Ostfalia
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Fakultät Gesundheitswesen

Nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung bei Frühgeborenen

Bachelorarbeit
zur Erlangung des Grades „Bachelor of Science“ (B.Sc.)

Erstprüfer: M.A. Tobias Immenroth, Verwalter einer Professur
Zweitprüferin: Dr. Sandra Tschupke

Sander, Antje

Braunschweig, den 30.09.19

„Der erste Schritt ist, wie ihr wisst, stets der Wichtigste, vor allem im Hinblick auf die Jungen und Zarten. Das ist die Zeit, in der sie Gestalt annehmen und in der jeder Eindruck, den wir zu hinterlassen belieben, eine dauerhafte Spur hinterlässt.“

Plato, 427 – 347 v. Chr.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis ..... **V**

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis ..... **VI**

1 Einleitung **1**

1.1 Problemstellung 1

1.2 Zielsetzung 2

1.3 Aufbau der Arbeit 3

2 Theoretische Grundlagen **5**

2.1 Definition und Grundproblematiken von Frühgeburtlichkeit 5

2.2 Schmerzerleben in der Neonatologie 8

2.2.1 Schmerzempfinden und dessen Auswirkungen 8

2.2.2 Schmerzrelevante Aspekte entwicklungsfördernder Pflege 12

2.2.3 Schmerzerfassungsinstrumente 17

2.3 Zusammenfassung Kapitel 2 20

3 Methodisches Vorgehen **22**

3.1 Forschungsdesign 22

3.1.1 Systematische Literaturrecherche 24

3.1.2 Literaturauswahl 26

3.1.3 Qualitative Studienbewertung anhand festgelegter Gütekriterien 27

3.2 Zusammenfassung Kapitel 3 33

4 Quantitative Studienanalyse **34**

4.1 Nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung 34

4.1.1 Swaddling 34

4.1.2 Facilitated tucking 35

4.1.3 Kangaroo-Mother-Care Methode 37

4.1.4 Nichtnutritives Saugen 39

4.1.5 Gabe oraler Zuckerstoffe 41

4.1.6 Stillen und Muttermilchgabe per Flasche 43

4.2 Zusammenfassung der Studienergebnisse 45

4.3 Kritische Reflexion der Studienergebnisse 47
4.4 Empfehlungen für die Pflegepraxis 49

5 Schlussbetrachtung 52
5.1 Kritische Würdigung 52
5.2 Zusammenfassung 53
5.3 Ausblick 55

Literaturverzeichnis 57

Anhang I: Beispielhafte Auflistung validierter und reliabler Schmerz-Assessment-Instrumente in der Neonatologie 66

Anhang II: Berner-Schmerzscore für prozeduralen Schmerz bei Früh- und Neugeborenen 67

Anhang III: Ergebnisse der Suchstrategie 68

Anhang IV: Definierte Ein- und Ausschlusskriterien der analysierten Studien 70

Anhang V: Zusammenfassungen der zur Analyse ausgewählten Studien nach selbstgewählten Kategorien 71

Anhang VI: Hierarchie wissenschaftlicher Evidenzen 76

Anhang VII: In Literaturübersicht eingeschlossene Studien mit entsprechenden Einschlusskriterien 77

Anhang VIII: Von Literaturübersicht ausgeschlossene Studien mit entsprechenden Ausschlusskriterien 79

Anhang IX: Nicht in die Analyse einbezogene nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung bei Frühgeborenen 81

Abkürzungsverzeichnis

AF	Atemfrequenz
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V.
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DNQP	Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege
EKG	Elektrokardiographie
FT	Facilitated tucking
HF	Herzfrequenz
IASP	International Association for the Study of Pain
ICD-10	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandten Gesundheitsprobleme
KG	Kontrollgruppe
kgKG	Kilogramm Körpergewicht
KMC	Kangaroo-Mother-Care
NIDCAP®	Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program®
NIPS	Neonatologische Intensivpflegestation
NNS	Nichtnutritives Saugen
NTISS	Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System
PICO	Population, Intervention, Comparison, Outcome
PIPP	Premature Infant Pain Profile
PubMed	Public Medline
RCT	Randomised Controlled Trial
SNAP	Neonatal Acute Physiology-Score
SpO_2	pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung im Blut
SSW	Schwangerschaftswoche

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Abstufung der Analgesie in der Neonatologie; eigene Darstellung in Anlehnung an Richter/Seipolt (2018) und Witt et al. (2016) 15

Abbildung 2: Vorgehen beim Erstellen der systematischen Literaturübersicht; eigene Darstellung in Anlehnung an Prexl (2017) 23

Abbildung 3: Bewertung der analysierten Literatur anhand festgelegter Gütekriterien; eigene Darstellung 33

Tabelle 1: Einteilung von Frühgeburtlichkeit nach Gestationsalter und Geburtsgewicht, entsprechend der ICD-10; eigene Darstellung in Anlehnung an DIMDI (Hrsg.) (2017) 6

Tabelle 2: Gliederung nach PICO-Schema und davon abgeleitete Suchbegriffe für die Datenbankrecherche; eigene Darstellung 24

Tabelle 3: Suchstrategie der systematischen Literaturrecherche; eigene Darstellung 25

Tabelle 4: Gütekriterien; eigene Darstellung in Anlehnung an Albers et al. (2007), Behrens/Langer (2006) und Medistat (Hrsg.) (2019) 27

Tabelle 5: Zusammenfassung der Studienanalyse in Hinblick auf den Wirksamkeitsnachweis; eigene Darstellung 46

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Jährlich werden in Deutschland annähernd 60.000 Kinder zu früh geboren. Mit einer Rate von 7-9 Prozent in Bezug auf alle Lebendgeburten stellen Frühgeborene die größte nationale Patientengruppe der Kinderheilkunde dar.[1] Die Durchführung schmerzhafter medizinischer Eingriffe auf einer neonatologischen Intensivpflegestation (NIPS) resultiert in einer hohen Anzahl stressauslösender Eindrücke für Frühgeborene.[2] Täglich werden diese durchschnittlich 17 schmerzhaften Interventionen ausgesetzt.[3]

Nach aktuellem Forschungsstand herrscht Einigkeit darüber, dass Frühgeborene trotz unreifer Neuroanatomie und -chemie Schmerzen empfinden und auf negative Stimulationen reagieren.[4] Zusätzlich konnte in Langzeituntersuchungen herausgefunden werden, dass sich wiederholende Schmerzexpositionen negativ auf die Entwicklung des noch unreifen Nervensystems auswirken und zu degenerativen neuronalen Veränderungen führen können.[5] Neben einer möglichen Beeinträchtigung zerebraler Fähigkeiten[6] treten auch vermehrt gesteigerte Schmerzempfindlichkeiten bei dieser Population auf.[7]

Trotz des Wissens, dass die frühkindliche extrauterine Hirnentwicklung von äußeren Reizen abhängt, erfolgt die neonatologische Schmerztherapie in deutschen Kliniken zumeist inadäquat.[8] Dies ist unter anderem auf die entwicklungsbedingte Fremdeinschätzung von Schmerzzuständen zurückzuführen.[9] Zusätzlich erweist sich die Schmerzbeurteilung von Frühgeborenen in hohem Maße kontextabhängig.[10] Des Weiteren werden

---

1 Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) o.J. (Internet)
2 Vgl. Sparshott 2009, S. 133
3 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
4 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 230f.
5 Vgl. Ebd., S. 230ff.
6 AWMF e.V. (Hrsg.) 2014, S. 4
7 Vgl. Dietrich 2014, S. 128
8 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 26
9 Vgl. Zernikow 2015, S. 51
10 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24

schmerzbeeinflussende Faktoren, wie die Intensivstation als Umgebungsfaktor oder das kindliche Reifealter, bisher nur selten im Kontext des Schmerzassessments berücksichtigt.[11,12]

Es bestehen untersuchte Ansätze einer abgestuften Analgesie in der Neonatologie. Diese unterstützen die Ansicht, dass nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung weniger unerwünschte Nebenwirkungen aufweisen als der Einsatz von Medikamenten. Zusätzlich sollen sie von Frühgeborenen als positive Stimulationen wahrgenommen werden und somit entwicklungsfördernd sein.[13,14]

Die Pflegekräfte nehmen durch den häufigen und engen Patientenkontakt eine Schlüsselrolle in der stationären Schmerztherapie ein.[15] Dabei zählt es zu den Aufgaben der Pflege, durch individuelles Schmerzmanagement Schmerzen zu lindern, ihnen vorzubeugen oder sie für Betroffene erträglich zu gestalten.[16] Auch der vom Deutschen Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (DNQP) veröffentlichte Expertenstandard „Schmerzmanagement in der Pflege" spricht der Pflege, losgelöst von medikamentöser Therapie, eine wichtige Rolle zu. Demnach sollen Pflegekräfte nichtmedikamentöse Maßnahmen zur Schmerzlinderung kennen, diese in Absprache mit dem Patienten, seinen Angehörigen und dem interdisziplinären Behandlungsteam ergänzend anwenden und sie in ihrer Wirksamkeit überprüfen können.[17]

1.2 Zielsetzung

In Hinblick auf einen evidenzbasierten Nachweis der Effektivität nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen in der Neonatologie wurden aktuell keine deutsch- oder englischsprachigen Literaturübersichten publiziert. Die vorliegende wissenschaftliche Arbeit dient daher dem Ziel, den aktuellen Forschungsstand in einer systematischen Literaturübersicht darzustellen und die evidenzbasierte Wirksamkeit nichtmedikamentöser Interventionen auf

11 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
12 Vgl. Witt et al. 2016, S.2
13 Vgl. Ebd., S.3ff.
14 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828ff.
15 Vgl. Besendorfer 2009, S. 20
16 Vgl. Hellmann/Rößlein 2017, S. 9
17 Vgl. Besendorfer 2009, S. 22f.

prozedurale Schmerzereignisse bei Frühgeborenen zu untersuchen. Dabei wird ein Augenmerk auf jene Interventionen gelegt, die in der Literatur am häufigsten als wirksam beschrieben werden. Zu diesen zählen Swaddling, Facilitated tucking (FT), die Kangaroo-Mother-Care (KMC-) Methode, nichtnutritives Saugen (NNS), die Gabe oraler Zuckerlösungen und Stillen oder die Gabe abgepumpter Muttermilch.[18,19]

Folgende leitende Forschungsfrage soll den Rahmen der vorliegenden Arbeit darstellen: Wie wird die Wirksamkeit der festgelegten nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen auf prozedurale Schmerzereignisse bei Frühgeborenen in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?

Sollte die Effektivität der betrachteten Interventionen nachweisbar sein, werden auf Grundlage der neu gewonnenen Erkenntnisse zusätzlich Empfehlungen für die Pflegepraxis abgeleitet.

1.3 Aufbau der Arbeit

Theoretische Grundlagen in Hinblick auf Frühgeborene und Schmerzerleben in der Neonatologie bilden den Einstieg in die vorliegende Arbeit. Dafür erfolgt in Kapitel 2.1 eine Definition des Begriffs „Frühgeburtlichkeit“. Zusätzlich werden bedeutende Grundproblematiken dieser Patientengruppe dargestellt. Nachfolgend wird in Kapitel 2.2.1 auf das Schmerzerleben von Neonaten und dessen kurz- und langfristigen Auswirkungen eingegangen. Im Anschluss werden in Kapitel 2.2.2 wesentliche Aspekte entwicklungsfördernder Pflege beschrieben. Weiter erfolgt ein Einblick in Schmerzassessmentinstrumente der Neonatologie in Kapitel 2.2.3. Das Grundlagenkapitel schließt in Kapitel 2.3 mit einer Zusammenfassung ab.

In Kapitel 3 wird das methodische Vorgehen zum Erstellen der vorliegenden Arbeit erläutert. Dabei wird in Kapitel 3.1 genauer auf das Forschungsdesign der systematischen Literaturübersicht eingegangen. Im weiteren Verlauf erfolgt in Kapitel 3.1.1 die Erläuterung der Recherche nach geeigneter Literatur und in Kapitel 3.1.2 die Literaturauswahl hinsichtlich definierter Ein- und

18 Vgl. Witt et al. 2016, S.3ff.
19 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828ff.

Ausschlusskriterien. Die zur Analyse ausgewählten Studien werden in Kapitel 3.1.3 anhand ausgewählter Gütekriterien qualitativ bewertet. Abschließend erfolgt in Kapitel 3.2 eine übersichtliche Darstellung der durchgeführten Literaturbewertung.

Im weiteren Verlauf findet in Kapitel 4.1 die quantitative Studienanalyse der zu untersuchenden nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen statt. Dafür werden in Kapitel 4.1.1 bis 4.1.6 die Ergebnisse der gewählten Studien präsentiert. Es folgt in Kapitel 4.2 eine Zusammenfassung wesentlicher Erkenntnisse. In Kapitel 4.3 werden die analysierten Studien sowie ihre Ergebnisse kritisch reflektiert. Bezugnehmend auf die durchgeführte Studienanalyse werden in Kapitel 4.4 Empfehlungen für die Pflegepraxis abgeleitet.

Abschließend erfolgt in Kapitel 5.1 eine kritische Auseinandersetzung hinsichtlich des methodischen Vorgehens. Im Weiteren werden die wesentlichen Inhalte dieser Arbeit in Kapitel 5.2 zusammengefasst sowie ein Ausblick auf weitere potentielle Forschungsthemen in Kapitel 5.3 gegeben.

2 Theoretische Grundlagen

Nachfolgend wird auf relevante theoretische Grundlagen des Schmerzerlebens in der Neonatologie eingegangen. Hierzu erfolgt in Kapitel 2.1 die Definition von Frühgeburtlichkeit sowie die Erläuterung wesentlicher Grundproblematiken. In Kapitel 2.2.1 wird auf das Schmerzempfinden von Frühgeborenen und dessen Auswirkungen eingegangen. Anschließend erfolgt in Kapitel 2.2.2 eine Erläuterung relevanter Aspekte entwicklungsfördernder Pflege. In Kapitel 2.2.3 wird die Anwendung von Schmerzmessinstrumenten in der Neonatologie diskutiert. Abschließend werden in Kapitel 2.3 wesentliche Informationen des Grundlagenkapitels in Kernaussagen zusammengefasst.

2.1 Definition und Grundproblematiken von Frühgeburtlichkeit

Die Dauer einer regulär verlaufenden Schwangerschaft beträgt 37 bis 41 vollendete Schwangerschaftswochen (SSW). Säuglinge, die vor Vollendung der 37. SSW geboren werden, werden als Frühgeborene bezeichnet.[20] Entsprechend der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandten Gesundheitsproblemen (ICD-10) wird eine Frühgeburt sowohl nach Gestationsalter[21] als auch nach dem Geburtsgewicht des Kindes eingeteilt.[22]

20 Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (Hrsg.) 2017 (Internet)
21 beschreibt die Zeit gemessen vom ersten Tag der letzten Periode; bei einer regulären Schwangerschaftsdauer beträgt diese 280 Tage oder mehr, bei einer Frühgeburt weniger als 259 Tage
22 DIMDI (Hrsg.) 2017 (Internet)

Tabelle 1 definiert die Einteilungskriterien einer Frühgeburt nach ICD-10.

ICD-10 Diagnose-Schlüssel	Erläuterung
P07.0	Neugeborene mit extrem niedrigem Geburtsgewicht (999g und weniger)
P07.1	Neugeborene mit sonstigem niedrigem Geburtsgewicht (1000-2499 g)
P07.2	Neugeborene mit extremer Unreife (Gestationsalter von weniger als 196 vollendeten Tagen, sprich weniger als 28 vollendete Schwangerschaftswochen)
P07.3	sonstige vor dem Termin Geborene (Gestationsalter von196 vollendeten Tagen bis 259 vollendeten Tagen, sprich von 28-36 vollendeten Schwangerschaftswochen)

Tabelle 1: Einteilung von Frühgeburtlichkeit nach Gestationsalter und Geburtsgewicht, entsprechend der ICD-10; eigene Darstellung in Anlehnung an DIMDI (Hrsg.) (2017)

Zur Beurteilung des Kindes wird neben dem Reifealter zusätzlich das Geburtsgewicht herangezogen, da durch eine rein zeitliche Bestimmung keine konkreten Aussagen über den kindlichen Entwicklungsstand und potenzielle neonatale Risiken getroffen werden können.[23] Je niedriger das Geburtsgewicht ist und je kürzer die Schwangerschaftsdauer war, desto mehr nehmen Notwendigkeit und Intensität medizinischer Versorgung und Zusatzrisiken für Komplikationen zu.[24]

In Bezug auf alle Lebendgeburten beträgt die jährliche Frühgeborenenrate in Deutschland etwa 7 Prozent. 1,5 Prozent dieser Kinder weisen eine extreme Unreife auf und werden demnach vor Vollendung der 28. SSW geboren.[25] Bezugnehmend auf die letzten 10 Jahre ist die deutschlandweite Frühgeborenenrate zwar konstant stabil geblieben, im europäischen Vergleich befindet sie sich allerdings auf einem eher hohen Niveau.[26] Ob dieser konstante

23 Vgl. Kobus 2018, S. 14
24 Vgl. Cierpka 2012, S. 354
25 Vgl. Koletzko 2013, S. 60
26 Robert-Koch-Institut (Hrsg.) 2015 (Internet)

Anteil an Frühgeborenen aus vermehrten Mehrlingsschwangerschaften resultiert, die neben einer natürlichen Entstehung auch häufig Folge der Reproduktionsmedizin sind, ist noch nicht vollständig belegt. Die Gefahr einer Frühgeburt oder eines niedrigen Geburtsgewichts ist jedoch bei Mehrlingsgeburten im Vergleich zu Einzelgeburten ca. 6-fach erhöht.[27] Die stetig steigende Zahl erfolgreicher Kinderwunschbehandlungen könnte sich demnach auf die Frühgeborenenrate auswirken.[28] Neben dem Faktor der Mehrlingsgeburt können auch äußere Einflüsse die Entwicklung des Fötus negativ beeinflussen und so eine Frühgeburt begünstigen. Zu den häufigsten Ursachen zählen primäre Erkrankungen des Fötus, Störungen der Plazentaentwicklung oder den Geburtskanal aufsteigende Infektionen. Diese Ursachen können zu verfrühten Wehen oder einem vorzeitigen Blasensprung führen und somit eine vorzeitige Beendigung der Schwangerschaft indizieren.[29]
Eine Frühgeburt bedeutet für das betroffene Kind und seine Bezugspersonen ein frühes physisches und psychisches Trauma. Der kindliche Organismus muss sich an extrauterine Bedingungen anpassen, für die er noch nicht ausreichend entwickelt ist.[30] Die Reifung der Organe sowie die psychische Entwicklung finden in Folge der Frühgeburt nicht mehr im optimalen, physiologischen Kontext statt, woraus entwicklungsbedingte Störungen und Sekundärerkrankungen resultieren können.[31] Zudem besteht für Frühgeborene eine erhöhte Gefahr akuter oder chronisch verlaufender Erkrankungen.[32] Durch die Unreife des Immunsystems ist die Infektabwehr besonders bei Kindern geschwächt, die vor vollendeter 33. SSW geboren werden. Bei dieser Population ist die Gefahr einer generalisierten Infektion am Höchsten.[33]
Der meist unerlässliche Einsatz intensivmedizinischer Maßnahmen am Kind zur Sicherung dessen Überlebens beeinflusst in besonderem Maße die extrauterine Hirnentwicklung. Tägliche Schmerzerfahrungen und das Stresserleben aufgrund der verfrühten Trennung von der Mutter können nachweislich zu pathologischen

27 Vgl. Spätling/Schneider 2004, S. 454
28 Vgl. Ebd., S. 454f.
29 Vgl. Kobus 2018, S. 19
30 Vgl. Ebd., S. 25f.
31 Vgl. Tesch 2011, S. 59
32 Vgl. Koletzko 2013, S. 60
33 Vgl. Kobus 2018, S. 26

Veränderungen im Gehirn führen.[34] Betrachtet man den Bereich der körperlichen Entwicklung eines Frühgeborenen nach Geburt ergeben sich vor allem aus angemessener Gewichtszunahme und dem Aufholwachstum bis zum eigentlichen Geburtstermin sowie der gestörten neurophysiologischen Entwicklung potenzielle Probleme und somit Risiken für das Kind.[35,36]
Neben den physischen und psychischen Faktoren spielen auch die Rahmenbedingungen des Settings Krankenhaus eine beeinflussende Rolle. Die Umstellung auf die geänderten Umgebungsanforderungen wird durch helles Licht auf der Intensivstation, laute technische Geräusche und das räumliche Getrenntsein von der Mutter zusätzlich erschwert.[37] Auch die zumeist unvorbereiteten Eltern werden mit ungewohnten Anforderungen einer NIPS konfrontiert. Zusätzlich erschwerend wirken hierbei die Faktoren, dass sie meist weniger als erhofft mit ihrem Kind interagieren können und auf die anfängliche Unterstützung durch Pflegekräfte beim Versorgen ihres Kindes angewiesen sind.[38]

