6 % der Probanden/-innen eine schwere orale Mukositis

³² Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

festgestellt, wohingegen die Zahl der Betroffenen mit einer Mukositis über Grad II innerhalb der Kontrollgruppe bei 61,1 % lag.³³

Einen noch ausdrücklicheren Wert, bezüglich der Unterschiede zwischen Interventions- und Kontrollgruppe, wies die Studie von Antunes et al. auf. Hierbei lag die Inzidenz einer schweren oralen Mukositis in der Kontrollgruppe bei 68,5 %. Ihr gegenübergestellt lag das Auftreten einer schweren Form der Mukositis mit begleitender Low-Level-Lasertherapie bei nur 5,3 %.³⁴

Trotz der ähnlichen prozentualen Anteile in beiden Fällen, lässt sich nicht genau bestimmen, ob diese Werte einen signifikanten Unterschied darstellen. Dies wird durch die geringe Anzahl der Probanden/-innen erschwert. Ferreira et al. bediente sich insgesamt an 35 Teilnehmern/-innen, welche in zwei Gruppen aufgeteilt wurden. Dies führte zu einer Gruppenstärke von 17 innerhalb der Interventionsgruppe und 18 innerhalb der Kontrollgruppe.³⁵ Auch die Gruppengröße mit 19 Patienten/-innen je Gruppe bei Antunes et al., lässt sich nicht als allumfassender Querschnitt des Patientenlientels mit hämatologischen Krebserkrankungen und anschließender Stammzelltransplantation bezeichnen.

Die eben genannten Ergebnisse der Studien von Ferreira et al. und Antunes et al. ließen sich gegenüberstellen, da in beiden Fällen Probanden/-innen mit einer zugrundeliegenden Krebserkrankung untersucht wurden, welche der hämatologischen Onkologie zugeordnet werden konnten. Des Weiteren erhielten die Patienten/-innen eine vorbereitende Chemotherapie, welcher eine Stammzelltransplantation folgte.

In beiden Fällen wurde die Low-Level-Lasertherapie als prophylaktische Maßnahme vor oraler Mukositis durchgeführt. Die täglichen Durchführungen erfolgten durch Zahnärzte/-innen. Die intraorale Behandlung befasste sich mit den Wangentaschen, den Innenseiten der Ober- und Unterlippe, der Zunge, dem Gaumen, sowie dem Mundgrund. Ebenfalls war der Beginn der Anwendung ab dem ersten Tag der Konditionierungstherapie festgelegt. Einzig die Dauer unterschied sich. Ferreira et al. legte den fünften Tag nach der Stammzelltransplantation als letzten Tag der Anwendung fest, da sich hier durchschnittlich die vollständige Aplasie-Phase zeigte.³⁶ Die Spanne der Anwendung während der Datenerhebung bei Antunes et al. jedoch

³³ Vgl. Ferreira, B. et al., 2015.

³⁴ Vgl. Antunes, H. et al., 2007.

³⁵ Vgl. Ferreira, B. et al., 2015.

³⁶ Vgl. Ebd.

wurde bei den Patienten/-innen auf den individuellen Tag der Regeneration der neutrophilen Granulozyten festgelegt, da diese einen wichtigen Bestandteil der Immunabwehr darstellen.³⁷

Beide Anwendungsspannen schienen hierbei gut gewählt. Der fünfte Tag nach einer Stammzelltransplantation stellt durchschnittlich den Tiefpunkt der Aplasie-Phase dar.³⁸ Richtet man sich nun hiernach, wird angenommen, dass die Regeneration des Immunsystems durch die transplantierten Stammzellen nun beginnt. Dadurch wird auch die Wundheilung gefördert, welche auch zu einer Abheilung der oralen Mukositis führt. Somit wäre eine prophylaktische Anwendung mittels einer Low-Level-Lasertherapie nicht mehr nötig.

Sinnvoller aber erschien die Anwendungsdauer bis zur Regeneration der neutrophilen Granulozyten. Hierbei wurde auf ein Fristende, welches allgemeingültig für alle Probanden/-innen steht, verzichtet. Die Wiederherstellung der neutrophilen Granulozyten ist bei jedem/-er Patienten/-in individuell. Sie stellt aber einen deutlichen Laborparameter dar, der für eine aktive Immunabwehr steht.³⁹

Demnach ist bei der Anwendung der Lasertherapie bis zur Regeneration, die Wiederaufnahme der Immunabwehr mehr gegeben, als bei dem standardisierten Vorgehen bis zum fünften Tag nach der Stammzelltransplantation.

Bezüglich der Schmerzsituation der Probanden/-innen wiesen beide Studien Unterschiede auf. Antunes et al. berichtete, dass kein signifikanter Unterschied zwischen Interventions- und Kontrollgruppe festgestellt wurde. Genauer gesagt, gaben 14 Patienten/-innen innerhalb der Interventionsgruppe einen Schmerzwert von über sechs auf der visuellen Analogskala an, wobei dieser Wert als schwerer Schmerz festgelegt wurde. Das entsprach einem Wert von 73,7 %.⁴⁰ Von den Teilnehmer/-innen der Kontrollgruppe gaben 84,2 %, also 16 Probanden/-innen einen schweren Schmerz an.⁴¹ Aufgrund der geringen Gruppenstärke wurde die Differenz hierbei nicht als signifikant eingestuft.

Ferreira et al. bezog die Aussagen bezüglich der Schmerzsituation der Probanden/-innen auf alle, welche an einer Mukositis litten. Hierbei wurde erst kein signifikanter

³⁷ Vgl. Antunes, H. et al., 2007.

