

**Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf ein-
griffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termin-
geborenen**

Systematische Literaturreview

Name, Vorname

Egger Sabrina

Adresse

Hofstrasse 20

E-Mail

eggensabrina@gmx.ch

Kurs

Bachelor 11

Name und Titel der Begleitperson

z'Brun Schnyder Silvia

Dr. phil. in Pflegewissenschaft

Ort und Datum der Abgabe

Visp, 21.07.2014

„Je mehr Menschen uns in unserem Leben begegnen, desto wertvoller werden die wenigen, die uns im Herzen wirklich nahe sind.“ (Reinhard Staupe)

Danksagung

An dieser Stelle dankt die Autorin Frau Silvia z`Brun für die wertvolle Unterstützung und Begleitung während der Erstellung der systematischen Literaturreview. Ein spezieller Dank geht an meine Familie, Angehörige und unterstützende Mitstudierende. Des Weiteren bedankt sich die Autorin bei Thomas Brunner für die formelle Überprüfung.

Problemstellung: Schmerzen zählen zu den Hauptbelastungen bei hospitalisierten Früh- und Termingeborenen. Pro Tag sind die Neugeborenen¹ mehreren schmerzhaften Ereignissen ausgesetzt. Akute Schmerzen werden vor allem durch venöse und kapilläre Blutentnahmen, Venenpunktionen oder Absaugen, sowie durch allgemeine pflegerische Interventionen verursacht. Trotz vorhandenen Wissens, dass auch Neugeborene Schmerzen verspüren, erfolgt die Schmerztherapie in vielen Fällen weiterhin gleichwohl inadäquat. Es besteht Evidenz, dass sich inadäquat behandelte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen negativ auf die Entwicklung ausüben und dass eine grössere Schmerzempfindlichkeit eine weitere Folge sein kann. Aus diesem Grunde muss ein adäquates Schmerzmanagement gewährleistet sein. Nicht-pharmakologische Interventionen weisen im Vergleich zu pharmakologischen Interventionen weniger unerwünschte Wirkungen auf und werden zudem von den Neugeborenen gut vertragen. Nicht-nutritives Saugen (NNS) stellt eine nicht-pharmakologische Intervention dar, die auch im Nursing Intervention Classification System aufgelistet ist.

Ziel: Die vorliegende systematische Literaturreview dient dem Ziel, eine umfassende Übersicht über den aktuellen Forschungsstand bezüglich der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen darzustellen. Somit wurde folgende Fragestellung beantwortet: Wie wird die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?

Methode: Zur Beantwortung der formulierten Fragestellung wurde eine systematische Literaturreview durchgeführt. Die Recherche erfolgte in systematischer Abfolge in den vier pflegerelevanten Datenbanken Pubmed, Cinahl, Cochrane und Health Source. Durch definierte Ein- und Ausschlusskriterien, wie auch durch eine systematische Suchstrategie und zwei Zufallsbefunde, konnten acht Studien zur Analyse gefunden werden.

Ergebnisse: Alle analysierten Studien dienten der Untersuchung von NNS auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen. Bei sechs Studien konnten eine signifikante Schmerzreduktion beobachtet werden. Bei zwei Studien konnte keine überlegene Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: Pflegefachpersonen² sollten NNS, welches kaum mit negativen Ergebnissen behaftet ist, in ihren Pflegealltag miteinbeziehen. NNS stellt eine effektive, einfach handbare und kostengünstige nicht-pharmakologische Intervention dar. In Zukunft bedarf es weiterer Forschungen in diesem Bereich. Vor allem sollte die Wirksamkeit bei extremen Frühgeborenen und bei kranken Neugeborenen untersucht werden.

¹ Unter den Begriffen Neugeborene, Früh-, Termingeborene, Probanden sind weibliche wie auch männliche Personen gemeint

² Unter dem Begriff Pflegefachpersonen sind weibliche wie auch männliche Personen gemeint

Auch sollte der genaue Mechanismus von NNS geklärt werden und welche Art sich als effektivste Methode herausstellt.

Key words: non-nutritive sucking- nonnutritive sucking- painful procedures- procedural pain- pain- neonates- preterm infants

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Problembeschreibung	1
1.2 Fragestellung	4
1.3 Zielsetzung	4
2 Theoretischer Bezugsrahmen	5
2.1 Schmerz	5
2.1.1 Definition und Physiologie des Schmerzes	5
2.1.2 Schmerzarten	7
2.1.3 Schmerzursachen	7
2.1.4 Schmerzerfassung	8
2.1.5 Therapie	10
2.2 Nicht-nutritives Saugen	11
2.2.1 Definition	11
2.2.2 Nicht-nutritives Saugen versus nutritives Saugen	12
2.2.3 Mechanismen	13
2.3 Frühgeborene	14
2.3.1 Definition Frühgeborene	14
2.3.2 Risikofaktoren und Ursachen der Frühgeburt	14
2.3.3 Wichtigste Komplikationen bei Frühgeborenen	15
2.4 Termingeborene	17
2.4.1 Definition, Reifezeichen und Apgar-Test	17
2.4.2 Häufige Probleme bei Termingeborenen	18
3 Methodenbeschreibung	19
3.1 Forschungsdesign	19
3.2 Datensammlung	20
3.3 Datenauswahl	21
3.4 Datenanalyse	21
4 Ergebnisse	22
4.1 Merkmale der analysierten Studien	22
4.2 Beschreibung der analysierten Studien	25
4.2.1 Population: Frühgeborene	25
4.2.2 Population: Termingeborene	29
4.2.3 Population: Früh- und Termingeborene	35
4.3 Hauptergebnisse	36
4.4 Qualität und Glaubwürdigkeit der Studien	40
5 Diskussion	43
5.1 Diskussion der Merkmale der analysierten Studien	43
5.2 Diskussion der Hauptergebnisse	47
5.3 Diskussion der Qualität/ Glaubwürdigkeit	51
5.4 Kritische Würdigung	56
6 Schlussfolgerungen	59
6.1 Empfehlungen für die Pflegepraxis	59
6.2 Empfehlungen für die Pflegeausbildung	60
6.3 Empfehlungen für die Pflegeforschung	61

7 Literaturverzeichnis	62
8 Anhang	

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Suchstrategie	20
Tabelle 2 Übersicht über Studienmerkmale	23
Tabelle 3 Durchschnittswerte für PIPP während 6 unterschiedlichen Interventionen ..	29
Tabelle 4 Übersicht NFCS bezüglich Verhaltensparameter	33
Tabelle 5 Vergleich Schmerzscore, SaO ₂ und HF innerhalb/ zwischen Gruppe	34
Tabelle 6 Hauptergebnisse der analysierten Studien	39
Tabelle 7 Qualität der analysierten Studien.....	42

1 Einleitung

1.1 Problembeschreibung

Erfolgt eine Geburt vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche (SSW) beziehungsweise vor einer Tragzeit von 259 Tagen nach dem ersten Tag der letzten Monatsblutung, so handelt es sich um eine Frühgeburt. Termingeborene werden nach der 37.SSW geboren (Jorch & Hübler, 2010; Tucker & McGuire, 2004). 2012 wurden laut Bundesamt für Statistik (BFS) in der Schweiz 82`160 Babys geboren. 92.1% davon waren Termingeborene, 7.3% Frühgeborene und 0.5% der Babys wurden übertragen (Bundesamt für Statistik, 2014). Weltweit kamen 2010 schätzungsweise 15 Millionen Babys zu früh zur Welt. Dies macht 11.1% der weltweiten Lebendgeburten aus. Aufgrund der Komplikationen, die durch eine Frühgeburt entstehen können, stellt die Frühgeburtlichkeit die zweithäufigste Todesursache bei Kindern unter fünf Jahren dar (Liu et al., 2012).

Mehrere Faktoren haben zum Anstieg der Frühgeburtlichkeit beigetragen, wie häufigeres Vorkommen von Mehrlingsschwangerschaften und Inanspruchnahme von reproduktiven Techniken (Tucker & McGuire, 2004), sowie höheres Alter der schwangeren Frauen (Lumley, 2003). Familiäre Aspekte, Bildung, sozioökonomische Position, medizinische Vorgeschichten, Traumata und eine trendige Lebensführung erhöhen zudem das Risiko für eine Frühgeburt (Ancel & Bréart, 2000; Goeckenjan, 2012). Ursachen, die eine Frühgeburt auslösen können, sind eine spontane Geburt, frühzeitiger Blasensprung, Mehrlingsschwangerschaften sowie mütterliche und /oder fetale Komplikationen (Tucker & McGuire, 2004).

Die Bereitstellung von Intensivstationen für Frühgeborene stellt eine grosse Belastung für das Gesundheitssystem dar (Wen, Smith, Yang, & Walker, 2004). Die Frühgeburtlichkeit hat Auswirkungen auf die öffentlichen Dienstleistungen wie Krankenversicherungen und andere soziale Systeme. 2005 beliefen sich die gesellschaftlich- wirtschaftlichen Kosten zur Behandlung von Frühgeborenen in den Vereinigten Staaten auf rund 26 Milliarden US Dollar (Behrman & Butler, 2007). Hospitalisierte Neugeborene werden mit vielen schmerzhaften Eingriffen konfrontiert, mit dem Bemühen, ihren klinischen Status zu verbessern (Gibbins & Stevens, 2001). In einer Studie von Simons et. al (2003) wurden an hospitalisierten Neugeborenen durchschnittlich 10-14 schmerzhaft Eingriffe pro Tag durchgeführt und in den ersten zwei Lebenswochen summierten sich diese im Schnitt auf 53 schmerzhaft Eingriffe. Schmerzen können durch pflegerische Interventionen oder durch diagnostische Verfahren verursacht werden (Halimaa, 2003). Eingriffsbedingte Schmerzen werden vor allem durch Venenpunktionen und kapilläre Blutentnahme an der

Ferse (Leslie & Marlow, 2006) sowie durch endotracheales oder nasopharyngeales Absaugen ausgelöst (Simons et al., 2003; Benins & Suresh, 2001 & zit. in Cignacco et al., 2009). Obwohl das Wissen vorhanden ist, dass schon extrem Frühgeborene Schmerzen verspüren, werden diese Schmerzen nach wie vor nicht immer adäquat behandelt (Grunau, Whitefield & Petrie-Thomas, 2009, zit. in Boettcher et al., 2012).

Nursing Diagnosis (2012-2014) definiert akuten Schmerz als ein unangenehmes Sinnesempfinden, welches aufgrund einer möglichen oder augenblicklichen Schädigung des Gewebes hervorgerufen wird und nach der International Association for Study of Pain nicht länger als sechs Monate andauert (Herdman & Nanda International, 2012).

Der sogenannte prozedurale Schmerz wird definiert als ein Schmerz, der durch Pflegemaßnahmen oder durch Untersuchungen verursacht wird (Halimaa, 2003). Zu den physiologischen Schmerzindikatoren zählen die veränderte Atem- und Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Blutdruck, Katecholamine- und Kortisolspiegel im Plasma, Vagaltonus und Schwitzen. Zu den verhaltensbezogenen Indikatoren werden veränderte Körperbewegungen, der Gesichtsausdruck und Weinen zugeteilt (Stark et al., 2006).

Studien zeigen einerseits, dass wiederholte und dauerhafte Schmerzen direkt oder längerfristig, negative Folgen auf die neurologische, psychologische, kognitive und verhaltensorientierte Entwicklung der Neugeborenen haben können (Peters et al., 2005, zit. in Cignacco et al., 2007; Grunau, Holsti & Peters, 2006; Grunau et al., 2009;) und andererseits die Schmerzwahrnehmung und deren Bewertung langfristig verändert wird (Taddio, Katz, Ilersich et al., 1997, zit. in Boettcher et al. 2012). Inadäquat behandelte Schmerzen, vor allem während der neonatologischen Periode, erhöhen Mortalität und Morbidität und können beim Neugeborenen eine Hyperalgesie hervorrufen (Zempsky & Schechter, 2003).

Die tägliche Tätigkeit einer Pflegefachperson besteht darin, sich um das physische sowie das psychische Wohl der Patienten/innen zu sorgen, Schmerzen zu lindern und vorzubeugen (Jung & Würdisch, 2000). Durch fortdauernden Kontakt zum Neugeborenen und dessen Eltern einerseits und durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Berufsgruppen andererseits fungiert die Pflegefachperson als Schlüsselperson im Schmerzmanagement. Durch den Umgang mit dem Neugeborenen wird diese zur Expertin bezüglich dessen Schmerzerfahrens und Schmerzreaktion (Zernikow, 2005). Es gilt als Aufgabe der Pflegefachperson zu sorgen, dass alle Eingriffe, die am Neugeborenen durchgeführt werden, schmerzfrei verlaufen (Thomm, 2011). Denn ein adäquates Schmerzmanagement reduziert zudem Ängste des Neugeborenen und dessen Eltern (Zempsky & Schlechter, 2003).

Die Schmerzmessinstrumente sollten multidimensional sein und die körperlichen wie auch verhaltensbezogenen Indikatoren miteinbeziehen, da sich die Neugeborenen nicht verbal äussern können. Um die Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen zu erfassen, gibt es mehr als 45 Erfassungsinstrumente (Thomm, 2011).

Die medikamentöse Schmerzbehandlung in der Neonatologie beruht grundsätzlich auf drei Stufen und zwar nicht-Opioidanalgetika, Opiode, Lokalanästhetika. Leichte Schmerzen können durch nichtpharmakologische Interventionen reduziert werden. Mittelschwere oder starke Schmerzen müssen hingegen in Kombination von nichtmedikamentösen und medikamentösen Interventionen inklusive Opiode und/oder Benzodiazepine reduziert werden. Zu den nichtmedikamentösen Interventionen gehören unter anderem nicht-nutritives Saugen (NNS) mit oder ohne Zuckerlösung, Musiktherapie, Froschstellung, Känguru-Methode und multisensorische Stimulation (Golianu, Krane, Seybold, Almgren, & Anand, 2007). Die nichtpharmakologischen Interventionen sind kostengünstig und werden zudem gut von den Neugeborenen vertragen (Liaw et al. 2011).

Nichtmedikamentöse Interventionen ermöglichen der Pflegefachperson eigenständig zu handeln, da die Verantwortung bei der Pflege liegt. Nicht-nutritives Saugen zählt zu den meist bevorzugten Interventionen, welche die Pflegefachperson bei schmerzbedingten Eingriffen einsetzt. Dies kann mittels Schnuller, Finger oder einem Wattestäbchen erfolgen (Stoffel et al., 2007).

Von nicht-nutritivem Saugen wird dann gesprochen, wenn der Saugvorgang nicht mit der Nahrungsaufnahme einhergeht (Hanzer et al., 2010). Einige Untersuchungen zeigen auf, dass aufgrund von nicht-nutritivem Saugen und anderen nicht-medikamentösen Interventionen bei Neugeborenen während schmerzhaften Eingriffen und danach eine reduzierte Stress- und Schmerzsymptomatik feststellbar ist (Stoffel et al., 2007). Nach Tsao, Evans, Meldrum, Altman und Zeltzer (2008) hat nicht-nutritives Saugen in Kombination mit einer Zuckerlösung den besten analgetischen Effekt bei kleineren prozeduralen Schmerzen erlangt. Der systematischen Review von Pinelli und Symington (2007) ist zu entnehmen, dass nicht-nutritives Saugen mittels eines Schnullers, die Entwicklung des Saugverhaltens fördert und die Verdauung der Nahrung, welche mittels Magensonde verabreicht wird, verbessert. Es kann zudem eine beruhigende Wirkung auf Neugeborene haben. Einer anderen Review zufolge wird nicht-nutritives Saugen auch mit einer kurzen Hospitalisationsdauer in Verbindung gebracht (Pinelli & Symington, 2005 zit. in Sexton & Natale, 2009).

Es liegt keine aktuell publizierte englische oder deutsche systematische Literaturübersicht ab 2007 vor, welche ausschliesslich die Methode des nicht-nutritiven Saugens auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen betrachtet.

1.2 Fragestellung

Wie wird die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben?

1.3 Zielsetzung

Die systematische Literaturreview soll einen Überblick über die Wirksamkeit und den Forschungsstand zu nicht-nutritivem Saugen zur Behandlung von eingriffsbedingten Schmerzen verschaffen. Insofern sich die Intervention als wirksam erweist, kann sie eine Entscheidungsgrundlage für Pflegefachpersonen zum Schmerzmanagement bei Früh- und Termingeborenen bieten. Die systematische Review soll ebenso der Weiterentwicklung der Pflegeforschung im deutschen Sprachraum dienen und die Möglichkeit bieten, evidenzbasierte Ergebnisse in die Praxis zu implementieren und umzusetzen. Somit kann die evidenzbasierte Pflege gefördert werden und somit auch die Pflegequalität. Im Übrigen wird die erbrachte Leistung nach dem eidgenössischen Bundesgesetz über die Krankenversicherung [KGV] erst dann übernommen, wenn deren Wirksamkeit evident nachweisbar und diese ökonomisch und zweckmässigerweise einsetzbar ist (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2013).

2 Theoretischer Bezugsrahmen

In diesem Kapitel erfolgt die Beschreibung der vier Hauptkonzepte. Schmerz, nicht-nutritives Saugen, Frühgeborene und Termingeborene bilden diese Konzepte.