2.2 Schmerzerleben in der Neonatologie

2.2.1 Schmerzempfinden und dessen Auswirkungen

Nach der „International Association for the Study of Pain“ (IASP) wird Schmerz als „ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit einer tatsächlichen oder drohenden Gewebsschädigung verknüpft ist [...]“ definiert.[39] Schmerzen nehmen maßgeblichen Einfluss auf die Lebenssituation Betroffener und deren Angehörigen. Durch das Schmerzerleben kann nicht nur die Lebensqualität sinken, auch wichtige Funktionsfähigkeiten wie beispielsweise die Atmung oder Mobilität werden eingeschränkt. Zudem können sich zusätzliche

34 Vgl. Als 2017 (Internet)
35 Vgl. Haiden 2012, S. 491
36 Vgl. Als/McAnulty 2011, S. 288
37 Vgl. Röslmair/Hetzenegger/Warken 2007, S. 6f.
38 Vgl. Wittenberg 1990, S.734f.
39 International Association for the Study of Pain (Hrsg.) 2012 (Internet)

gesundheitliche Krisen aufgrund einer Destabilisierung der Schmerzsituation entwickeln.[40]

Der notwendige Aufenthalt auf einer NIPS bringt für frühgeborene Säuglinge eine hohe Anzahl stressauslösender und -verstärkender Eindrücke mit sich.[41] Es konnte nachgewiesen werden, dass besonders kleine und unreife Frühgeborene während ihrer ersten 14 Lebenstage im Durchschnitt 17 schmerzhaften Prozeduren täglich ausgesetzt sind.[42] Die Anzahl schmerzhafter Interventionen ist zudem von der Unreife des Patienten abhängig. Kontinuierliche Schmerzreize durch intensivmedizinische Maßnahmen, wie beispielsweise Langzeitbeatmung, endotracheales Absaugen oder unreflektierte standardisierte Blutentnahmen, nehmen in ihrer Häufigkeit zu, je früher das Kind zur Welt gebracht wurde.[43]

Über Jahrzehnte war man im Fachbereich der Neonatologie der Ansicht, dass Neu- und Frühgeborene aufgrund ihrer unreifen Neuroanatomie und -chemie keine Schmerzen empfinden könnten. Für diese Population wurde somit ein adäquates Schmerzmanagement vernachlässigt. Mittlerweile herrscht jedoch Einigkeit darüber, dass Frühgeborene gerade wegen der starken Unreife ihrer Schmerzmodulationssysteme eine besonders vulnerable Patientengruppe darstellen.[44]

Bei schmerzhaften invasiven Maßnahmen löst die Hirnaktivität bereits bei kleinsten Säuglingen aufgrund des entstehenden körperlichen Distresses eine zunehmende Anspannung der Muskulatur aus. In Folge dessen steigen Herzfrequenz (HF) und Blutdruck, auch die Atemfrequenz (AF) wird beschleunigt. Diese physiologisch stattfindenden Reaktionen führen dazu, dass sich das tatsächliche Schmerzempfinden des Kindes gegebenenfalls noch verstärkt.[45] Besonders häufig sind Frühgeborene neuropathischen Schmerzen ausgesetzt, bei denen periphere Nerven geschädigt oder getrennt werden. Charakteristisch dafür ist ein brennender Spontanschmerz, der zu einer erhöhten Schmerzempfindlichkeit in diesem Bereich führen kann.[46] Zudem kann sich durch die multiple Anzahl schmerzhafter Ereignisse in den ersten Lebenswochen

---

40 Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.) 2015
41 Vgl. Sparshott 2009, S. 133
42 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
43 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 154
44 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 230f.
45 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 154
46 Vgl. Zernikow 2015, S. 7f.

eine allgemein erhöhte Berührungsempfindlichkeit im gesamten ersten Lebensjahr herausbilden.[47,48]

Das nozizeptive System, welches der Wahrnehmung potenziell oder tatsächlich schädigender Reize auf den Körper dient, ist bei Säuglingen ab Vollendung der 23. SSW noch nicht vollständig entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt sind Frühgeborene außerhalb des Mutterleibs mit heutigen technischen Mitteln überlebensfähig. Die wesentliche Aufgabe des nozizeptiven Systems besteht darin, Schmerzreize über das Rückenmark zum Gehirn weiterzuleiten. Trotz der entwicklungsbedingt fehlenden Ausbildung des Systems konnten bei Kindern der 24. SSW zwar unspezifische, aber dennoch deutlich beobachtbare Reaktionen auf Schmerzreize, wie Grimassieren oder Wegziehreflexe, festgestellt werden. Daher muss davon ausgegangen werden, dass einige Informationen bei schmerzhaften Stimulationen trotzdem das Rückenmark erreichen und dort verarbeitet werden.[49]

Ein weiterer wichtiger Entwicklungsprozess des menschlichen Schmerzsystems besteht darin, dass Synapsen bereits in der 20. SSW alle Schleimhäute sowie die Hautoberfläche vollständig erreichen. Ab diesem Zeitpunkt ist die gesamte Körperoberfläche sensibel innervertiert und somit zur Schmerzwahrnehmung fähig.[50] Zudem scheint die Schmerzschwelle bei Frühgeborenen mit zunehmender Unreife empfindlicher zu sein, da Schmerzreaktionen schon bei geringen Reizen zu beobachten sind.[51] Diese sensiblere Reaktion ist darauf zurückzuführen, dass die körpereigene Schmerzabwehr bei Frühgeborenen unvollständig entwickelt ist. Die körpereigene Schmerzhemmung besteht aus absteigenden Faserbahnen, Neurotransmitter- und Rezeptorsystemen, die erst zum errechneten Geburtstermin vollständig ausgereift sind. Das Zusammenspiel dieses Systems sorgt dafür, dass die Weiterleitung jener Schmerzreize, die für den Organismus keine Bedrohung darstellen aber dennoch Schmerzrezeptoren stimulieren, unterbunden wird. Diese Schmerzreize gelangen bei Frühgeborenen

47 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 25
48 Vgl. Dietrich 2014, S. 127
49 Vgl. Ebd.
50 Vgl. Ebd., S. 127f.
51 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 154

mit unreifem Entwicklungsstand daher ungefiltert ins Gehirn und können somit zu einer Hyperalgesie führen.[52]

Besonders im Zeitraum von der 22. bis zur 34. SSW unterliegt das kindliche Gehirn aufgrund ständiger Neuorganisation massiven Umbauprozessen. Es bilden sich Markscheiden aus Fett und Eiweiß um die Nervenzellen (Myelinisierung), diese wandern dann zu ihren vorbestimmten Zielorten im neuronalen Netzwerk des Gehirns (Migration). Die Nervenzellen spezialisieren und differenzieren sich durch bestimmte Neurotransmitter oder verenden durch gewollt biologischen Zelltod, um neue neuronale Verbindungen entstehen zu lassen.[53] Diese komplexen Organisationsschritte müssen bei Frühgeborenen ungeschützt extrauterin ablaufen.[54] Von Natur aus ist jeder Schritt der menschlichen Hirnentwicklung jedoch dafür konzipiert, im Mutterleib abzulaufen, der in diesen sensiblen Phasen kontinuierlichen Schutz bietet. Erst ab einem Alter von etwa 36. SSW hat das ungeborene Kind mehrere frühe Wachstums- und Entwicklungsphasen des Gehirns durchlaufen.[55] Da in diesem Entwicklungszeitraum der ständigen Veränderung maßgeblich die spätere mögliche Plastizität des Gehirns bestimmt wird, ist es in dieser Zeit besonders anfällig gegenüber externen Störfaktoren.[56] Das Zentralnervensystem erweist sich in diesem Zusammenhang aufgrund der intensiven Entwicklung während der Neonatalphase als besonders empfänglich für sensorische Reize.[57] Überfordernde sensorische Irritationen, wie das Erleben von Schmerzen und dauerhaft stressige Umgebungsfaktoren, können die kindliche Gehirnentwicklung somit negativ beeinflussen und zu degenerativen neuronalen Veränderungen führen.[58,59] Die neuronale Entwicklung eines Frühgeborenen ist benachteiligt, da das junge Gehirn noch nicht auf die Anforderungen außerhalb des Mutterleibes vorbereitet ist.[60]

Langzeituntersuchungen geben ebenfalls Hinweise darauf, dass wiederholte Schmerzexpositionen das sich noch entwickelnde Nervensystem dauerhaft

---

52 Vgl. Dietrich 2014, S. 128
53 Vgl. Ebd., S. 127f.
54 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 155
55 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 42
56 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 155
57 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 34f.
58 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 155
59 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 34f.
60 Vgl. Ebd., S. 41

modifizieren können.[61] Auch in der Empfehlung der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF) „Frühgeborene an der Grenze der Lebensfähigkeit“ wird betont, dass „neurologische Schäden und Beeinträchtigungen der zerebralen Leistungsfähigkeit [...] die bedeutsamste Langzeitmorbidität überlebender Extremfrühgeborener [...]“ darstellen.[62]

2.2.2 Schmerzrelevante Aspekte entwicklungsfördernder Pflege

Dank großer Fortschritte der intensivmedizinischen und pflegerischen Versorgung im Bereich der Neonatologie lagen um 1990 Frühgeborene auf Intensivstationen, die bis zu 14 Wochen zu früh zur Welt kamen und überlebten. Dadurch konnte zwar die Säuglingssterblichkeit gesenkt werden, das entwicklungsbezogene und neurologische Outcome dieser Patienten wurde jedoch nicht im gleichen Maße verbessert.[63] Die weitere medizinische Entwicklung ermöglicht heutzutage das Überleben von Frühgeborenen ab Vollendung der 23. SSW.[64] Neben der Sicherung des Überlebens stehen nun zunehmend auch die langfristige Entwicklung und Lebensqualität dieser Population im Fokus. Biologische Voraussetzungen für eine adäquate frühkindliche extrauterine Hirnentwicklung sind eine enge Bindung zu den Bezugspersonen sowie eine angemessene und schonende sensorische Stimulation. Die sich extrauterin weiterentwickelnde Hirnstruktur bildet im fortführenden Leben des Kindes die neurologische Basis für dessen Fähigkeiten, Gedanken und Gefühle.[65] Die Sorge um das Überleben frühgeborener Kinder kann daher nicht auf die Phase intensivmedizinischer Maßnahmen beschränkt werden. Es bestehen darüber hinaus weitere Entwicklungsrisiken, die betroffene Kinder bis ins Erwachsenenalter begleiten können. Daher ist es von hoher Bedeutung, die Weichen in Hinblick auf die extrauterine Hirnentwicklung unabhängig vom Geburtszeitpunkt richtig zu stellen,[66] da die neurologische

61 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 230ff.
62 AWMF e.V. (Hrsg.) 2014, S. 4
63 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 44
64 Vgl. Verveur/Frey/Pöschl 2008, S. 11
65 Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) 2006 (Internet)
66 Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) o. J. (Internet)

Entwicklung maßgeblichen Einfluss auf die gesamte Lebenszeit des Kindes nimmt.

Die amerikanische Neuropsychologin Frau Professor Heidelise Als prägte Ende der 70er Jahre erstmals den Begriff der entwicklungsfördernden Pflege. Sie befasste sie sich intensiv mit Verhaltensmustern von frühgeborenen Kindern, deren Reaktionen auf intensivmedizinische Interventionen und ihrer allgemeinen Entwicklung. Basierend auf beobachtbaren Verhaltensweisen und abzuleitenden Stärken bzw. Schwächen von Frühgeborenen entwickelte Als einen Pflegeplan, der erstmals individuelle Pflegemaßnahmen sowie gezielte Unterstützungsangebote an das Kind und seine Familie vereinte. Diese Pflegeplanungen sollten die motorische und psychische Entwicklung individuell fördern.[67] Auf Grundlage erster Beobachtungen und Erkenntnisse bezüglich der Entwicklung des fetalen Nervensystems konzipierte Als das „Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program"®-Konzept (NIDCAP®). Dieses an der frühkindlichen Hirnentwicklung orientierte Pflegekonzept verfolgt bis heute das primäre Ziel, das Outcome frühgeborener Kinder in Hinblick auf deren neurologische Langzeitprognose zu verbessern[68] und die Familienbindung trotz verfrühten Schwangerschaftsendes zu unterstützen. Zudem beruht es auf der entwicklungsneurologischen Grundlage, dass die kindliche Hirnentwicklung von äußeren Reizen und den Fähigkeiten, diese zu verarbeiten, abhängt.[69] Mittels Stressminimierung soll das gewünschte Ergebnis des optimierten Outcomes während des Behandlungsverlaufs, Vermeidung inadäquater Reize sowie dem Angebot gezielt förderlicher Reize konkretisiert werden.[70] Das NIDCAP®-Konzept findet in seinem gesamten Umfang vorrangig in amerikanischen Neonatologien Anwendung. Der Wandel von einer bisher aufgabenorientierten Versorgung hin zur Bedeutung von Beziehungsarbeit in der Neonatologie[71] ist zunehmend auch in Deutschland zu beobachten.

---

67 Vgl. Als/McAnulty 2011 (Internet)
68 Vgl. Als 2017 (Internet)
69 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 26
70 Vgl. Als/McAnulty 2011 (Internet)
71 Vgl. Als 2017 (Internet)

Auf einer NIPS sind Frühgeborene und ihre Eltern unterschiedlichen intensiven Reizen ausgesetzt, darunter ungewohnter Lärm und helles Licht.[72] Zudem ist die medizinische und pflegerische Versorgung zeitlich oft nicht auf die Verhaltenssignale des Kindes und seine Bereitschaft für aktive Phasen abgestimmt.[73] Um die allmähliche Entwicklung des kindlichen Gehirns positiv zu unterstützen, bedarf es geeigneter Pflege- und Versorgungstechniken, die dem Kind angemessene sensorische Erfahrungen bieten.[74] Ein Hauptziel der Pflege sollte es daher sein, schmerzhafte medizinische Eingriffe auf ein Mindestmaß zu reduzieren oder tröstende Maßnahmen zu treffen, sollten diese unumgänglich sein. Auf diese Weise können dem Kind eine adäquate Schmerzlinderung sowie eine schützende Entwicklungsumgebung geboten werden.[75,76] Dieser Stressabbau fördert vermehrt Stetigkeit und Ausgeglichenheit für das kindliche zentrale Nervensystem. Gleichzeitig kann sich die Selbstregulation des Kindes durch individuell gestaltete Pflege- und Versorgungsansätze stabilisieren.[77] Beachtet werden muss, dass sich eine Unterstimulation an Eindrücken ebenfalls negativ auf die Entwicklung auswirken könnte. Für ihm bekannte natürliche Reize, wie Körperkontakt, Saugen oder die Stimmen der Eltern, ist ein Frühgeborenes ausreichend gerüstet und seiner Natur als menschliches Wesen nach empfindet es diese Eindrücke als angenehm.[78]

72 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 34f.
73 Vgl. Graven 2004, S. 201
74 Vgl. Feldman et al. 2002, S.16f.
75 Vgl. Ebd.
76 Vgl. vandenBerg/Hanson 2015, S. 34f.
77 Vgl. Ebd., S. 44f.
78 Vgl. Huter 2004, S. 57

Zur Verringerung des akuten Schmerzes in der Neonatologie lassen sich in der Literatur abgestufte Ansätze der Analgesierung finden,[79,80] die in Abbildung 1 dargestellt sind.

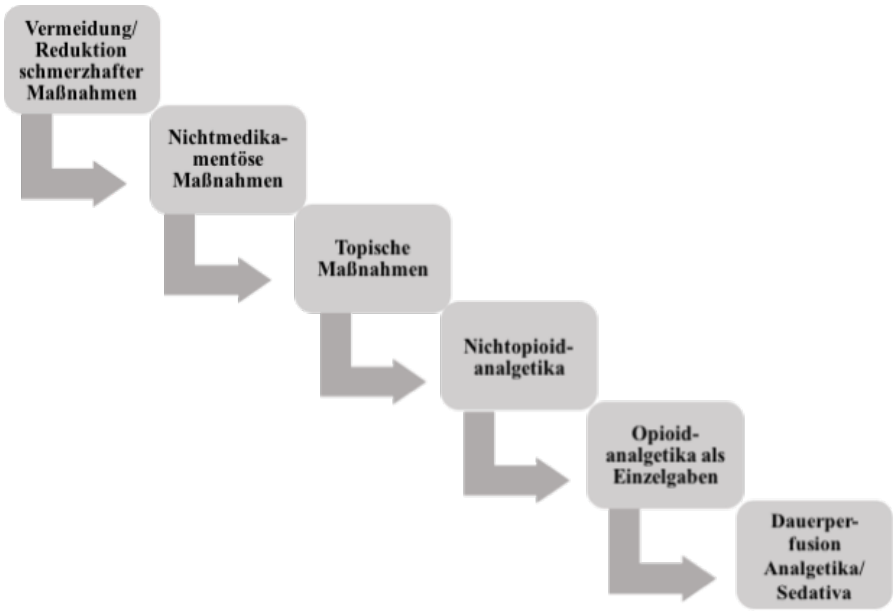

Abbildung 1: Abstufung der Analgesie in der Neonatologie; eigene Darstellung in Anlehnung an Richter/Seipolt (2018) und Witt et al. (2016)

Da medikamentöse Nebenwirkungen ebenso zu neurodegenerativen Effekten führen können wie dauerhafte Schmerzexpositionen, stehen Vermeidung und Reduktion von Schmerzereignissen im Vordergrund.[81] Dazu zählen beispielsweise die Koordination von Therapien und Diagnostik am Kind sowie nichtinvasives Monitoring. Zudem sind venöse Blutentnahmen der kapillaren vorzuziehen.[82,83] Dies resultiert aus dem wissenschaftlichen Nachweis, dass die Intervention der kapillaren Blutentnahme zu jenen Eingriffen zählt, die als besonders schmerzhaft kategorisiert werden.[84]

Bei akuten prozeduralen Schmerzereignissen empfiehlt sich im nächsten Schritt die Wahl nichtmedikamentöser Pflegemaßnahmen. Zu den Interventionen zählen sensorische Stimulationen (FT, Swaddling, KMC-Methode), NNS und

79 Vgl. Witt et al. 2016, S.3ff.
80 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828ff.
81 Vgl. Ebd., S.327
82 Vgl. Witt et al. 2016, S.3
83 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828
84 Vgl. Cignacco/Stoffel/Nelle 2006 (Internet)

nutritive Stimulationen mit oralen Zuckerstoffen oder Muttermilch.[85,86] Diese Maßnahmen sprechen einzeln oder in Kombination die natürlichen Eindrücke an ein Frühgeborenes an, mit denen es trotz seines geringen Entwicklungsstands umgehen kann.[87] Auf den evidenzbasierten Nachweis der Wirksamkeit der genannten Interventionen wird sich die vorliegende Arbeit im weiteren Verlauf fokussieren.

Durch die Anwendung von Lokalanästhetika im nächsten Schritt können pharmakokinetische und pharmakodynamische Besonderheiten von systemisch wirksamen Medikamententherapien hinausgezögert werden.[88]

Da sich Paracetamol- oder Metamizolgaben bei prozeduralem Schmerz als ineffektiv, bei moderatem Schmerz jedoch als anwendbar erwiesen, bilden Nichtopioidanalgetika den nächsten Schritt der neonatologischen Analgesierung.[89,90]

Opioidanalgetika- oder Sedativagaben in Einzel- oder Dauerdosen stellen die letzten Stufen dar.[91,92] Einzeldosierungen finden vorrangig bei invasiven Maßnahmen, beispielsweise einer Intubation oder Lumbalpunktion, Anwendung.[93] Die Indikation dafür sollte stets unter adäquater Schmerzbeurteilung erfolgen, um die Gefahren von Nebenwirkungen und einem schlechteren kindlichen Outcome zu minimieren.[94,95] Nach der AWMF S3-Leitlinie „Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin“ sollte die Dauersedierung in der Neonatologie eine absolute Ausnahmetherapie darstellen.[96]

„Eine entwicklungsfördernde Behandlung richtet sich an den individuellen Bedürfnissen des Kindes aus und unterstützt seine Fähigkeiten zur Selbstregulation. Stress und Schmerzen werden so weit wie möglich vermieden. Es werden primär nichtinvasive Techniken eingesetzt und intensivmedizinische

85 Vgl. Witt et al. 2016, S.3
86 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828
87 Vgl. Huter 2004, S. 57
88 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 828f.
89 Vgl. Witt et al. 2016, S.6
90 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 829
91 Vgl. Witt et al. 2016, S.7f.
92 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 829f.
93 Vgl. Ebd., S. 830
94 Vgl. Witt et al. 2016, S.7f.
95 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 829f.
96 AWMF e.V. (Hrsg.) 2015, S. 157

Interventionen auf das Notwendige reduziert. Die Koordination und Minimierung von Handlungen ermöglichen dem Kind ausreichende Ruhephasen. Die Stärken jedes Kindes werden durch angepasste sensorische Stimulation gefördert. Der kurz- und langfristige Nutzen jeder therapeutischen Maßnahme ist für das einzelne Kind zu überdenken."[97] Dieser 4. Leitsatz der „Leitsätze zur entwicklungsfördernden Betreuung in der Neonatologie",[98] verfasst vom Bundesverband „Das frühgeborene Kind" e.V., beschreibt einen Teilaspekt dessen, wie entwicklungsfördernde Betreuung in deutschen Kliniken zu definieren ist und welche Rahmenbedingungen in neonatologischen Schwerpunktversorgungen herrschen müssen, um diese Aspekte zu realisieren.