³⁸ Vgl. Interdisziplinäre Klinik für Stammzelltransplantation, Patientenbroschüre, 2015.

³⁹ Vgl. Yiallourous, M.: Regenerationsphase – Engraftment (ca. Tag +10 bis Tag +28) (11.09.2013) URL: https://www.gpoh.de/kinderkrebsinfo/content/patienten/behandlung/behandlungsmethoden/pohkinderkrebsinfostammzelltransplantation/ablauf_der_szt/regenerationsphase/index GER.html (Stand 11.06.2022).

⁴⁰ Vgl. Antunes, H. et al., 2007.

⁴¹ Vgl. Ebd.

Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt, wobei die erste Erhebung am Tag des Auftretens der oralen Mukositis stattfand. Insgesamt wurde aber deutlich, dass die Patienten/-innen der Kontrollgruppe mehr dazu neigten, ihre Schmerzsituation als schwer einzuordnen. Dazu zählten insgesamt 73,33 %.⁴²

Innerhalb der Interventionsgruppe schätzen 20% der Probanden/-innen ihre Schmerzsituation als schwer ein. Dieser Unterschied wurde als signifikant bewertet ($p=0,025$).⁴³

Einen genauen Vergleichswert der Ergebnisse der beiden Studien herzustellen, schien sehr schwer, da die Vorgehensweisen der Datenerhebung nicht identisch waren. Hierbei erschien die Möglichkeit realistisch, dass es zu anderen Schlussfolgerungen gekommen wäre, hätten sich die Studien auf eine ähnliche Datenerhebung bezüglich der Schmerzsituation festgelegt.

5.2 Bewertung der Einzelstudie

Eine weitere Studie lieferte innerhalb der vorliegenden Arbeit wichtige Erkenntnisse bezüglich des prophylaktischen Effekts der Low-Level-Lasertherapie. Rodrigues et al. bediente sich ebenfalls an Daten von Patienten/-innen, welche auf eine autologe Stammzellgabe mittels einer Hochdosis-Chemotherapie mit Melphalan vorbereitet wurden. Die insgesamt 79 Patienten/-innen erhielten jeweils vom ersten Tag der Konditionierungstherapie bis zum zweiten Tag nach der Stammzelltransplantation eine Behandlung mittels des Low-Level-Lasers.⁴⁴ Die Anwendung fand hierbei durch die Patienten/-innen selbst statt, was einen Unterschied zu den vorher aufgeführten Studien darstellte. Bezüglich der gewählten Dauer der Anwendung des Low-Level-Lasers wurden keine Begründungen abgegeben. Eine schlüssige Erklärung hierzu ließ sich nicht zusammentragen. Es wurde davon ausgegangen, dass sich die Begründer der Studie an vorhandener Literatur, Erfahrungswerten anderer oder an Empfehlungen der Firmen des Lasers orientierten.

Ein entscheidender Faktor innerhalb der Vorgehensweise der Studie stellte die Tatsache dar, dass hierbei auf eine Kontrollgruppe verzichtet wurde, weshalb diese nicht als klassische experimentelle Arbeit angesehen werden konnte. Die fehlende Kontrollgruppe wurde in diesem Fall durch bereits erhobene Daten des Camargo

⁴² Vgl. Ferreira, B. et al., 2015.

⁴³ Vgl. Ebd.

⁴⁴ Vgl. Rodrigues, G. et al., 2017.

Cancer Centers ersetzt. Als Vergleichswerte zur Interventionsgruppe wurden die durchschnittlichen Datensätze bezüglich der Wahrscheinlichkeit einer oralen Mukositis unter der hoch dosierten Melphalan-Therapie vor einer autologen Stammzelltransplantation herangezogen. Dieser Wert wurde auf eine Wahrscheinlichkeit von 20-40 % festgelegt.⁴⁵

Während der Datenerhebung wurde bei insgesamt 74 Probanden/-innen eine orale Mukositis festgestellt. Davon wiesen aber 89,9 % und damit 71 Patienten/-innen eine leichte Form der oralen Mukositis (Grad I und Grad II) auf. Des Weiteren wurde eine Verheilung der Läsionen unter der Low-Level-Lasertherapie nach durchschnittlich fünf Tage erkenntlich.⁴⁶

Aufgrund des sehr unspezifisch gewählten Vergleichswertes von 20-40 %, konnten die gewonnenen Daten nicht in ein verlässliches Verhältnis gesetzt werden. Zwar wurden diese Daten über mehrere Jahre hinweg gesammelt, aber nicht spezifiziert. Dies gründete auf den Tatsachen, dass die gewonnenen Daten nicht zu den gleichen Bedingungen erhoben wurden, wie die bereits vorhanden Daten, bei denen die Umstände der Erhebung nicht genauer beschrieben wurden. Des Weiteren wurde nicht eindeutig geklärt, ob die Vergleichswerte von einem ebenso speziellen Patientengut abstammten wie bei der Datenerhebung mittels der Low-Level-Lasertherapie.

So ließ sich zwar eine Aussage über die Inzidenz einer oralen Mukositis mit begleitender prophylaktischer Low-Level-Lasertherapie bei den speziell gewählten Patienten/-innen treffen, doch stellte diese keine allgemeingültige Signifikanz dar.