2.1 Schmerz

2.1.1 Definition und Physiologie des Schmerzes

Schmerz hat die Aufgabe des Schützens und des Warnens. Er soll dazu dienen, die körperliche Integrität zu bewahren und innere und äussere Reize sowie Gefahren zu perzipieren. Die Wahrnehmung des Schmerzes besteht aus individuellen emotionalen und sensorischen Komponenten (Zernikow, 2009). Er stellt ein multidimensionales Erscheinungsbild dar und enthält physiologische wie auch psychische Aspekte (Messlinger, 2002). Schmerz wird zwar als unangenehm empfunden, ist aber für den Menschen eine lebenswichtige Ressource (Kopf & Patel, 2010). Die bewusste Wahrnehmung des Schmerzes findet erst im Gehirn statt. Neben physiologischen Vorgängen sind sowohl verhaltensbezogene wie auch affektive Dimensionen bei der Entstehung involviert (Zernikow, 2009).

Schmerz bedeutet eine umfassende Sinnesempfindung, die aus Elementen der Schmerzrezeption, Weiterleitung der Reize, Schmerzverarbeitung und dessen eigentlichen Wahrnehmung besteht. Nur wenn es im letzten Schritt zur Schmerzwahrnehmung kommt, verspürt der Mensch diese Empfindung. Die Schmerzrezeption und Weiterleitung führen alleine nicht zur bewussten Schmerzverspürung (Thomm, 2011).

Die Schmerzrezeption auch Nozizeption genannt, ist ein physiologischer Vorgang, der für die Aufnahme von schädigenden (noxischen) Reizen verantwortlich ist, der zu einem späteren Zeitpunkt das Gefühl von Schmerzen hervorrufen kann. Dieser Prozess findet nicht im zentralen Nervensystem statt, sondern in der Peripherie (Thomm, 2011).

Im peripheren Nervensystem sind spezialisierte Neuronen beziehungsweise Nozizeptoren angesiedelt, die auf noxische Reize sensibel reagieren (Thomm, 2011). Diese Schmerzrezeptoren reagieren je nach deren Funktionen auf bestimmte Reize (Zernikow, 2009) sowie bei bestimmten anwesenden Molekülen. Solche Nozizeptoren sind in unterschiedlicher Anzahl im ganzen Körper verteilt (Menche, 2007).

Grundsätzlich erfolgt eine Unterscheidung zwischen zwei unterschiedlichen Nozizeptorenarten. Zum einen zwischen den schnell leitenden A-Delta-Fasern und zum anderen zwischen den langsamer leitenden C-Fasern. Nach einer Erregung der A-Delta-Fasern erfolgt augenblicklich eine reflexartige Reaktion, welche sich beispielsweise durch das Zu-

rückziehen einer Extremität zeigt. Hingegen eine Erregung der C-Fasern ist durch die schrittweise kumulative Schmerzverspürung charakterisiert. Eine Persistenz des Schmerzgefühls ist hier möglich. Erfolgt eine akute Gewebeschädigung folgen diese zwei Schmerzempfindungen in den allermeisten Fällen nacheinander (Zernikow, 2009).

Infolge einer Schädigung des Gewebes, durch eine thermische Verletzung als auch bei Vorhandensein einer Entzündung kommt es zu einer Zellzerstörung und folglich zu einem Zellabsterben. Dadurch werden Neurotransmitter freigesetzt, welche Nozizeptoren unmittelbar oder direkt sensibilisieren. Bradykinin, Leukotriene, Serotonin, Prostaglandine, Histamin sowie Stoffwechselprodukte aus Fettsäuren gehören zu diesen Neurotransmittern und werden auch als Schmerzmediatoren benannt. Diese Nozizeptoren realisieren diese bestimmten Reize und wandeln diese in ein Aktionspotenzial um. Dieser Impuls wird nun mit Hilfe des Aktionspotentials weiter über afferente Nervenbahnen zum Rückenmark befördert. Beim Rückenmark ankommend, findet eine weitere Ausschüttung von Neurotransmittern statt, vor allem die der Substanz P und Glutamat. So kommt es, dass nun der in der Peripherie entstandene noxische Reiz im Rückenmark vom zentralen Nervensystem übernommen wird (Thomm, 2011). Nach der Theorie der Gate-Control gibt es im Rückenmark vor allem in dessen Hinterhorn einen Mechanismus, der die Aufgabe eines sogenannten Tores übernimmt, wodurch die aus der Peripherie kommenden noxischen Reize durchgeleitet werden. Erreicht dieser Impuls eine gewisse Schmerzschwelle, wird der Impuls weitergeleitet, hingegen bei einem niederschweligen Reiz wird das Tor geschlossen und es kommt zu keiner Weiterleitung (Gallacchi & Pilger, 2005). Zudem hat der Körper die Fähigkeit, durch körpereigene Substanzen, sogenannte endogene Opiode, die Schmerzrezeption zu hindern und auf Höhe des Rückenmarks die Impulsübermittlung zu stoppen. Auch da ist wieder eine gewisse Schmerzschwelle nötig, die das Weiterleiten des Impulses überhaupt ermöglicht (Thomm, 2011). Der hochschwellige Impuls gelangt dann weiter über den Thalamus zu den im Grosshirn befindlichen sensorischen Rindengebieten. Bei den Rindengebieten angekommen, findet erst die bewusste Schmerzwahrnehmung statt (Menche, 2007).

Neugeborene erfahren Schmerzen einerseits durch die Entwicklung des Nozizeptionssystems und andererseits durch die Funktion des peripheren Nervensystems (Hall & Anand, 2005 zit. in. Liaw et al., 2012).

Das Nozizeptionssystem bei Früh- und Termingeborenen ist aufgrund deren Entwicklung noch nicht vollständig ausgereift, wie es bei einem Erwachsenen der Fall ist. Die physiologische Schmerzleitung von den Nozizeptoren im peripheren Nervensystem bis hin zu den sensorischen Rindengebieten im Grosshirn ist zirka ab der 26-32 Schwangerschaftswoche entwickelt, wohingegen aber die körpereigene Schmerzhemmung erst nach dem

geplanten Geburtstermin vorhanden ist (Ebinger, 2011). Eine vollständige Ausreifung des schmerzhemmenden Systems ist frühestens nach der 40. Schwangerschaftswoche vorhanden (Zernikow, 2009). So sind bereits Frühgeborene wie auch Termingeborene fähig, Schmerzen bewusst wahrzunehmen. Jedoch ist es für sie nicht möglich, Schmerzimpulse zu hemmen (Ebinger, 2011).

Bei Früh- und Termingeborenen sind das nicht-nozizeptive und das nozizeptive System auf Rückenmarksebene noch nicht klar getrennt, so dass schon kleinste nicht-noxische Reize, wie zum Beispiel eine Hautberührung, ausreichen, Nozizeptoren zu sensibilisieren und dadurch Sensibilisierungsmechanismen auszulösen, die bei einem Erwachsenen erst bei starken Schmerzimpulsen ausgelöst werden (Benrath & Sandkühler, 2000; Ebinger, 2011).

2.1.2 Schmerzarten

Der Schmerz kann aufgrund seines zeitlichen Auftretens in akuten oder chronischen Schmerz eingeteilt werden (Benrath, Hatzenbühler, Fresenius, & Heck, 2012). Besteht der Schmerz weniger als sechs Monate, wird von akutem Schmerz gesprochen. Hingegen wenn dieser länger als sechs Monate andauert, wird dies dem chronischen Schmerz zugeteilt (Herdman & Nanda International, 2012). Die Schmerzen können auch aufgrund ihres Ursprungs in einen viszeralen und somatischen Schmerz eingeordnet werden (Schmid, Strub & Studer, 2011). Zusammengefasst nennt man dies auch Nozizeptivschmerz (Benrath et al., 2012). Der neuropathische Schmerz kann unter anderem entstehen, wenn Nerven gereizt oder verletzt werden (Schmid et al., 2011). Zudem wird von psychogenem Schmerz gesprochen, wenn keine Ursache festgestellt werden kann, sondern der Schmerz aufgrund einer psychischen Reaktion auftritt (Grehl & Reinhardt, 2012).

2.1.3 Schmerzursachen

Werden die Nozizeptoren infolge thermischen, chemischen oder mechanischen Reizen erregt und die Sinnesempfindung von Haut, Bindegewebe, Knochen, Gelenke oder von Muskeln ausgehend ist, wird von somatischem Schmerz gesprochen. Sofern der Schmerz von den Eingeweiden kommt, infolge einer Ischämie, Blähung von Bauchorganen, Krämpfen oder Entzündungen, wird dies dem viszeralen Schmerz zugeordnet (Schmid et al., 2011). Neuropathische Schmerzen treten auf, wenn Nerven oder Nervenplexen durchtrennt oder beschädigt werden, sowie durch Verletzungen des Rückenmarks (Grehl & Reinhardt, 2012). Bei Früh- und Termingeborenen können Schmerzen aufgrund vielfältiger Ursachen ausgelöst werden. Vor allem bei extrem unreifen Neugeborenen reichen

Lagerungen oder einfache Berührungen, um schmerzhafte Reize auszulösen. Auf der neonatologischen Abteilung werden schmerzhafte Massnahmen vor allem durch Sekretabsaugung, Blutentnahmen durch Fersenstich, Anbringen von Sonden und Kathetern, sowie durch Beatmungsanlagen oder Ableitungssysteme verursacht. Zudem können gewisse krankheitsbedingte Zustände der Neugeborenen, wie erhöhter Hirndruck oder Hautödeme Schmerzen verursachen. Ein ganz wichtiger Aspekt, der zu diesen zahlreichen Schmerzquellen hinzukommt, ist die Tatsache, dass das Nozizeptorensystem bei Früh- und Termingeborenen noch nicht vollständig ausgereift ist (Ebinger, 2011).

2.1.4 Schmerz erfassung

Die Schmerz erfassung bei Früh- und Termingeborenen obliegt immer einer Fremdbeurteilung des Verhaltens durch die Pflegefachperson. Zudem werden biochemische und physiologische Parameter miteinbezogen (Thomm, 2011).

Als physiologische Parameter werden Atem- und Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung sowie Blutdruck auf Veränderungen beobachtet. Diese Parameter sind jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da viele äussere Faktoren diese Werte verfälschen können, vor allem auf einer intensivmedizinischen Abteilung. Aussagen zum Verhalten können mittels Körperhaltung, Gestik, Mimik, Weinen und Muskeltonus sowie Schlaf-Wachrhythmus und wie gut ein Neugeborenes beruhigbar ist, gemacht werden (Ebinger, 2011; Thomm, 2011). Bei den biochemischen Parametern werden unter anderem Laktat, Katecholamine und Kortisol gemessen (Thomm, 2011).

Von den validen und reliablen Skalen in deutscher Version werden vor allem der Berner Schmerz-Score und der Schmerz- und Sedierungscore nach Hartwig sowie die kindliche Unbehagens- und Schmerzskala bevorzugt. Auch in englischer Sprache gibt es validierte und reliable Skalen. Diese wären unter anderem die Comfort Scale, Neonatal Infant Pain Scale (NIPS), Neonatal Pain and Agitation Scale (N-PASS), Neonatal Facial Coding System (NFCS) sowie Premature Infant Pain Profile (PIPP) (Cignacco, 2002; Hünseler & Roth, 2011, zit in. Ebinger, 2011; Heinrich, Hoffmann, & Zernikow, 2010; Messerer, 2010). Beim Berner Schmerzscore werden Items wie Weinen, Beruhigung, Schlaf, Hautfarbe, Gesichtsmimik, Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Atmung und Körperausdruck beobachtet. Es werden Punkte zwischen 0-3 verteilt und Schmerzen gelten als behandlungsbedürftig, wenn ein Total über zehn Punkte erreicht wird. Es kann eine Minimalpunktzahl von null und eine Maximalpunktzahl von 27 erreicht werden (Hünseler & Roth, 2011, zit in. Ebinger, 2011; Heinrich et al., 2010). Der Vorteil dieses Scores besteht darin, dass er auch ohne Vitalzeichenparameter einsetzbar ist und sowohl bei Frühgeborenen wie auch bei Termingeborenen eingesetzt werden kann (Zernikow, 2009).

Bei der Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) werden die Items Weinen/Schreien, Gesichtsausdruck, Bein- und Armbewegungen, Atmung sowie Aufmerksamkeit/Wachheit mit 0-2 Punkten bewertet (Silva, Gomez, Máximo, & Silva, 2007; Zernikow, 2009). Möglich ist eine Punktzahl von minimum null und maximal sieben. Schmerzen zählen ab vier Punkten als behandlungsbedürftig (Silva et al., 2007). Vorteil dieser Skala ist die einfache Handhabung (Zernikow, 2009). Das Premature Infant Pain Profil (Hünseler & Roth, 2011, zit in. Ebinger, 2011) wird kategorisch in sieben Bereiche eingeteilt. Dabei werden Gestationsalter, Augenbrauenwölbung, Augenkniffen, Nasolabialfalte, Bewusstsein, Herzfrequenz und Blutdruck beobachtet. Es werden Punkte zwischen 0-3 verteilt. Die Gesamtpunktzahl kann zwischen 0-21 variieren. Eine Gesamtpunktzahl von sechs spricht von einer Abwesenheit oder von minimalen Schmerzen. Bei einer Gesamtpunktzahl von über zwölf Punkten sind mässige bis starke Schmerzen beim Neugeborenen vorhanden (Silva et al., 2007). Es wird zur Schmerzerfassung von akuten Schmerzen bei Früh- und Termingeborene eingesetzt (Ballantyne, Stevens, McAllister, Dionne & Jack, 1999 zit. in Marisya, Tjip-ta, Supriatmo & Azlin, 2013). Es ist ein gut validiertes Instrument, aber für die Praxis eher ungeeignet, da die Handhabung zu umständlich ist. Aufgrund dessen wird dieses eher bei Studiendurchführungen bevorzugt (Zernikow, 2009). Das Neonatal Facial Coding System (NFCS) (Zernikow, 2009; Silva et al., 2007) konzentriert sich auf die Mimik. Diese wird in zehn verschiedene Kategorien eingeteilt und zwar in vorgewölbte Augenbrauen, zusammengekniffene Augen, geöffnete Lippen, Nasolabialfalte, vertikal oder horizontal verzogener Mund, angespannte oder vorgestreckte Zunge, Kinnzittern und aufgeworfene Lippe. Punkte zwischen 0-1 werden zugeteilt und eine maximale Punktzahl von zehn sowie eine minimale Punktzahl von null sind möglich. Bei einer Punktzahl von drei und höher werden Massnahmen eingeleitet (Silva et al., 2007). Dieses Instrument stellt ein valides Instrument dar, aber bei extrem unreifen Frühgeborenen sind diese Aspekte schwer beobachtbar. Zusätzlich ist es umständlich für den Überprüfenden und es benötigt genügend Erfahrung (Zernikow, 2009).

Die kindliche Unbehagens- und Schmerzskala (KUSS) (Hünseler & Roth, 2011, zit in. Ebinger, 2011) wird bei Kindern von 0-4 Jahren besonders bei postoperativen Schmerzen eingesetzt. Sie besteht aus fünf Items wie Weinen, Gesichtsausdruck, Rumpfhaltung, Beinhaltung und motorische Unruhe. Dabei werden Punkte zwischen 0-2 verteilt. Die minimale Bewertungspunktzahl liegt bei null und die maximale Bewertungspunktzahl bei zehn (Ebinger, 2011). Diese Einschätzung erfolgt innert 15 Sekunden. Zur Zeit der Einschätzung zählt der augenblickliche Zustand des Neugeborenen. Durch eine aufeinanderfolgende Beurteilung kann die Aussagekraft über den Zustand gesteigert werden (Zernikow, 2009). Schmerzen gelten ab vier Punkten als behandlungsbedürftig (Ebinger, 2011). Der Schmerz- und Sedierungsscore nach Hartwig wird bei beatmeten Neugebore-

nen sowie bei Säuglingen eingesetzt und besteht aus fünf unterschiedlichen Items. Beobachtet werden Motorik, Mimik, das Augenöffnen, Beatmung und die Reaktion während dem Absaugen. Dabei werden Punkte zwischen 1-5 verteilt. Der niedrigste Wert liegt bei drei Punkten und der höchstmögliche bei 25 Punkten. Ab 13 Punkten wird die Schmerztherapie eingesetzt (Ebinger, 2011; Zernikow, 2009). Liegt ein Punktetotal zwischen 9-12 vor, befindet sich das Neugeborene im Idealbereich. Die Neonatal Pain and Agitation Scale (N-PASS) (Hünsele & Roth, 2011, zit. in. Ebinger, 2011) wird sowohl bei spontan atmenden als auch bei beatmeten Früh- und Termingeborenen verwendet, die vorwiegend mit repetitiven oder andauernden Schmerzen konfrontiert werden. Mit dieser Skala kann die Schmerzerfahrung sowie der Grad der Sedierung eingeschätzt werden. Hiermit werden Schreien beziehungsweise Irritabilität, Verhaltenszustand, Mimik, der Extremitätentonus sowie die Vitalzeichen wie Herzfrequenz, Blutdruck und Sauerstoffsättigung beurteilt. Folglich werden Punkte von -2 bis 2 erteilt. Die tiefstmögliche Punktzahl liegt bei -10 und die höchstmögliche bei zehn Punkten. Eine tiefe Sedierung besteht dann, wenn ein Score von -10 bis -5 erreicht wird. Bei einem Total von -5 bis -2 befindet sich das Neugeborene in oberflächlicher Sedierung. Besteht ein Score von über drei Punkten, gelten die Schmerzen als behandlungsbedürftig (Ebinger, 2011). Die Comfort-Scale (Hünsele & Roth, 2011 zit. in Ebinger, 2011) dient vor allem dazu, Schmerzen sowie der Grad der Sedierung zu bewerten. Diese kommt vor allem postoperativ bei beatmeten Früh- und Neugeborenen wie auch bei älteren Kindern zum Einsatz. Es werden Punkte von 1-5 für Wachheit/Aufmerksamkeit, Agitation, Atmung, Körperbewegungen, arterieller Mitteldruck, Herzfrequenz, Muskeltonus und Mimik vergeben. Die minimale Punktzahl liegt bei acht und die höchste bei 40. Eine hinreichende Sedierung ist dann gegeben, wenn der Score bei 17-26 Punkten liegt (Ebinger, 2011).