2.2.3 Schmerzerfassungsinstrumente

Ein adäquates Schmerzassessment ist für eine effiziente Schmerztherapie unerlässlich.[99,100] Es bietet den Vorteil eines dokumentierten Nachweises von Wirksamkeit oder Versagen einer Therapieform und ermöglicht die Evaluation der Patientenbehandlung.[101] Da eine konkrete verbale Selbstauskunft über die empfundene Schmerzintensität bei Kindern erst ab einem Alter von etwa vier Jahren zu erwarten ist,[102] erfolgt die Schmerzbeurteilung bei Frühgeborenen durch Fremdeinschätzung.[103] Sie erweist sich in der Neonatologie als besonders anspruchsvoll, da die Anwendung üblicher Schmerzskalen, wie beispielsweise einer Gesichterskala, nur schwer möglich ist.[104] Schmerzbedingte Veränderungen zeigen sich bei Frühgeborenen vorrangig in Verhaltensänderungen, Änderungen der Vitalparameter und biochemischen oder hormonellen Größen. Diesen Faktoren liegen auch den meisten validierten Schmerzerfassungsinstrumenten in der Neonatologie zugrunde.[105]
Die Komplexität der Schmerzbeurteilung resultiert nicht nur aus dem Unvermögen der sprachlichen Äußerung. Besonders aufgrund des unreifen

97 Bundesverband „Das frühgeborene Kind" e.V. (Hrsg.) o. J. (Internet)
98 Vgl. Ebd.
99 Vgl. Dietrich 2014, S. 127
100 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 59
101 Vgl. Ebd.
102 Vgl. Oppitz/Meißner 2014, S. 251
103 Vgl. Zernikow 2015, S. 51
104 Vgl. Dietrich 2014, S. 127
105 Vgl. Zernikow 2015, S. 51

Entwicklungszustands verfügen Frühgeborene nur über wenige Möglichkeiten, gezielt auf ihren Schmerz oder sie stressende Umwelteinflüsse aufmerksam zu machen.[106] Die vom Kind gesendeten Signale, wie beispielsweise das Weinen, sind in besonderem Maße kontextabhängig und in Abgrenzung zu Signalen bezüglich Hunger oder Müdigkeit nur schwer zu bewerten.[107] Veränderungen physiologischer Schmerzanzeichen, wie beispielsweise das Ansteigen der HF oder zunehmende Muskelanspannungen, können unterstützend in der Schmerzbeurteilung genutzt werden. Sie sollten jedoch nie als alleinige Messgröße dienen, da sich der Mensch schnell an Schmerzen gewöhnt und die Symptome demnach abschwächen können.[108]

Eine zusätzliche Herausforderung stellt die Schmerzbeurteilung bei beatmeten Neugeborenen und besonders unreifen Frühgeborenen dar. Für ein Schmerzassessment bei Kindern, die vor der 26. SSW zur Welt gekommen sind, existieren beispielsweise keine Schmerzskalen, die dieses Merkmal mit einbeziehen. Man kann daher davon ausgehen, dass besonders bei diesem Kollektiv aufgrund mangelnder kindlicher Signale Schmerzempfindungen häufig nicht wahrgenommen werden.[109] Nicht nur das Gestationsalter, auch die Schwere einer akuten Erkrankung oder eventuelle Sedativagaben sind bei der Schmerzbeurteilung zu berücksichtigen. Ein tief sediertes, erschöpftes Kind kann beispielsweise trotz starker Schmerzwahrnehmung eine nur geringe Schmerzäußerung aufweisen.[110] Daher sollte eine adäquate Schmerzbeurteilung immer in die Gesamtsituation des Kindes eingeordnet und die verwendete Schmerzskala daran adaptiert werden.

Ein weiterer möglicherweise beeinflussender Faktor stellt die Umwelt des Frühgeborenen auf einer Intensivstation dar. Bisher ist nur unzureichend erforscht, inwieweit auch Stress im Stationsablauf oder die Dynamik der Eltern-Kind-Beziehung die kindliche Schmerzwahrnehmung beeinflussen können.[111]

Aktuell existieren im Bereich der medizinisch-pflegerischen Versorgung von Früh- und Neugeborenen etwa 40 Schmerzskalen. Die meisten davon wurden

106 Vgl. Dietrich 2014, S. 127
107 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
108 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 63
109 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
110 Vgl. Zernikow 2015, S. 55f.
111 Vgl. Witt et al. 2016, S.2

entwickelt, um akuten durch einen Eingriff bedingten Schmerz zu messen.[112] In Anhang I findet sich eine tabellarische Auflistung validierter und reliabler Schmerzassessmentinstrumente im Altersspektrum der betrachteten Population von Frühgeborenen. Diese werden vorrangig auf neonatologischen Intensivstationen genutzt und liegen zudem den Ergebnissen der diskutierten Studien im weiteren Verlauf der Arbeit zugrunde. Ein standardisiertes oder international angewendetes Schmerzerfassungsinstrument für diese Population gibt es zurzeit nicht.[113]

Die im deutschsprachigen Raum am häufigsten genutzte validierte Schmerzskala ist der Berner-Schmerzscore[114] für prozeduralen Schmerz bei Früh- und Reifgeborenen.[115] Er umfasst neun Kategorien und verfügt über eine gute Anwendbarkeit im stationären Alltag, da er in Akutfällen auch nur anhand subjektiver Indikatoren nutzbar ist.[116] Aktuell läuft eine Studie zur optimierten Anpassung des Scores, da die unterschiedlichen Gestationswochen der zu behandelnden Kinder als wichtiger zu betrachtender Parameter mit integriert werden soll.[117]

Bei der Auswahl eines geeigneten Schmerzmessinstruments im stationären Bereich zählen die Akzeptanz durch die Anwender und die Praktikabilität zu entscheidenden Kriterien. Zudem sollte die Skala schmerzspezifisch und reliabel sein und möglichst Schmerz in unterschiedlichen Situationen erfassen.[118] Wenn ein Instrument gewählt wurde muss außerdem sichergestellt werden, dass das gesamte Personal exakt dieselben Kriterien zur Messung anwendet.[119]

---

112 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 233f.
113 Vgl. Witt et al. 2016, S.1
114 siehe Anhang II
115 Vgl. Zernikow 2015, S. 55
116 Vgl. Ebd., S. 53
117 Vgl. Richter/Seipolt 2018, S. 155
118 Vgl. Zernikow 2015, S. 52f.
119 Vgl. Carr/Mann 2010, S. 230ff.

2.3 Zusammenfassung Kapitel 2

Nachfolgend werden die relevanten Kernaussagen aus Kapitel 2 zusammengefasst:

- Die Reifung der Organe und die psychische Entwicklung finden bei Kindern, die vor vollendeter 37. SSW geboren werden, nicht mehr im physiologischen Kontext statt. Frühgeborene stehen daher der Gefahr entwicklungsbedingter Störungen gegenüber. Besonders die Hirnentwicklung ist aufgrund von Schmerz- und Stressexpositionen vor pathologischen Veränderungen gefährdet.
- Die körpereigene Schmerzabwehr ist bei Frühgeborenen nur unvollständig entwickelt. Daraus resultiert, dass auch Schmerzreize, die für den Organismus keine Bedrohung darstellen, ungefiltert zum Gehirn gelangen und dort als intensiver Schmerz wahrgenommen werden. Schmerzexpositionen können zu degenerativen neuronalen Veränderungen führen, da die Entwicklung des kindlichen Gehirns erst ab vollendeter 34. SSW für die Außenwelt vorbreitet ist. Bis zu diesem Zeitpunkt ist die Hirnentwicklung demnach besonders anfällig für externe Störfaktoren und unangenehme sensorische Reize.
- Da die neurologische Entwicklung maßgeblichen Einfluss auf die gesamte Lebenszeit des Kindes nimmt, fokussiert man sich in der Neonatalogie zunehmend auf schonende sensorische Stimulationen der Kinder. Dazu gehört, schmerzhafte medizinische Eingriffe auf ein nötiges Mindestmaß zu reduzieren und adäquate Schmerzlinderung zu bieten. Vor dem Einsatz schmerzlindernder Medikamente, die ebenfalls neurodegenerative Nebenwirkungen haben können, sollten nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen bevorzugt werden. Diese bieten dem frühgeborenen Kind natürliche Stimulationen, welche ihm bereits intratuterin bekannt waren.
- Schmerzbedingte Veränderungen zeigen sich bei Frühgeborenen durch Verhaltensänderungen, Änderungen der Vitalparameter oder in biochemischen oder hormonellen Größen. Eine adäquate Schmerzbeurteilung muss jedoch immer in die Gesamtsituation des

Kindes eingeordnet werden. Bisher gibt es keine standardisierte, international angewandte Schmerzskala für Früh- und Neugeborene. Für eine effiziente Schmerztherapie stellt ein valides Schmerzassessment jedoch eine notwendige Voraussetzung dar. Ein für den stationären Alltag ausgewähltes Instrument muss von allen Nutzern akzeptiert und nach gleichen Kriterien angewandt werden.

3 Methodisches Vorgehen

Nachfolgend wird das methodische Vorgehen zum Erstellen der vorliegenden Arbeit erläutert. In Kapitel 3.1 wird dafür das Forschungsdesign beschrieben. Das Vorgehen bei der systematischen Recherche nach geeigneter Literatur wird in Kapitel 3.1.1 ausgeführt. Vor dem Hintergrund festgelegter Ein- und Ausschlusskriterien erfolgt in Kapitel 3.1.2 die Datenauswahl. Anhand ausgewählter Gütekriterien wird die zu analysierende Literatur in Kapitel 3.1.3 bewertet. Abschließend werden in Kapitel 3.2 die Ergebnisse der Studienbewertung dargestellt.

3.1 Forschungsdesign

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine systematische Literaturübersicht erstellt. Diese dienen im Allgemeinen dem Zweck, den aktuellen Forschungsstand zu einem bestimmten Thema zusammenzufassen.[120] Das Auffinden, Bewerten und Zusammenfassen wissenschaftlicher Studien erfolgt dabei nach vorab definierten Ein- und Ausschlusskriterien, die vom Autor offengelegt werden. Zusätzlich werden Suchbegriffe der Recherche und die durchsuchten Datenbanken protokolliert.[121] Aufgrund des eindeutigen methodischen Vorgehens und der Transparenz der Literaturauswahl und -analyse erhebt diese Arbeit den Anspruch auf größtmögliche Objektivität und Transparenz.

120 Vgl. Kleibel/Mayer 2005, S.103
121 Vgl. Prexl 2017, S. 18

Abbildung 2 verdeutlicht das Vorgehen beim Erstellen der systematischen Literaturübersicht mit der jeweiligen Kapitelzuordnung in fünf Schritten.

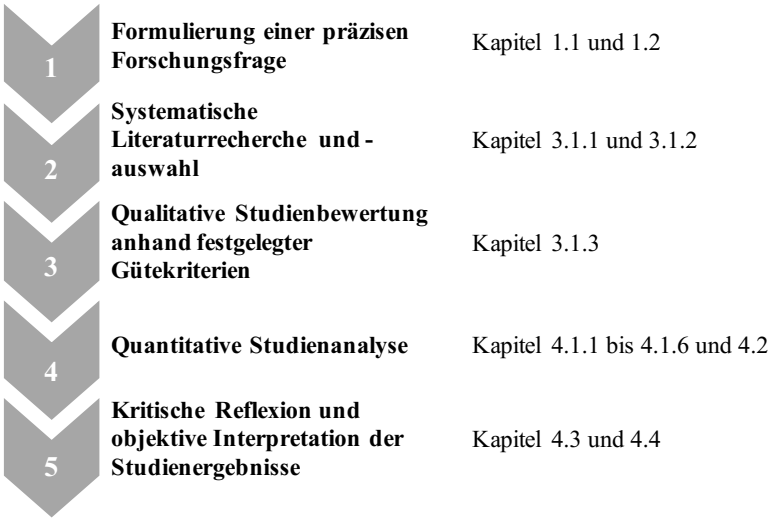

Abbildung 2: Vorgehen beim Erstellen der systematischen Literaturübersicht; eigene Darstellung in Anlehnung an Prexl (2017)

Das Erkennen des Forschungsbedarfs der nichtmedikamentösen Schmerztherapie von Frühgeborenen und die davon abgeleitete Formulierung einer präzisen Forschungsfrage (siehe Kapitel 1.1 und 1.2) bildeten den ersten Schritt.

Im Anschluss erfolgte die systematische Literatursuche und -auswahl (siehe Kapitel 3.1.1 und 3.1.2). Unter Bezugnahme des PICO-Schemas (Population, Intervention, Comparison, Outcome) konnten die Forschungsfrage übersichtlich strukturiert und geeignete Suchbegriffe für die Datenbankrecherchen abgeleitet werden. Anhand festgelegter Selektionskriterien wurden die recherchierten Studien schließlich begründet ein- oder ausgeschlossen.

In einem dritten Schritt wurden die ausgewählten Studien anhand festgelegter Gütekriterien qualitativ bewertet (siehe Kapitel 3.1.3).

Eine quantitative Studienanalyse erfolgte anschließend im Ergebnisteil. Dabei wurden die Ergebnisse der analysierten Studien dargestellt und zusammenfassend zueinander in Beziehung gesetzt (siehe Kapitel 4.1.1-4.1.6 und 4.2).

Nachfolgend wurden die Studienergebnisse kritisch reflektiert (siehe Kapitel 4.3). Eine abschließende objektive Interpretation der Studienergebnisse erfolgte

in abgeleiteten Empfehlungen für die Pflegepraxis (siehe Kapitel 4.4). Diese Schritte bildeten den Abschluss der systematischen Literaturübersicht.

3.1.1 Systematische Literaturrecherche

Für ein systematisches Vorgehen bei der Literatursuche wurde die vorherrschende Forschungsfrage unter Zuhilfenahme des PICO-Schemas strukturiert. Es definiert die Bereiche Population, Intervention, Comparison und Outcome.[122] Für die Datenbankrecherche erwies sich diese Gliederung als sinnvoll, da sie diejenigen Bereiche definiert, die bei der Recherche miteinander verknüpft werden. Auf Grundlage dieser Struktur wurden schließlich die Suchbegriffe abgeleitet, die für die Datenbankrecherche genutzt wurden.
Die Struktur des PICO-Schemas in Hinblick auf die Forschungsfrage sowie die abgeleiteten Suchbegriffe sind nachfolgend in Tabelle 2 dargestellt.

PICO-Schema	Themengebiet	Abgeleitete Suchbegriffe
Population	Frühgeborene	„preterm infant“, „premature birth“
Interventionen	Nicht-medikamentöse Schmerzinterventionen, Swaddling, Facilitated tucking, Kangaroo-Mother-Care-Methode, nichtnutritives Saugen, Gabe oraler Zuckerstoffe, Stillen/Muttermilch-Gabe	„non-pharmacological interventions“, „swaddling“, „facilitated tucking“, „kangaroo-mother-care“, „nonnutritive sucking“, „oral glucose-solution“, „breastfeeding“, „breast milk“
Comparison	Interventionen untereinander	„swaddling“, „facilitated tucking“, „kangaroo-mother-care“, „nonnutritive sucking“, „oral glucose-solution“, „breastfeeding“, „breast milk“
Outcome	Beeinflussung des prozeduralen Schmerzempfindens	„procedural pain“, „painful procedures“

Tabelle 2: Gliederung nach PICO-Schema und davon abgeleitete Suchbegriffe für die Datenbankrecherche; eigene Darstellung

Die Datensammlung erfolgte von Januar bis April 2019. In diesem Zeitraum wurde in den Datenbanken Public Medline (PubMed) und Cochrane nach geeigneter Literatur gesucht. Ergänzend erfolgten eine Literatursuche in der

122 Vgl. Guba 2008, S. 63

Hochschulbibliothek Wolfsburg und eine Internetrecherche über Google Scholar. Auf Grundlage der abgeleiteten Suchbegriffe ließ sich eine der Recherche zugrundeliegende Suchstrategie erstellen. Durch das systematische Verbinden der Schlagbegriffe mithilfe der Operatoren OR und AND konnte die Recherche in den Datenbanken präzisiert werden. Die Begriffe der Suchstrategie wurden in unterschiedlicher Weise miteinander kombiniert, um ein präzises Suchergebnis zu generieren. Da ein Großteil der Trefferzahlen sehr hoch ausfiel, wurde mit insgesamt 23 Suchdurchläufen recherchiert.
Die in den Datenbanken und bei Google Scholar angewandte Suchstrategie wird nachfolgend in Tabelle 3 aufgeführt.

Suchdurchlauf	Suchbegriff
#1	preterm infant
#2	premature birth
#3	non-pharmacological interventions
#4	facilitated tucking
#5	swaddling
#6	kangaroo-mother-care
#7	oral glucose-solution
#8	nonnutritive sucking
#9	breastfeeding
#10	breast milk
#11	procedural pain
#12	painful procedures
#13	(#1 or #2)
#14	(#3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10)
#15	(#11 or #12)
#16	(#13 and #14 and #15)
#17	(#1 and #4 and #11)
#18	(#1 and #5 and #11)
#19	(#1 and #6 and #11)
#20	(#1 and #7 and #11)
#21	(#1 and #8 and #11)
#22	(#1 and #9 and #11)
#23	(#1 and #10 and #11)

Tabelle 3: Suchstrategie der systematischen Literaturrecherche; eigene Darstellung

Die Ergebnisse der Suchstrategie mit Trefferzahlen und die Anzahl der ein- und ausgeschlossenen Studien werden in Anhang III übersichtlich dargestellt.

3.1.2 Literaturauswahl

Die Auswahl geeigneter wissenschaftlicher Studien erfolgte unter Bezugnahme definierter Ein- und Ausschlusskriterien. Es sollten ausschließlich Studien berücksichtigt werden, die sich mit der Population von Frühgeborenen befassen und den Einfluss festgelegter nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen (Swaddling, FT, KMC-Methode, NNS, Gabe oraler Zuckerlösungen, Stillen oder Muttermilch-Gabe) auf prozedurale Schmerzereignisse bei dieser Population untersuchen. Des Weiteren wurden nur Studien eingeschlossen, die ein randomisiertes kontrolliertes Studiendesign aufwiesen und ab 2003 veröffentlicht wurden. Zusätzlich mussten die berücksichtigten Studien in deutscher oder englischer Sprache publiziert worden sein. Eine Übersicht der begründeten Ein- und Ausschlusskriterien ist in Anhang IV zu finden.

Nach Durchführung der beschriebenen Suchstrategie und unter Einsatz der definierten Ein- und Ausschlusskriterien konnten insgesamt neun Studien zur Analyse für die vorliegende Literaturübersicht eingeschlossen werden. Die Zusammenfassungen dieser Studien (siehe Anhang V) erfolgte anhand folgender selbstgewählter Kategorien: Autoren, Studiendesign/Evidenz- und Empfehlungsgrad, Anzahl der Probanden, Intervention, prozedurales Schmerzereignis, Schmerzmessinstrument und Studienergebnis.

Der Evidenzgrad beschreibt die Beweiskraft der betrachteten Studien in Hinblick auf die Übertragbarkeit der Studienergebnisse. Er ist abhängig vom Studiendesign und beschreibt zusätzlich den Grad der Empfehlung der Studie (hoher Empfehlungsgrad A, mittlerer Empfehlungsgrad B, schwacher Empfehlungsgrad C).[123] In Anhang VI ist eine Erläuterung der Hierarchie wissenschaftlicher Evidenzen in Anlehnung an Blümle et al. (2009) und Büthe/Schwenger-Fink (2017) dargestellt.

16 Studien wurden aufgrund der definierten Ausschlusskriterien nicht für die weitere Studienbewertung berücksichtigt. Die festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien in Verbindung mit den ein- bzw. ausgeschlossenen Studien sind in Anhang VII und VIII aufgelistet.

---

123 Vgl. Büthe/Schwenger-Fink 2017, S. 16

3.1.3 Qualitative Studienbewertung anhand festgelegter Gütekriterien

Die Bewertung der analysierten Studien erfolgt anhand der Gütekriterien nach Albers et al. (2007), Behrens/Langer (2006) und Medistat (Hrsg.) (2019).
Für ein besseres Verständnis werden die Definitionen der verwendeten Gütekriterien nachfolgend in Tabelle 4 aufgeführt.

Gütekriterium	Definition
Anwendbarkeit	konkrete Möglichkeit, Studienergebnisse zu übertragen und umzusetzen, Vergleich mit vorherigen Studienergebnissen möglich
Aussagekraft	Nachvollziehbarkeit und Bestätigung von Studienverlauf und –ergebnissen, Stichprobenumfang
Glaubwürdigkeit	Beinhaltung einer konkreten Forschungsfrage bzw. Definition von Zielen, Beschreibung der Ein- und Ausschlusskriterien für Studienteilnehmer, Anwendung der Randomisierung bei Teilnehmereinteilung
Objektivität	(Studien)Ergebnisse unabhängig von Beeinflussung durch Forscher/Autoren oder Forschungssituation, verschiedene Personen, die die Messungen unabhängig voneinander vornehmen, gelangen zu gleichen Messergebnissen
Reliabilität	Reproduzierbarkeit oder Zuverlässigkeit einer Messung, eine Messung/Beobachtung gilt dann als reliabel, wenn Mess- oder Beobachtungswiederholungen unter identischen Bedingungen identische Ergebnisse hervorbringen
Validität	mittels des gewählten Messverfahrens wird tatsächlich das gewünschte Merkmal gemessen

Tabelle 4: Gütekriterien; eigene Darstellung in Anlehnung an Albers et al. (2007), Behrens/Langer (2006) und Medistat (Hrsg.) (2019)

Die für die systematische Literaturübersicht herangezogenen Studien wurden zwischen 2003-2016 veröffentlicht. Die eher große Zeitspanne von 16 Jahren wurde gewählt, um ältere und gegenwärtige Literatur gleichermaßen miteinzubeziehen, damit die Thematik der Arbeit möglichst umfassend dargestellt werden kann.