Zudem erhob die Studie von Rodrigues et al. keine bestimmten Aussagen bezüglich des Schmerzniveaus der einzelnen Patienten/-innen. Lediglich der Bedarf an Schmerzmitteln, welche den Betäubungsmitteln zugeordnet werden, wurde erfasst. Insgesamt benötigten während der Datenerhebung 75 % der Probanden/-innen, welche an einer schweren Form der oralen Mukositis litten, Betäubungsmittel zur Schmerzlinderung. Innerhalb der Gruppe der Probanden/-innen, welche eine leichte Form der oralen Mukositis aufwiesen, bedurften 42,2 % Schmerzmittel, die den Betäubungsmitteln zugeordnet werden.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. Rodrigues, G. et al., 2017.

⁴⁶ Vgl. Ebd.

⁴⁷ Vgl. Rodrigues, G. et al., 2017.

Da es zu dem Gebrauch von Betäubungsmitteln während der Melphalan-Therapie mit anschließender autologer Stammzelltransplantation keine vorherigen Daten gab, konnten hierzu keine Vergleichswerte gezogen werden.

Trotz der Tatsache, dass die Studie von Rodrigues et al. einige Mängel bezüglich der Dateninterpretation aufwies, wurden hierbei erste aussagekräftige Daten erzielt. Zwar können keine allgemeingültigen Aussagen bezüglich der Effizienz des Low-Level-Lasers als prophylaktische Maßnahme vor einer oralen Mukositis getroffen werden, es wurde damit aber eine Grundlage für weitere Forschungsarbeiten gelegt. Die Daten gilt es nun zu überprüfen und mit Probanden/-innen zu vergleichen, welche keine Lasertherapie während der gleichen Ausgangslage erhalten.

5.3 Bewertung der systematischen Übersichtsarbeiten

Das systematic Review von Anschau et al. untersuchte die Effizienz der Low-Level-Lasertherapie bezüglich oraler Mukositis bei Krebspatienten/-innen. Als relevant wurde diese Überblicksarbeit angesehen, da sie sich mit Krebspatienten/-innen beschäftigte, welche als Chemotherapie Etoposid, Daunorubicin, Cytarabin, Cyclophosphamid, sowie Vincristin erhielten.⁴⁸ Diese Substanzen gelten als Standardtherapie in der hämatologischen Onkologie.

Durch die Hinzuziehung von insgesamt sieben bereits veröffentlichten Arbeiten, verfügte Anschau et al. über eine etwas größere Datenlage, als die vorherigen Forschungsarbeiten.

Die Low-Level-Lasertherapie konnte in 62 % der vorliegenden Fälle, eine schwere Verlaufsform der oralen Mukositis verhindern. Somit erlitten, laut Datenlage von Anschau et al., 25 von 158 Probanden/-innen, welche eine Lasertherapie erhielten, eine schwere orale Mukositis. Dem entgegengesetzt wiesen 60 von 157 Teilnehmer/-innen, welche keine Lasertherapie erhielten, eine schwere orale Mukositis auf. Somit konnte ein relatives Risiko von 0,28 erhoben werden, welches die Risikominderung einer oralen Mukositis unter Low-Level-Lasertherapie besagte.⁴⁹

Hierbei muss beachtet werden, dass die genauen Umstände der Probanden/-innen aus den einzelnen sieben Forschungsarbeiten nicht genauer benannt wurden. Betrachtete man die Quellenaufführungen genauer, so wurde deutlich, dass die

⁴⁸ Vgl. Anschau, F. et al., 2018.

⁴⁹ Vgl. Ebd.

Datensätze unterschiedliche Grunderkrankungen der Patienten/-innen voraussetzten. Gleichzeitig wurde aber auf eine Vereinheitlichung von der oben genannten Therapieform geachtet. Alle Teilnehmer/-innen erhielten eine kurative Chemotherapie mit den bereits erwähnten Zytostatika. Aus diesem Grund ließen sich Vergleichswerte ziehen und die Datenauswertung erschien signifikant.

Über die Dauer und Anwendungsspanne des Low-Level-Lasers aber, wurde nicht näher eingegangen. Somit konnte keine genaue Aussage über die bevorzugte und effizienteste Nutzungsspanne getroffen werden. Aus diesem Grund war auch nicht differenzierbar, ob die Therapie mittels des Low-Level-Lasers prophylaktisch oder zur Behandlung einer bestehenden oralen Mukositis besser geeignet wäre. Trotzdem stellt das hierbei erforschte relative Risiko von 0,28 einen vielversprechenden Wert dar.

Auch zu der Art der Anwendung ließen sich keine signifikanten Aussagen finden. Es wurde hierbei nicht unterschieden, durch welche Berufsgruppe die Lasertherapie stattfand, oder ob die Patienten/-innen dies selbst durchführten.

Des Weiteren wurde eine Aussage bezüglich der Heilungsdauer einer oralen Mukositis getroffen. Anschau et al. besagte, dass die durchschnittliche Erholungszeit eines Erwachsenen nach Chemotherapie-induzierter Mukositis, mittels einer Low-Level-Laserbehandlung, 3,55 Tage beträgt.⁵⁰ Hierzu zeigte die systematische Überblicksarbeit aber keine Vergleichswerte auf, welche von Probanden/-innen stammten, die keine Lasertherapie erhielten. Somit ließ sich die Erholungszeit nicht auf den Low-Level-Laser zurückführen.

Die Schmerzsituation wurde von Probanden/-innen, der Interventionsgruppen, sowie von Teilnehmer/-innen aus den Kontrollgruppen, erfasst. Insgesamt wurde deutlich, dass am siebten Tag der Behandlung mittels des Low-Level-Lasers ein durchschnittliches Schmerzempfinden bei einem Punkt, auf der Schmerzskala von null bis zehn, innerhalb der Interventionsgruppe angegeben wurde. Der durchschnittliche Wert bei der Kontrollgruppe, lag am gleichen Tag bei durchschnittlich 2,5 Punkten. Beide Gruppen hatten einen Ausgangswert von insgesamt acht Punkten angegeben, bevor die Behandlung der oralen Mukositis anging.⁵¹

⁵⁰ Vgl. Anschau, F. et al., 2018.