2.1.5 Therapie

Das Hauptziel der Pflegefachperson sollte darauf abzielen, die Schmerzen zu vermeiden oder zu reduzieren. Dies kann erfolgen, wenn die Pflegefachperson darum bemüht ist, den Pflegealltag des Früh- und Termingeborenen so schmerzarm wie möglich zu gestalten. Die Aufgabe besteht darin, alle eingriffsbedingten Schmerzen auf ein Minimum zu reduzieren und zu überdenken, ob eine Intervention überhaupt notwendig ist. Es ist von grosser Bedeutung, dass Neugeborene vor Lärm und grellem Licht geschützt werden und die Möglichkeit bekommen, sich zwischen zahlreichen medizinischen und pflegespezifischen Interventionen ausreichend zu erholen. Im Interesse des Früh- und Termingeborenen soll versucht werden, die ärztlichen sowie pflegerischen Tätigkeiten miteinander zu kombinieren (Thomm, 2011).

Nach der International Association for Study of Pain (IASP) basiert die medikamentöse Schmerztherapie bei akuten Schmerzen auf Lokalanästhesie, Opioiden und nicht-Opioiden (Ballantyne et al., 2011).

Schmerzen, die durch Perforationen der Haut, durch Injektionen oder durch Punktionsstellen des Rückenmarks ausgelöst werden, können bei Früh- und Termingeborenen durch nicht-medikamentöse Interventionen hinreichend reduziert werden. Nichtpharmakologische Interventionen, die sich dafür eignen, sind nicht-nutritives Saugen kombiniert mit Zuckerlösung vor und während des Eingriffs und in der sogenannten Froschstellung (Facilitated Tucking). Dadurch kann es zu merklich reduzierten Schmerzsymptomen kommen. Auch Massage oder Haut-zu-Haut-Kontakt können sich positiv auf das Schmerzverhalten auswirken, vor allem hinsichtlich den physischen und verhaltensspezifischen Aspekte sowie zu einer deutlichen Verminderung der Schmerzen führen. Zudem kann auf die Punktionsstelle vorgängig ein EMLA (Eutetic mixture of local anesthetics)-Pflaster oder EMLA-Creme aufgetragen werden, überwiegend dann, wenn Rückenmarkspunktionen, Injektionen ins Unterhautfettgewebe oder venöse Punktionsstellen durchgeführt werden. Um Schmerzen während dem Absaugen zu reduzieren, bewährt sich vor allem die Froschstellung, da eine schmerzlindernde Wirkung erzeugt werden kann (Ebinger, 2011).

Ist ein schmerzbedingter Eingriff unabdingbar, sollte gleichwohl immer die schmerzärmste Methode bevorzugt werden. So sollte zum Beispiel eine venöse Punktionsstelle gegenüber der kapillären Punktionsstelle den Vorrang haben (Ebinger, 2011).

Müssen schmerzhaftere Interventionen durchgeführt werden, wie das Legen eines Zentralvenenkatheters oder Drainagen werden Lokalanästhetika eingesetzt. Auch hier kann vorgängig ein EMLA-Pflaster oder Creme aufgetragen werden. Danach wird ein Infiltrationsanalgetikum eingesetzt. Damit dem Früh- und Termingeborenen eine schmerz- und stressfreie Situation geschaffen werden kann, werden vorwiegend eine systematische Sedierung und Analgesie mit kurzwirkenden Opiaten durchgeführt (Ebinger, 2011).

2.2 Nicht-nutritives Saugen

2.2.1 Definition

Nicht-nutritives Saugen wird als Saugen ohne Nahrungsaufnahme definiert. Es ist ein natürlich vorkommendes Phänomen und wirkt auf Früh- und Termingeborene beruhigend (Hepper, Shahidullah & White, 1991 zit. in Jenik & Vain, 2009).

Nicht-nutritives Saugen ist ein Reflex von Feten und Neugeborenen, der sich gewöhnlich beim Saugen von Fingern oder einer Hand manifestiert (Sexton & Natale, 2009). Dauensaugen oder andere Saugbewegungen konnten durch perinatale Ultraschalluntersuchungen schon bei Feten in der 12. Schwangerschaftswoche beobachtet werden (Hepper et al., 1991 zit. in Jenik & Vain, 2009).

Nicht-nutritives Saugen meint auch das Geben eines Schnullers oder der Brust, um das Saugverhalten bei Neugeborenen auszulösen, welches aber nicht mit der Nahrungsaufnahme einhergeht (Hanzer et al., 2010).

Schnullern oder nicht-nutritives Saugen kann eingesetzt werden, um Neugeborene und Säuglinge zu beruhigen und ihr Wohlbefinden während stresshaften oder schmerzhaften Situationen zu fördern. Andererseits entfaltet Schnullern auch physiologische Wirkungen (Ebinger, 2011). Das Neugeborene schnullert an der Mutter Brust. Infolge dessen, wird ein Vakuum erzeugt und es kommt zum Auslösen des Milchspenderreflexes. Eine hohe Frequenz des Saugens ist beim Neugeborenen beobachtbar (Nindl & Herzog-Isler, 2012).

2.2.2 Nicht-nutritives Saugen versus nutritives Saugen

Neugeborene wenden zwei Arten von Saugen an. Nutritives Saugen ist ein Vorgang zur Erlangung von Nahrung. Es zeichnet sich durch eine Saugrate pro Sekunde und durch einen konstanten Verlauf der Nahrungsaufnahme aus. Die Nahrungsaufnahme steht im Vordergrund. Das Saugen wird durch einen intraoralen Negativdruck ausgelöst (Lau, Sheena, Shulman & Schanler, 1997 zit. in Harding, Law, & Pring, 2006). Im Gegensatz dazu zeichnet sich das nicht-nutritive Saugen durch zwei Saugraten pro Sekunde und durch Abwesenheit der Nahrungsaufnahme aus. Es kann auch zur Stillung des Saugdranges des Neugeborenen genutzt werden (Lau et al., 1997 & Paludetto, Robertson, Haith, Shivpuri & Martin, 1986 zit. in Harding et al., 2006). Nicht-nutritives Saugen ist eine natürliche Funktion und sollte dementsprechend als Komponente der gesamten Saugerfahrung angesehen werden (Peter & Weiss, 2001, zit. in Jenik & Vain, 2009).

Schnuller haben eine beruhigende Wirkung auf die Neugeborenen und werden zur Angst- und Schmerzprävention eingesetzt (Sexton & Natale, 2009). Eine Subgruppe der American Academy of Pediatrics (AAP) listet den Schnuller als eine der Schlüsselmethoden für Schmerzreduktion bei Neugeborenen und Säuglingen während kleinen Eingriffen auf (Zempsky, Cravero, for the American Academy of Pediatrics zit. in Sexton & Natale, 2009).

2.2.3 Mechanismen

Obwohl die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen bereits beobachtet ist, bleibt der genaue Mechanismus unklar. Die beruhigende Wirkung von nicht-nutritivem Saugen konnte bei Neugeborenen festgestellt werden. Es liegen nur begrenzt Daten vor, die den zugrunde liegenden Mechanismus des nicht-nutritiven Saugens als schmerzlindernde Intervention unterstützen. Es wird davon ausgegangen, dass mehrere Mechanismen beteiligt sind (Gibbins & Stevens, 2001).

Nach Gibbins und Steven (2001) könnte nicht-nutritives Saugen die Schmerzreaktion reduzieren, durch die Hemmung des peripher herkommenden nozizeptorischen Reizes entlang der afferenten Fasern, oder durch die Reizung von taktiler efferenten Fasern, die das absteigende Hemmsystem aktivieren und so das Tor zu verschliessen vermögen und folglich Schmerzen lindern.

Es ist bekannt, dass das serotoninerge System als endogenes Hemmsystem bei der Schmerzregulierung eine bedeutende Rolle übernimmt. So wird vermutet, dass durch das Saugen die Produktion von Serotonin stimuliert wird. Infolge dessen kommt es zu einer sofortigen aber nur kurz andauernden Schmerzlinderung (Blass & Watt, 1999 zit. in Gibbins & Stevens, 2001).

Zum anderen besteht eine Hypothese, die besagt, dass es zu einer Stimulation von mechanorezeptorischer und orotaktiler Mechanismen kommt (Craske & Cunliffe, 2005). Endocannabinoide sind bei der Schmerzregulierung beteiligt (Walker & Huang, 2002). Diese endogenen Cannabinoide binden sich an spezifische Cannabinoid-Rezeptoren. Diese spezifischen Rezeptoren befinden sich im Gehirn, Rückenmark und im peripheren Nervensystem. Es wird vermutet, dass Endocannabinoide bereits bei peripheren Nervenendigungen sowie auf Höhe des Rückenmarks eine analgetische Wirkung ausüben und so als körpereigene Hemmsysteme fungieren. Endocannabinoide sind verantwortlich bei einem Neugeborenen den Saugreflex auszulösen. Das instinktive Saugverhalten wird durch diese endogene Cannabinoide gesteuert. Während eines Eingriffes stimuliert der Schmerz zudem die Freisetzung von endogenen Cannabinoiden. Diese wiederum binden sich an spezifischen Rezeptoren und führen zu einer Schmerzreduzierung (Walker & Huang, 2002). Schlussfolgernd sind endogene Cannabinoide sowohl bei der Schmerzregulierung als auch beim Saugvorgang bei einem Neugeborenen beteiligt (Craske & Cunliffe, 2005). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass nicht-nutritives Saugen vorübergehend die physiologische und verhaltensbezogene Schmerzreaktion bei prozeduralen Schmerzen reduziert und eine beruhigende Wirkung auf Früh-, Termingeborene und Kleinkinder ausübt (Gibbins & Stevens, 2001).

2.3 Frühgeborene

2.3.1 Definition Frühgeborene

Neugeborene, die nach der vollendeten 22. Schwangerschaftswoche (SSW) oder vor der 37. SSW sowie vor dem 259. Tag zur Welt kommen, werden Frühgeborene genannt (Jorch & Hübler, 2010).

Kommt ein Frühgeborenes vor der vollendeten 22. SSW zur Welt, hat es kaum Überlebenschancen. Liegt die Geburt aber zwischen der 22.SSW und der 24. SSW erhöht sich die Überlebenschance von 10% auf 50%, wobei aber immer von schweren körperlichen wie auch geistigen Defiziten ausgegangen werden muss. Aufgrund dieser prekären Situation bedarf es immer einer genauen Abschätzung und Abklärung, inwieweit spezifische Interventionen durchgeführt beziehungsweise unterlassen werden. Es gilt die Situation in ihrer Ganzheitlichkeit zu überprüfen und im Sinne des betroffenen Frühgeborenen und dessen Eltern Entscheidungen zu treffen (Illing, 2003).

Frühgeborene können einerseits durch das Gestationsalter und andererseits anhand des Gewichts eingeteilt werden (Jorch & Hübler, 2010). Erfolgt die Geburt vor der 32. Schwangerschaftswoche, wird dies der frühen Frühgeburt zugeteilt, hingegen eine Geburt zwischen der 34. und 36. Schwangerschaftswoche der späten Frühgeburt (Mylonas & Friese, 2012).

Beträgt das Geburtsgewicht eines Neugeborenen weniger als 2500g, werden diese als Low Birth Weight (LBW) bezeichnet. Zu den sehr untergewichtigen Neugeborenen gehören all jene, die ein Geburtsgewicht unter 1500g aufweisen. Als extrem untergewichtige Neugeborene werden alle unter einem Geburtsgewicht von 1000g genannt (Tucker & McGuire, 2004).

Zudem ist es möglich das Gestationsalter in den Zusammenhang des Geburtsgewichtes zu stellen. Weist ein Neugeborenes im Hinblick auf sein Gestationsalter ein Normalgewicht auf, so wird von euthrophen Neugeborenen gesprochen. Ist hingegen das Gewicht niedriger als dem Gestationsalter entsprechend, wird dies als hypotrophes Neugeborenes bezeichnet. Ist das Gewicht höher als der Norm entsprechend, so ist die Rede von einem hypertrophen Neugeborenen (Obladen, 2002).

2.3.2 Risikofaktoren und Ursachen der Frühgeburt

Die Ursache, die zur Frühgeburt führt, bleibt bis heute im Unklaren. Dies ist auch der Grund, warum die Frühgeburtenrate nicht signifikant reduziert werden kann (Jorch &

Hübler, 2010). Oftmals gibt es multifaktorielle Ursachen, die zur verfrühten Geburt führen. Faktoren, welche eine Frühgeburt verursachen, können in Kategorien eingeteilt werden. Ursachen, die von der Mutter ausgehen, sind Veränderungen, Anomalien und Fehlfunktionen des Uterus und der Zervix, kurzer Zeitabstand zwischen Paritäten, durch die Schwangerschaft erworbene Erkrankungen, der Lebensstil im Hinblick auf Ernährung oder Tabakkonsum, mütterliche Infektionen, Alter und Anzahl der Geburten, Adipositas, Anorexie und metabolische Störungen sowie frühere Fehl- oder Frühgeburt (Baltzer, Friese, Graf, & Wolff, 2004; Illing, 2003).

Auch kindliche Umstände können eine Frühgeburt verursachen. Vor allem Anomalien sowie Mehrlingsschwangerschaften zählen dazu. Durch die vermehrte Inanspruchnahme der künstlichen Befruchtung kommt es des Öfteren zu Mehrlingsschwangerschaften. Häufig ist es dort indiziert, die Schwangerschaft aus Sicherheitsgründen frühzeitig, meist vor der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche zu beenden (Illing, 2003).

Nicht selten besteht ein Missverhältnis an Platz, sodass es für die Ungeborenen unmöglich erscheint, sich zu entwickeln. Es kann in Folge eines Sauerstoffmangels zu körperlichen und geistigen Schäden kommen und im schlimmsten Fall zum intrauterinen Tod führen. Auch kindliche Infektionen oder Erkrankungen sowie zu viel Fruchtwasser können Ursachen darstellen. Des Weiteren können Fehlfunktion (Plazentainsuffizienz) oder Fehlbildungen der Plazenta zu einer Frühgeburt führen. Infolge dessen setzen die Wehen verfrüht ein oder die Plazenta wird zu früh abgestossen. Wichtige, aber oft in den Hintergrund geratene Faktoren, die eine verfrühte Geburt herbeiführen können, sind körperliche und seelische Überforderung, Probleme in der Partnerschaft, finanzielle Situation und ein tiefes Bildungsniveau. Auch Unfälle können zu vorzeitigen Wehen oder Ablösen der Plazenta führen (Baltzer et al., 2004; Illing, 2003).

2.3.3 Wichtigste Komplikationen bei Frühgeborenen

Bei Frühgeborenen kann die Atmung (Sauerstoffmangel, Atemstillstand oder Surfactantmangel), die Regulierung der Temperatur (Unterkühlung) die Blutzirkulation (Minderdurchblutung oder intrakraniale Blutung sowie nekrotisierende Enterokolitis), die Ernährung (Darmverschluss), der Metabolismus (Ikterus, Unterzuckerung), die Ausscheidung (Elektrolytenverschiebungen, Ödeme) und die Immunität (Frühgeborenenensepsis, Lungen- und Hirnhautentzündungen) gefährdet sein (Obladen, 2002).

Die Komplikationen bei Frühgeborenen entstehen in Folge ihrer unreifen Organe, die zu dem Zeitpunkt noch nicht bereit sind, das Leben in der extrauterinen Phase zu unterstützen. Das Risiko für eine akute Erkrankung bei Frühgeborenen nimmt bei zunehmenden Gestationsalter ab (Behrman & Butler, 2007). Frühgeborene, die vor der 32. SSW zur

Welt kommen, erleiden meistens Komplikationen. Hingegen bei solchen, die ab der 35. SSW geboren werden, sinkt dieses Risiko kontinuierlich (Illing, 2003).

Der Herz- und Lungenkreislauf funktioniert schon in der Frühschwangerschaft gleich, wie dies kurz vor der Geburt der Fall ist. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass nicht unbedingt viele Probleme folglich der Unreife auftreten, ausser im Falle des nicht geschlossenen Ductus Botalli. Bis zur 34. Schwangerschaftswoche ist der Ductus Botalli nicht in der Lage sich aufgrund des Geburtsreizes zu schliessen. Als Folge dessen ist bei sehr unreifen Frühgeborenen häufig dieser Kurzschluss zu beobachten. Daraus können sich schwere Insuffizienzen des Herzens manifestieren und andere Organe in Mitleidenschaft ziehen (Illing, 2003).

Häufig ist eine Atmungsinstabilität bei Frühgeborenen anzutreffen, die als Folge der Umstellung zur selbständigen Atmung verursacht werden kann. Das Atemnotsyndrom ist vor allem bei unreifen Frühgeborenen anzutreffen (Illing, 2003). Dieses Syndrom wird aufgrund eines unzureichenden Vorhandenseins von Surfactant ausgelöst, das dazu führt, dass die Alveolen zu wenig belüftet werden und Dyspnoe und Hypoxie auftreten. Die Surfactantsubstanz wird von speziellen Alveolenzellen produziert und ist dafür verantwortlich, dass die Alveolen während des Atemvorganges nicht in sich zusammenfallen beziehungsweise kollabieren. Jedoch erst ab der 34. bis 36. Schwangerschaftswoche wird das Surfactant ausreichend produziert. Erfolgt nun die Geburt vor diesem Gestationsalter, so besteht die Gefahr, dass die Alveolen kollabieren und aufgrund dieser Tatsache kein Gasaustausch stattfinden kann (Deutsch & Schnekenburger, 2009). Um einer Manifestation des Atemnotsyndroms entgegenzuwirken, werden die Frühgeborenen mit einer CPAP- (Continuous Positive Airway Pressure) Beatmung stabilisiert. Treten zudem andere Probleme wie Asphyxie auf oder ist die CPAP-Beatmung nicht ausreichend, ist eine Intubation und eine Verabreichung von Surfactant induziert (Illing, 2003).