Alle neun betrachteten Studien sind randomisierte kontrollierte Interventionsstudien (RCT - „randomised controlled trial“). Sie untersuchen die Wirksamkeit nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Frühgeborenen. RCTs gelten in der Literatur als Goldstandard, um die Wirksamkeit oder Überlegenheit einer Intervention gegenüber einer anderen zu untersuchen. Sie dienen der Beantwortung patientenrelevanter Forschungsfragestellungen.[124] Außerdem können durch die randomisierte Behandlungszuweisung der Probanden beeinflussende Faktoren, die zu einer Verzerrung der Studienergebnisse führen können, minimiert werden. Für die Bewertung der Wirksamkeit medizinisch-pflegerischer Interventionen bieten RCTs somit eine valide Grundlage.[125] Aufgrund des Studiendesigns weisen alle analysierten Studien den Evidenzgrad Ib auf. Der Grad der Empfehlung der Studien liegt demnach bei A.

Vezyroglou et al. (2014) wenden als einzige der analysierten Studien einen Placebo-kontrollierten Vergleich nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen an. Mit dem direkten Vergleich verschiedener nichtmedikamentöser Interventionen der Schmerzbehandlung von Frühgeborenen beschäftigen sich drei Studien (Cignacco et al. 2012, Liaw et al. 2012, Simonse/Mulder/van Beek 2012). Fünf Studien konzentrieren sich auf den Vergleich einer Schmerzintervention mit der Standardpflege (Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2010, Nimbalkar et al. 2013, Ping Ho 2016, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004).

Sieben der analysierten Studien nutzen die kapillare Blutentnahme aus der Ferse als prozedurales Schmerzereignis für ihre Studiendurchführung (Cignacco et al. 2012, Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2010, Liaw et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Ping Ho et al. 2016, Simonse/Mulder/van Beek 2012). Bei Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) dient endotracheales Absaugen intubierter Probanden als Schmerzauslöser, während Vezyroglou et al. (2014) oropharyngeales Absaugen nicht-intubierter Frühgeborener anwenden. Das durchschnittliche Gestationsalter aller neun analysierten Studien liegt zwischen 23.-37. SSW. In den Studien von Liaw et al. (2010) und Liaw et al. (2012) ist nicht erwähnt, ob vor Studiendurchführung das Einverständnis an der

124 Vgl. Kabisch et al. 2011, S. 663
125 Vgl. Blümle et al. 2009, S. 86

Studienteilnahme durch die Erziehungsberechtigten eingeholt wurde. Bei allen weiteren Studien ist dies erfolgt.

Die Studienergebnisse verfügen alle über einen nahen Praxisbezug und können als Grundlage für eine evidenzbasierte Pflegepraxis genutzt werden. Einen Teilaspekt des Kriteriums der Anwendbarkeit erfüllen demnach alle analysierten Studien. Da eine konkrete Vergleichbarkeit der Studienergebnisse mit vorherigen Forschungen jedoch nur bei vier der betrachteten Studien erwähnt wird, gilt die Anwendbarkeit der Studienergebnisse bei diesen Studien als vollständig erfüllt (Cignacco et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Simonse/Mulder/van Beek 2012, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004).

Die Stichprobengröße einer Studie beschreibt die Anzahl der zu untersuchenden Individuen.[126] Diese liegt bei allen betrachteten Studien zwischen 40-104 Frühgeborenen. Den geringsten Stichprobenumfang weisen Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) mit 40 Frühgeborenen vor, den größten Liaw et al. (2010) mit 104 Probanden. Um die zu untersuchenden klinischen Interventionen und deren Effekte zu erfassen, sollte eine optimale Stichprobengröße gewährleistet sein.[127] Wie viele Probanden diese umfasst, wird in der Literatur nicht klar definiert. Mittels einer Fallzahlplanung kann der erforderliche Stichprobenumfang jedoch annähernd ermittelt werden. Unter Durchführung einer Poweranalyse kann die Teststärke der Studie in Abhängigkeit zu der Fallzahl berechnet werden. Die rechnerisch durchgeführte Fallzahlplanung ermöglicht, dass der angenommene Therapieeffekt mit einer vorher festgelegten Wahrscheinlichkeit („Power“) auch als solcher erkannt wird und somit als statistisch signifikant bezeichnet werden kann.[128] Eine Poweranalyse wird bei vier der analysierten Studien transparent dargestellt (Cignacco et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Vezyroglou et al. 2014, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004).

Studienverlauf und –ergebnisse werden in allen neun Studien nachvollziehbar erläutert. Eine vermehrte Aussagekraft erzielen jedoch die Studien von Cignacco et al. (2012), Liaw et al. (2010), Nimbalkar et al. (2013) und Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) aufgrund der durchgeführten Poweranalyse. Die

126 Medizinische Statistik (Hrsg.) 2019 (Internet)
127 Vgl. Ebd.
128 Vgl. Ebd.

Studienergebnisse von Liaw et al. (2010) sind auch deswegen als besonders repräsentativ zu bewerten, da durch den hohen Stichprobenumfang von 104 Probanden die Gefahr von Stichprobenbias gesenkt wird. Obwohl die Studienteilnehmerzahl bei Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) mit insgesamt 40 Probanden als eher klein zu bezeichnen ist, kann aufgrund der nachgewiesenen Signifikanz des Therapieeffekts die Aussagekraft dieser Studie als erfüllt bewertet werden. Zwar führen auch Vezyroglou et al. (2014) eine Poweranalyse durch, jedoch unterschreiten sie letztendlich die für ihre Studie benötigte Fallzahl. Daher wird die Aussagekraft dieser und der restlichen Studien lediglich als teilweise erfüllt angesehen.

Für den Erfolg einer RCT ist es wichtig, dass die Studienpopulation klar definiert wird. Dies kann anhand präziser Ein- und Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie realisiert werden.[129] Auf diese Weise können die Forscher sicherstellen, dass die Probanden bezüglich ihrer demografischen Merkmale und ihres Krankheits- und Entwicklungszustands eine homogene Gruppe darstellen. Die Rekrutierung der Studienteilnehmer nach klar definierten Ein- und Ausschlusskriterien wird bei allen neun analysierten Studien angegeben.

Die Zuteilung der Studienteilnehmer zu den Interventionsgruppen erfolgt bei einer RCT randomisiert, das heißt nach dem Zufallsprinzip. Durch dieses Vorgehen soll eine Strukturgleichheit der Gruppen erzielt werden,[130] indem potenziell beeinflussende Variablen gleichmäßig auf die Gruppen verteilt werden. Beeinflussende Variablen könnten unter anderem die unterschiedlichen Gestationswochen oder das aktuelle Körpergewicht von frühgeborenen Probanden darstellen. Die randomisierte Art der Zuteilung in Interventionsgruppen erfolgt bei allen analysierten Studien, es kann also von repräsentativen Stichproben ausgegangen werden. Liaw et al. (2012) und Nimbalkar et al. (2013) erwähnen dabei explizit das computergesteuerte Vorgehen der Randomisierung. In einer Studie wird die Randomisierung mittels Zufallszahlentabelle beschrieben (Vezyroglou et al. 2014). Aufgrund der randomisierten Zuteilung der Probanden wird das Kriterium der Glaubwürdigkeit bei allen Studien als erfüllt angesehen.

---

129 Vgl. Kabisch et al. 2011, S. 664
130 Vgl. Ebd.

Zur Vermeidung systematischer Fehler während der Studiendurchführung trägt neben der Randomisierung die Verblindung bei.[131] Der Vorteil besteht darin, dass verblindete Prüfer und/oder Patienten einer RCT in Hinblick auf die Erhebung subjektiver Zielkriterien nur wenig bewussten oder unbewussten Einfluss nehmen können. In der Placebo-kontrollierten RCT wissen die Durchführer der Intervention nicht, welche Lösung dem Kind vorher verabreicht wurde (Vezyroglou et al. 2014). Cignacco et al. (2012), Johnston et al. (2003), Nimbalkar et al. (2013) und Ping Ho et al. (2016) erwähnen explizit die Verblindung der Beobachter, die die Auswirkungen der zu untersuchenden Intervention auswerten. Dass diese unabhängig voneinander zu gleichen Messergebnissen gelangen, kann daher angenommen werden. Die Objektivität dieser Studien gilt als erfüllt. Bei den weiteren betrachteten Studien ist eine Verblindung aufgrund der charakteristischen Durchführung der zu untersuchenden Schmerzintervention nicht möglich (Liaw et al. 2010, Liaw et al. 2012, Simonse/Mulder/van Beek 2012, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004). Das Kriterium der Objektivität gilt demnach als nicht erfüllt.

Sechs der neun ausgewählten Studien weisen ein Cross-Over-Design auf (Cignacco et al. 2012, Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Vezyroglou et al. 2014, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004). Hierbei handelt es sich um ein Messwiederholungsdesign. Die Probanden der Studie werden mehr als einer Intervention ausgesetzt, sie dienen somit selbst als Kontrollgruppe. Der Vorteil liegt in der hohen Übereinstimmung der Studienteilnehmer, die unterschiedlichen Bedingungen ausgesetzt werden. Da die verschiedenen Interventionen gegebenenfalls Auswirkungen aufeinander haben können ist es sinnvoll Gruppeneinteilungen festzulegen, in denen die Interventionen in unterschiedlicher Reihenfolge erfolgen.[132] Dieses Vorgehen ist in der Studie von Liaw et al. (2012) gut ersichtlich. Die Reliabilität der Studien ergibt sich vor allem durch Mess- und Beobachtungswiederholungen, die unter identischen Bedingungen identische Ergebnisse hervorbringen. Damit erfüllen sechs Studien das Kriterium der Reliabilität vollständig (Cignacco et al. 2012, Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Vezyroglou et al. 2014, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004). Aufgrund des in den restlichen Studien

131 Vgl. Kabisch et al. 2011, S. 665
132 Vgl. Bartholomeyczik et al. 2008, S. 13

nicht erwähnten Messwiederholungsdesigns gilt das Kriterium der Reliabilität bei diesen Studien als teilweise erfüllt (Liaw et al. 2010, Ping Ho et al. 2016, Simonse/Mulder/van Beek 2012).

Bei allen Studien wurde das Outcome Schmerz bzw. Schmerzparameter bei Frühgeborenen gemessen. Der Premature Infant Pain Profile-Score (PIPP-Score) dient bei acht der erwähnten Studien als Schmerzerfassungsinstrument (Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2010, Liaw et al. 2012, Nimbalkar et al. 2013, Ping Ho et al. 2016, Simonse/Mulder/van Beek 2012, Vezyroglou et al. 2014, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004). Cignacco et al. (2012) nutzen den Berner-Schmerzscore für akuten prozeduralen Schmerz bei Früh- und Neugeborenen für die Schmerzerfassung. Da alle betrachteten Studien ein valides Schmerzmessinstrument nutzen, mit dem das betrachtete Outcome gemessen werden kann, gilt das Kriterium der Validität bei allen Studien als teilweise erfüllt. Neben dem PIPP-Score messen Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) zusätzlich potenziell beeinflussende Kovarianzen mithilfe des Neonatal Acute Physiology-Scores (SNAP) und des Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS). Auch bei Vezyroglou et al. (2014) wird neben dem Erregungszustand der Frühgeborenen die Gestationswoche zum Geburtszeitpunkt in die Studienauswertung miteinbezogen. Simonse/Mulder/van Beek (2012) nutzen zusätzlich neben dem PIPP-Score die COMFORTneo Scale für prolongierten Schmerz. Ein Verhaltenskodierschema für verhaltensbezogene Schmerzäußerungen von Frühgeborenen wird neben dem PIPP-Score bei Liaw et al. (2012) angewandt. Diese vier Studien erfüllen das Kriterium der Validität somit vollständig.

3.2 Zusammenfassung Kapitel 3

Abbildung 3 fasst die Ergebnisse der durchgeführten Literaturbewertung zusammen.

	Anwendbar-keit	Aussagekraft	Glaub-würdigkeit	Objektivität	Reliabilität	Validität
Cignacco et al. (2012)	●	●	●	●	●	◐
Johnston et al. (2003)	◐	◐	●	●	●	◐
Liaw et al. (2010)	◐	●	●	○	◐	◐
Liaw et al. (2012)	◐	◐	●	○	●	●
Nimbalkar et al. (2013)	●	●	●	●	●	◐
Ping Ho et al. (2016)	◐	◐	●	●	◐	◐
Simonse/ Mulder/van Beek (2012)	●	◐	●	○	◐	●
Vezyroglou et al. (2014)	◐	◐	●	●	●	●
Ward-Larson/Horn/ Gosnell (2004)	●	●	●	○	●	●

● erfüllt ◐ teilweise erfüllt ○ nicht erfüllt

Abbildung 3: Bewertung der analysierten Literatur anhand festgelegter Gütekriterien; eigene Darstellung

Die Studien von Cignacco et al. (2012), Nimbalkar et al. (2013) und Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) erfüllen insgesamt fünf von sechs Gütekriterien vollständig. Auf Grundlage dieser Bewertung stellen sie in der vorliegenden Arbeit die qualitativ hochwertigsten Studien dar. Die Studie von Vezyroglou et al. (2014) folgt dieser Wertung mit vier von sechs vollständig erfüllten Kriterien. Drei Studien können drei Gütekriterien vollständig entsprechen (Johnston et al. 2003, Liaw et al. 2012, Simonse/Mulder/van Beek 2012). Lediglich zwei der festgelegten Kriterien erfüllen die Studien von Liaw et al. (2010) und Ping Ho et al. (2016). Die Objektivität kann als einziges Kriterium von vier Studien nicht erfüllt werden (Liaw et al. 2010, Liaw et al. 2012, Simonse/Mulder/van Beek 2012, Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004).

Zusammenfassend werden die analysierten Studien in Hinblick auf die festgelegten Gütekriterien als befriedigend bewertet.

4 Quantitative Studienanalyse

In den nachfolgenden Kapiteln 4.1.1 bis 4.1.6 erfolgt die Ergebnisdarstellung der analysierten Studien. Dafür wird jeweils zu Beginn ein Gesamtüberblick der betrachteten Studie geschaffen, bevor auf die jeweiligen Studienergebnisse eingegangen wird. Kapitel 4.2 stellt eine kurze Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse dar. Die kritische Reflexion der Studienergebnisse erfolgt in Kapitel 4.3. Anschließend werden in Kapitel 4.4 auf Grundlage der vorherigen Analyse Empfehlungen für die Pflegepraxis abgeleitet.

4.1 Nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung

4.1.1 Swaddling

Durch das Schwimmen in Fruchtwasser und die natürliche Begrenzung des Uterus erfährt ein Fötus bereits vorgeburtlich eine Vielzahl taktil sensorischer Stimulationen. Das Fehlen dieser konstanten Stimulationen wird vom Kind als unangenehm wahrgenommen.[133] Mithilfe der Methode des Swaddlings (deutsch: Einwickeln), bei der das Kind in eine Stoffwindel oder Kleidung der Eltern eingewickelt wird,[134] fühlt es sich durch die gegebene Begrenzung geborgen und spürt sich selbst intensiver.[135] Es konnte bereits nachgewiesen werden, dass Säuglinge unter Einsatz des Swaddlings weniger Überregungszustände zeigten, längere Schlafphasen hatten und seltener eine Hypothermie entwickelten.[136]

Die von Ping Ho et al. (2016) durchgeführte randomisierte kontrollierte Studie hatte zum Ziel, die Wirksamkeit des Swaddlings auf das Schmerzempfinden von Frühgeborenen während prozeduraler Schmerzereignisse zu untersuchen. Insgesamt wurden 54 Frühgeborene der 30.-37. SSW in die Studie eingeschlossen, die auf einer NIPS in Hong Kong durchgeführt wurde. Diese mussten kardiopulmonal stabil sein. Als Ausschlusskriterien galten

133 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 765
134 Vgl. Ebd., S. 765f.
135 Vgl. Dietrich 2014, S. 136
136 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 765f.

Hirnblutungen sowie Analgesie- und/oder Sedativagaben in den letzten 24 Stunden vor Studiendurchführung. Mittels Randomisierung wurden die Probanden der Interventions- und der Kontrollgruppe zugeteilt. Das prozedurale Schmerzereignis erfolgte durch eine kapillare Blutentnahme aus der Ferse. Die Frühgeborenen der Interventionsgruppe wurden vor dem Schmerzereignis in Stoffwindeln eingewickelt und verblieben während und bis acht Minuten nach der Verrichtung in dieser Position. Bei der Kontrollgruppe erfolgte die kapillare Blutentnahme ohne gleichzeitige schmerzlindernde Intervention. Der PIPP-Score diente als Schmerzmessinstrument. HF und die pulsoxymetrisch gemessene Sauerstoffsättigung im Blut (SpO_2) wurden intermittierend mittels Elektrokardiographie (EKG) abgeleitet. Das Schmerzassessment wurde vor, während und zwei, vier, sechs bzw. acht Minuten nach der Blutentnahme erhoben. Frühgeborene der Interventionsgruppe erreichten bereits während des Schmerzereignisses und bis sechs Minuten danach einen deutlich niedrigeren PIPP-Score (im Durchschnitt < vier Punkte). Zudem zeigten sich zu allen Messpunkten nur geringe Änderungen der HF- und SpO_2-Werte, während in der Kontrollgruppe besonders die HF anstieg. Nach zwei Minuten erreichten die Probanden der Interventionsgruppe die Ausgangswerte ihrer Vitalparameter, während die Frühgeborenen der Kontrollgruppe mehr als sechs Minuten benötigten.[137]

4.1.2 Facilitated tucking

In der Literatur wird FT als „[...] Halten des Kindes in Froschhaltung [...]“ beschrieben.[138] Eine Pflegekraft oder angeleitete Bezugspersonen bringen dabei die Arme und Beine des Kindes locker in eine gebeugte Position nahe des kindlichen Körpers. Zu beachten ist dabei, dass die Beugung der Extremitäten zur Mittellinie des Körpers orientiert erfolgt.[139] Diese angewinkelte Position wird während und nach der Schmerzexposition gehalten.[140] Die dem Kind aus dem Uterus bekannte Beugehaltung soll es ihm ermöglichen, seine Fähigkeiten

137 Vgl. Ping Ho et al. 2016
138 Vgl. Dietrich 2014, S. 135
139 Vgl. Messerer/Krauss-Stoisser/Urlesberger 2014, S. 34f.
140 Vgl. Dietrich 2014, S. 136

zur Selbstregulation einzusetzen, um Stress- oder Schmerzeindrücke besser zu verarbeiten.[141]

Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004) führten auf einer NIPS in den USA eine randomisierte kontrollierte Studie mit einem Cross-Over-Design durch. Ihr Ziel war es die Wirksamkeit des FT auf die Schmerzminderung bei prozeduralen Schmerzereignissen im Vergleich zur Standardpflege nachzuweisen. Als Probanden dienten 40 Frühgeborene der 23.-32. SSW, die zum Studienzeitpunkt zwischen 560-1498 Gramm wogen und nicht älter als 28 Tage alt waren. Da das prozedurale Schmerzereignis endotracheales Absaugen darstellte, mussten die Frühgeborenen zudem intubiert sein. Als Ausschlusskriterien galten angeborene Fehlbildungen, Hirnblutungen oder Analgesie- und/oder Sedativagaben in den letzten 12 Stunden vor Studiendurchführung. Die Probanden dienten als eigene Kontrollgruppe und wurden daher zweimal während des endotrachealen Absaugens begutachtet. Bei der ersten Durchführung wurden Arme und Beine der Frühgeborenen von einer Pflegekraft in eine gebeugte Position gebracht und gehalten. Zudem wurde eine Hand auf den Kopf des Kindes gelegt und dort während der gesamten Verrichtung belassen. Bei der zweiten Untersuchung erfolgte das endotracheale Absaugen unter normaler Pflegeroutine ohne weitere schmerzlindernde Intervention. Der PIPP-Score diente als Schmerzmessinstrument. Um weitere einflussnehmende Variablen wie das Geburtsgewicht, die Gestationswoche, den aktuellen Krankheitsstatus oder die Anzahl vorangegangener pflegerischer Prozeduren in die Bewertung mit einzubeziehen, wurden zusätzlich der SNAP-Score und das NTISS angewandt. Als Ergebnis zeigte sich eine deutliche Differenz des PIPP-Scores zugunsten der Kinder, die unter FT abgesaugt wurden. Nach Auswertung des SNAP-Scores und des NTISS konnte zudem nachgewiesen werden, dass die betrachteten Kovariablen in diesem Fall keinen statistisch relevanten Einfluss auf das Schmerzerleben der Frühgeborenen nahmen.[142]

141 Vgl. Messerer/Krauss-Stoisser/Urlesberger 2014, S. 34f.
142 Vgl. Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004

4.1.3 Kangaroo-Mother-Care Methode

Die KMC-Methode spielt eine zentrale Rolle in entwicklungsfördernden Pflegekonzepten. Mit ihrem Einsatz wird das übergeordnete Ziel verfolgt, die Diskrepanz zwischen den bisher schützenden intrauterinen Erfahrungen für das noch unreife Gehirn und den stressigen stationären Eindrücken zu mindern.[143] Die Methode beschreibt den permanenten Haut-an-Haut-Kontakt zwischen einem Säugling und seinen engsten Bezugspersonen.[144] In der Literatur wird sie als optimale, die Entwicklung des Kindes fördernde Eltern-Kind-Interaktion beschrieben.[145] Durch den intermittierenden Hautkontakt werden verschiedene positive Stimulationen erzielt: taktile Reize durch den Hautkontakt sowie auditive Reize durch die Stimme und den Herzschlag der Bezugsperson.[146] Die Realisierung der KMC-Methode erfolgt in halbsitzender Position der kindlichen Bezugsperson.[147] Das Kind wird bis auf die Windel entkleidet und in einer ebenfalls aufrechten Position auf die nackte Brust der betreuenden Bezugsperson gelegt. Nun wird der Säugling mit einem Handtuch oder Laken bedeckt.[148] Erste Studien bezüglich der Wirksamkeit der KMC-Methode im Kontext des Schmerzmanagements fanden bereits 2000 statt. Berücksichtigt wurden dabei allerdings nur reifgeborene gesunde Kinder. 2003 folgten Johnston et al. mit ersten Studien, die Frühgeborene der 32. bis 36. SSW miteinschlossen.