⁵¹ Vgl. Ebd.

Insgesamt ließen sich innerhalb der sieben Arbeiten, welche Anschau et al. als Datengrundlage dienten, keine Nebenwirkungen nachweisen, welche auf den Low-Level-Laser zurückzuführen waren.⁵²

Die zweite systematische Übersichtsarbeit, welche für die vorliegende Arbeit hinzugezogen wurde, beschäftigte sich mit den vorhandenen Richtlinien und standardisierten Vorgehensweisen in Bezug auf die Therapie mittels des Low-Level-Lasers. Zadik et al. legte hierbei seinen Fokus einzig auf die, für diese Arbeit, relevanten Themen. Es wurden Richtlinien für Patientengruppen mit HNO-Tumoren mit oder ohne begleitende Chemotherapie, sowie für Patienten/-innen, welche sich einer Bestrahlung unterzogen, untersucht. Einzig der Fokus auf standardisierte Vorgehensweisen bei Patienten/-innen, welche sich einer Stammzelltransplantation unterzogen, galt als relevant für diese Arbeit.⁵³

Die Übersichtsarbeit gab an, insgesamt 33 relevante Arbeiten hinzugezogen zu haben. Wie viele hiervon sich mit den einzelnen Patientengruppen der Fragestellung beschäftigten, wurde nicht einzeln erwähnt. Somit war die vorausgesetzte Datenlage diesbezüglich schwer zu beurteilen. Insgesamt gab die Arbeit von Zadik et. al aber an, die Effizienz der Low-Level-Lasertherapie bezüglich der prophylaktischen Wirkungsweise bei oraler Mukositis und der Schmerzlinderung voranzusetzen. Dies galt im speziellen Fall der Stammzelltransplantation allerdings nur für die intraorale Anwendung des Lasers.⁵⁴ Für die Mitwirkenden dieser systematischen Übersichtsarbeit galt die Effizienz also bereits als vollumfassend bestätigt, weshalb sie sich mit dem genauen Umgang befassten.

Hierbei wurden zwei Vorgehensweisen als sinnvoll betrachtet. Eine Richtlinie empfahl die Anwendung des Low-Level-Lasers bereits ab dem ersten Tag der Konditionierungstherapie für insgesamt fünf Tage. Hierbei sollte die intraorale Anwendung täglich und mit einem maximalen Abstand von einem Centimeter zu den zu behandelten Stellen erfolgen.⁵⁵ Eine Begründung bezüglich der empfohlenen Anwendungsspanne der Richtlinie gab es nicht. Auch stellte sich heraus, dass das Protokoll, auf dem die Empfehlungen beruhten, bereits 1995 verfasst wurde.⁵⁶ Somit wurde die Aktualität der wissenschaftlichen Erkenntnis in Frage gestellt. Gleichzeitig

⁵² Vgl. Anschau, F. et al., 2018.

⁵³ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

⁵⁴ Vgl. Ebd.

⁵⁵ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

⁵⁶ Vgl. Ebd.

sprach aber die Zeitspanne der Literaturrecherche von Zadik et al. für ein immer noch zeitgerechtes, wissenschaftliches Protokoll. Die Suche der Mitwirkenden erstreckte sich von Januar 2011 bis Juni 2016 und wies dementsprechend aktuelle Erkenntnisse nach.⁵⁷ Die geringe Datenlage bezüglich einer standardisierten Anwendung der Low-Level-Lasertherapie bei Stammzelltransplantationen wies hierbei auf ein scheinbar wenig erforschtes Gebiet hin.

Dementsprechend gab die systematische Übersichtsarbeit nur noch ein weiteres Protokoll bezüglich der Vorgehensweise bei Patienten/-innen während einer Stammzelltransplantation an. Diesem zufolge sollte die Anwendung der Low-Level-Lasertherapie ebenfalls am ersten Tag der Konditionierungstherapie starten und täglich bis zum zweiten Tag nach der Stammzelltransplantation erfolgen. Des Weiteren galt hierbei auch die intraorale Anwendung als effizient, sowie der direkte Kontakt des Lasers mit der Mundschleimhaut.⁵⁸

Eine genaue Erklärung bezüglich der Anwendungsspanne war auch hierbei nicht hinterlegt. Trotzdem galt dieses Protokoll als aktueller, da es 2007 veröffentlicht wurde und somit zu bevorzugen war.⁵⁹

In beiden Fällen wurde keine Empfehlung ausgesprochen, durch welche Berufsgruppe die Lasertherapie durchgeführt werden sollte. Auch auf die Eigenständigkeit der Patienten/-innen bezüglich des Laserns wurde nicht eingegangen. Somit stellten die Protokolle lediglich Empfehlungen für die Anwendungsdauer und -gebiete dar. Aus diesem Grund konnten zwar Erkenntnisse über die eben genannten Faktoren gewonnen werden, aber eine allumfassende Grundlagenempfehlung konnte nicht entnommen werden.