Zu den gefürchtetsten Komplikationen gehören intrakranielle Blutungen oder durch Sauerstoffmangel ausgelöste Hirnschädigungen. Hirnblutungen sowie –schäden werden infolge der Instabilität der Blutgefässe im Gehirn ausgelöst, die infolge der Unreife zu erklären sind. Durch Blutarmut, einen Infekt oder Blutdruckinstabilität kann das Risiko, eine intrakranielle Blutung oder Hirnschädigung zu erleiden, erhöht werden. Bei sehr unreifen Frühgeborenen treten diese Faktoren meistens in Kombination auf, wodurch eine Gehirnschädigung wahrscheinlicher ist (Illing, 2003).

Infolge des nicht vollständig ausgereiften Immunsystems sind Frühgeborene Bakterien und anderen Mikroorganismen nahezu schutzlos ausgesetzt (Illing, 2003). Die nekrotisierende Enterokolitis (NEK) wird durch einen Infekt der Darmwand ausgelöst und aufgrund einer Ischämie führt dies zum Absterben von Darmanteilen. Notgedrungen müssen diese Nekrosen operativ entfernt werden (Bald et al., 2012). Die wichtigsten Folgezustände, die

bei Frühgeborenen auftreten können, sind aufgrund intrakranieller Blutungen oder ischämischen Hirnschädigungen, Beeinträchtigung der Entwicklung, chronische Erkrankungen der Lunge, die aufgrund der Beatmungstherapie verursacht werden können sowie akute oder andauernde Ernährungsbeeinträchtigungen (Harder, 2011). Der Hauptfokus bei der Betreuung und Behandlung der Frühgeborenen besteht darin, die Morbidität und Mortalität zu verringern (Wolff, 2004).

Je früher die Frühgeborenen zur Welt kommen, desto grösser ist das Risiko des Auftretens von neurologischen Folgeschäden. Diese können Störungen der Entwicklung, Epilepsien, Sehbehinderungen oder Schwerhörigkeit sein. Zudem können Störungen des Verhaltens oder der Konzentration sowie Lernbeeinträchtigungen entstehen (Illing, 2003).

2.4 Termingeborene

2.4.1 Definition, Reifezeichen und Apgar-Test

Das Gestationsalter liegt bei 259- 293 Tagen (Obladen, 2002). Ein Termingeborenes weist ein Körpergewicht von 2500- 4200g auf. Die Länge des reifen Neugeborenen beträgt 48cm und mehr (Menche, 2007). Bei einem reifen Neugeborenen sind Kopfhaare meist über zwei Zentimeter beobachtbar sowie eine nur noch wenig vorhandene Lanugobehaarung im Schulter oder Oberarmbereich. Die Ohrknorpel sind gut und in Anthelix- und Helix-Form ausgebildet. Die Fuss- und Zehennägel ragen über die Kuppen. Bei den Jungen befinden sich die Hoden im Skrotum und bei den Mädchen bedecken die grossen die kleinen Schamlippen. Die Fusssohlenfurchen verteilen sich über die ganze Fusssohle und ein Fettpolster ist ersichtlich (Baltzer et al., 2004; Menche, 2007).

Um den klinischen Zustand des Termingeborenen nach der Geburt einzuschätzen, wird häufig der Apgar-Test durchgeführt. Dieser Test wird jeweils nach der ersten, fünften und zehnten Minute nach Durchtrennung der Nabelschnur durchgeführt. Dabei werden den Kriterien Hautfarbe, Atem- und Herzfrequenz sowie Reflexerregung und Muskeltonus Punkte zugeteilt. Die tiefste Punktzahl, die zu erreichen ist, ist null und die höchste ist zehn (Geist, Harder, & Stiefel, 2005). Je nach erreichter Punktzahl (je höher, desto stabiler der Zustand) wird geschaut, ob ein Handlungsbedarf notwendig ist oder nicht. Bei einem APGAR-Score von 9-10 befindet sich das Termingeborene in einem idealen Allgemeinzustand. Ein Apgar-Index gilt als „noch normal“, wenn sich der Wert bei über sieben Punkten befindet. Bei einer Gesamtpunktzahl von unter fünf werden augenblicklich Reanimationsinterventionen eingeleitet (Kerbel, Kurz, Roos, & Wessel, 2011).

2.4.2 Häufige Probleme bei Termingeborenen

Der eigentliche Stoffwechselprozess in der Leber beginnt physiologisch erst in der extrauterinen Phase (Illing, 2003). Gegen Ende des dritten Schwangerschaftstrimenons besteht beim Ungeborenen ein Mehrbedarf an Erythrozyten, um den Sauerstoffgehalt im Blut zu erhöhen. Die nach der Geburt überschüssigen Erythrozyten hämolysieren. Das durch den Erythrozytenabbau entstandene Bilirubin wird über Darm und Urin ausgeschieden. Fällt hingegen mehr Bilirubin an, als die junge Leber abbauen kann, so kommt es zur Ablagerung des Bilirubins in den Schleimhäuten und der Haut (Geist et al., 2005). Dieser physiologische Ikterus tritt bei allen Neugeborenen auf. Er ist gekennzeichnet durch den langsamen Bilirubinanstieg und erreicht seinen Höchstwert zwischen dem dritten und sechsten Tag. Der pathologische Ikterus zeichnet sich jedoch durch ein rasanteres und längeres Auftreten sowie einer erhöhteren Bilirubinkonzentration aus. Es gibt keinen genauen Wert, der definiert, ob es sich um einen physiologischen oder pathologischen Ikterus handelt. Jedoch wird für Risikopatienten, wie Frühgeborene oder kranke Neugeborene, ein niedriger Wert angegeben. Ziel allgemein ist, ein schnelles Ansteigen des Bilirubins zu erfassen. Bleibt ein ausgeprägter Ikterus unbemerkt oder unbehandelt, kann dies schwere Folgen mit sich ziehen. Diese Folgen können ein Kernikterus oder eine Bilirubinenzephalopathie sein. Infolge dessen können langanhaltende Hirnschädigungen entstehen (Illing, 2003).

Auch die Nieren, obwohl sie an der Fruchtwasserherstellung beteiligt ist, beginnen ihre eigentlichen Ausscheideaufgaben erst nach der Geburt. Aufgrund dessen sind Termingeborene anfällig auf Flüssigkeits- und Elektrolytenverschiebungen. Zudem sind Termingeborene wie auch Frühgeborene empfindlich gegenüber Krankheitserregern, aufgrund ihres noch nicht vollständig ausgereiften Immunsystems. Weitere Probleme können durch kurzandauernde Stoffwechselprobleme entstehen, wie z.B. Hypoglykämie und – kalzämie (Illing, 2003).

Alle möglichen temporären Stoffwechselentgleisungen entstehen einerseits durch die noch nicht vollständig ausgereiften Organe. Andererseits können diese Entgleisungen durch die Umstellung von der intrauterinen zur extrauterinen Phase entstehen (Illing, 2003).

In der Studie von McIntire und Leveno (2008) sank die neonatale Morbidität kontinuierlich und signifikant vor allem zwischen der 34. bis 39. SSW. Die Rate der gehäuft vorkommenden Morbidität sank wöchentlich von 24% in der 35. SWW zu 17% in der 36. Schwangerschaftswoche und auf 14% in der 37. Schwangerschaftswoche. In der 39. Schwangerschaftswoche lag die Morbidität bei 14%.

3 Methodenbeschreibung

In diesem Kapitel werden das Forschungsdesign, die Datensammlung sowie die Datenauswahl und die Datenanalyse beschrieben.

3.1 Forschungsdesign

Zur Beantwortung der Fragestellung, wie die wissenschaftliche Literatur die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen beschreibt, wurde eine systematische Literaturreview erstellt. Eine systematische Review zu erstellen, bedeutet Recherche zu einem bestimmt definierten Thema durchzuführen, die auserwählten Studien zusammenfassend darzustellen und zu beurteilen. Sie dient dazu, einer bestimmten Fragestellung nachzugehen und wissenschaftlich erwiesene Ergebnisse verfügbar zu machen (Mayer, 2007). Weiter soll sie die Möglichkeit bieten, aufgrund der entstandenen Ergebnisse Schlussfolgerungen zu ziehen (Behrens & Langer, 2010). Das Bestreben liegt darin, eine wissenschaftlich fundierte Praxis aufzubauen und zu fördern (Mayer, 2007).

Die Vertrauenswürdigkeit der systematischen Übersichtsarbeit wurde durch die Auseinandersetzung mit der Thematik über einen länger andauernden Zeitraum hinweg sowie durch die systematische Literaturrecherche in pflegerelevanten Datenbanken gefördert. Weiter wurde die Vertrauenswürdigkeit erhöht, sowohl durch die Begleitung einer Lehrperson und deren Feedbacks, Rückmeldungen aus der Zusammenarbeit in Kleingruppen, als auch durch die ausführliche Beschreibung der Suchstrategie. Durch festgelegte Ein- und Ausschlusskriterien, durch mehrmaliges kritisches Prüfen der Studien wie auch durch eine systematische Zusammenfassung der Studienergebnisse erfuhr die Arbeit zusätzlich an Vertrauenswürdigkeit.

Um die ethischen Aspekte dieser Arbeit zu gewährleisten und um Plagiate zu vermeiden wurde auf ein korrektes Zitieren sowie auf eine genaue Literatur- und Quellenangabe nach der American Psychological Association (APA) geachtet. Eine Bewilligung der Ethikkommission war in diesem Falle nicht erforderlich, da keine Patienten/innen befragt wurden. Gleichwohl wurde beim Analysieren und Zusammenfassen der Studien auf das Einhalten ethischer Aspekte Wert gelegt.

3.2 Datensammlung

Die Datensammlung erfolgte von Februar 2013 bis November 2013 in vier verschiedenen pflegerelevanten Datenbanken wie PubMed (Public Medline), Cochrane (Cochrane Library), Health Source sowie Cinahl (Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature Print Index). Bei jeder Datenbank wurde systematisch mit den Begriffen „non nutritive sucking“, „nonnutritive sucking“, „pain“, „painful procedures“, „procedural pain“, „preterm infants“ und „neonates“ gesucht. Bei Möglichkeit wurden diese verschiedenen Begriffe mit dem MeSH (Medical Subject Headings)-Begriff oder mit CinahlHeadings eingegeben. Die Begriffe wurden systematisch mit den Operatoren OR und AND verbunden. Die Suchstrategie wird in Tabelle 1 übersichtlich dargestellt. In der Health Source Datenbank wurden die Begriffe ohne MeSH gesucht.

PubMed	Cochrane	Cinahl	Health Source
#1 non nutritive sucking		#1 non nutritive sucking	#1 non nutritive sucking
#2 nonnutritive sucking		#2 nonnutritive sucking	#2 nonnutritive sucking
#3 painful procedures		#3 painful procedures	#3 painful procedures
#4 procedural pain		#4 procedural pain	#4 procedural pain
#5 Pain (Mesh)		#5 Pain (CinahlHeadings)	#5 Pain
#6 neonates		#6 neonates	#6 neonates
#7 preterm infants (MeSH)		#7 preterm infants	#7 preterm infants
#8 (#1 or #2)		#8 (#1 or #2)	#8 (#1 or #2)
#9 (#3 or #4 or #5)		#9 (#3 or #4 or #5)	#9 (#3 or #4 or #5)
#10 (#6 or #7)		#10 (#6 or #7)	#10 (#6 or #7)
#11 (#8 and #9 and #10)		#11 (#8 and #9 and #10)	#11 (#8 and #9 and #10)

Tabelle 1 Suchstrategie

Ausserdem ergaben sich zwei Zufallsfunde in einer weiteren Datenbank (Google), welche zur Analyse einbezogen wurden.

3.3 Datenauswahl

Die Auswahl der Studien erfolgte mittels Ein- und Ausschlusskriterien. Es wurden ausschliesslich Studien berücksichtigt, die ein randomisiertes kontrolliertes Design aufwiesen und nach 2007 veröffentlicht worden sind. Des Weiteren wurden nur Studien eingeschlossen, bei denen es sich bei den Probanden um Früh- und Termingeborene handelt. Ebenso wurden nur Studien in englischer oder deutscher Sprache aufgenommen. Studien wurden miteinbezogen, insofern im Titel oder Abstract ersichtlich war, dass nicht-nutritives Saugen als Intervention eingesetzt wurde. Darüber hinaus musste zum Ausdruck kommen, dass nicht-nutritives Saugen auf das Outcome „eingriffsbedingter Schmerz“ abzielte.

3.4 Datenanalyse

Die berücksichtigten Studien wurden wenn möglich via Freitext heruntergeladen oder über die zuständige Bibliothekarin bestellt. Diese wurden durch mehrmaliges Lesen kritisch beurteilt und ins Deutsche übersetzt. Die Zusammenfassung erfolgte in Tabellenform mittels Kategorien Design, Fragestellung, Setting und Stichprobe, Methode der Datensammlung sowie Datenanalyse, Messinstrumente, Ergebnisse, Diskussion und Schlussfolgerung. Anhand des Modells von Fineout-Overholt, Melnyk und Schultz (2005) erfolgte die Evidenzgradeinteilung, welches unter Anhang D zu finden ist. Anlehnend an den Bogen für die „Beurteilung einer Interventionsstudie“ von Behrens und Langer (2010) erfolgte die Glaubwürdigkeitseinschätzung. Der Qualitätseinschätzungsbogen wurde insofern verändert, dass geschlossene Fragen durch „ja“, „teilweise“ oder „nein/unklar“ beantwortbar waren. Der Beurteilungsbogen lässt die Beurteilung zu, ob eine adäquate Rekrutierung mit Ein- und Ausschlusskriterien geschah, ob die Probanden der Untersuchungsgruppe verdeckt zugeteilt wurden und ob eine Randomisierung erfolgte. Des Weiteren wurde überprüft, ob eine Beurteilung und Überprüfung des Follow-up vorgenommen wurde, sowie eine Begründung der Ausfallquote vorzufinden war. Zudem wurde beurteilt, ob es zu einer Verblindung kam, ob die zu untersuchenden Gruppen zu Anfang der Studiendurchführung Ähnlichkeiten aufwiesen und ob eine Gleichbehandlung der Gruppen bestand. Ausserdem wurde beurteilt, ob es zu einem Wechsel der Teilnehmenden zwischen den Gruppen kam und eine Intention-Treat-Analyse umgesetzt wurde. Ebenso wurde begutachtet, ob eine adäquate Stichprobengrösse gewählt worden ist und ob ein Vergleich der Ergebnisse mit anderen Ergebnissen gemacht wurde. Dieser Bogen zur Qualitätseinschätzung ist im Anhang E vorzufinden.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der acht analysierten Studien. Anfangs wird ein Gesamtüberblick hinsichtlich der Studienmerkmale geschaffen. Im Anschluss folgen die Beschreibungen der analysierten Studien. Zuletzt erfolgen die Darstellungen der Hauptergebnisse und der Qualität der acht analysierten Studien.