Johnston et al. (2003) führten eine randomisierte kontrollierte Studie mit einem Cross-Over-Design durch. Ziel war es, den Einfluss der KMC-Methode auf kindliche Schmerzäußerungen während kapillarer Blutentnahmen aus der Ferse zu evaluieren. Insgesamt wurden 74 Frühgeborene der 32.-36. SSW auf einer kanadischen NIPS in die Stichprobe eingeschlossen. Diese mussten mindestens zehn Tage alt und kardiopulmonal stabil sein. Zudem durften sie bis 24 Stunden vor der Blutentnahme keine Analgetika oder Sedativa erhalten haben. Mittels Randomisierung wurden die Probanden, die als eigene Kontrollgruppe dienten, jeweils einer Intervention zugeteilt. Bei Intervention eins wurden die

143 Vgl. Als/McAnulty 2011 (Internet)
144 World Health Organization (Hrsg.) 2010 (Internet)
145 Vgl. Poets/Wiechers/Rüdiger 2018, o.S.
146 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 768
147 Vgl. Heyne 2008, S. 17
148 World Health Organization (Hrsg.) 2010 (Internet)

Frühgeborenen 30 Minuten vor der Blutentnahme mit lediglich einer Windel bekleidet zwischen den Brüsten der Mutter platziert und mit einer Decke zugedeckt. Während der kapillaren Blutentnahme blieben sie in der beschriebenen Position. Die Frühgeborenen unter Intervention zwei verblieben während der Intervention im Inkubator, sie wurden in Bauchlage gelagert. Die Schmerzerfassung erfolgte mithilfe des PIPP-Scores. Zusätzlich wurden die HF und SpO_2-Werte mittels EKG gemessen. Verhaltensbezogene Reaktionen der Frühgeborenen wurden während sowie 30, 60 und 90 Sekunden nach der kapillaren Blutentnahme gefilmt. Die Schmerzäußerungen nahmen unter beiden Interventionen im Verlauf der Blutentnahme zu und sanken danach wieder schrittweise. Die Frühgeborenen, die während der Blutentnahme die KMC-Methode erhielten, zeigten jedoch während und bis 90 Sekunden nach der Intervention weniger verhaltensbezogene Schmerzreaktionen. Zudem lag ihr gemessener PIPP-Score zu allen Messzeitpunkten im Durchschnitt drei Punkte niedriger als bei der Kontrollgruppe.[149]

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Nimbalkar et al. (2013) auf einer NIPS in Indien. Ihre randomisierte kontrollierte Studie mit Cross-Over-Design hatte ebenfalls zum Ziel, den Einfluss der KMC-Methode auf kindliche Schmerzäußerungen während einer kapillaren Blutentnahme aus der Ferse zu evaluieren. Insgesamt dienten 50 Frühgeborene der 32.-36. SSW als Probanden. Diese wogen zum Messzeitpunkt alle weniger als 2500 g, waren mindestens zehn Tage alt und erhielten die letzten 24 Stunden vor Studiendurchführung keine Analgetika oder Sedativa. Per Zufallsprinzip wurden sie zwei unterschiedlichen Behandlungen zugeteilt. Die Frühgeborenen unter Intervention eins wurden lediglich mit einer Windel bekleidet zwischen die Brüste der Mutter platziert und mit einer Decke zugedeckt. Zusätzlich wurde die Mutter darauf hingewiesen, durch Handauflegen auf den kindlichen Rücken den stetigen Hautkontakt aufrechtzuerhalten. In dieser Position blieben die Kinder 15 Minuten vor der Blutentnahme, währenddessen und bis 15 Minuten danach. Unter Intervention zwei wurde die Blutentnahme in Bauchlage im Inkubator durchgeführt, die Kinder waren dabei in Stoffwindeln eingewickelt. Der PIPP-Score diente als Schmerzerfassungsinstrument, zusätzlich erfolgte ein EKG-

149 Vgl. Johnston et al. 2003

Monitoring für HF und SpO_2-Werte. Verhaltensbezogene Schmerzreaktionen wurden mittels Videoaufzeichnungen festgehalten. Die Schmerzerfassung erfolgte während sowie 30, 60 und 90 Sekunden nach der kapillaren Blutentnahme. Die Frühgeborenen zeigten unter KMC-Methode während und bis 90 Sekunden nach dem Schmerzereignis einen geringeren Anstieg der HF sowie weniger verhaltensbedingte Schmerzäußerungen. Der gemessene PIPP-Score lag im Durchschnitt fünf Punkte niedriger im Vergleich zur Kontrollgruppe. Lediglich bei den aufgezeichneten SpO_2-Werten konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Da die Probanden der Kontrollgruppe genau genommen die Intervention des Swaddlings erhielten lässt sich an dieser Stelle darauf schließen, dass die KMC-Methode im Vergleich zum Swaddling effektiver zu sein scheint.[150]

4.1.4 Nichtnutritives Saugen

Mit nichtnutritivem Saugen wird das Saugen eines Kindes an einem Beruhigungssauger, Daumen oder der leeren Brust der Mutter beschrieben.[151,152] Es gilt als bekannte einfache Methode, um Säuglinge und Kleinkinder zu beruhigen.[153,154] Bereits im Mutterleib beruhigt sich der Fötus durch Saugbewegungen selbst, indem er Fruchtwasser schluckt. Wird bei Extremfrühgeborenen frühzeitig mit dem NNS begonnen, entwickeln die Kinder später ein koordinierteres Saug- und Schluckverhalten an Brust oder Flasche.[155] Zusätzlich werden durch das NNS die Magensekretion und somit die Sekretion von Verdauungsenzymen angeregt. Zudem wird das Wachstum der Magenschleimhaut gefördert.[156]

Liaw et al. (2010) führten eine randomisierte kontrollierte Studie mit insgesamt 104 Frühgeborenen der 29.-37. SSW durch. Ihr Ziel war es, die Wirksamkeit des NNS auf prozeduralen Schmerz bei Frühgeborenen sowie auf physiologische und verhaltensbezogene Schmerzreaktionen zu evaluieren. Die

150 Vgl. Nimbalkar et al. 2013
151 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 767
152 Vgl. Dietrich 2014, S. 135
153 Vgl. Ebd.
154 Vgl. Messerer/Krauss-Stoisser/Urlesberger 2014, S. 35
155 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 767
156 Vgl. Messerer/Krauss-Stoisser/Urlesberger 2014, S. 35

Studiendurchführung erfolgte auf einer NIPS in Taiwan. Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren angeborene Anomalien, epileptische Anfälle, nosokomial erworbene Sepsen oder vorangegangene Operationen. Eine kapillare Blutentnahme aus der Ferse diente als prozedurales Schmerzereignis. Nach dem Zufallsprinzip wurden die Probanden, die zwischen drei bis achtzehn Tage alt waren, in Interventions- und Kontrollgruppe eingeteilt. Um den Saugreflex auszulösen, erhielten die Frühgeborenen der Interventionsgruppe einen Beruhigungssauger vor Verrichtung der Blutentnahme. Die Kinder der Kontrollgruppe erhielten während der Blutentnahme lediglich sanfte Berührungen, sollten sie weinen. Als Schmerzmessinstrument diente der PIPP-Score. Zusätzlich erfolgte ein EKG-Monitoring für AF, HF und SpO_2-Werte. Verhaltensbezogene Schmerzreaktionen wurden mittels Videoaufzeichnungen festgehalten. Die Schmerzmessung erfolgte drei Minuten vor, während und bis zehn Minuten nach der kapillaren Blutentnahme. Beide Gruppen zeigten ähnlich starke Schmerzäußerungen während der Verrichtung. Zu den Messzeitpunkten nach der Blutentnahme war der PIPP-Score der Interventionsgruppe jedoch niedriger im Vergleich zu der Kontrollgruppe. Zudem zeigten die Frühgeborenen unter NNS weniger schmerzbezogenes Grimassieren.[157]

Liaw et al. (2012) führten eine weitere randomisierte kontrollierte Studie mit einem Cross-Over-Design durch. Das Ziel war der Vergleich der Wirksamkeit von NNS und FT versus einer Kontrollgruppe (KG) bei Frühgeborenen auf Schmerzauswirkungen vor, während und nach einer kapillaren Blutentnahme aus der Ferse. Die Durchführung der Studie erfolgte auf einer NIPS in Taiwan. Insgesamt zählten 34 Frühgeborene zwischen der 29.-37. SSW zu den Probanden, die zwischen drei bis achtundzwanzig Tage alt und kardiorespiratorisch stabil sein mussten. Als Ausschlusskriterien wurden angeborene Fehlbildungen, neurologische Beeinträchtigungen, intraventrikuläre Blutungen, angeborene oder nosokomiale Sepsen, notwendige Operationen oder Analgetika- und/oder Sedativagaben angegeben. Als Schmerzerfassungsinstrument diente der PIPP-Score. HF und SpO_2-Werte wurden mittels EKG-Monitoring überwacht. Zusätzlich wurde ein Verhaltenskodierschema für verhaltensbezogene Schmerzäußerungen von

157 Vgl. Liaw et al. 2010

Frühgeborenen angewandt. Durch eine computergesteuerte Randomisierung wurden die Frühgeborenen je einer Sequenz mit drei Behandlungen zugeteilt: (1) KG, NNS, FT; (2) NNS, FT, KG; (3) FT, KG, NNS. Unter Intervention des NNS erhielten die Frühgeborenen einen Beruhigungssauger, um den Saugreflex vor, während und nach der Blutentnahme auszulösen. Die Intervention des FT wurde in gebeugter Haltung des Kindes, gehalten durch eine Pflegekraft, durchgeführt. In der KG wurden die Probanden bei Unruhe lediglich sanft berührt. Jede Intervention der zugeteilten Sequenz wurde an einem jeweils anderen Tag durchgeführt. Bereits während der Blutentnahme zeigte sich eine deutliche Differenz der PIPP-Score-Werte zwischen der KG (durchschnittlich > 12 Punkte) und den Probanden unter NNS und FT (durchschnittlich sechs Punkte). Unter NNS und FT hatten die Frühgeborenen zudem nach dem Schmerzereignis einen deutlich niedrigeren PIPP-Score als in der KG (> drei Punkte niedriger), am niedrigsten waren die Werte dabei unter NNS. Die HF stieg beim FT am geringsten an, zusätzlich blieben die SpO_2-Werte unter dieser Intervention auch während der Blutentnahme am konstantesten.[158]

4.1.5 Gabe oraler Zuckerstoffe

In Kombination mit der Gabe oraler Zuckerstoffe soll die Methode des NNS laut Studienlage noch effektiver sein.[159] Der Effekt der Schmerzreduktion sei auf den bisher nur wenig erforschten Mechanismus zurückzuführen, dass durch Zuckerstoffe die endogene Ausschüttung körpereigener Endorphine angeregt wird.[160] Ein bedeutender Unterschied in der Wirkung von oraler Glucose oder Saccharose bestehe dabei nicht.[161]

Vezyroglou et al. (2014) führten eine randomisierte, Placebo-kontrollierte Studie mit einem Cross-Over-Design durch. Untersucht werden sollte der Effekt oral verabreichter 20 prozentiger Glucoselösungen auf Schmerzäußerungen von Frühgeborenen während oropharyngealen Absaugens. Die Durchführung der Studie erfolgte auf einer NIPS in Köln. 32 Frühgeborene, die vor der 37. SSW

158 Vgl. Liaw et al. 2012
159 Vgl. Dietrich 2014, S. 135
160 Vgl. Witt et al. 2016, S.5
161 Vgl. Dietrich 2014, S. 135

geboren wurden und ein Geburtsgewicht von mindestens 1500 Gramm aufwiesen, wurden in die Studie aufgenommen. Alle Probanden benötigten noch eine Atemunterstützung mittels „Continuous Positive Airway Pressure“ (CPAP), der die Spontanatmung des Kindes durch positive Druckausübung in der Inspirationsphase unterstützt. Analgetika- und/oder Sedativagaben in den letzten 48 Stunden vor Studiendurchführung, Enzephalopathien oder neuromuskuläre Erkrankungen galten als Ausschlusskriterien. Die ausgewählten Studienteilnehmer dienten als eigene Kontrollgruppe und wurden demnach zwei Untersuchungen unterzogen. Das Absaugen erfolgte einmal mit vorheriger Gabe oraler 20 prozentiger Glucoselösung und einmal mit oraler Gabe von sterilem Wasser, jeweils 0,3 ml pro Kilogramm Körpergewicht (kgKG) drei Minuten vor der Verrichtung. Als prozedurales Schmerzereignis diente das oropharyngeale Absaugen, sollte dies bei den Frühgeborenen innerhalb von 24 Stunden zweimal nötig sein. Als Schmerzmessinstrument wurde der PIPP-Score genutzt. Zusätzlich erfolgte das Monitoring mittels EKG von AF, HF und SpO_2-Werten. Verhaltensbezogene Schmerzäußerungen wurden per Videokamera festgehalten. Es konnte kein statistisch relevanter Effekt der Glucoselösung auf das Schmerzempfinden der Probanden nachgewiesen werden. Zwar war der PIPP-Score unter Glucosegabe geringfügig niedriger als bei der Placebokontrolle, um eine statistische Signifikanz aufzuweisen hätten die Score-Werte jedoch bis zu zwei Punkte niedriger ausfallen müssen.[162]

Um einen Vergleich zwischen zwei unterschiedlichen nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen und der Kombination beider zu untersuchen, führten Cignacco et al. (2012) eine randomisierte kontrollierte Studie mit Cross-Over-Design durch. Der Vergleich der Wirksamkeit von oraler Sucrosegabe, FT und der Kombination beider Interventionen wurde auf drei NIPS in der Schweiz durchgeführt. Die kapillare Blutentnahme aus der Ferse diente dabei als Schmerzereignis. Insgesamt wurden 71 Frühgeborene der 24.-32. SSW zu den Probanden der Studie gezählt. Diese sollten mindestens fünf kapillare Blutentnahmen innerhalb der ersten zwei Lebenswochen benötigen. Ausschlusskriterien stellten intraventrikuläre Blutungen, Malformationen der Hirndurchblutung oder des kardiovaskulären Systems, notwendige Operationen

162 Vgl. Vezyroglou et al. 2014

oder eine perinatale Asphyxie dar. Die Schmerzerfassung erfolgte unmittelbar vor der Blutentnahme, währenddessen und bis drei Minuten danach. Die Probanden dienten als eigene Kontrollgruppe und durchliefen bei notwendigen kapillaren Blutentnahmen insgesamt drei Interventionen: (1) Gabe von 20 prozentiger oraler Sucroselösung (0,2 ml/kgKG) zwei Minuten vor dem Schmerzereignis, (2) FT zwei Minuten vor, während und nach der Blutentnahme durch eine Pflegekraft und (3) die Kombination beider Interventionen. Als Schmerzmessinstrument diente der Berner-Schmerzscore für Frühgeborene. AF, HF und SpO_2-Werte wurden mittels EKG-Monitoring aufgezeichnet. Es stellte sich heraus, dass die Kombination von oraler Sucroselösung und FT zu den niedrigsten Score-Werten unmittelbar nach der Blutentnahme führte. Während des Schmerzereignisses stellte sich das alleinige FT als weniger effektiv heraus im Vergleich zur alleinigen Sucrosegabe. Es konnte kein Unterschied der Schmerzäußerungen je nach SSW der Probanden festgestellt werden.[163]

4.1.6 Stillen und Muttermilchgabe per Flasche

Als Stillen wird das Füttern eines Säuglings an der Brust der Mutter bezeichnet. Es bietet einem Neugeborenen die idealste, weil natürlichste Form der Ernährung.[164] Neben dem direkten Stillen können Mütter ihre Brust in regelmäßigen Abständen mit Hilfe von elektrischen Pumpen oder auch Handpumpen entleeren und die so gewonnene Milch ihrem Kind per Flasche zur Verfügung stellen.[165] Durch die Muttermilch übertragene Bakterien und Antikörper unterstützen den Aufbau der kindlichen Darmflora und fördern somit die Entwicklung des Immunsystems. Immunprotektive Bestandteile der Muttermilch spielen besonders bei Frühgeborenen und ihren unreifen Immunabwehrsystemen eine wichtige Rolle.[166] Mütter frühgeborener Kinder bilden spezielle Milch für einen Zeitraum von etwa vier Wochen postpartal. Diese Milch unterscheidet sich in ihrer Zusammensetzung zu jener Milch von Frauen, die ihr Kind um den Geburtstermin herum zur Welt bringen. Sie wird

163 Vgl. Cignacco et al. 2012
164 Vgl. Huter 2004, S. 37
165 Vgl. Both/Frischknecht 2007, S. 43
166 Vgl. Haiden 2014, S. 787

als Preterm-Milch bezeichnet und enthält größere Mengen an Antikörpern, Eiweißen, Fettsäuren, Eisen, Natrium, Chlorid und Spurenelementen.[167] Der süßliche Geschmack der Muttermilch stellt eine gustatorische Stimulation dar und führt zu geminderter körperlicher Aktivität. Kindliche Herzfrequenzen normalisieren sich,[168] zusätzlich stabilisiert sich beim Stillen meist die SpO_2-Werte des Kindes und es weist ein deutlich stabileres Atemmuster auf.[169]

Eine von Simonse/Mulder/van Beek (2012) durchgeführte randomisierte kontrollierte Studie sollte herausstellen, ob Muttermilch einen besser analgesierenden Effekt bei Frühgeborenen unter prozeduralen Schmerzereignissen nachweist als die Gabe oraler Sucroselösungen. Die Studie wurde auf einer NIPS in den Niederlanden durchgeführt. 71 Frühgeborene der 32.-37. SSW wurden in die Studiendurchführung eingeschlossen. Voraussetzung war, dass diese Kinder gestillt oder mit abgepumpter Muttermilch aus der Flasche ernährt wurden. Ausschlusskriterien stellten perinatale Asphyxien, Geburtsverletzungen, kardiorespiratorische Insuffizienz, Refluxerkrankungen oder der Einsatz von sedierenden Medikamenten in den letzten 24 Stunden vor Studiendurchführung dar. Als prozedurales Schmerzereignis wurde die kapillare Blutentnahme aus der Ferse ausgewählt. Unter Einsatz des PIPP-Scores und der COMFORTneo-Scale erfolgte die Schmerzbewertung. Per Zufallsprinzip wurden die Frühgeborenen drei Interventionsgruppen eingeteilt. Frühgeborene der Gruppe eins wurden während des Schmerzereignisses gestillt und befanden sich demnach in den Armen ihrer Mütter. Gruppe zwei erhielt von einer Pflegekraft während der Blutentnahme abgepumpte Muttermilch aus der Flasche. Frühgeborenen der Gruppe drei wurden 1-2 ml 24 prozentige orale Sucroselösung zwei Minuten vor dem Schmerzereignis verabreicht. Diese lagen während der Intervention in ihrem Bett. Zusätzlich konnten sie während der Blutentnahme weiter an ihrem Beruhigungssauger saugen, mit dem die Sucrose-Applikation erfolgte. Nach Auswertung der Schmerzmessinstrumente konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Stillen, der Gabe von Muttermilch oder verabreichter Sucroselösung festgestellt werden. Der analgesierende Effekt von Muttermilch war der

167 Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) 2008 (Internet)
168 Vgl. Blass/Ciaramitaro 1994, o.S.
169 Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) 2008 (Internet)

Auswertung des PIPP-Scores zufolge weder besser (durchschnittlich ein bis zwei Punkte weniger) noch schlechter (durchschnittlich zwei Punkte mehr) im Vergleich zu der Zuckerlösung.[170]

4.2 Zusammenfassung der Studienergebnisse

Zusammenfassend lassen sich auf Grundlage der analysierten Studien folgende Erkenntnisse in Hinblick auf die betrachteten nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen bei Frühgeborenen ableiten:

- Durch positive taktile Stimulationen während Swaddling, FT und der KMC-Methode können Schmerzempfindungen von Frühgeborenen während prozeduraler Schmerzereignisse verringert werden. Die Interventionen unterstützen das Kind zusätzlich dabei, nach dem Eingriff schneller zur ruhigen körperlichen Ausgangslage zurückzukehren. Die KMC-Methode ist im Vergleich zum Swaddling als effektiver zu bewerten.
- NNS isoliert betrachtet scheint keine Auswirkungen auf das Schmerzerleben von Frühgeborenen zu nehmen. Es kann allerdings eingesetzt werden, um dem Frühgeborenen eine schnellere Beruhigung unmittelbar nach dem Schmerzereignis zu ermöglichen. Zu beachten ist, dass durch das Verlegen des kindlichen Mundes mit einem Beruhigungssauger die Beurteilung mimischer Schmerzäußerungen erschwert wird.
- Im Vergleich zur Intervention des FT beeinflusst NNS das Schmerzempfinden effektiver.
- Die Kombination von FT und der Gabe oraler Zuckerlösungen beeinflusst das Schmerzempfinden von Frühgeborenen während und nach einem schmerzhaften Ereignis positiv.
- Betrachtet man die Maßnahmen FT und Gabe oraler Zuckerlösungen isoliert voneinander, erweist sich die Gabe oraler Zuckerlösungen bei kapillaren Blutentnahmen effektiver als FT allein. Bei der Verrichtung

170 Vgl. Simonse/Mulder/van Beek 2012

des oropharyngealen Absaugens scheint die Gabe oraler Zuckerlösungen jedoch keinen nachweisbaren Effekt zu haben.