Ebenso konnte innerhalb der jahrelangen Recherche der Mitwirkenden Personen an der systematischen Übersichtsarbeit um Zadik et al., kein Protokoll gefunden werden, welches sich ausschließlich mit Patienten/-innen befasste, die sich einer Chemotherapie ohne zusätzliche Bestrahlung oder anschließender Stammzelltransplantation unterzogen. Somit stellen die beiden oben genannten Protokolle die einzigen empfohlenen Vorgehensweisen innerhalb der hämatologischen Onkologie dar. Des Weiteren ging hieraus hervor, dass diese keinen Unterschied zwischen allogener oder autologer Stammzelltransplantation sahen. Ob

⁵⁷ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

⁵⁸ Vgl. Ebd.

⁵⁹ Vgl. Zadik, Y. et al., 2019.

dies auf der Tatsache beruhte, dass es erwiesenermaßen keinen Unterschied macht, welche Patientengruppe mit dem Low-Level-Laser, zur Prophylaxe einer oralen Mukositis, behandelt wurde oder ob dies nicht im einzelnen untersucht wurde, wurde nicht deutlich.

6 Fazit

Insgesamt wurde vor allem bei der Suche bereits erhobener Daten deutlich, dass die Studienlage bezüglich der Fragestellung noch nicht ausreichend war. Zwar wurden einige kleinere experimentelle Studien oder systematische Überblicksarbeiten erhoben, diese wiesen jedoch keine ausreichende Größenform auf, um die daraus entstandenen Daten als repräsentativ für die jeweilige Patientengruppe anzusehen.

Vor allem in Bezug auf die hämatologische Onkologie wies die Datenlage erhebliche Lücken auf. Das doch recht große Fachgebiet, welches die hämatologische Onkologie umfasst, wurde hierbei noch nicht in vollem Maße ausgeschöpft. Lediglich zur Anwendung des Low-Level-Lasers bei Stammzelltransplantationen gibt es im Verhältnis die größte Datensammlung.

Wie schon aus den vorherigen Bewertungen der relevanten Arbeiten hervorging, zeigten kleinere Studienarbeiten bereits Erfolge in Bezug auf die prophylaktische Wirkung bei Chemotherapie-induzierter oraler Mukositis durch die Anwendung des Low-Level-Lasers. Zwar war die Zahl der Probanden/-innen der einzelnen Studien zu klein, um eine repräsentative Aussage für die untersuchte Patientengruppe zu formen, jedoch gingen hieraus kleinere Erfolge hervor. Die erbrachten Erfolge durch die Therapie mittels des Low-Level-Lasers sollten in der Zukunft nochmals neu überprüft werden, um erkennen zu können, ob ein wesentlicher Zusammenhang zwischen Intervention und Ergebnis besteht.

Gleichzeitig sollten die erbrachten sichtbaren Erfolge nicht außer Acht gelassen werden. Aus jeder relevanten Arbeit ging hervor, dass die Patienten/-innen, welche eine Lasertherapie erhielten, weniger von einer schweren Form der oralen Mukositis betroffen waren und gleichzeitig ein niedrigeres Schmerzniveau aufwiesen. Zwar wurde durch genaue Betrachtung deutlich, dass das allgemeine Auftreten einer oralen Mukositis keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten/-innen mit Laserintervention und Probanden/-innen ohne diese aufwies. Gleichzeitig stellt die geringere Wahrscheinlichkeit, an einer schweren Form der oralen Mukositis zu leiden, einen wichtigen Teilerfolg dar. Diese Tatsache könnte nicht nur den zusätzlichen

Leidensdruck der Patienten/-innen verringern, sondern auch das durchschnittliche Schmerzniveau während der Nachwirkungen der Chemotherapie senken. Dadurch würde es zu einer Reduktion von schweren Schmerzmitteln oder anderen Medikamenten kommen, welche zur Behandlung einer schweren oralen Mukositis notwendig wären. Die Reduktion von zusätzlichen, teilweise schweren, Medikamenten würde auch den einzelnen Patienten/-innen dienen.

Gleichzeitig könnte hierdurch eine verkürzte Liegedauer mit weniger Komplikationen gewährleistet werden, was einen großen Vorteil für das belastete Gesundheitssystem, vor allem in Deutschland, darstellen würde.

Ein weiterer Faktor, der in Zukunft noch erforscht werden sollte, ist die genaue Anwendung der Lasertherapie. Hierbei sollte erfasst werden, welche Anwendungsspanne für die einzelnen Therapiepläne am sinnvollsten erscheinen. Diesbezüglich lagen lediglich zwei standardisierte Vorgehensempfehlungen vor, welche sich in Bezug auf die Anwendungsspanne aber widersprachen. Gleichzeitig kam auch aus den Studien nicht hervor, welche Wahl bezüglich der Anwendungsdauer zu bevorzugen ist.

Zudem ist auch zu klären, welche Intervalle und Anwendungsgebiete als sinnvoll zu betrachten sind. Zwar wiesen alle grundlegenden Arbeiten darauf hin, dass die tägliche intraorale Anwendung empfohlen wird, doch gab es keine genauen Vergleichszahlen bezüglich anderer Anwendungsvarianten.