4.1 Merkmale der analysierten Studien

Mittels der beschriebenen Suchstrategie sowie den definierten Ein- und Ausschlusskriterien konnten acht Studien zur Analyse in die vorliegende systematische Literaturreview eingeschlossen werden. In allen Studien war die Untersuchung der Wirksamkeit von nicht- nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen zentral. In den acht analysierten Studien wurden entweder nur Frühgeborene, nur Termingeborenen oder Früh- und Termingeborene eingeschlossen. Somit entschloss sich die Autorin, Kategorien zu bilden. Nähere Informationen hinsichtlich der Studienmerkmale sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Autor, Jahr, Titel	Studiendesign, Evidenzgrad, Ethik	Herkunft, Sprache	Stichprobe, Geschlecht/ Prozedur	Outcomes
Population Frühgeborene				
Liaw, Yang, Wang, Chen, Chang & Yin (2012). Non-nutritive sucking and facilitated tucking relieve preterm infant pain during heel-stick procedures: A prospective, randomised controlled crossover trial	prospektive doppelverblindete RCT (Crossover) Längsschnittstudie III. Ethikkommission elterliche schriftliche Zustimmung	Taiwan Englisch	34 Frühgeborene (FG) 52.9% ♂, 47.0% ♀ <u>GA</u> : M: 33.06 (± 2.02) Fersenstich	- Schmerzen + Schmerzparameter (Herzfrequenz(HF), Blutdruck(BD), Sauerstoffsättigung (SaO ₂), Verhaltensreaktionen)
Liaw, Yang, Ti, Blackburn, Chang & Sun (2010). Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan	doppelverblindete RCT Längsschnittstudie III. Ethikkommission elterliche schriftliche Zustimmung	Taiwan Englisch	104 FG Nicht-nutritives Saugen: (NNS): 29♂, 23 ♀ KG: 25 ♂, 27 ♀ <u>GA</u> : NNS: M: 33.30 (SD: 1.83) KG: M: 33.15 (SD: 2.00) Fersenstich	- Schmerzen + Schmerzparameter (Verhaltensreaktionen, HF, Atemfrequenz(AF), SaO ₂)
Elserafy, Alsaedi, Louwrens, Sadiq & Mersal (2009). Oral sucrose and a pacifier for pain relief during simple procedures in preterm infants: a randomized controlled trial.	doppelverblindete RCT Längsschnittstudie III. Ethikkommission elterliche schriftliche Zustimmung	Saudi-Arabien Englisch	36 FG <u>GA</u> : M: 32.4 (SD: 2.9) einfache Prozeduren	- Schmerzen+ Schmerzparameter (HF, SaO ₂ , AF) -Weindauer
Population Termingeborene				
Marisyah, Tjipta, Supriatmo & Aszlin (2013). Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates.	RCT III. informierte Zustimmung Ethikkommission	Indonesien Englisch	96 Termingeborene (TG) 48♂, 48 ♀ <u>GA</u> : Beinmassage: M: 36.3 (SD: 3.7) NNS: M: 36.9 (SD: 4.1) Hepatitis-B / Vitamin K- Injektion	- Schmerzen + Schmerzparameter (HF, SaO ₂) - Weindauer
Mirzarahimi, Mehrnough, Shahizadeh, Samadi & Amani (2013). Effect of non-nutritive sucking and leg massage on physiological and behavioral indicators of pain following heel blood sampling in term neonates.	RCT (Prä- Posttest; HF und SaO ₂) III. informierte Zustimmung	Iran Englisch	90 TG Massage: 63.3% ♂, 36.7% ♀ NNS: 56.7%♂, 43.3%♀ KG: 60%♂, 40%♀ durchschnittliches Lebensalter: 3-4 Tage Blutscreening (Fersenstich)	- Schmerzen + Schmerzparameter (HF, SaO ₂)
Liaw, Zeng, Yang, Yuh, Yin & Yang (2011). Nonnutritive Sucking and Oral Sucrose Relieve Neonatal Pain During Intramuscular Injection of Hepatitis Vaccine.	prospektive RCT Längsschnittstudie III. Ethikkommission elterliche schriftliche Zustimmung	Taiwan Englisch	165 TG 81 ♂ und 84 ♀ <u>GA</u> : KG: M: 39.19 (SD: 1.25) NNS: M: 39.21 (SD: 1.27) Saccharose: M: 39.22 (SD: 1.09) i.m Hepatitis- Impfung	Schmerzen + Schmerzparameter (klare mimische Ausdrücke, HF, BD) - Weindauer
Im, Kim, Park, Sung & Oh (2007). Pain Reduction of Heel Stick in Neonates: Yakson compared to Non-nutritive Sucking.	RCT (Prä-Posttest) III. Ethikkommission Elterliche schriftliche Zustimmung	Südkorea Englisch	99 TG 47 ♂, 52 ♀ <u>GA</u> : 38.8- 39.1, Fersenstich	- Schmerzen + Schmerzparameter (HF, SaO ₂)
Population Früh- und Termingeborene				
Liu, Lin, Chou & Lee (2010). Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomised control trial	dreifachverblindete RCT Längsschnittstudie III. informierte Zustimmung	Taiwan Englisch	90 TG , 15 FG (pro Gruppe: je 16♂, 19♀) <u>GA</u> : NNS: M: 38.2 (SD: 1.8) Glukose: M: 38.3 (SD: 2.2) KG: M: 39.2 (SD: 1.3) Venepunktion	- Schmerzen + Schmerzparameter (Weindauer)

Tabelle 2 Übersicht über Studienmerkmale

Acht analysierte Studien wiesen ein randomisiertes kontrolliertes Studiendesign auf. Bei zweien dieser Studien wurde eine Blockrandomisierung durchgeführt (Liaw et al., 2011; Liu et al., 2010). Eine Studie wies ein Crossover-Design auf (Liaw et al., 2012). Bei den Studien von Mirzarahimi et al. (2013) und Im et al. (2007) handelte es sich um ein Prä-Posttest-Design. Bei fünf dieser Studien handelte es sich um Längsschnittstudien (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2011; Liaw et al., 2012; Liu et al., 2010). Alle Studien wurden zwischen 2007 und 2013 publiziert. Die Einschätzung des Evidenzgrades der Studien erfolgte nach dem Modell von Fineout-Overholt et al. (2005). Allen acht Studien wurde Grad III zugeteilt. Die Veröffentlichung der Studien erfolgte bei allen in der englischen Sprache. Vier der acht Studien wurden in Taiwan durchgeführt (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2011; Liaw et al., 2012; Liu et al., 2010). Marisya et al. (2013) führten ihre Studie in Indonesien durch. Die Studie von Mirzarahimi et al. (2013) fand im Iran statt. Elserafy et al. (2009) führten ihre Studie in Saudi-Arabien durch. Eine andere Studie erfolgte in Südkorea (Im et al., 2007).

Sechs Studien wurden von der Ethikkommission bewilligt sowie die schriftliche Zustimmung der Eltern erhalten (Elserafy et al., 2009; Im et al., 2007; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2011; Liaw et al., 2012; Marisya et al., 2013). In zwei Studien erfolgte keine Aussage bezüglich der Bewilligung durch die Ethikkommission. Hingegen wurde jeweils die elterliche schriftliche Zustimmung erhalten (Liu et al., 2010; Mirzarahimi et al., 2013).

Das durchschnittliche Gestationsalter in den acht analysierten Studien befand sich zwischen 32.4 bis 39.22 Schwangerschaftswochen.

In drei Studien handelte es sich bei den Probanden um Frühgeborenen (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012). In einer Studie wurden sowohl Früh- wie auch Termingeborene eingeschlossen (Liu et al., 2010).

Im et al. (2007), Liaw et al., (2011), Marisya et al. (2013) und Mirzarahimi et al. (2013) führten ihre Studien bei Termingeborenen durch.

4.2 Beschreibung der analysierten Studien

4.2.1 Population: Frühgeborene

Liaw et al. (2012) führten eine prospektive randomisierte kontrollierte Studie mit einem Cross-over Design durch. Das Ziel war der Vergleich der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen (NNS) und Froschstellung (FT) versus der Kontrollgruppe (KG) bei Frühgeborenen (FG) auf Schmerzen, Verhaltensreaktionen und physiologische Parametern vor, während und nach dem Fersenstich. Die Frage war, wie sich die Wirksamkeit von NNS und Froschstellung versus KG auf die Schmerzen, Verhaltensreaktion und physiologischen Parameter vor, während und nach Prozedur unterschieden. Die Hypothese lautete, dass Schmerzen, verursacht durch Fersenstiche, besser verwaltet werden würden bei Neugeborenen, die NNS und Froschstellung erhalten, im Vergleich mit der KG und dass die Froschstellung wirksamer sei als NNS. Die Studie wurde auf einer Neugeborenenintensivstation in Taiwan durchgeführt. Es wurden 108 Neugeborene für ein Screening rekrutiert. Dabei entsprachen 68 den Kriterien. 24 wurden ausgeschlossen und 10 hatten keine drei Fersenstiche notwendig. Es wurden 34 Neugeborene eingeschlossen. Die Einschlusskriterien waren ein Gestationsalter von 29-37 SSW, ein Lebensalter von 3-28 Tagen und ein stabiler Zustand. Die Ausschlusskriterien waren angeborene Fehlbildungen, neurologische Beeinträchtigungen inkl. Krämpfe, intraventrikuläre Hämorrhagie > Grad II, oder periventrikuläre Leukomalazie, angeborene oder nosokomiale Sepsis, OP, schwere Wachstumsretardierung bei der Geburt sowie eine medikamentöse Therapie. Auch bei einer Krankheit oder Substanzabhängigkeit der Mutter wurden die Neugeborenen ausgeschlossen. Die Neugeborenen wurden durch eine computergesteuerte Randomisierung in je eine Sequenz von drei Behandlungen zugeteilt: Sequenz 1: KG, NNS, FT; Sequenz 2: NNS, FT, KG und Sequenz 3: FT, KG, NNS. Die Durchführung wurde von der Ethikkommission genehmigt und die Eltern gaben die Zustimmung zur Teilnahme.

Alle Neugeborenen erhielten je drei Fersenstiche und wurden 30min vor der Durchführung in Seitenlage gebracht. Die NNS-Gruppe erhielt einen Schnuller zur Saugreflexstimulierung. Die Neugeborenen der FT-Gruppe waren in gebeugter Haltung und die KG erhielt während der Prozedur sanfte Berührungen und verbales Zusprechen. Die Schmerzen und Schmerzparameter (verhaltensbezogene und die physiologische Parameter) wurden mithilfe des Premature Infant Pain Profile (PIPP), eines modifizierten Verhaltenskodierschema und durch ein EKG erfasst. Die Einschätzung der Schmerzen und Schmerzparameter erfolgte durch zwei verblindete Forscher. Die Schmerzen und dessen Parameter wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeschätzt. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0.05$. Die Datenanalyse erfolgte anhand verschiedener statistischer Tests.

Alle Neugeborenen beendeten die Studie. Das durchschnittliche Gestationsalter lag zwischen 33.06 (SD: ± 2.02). Es gab keine signifikanten Unterschiede bezüglich den demographischen und klinischen Daten. Während der Prozedur hatten Frühgeborene der KG und der Interventionsgruppen durchschnittliche PIPP-Scores von 9.52 (SD: ± 4.95), 6.39 (SD: ± 3.35) und 7.15 (SD: ± 3.88). Frühgeborene mit mittleren bis starken Schmerzen zeigten einen durchschnittlichen PIPP-Score in der KG: 15.44 (SD: ± 2.13), NNS: 15.50 (SD: ± 0.00) und Froschstellung: 14.11 (SD: ± 1.17). Frühgeborene in den Interventionsgruppen zeigten signifikant niedrigere durchschnittliche Schmerzscore während der Prozedur 6.39 (SD: 3.35) und 7.15 (SD: 3.88), als KG 9.52 (SD: 4.95). Die Schmerzen nach den Interventionen sanken um 61% und 66% im Vergleich zur KG. Die mittleren bis starken Schmerzen in den Interventionsgruppen sanken im Vergleich zur KG um 77% und 72%. Die Schmerzen und die mittleren bis starken Schmerzen stiegen im Verlaufe der Prozedur an und sanken danach allmählich. In der Froschstellungs-Gruppe war der PIPP-Score ≥ 6 bei $p = 0.011$ und bei PIPP-Score ≥ 12 bei $p = 0.03$. In der NNS-Gruppe befand sich der PIPP-Score ≥ 6 bei $p = 0.005$ und der PIPP-Score ≥ 12 bei $p < 0.001$. Bei allen Zeitpunkten waren der PIPP-Score ≥ 6 und der PIPP-Score ≥ 12 kleiner als 0.05. Bei der FT-Gruppe lagen Grimasse, Zucken/Zittern, Spreizen/Faust, Streckung, Drehen/Wenden, Unruhe/Weinen, abnorme SaO₂, potentielle SaO₂ bei $p \leq 0.045$ und die abnorme HF bei $p = 0.83$. In der NNS-Gruppe lagen diese verhaltensbezogenen und physiologischen Parameter bei $p \leq 0.955$. Die Verhaltensreaktion Hand zu Mund/Gesicht zeigte signifikante Behandlungseffekte in den Interventionsgruppen ($p < 0.001$). Zucken/Zittern, Grimasse, Unruhe/Weinen waren über die Zeit während der Prozedur erhöht und verringerten sich danach schrittweise. Das Auftreten von abnormer HF, SaO₂ und potentieller Stress- SaO₂ zeigte signifikante Zeiteffekte.

Liaw et al. (2010) führten eine randomisierte kontrollierte Studie durch, welche dem Ziel der Evaluierung der Wirksamkeit von nicht-nutritiven Saugen (NNS) auf Schmerzen bei Frühgeborenen sowie auf Verhaltens- und physiologische Reaktion bei Schmerzen vor, während und nach Fersenstich diente. Die Durchführung der Studie fand auf einer neonatologischen Intensivabteilung in Taiwan statt. Insgesamt wurden 130 Neugeborene für ein Screening rekrutiert. Dabei erfüllten 115 die Einschlusskriterien, wovon 11 Neugeborene aber nicht an der Studie teilnahmen. So waren es schlussendlich 104 Probanden die an der Studie teilgenommen haben. Die Einschlusskriterien waren: Gestationsalter zwischen 27-37 Schwangerschaftswochen, postkonzeptionales Alter von 28-38 Wochen, Lebensstage zwischen 3-18 Tagen und ein stabiler Zustand. Bei Anomalien, epileptischen Anfällen, angeborene oder nosokomiale Sepsis, Operation, schwere Wachstumsretardierung bei der Geburt, medikamentöse Therapie, Krankheit oder Substanzabhängigkeit der Mutter

oder eine intraventrikuläre Hämorrhagie (höher als Grad II) wurden die Neugeborenen aus der Studie ausgeschlossen. Für die Teilnahme wurde die elterliche Zustimmung erhalten und die Durchführung wurde durch die Ethikkommission bewilligt.

Die Neugeborenen wurden in zwei Gruppen eingeteilt (Interventionsgruppe: NNS und Kontrollgruppe= KG). Die Zuteilung in die Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip mit Hilfe einer Zufallszahlentabelle. Alle Neugeborenen wurden in Seitenlage gelagert. Die Frühgeborenen der Interventionsgruppe erhielten vor der Berührung des Fusses einen Schnuller, um den Saugreflex auszulösen. Weinende Neugeborene in der KG erhielten sanfte Berührungen. Die Erfassung wurde anhand des PIPP durchgeführt und es wurde eine Elektrokardiographie (EKG) gemacht. Die Einschätzungen der Schmerzen sowie der physiologischen Schmerzparameter und verhaltensbezogenen Verhaltensreaktionen erfolgten zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Ein verblindeter Beobachter schätzte die Schmerzen ein. Ein weiterer, auch verblindet, beurteilte das Verhalten. Alle Verhaltensreaktionen wurden codiert und gefilmt.

Das Signifikanzniveau war bei $p < 0.05$ und die Power war 82.5%. Die Datenanalyse erfolgte anhand verschiedener statistischer Tests.

Alle Neugeborene beendeten die Studie. Es wurden keine signifikanten Unterschiede in den demographischen und klinischen Daten beschrieben. Das durchschnittliche Gestationsalter in der Kontrollgruppe lag bei 33.15 (SD:2.00) Wochen und in der Interventionsgruppe war es bei 33.30 (SD:1.83). Die Schmerzen (PIPP ≥ 6) in den Interventionsgruppen verglichen mit der KG war $p = 0.037$. Mittelstarke bis starke Schmerzen (PIPP ≥ 12) bei den Interventionsgruppen im Vergleich zu der KG war $p = 0.098$. Der PIPP-Score bei der Interventionsgruppe war in allen acht Phasen der Prozedur signifikant tiefer im Vergleich zu der KG. Das Auftreten von Schmerzen und mittel bis starken Schmerzen stieg im Verlauf des Fersenstichs, danach nahmen diese schrittweise ab.

Bezüglich der unterschiedlichen Zeitpunkte war der PIPP-Score ≥ 6 signifikant ($p \leq 0.004$) ausser bei zehn Minuten nach dem Fersenstich ($p = 0.119$). Der PIPP-Score ≥ 12 war zu allen Zeitpunkten signifikant reduziert ($p \leq 0.022$).

Es wurden signifikante Gruppeneffekte in Vorkommen von Grimasse und Hand zu Mund/Gesicht in der NNS- Gruppe und in der KG beschrieben ($p < 0.018$; $p < 0.021$). Zittern/Zucken, Grimasse, Unruhe/ Weinen sind signifikant über die Zeit der Prozedur gestiegen und sind später dann schrittweise gesunken. Streckung/Krümmung, Spreizen/Faust, Drehen/ Wenden sind signifikant gestiegen bis zum Prozedurende ($p \leq 0.026$). Augen offen/zu sind während der Prozedur ($p < 0.001$) gesunken und Augen offen ist nach der Prozedur ($p < 0.01$) kontinuierlich gesunken. Das Vorkommen von abnormen HF und SaO₂ und hypoxischen SaO₂ zeigte signifikante Zeiteffekte, jedoch keine signifikanten Gruppeneffekte. Signifikante Anstiege während und nach der Prozedur wurden bei SaO₂

und hypoxischen SaO_2 ($p \leq 0.05$) beobachtet. Es wurde noch ein weiteres statistisches Verfahren vorgenommen. Grimasse bei der NNS lag bei $p = 0.018$, während und nach Fersenstich lag der p-Wert zwischen 0.000- 0.118. Hand zu Mund/ Gesicht war bei der NNS-Gruppe bei $p = 0.021$, während und nach dem Fersenstich lag der p-Wert zwischen 0.038- 0.628.