- Der analgesierende Effekt von Muttermilch bei Frühgeborenen erweist sich als weder besser noch schlechter im Vergleich zur oralen Gabe von Zuckerstoffen vor, während und nach schmerzhaften Eingriffen.

Tabelle 5 zeigt eine Zusammenfassung der Studienanalyse in Hinblick auf die nachgewiesene Wirksamkeit der betrachteten nichtmedikamentösen Interventionen der Schmerzbehandlung.

Nichtmedikamentöse Schmerzintervention	Prozedurales Schmerzereignis	Wirksamkeit nach Studienlage
Swaddling (Ping Ho et al. 2016)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	bewiesen
Facilitated tucking (Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004)	endotracheales Absaugen	bewiesen
KMC-Methode (Johnston et al. 2003, Nimbalkar et al. 2013)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	bewiesen
Nichtnutritives Saugen (Liaw et al. 2010, Liaw et al. 2012)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	teilweise bewiesen
Gabe oraler Zuckerstoffe (Vezyroglou et al. 2014)	oropharyngeales Absaugen	nicht bewiesen
Gabe oraler Zuckerstoffe (Cignacco et al. 2012)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	bewiesen
Kombination oraler Zuckerstoffe und FT (Cignacco et al. 2012)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	bewiesen
Stillen/Gabe abgepumpter Muttermilch (Simonse/Mulder/van Beek 2012)	kapillare Blutentnahme aus der Ferse	nicht bewiesen

Tabelle 5: Zusammenfassung der Studienanalyse in Hinblick auf den Wirksamkeitsnachweis; eigene Darstellung

Die Effektivität der taktilen Interventionen Swaddling, FT und KMC-Methode konnte für zwei unterschiedliche prozedurale Schmerzexpositionen bewiesen werden. Zusätzlich besteht eine nachgewiesene Wirksamkeit der alleinigen Gabe oraler Zuckerstoffe und der Kombination mit FT während kapillarer Blutentnahmen bei Frühgeborenen. Unter der Manipulation des oropharyngealen Absaugens konnte der ausschließlichen Gabe oraler Zuckerstoffe jedoch keine Effektivität nachgewiesen werden. Dem NNS während kapillarer Blutentnahmen konnte nur teilweise eine positive Auswirkung auf das Schmerzempfinden bewiesen werden. Das Stillen sowie die Gabe abgepumpter Muttermilch ergaben während kapillarer Blutentnahmen keinen positiven Effekt auf das Schmerzempfinden von Frühgeborenen.

4.3 Kritische Reflexion der Studienergebnisse

Die Wirksamkeit der Gabe oraler Zuckerstoffe während oropharyngealen Absaugens konnte nach Studienlage nicht bewiesen werden.[171] Dieses Studienergebnis sollte als kritisch betrachtet werden, da es in Abhängigkeit zum durchgeführten prozeduralen Schmerzereignis steht. In der Literatur wird der Vorgang des oropharyngealen Absaugens als lediglich moderat schmerzhaft kategorisiert. Die Verrichtung einer kapillaren Blutentnahme stellt für Frühgeborene hingegen einen sehr schmerzhaften Eingriff dar.[172] Daraus lässt sich schließen, dass die Studie unter Verwendung anderer intensiverer Schmerzexpositionen gegebenenfalls zu anderen Ergebnissen gekommen wäre. Zu bemerken ist des Weiteren, dass nach den Studienergebnissen von Cignacco et al. (2012)[173] die Gabe oraler Zuckerstoffe im Vergleich zum FT bei prozeduralen Schmerzereignissen deutlich effektiver sei. Diesem Ergebnis liegt der Berner-Schmerzscore als Schmerzerfassungsinstrument zugrunde. Nach den Erkenntnissen von Vezyroglou et al. (2014)[174] hingegen konnte kein statistisch relevanter Effekt von Glucose-Gaben auf das Schmerzempfinden Frühgeborener nachgewiesen werden. Als Schmerzmessinstrument diente in dieser Studie der

171 Vgl. Vezyroglou et al. 2014
172 Vgl. Cignacco/Stoffel/Nelle 2006 (Internet)
173 Vgl. Cignacco et al. 2012
174 Vgl. Vezyroglou et al. 2014

PIPP-Score. Um die gesammelten Studienergebnisse wirklich miteinander vergleichbar zu machen, hätte den analysierten Studien hinsichtlich der Schmerzbeurteilung ein gleicher Schmerzscore zugrunde liegen müssen. Auch die unterschiedlichen prozeduralen Schmerzereignisse erschweren einen Vergleich. Aus diesen Gründen konnte allerdings mit unterschiedlichen Studienergebnissen gerechnet werden.

Liaw et al. (2010)[175] kamen in ihrer Studie zu dem Ergebnis, dass Frühgeborene während des NNS weniger schmerzbezogenes Grimassieren zeigten. Diese Erkenntnis ist als kritisch zu bewerten, da durch das Saugen an einem Beruhigungssauger der Mund des Kindes verlegt und ihm mimisches Grimassieren somit erschwert wird. Eine fundierte Aussage in Hinblick auf beobachtbare verhaltensbezogene Schmerzreaktionen ist daher nur schwer zu treffen. Zusätzlich konzentrieren sich Liaw et al. (2010) in ihrer Studie lediglich auf Frühgeborene der 29.-37. SSW. Von dieser Population ist aufgrund des Entwicklungs- und Reifezustands zu erwarten, dass der Saugreflex zügig ausgelöst werden kann.[176] Bei Frühgeborenen kleinerer Gestationswochen wären daher gegebenenfalls andere Studienergebnisse zu erwarten.

In Hinblick auf die Studie von Simonse/Mulder/van Beek (2012)[177] ist kritisch anzumerken, dass bei der Intervention des Stillens nicht das Trinken an der Brust isoliert beurteilt werden kann. Aufgrund des automatisch entstehenden Hautkontakts zwischen Mutter und Kind wird das frühgeborene Kind gleichzeitig taktil stimuliert. Dass die Intervention des Haut-an-Haut Kontakts positive Auswirkungen auf das Schmerzempfinden nimmt, konnte bereits belegt werden.[178,179] Die Wirksamkeit des Stillens als alleinige schmerzbeeinflussende Intervention zu untersuchen erweist sich daher als problematisch.

Ob es sich bei den untersuchten Probanden aller analysierten Studien wirklich um annährend homogene Gruppen handelt, ist im Nachhinein ebenfalls als kritisch zu betrachten. Bei allen Studien wurden Ein- und Ausschlusskriterien für die Frühgeborenen definiert. Allerdings spielen in der Neonatologie viele beeinflussende Faktoren wie das Geburtsgewicht, vorherige

175 Vgl. Liaw et al. 2010
176 Vgl. Ramachandran/Dutta 2013, S. 767f.
177 Vgl. Simonse/Mulder/van Beek 2012
178 Vgl. Johnston et al. 2003
179 Vgl. Nimbalkar et al. 2013

Schmerzerfahrungen oder die Geburtsart eine Rolle.[180] Diese und ihren tatsächlichen Einfluss können nur schwer in einem Assessment erfasst und somit berücksichtigt werden. Diesem Anspruch werden am ehesten Ward-Larson/Horn/Gosnell (2004)[181] gerecht, indem sie durch zusätzliche Schmerzassessmentinstrumente potenziell beeinflussende Kovarianzen dokumentieren und festhalten, dass diese keinen Einfluss auf ihre Studienergebnisse nahmen.

4.4 Empfehlungen für die Pflegepraxis

Im Gesamtkonzept einer entwicklungsfördernden neonatologischen Pflege kann die Anwendung nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen dazu beitragen, durch eine schmerz- und stressreduzierende Behandlung die beschriebenen Langzeitfolgen dauerhafter Schmerzbelastungen für Frühgeborene zu reduzieren.

Um die physiologischen Auswirkungen von Schmerzereignissen zu mindern empfiehlt es sich, nichtmedikamentöse Interventionen für prozeduralen Schmerz bereits vor, während und auch nach dem Eingriff anzuwenden. Außerdem erweist sich die Kombination verschiedener nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen laut Studienlage als effektiv. So kann besonders das FT mit anderen Maßnahmen, wie der Gabe oraler Zuckerstoffe, kombiniert angewendet werden. Arbeitet man in einer Pflegesituation allein mit dem Kind, kann das Swaddling auch ohne weitere Unterstützung durch Kolleginnen oder Eltern durchgeführt werden.

Auch während alltäglicher Pflegesituationen, die auf dem ersten Blick als nicht schmerzhaft erscheinen, sollten Pflegekräfte aufmerksam für kindliche Schmerzäußerungen bleiben. Unterstützend wäre hierbei ein standardisiertes, valides Schmerzassessment auf Station, was für jedes Kind individuell angewendet werden kann. Zusätzlich sollten potenziell stressverstärkende Umgebungsfaktoren einer NIPS durchgehend beachtet werden. Soweit möglich

180 Vgl. Witt et al. 2016, S. 2
181 Vgl. Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004

empfiehlt es sich, ein ruhiges und lichtgedämpftes Umfeld für Frühgeborene zu schaffen.

Die betrachteten Interventionen zeigen ihre Wirkung nicht nur im Schmerzmanagement. Da sie nach aktueller Studienlage mit keinen schwerwiegenden Folgen für das Kind belastet und einfach in ihrer Umsetzung sind, können sie auch zur allgemeinen Beruhigung von Frühgeborenen eingesetzt werden. Zudem sind mit dem Einsatz der Interventionen keine großen finanziellen Belastungen für das Krankenhaus zu erwarten.

Alle betrachteten Maßnahmen eignen sich gut, die Eltern in die nichtmedikamentöse Schmerztherapie miteinzubeziehen. Sie können als Teil des multiprofessionellen Teams auf Station betrachtet werden, die nach entsprechender Anleitung durch die Pflegekräfte in die Abläufe integriert werden können. Auch nach dem Expertenstandard „Schmerzmanagement in der Pflege“ des DNQP gilt das Einbeziehen der engsten Bezugspersonen als Experten für den Umgang mit Schmerz in allen Bereichen des Schmerzmanagements als unabdingbar bei vulnerablen Patientengruppen.[182] Auf diese Weise kann den Eltern das Gefühl vermittelt werden, direkten Einfluss auf das Wohlergehen ihres Kindes zu nehmen. Im besten Fall wirkt dies unterstützend für die emotionale Bewältigungsleistung der Eltern, die nach dem vorzeitigen Ende der Schwangerschaft vollzogen werden muss.[183] Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass die Eltern durch das Einbeziehen in pflegerische Handlungen sensibler für Schmerzäußerungen ihres Kindes werden. Diese Beobachtungen können dann zügig an die Pflegekräfte weitergegeben werden, was zu einer schnelleren Reaktion auf kindliche Äußerungen und Bedürfnisse führt.

Die Verantwortung des in Absprache stattfindenden Einsatzes nichtmedikamentöser Interventionen der Schmerzlinderung liegt bei den Pflegekräften.[184] Dies ermöglicht der Pflege eigenständiges Handeln. Zudem können sie als Fürsprecher für das Wohl des Kindes eintreten.

Regelmäßige Schulungen für die konkrete Durchführung nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen, deren Indikationen oder Kontraindikationen könnten

182 Vgl. Besendorfer 2009, S. 20
183 Vgl. Kobus 2018, S. 49
184 Vgl. Besendorfer 2009, S. 20

Pflegekräfte zusätzlich für das Thema sensibilisieren. Auch vertiefende Weiterbildungskurse im Bereich des Schmerzmanagements in der Neonatologie wären für Pflegekräfte denkbar. Als Vorreiter könnte der seit 2018 angebotene Weiterbildungskurs „Pflegeexperte für nichtmedikamentöses Schmerzmanagement“ für Pflegekräfte aus der Erwachsenenpflege gelten. Dieser soll das pflegerische Repertoire im Schmerzmanagement um sinnvolle nichtmedikamentöse Maßnahmen ergänzen und die Selbstverantwortlichkeit des Pflegeberufes weiter ausbauen.[185]

Dabei sollte auch erwähnt werden, dass die Interventionen nur bei kleinen prozeduralen Eingriffen unterstützend wirksam sind. Auf Grundlage eines standardisierten Schmerzmessinstruments sollte daher regelmäßig eine Schmerzeinschätzung erfolgen, um bei größeren Schmerzexpositionen gegebenenfalls eine zusätzliche medikamentöse Therapie einzuleiten.

Auch im Bereich der Krankenpflegeschulen kann man die zukünftigen Pflegekräfte für das Thema des adäquaten Schmerzmanagements sensibilisieren. Das Vermitteln verhaltensbezogener und physiologischer Schmerzanzeichen von Frühgeborenen, der richtige Einsatz von Schmerzmessinstrumenten und entsprechende Reaktionen auf Schmerzäußerungen sollten bereits in der Theorie einen hohen Stellenwert einnehmen.

Zusammenfassend können nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen als einfache und doch effektive pflegerische Maßnahmen verstanden werden, die die Gesundheit und das Wohlbefinden von Frühgeborenen begünstigen und somit auch die Behandlungsqualität in der Neonatologie positiv beeinflussen. Die Reduktion kindlicher Schmerzerfahrungen fördert eine physiologische neurokognitive Entwicklung und wirkt sich somit auf die gesamte Lebenszeit des Frühgeborenen aus. Das übergeordnete Ziel sollte es stets sein, diese besonders vulnerable und schwer zu evaluierende Patientengruppe optimal zu therapieren. Auf diese Weise können langfristig negative Auswirkungen auf die kindliche Hirnentwicklung verhindert werden.

185 Vgl. Maier 2019, S. 19ff.

5 Schlussbetrachtung

Im nachfolgenden Kapitel 5.1 erfolgt die kritische Würdigung der vorliegenden Arbeit. Im Weiteren wird die Arbeit in Kapitel 5.2 in ihren wesentlichen Aussagen und Erkenntnissen zusammengefasst. Abschließend erfolgt in Kapitel 5.3 ein Ausblick auf weitere potenzielle Forschungsthemen.

5.1 Kritische Würdigung

Zur Beantwortung der Forschungsfrage erfolgte eine umfangreiche Auseinandersetzung mit fachspezifischer Literatur und Studien, die die Wirksamkeit nichtmedikamentöser Interventionen auf prozedurale Schmerzereignisse bei Frühgeborenen untersuchen. Die systematische Literaturrecherche fand dabei vorrangig in zwei Datenbanken statt. Um die Vertrauenswürdigkeit der vorliegenden Arbeit zu erhöhen, hätte die Suche nach geeigneter Literatur auf weitere Datenbanken ausgeweitet werden können. Die Nachvollziehbarkeit konnte durch das systematische Vorgehen in Bezug auf Datensammlung und –analyse transparent gemacht werden. Zur Darstellung ausgeschlossener Studien und jeweiliger Ausschlusskriterien erfolgte die Erstellung einer Ausschlussliste (siehe Anhang VIII). Die Wahrscheinlichkeit relevante Literatur zu übersehen konnte auf diese Weise reduziert werden. Unter Einsatz anderer Ein- und Ausschlusskriterien und der Erweiterung der Suchbegriffe hätten wohlmöglich weitere Studien gefunden werden können. Die Arbeit erhebt daher keinen Anspruch auf Ganzheitlichkeit. Es ließen sich nur wenige zeitlich aktuelle Studien über nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen bei der gewählten Population finden. Aktuelle Untersuchungen wurden vorrangig im Bereich von reifgeborenen Neugeborenen durchgeführt. Daher finden in der vorliegenden Arbeit Studien Beachtung, die zwischen 2003-2016 veröffentlicht wurden. Diese große Zeitspanne wurde gewählt, um ältere und gegenwärtige Literatur gleichermaßen miteinzubeziehen. Auf diese Weise sollte die Thematik der Arbeit möglichst umfassend dargestellt werden.

Da lediglich deutsch- und englischsprachige Literatur berücksichtigt wurde, ist das Übersehen relevanter anders sprachiger Studien nicht auszuschließen. Die zur Analyse ausgewählten Studien wurden in festgelegten Kategorien zusammengefasst und beschrieben. Das strukturelle, sich wiederholende Vorgehen erhöht die Vertrauenswürdigkeit der vorliegenden Arbeit.
Es konnten nur wenige Studien gefunden werden, die den Einschlusskriterien entsprachen und sich auf die Wirksamkeit einer einzelnen Intervention konzentrierten. Zusätzlich weisen die meisten Studien einen eher kleinen Umfang an Probanden auf. Aus diesen Gründen wurden mehrere Studienergebnisse zur Analyse und Beantwortung der Forschungsfrage herangezogen.

5.2 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Wirksamkeit nichtmedikamentöser Interventionen der Schmerzbehandlung auf prozedurale Schmerzereignisse bei Frühgeborenen darzustellen. Dazu wurden die in der Literatur am häufigsten genannten Interventionen Swaddling, FT, KMC-Methode, NNS, orale Zuckerstoffe und Stillen bzw. Gabe von Muttermilch als Grundlage für die Literaturanalyse genutzt. Ergänzend sollten Empfehlungen für die Pflegepraxis abgeleitet werden, sollte die Effektivität der betrachteten Interventionen nachweisbar sein.
Einleitend wurde der Begriff der Frühgeburtlichkeit definiert. Weiterführend wurden Grundproblematiken und Auswirkungen von Schmerzen im Zusammenhang mit der betrachteten Patientengruppe aufgeführt. Es folgte die Benennung wesentlicher Aspekte entwicklungsfördernder Pflege. Anschließend wurde näher auf die Schwierigkeiten des Schmerzassessments in der Neonatologie und bestehende Schmerzerfassungsinstrumente für früh- und reifgeborene Neugeborene eingegangen.
Nach der Beschreibung des dieser Arbeit zugrundeliegenden Forschungsdesigns wurde die Recherchestrategie zum Erstellen der systematischen Literaturübersicht erläutert. Unter Anwendung definierter Ein- und Ausschlusskriterien wurden insgesamt neun RCTs zur weiteren Analyse ausgewählt. Anhand festgelegter Gütekriterien erfolgte anschließend die

qualitative Bewertung der Studien. Diese wurden zusammenfassend hinsichtlich ihrer Qualität als befriedigend bewertet.

Es folgte die quantitative Ergebnisdarstellung der analysierten RCTs. Wesentliche Erkenntnisse waren hierbei, dass besonders Interventionen mit taktilen Stimulationen, wie das Swaddling, FT und die KMC-Methode, Schmerzempfindungen von Frühgeborenen reduzieren. Dem NNS isoliert betrachtet konnte keine evidenzbasierte Wirksamkeit im Bereich der Schmerztherapie nachgewiesen werden. Es wurde jedoch beobachtet, dass Frühgeborene unter NNS nach Schmerzexpositionen schneller zu ihrer ruhigen Ausgangslage zurück gelangten. In Kombination miteinander erwiesen sich besonders FT, NNS und die Gabe oraler Zuckerstoffe als effektiv. Ein analgesierender Effekt von Muttermilch konnte weder als besser noch als schlechter im Vergleich zu oralen Zuckerstoffen bewertet werden.