Betrachtet man die Fragestellung der vorliegenden Arbeit, so wird deutlich, dass ein Teil hiervon nicht innerhalb der Literatur vorzufinden war. In keiner relevanten Studie oder Übersichtsarbeit wurde genau auf die Bedeutung der Pflege, bezüglich der Behandlung von Patienten/-innen mittels des Low-Level-Lasers, eingegangen. Zwar gaben vereinzelte Studien an, dass die Anwendung durch Zahnärzte/-innen erfolge, oder die Patienten/-innen diese selbst übernahmen, die genaue Aufgabe der Pflege wurde jedoch nicht erörtert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die prophylaktische Nutzung des Low-Level-Lasers bezogen auf die Chemotherapie-induzierte orale Mukositis bei erwachsenen Patienten/-innen in der hämatologischen Onkologie bereits erste Erfolge vorzuweisen hat. Trotz der Tatsache, dass vor allem die Nutzung bei Probanden/-innen, welche mittels einer hochdosierten Chemotherapie auf eine Stammzelltransplantation vorbereitet wurden, getestet wurde, ist es dennoch wahrscheinlich, dass die gleichen Effekte auch bei Therapieverfahren für andere

Erkrankungen der hämatologischen Onkologie auftreten. Ein Faktor, der für die zukünftige Verwendung innerhalb des gesamten Fachgebiets spricht, ist, dass bei keiner zugrundeliegenden Studie oder anderweitiger Forschungsarbeit Nebenwirkungen auftraten, welche der Lasertherapie zuzuschreiben waren. Somit könnte die Datenlage zukünftig durch entsprechende Praxiserfahrungen vergrößert werden. Auch experimentelle Studien, welche direkte Vergleiche ziehen, sollten sich dessen annehmen.

Insgesamt bietet das Vorgehen, welches sich der Low-Level-Lasertherapie bedient, einen vielversprechenden Ansatz, um den Leidensdruck der Patienten/-innen, welcher durch die orale Mukositis und den begleitenden Schmerz ausgeht, zukünftig minimieren zu können.

7 Praxisorientierter Anwendungsvorschlag

Die Anwendung des Low-Level-Lasers innerhalb der hämatologischen Onkologie könnte wie folgt eingeführt werden.

Durch die bereits durchgeführte systematische Literaturrecherche und der anschließenden Bewertung, wurden bereits relevante Bedingungen zur Durchführung innerhalb des Fachgebiets gewonnen. Eine Anwendung zur Vermeidung von Chemotherapie-induzierter oraler Mukositis mittels der Low-Level-Lasertherapie erscheint aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse als lukrativ.

Vor allem die Nutzung der Lasertherapie bei Patienten/-innen, welche eine Stammzelltransplantation erhalten sollen, gilt es in der Praxis zu verfolgen. Die genannten Studienerkenntnisse bieten hierzu bereits einige Anwendungsempfehlungen. Demnach sollten diese Patienten/-innen am ersten Tag der Konditionierung damit beginnen, den Low-Level-Laser täglich anzuwenden. Die Anwendung sollte hierbei intraoral in allen Ebenen stattfinden. Das bedeutet eine Behandlung der beiden Wangentaschen, der Innenseiten der Ober- und Unterlippe, der Zunge, des Gaumens, sowie des Mundgrundes.

Über die genaue intraorale Anwendung bezüglich des Abstandes zur Mundschleimhaut, sollte auf die Empfehlungen der einzelnen Firmen zurückgegriffen werden, da diese ihr Produkt für spezielle Anwendungen erstellen, welche nicht allgemeingültig auf andere Produkte zu übertragen sind.

Bezüglich der Anwendungsspanne gibt es noch einige Erkenntnislücken zu füllen. Zu Beginn sollte sich an der bereits erhobenen Datenlage orientiert werden. Hierbei

wurden die Anwendungsspannen bis zum zweiten Tag oder fünften Tag nach der erhaltenen Stammzelltransplantation angegeben. Der fünfte Tag erschien hierbei aber deutlich begründeter, da dort auf den Tiefpunkt der Aplasie-Phase eingegangen wurde.⁶⁰

Um eine noch individuellere Anwendung zu gewährleisten, könnte auf die Erkenntnisse der Studie Antunes et. al zurückgegriffen werden. Die Anwendungsspanne wurde hierbei auf den individuellen Zeitpunkt der Regeneration der neutrophilen Granulozyten ausgedehnt.⁶¹ Somit wird die prophylaktische Wirkung der Lasertherapie bis zur Wiederaufnahme der Immunabwehr gewährleistet.⁶²

Zwar wäre ein standardisiertes Vorgehen für die Praxisanwendung deutlich einfacher zu handhaben, jedoch sollte die Individualität der Patienten/-innen überwiegen. Aus diesem Grund wäre die Anwendungsspanne vom ersten Tag der Konditionierung bis zur Regeneration der neutrophilen Granulozyten zu empfehlen, sollte dies für die Berufsgruppen der Einrichtungen möglich sein.

Die Anwendungsspanne bezüglich Patienten/-innen, welche eine Chemotherapie ohne angrenzende Stammzelltransplantation erhalten, ist noch nicht genau definierbar. Hierbei weist die Studienlage noch nicht ausreichende Erkenntnisse auf. Zwar wurden auch diesbezüglich bereits Erfolge nachgewiesen, diese wurden aber noch nicht auf eine bestimmte Anwendungsdauer festgelegt. Hierbei ist es zu empfehlen, ebenso wie bei der Anwendung bei Stammzelltransplantationen, die Aplasie-Phase abzudecken. Die einzelnen Einrichtungen könnten dazu Erfahrungswissen bezüglich der einzelnen Therapien anwenden und erste Konzepte für die Durchführung entwickeln. Diese Konzepte könnten mit der Zeit angepasst oder verändert werden. Durch das Nichtauftreten von unerwünschten Nebenwirkungen des Low-Level-Lasers, wäre eine flexible Anwendung möglich, da hierdurch kein zusätzlicher Schaden entstehen würden, bis die lukrativste Anwendung gefunden wäre.

Gleichzeitig sollten sich die Einrichtungen regelmäßig über neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet informieren und ihr Vorgehen dementsprechend anpassen. Da

⁶⁰ Vgl. Interdisziplinäre Klinik für Stammzelltransplantation, Patientenbroschüre, 2015.