Elserafy et al. (2009) führten eine prospektive randomisierte kontrollierte Studie durch. Das Ziel war die Beurteilung und der Vergleichs der analgetischer Wirkung von Saccharose versus destilliertem H_2O alleine oder mit einem Schnuller zur Schmerzlinderung bei Frühgeborenen (FG) vor den Eingriffen. Ein weiteres Ziel galt der Bestimmung der synergistischen Wirkung oraler Saccharose kombiniert mit einer nicht-medikamentösen Intervention zur Schmerzreduktion bei Frühgeborenen während Eingriffen. Die Studie wurde auf einer neonatologischen Intensivabteilung in Saudi-Arabien durchgeführt. Die Rekrutierung der Probanden fand von Januar 2005 bis Mai 2007 statt. Damit die FG an der Studie teilnehmen konnten, mussten diese jünger als 37 Gestationswochen sein und die elterliche Zustimmung musste erhalten worden sein. Bei mütterlicher Sedation vor der Geburt, Massnahmen bei FG innerhalb 24h- bei deren Mütter während der Geburt eine Allgemeinanästhesie erhielten, wurden ausgeschlossen. Auch bei einem Apgar-Score <5 bei fünf Minuten, bei einer nekrotisierenden Enterokolitis, Hyperglykämie oder bei Auffälligkeiten beim Mundstatus erfolgte der Ausschluss. Die Zuteilung der Frühgeborenen in die unterschiedlichen sechs Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Der Untersuchende und die Angehörigen waren bezüglich der Zusammensetzung der Lösung verblindet. Die Dokumentation der Zusammensetzung wurde erst bei der Analyse der Resultate geöffnet. Die Zuteilung der Umschläge verlief nach dem Zufallsprinzip. Die elterliche Zustimmung wurde erhalten und die Durchführung wurde von der Ethikkommission genehmigt. Jedes FG erhielt sechs unterschiedliche Interventionen bei einer maximalen Aufenthaltsdauer von 15 Tagen. Saccharose und destilliertes H_2O wurde verabreicht, um das Saugen für 30 Sekunden zu stimulieren. Die Beurteilung der Schmerzen erfolgte nach dem Premature Infant Pain Profile (PIPP). Zusätzlich wurde eine Pulsoxymetrie für die Herzfrequenz (HF) und Sauerstoffsättigung (SaO_2) angebracht. Die Datensammlung der Schmerzparameter wurden zu sechs unterschiedlichen Zeitpunkten evaluiert; unmittelbar vor Prozedur, während und bei 1, 3, 5 und 10. Minuten nach der Prozedur. Die Weindauer wurde bei 0, 1, 3, 5 und 10. Minuten gemessen. Die Analyse der Daten erfolgte mittels unterschiedlichen statistischen Tests. Das Signifikanzniveau lag $p < 0.05$.

Von den 48 rekrutieren Frühgeborenen erfüllten 36 die Einschlusskriterien. 12 wurden aufgrund Nichterhaltens der elterlichen Zustimmung ausgeschlossen. Das durchschnittliche Gestationsalter lag bei 32.4 (SD:2.9). Es konnten signifikante Unterschieden zwischen

den Interventionsgruppen in der Weindauer und im Schmerzscore ($p=0.001$) verzeichnet werden. Der Schmerzscore war in allen fünf Interventionsgruppen am höchsten in der ersten Minute nach dem schmerzhaften Reiz. Die Verabreichung von Saccharose 24% in Kombination mit einem Schnuller zeigte bei allen Messungen von 0-10min den tiefsten Schmerzscore in allen Interventionsgruppen ($p<0.05$). Die Verwendung von destilliertem H_2O alleine oder Schnuller alleine oder deren Kombination zeigten keine statistische Unterschiede bei der Schmerzlinderung. Auch wurde keine Überlegenheit im Vergleich zur KG beobachtet. In allen Interventionsgruppen wurde der niedrigste Schmerzscore vor der Prozedur beobachtet. Der Schmerzscore stieg schrittweise bei 0min bis zum Höhepunkt. Ab der dritten Minute sank der Schmerzscore. Die Veränderung des Schmerzscore über diese fünf Zeitperioden war statistisch signifikant $p<0.0005$. Auch war ein statistisch signifikanter Unterschied des Schmerzscore zwischen den Interventionsgruppen ersichtlich ($p=0.0005$). Die Veränderung des Schmerzscore über die Dauer war bei den Interventionsgruppen unterschiedlich, mit einem Interaktionseffekt von $p<0.0005$.

	H ₂ O+ Schnuller	H ₂ O	Saccharose + Schnuller	Saccharose	Schnuller	KG	
HF	160.5	161.8	155.3	156.9	162.2	163.1	$p=0.167$
Sa02	90.9	91.3	91.4	91.2	90.6	91.5	$p=0.979$
AF	50.8	54.4	48.2	46.3	48.8	50.3	$p=0.193$
Weindauer (Sekunden)	11.3	11.5	4.6	6.1	11.8	17.4	$p=0.001$
BD	50.2	48.9	45.4	48	46.9	46.7	$p=0.246$

Tabelle 3 Durchschnittswerte für PIPP während sechs unterschiedlichen Interventionen

4.2.2 Population: Termingeborene

Marisya et al. (2013) führten eine randomisierte kontrollierte Studie durch, mit dem Ziel, die analgetische Wirkung von oral verabreichter Muttermilch (MM) versus nicht-nutritiven Saugen (NNS) bei Neugeborenen (NG) während kleinen invasiven Eingriffen zu vergleichen. Die Durchführung der Studie fand auf einer neonatologischen Abteilung in Indonesien statt. Von September bis Dezember 2009 wurden insgesamt 96 Neugeborene rekrutiert, welche den Einschlusskriterien entsprachen. Die Neugeborenen wurden eingeschlossen, wenn diese termingerecht zur Welt kamen, einen APGAR- Wert >7 bei der ersten und fünften Minute nach der Geburt aufwiesen und wenn keine Kontraindikation für eine orale Aufnahme von Substanzen bestand. Jene, welche eine hohe Risikoschwangerschaft darstellten, die Mutter während Geburt unter Allgemeinanästhesie war, eine substanzabhängige Mutter hatten, angeborene Fehlbildungen oder Sepsis aufwiesen, wurden ausgeschlossen. Die Zuteilung der Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip anhand einer Zufallszahlentabelle. Die Neugeborenen erhielten entweder intramuskulär eine Hepa-

titis-B I oder eine Vitamin K- Impfung. Zur Teilnahme bedurfte es einer schriftliche Zustimmung seitens der Eltern/ des Vormundes und eine Bewilligung der Ethikkommission. Pro Gruppen befanden sich 48 Probanden.

Die NNS-Gruppe erhielt einen Schnuller zwei Minuten vor der Injektion, die MM-Gruppe 2ml Muttermilch zwei Minuten vor der Injektion. Mittels des Premature Infant Pain Profile (PIPP) wurden Schmerzen erfasst und die NG wurden während des Eingriffes gefilmt. Die Auswertung der Daten erfolgte mithilfe verschiedener statistischer Tests. Der Konfidenzintervall lag bei 95% (Signifikanzlevel: $p < 0.05$).

Es verliessen keine Probanden die Studie. In der MM-Gruppe waren mehr weibliche und in der NNS-Gruppe mehr männliche NG. Das Durchschnittsalter in der MM-Gruppe war 36.3 (SD:3.7) und in der NNS-Gruppe 36.9 (SD:4.1). Hinsichtlich den demographischen und klinischen Daten wiesen die Probanden keine signifikanten Unterschiede auf.

In der Studie wurden keine signifikanten Unterschiede in durchschnittlichem PIPP-Score oder Weindauer zwischen männlichen und weiblichen NG ($p=0.4$) erfasst. Die Hepatitis-B- Injektion verursachte höhere Schmerzlevels in Form von höheren PIPP-Scores im Gegensatz zu der Vitamin-K- Injektion ($p=0.002$), jedoch war die Weindauer nicht signifikant unterschiedlich ($p=0.06$). Die MM-Gruppe zeigte einen signifikant niedrigeren durchschnittlichen PIPP-Score ($p=0.001$) und niedrigere durchschnittliche Weindauer als die NNS-Gruppe ($p=0.03$). Der PIPP- Score bei der NNS-Gruppe war 12.5 (SD:3.3) und bei der MM-Gruppe 9.3 (SD: 3.6). Die Weindauer bei der NNS- Gruppe lag bei 29.4 (SD: 28.1) Minuten, hingegen bei der MM – Gruppe 19.1 (SD:17.1) Minuten. Jedoch ergaben sich keine signifikanten Unterschiede in durchschnittlicher Herzfrequenz zwischen den Gruppen bei 150 Sekunden oder bei 30 Sekunden nach einer minimal invasiver Prozedur ($p=0.4$). Zu beobachten war zudem eine signifikant erhöhte Sauerstoffsättigung in der MM-Gruppe im Vergleich der NNS-Gruppe bei 150 Sekunden ($p= 0.001$).

Mirzarahimi et al. (2013) verfolgten mit ihrer randomisierten kontrollierten Studie das Ziel, die Wirksamkeit der Beinmassage und von nicht-nutritivem Saugen (NNS) zur Reduktion der Schmerzen, welche Neugeborene (NG) während Fersenstichen für Bluttests (Neugeborenenenscreening) erfahren, zu testen. Die Ausführung der Studie wurde auf einer neonatologischen Intensivstation in Iran vollzogen. Dazu wurden 90 Neugeborene rekrutiert und danach anhand Einschlusskriterien, wie Termingeborene > 37 Gestationswochen, Aufenthalt auf einer neonatologischen Intensivstation von 1-7 Tagen, stabiler Zustand und Abwesenheit von Abnormalitäten/ Anomalien eingeschlossen. Im Gegensatz dazu wurden Termingeborene unter Sedation oder mit neurologischen oder angeborenen Anomalien ausgeschlossen. Die Zuteilung der Neugeborenen erfolgte in zwei Interventionsgruppen

und in eine Kontrollgruppe. Pro Gruppe wurden 30 Termingeborene zugeteilt. Die Teilnahme an der Studie verlangte eine informierte Zustimmung seitens der Eltern.

Die unterschiedlichen Interventionen wurden zwei Minuten vor Beginn und bis zum Prozedurende zur Verfügung gestellt. Bei der Interventionsgruppe- Beinmassage wurde die Massage an der äusseren Seite des gewählten Beines durchgeführt. Am Ende der Massage, also nach zwei Minuten wurde die Ferse für eine Minute mit einem warmen Tuch eingewickelt. Die Interventionsgruppe- NNS erhielt eine Silikonbrustwarze, welche während der ganzen Prozedur durch leichten Druck im Mund des Neugeborenen gehalten wurde. Die Kontrollgruppe (KG) hingegen erhielt keine Intervention.

Zur Ermittlung der Schmerzen wurde das Premature Infant Pain Profile (PIPP) eingesetzt, sowie die Herzfrequenz (HF) und die Sauerstoffsättigung (SaO_2) vor der Intervention (Prätest) und nach der Intervention (Posttest) gemessen. Die Einschätzung des PIPPS erfolgte durch eine Study Nurse. Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0.05$ angegeben. Zur Datenanalyse wurden statistische Tests verwendet.

Während der Studie wurde kein Neugeborenes ausgeschlossen. Bei den demographischen und klinischen Daten waren keine signifikanten Unterschiede erkennbar. Das durchschnittliche Geburtsgewicht lag zwischen 3.0- 3.5kg, durchschnittliche Lebensalter war zwischen 3-4d. In der Massage-Gruppe waren 63.3% männlich, in der NNS-Gruppe 56.7% männlich und in der KG 60% männlich. 33.3% der Neugeborene wurden vaginal geboren, 66.7% kamen per Sectio caesarea zur Welt.

Die HF war in allen Gruppen erhöht nach dem Fersenstich verglichen mit Zeit davor. Die SaO_2 war bei allen Gruppen nach dem Fersenstich verringert im Vergleich zuvor. Die Abnahme der SaO_2 in der NNS-Gruppe war geringer als bei der KG und Massage-Gruppe.

Es wurden keine Unterschiede in der Veränderung der SaO_2 zwischen der Massage- und NNS- Gruppe verzeichnet. Bezüglich der Herzfrequenz und der SaO_2 ergaben sich innerhalb aller Gruppen signifikante Veränderungen im Posttest im Vergleich zum Prätest (p -Werte zwischen 0.000- 0.001). Bezüglich des PIPP-Scores wurden signifikante Unterschiede nach dem Fersenstich verzeichnet. Die Veränderungen des PIPP-Scores in den Interventionsgruppen waren niedriger als bei der KG. Es gab jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen ($p=0.91$).

Beim Vergleich zwischen den verschiedenen Gruppen konnten bezüglich der Herzfrequenz keine signifikante Veränderungen angegeben werden ($p \leq 0.91$). Beim Vergleich der NNS-Gruppe mit der KG konnten eine signifikante Veränderungen hinsichtlich der SaO_2 dokumentiert werden ($p= 0.001$). Bei den anderen Vergleichen zeigten sich keine signifikanten Veränderungen ($p \leq 0.26$). Bezüglich des PIPP-Scores zeigten sich bei den Interventionsgruppen im Vergleich zur KG signifikante Veränderungen (NNS: $p= 0.009$, Massage: $p= 0.02$).

Liaw et al., (2011) führten eine prospektive blockrandomisierte kontrollierte Studie durch. Das Ziel war der Vergleich der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen (NNS) und Saccharose versus der Kontrollgruppe (KG) auf Schmerzen, physiologische Parameter (Herz- und Atemfrequenz) und Weindauer vor, während und nach einer intramuskulären Injektion bei Neugeborenen (NG). Eine Hypothese war, dass Schmerzen, die durch eine i.m. Injektion verursacht werden, bei NG, die NNS und Saccharose erhalten, besser verwaltet werden im Vergleich zur KG. Eine zweite Hypothese war, dass Saccharose effektiver ist als NNS bei der Reduktion von Schmerzen und Weindauer und bei der Stabilisierung der physiologischen Parameter. Die Studie wurde auf einer neonatologischen Abteilung in Taiwan durchgeführt. Von 2007- 2008 wurden für ein Screening 220 NG rekrutiert. Davon nahmen 165 NG an der Studie teil. Zu den Einschlusskriterien zählten: gesunde NG, Gestationsalter (GA) ≥ 36 , Geburtsgewicht $\geq 2200\text{g}$, Apgar ≥ 7 , den Bedarf einer i.m. Injektion für Hepatitis B und eine gesunde Mutter ohne Substanzabhängigkeit. Die Ausschlusskriterien waren: angeborene Fehlbildungen, neurologische Beeinträchtigungen, angeborene /nosokomiale Sepsis, OP, Sedativa, Naloxone und Analgetika oder keine Notwendigkeit für eine i.m. Hepatitis-B-Injektion. Die Durchführung der Studie wurde durch die Ethikkommission bewilligt und die Eltern stimmten der Teilnahme zu. Die NG wurden nach dem Zufallsprinzip durch einen verblindeten Untersucher bezüglich Studienziel und mithilfe einer Software in drei Gruppen (Interventionsgruppe: NNS, Interventionsgruppe: Saccharose und KG) zugeteilt.

Die NNS-Gruppe erhielt zwei Minuten vor der Injektionseinleitung einen Schnuller zur Saugstimulation. Die Saccharose-Gruppe erhielt zwei Minuten vor der Injektion 2ml Saccharose 20% verabreicht. Die KG erhielt zärtliche Berührungen und verbales Zusprechen. Die Schmerzen wurden mit Hilfe des Neonatal Facial Coding System (NFCS) ermittelt und die Weindauer durch eine Stoppuhr gemessen. Beides erfolgte durch einen verblindeten Untersucher. Es wurde ein EKG verwendet, um die Herz (HF)- und Atemfrequenz (AF) zu messen. Alle diese Indikatoren wurden für fünf Minuten ohne Stimuli (Baseline), während der Injektion und nach der Injektionsprozedur (5min) gesammelt. Schmerzen, HF und AF wurden jede Minute während der Baseline und der Prozedur gemessen, sowie während der Erholungsphase. Die Weindauer wurde mithilfe der Stoppuhr bis zur fünften Minute der Erholungsphase gemessen. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0.05$ und die Power mit 55 NG/ Gruppe lag bei 98.95%. Die Analyse der Daten wurde durch verschiedene statistische Tests durchgeführt.

Insgesamt gab es 84 weibliche und 81 männliche Teilnehmer. Alle Neugeborenen beendeten die Studie. Das Durchschnittsalter in der KG war 39.19 (SD:1.25), in der NNS-Gruppe 39.21 (SD:1.27) und in der Saccharose-Gruppe 39.22 (SD:1.09). Es wurden keine signifikanten Unterschiede in den demographischen und klinischen Daten beschrieben.

Die Interventionsgruppen hatten einen signifikant niedrigeren NFCS-Score ($p < 0.001$) als KG während der gesamten Durchführung. Der Schmerzscore war während und in der ersten Minute nach der Prozedur erhöht, danach war eine signifikante Abnahme zu beobachten. Der Schmerzscore stand deutlich in Verbindung mit dem Schlaf/Wach-Zustand vor der Injektion und des Baseline-Schmerzscore. Der Gesichtsausdruck bei Schmerzen während der Prozedur wurde nicht signifikant beeinflusst durch frühere Schmerzerfahrungen. In den Interventionsgruppen wurden signifikant tiefere durchschnittliche Herzfrequenzen verzeichnet ($p < 0.001$). Über die Zeit der Prozedur stieg die HF signifikant an und verringerte sich dann schrittweise. Die durchschnittliche HF wurde nur signifikant beeinflusst durch die Anzahl vorheriger Schmerzerfahrungen. In den Interventionsgruppen wurden signifikant tiefere durchschnittliche Atemfrequenzen (NNS: $p = 0.005$; Saccharose: $p < 0.001$) beobachtet. Die durchschnittliche AF stand nicht signifikant in Verbindung mit dem Zustand vor der Injektion und wurde nicht signifikant beeinflusst durch die Anzahl vorheriger Schmerzerfahrungen. Die Vergleiche zeigten, dass die Weindauer bei NNS und Saccharose signifikant kürzer war ($p < 0.001$) als bei der KG. Die Saccharose-Gruppe zeigte eine signifikant kürzere Weindauer ($p < 0.001$) im Vergleich zu der NNS-Gruppe. Der NFCS war bei allen Zeitpunkten signifikant vermindert ($p < 0.001$), mit Ausnahme der ersten Minute während und bei der ersten Minute nach der Injektion ($p = 0.617$). Die Atemfrequenz war nur während der Baseline und eine Minute während der Injektion signifikant reduziert ($p < 0.001$). Die Herzfrequenz war bei allen Zeitpunkten signifikant verringert ($p \leq 0.001$), ausser bei zwei Minuten nach der Injektion ($p = 0.176$).