Das Treffen einer gemeingültigen Aussage oder ein konkreter Vergleich der analysierten Studienergebnisse erwiesen sich als schwierig, da den Untersuchungen unterschiedliche betrachtete prozedurale Schmerzereignisse sowie Schmerzmessinstrumente zugrunde liegen.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen ließen sich praxisnahe Empfehlungen für die Pflege ableiten. So empfiehlt es sich, nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen im stationären Setting bereits vor sowie während und nach einer Schmerzexposition anzuwenden. Die Kombination der betrachteten Maßnahmen ist für Pflegekräfte leicht zu realisieren und kann die Wirksamkeit auf das kindliche Schmerzempfinden positiv beeinflussen. Das Einbeziehen der Eltern in die Schmerztherapie des Frühgeborenen gelingt durch die nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen besonders gut. An dieser Stelle können Pflegekräfte die Angehörigen gut in pflegerische Abläufe integrieren und sie für Äußerungen und Bedürfnisse ihres Kindes sensibilisieren.

Zusammenfassend konnte die Wirksamkeit der sechs betrachteten nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen auf prozedurale Schmerzereignisse bei Frühgeborenen nur teilweise nachgewiesen werden. Die Interventionen erweisen sich jedoch alle als einfache, nichtinvasive Pflegemaßnahmen zur Beruhigung Frühgeborener nach Schmerzexpositionen. Hervorzuheben sind jene Interventionen, die durch taktile Stimulation zu einem geminderten Schmerzempfinden bei Frühgeborenen führen. Diese unterstützen

das Kind nachweislich sowohl während als auch nach dem Schmerzereignis auf positive Weise.

5.3 Ausblick

Aufgrund vorgegebener Restriktion bezüglich des Umfangs dieser Arbeit wurde auf die Darstellung der sich aus der Recherche ergebenen Randthemen verzichtet. So müsste die Wirksamkeit anderer nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen, beispielsweise Musiktherapie oder spezielle Lagerungstechniken,[186,187] ebenfalls auf ihre Evidenz hin untersucht werden, um eine ganzheitliche Betrachtung der Thematik sicherzustellen. Ein Überblick über weitere nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen in der Neonatologie, die in dieser Arbeit keine Beachtung fanden, wird in Anhang IX dargestellt. Des Weiteren müsste betrachtet werden, ob sich durch Anwendung der analysierten Interventionen potenzielle Risiken für die Patienten ergeben. Hier wäre beispielhaft eine durch Umlagerung provozierte Extubation beatmeter Kinder während sensorischer Stimulationen zu erwähnen.

Mögliche nachteilige Effekte der stetigen Verabreichung oraler Zuckerlösungen wurden ebenfalls nicht näher betrachtet. In diesem Zusammenhang könnte man zudem weiterführend untersuchen, ob sich gegebenenfalls Gewöhnungseffekte unter Anwendung dieser Intervention bei Frühgeborenen einstellen. Längerfristige Auswirkungen entwicklungsfördernder Maßnahmen könnten zudem in Längsschnittstudien erforscht werden. Es wäre empfehlenswert, das Forschungsfeld der Auswirkungen des Swaddlings, der KMC-Methode, des NNS und der Gabe von Muttermilch auf Frühgeborene auszuweiten, die vor der 29. SSW geboren wurden. Die Wirksamkeit der betrachteten nichtmedikamentösen Schmerzinterventionen sollte auch bei schwer erkrankten früh- und reifgeborenen Säuglingen weiter untersucht werden. Des Weiteren wäre es sinnvoll, die genauen Wirkmechanismen der Maßnahmen zu klären.

Zu beachten gilt außerdem, dass der Effekt der nichtmedikamentösen Interventionen lediglich für einmalige prozedurale Schmerzereignisse überprüft

186 Vgl. Lago et al. 2014, S. 2
187 Vgl. Dietrich 2014, S. 134ff.

wurde. In Anbetracht sich wiederholender Schmerzexpositionen auf einer NIPS[188] müsste weiterführend untersucht werden, ob die Interventionen auch langfristige Wirkungen erzielen.

Zukünftige Studien sollten potenziell beeinflussenden Faktoren mehr Beachtung schenken und diese in ihrer Studienauswertung einbeziehen. Dazu zählen neben hellen und lauten Umgebungsfaktoren auf einer NIPS vorrangig vorherige Schmerzexpositionen.[189] Bezüglich des genauen zeitlichen Einsatzes nichtmedikamentöser Schmerzinterventionen vor einem Schmerzereignis besteht nur wenig Evidenz. Auch in diesem Bereich empfehlen sich weitere Forschungen. Die Wirksamkeit kombinierter Schmerztherapien, mit und ohne pharmakologischen Einsatz, könnte ebenfalls weiterführend untersucht werden. Um den Vergleich von Forschungsergebnissen zu erleichtern, empfiehlt sich der Einsatz eines standardisierten validen Schmerzmessinstruments. Eine Einheitlichkeit in diesem Bereich des Schmerzassessments würde Schmerzäußerungen trotz höchst subjektivem Empfinden besser beurteilbar machen. Auch im Sinne einer optimalen Versorgung von Frühgeborenen gehört eine standardisierte Schmerzbeurteilung sowie eine auf Protokollen basierende Schmerztherapie auf jede NIPS.

188 Vgl. Mehler/Roth 2012, S. 24
189 Vgl. Witt et al. 2016, S.2

Literaturverzeichnis

Albers, S./Klapper, D./Konradt, U./Walter, A./Wolf, J. (2007): Methodik der empirischen Sozialforschung, 2. Aufl., Wiesbaden

Als, H. (2017): Individualized Developmental Care for Preterm Infants, http://www.child-encyclopedia.com/sites/default/files/textes-experts/en/809/individualized-developmental-care-for-preterm-infants.pdf. Zuletzt geprüft am 19.05.2019

Als, H./McAnulty, G. B. (2011): The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) with Kangaroo Mother Care (KMC): Comprehensive Care for Preterm Infants, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4248304/. Zuletzt geprüft am 12.05.2019

Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V. (Hrsg.) (2014): Frühgeborene an der Grenze der Lebensfähigkeit (Gemeinsame Empfehlung), 4. Aufl., Berlin

Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V. (Hrsg.) (2015): S3 Leitlinie – Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (DAS-Leitlinie 2015), 2. Aufl., Berlin

Bartholomeyczik, S./Linzart, M./Mayer, H./Mayer, H. (2008): Lexikon der Pflegeforschung – Begriffe aus Forschung und Theorie, München

Behrens, J./Langer, G. (2006): Evidence-based Nursing and Caring – Interpretativ-hermeneutische und statistische Methoden für tägliche Pflegeentscheidungen, 2. Aufl., Bern

Besendorfer, A. (2009): Interdisziplinäres Schmerzmanagement – Praxisleitfaden zum Expertenstandard „Schmerzmanagement in der Pflege“, Stuttgart

Blass, E./Ciaramitaro, V. (1994): A new look at some old mechanism in human newborns: taste and taktile Determinants of state, affect and action, in: Cierpka, M. (Hrsg.): Frühe Kindheit 0 - 3 Jahre: Beratung und Psychotherapie für Eltern mit Säuglingen und Kleinkindern, Berlin, S. 220

Blümle, A./Meerpohl, J. J./Wolff, R./Antes, G. (2009): Evidenzbasierte Medizin und systematische Übersichtsarbeiten – Die Rolle der Cochrane Collaboration, in: Der MKG-Chirurg, Nr. 2, S. 86-92

Both, D./Frischknecht, K. (2007): Stillen kompakt - Atlas zur Diagnostik und Therapie in der Stillberatung, München

Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) (2008): Ernährung von Frühgeborenen, http://www.fruehgeborene.de/sites/default/files/field_pblctn_file/eb-04-de.pdf, Stand: Dezember 2008. Zuletzt geprüft am 23.05.2019

Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) (o.J.): Geschichte, https://www.fruehgeborene.de/der-verband/geschichte. Zuletzt geprüft am 23.05.2019

Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) (2006): Leitsätze zur entwicklungsfördernden Betreuung in der Neonatologie, https://www.fruehgeborene.de/sites/default/files/field_pblctn_file/leitsaetze.pdf , Stand: Mai 2006. Zuletzt geprüft am 22.05.2019

Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.) (o. J.): Positionspapier – Ziele, https://www.fruehgeborene.de/sites/default/files/field_page_file/positionspapier-bv-14-04-04-1.pdf. Zuletzt geprüft am 22.05.2019

Büthe, K./Schwenger-Fink, C. (2017): Evidenzbasierte Wochenbettpflege – Eine Arbeitshilfe für Hebammen im Praxisalltag, Stuttgart

Carr, E.C.J./Mann, E.M. (2010): Schmerz und Schmerzmanagement – Praxishandbuch für Pflegeberufe, 2. Aufl., Bern

Cierpka, M. (2012): Frühe Kindheit 0 - 3 Jahre: Beratung und Psychotherapie für Eltern mit Säuglingen und Kleinkindern, Berlin

Cignacco, E. L./Sellam, G./Stoffel, L./Gerull, R./Nelle, M./Anand, K.J.S./Engberg, S. (2012): Oral Sucrose and „Facilitated Tucking" for Repeated Pain Relief in Preterms: A Randomized Controlled Trial, in: Official Journal of the American Academy of Pediatrics, Nr. 2, S. 299-308

Cignacco, E./Stoffel, L./Nelle, M. (2006): Schmerzmanagement in der Neonatologie – Symposium für entwicklungsfördernde und familienzentrierte Betreuung Frühgeborener, https://www.fruehgeborene-rlp.de/downloads/vor_cignacco060318.pdf. Zuletzt geprüft am 20.05.2019

Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (Hrsg.) (2017): Definitionen im Zusammenhang mit der Fetal-, Perinatal-, Neonatal- und Säuglingssterblichkeit, https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-who/kode-suche/htmlamtl2013/zusatz-definitionen.htm. Zuletzt geprüft am 20.05.2019

Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (Hrsg.) (2017): Störungen im Zusammenhang mit der Schwangerschaftsdauer und dem fetalen Wachstum, https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2017/block-p05-p08.htm. Zuletzt geprüft am 20.05.2019

Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege (Hrsg.) (2015): Auszug aus der Veröffentlichung zum Expertenstandard Schmerzmanagement in der Pflege bei chronischen Schmerzen – Entwicklung – Konsentierung – Implementierung, Osnabrück

Dietrich, J. (2014): Schmerz- und Stressverhalten von Frühgeborenen, in: JuKiP – Fachmagazin für Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Nr. 3, S. 126-139

Feldman, R./Eidelman, A.I./Sirota, L./Weller, A. (2002): Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: Parenting outcomes and preterm infant development, in: Official Journal of the American Academy of Pediatrics, Nr.110, S. 16-26

Graven, S.N. (2004): Early neurosensory visual development oft he fetus and newborn, in: Clinical Perinatology, Nr. 31, S. 199-216

Guba, B. (2008): Systematische Literatursuche, in: Wiener Medizinische Wochenschrift, Nr. 2, S. 62-69

Haiden, N. (2014): Ernährung des Frühgeborenen - Fakten und Neuigkeiten, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, Nr. 9, S. 785-791

Haiden, N. (2012): Ernährung Frühgeborener nach der Entlassung, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, Nr. 5, S. 491-498

Hellmann, S./Rößlein, R. (2017): Expertenstandards Schmerzmanagement in der Pflege, 2. Aufl., Hannover

Heyne, T. (2008): Einfluss von Känguru-Pflege auf kardiorespiratorische Parameter bei Frühgeborenen, Hannover

Huter, B.M. (2004): Sanfte Frühgeborenenpflege: Auswirkungen auf die Bindung und emotionale Entwicklung des Kindes – eine Nachuntersuchung der Frühgeborenen von Dr. Marina Marcovich, Bern

International Association for the Study of Pain (Hrsg.) (2012): Was ist Schmerz?, https://www.dgss.org/patienteninformationen/herausforderung-schmerz/was-ist-schmerz/. Zuletzt geprüft am 18.05.2019

Johnston, C.C./Stevens, B./Pinelli, J./ Gibbins, S./Filion, F./Jack, A. (2003): Kangaroo Care Is Effective in Diminishing Pain Response in Preterm Neonates, in: Arch Pediatric Adolescence Medicine, Nr. 157, S. 1084-1088

Kabisch, M./Ruckes, C./Seibert-Grafe, M./Blettner, M. (2011): Randomisierte kontrollierte Studien – Teil 17 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Puplikationen, in: Deutsches Ärtzeblatt, Nr. 39, S. 663-668

Kleibel, V./Mayer, H. (2005): Literaturrecherche für Gesundheitsberufe, Wien

Kobus, S. (2018): Musikalische Begleitung für Frühgeborene und ihre Familien, Wiesbaden

Koletzko, B. (2013): Kinder- und Jugendmedizin, 14. Aufl., Berlin

Lago, P./Garetti, E./Pirelli, A./Merazzi, D./Bellieni, C. V./Levet, P. S./Pieragostini, L./Ancora, G. (2014): Non-pharmacological intervention for neonatal pain control, in: Italian Journal of Pediatrics, Nr. 2, S. 1-2

Liaw, J. J./Yang, L./Ti, Y./Blackburn, S. T./Chang, Y. C./Sun, L.-W. (2010): Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan, in: Journal of Clinical Nursing, Nr. 19, S. 2741-2751

Liaw, J. J./Yang, L./Wang, K. W. K./Chen, C.-M./Chang, Y. C./Yin, T. (2012): Non-nutritive sucking and facilitated tucking relieve preterm infant pain during heel stick procedures: A prospective, randomised controlled crossover trial, in: International Journal of Nursing Studies, Nr. 3, S. 300-309

Maier, J. (2019): Mit Aromen und Co. Schmerzen lindern, in: Certified Nursing Education Magazin, Nr. 3, S. 19-21

Medizinische Statistik (Hrsg.) (2019): Power – Themengebiet: Klinische Studien, https://www.medistat.de/glossar/klinische-studien/power/. Zuletzt geprüft am 29.05.2019

Medizinische Statistik (Hrsg.) (2019): Reliabilität – Themengebiet: Übereinstimmung, https://www.medistat.de/glossar/uebereinstimmung/reliabilitaet/. Zuletzt geprüft am 30.05.2019

Medizinische Statistik (Hrsg.) (2019): Stichprobenumfang – Themengebiet: Stichprobe und Skalierung, https://www.medistat.de/glossar/stichprobe-und-skalierung/stichprobenumfang/. Zuletzt geprüft am 29.05.2019

Mehler, K./Roth, B. (2012): Schmerzen bei Frühgeborenen – Erkennung, Therapieansätze, Langzeitfolgen, in: Pädiatrie hautnah, Nr. 24, S. 24-28

Messerer, B./Krauss-Stoisser, B./Urlesberger, B. (2014): Nichtmedikamentöse Maßnahmen sowie topische Analgetika und orale Zuckerstoffe im Schmerzmanagement – Österreichische interdisziplinäre Handlungsempfehlungen zum perioperativen Schmerzmanagement bei Kindern, in: Der Schmerz, Nr. 1, S. 31-42

Nimbalkar, S. M./Chaudhary, N. S./Gadhavi, K. V./Phatak, A. (2013): Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick, in: Indian Journal of Pediatrics, Nr. 1, S. 6-10

Oppitz, F./Meißner, W. (2014): QUIPSI – Ein Instrument zur Qualitätssicherung, in: JuKiP – Fachmagazin für Gesundheits- und Kinderkrankenpflege, Nr. 6, S. 251-255

Ping Ho, L./Ho, S./Leung, D./So, W./Chan, C. (2016): A feasibility and efficacy randomised controlled trial of swaddling for controlling procedural pain in preterm infants, in: Journal of Clinical Nursing, Nr. 3, S. 472-482

Poets, C. F./Wiechers, C./Rüdiger, M. (2018): Optimale Entlassung sehr unreifer Frühgeborener – Aktuelle Evidenz und eigenes Vorgehen, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, o.S.

Prexl, L. (2017): Mit der Literaturübersicht die Bachelorarbeit meistern, München

Ramachandran, S./Dutta, S. (2013): Early Developmental Care Interventions of Preterm Very Low Birth Weight Infants, in: Indian Journal of Pediatrics, Nr. 50, S. 765-770

Richter, M./Seipolt, B. (2018): Schmerztherapie bei Früh- und Neugeborenen, in: Monatsschrift Kinderheilkunde, Nr. 9, S. 823-834

Richter, M./Seipolt, B. (2018): Schmerztherapie bei Früh- und Neugeborenen, in: Der Schmerz, Nr. 2, S. 153-164

Robert-Koch-Institut (Hrsg.) (2015): Gesundheitsberichterstattung des Bundes – gemeinsam getragen von RKI und DESTATIS – Gesundheit in Deutschland, http://www.gbe-bund.de/pdf/GESBER2015.pdf. Zuletzt geprüft am 20.05.2019

Röslmair, U./Hetzenegger, S./Warken, B. (2007): Umgang mit Frühgeborenen, in: Bundesverband „Das frühgeborene Kind“ e.V. (Hrsg.): Frühgeborene und ihre Eltern in der Klinik, Frankfurt am Main, S. 6-9

Royal College of Nursing (Hrsg.) (2009): Clinical Practice Guidelines – The recognition and assessment of acute pain in children – Update of full guideline, London

Simonse, E./Mulder, P.G.H./van Beek, R.H.T. (2012): Analgesic Effect of breast Milk Versus Sucrose for Analgesia During Heel Lance in Late Preterm Infants, in: Official Journal of the American Academy of Pediatrics, Nr. 4, S. 657-663

Sparshott, M. (2009): Früh- und Neugeborene pflegen – Stress- und schmerzreduzierende, entwicklungsfördernde Pflege, 2. Aufl., Bern

Spätling, L./Schneider, H. (2004): Frühgeburt. Pränatale und intrapartale Aspekte, in: Schneider, H. H. (Hrsg.): Die Geburtshilfe, 2. Aufl., Heidelberg, S. 453-475

Tesch, B. (2011): Die ganzheitliche Betreuung von Frühgeborenen, in: Kinderkrankenschwester, Nr. 2, S. 59-61

vandenBerg, K.A./Hanson, M.J. (2015): Frühgeborene pflegen – Eltern beraten und begleiten. Praxishandbuch zur Elternberatung und Entlassungsplanung von Früh- und Neugeborenen, Bern

Verveur, D./Frey, S./Pöschl, J. (2008): Zu früh geboren – Das Heidelberger Konzept der Frühgeborenenversorgung, in: Heilberufe, Nr. 5, S. 10-13

Vezyroglou, K./Mehler, K./Kribs, A./Becker, I./Langhammer, K./Roth, B./Hünseler, C. (2014): Oral glucose in preterm neonates during oropharyngeal suctioning: a randomized controlled cross-over trial, in: European Journal of Pediatrics, Nr. 174, S. 867-874

Ward-Larson, C./Horn, R.A./Gosnell, F. (2004): The Efficacy of Facilitated Tucking for Relieving Procedural Pain of Endotracheal Suctioning in Very Low Birthweight Infant, in: The American journal of maternal child nursing , Nr. 3, S. 151-158

Witt, N./Coynor, S./Edwards, C./Bradshaw, H. (2016): A Guide to Pain Assessment and Management in the Neonate, in: Pain Management in Pediatrics, Nr. 4, S. 1-10

Wittenberg, J.-V. (1990): Psychiatric considerations in premature birth, in: Canadian Journal of Psychiatry, Nr. 35, S. 734-740

World Health Organization (Hrsg.) (2010): Effective Perinatal Care – Neonatology, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/146818/EPC_participants_neonatology.pdf. Zuletzt geprüft am 29.05.2019

Zernikow, B. (2015): Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen, 5. Aufl., Heidelberg

Anhang I: Beispielhafte Auflistung validierter und reliabler Schmerz-Assessment-Instrumente in der Neonatologie

Eigene Darstellung in Anlehnung an AWMF e.V. (Hrsg.) (2015), Carr & Mann (2010), Royal College of Nursing (Hrsg.) (2009) und Witt et al. (2016)

Schmerz-Assessment-Instrument	Altersbereich	Schmerzart
Behavioral Pain Score	beatmete Frühgeborene	prozedural, postoperativ
Bernese Pain Scale for Neonates (BPSN)	Frühgeborene mit und ohne Atemhilfe, zum Termin Geborene	prozedural
COMFORTneo scale	Frühgeborene	prolongiert
Cry, Requieres oxygen, Increased vital signs, Expression, Sleeplessness-Score (CRIES)	Frühgeborene, zum Termin Geborene	postoperativ
Infant Body Coding System (IBCS)	Frühgeborene, zum Termin Geborene	prozedural
Neonatal Facial Coding System (NFCS)	Frühgeborene, gesunde zum Termin Geborene	prozedural
Neonatal Pain, agitation and sedation Scale (N-PASS)	Frühgeborene	prozedural, postoperativ
Neonatal Pain and Discomfort Scale (EDIN)	Frühgeborene	prozedural
The Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)	Frühgeborene, zum Termin Geborene	prozedural, postoperativ
The Pain Assessment in Neonates Scale (PAIN)	Frühgeborene, zum Termin Geborene	prozedural, postoperativ
The Premature Infant Pain Profile (PIPP)	Frühgeborene, zum Termin Geborene	prozedural, postoperativ

Anhang II: Berner-Schmerzscore für prozeduralen Schmerz bei Früh- und Neugeborenen

Eigene Darstellung in Anlehnung an Zernikow (2015)