⁶¹ Vgl. Antunes, H. et al., 2007.

⁶² Vgl. Yiallourous, M.: Regenerationsphase – Engraftment (Tag +10 bis Tag +28) (11.09.13.) URL: https://www.gpoh.de/kinderkrebsinfo/content/patienten/behandlung/behandlungsmethoden/pohkinderkrebsinfostammzelltransplantation/ablauf_der_szt/regenerationsphase/index_ger.html (Stand: 11.06.2022).

diesbezüglich, vor allem innerhalb der hämatologischen Onkologie, eine geringe Datenlage vorherrscht, wäre eine rasche Entwicklung in Zukunft denkbar.

Zudem wäre es hilfreich, gewonnene Daten über Erfolg oder Misserfolg zu dokumentieren, um beispielsweise eine Forschungsgrundlage zu legen. Auch Änderungen und ihre Auswirkungen sollten festgehalten werden. Um eine einheitliche Bewertung zu gewährleisten, sollte auf international anerkannte Assessments und Skalen verwiesen werden. Die Schwere der oralen Mukositis mittels der Gradeinteilung der Weltgesundheitsorganisation zu bestimmen, würde die Vergleichbarkeit mit auswärtigen Daten erleichtern. Auch Nebenerscheinungen, wie die Schwere des begleitenden Schmerzes, gilt es zu erfassen. Somit könnten die Einrichtungen auch einen Zusammenhang zwischen der Lasertherapie und der Anzahl der benötigten schweren Analgetika erkennen, was auch einen Faktor für Erfolg oder Misserfolg der Lasertherapie darstellt.

Zudem scheint der Austausch mit anderen Einrichtungen hilfreich. Bis zur Publikation neuer Daten aus Studien vergehen meistens Jahre. Dem entgegengesetzt wären Erfahrungen von anderen Einrichtungen, die über das gleiche Fachgebiet verfügen und die Lasertherapie anwenden, schneller einzuholen. Ein Austausch würde somit auch eine raschere Aktualisierung des Wissenstands bedeuten.

Des Weiteren gilt es die Position der Pflege zu definieren. Innerhalb der Literatur wird zum jetzigen Zeitpunkt nicht auf die pflegerische Rolle bezüglich der Low-Level-Lasertherapie eingegangen. Trotzdem könnte die Pflege einen entscheidenden Faktor hierbei darstellen. Dadurch, dass die Pflegepersonen die meiste Zeit mit den Patienten/-innen interagieren, stellen sie wichtige Bezugspersonen für diese dar, womit ein Vertrauensverhältnis einhergeht. Aus diesem Grund stellt die Pflege eine geeignete Berufsgruppe für die Betreuung der Low-Level-Lasertherapie dar. Durch entsprechende Schulungen der einzelnen Firmen könnte grundlegendes Wissen bezüglich der Anwendung der Instrumente vermittelt, sowie die Handhabung erlernt werden. Durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Pflegepersonen und den verantwortlichen Ärzten/-innen, wäre die Erstellung bestimmter Standards hierzu möglich. Eine Entwicklung dieser standardisierten Vorgehensweisen innerhalb einer Einrichtung würde die Arbeit der ausführenden Mitarbeiter/-innen erleichtern. Trotzdem wäre eine regelmäßige Aktualisierung oder Anpassung notwendig. Am effizientesten wäre es hierbei, eine Arbeitsgruppe aus den verschiedenen Berufsgruppen zu bilden, welche sich gemeinsam um die Aktualität des

wissenschaftlichen Standards bemüht. Entsprechende Arbeitsgruppen sollten sich ebenfalls für regelmäßige Schulungen durch die Firmen der Laserinstrumente einsetzen. Ebenfalls ist für eine Wissensvermittlung an die restlichen Mitarbeiter/-innen, mittels interner Fortbildungen zu sorgen.

Somit könnte die Pflege die Durchführung der Lasertherapie bei den entsprechenden Patienten/-innen durchführen. Wichtig hierbei ist es, dass auch ausreichend ärztliches Personal über die Kenntnisse der Durchführung verfügt, da dieses dadurch personalbedingte pflegerische Ausfälle kompensieren könnten.

Des Weiteren wäre es möglich voll orientierte Patienten/-innen anzuleiten, die tägliche Anwendung der Low-Level-Lasertherapie selbstständig durchzuführen. Als Voraussetzungen hierbei gelten die kognitive Fähigkeit der Patienten/-innen bezüglich aller Faktoren der Handhabung und Anwendung, sowie die entsprechend notwendige körperliche Verfassung. Zudem ist die Compliance, also die Bereitschaft zur Mitwirkung an der Therapie, ausschlaggebend. Auch die Zuverlässigkeit und richtige Anwendung sollte am Anfang durch geschultes Personal kontrolliert werden, um entscheiden zu können, ob ein selbstständiges Handeln die beste Option darstellt. Patienten/-innen, welche die oben genannten Voraussetzungen nicht erfüllen, sollten durch entsprechendes Personal während der Lasertherapie betreut werden. Die Anleitung geeigneter Patienten zur autonomen Durchführung, würde eine Entlastung der einzelnen Berufsgruppen bedeuten. Trotzdem sollte die genaue Anwendung auch Patienten/-innen zugutekommen, die dies nicht selbst händeln können.