Zustand vor Injektion (NFCS)	NFCS (p-Wert)	AF (p-Wert)	HF (p-Wert)
unruhig oder weinend	$p = 0.049$	$p = 0.511$	$p = 0.482$
aktiv wach	$p = 0.016$	$p = 0.502$	$p < 0.001$
ruhig wach	$p = 0.026$	$p = 0.565$	$p < 0.001$
aktiv schlafend	$p = 0.079$	$p = 0.347$	$p < 0.001$
ruhig schlafend	$p = 0.050$	$p = 0.735$	$p = 0.001$

Tabelle 4 Übersicht NFCS bezüglich Verhaltensparameter

Im et al., (2007) führten eine randomisierte kontrollierte Studie durch. Das Ziel bestand darin die Wirksamkeit von Yakson und nicht-nutritivem Saugen (NNS) auf Schmerzen, welche Neugeborene während Fersenstich erfahren, zu untersuchen. Die Studie wurde in drei unterschiedlichen Unispitälern in Südkorea durchgeführt. 99 Neugeborene wurden zwecks einer Blutuntersuchung rekrutiert. Eingeschlossen wurden Termingeborene, älter als 37 Gestationswochen, welche physiologisch stabil waren und bei welchen keine neurologischen Auffälligkeiten oder Fehlbildungen vorhanden waren. Die Ausschlusskriterien waren Sedation, neurologische oder angeborene Fehlbildungen. Die Neugeborenen wurden drei Gruppen zugeteilt mit jeweils 33 Probanden. Jedes Spital führte eine andere In-

tervention durch. Die Durchführung der Studie wurde durch die Ethikkommission genehmigt und die elterliche Zustimmung zur Teilnahme wurde erhalten.

Yakson und NNS wurden eine Minute vor Beginn und bis zum Prozedurende durchgeführt. Bei der Yakson-Gruppe erwärmte sich die Pflegefachperson ihre Hände und legte diese jeweils unter den Rücken oder auf den Bauch des Neugeborenen. Sie streichelte den Bauch im Uhrzeigersinn für alle fünf Sekunden. Die NNS-Gruppe erhielt eine Latexbrustwarze, eingehüllt in einer sterilen Gaze. Diese wurde unter sanften Druck in den Mund des Neugeborenen eingeführt. Die KG erhielt keine Intervention. Die Schmerzen sowie die Schmerzparameter (Herzfrequenz (HF) und Sauerstoffsättigung (SaO_2)) wurden mit der Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) durch eine Study Nurse erfasst. Die HF und die SaO_2 wurden mittels eines Pulsoxymeters gemessen. Die Datensammlung wurde vor der Intervention (Prättest) und eine Minute nach der Prozedur (Posttest) gemessen. Das Signifikanzniveau lag bei $p < 0.05$. Die Datenanalyse erfolgte durch verschiedene statistische Tests.

Alle Neugeborenen beendeten die Studie. Das Gestationsalter lag zwischen 38.8- 39.1 Wochen. Es wurden keine signifikanten Unterschiede bei den demographischen und klinischen Daten gefunden. Der Schmerzscore (NIPS) in den Gruppen stieg nach der Fersenstichprozedur signifikant im Vergleich zu vor der Prozedur. Die SaO_2 sank nach der Prozedur in allen Gruppen im Vergleich zu vor der Prozedur. Die HF war nach der Prozedur in allen Gruppen signifikant gestiegen im Vergleich zu vor der Prozedur.

		Prättest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M(SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen
NIPS	Yakson	0.70 (1.29)	4.15 (2.76)	3.45 (2.99)	$p < 0.001$	$p = 0.379$
	NNS	0.39 (1.20)	4.06 (2.73)	3.67 (2.94)	$p < 0.001$	$p = 0.406$
	KG	0.88 (1.63)	4.79 (2.50)	3.91 (2.43)	$p < 0.001$	$p = 0.926$
SaO₂	Yakson	97.58 (1.68)	96.67 (2.51)	-0.91 (2.75)	$p = 0.067$	$p = 0.008$
	NNS	98.42 (1.44)	97.15 (3.09)	-1.27 (3.22)	$p = 0.030$	$p = 0.011$
	KG	98.61 (1.37)	95.42 (2.80)	-3.18 (2.47)	$p < 0.001$	$p = 0.734$
HF	Yakson	133.67 (11.80)	143.64 (15.28)	9.97 (11.51)	$p < 0.001$	$p = 0.190$
	NNS	135.94 (11.65)	144.15 (14.00)	8.21 (14.94)	$p = 0.003$	$p = 0.157$
	KG	133.73 (9.55)	147.12 (11.44)	13.39 (9.75)	$p < 0.001$	$p = 0.770$

Tabelle 5 Vergleich Schmerzscore, SaO_2 und HF innerhalb/ zwischen Gruppe

4.2.3 Population: Früh- und Termingeborene

Liu et al. (2010) hatten mit ihrer blockrandomisierten kontrollierten Studie das Ziel, die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen (NNS) und Glukose als schmerzlindernde Intervention während Venenpunktion bei Neugeborenen zu messen sowie die relative Wirksamkeit von NNS und Glukose zu vergleichen. Die Ausführung der Studie fand auf einer Neonatologiestation in Taiwan statt. Neugeborene mit Screening-Test für Stoffwechselerkrankungen wurden von Juni-Oktober 2006 rekrutiert. Insgesamt wurden 105 Neugeborene eingeschlossen, drei wurden aufgrund mehrerer Punktionen ausgeschlossen. Die Probanden mussten mindestens 32. Gestationswochen, medizinisch stabil, geplant sein- um Screening in den nächsten 24h durchzuführen, eine Apgar-Wert nach einer und fünf Minuten >7 aufgewiesen haben und fünf Minuten vor der Punktion nicht geweint haben, um in die Studie eingeschlossen zu werden. Waren allerdings Infektionen, angeborene oder neuromuskuläre Erkrankung vorhanden sowie Sedation in den letzten 12h oder eine Sauerstofftherapie notwendig, wurden diese ausgeschlossen. Die Zuteilung in eine der drei Gruppen erfolgte mittels Blockrandomisierung. Die Eltern stimmten der Teilnahme zu und die Studiendurchführung wurde durch die Ethikkommission genehmigt.

Die NNS-Gruppe erhielt einen normalen Schuller, die Glukosegruppe erhielten eine Ampulle Glukose 50% mit destilliertem H₂O verdünnt, was oral verabreicht wurde. Die Kontrollgruppe (KG) erhielt keine Intervention.

Die Schmerzen wurden anhand der Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) erfasst. In der Vorbereitungsphase wurde das Neugeborene nackt auf eine beheizte Ablage gelegt und für zwei Minuten beobachtet. In der Präpunktionsphase (3min) wurden die Neugeborenen, der NNS-Gruppe beim Schnullern unterstützt und die Pflegefachperson desinfizierte nach zwei Minuten die Einstichstelle. Der Schnuller wurde bis zum Abschluss der Erholungsphase gegeben. Neugeborenen der Glukosegruppe wurde die Glukose oral verabreicht und nach drei Minuten wurde die Einstichstelle desinfiziert. In der KG wurde die Einstichstelle in der letzten Minute desinfiziert. In der Punktionsphase (2min) wurde die Punktion durchgeführt und die ausführende Pflegefachperson wusste nicht über Zweck der Studie Bescheid. In der Erholungsphase (2min) wurden die Neugeborene auf beheizte Ablage gelegt und kontinuierlich für zwei Minuten beobachtet. Zur späteren Einschätzung bezüglich Mimik und Körperbewegungen wurden die Neugeborenen per Video aufgenommen. Die Einschätzung der Schmerzen anhand NIPS wurde durch zwei Pflegefachpersonen, welche verblindet gegenüber Gruppenzugehörigkeit waren, eingeschätzt.

Der Schmerz-Score wurde im 1min- Abstand für 2min in jeder Phase gesammelt (Vorbereitung: P1,P2), (Punktion: V1,V2), (Erholungsphase: R1,R2). Kam es dazu, dass ein

Neugeborenes zwei Minuten nach der Punktion weinte, wurde dies aus ethischen Gründen getröstet. Dies war bei fünf Neugeborenen der Fall.

Das Signifikanzniveau in dieser Studie war bei $p < 0.05$ und ein Power von 35 Neugeborenen pro Gruppe wurde berechnet. Die Analyse der Daten wurde durch verschiedene statistische Tests vorgenommen.

In der Studie wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich Durchschnittsalter gefunden. In der NNS-Gruppe lag das Durchschnittsalter bei 38.2 (SD:1.8), in der Glukose-Gruppe bei 38.3 (SD: 2.2) und in der KG lag es bei 39.2 (SD:1.3). Pro Gruppe waren je 16 Neugeborene männlich. Es wurden schwankende Schmerz-Scores zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei allen Gruppen festgestellt. Der durchschnittliche Schmerzscore nach P1 war in der NNS- und Glukosegruppe tiefer als in der KG. Die NNS-Gruppe ($p < 0.001$) und die Glukosegruppe ($p = 0.005$) zeigten tiefere Schmerzscore als die KG. Für den Hauptzeiteffekt zeigten die Ergebnisse, dass ausser bei P2 ($p = 0.24$), der Schmerzscore bei V1 ($p < 0.001$), V2 ($p < 0.001$), R1 ($p < 0.001$) und R2 ($p < 0.001$) signifikant höher war, als der Schmerzscore bei P1 ($p = 0.23$).

4.3 Hauptergebnisse

In diesem Kapitel erfolgt die Darstellung der Hauptergebnisse der acht analysierten Studien. Einen Gesamtüberblick über die Hauptergebnisse werden in der Tabelle 6 dargestellt.

Autor, Jahr	Stichprobe/ Setting	Interventionen	Messinstrumente	Outcome Schmerz
Population Frühgeborene				
Liaw et al. (2012)	34 Frühgeborene (FG) neonatologische IPS	Interventionsgruppe(IG): NNS Schnuller zur Saugreflexstimulation Fussberührung→Punktionsstart IG: Froschstellung -FG in gebeugter Haltung Kontrollgruppe (KG): - sanfte Berührungen und verbales Zusprechen	PIPP modifiziertes Verhaltenkodierschema EKG	während Prozedur, FG von KG, NNS und Froschstellung (FT): PIPP-Scores (SD) von 9.52 (±4.95), 6.39 (±3.35) und 7.15 (±3.88) - FG mit mittel bis starken Schmerzen: PIPP-Score: KG:15.44 (± 2.13), NNS:15.50 (±0.00), FT: 14.11 (± 1.17) - FG bei NNS oder FT signifikant niedriger Schmerzscore während Prozedur: 6.39(3.35) und 7.15 (3.88) vs. KG 9.52 (4.95) - Schmerzen nach Interventionen sanken um 61%, 66% vs. KG, mittlere - starke Sz in NNS u. FT vs. KG um 77% u.72% ↓ - Schmerzen und mittlere bis starke Schmerzen stiegen im Verlaufe der Prozedur an und sanken danach allmählich - NNS: PIPP-Score ≥ 6: p= 0.005 und PIPP-Score ≥12: p< 0.001 - FT: PIPP-Score ≥ 6: p= 0.011 und PIPP-Score ≥12: p= 0.03 - PIPP-Score ≥ 6: während allen Zeitpunkten: p ≤ 0.003, PIPP-Score ≥12: p≤ 0.012 - FT: Grimasse, Zucken/Zittern, Spreitzen/Faust, Streckung, Drehen/Wenden, Unruhe/ Weinen, abnorme SaO ₂ , potentielle SaO ₂ : p: ≤0.045, abnorme HF: p= 0.83 - NNS: Grimasse, Zucken/Zittern, Spreitzen/Faust, Streckung, Drehen/Wenden, Unruhe/ Weinen, abnorme HF u. SaO ₂ , potentielle SaO ₂ : p: ≤ 0.955 - Hand zu Mund/ Gesicht: signifikante Behandlungseffekte: FT und NNS p< 0.001 - Zucken/Zittern, Grimasse, Unruhe/Weinen über Zeit während Prozedur erhöht, danach schrittweise verringert - Auftreten von abnormer HF, SaO ₂ und potentieller Stress- SaO ₂ zeigten signifikante Zeiteffekte
Liaw et al. (2010)	104 FG neonatologische IPS	IG: NNS n=52 -Schnuller um Saugreflex vor Berührung des Fusses auszulösen KG: n=52 -weinende NG nur sanften Berührung	PIPP EKG	- Schmerzen (PIPP ≥ 6) in NNS vs. KG: p= 0.037, mittlere bis starke Schmerzen (PIPP ≥12) NNS vs. KG: p=0.098 - PIPP-Score bei NNS signifikant tiefer als bei KG in allen Phasen der Prozedur - Schmerzen und mittlere bis starke Schmerzen: Anstieg im Verlauf, danach schrittweise ↓ - PIPP-Score ≥ 6: während allen Phasen signifikant (p≤ 0.004), ausser bei 10min nach dem Fersenstich (p= 0.119) - PIPP-Score ≥12: bei allen Phasen signifikant (p≤ 0.022) - signifikante Gruppeneffekte bei Grimasse und Hand zu Mund/ Gesicht (p= 0.018), Grimasse: NNS: p= 0.018, während Fersenstich, 3,6, 9min nach Fersenstich: p-Wert. zwischen 0.000- 0.118 - Zittern/Zucken, Grimasse, Unruhe/ Weinen signifikant gestiegen über Zeit der Prozedur, dann ↓ - Streckung/Krümmung, Spreitzen/Faust, Drehen signifikant ↑ bis Ende p≤ 0.026 - Augen auf/ zu ↓ bei Prozedur (p< 0.001), ↓ nach Prozedur (p< 0.01) - abnormen HF und SaO ₂ hypoxischen SaO ₂ → signifikante Zeiteffekte, keine signifikante Gruppeneffekte, signifikanter Anstieg während und nach Prozedur bei SaO ₂ , hypoxischen SaO ₂ : p≤ 0.05 Hand zu Mund/ Gesicht: NNS: p= 0.021, während Fersenstich, 3,6,9min nach Fersenstich; p= 0.038- 0.628
Elserafy et al. (2009)	36 FG neonatologische IPS	IG: 1: 0.5ml destilliertes H ₂ O + Schnuller IG: 2: 0.5ml destilliertes H ₂ O IG: 3: 0.5ml Saccharose 24% + Schnuller IG 4: 0.5ml Saccharose 24%	PIPP Pulsoxymeter	signifikante Unterschiede in Weindauer und Schmerzscore (p=0.001) - PIPP am höchsten 1min nach schmerzhaften Reiz in allen Interventionsgruppen - Verabreichung von Saccharose 24% +Schnuller: tiefste Schmerzscore in allen Interventionsgruppen bei allen Messungen von 0-10min (p<0.05) - keine signifikanten Unterschiede zwischen den Interventionsgruppen in Herzfrequenz (p=0.167), Blutdruck (p= 0.246), SaO ₂ (p= 0.979) und Atemfrequenz (p= 0.193) - Verwendung von destilliertem H ₂ O alleine oder Schuller alleine oder deren Kombination zeigten keine statistische Unterschiede bei der Schmerzlinderung, auch keine Überlegenheit im Vergleich zur KG - in Interventionsgruppen, niedrigster PIPP vor der Prozedur: durchschnittlich Bereich von 0.037 bis 0.15 - Schmerzscore stieg schrittmässig bei 0min (Bereich: 0.69-1.69), stieg weiter bei 1min bis zum Höhepunkt (Bereich: 1.077 -2.52). Bei 3min sank Schmerzscore (Bereich: 0.85-2.1), sank weiter bei 5min (Bereich: 0.38-1.5)