Parameter	0	1	2	3
Schlaf	Ruhiger Schlaf oder Phase physiologischer Wachheit	Oberflächlicher Schlaf mit Augenblinzeln	Erwacht spontan	Kann nicht einschlafen
Weinen	Kein Weinen	Kurze Weinphase (weniger als 2 Minuten)	Vermehrtes Weinen (mehr als 2 Minuten)	Vermehrtes und schrilles Weinen (mehr als 2 Minuten)
Beruhigung	Keine Beruhigung nötig	Weniger als 1 Minute zur Beruhigung nötig	Mehr als 1 Minute zur Beruhigung nötig	Mehr als 2 Minuten zur Beruhigung nötig
Hautfarbe	rosig	gerötet	Leicht blass, evtl. marmoriert	Blass, marmoriert, zyanotisch
Gesichtsmimik	Gesicht entspannt	Vorübergehendes Verkneifen des Gesichts	Vermehrtes Verkneifen des Gesichts, Zittern des Kinns	Dauerhaftes Verkneifen des Gesichts und Zittern des Kinns
Körperausdruck	Körper entspannt	Vorwiegend entspannt, kurze Verkrampfung	Häufige Verkrampfung, aber auch Entspannung möglich	Permanente Verkrampfung
Atmung	Normal und ruhig (Ausgangswert)	Oberflächlich, thorakale Einziehungen, Frequenzzunahme um 10 - 14	Oberflächlich, vermehrt thorakale Einziehungen, Frequenzzunahme um 15 - 19	Oberflächlich und unregelmäßig, starke thorakale Einziehungen, Frequenzzunahme um ≥ 20
Kein Schmerz: 0-8 Punkte	**Schmerz: ≥ 9 Punkte**			**Total subjektive Indikatoren** ☐
Herzfrequenz	Normal (Ausgangswert)	Zunahme von 20 bpm mit Rückgang zum Ausgangswert	Zunahme von 20 bpm ohne Rückgang zum Ausgangswert	Zunahme von 30 bpm oder vermehrte Bradykardien
O^2-Sättigung	Senkung von 0% - 1,9%	Senkung von 2% - 2,9%	Senkung von 3% - 4,9%	Senkung von 5% und mehr
Kein Schmerz: 0-10 Punkte	**Schmerz: ≥ 11 Punkte**			**Totale Gesamtskala** ☐

Anhang III: Ergebnisse der Suchstrategie

Eigene Darstellung

Datenbank	Suchstrategie	Treffer	Anzahl eingeschlossener Studien anhand Einschlusskriterien	Anzahl ausgeschlossener Studien anhand Ausschlusskriterien
PubMed	#1 preterm infant	99120	2 + 2 Doppelfunde in anderer Datenbank	10
	#2 premature birth	49495		
	#3 non-pharmacological interventions	14922		
	#4 facilitated tucking	56		
	#5 swaddling	244		
	#6 kangaroo-mother-care	700		
	#7 oral glucose-solution	2316		
	#8 nonnutritive sucking	191		
	#9 breastfeeding	53682		
	#10 breast milk	43082		
	#11 procedural pain	3724		
	#12 painful procedures	361532		
	#13 (#1 or #2)	109430		
	#14 (#3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10)	58376		
	#15 (#11 or #12)	362093		
	#16 (#13 and #14 and #15)	511584		
	#17 (#1 and #4 and #11)	18		
	#18 (#1 and #5 and #11)	14		
	#19 (#1 and #6 and #11)	18		
	#20 (#1 and #7 and #11)	3		
	#21 (#1 and #8 and #11)	7		
	#22 (#1 and #9 and #11)	21		
	#23 (#1 and #10 and #11)	14		

Datenbank	Suchstrategie	Treffer	Anzahl eingeschlossener Studien anhand Einschlusskriterien	Anzahl ausgeschlossener Studien anhand Ausschlusskriterien
Cochrane	#1 preterm infant #2 premature birth #3 non-pharmacological interventions #4 facilitated tucking #5 swaddling #6 kangaroo-mother-care #7 oral glucose-solution #8 nonnutritive sucking #9 breastfeeding #10 breast milk #11 procedural pain #12 painful procedures #13 (#1 or #2) #14 (#3 or #4 or #5 or #6 or #7 or #8 or #9 or #10) #15 (#11 or #12) #16 (#13 and #14 and #15) #17 (#1 and #4 and #11) #18 (#1 and #5 and #11) #19 (#1 and #6 and #11) #20 (#1 and #7 and #11) #21 (#1 and #8 and #11) #22 (#1 and #9 and #11) #23 (#1 and #10 and #11)	8839 7624 3733 52 115 331 881 212 4473 3045 42472 42476 12599 8127 42480 56167 27 13 29 17 32 12 28	3 + 2 Doppelfunde mit anderer Datenbank	6
Total			**9 eingeschlossene Studien** (5 + 2 Doppelfunde + 2 Zufallsfunde)	**16 ausgeschlossene Studien**

Anhang IV: Definierte Ein- und Ausschlusskriterien der analysierten Studien

Eigene Darstellung

	Einschluss-kriterium	Ausschlusskriterium	Begründung
Popula-tion	Frühgeborene	Neugeborene ab vollendeter 37. Schwangerschaftswoche	Fokus liegt auf Schmerzbehandlung von Frühgeborenen
Interven-tionen	festgelegte nichtmedikamentöse Schmerzinterven-tionen: Swaddling, Facilitated tucking, Kangaroo-Mother-Care-Methode, Gabe oraler Zuckerlösungen, nichtnutritives Saugen, Stillen/Muttermilch-Gabe, Kombinationen der Interventionen	Medikamentöse Schmerzinterventionen, andere (nichtmedikamentöse) Schmerzinterventionen, Kombinationen mit anderen als den festgelegten Schmerzinterventionen	andere Interventionen fallen aus dem Raster der Forschungsfrage
Outcome	Beeinflussung des prozeduralen Schmerzempfindens	andere Gesichtspunkte	Fokus liegt auf Beeinflussung prozeduraler Schmerzereignisse
Design	Randomisierte kontrollierte Studien	Nicht randomisierte kontrollierte Studien	Sicherung eines qualitativ hochwertigen Nachweises der Wirksamkeit
Sprache	Deutsch, Englisch	andere Sprachen	wissenschaftliche Auswertung der Studien nicht möglich
Zeitraum	erschienen ab 2003	erschienen vor 2003	Wissenschaftlichkeit durch akzeptable Aktualität

Anhang V: Zusammenfassungen der zur Analyse ausgewählten Studien nach selbstgewählten Kategorien

Swaddling						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Ping Ho et al. 2016 (Hong Kong)	Randomisierte kontrollierte Studie Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	54 FGB, 30.-37. SSW	Interventionsgruppe: Swaddling des FGB während und bis sechs Minuten nach der Verrichtung Kontrollgruppe: keine Intervention	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score HF, SpO_2	I-Gruppe: niedrigerer PIPP-Score zu allen Messzeitpunkten, schnellere Rückkehr zu Ausgangswerten der Vitalparameter
Facilitated tucking						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Ward-Larson/Horn/Gosnell 2004 (USA)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	40 FGB, 23.-32. SSW, VLBW mit 560-1498 g Geburtsgewicht	I-1: FT während des Schmerzereignisses I-2: keine Intervention	endotracheales Absaugen bei intubierten Probanden, Ausführung bis zum 28. LT	PIPP-Score NTISS- und SNAP-Score	signifikant niedrigere Werte des PIPP-Scores während I-1

Kangoroo-Mother-Care-Methode						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Johnston et al. 2003 (Kanada)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	74 FGB, 32.-37. SSW, ab 10. Lebenstag	I-1: Platzieren des bis auf die Windel bekleideten Kindes auf die Brust der Mutter mindestens 30 Minuten vor und während des Schmerzereig-nisses I-2: Standardpflege im Inkubator, Schmerzereignis in Bauchlage	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score HF, SpO_2	niedrigerer PIPP-Score während I-1 weniger verhaltensbezogene Schmerzreaktionen während I-1
Nimbalkar 2013 (Indien)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	50 FGB, 32.-37. SSW, ab 10. Lebenstag	I-1: Platzieren des bis auf die Windel entkleideten Kindes auf die Brust der Mutter, mindestens 15 Minuten vor-, während und bis 15 Minuten nach dem Schmerzereignis I-2: Schmerzereignis im Inkubator, in Stoffwindeln eingewickelt	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score HF, SpO_2	signifikant niedrigerer PIPP-Score während I-1, insbesondere in den ersten 90 Sekunden während des Schmerz-ereignisses

Nichtnutritives Saugen (NNS)						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Liaw et al. 2010 (Taiwan)	Randomisierte kontrollierte Studie Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	104 FGB, 29.-37. SSW	<u>Interventionsgruppe:</u> NNS am Schnuller während der Verrichtung <u>Kontrollgruppe:</u> sanfte Berührung bei weinenden Kindern, ansonsten keine Intervention	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score HF, SpO_2, AF Videoaufnahme verhaltensbezogener Schmerzreaktionen	niedrigerer PIPP-Score bei Probanden der Interventionsgruppe weniger schmerzbezogenes Grimassieren unter NNS
FT in Kombination mit NNS						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Liaw et al. 2012 (Taiwan)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	34 FGB, 29.-37. SSW	drei Behandlungen (NNS, FT, Kontrollgruppe) in je einer Sequenz: (1) KG, NNS, FT (2) NNS, FT, KG (3) FT, KG, NNS	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score HF, SpO_2, RR Verhaltenskodierschema für verhaltensbezogene Schmerzäußerungen	niedrigster PIPP-Score bei NNS, insgesamt niedrigerer PIPP-Score bei NNS und FT im Vergleich zur KG geringerer Anstieg der HF und konstantere SpO_2-Werte während Verrichtung unter FT

Gabe oraler Zuckerstoffe						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Vezyroglou et al. 2014 (Deutschland)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design + Placebo-kontrolliert Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	32 FGB, < 37. SSW, GG > 1500 g, Atemnotsyndrom mit Notwendigkeit für mononasalen CPAP	I-1: Glucose 20 Prozent-Gabe (0,3 ml/kgKG) drei Minuten vor dem Schmerzereignis I-2: Gabe von sterilem Wasser (0,3 ml/kgKG) drei Minuten vor dem Schmerzereignis	oropharyngeales Absaugen mit Katheter (CH des Katheters an Gewicht angepasst) Interventionen finden am einem Kind innerhalb von 24 Std. statt (wenn medizinisch notwendig)	PIPP-Score AF, HF, SpO_2 Videoaufnahme verhaltensbezogener Schmerzäußerungen	kein statistisch relevanter Effekt von Glucose-Gabe vor dem Schmerzereignis nachzuweisen
Gabe oraler Zuckerstoffe in Kombination mit FT						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Cignacco et al. 2012 (Schweiz)	Randomisierte kontrollierte Studie, Cross-Over-Design Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	71 FGB, 24.-32. SSW	I-1: Sucrose 20 Prozent-Gabe (0,2ml/kgKG) zwei Minuten vor dem Schmerzereignis I-2: FT während des Schmerzereignisses I-3: Sucrose-Gabe vor + FT während und bis drei Minuten nach dem Schmerzereignis	kapillare BE aus der Ferse, Ausführung bis zum 14. Lebenstag	Berner-Schmerzscore für Frühgeborene AF, HF, SpO_2	Sucrosegabe am effektivsten niedrigster Schmerzscore nach BE bei Kombination beider Interventionen kein signifikanter Unterschied der Schmerzäußerungen in den unterschiedlichen SSW festzustellen

Vergleich zwischen Stillen, Gabe von abgepumpter Muttermilch und oraler Zuckerlösung						
Autoren	***Design, Evidenzgrad***	***Anzahl der Probanden***	***Intervention***	***Prozedurales Schmerzereignis***	***Schmerzmessinstrument***	***Studienergebnis***
Simonse/Mulder/van Beek 2012 (Niederlande)	Randomisierte kontrollierte Studie Evidenz-/ Empfehlungsgrad: Ib/A	71 FGB, 32-37. SSW	I-1: Stillen des Kindes während des Schmerzereignisses I-2: MM-Gabe per Flasche während des Schmerzereignisses I-3: 1-2ml 24 prozentige orale Sucroselösung zwei Minuten vor dem Schmerzereignis	kapillare BE aus der Ferse	PIPP-Score COMFORTneo Scale HF, SpO_2	kein signifikanter Unterschied zwischen Gabe von MM oder Sucroselösung festzustellen

Anhang VI: Hierarchie wissenschaftlicher Evidenzen

Eigene Darstellung in Anlehnung an Blümle et al. (2009) und Büthe/Schwenger-Fink (2017)

Evidenzgrad	Empfehlungsgrad	Datentypen
Ia	A (hoch)	systematischer Review auf Basis von RCTs, Metaanalysen
Ib	A (hoch)	methodisch hochwertige RCT
IIa	B (mittel)	systematischer Review von Kohorten-Studien / eine hochwertige Studie ohne Randomisierung
IIb	B (mittel)	einzelne Kohorten-Studien / eine Studie anderen Typs quasi-experimentellen Designs
III	B (mittel)	deskriptive Studien, Vergleichsstudien, Korrelationsstudien / mehrere Studien nicht-experimentellen Designs
IV	C (schwach)	klinische Erfahrungen und Meinungen anerkannter Autoritäten / Expertenkommissionen, Konsenskonferenzen

Anhang VII: In Literaturübersicht eingeschlossene Studien mit entsprechenden Einschlusskriterien

1. Bei den Probanden handelt es sich um Frühgeborene
2. Festgelegte nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen im Titel oder Abstract ersichtlich
3. Festgelegte nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen in Kombination miteinander
4. Prozeduraler Schmerz im Titel oder Abstract ersichtlich
5. RCT
6. Deutsch- oder englischsprachige Studie
7. Publikation ab 2003

Titel	Autor	Jahr	Datenbank
A feasibility and efficacy randomised controlled trial of swaddling for controlling procedural pain in preterm infants	Ping Ho, L./Ho, S./Leung, D./So, W./Chan, C.	2016	Zufallsfund (Google Scholar)
Analgesic Effect of breast Milk Versus Sucrose for Analgesia During Heel Lance in Late Preterm Infants	Simonse, E./Mulder, P.G.H./van Beek, R.H.T.	2012	PubMed
Kangaroo Care Is Effective in Diminishing Pain Response in Preterm Neonates	Johnston, C.C./Stevens, B./Pinelli, J./ Gibbins, S./Filion, F./Jack, A.	2003	PubMed
Kangaroo Mother Care in Reducing Pain in Preterm Neonates on Heel Prick	Nimbalkar, S. M./Chaudhary, N. S./Gadhavi, K. V./Phatak, A.	2013	Cochrane
Non-nutritive sucking and facilitated tucking relieve preterm infant pain during heel stick procedures: A prospective, randomised controlled crossover trial	Liaw, J. J./Yang, L./Wang, K. W. K./Chen, C.-M./Chang, Y. C./Yin, T	2012	PubMed Cochrane
Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan	Liaw, J. J./Yang, L./Ti, Y./Blackburn, S. T./Chang, Y. C./Sun, L.-W.	2010	PubMed Cochrane

Titel	Autor	Jahr	Datenbank
Oral glucose in preterm neonates during oropharyngeal suctioning: a randomized controlled cross-over trial	Vezyroglou, K./Mehler, K./Kribs, A./Becker, I./Langhammer, K./Roth, B./Hünseler, C	2014	Zufallsfund (Google Scholar)
Oral Sucrose and „Facilitated Tucking“ for Repeated Pain Relief in Preterms: A Randomized Controlled Trial	Cignacco, E. L./Sellam, G./Stoffel, L./Gerull, R./Nelle, M./Anand, K.J.S./Engberg, S.	2012	Cochrane
The Efficacy of Facilitated Tucking for Relieving Procedural Pain of Endotracheal Suctioning in Very Low Birthweight Infant	Ward-Larson, C./Horn, R.A./Gosnell, F.	2004	Cochrane

Anhang VIII: Von Literaturübersicht ausgeschlossene Studien mit entsprechenden Ausschlusskriterien

1. Bei den Probanden handelt es sich um Neugeborene ab vollendeter 37. Schwangerschaftswoche
2. Medikamentöse oder andere als die festgelegten (nichtmedikamentösen) Schmerzinterventionen im Titel oder Abstract ersichtlich
3. Festgelegte nichtmedikamentöse Schmerzinterventionen in Kombination mit anderen Interventionen
4. Prozeduraler Schmerz ist nicht im Titel oder Abstract ersichtlich
5. Keine RCT
6. Nicht deutsch- oder englischsprachige Studie
7. Publikation vor 2003

Titel	Autor	Jahr	Ausschluss-kriterium
Analgesia with breastfeeding in addition to skin-to-skin contact during heel prick	Gabriel, M. A. M./Hurtado de Mendoza, B./Figueroa, L. J./Medina, V./Fernández, B. I./Rodríguez, M. V./Huedo, V. E./Malagón, L. M.	2016	1
Analgesic effect of breast feeding in term neonates: randomised controlled trial	Carbajal, R./Veerapen, S./Couderc, S./Jugie, M./Ville, Y.	2003	1
Analgesic Effects of Sweet-Tasting Solutions for Infants: Current State of Equipoise	Harrison, D./Bueno, M./Yamada, J./Adams-Webber, T./Stevens, B.	2017	5
Breastfedding or breast milk for procedural pain in neonates	Herbozo, S./Shah, A.	2012	5
Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates	Marisya, S./Tjipta, G. D./Azlin, E.	2013	1
Effect of combined music and touch intervention on pain response and ß-endorphin and cortisol concentrations in late preterm infants	Qiu, J./Jiang, Y./Li, F./Tong, Q./Rong, H./Cheng, R.	2017	2 3

Titel	Autor	Jahr	Ausschluss-kriterium
Effectiveness of sucrose analgesia in newborns undergoing painful medical procedures	Taddio, A./Shah, V./Hancock, R./Smith, R. W./Stephens, D./Atenafu, E./Beyene, J./Koren, G./Stevens, B./Katz, J.	2008	1
Facilitated Tucking: A Nonpharmacologic Comfort Measure for Pain in Preterm Neonates	Corff, K. E./Seideman, R./Venkataraman, P. S./Lutes, L./Yates, B.	1995	7
Music Modulates Behaviour of Premature Infants Following Heel Lance	Butt, M. L./Kisilevsky, B. S.	2000	2 7
Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain	Pillai Riddell, R. R./Racine, M. N./Turcotte, K./Uman, L. S./Horton, R. E./Din Osmun, L./Ahola Kohut, S./Stuart, J./Stevens, B./Gerwitz-Stern, A.	2012	5
Oral Glucose and Parental Holding Preferable to Opioid in Pain Management in Preterm Infants	Axelin, A./Salantera, S./Kirjavainen, J./Lehtonen, L.	2009	3
Skin-to-Skin Contact Is Analgesic in Healthy Newborns	Gray, L./Watt, L./Blass, E. M.	2000	1 7
Suckling- and sucrose-induced analgesia in human newborns	Blass, E. M./Watt, L. B.	1999	1 7
Sucrose Reduces Pain Reaction to Heel Lancing in Preterm Infants: A Placebo-Controlled, Randomized and Masked Study	Bucher, H. U./Moser, T./von Siebenthal, K./Keel, M./Wolf, M./Duc, G.	1995	7
The Analgesic Properties of Intraoral Sucrose	Hatfield, L. A./Chang, K./Bittle. M./Deluca, J./Polomano, R. C.	2011	5
The Effect of Music-Reinforced Nonnutritive Sucking on State of Preterm, Low Birthweight Infants Experiencing Heelstick	Whipple, J.	2008	2 3

Anhang IX: Nicht in die Analyse einbezogene nichtmedikamentöse Interventionen der Schmerzbehandlung bei Frühgeborenen

Eigene Darstellung in Anlehnung an Dietrich (2014) und Lago et al. (2014)

Nichtmedikamentöse Schmerzintervention	Erläuterung	Erwartung
Musiktherapie	Vorspielen ruhiger akustischer Klänge, der intrauterinen Klangumgebung (Herzschlag, Atmung) oder der Stimmen der Eltern	Beruhigung des Kindes durch Anknüpfen an vorgeburtlich bekannte akustische Reize
Lagerung in Bauchlage	Bauchlage des Kindes während der Schmerzexposition	Gegendruck der Matratze lindert den erlebten Schmerz
Multisensorische Stimulation	Gleichzeitiges Ansprechen aller Sinnesebenen: taktil, auditiv, olfaktorisch, gustatorisch	Schmerzreduktion durch Anknüpfen an vorgeburtlich bekannte positive Reize
Entwicklungsfördernde Pflege	beinhaltet Maßnahmen zur Lärm- und Lichtreduktion, Interaktion und Kommunikation	Schmerzreduktion durch positive Beeinflussung stressauslösender Umgebungsfaktoren auf einer NIPS
Fußmassage vor Fersenpunktion	Aufwärmung und Massage der betroffenen Ferse vor der kapillaren Blutentnahme	Schmerzreduktion durch gesteigerte lokale Durchblutung

Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Schriften entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit ist in gleicher oder ähnlicher Form im Rahmen einer anderen Prüfung noch nicht vorgelegt worden.

_____ _____

Ort, Datum Unterschrift