Ganz gleich um welches Patienten Klientel es sich handelt, ist eine allumfassende Aufklärung vor Beginn der Lasertherapie unverzichtbar. Eine unterschriebene Einwilligung der einzelnen Patienten/-innen oder ihren gesetzlichen Vertretern gilt als Voraussetzung und Absicherung der Einrichtungen. Des Weiteren wird die Compliance durch eine Nutzendarstellung gefördert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es bezüglich der prophylaktischen Nutzung der Low-Level-Lasertherapie vor Chemotherapie-induzierter oraler Mukositis bereits Daten gibt, welche als Orientierung gelten können. Trotzdem ist die derzeitige Datenlage innerhalb der hämatologischen Onkologie noch zu gering, um allumfassende Aussagen herzustellen. Das Potenzial dieser Therapie sollte aber innerhalb der Praxis genutzt und entsprechend ausgeweitet werden, damit der Leidensdruck der Patienten/-innen in Zukunft verringert werden kann.

Ebenso stellt die prophylaktische Therapie ein Handlungsfeld innerhalb der Pflege dar, welches interdisziplinär entwickelt werden kann, aber in dem auch die Autonomie der Berufsgruppe Pflege entscheidend ist.

8 Literaturverzeichnis

Printquellen:

- Anschau, F. et al.: Efficacy of low-level laser for treatment of cancer oral mucositis: a systematic review and meta-analysis, London: Springer-Verlag 2018.
- Antunes, H. et al.: Low-power laser in the prevention of induced oral mucositis in bone marrow transplantation patients: a randomized trial, „Blood“ American society of hematology, Ausgabe 109, 2007.
- Ferreira, B. et al.: Low-Level laser therapy prevents severe oral mucositis in patients submitted to hematopoietic stem cell transplantation: a randomized clinical trial, Berlin: Springer-Verlag 2015.
- Heltschl Medizintechnik (Hrsg.): Low-Level-Lasertherapie in der Onkologie und Strahlentherapie, Österreich 2018.
- Interdisziplinäre Klinik für Stammzelltransplantation Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (Hrsg.): Ihr Weg durch die Stammzelltransplantation – Eine Informationsbroschüre für Patienten, die eine Stammzelltransplantation im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf vor sich haben, Hamburg 2015.
- Pleyer, C.: Onkologie – Verstehen, Wissen, Pflegen, München: Elsevier, 2. Auflage, 2017.
- Robert Koch-Institut (Hrsg.): Krebs in Deutschland für 2017/2018, Berlin: Zentrum für Krebsregisterdaten, 13. Ausgabe, 2021.
- Rodrigues, G. et al.: Variability of high-dose melphalan exposure on oral mucositis in patients undergoing prophylactic low-level laser therapy, London: Springer-Verlag 2017.
- Staudenmaier, T.: Orale Mukositis bei stammzelltransplantierten Patienten: Epidemiologie, Prävention, Therapie und Lebensqualität im klinischen Alltag, München 2020.
- Vehling-Kaiser, U.: Hämatologie und Onkologie – Basics für medizinisches Fachpersonal und Pflegeberufe, München: Zuckschwerdt Verlag, 7. Auflage, 2018.

- Zadik, Y. et al.: Systematic review of photobiomodulation for the management of oral mucositis in cancer patients and clinical practice guidelines, Deutschland: Springer-Verlag 2019.

Internetquellen:

- Christmann, D.: Knochenmark- und Blutstammzelltransplantation URL: <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/stammzelltransplantation.html> (Stand 16.06.2022).
- MKM Lasersystem: MKM Lasertherapiegeräte für die low level Lasertherapie URL: <https://www.mkw-laser.de/humanmedizin/low-level-lasertherapie/> (Stand 15.06.2022).
- Von Kieseritzky, K.: Die Chemotherapie (2014) URL: <https://www.krebsgesellschaft.de/onko-internetportal/basis-informationen-krebs/therapieformen/chemotherapie.html> (Stand: 16.06.2022).
- Yiallourous, M.: Regenerationsphase – Engraftment (ca. Tag +10 bis Tag +28) (2013). URL: https://www.gpoh.de/kinderkrebsinfo/content/patienten/behandlung/behandlungsmethoden/pohkinderkrebsinfostammzelltransplantation/ablauf_der_szt/regenerationsphase/index_ger.html (Stand 17.06.2022).

Erklärung

1. Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst habe, nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt habe und sie an keiner anderen Stelle veröffentlicht wurde.
2. Ich versichere, keine weiteren Hilfsmittel außer den angeführten verwendet zu haben.
3. Soweit ich Inhalte aus Werken anderer AutorInnen dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen habe, sind diese unter Angabe der Quelle kenntlich gemacht. Dies bezieht sich auch auf Tabellen und Abbildungen.
4. Die gesetzlichen Vorschriften zum Datenschutz und zum Schutz der Urheberrechte wurden beachtet, dies gilt auch für Bilder, Grafiken, Kopien oder Ähnliches.
5. Im Falle empirischer Erhebungen: Für die Veröffentlichung von Daten, Fakten und Zahlen aus Einrichtungen oder über Personen, auch in Interviews, die nicht öffentlich zugänglich sind, liegt mir eine Einverständniserklärung vor. Die Rechteinhaber/innen haben der Verwertung der Daten im Rahmen der BA-Arbeit zugestimmt.
6. Ich bin damit einverstanden / nicht einverstanden, dass meine Abschlussarbeit in die Bibliothek der Evangelischen Hochschule aufgenommen wird.
7. Ich bin damit einverstanden / nicht einverstanden, dass meine Abschlussarbeit in digitaler Form öffentlich zugänglich gemacht wird.

Nürnberg, den.....

Unterschrift der Verfasserin/des Verfassers