Elserafy et al. (2009) (Forts.)		Schnuller (während gesamten Prozedur) KG: (6): keine Intervention →jede Intervention 2min vor Prozedur verabreicht		- Veränderung des Schmerzscore über diese fünf Zeitperioden: Veränderung war statistisch signifikant $p < 0.0005$ - statistisch signifikanter Unterschied des Schmerzscore zwischen Interventionsgruppen $p = 0.0005$ - Veränderung des Schmerzscore über die Dauer unterschiedlich bei Interventionsgruppen ;Interaktionseffekt $p < 0.0005$
Autor, Jahr	Stichprobe/ Setting	Interventionen	Messinstrumente	Outcome Schmerz
Population: Termingeborene				
Marisya et al. (2013)	96 Termingeborene (TG) Neonatologie	Interventionsgruppe(IG): NNS n= 48 Schnuller 2min vor Injektion IG: Muttermilch (MM) n=48 2ml MM 2min vor Injektion	Premature Infant Pain Profile (PIPP)	- keine signifikante Unterschiede in PIPP-Score oder Weindauer zwischen ♂ und ♀ ($p = 0.4$) - Hepatitis-B-Injektion verursachte höhere Schmerzlevel vs. Vitamin-K-Injektion ($p = 0.002$) - Weindauer nicht signifikant unterschiedlich ($p = 0.06$) - MM-Gruppe zeigte signifikant niedrigere PIPP-Scores ($p = 0.001$) und Weindauer als NNS-Gruppe ($p = 0.03$) - PIPP- Score in der NNS-Gruppe: 12.5 (SD:3.3), MM-Gruppe 9.3 (SD: 3.6) - Weindauer bei NNS- Gruppe: 29.4 (SD: 28.1) Minuten, MM-Gruppe :19.1 (SD:17.1) Minuten - keine signifikante Unterschiede in Herzfrequenz zwischen MM und NNS bei 150sec, 30sec nach Prozedur ($p = 0.4$) - signifikante erhöhte Sauerstoffsättigung in MM- vs. NNS-Gruppe bei 150sec ($p = 0.001$)
Mirzarahimi et al. (2013)	90 TG Neonatologie (IPS)	IG: NNS n=30 2min vor Fersenstich→ Silikonbrustwarze IG: Beinmassage n=30 2min vor Fersenstich, Massage des Beines, am Ende der Massage Ferse mit warmem Tuch für 1min eingewickelt. Kontrollgruppe: (KG): n=30 keine Intervention	PIPP	- Herzfrequenz (HF) in allen Gruppen signifikant erhöht nach Fersenstich verglichen mit Zeit vor Fersenstich - Sauerstoffsättigung (SaO_2) in allen Gruppen verringert nach Fersenstich im Vergleich zu vor Fersenstich - HF: NNS und Massage $p = 0.000$, KG: $p = 0.001$ - SaO_2 : NNS und Massage: $p = 0.000$, KG: $p = 0.001$ - SaO_2 : NNS vs. KG: $p = 0.001$, Massage vs. KG: $p = 0.26$, Massage vs. NNS: $p = 0.10$ - Veränderung der SaO_2 in NNS geringer als bei KG und Massage-Gruppe - keine Unterschiede in Veränderung der SaO_2 zwischen Massage und NNS-Gruppe ($p = 0.10$) - signifikanter Unterschied in Veränderung der SaO_2 zwischen NNS vs. KG ($p = 0.001$), Massage vs. KG ($p = 0.26$) - HF: Massage vs. KG: $p = 0.10$, NNS vs. KG: $p = 0.058$, Massage vs. NNS: $p = 0.91$ - PIPP-Score in allen Gruppen signifikante Unterschiede nach Fersenstich - Veränderung des PIPP-Scores in Massage und NNS-Gruppe geringer als bei KG-Gruppe, jedoch keine statistisch signifikante Unterschiede zwischen NNS und Massage-Gruppe ($p = 0.91$) - PIPP-Score: Massage vs. KG: $p = 0.02$, NNS vs. KG: $p = 0.009$
Liaw et al. (2011)	165 TG Neonatologie	IG: NNS (n=55) Schnuller → Saugstimulation 2min vor Berührung des Oberschenkels zur Injektionseinleitung IG Saccharose (n= 55) 2ml 20% Saccharose 2min vor Injektionsprozedur KG: (n=55) zärtliche Berührungen und verbales Zusprechen	Neonatal Facial Coding System (NFCS) EKG Stoppuhr	- Interventionsgruppen: signifikant niedrigere NFCS-Score ($p < 0.001$) als KG - NFCS erhöht während und 1.min nach Prozedur, danach ↓, NFCS deutlich in Verbindung mit Schlaf/Wach-Zustand vor der Injektion und Ausgangsschmerzscore - NFCS: bei allen Zeitpunkten signifikant ($p < 0.001$), ausser bei 1min während und 1min nach der Injektion: ($p = 0.617$) - Atemfrequenz (AF): nur bei Baseline und 1min während Injektion signifikant: $p < 0.001$, ansonsten $p \leq 0.635$ - Herzfrequenz (HF): bei allen Zeitpunkten signifikant ($p \leq 0.001$), ausser bei 2min nach der Injektion ($p = 0.176$) - Mimik bei Schmerzen während Prozedur nicht signifikant beeinflusst durch frühere Schmerzerfahrungen - signifikant tiefere durchschnittlicher Herzfrequenzen in IG : $p < 0.001$ - durchschnittliche HF nur signifikant beeinflusst durch Anzahl vorheriger Schmerzerfahrungen (Anzahl 6) $p < 0.001$ - signifikant tiefere AF: NNS: $p = 0.005$; Saccharose: $p < 0.001$ - Weindauer bei IGs signifikant kürzer ($p < 0.001$) vs. KG ,Saccharose signifikant kürzere Weindauer ($p < 0.001$) vs. NNS

Autor, Jahr	Stichprobe/ Setting	Interventionen	Messinstrumente	Outcome Schmerz
Im et al. (2007)	99 TG 3 Uni-Spitäler	IG: Yakson n=33 (Spital 1) - Handauflegen: Rücken und Bauch → streichen im Uhrzeigersinn IG: NNS n=33 (2. Spital) - Latexbrustwarze → 1min vor Prozedurbeginn KG: n=33 (3. Spital) - keine Intervention	NIPS	NIPS: Yakson: Prätest: M (SD): 0.70 (1.29), Posttest: M (SD): 4.15 (2.76), Unterschied M (SD): 3.45 (2.99), innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$, NNS: Prätest: M (SD): 0.39 (1.20), Posttest: M (SD): 4.06 (2.73), Unterschied: M (SD): 3.67 (2.94), innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$, KG: Prätest: M (SD): 0.88 (1.63), Posttest: M (SD): 4.79 (2.50), Unterschied: M (SD): 3.91 (2.43), innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$ → bei allen drei Gruppen: keine Signifikanz zwischen den Gruppen Sauerstoffsättigung: Yakson: innerhalb der Gruppe: $p = 0.067$, zwischen den Gruppen: $p = 0.008$, NNS: innerhalb der Gruppe: $p = 0.030$, zwischen den Gruppen: $p = 0.011$, KG: innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$, zwischen den Gruppen: $p = 0.734$ Herzfrequenz: Yakson: innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$, NNS: innerhalb der Gruppe: $p = 0.003$, KG: innerhalb der Gruppe: $p < 0.001$ → bei allen drei Gruppen: keine Signifikanz zwischen den Gruppen
Population Früh- und Termingeborene				
Liu et al. (2010)	90 TG, 15 FG Neonatologie	IG: NNS (n=35) - Schnuller → vor Prozedur IG: Glukose (n=35) - Ampulle von Glucose 50% mit sterilem H ₂ O auf 25% verdünnt, oral verabreicht KG: (n=35) keine Intervention	Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)	- schwankende Schmerz-Score zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei allen Gruppen - NNS ($p < 0.001$) und Glukosegruppe ($p = 0.005$) signifikant tieferer Schmerzscore als KG - für Hauptzeiteffekt für die Zeit → Schmerzscores bei Vorbereitungsphase ($p = 0.23; 0.24$), Schmerzscores während der Punktion: ($p < 0.001$) und während der Erholungsphase: ($p < 0.001$)

Tabelle 6 Hauptergebnisse der analysierten Studien

4.4 Qualität und Glaubwürdigkeit der Studien

In diesem Kapitel wird Bezug auf die Ergebnisse hinsichtlich der Qualität und Glaubwürdigkeit genommen. Die Qualität der acht analysierten Studien sind in der Tabelle 7 vorzufinden.

Die Einschätzung der Qualität der acht analysierten Studien erfolgte in Anlehnung an den Qualitätsbogen „Beurteilung einer Interventionsstudie“ nach Behrens und Langer (2010), welcher durch die Autorin modelliert wurde.

Bei allen acht Studien wurde eine adäquate Rekrutierung mit Ein- und Ausschlusskriterien vorgenommen. Bei keiner der Studien handelte es sich um eine Zufallsstichprobe. Bei sechs Studien blieb die Art und Weise der Zuteilung unklar. In zwei Studien wurde die Zuteilung durch versiegelte Umschläge durchgeführt. In der Studie von Liaw et al., (2011) und Liu et al., (2010) wurde die Blockrandomisierung computergesteuert durchgeführt. Bei drei weiteren Studien erfolgte die Randomisierung anhand Zufallszahlentabellen (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012; Marisya et al., 2013). In drei Studien war unklar, wie die Randomisierung stattgefunden hat (Elserafy et al., 2009; Im et al., 2007; Mirzarahimi et al., 2013). In sieben Studien wurde kein Ausfall von Probanden verzeichnet, ein Follow-up von 100% wurde erreicht. In der Studie von Elserafy et al. (2009) beendeten von 48 eingeschlossenen, 36 Frühgeborenen die Studie (72%). Der Grund für den Ausfall wurde in der Studie vermerkt.

In den Studien von Liaw et al. (2012) und Liaw et al. (2010) waren die Beobachter, welche die Schmerzen und die Verhaltensreaktionen beurteilten, bezüglich Studienziel, klinischen Daten und Behandlungssequenz oder Anlass für die Untersuchung, verblindet.

Bei der Studie von Liaw et al. (2011) war der Beobachter, welcher die Gesichtsaktionen und die Schmerzen anhand des Neonatal Facial Coding System (NFCS) erfasste und die Weindauer mass, bezüglich Studienziel und Interventionsgruppe verblindet. Bei Liu et al. (2010) wussten beide Studynurses, welche die Schmerzen anhand der Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) ermittelten, nicht über die Gruppenzugehörigkeit und Ziel der Studie bescheid. Auch die Studynurse, welche die Blutentnahme durchführte, wusste nicht über das Studienziel bescheid.

Elserafy et al. (2009) führten ihre Studie so durch, dass weder der Untersuchende noch die Eltern über die Zusammensetzung der Lösung, welche verabreicht wurde, bescheid wussten. In der Studie von Mirzarahimi et al. (2013) war die Pflegefachperson, welche die Schmerzen evaluierte, bezüglich der Interventionsgruppe nicht verblindet. In drei Studien waren die Beobachter, welche die Schmerzen anhand des Premature Infant Pain Profil

(PIPP) oder NIPS einschätzten, nicht verblindet (Im et al., 2007; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013).

Bei sechs Studien zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich demografischer und klinischer Daten. In der Studie von Elserafy et al. (2009) wurden keine Angaben diesbezüglich gemacht. Bei einer anderen Studie wurden keine signifikante Unterschiede bezüglich der demografischen und klinischen Daten beschrieben, ausser beim Gestationsalter (Liu et al., 2010). In vier Studien kann angenommen werden, dass die Neugeborenen, ausgenommen von den unterschiedlichen Interventionen, gleich behandelt wurden, da eine Doppelverblindung durchgeführt wurde (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012; Liu et al., 2010). Bei den Studien von Liaw et al. (2011) und Im et al. (2007) könnte die Gleichbehandlung nur teilweise gewährleistet worden sein, da keine Doppelverblindung durchgeführt wurde. In zwei anderen Studien kann davon ausgegangen werden, dass die Neugeborenen unterschiedlich behandelt wurden, aufgrund fehlender Doppelverblindung (Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013).

In keiner Studie erfolgte auch ein Wechsel eines Neugeborenen in eine andere Gruppe. In der Studie von Liaw et al. (2011) wurde die Poweranalyse durchgeführt und eine Power von 98.95% angegeben. In einer anderen Studie wurde auch eine Poweranalyse durchgeführt, die Power lag bei 82.5% (Liaw et al., 2010). Bei zwei Studien wurde eine Poweranalyse gemacht, die Power wurde aber nicht angegeben (Liaw et al., 2012; Liu et al., 2010). In der Studie von Im et al., (2007) wurden keine Angaben bezüglich Poweranalyse gemacht. Erwähnt wurde jedoch, dass die Stichprobe zu klein war und dadurch die externe Validität einschränkt wurde. Bei drei Studien bestand Unklarheit hinsichtlich der Poweranalyse und der Power (Elserafy et al., 2009; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013).

Bei fünf Studien waren die Studienergebnisse nur teilweise mit vorherigen Berichten vergleichbar. Die Ergebnisse der Studien von Liaw et al. (2010) und Liaw et al. (2012) waren mit anderen Ergebnissen vergleichbar. Bei einer Studie blieb Unklarheit, ob die Ergebnisse vergleichbar waren (Im et al., 2007).

Eine Übersicht über die Qualität der analysierten Studien ist der Tabelle 6 zu entnehmen.

Autor, Jahr	adäquate Rekrutierung	adäquate Zuteilung	adäquate Randomisierung	Follow-up > 80%	Verblindung	Ähnlichkeit der Gruppe zu Beginn	gleiche Behandlung	kein Wechsel in andere Gruppe	Poweranalyse durchgeführt & Power erfüllt	Vergleichbare Ergebnisse mit anderen
Population Frühgeborene										
Liaw et al. (2012)	ja	unklar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	teilweise	ja
Liaw et al.(2010)	ja	unklar	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Elserafy et al.(2009)	ja	Ja	unklar	nein	ja	unklar	ja	ja	unklar	teilweise
Population Termingeborene										
Marisya et al. (2013)	ja	unklar	ja	ja	nein	ja	nein	ja	unklar	teilweise
Mirzarahimi et al. (2013)	ja	unklar	unklar	ja	nein	ja	nein	ja	unklar	teilweise
Liaw et al. (2011)	ja	unklar	ja	ja	ja	ja	teilweise	ja	ja	teilweise
Im et al. (2007)	ja	Ja	unklar	ja	nein	Ja	nein	ja	unklar	unklar
Population Früh- und Termingeborene										
Liu et al. (2010)	ja	unklar	ja	ja	ja	teilweise	ja	ja	teilweise	teilweise

Tabelle 7 Qualität der analysierten Studien

5 Diskussion

In diesem Kapitel erfolgt die Diskussion der Merkmale, der Hauptergebnisse sowie der Qualität der ausgewählten Studien. Anschliessend erfolgt die kritische Würdigung.

5.1 Diskussion der Merkmale der analysierten Studien

LoBiondo-Wood und Haber (2005) befürworten für systematische Übersichtsarbeiten, die Literaturberücksichtigung zumindest auf drei, bevorzugt auf fünf Jahre festzusetzen. Die in der vorliegenden Arbeit analysierten acht Studien wurden zwischen 2007- 2013 veröffentlicht. Um das gewählte Thema gesamthaft darzustellen, wurde gegenwärtige sowie ältere Literatur miteinbezogen.

Alle acht analysierten Studien waren Interventionsstudien, bei welchen die Untersuchung der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen im Mittelpunkt standen. Interventionsstudien dienen der Überprüfung der gezielten Relation von Pflegeinterventionen und deren Konsequenzen auf die Patienten. Einen zentralen Stellenwert in den Interventionsstudien nehmen die Patienten wie auch das Pflegesystem ein. Interventionsstudien ermöglichen den Pflegefachpersonen selber zu forschen, Evidenz-based-Nursing (EBN) auszuführen und einen Beitrag zur wissenschaftlich fundierten Pflegepraxis zu leisten (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). Aus diesem Grund wurden ausschliesslich Interventionsstudien von der Autorin ausgewählt.

Alle acht analysierten Studien waren randomisierte kontrollierte Versuche (RCT). In der klinischen Forschung stellen die RCTs den Goldstandard dar, um die Wirksamkeit einer Behandlung nachzuweisen. Bei randomisierten kontrollierten Studien werden pflegerelevante Fragestellungen nachgegangen. Eine RCT ermöglicht den Nachweis, dass die gewählte Intervention im Gegensatz zu einer Routinetherapie überlegen ist (Kabisch, Ruckes, Seibert-Grafe, & Blettner, 2011). Randomisierung meint eine Zuteilung der Probanden in die Untersuchungsgruppen. Dabei werden die Probanden gleichberechtigt in eine Interventions- oder Kontrollgruppe zugeteilt. Dieses Verfahren ermöglicht eine ausgeglichene Verteilung von potentiell beeinflussenden Variablen auf die zu untersuchenden Gruppen und dient der Umgehung von systematischen Bias. Durch eine Randomisierung wird eine repräsentative Stichprobe ermöglicht (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). Dies war auch der Grund, warum sich die Autorin ausschliesslich für den Einbezug von RCTs entschieden hat.

In den Studien von Liaw et al. (2011) und Lui et al. (2010) erfolgte eine Blockrandomisierung. Das Ziel einer Blockrandomisierung besteht in der Erreichung von ausgeglicheneren Gruppen. Der Vorteil besteht in der allgemeinen Generalisierbarkeit. Die ausgewählte

Stichprobe wird blockweise eingeordnet und die Randomisierung erfolgt danach in den Blöcken selbst. Bei der Blockrandomisierung besteht die Möglichkeit, dass sich die Blockgrößen während der Studiendurchführung verändern, um eine Vorhersehbarkeit der möglichen Zuteilung zu vermeiden (Behrens & Langer, 2010).

Die Studie von Liaw et al. (2012) wies ein Crossover- Design auf. Hierbei erfolgt die Zuteilung der Probanden in eine Interventionsgruppe und gleichzeitig agieren diese als ihre eigene Kontrolle. Der Vorteil dieses Designs besteht in der Erreichung eines grösseren statistischen Powers durch eine kleiner gewählte Stichprobengrösse. Hinsichtlich der Studiendauer ist eine Erhöhung des Zeitaufwandes zu verzeichnen, da jeder Patient zwei Verlaufsdurchgänge absolviert sowie in der Regel mit einer höheren Ausfallquote zu rechnen ist (Wellek & Blettner, 2012). In der Studie von Liaw et al. (2012) wurden die unterschiedlichen Sequenzen je an einem anderen Tag durchgeführt, um einen Carry-over-Effekt zu vermeiden. Bei dieser Studie wurden keine Ausfälle vermerkt und auch keine negativen Auswirkungen bezüglich der Outcomes aufgrund der verlängerten Studiendauer angegeben. Allgemein kann jedoch eine verlängerte Studiendauer zu einem niedrigerem Follow-up führen, was dann wiederum die externe Validität einschränkt.

Die Studien von Mirzarahimi et al. (2013) und Im et al. (2007) zeigten ein Prä-Posttest-Design auf. Bei fünf Studien handelte es sich um Längsschnittstudien (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2011; Liaw et al., 2012; Liu, et al., 2010). Der Vorteil einer Längsschnittstudie liegt darin, dass die Entwicklung einer Behandlung im Zeitverlauf angesehen werden kann. Somit werden nicht nur kurzfristige Veränderungen festgestellt, sondern auch Veränderungen, die sich erst zu einem späteren Zeitpunkt manifestieren können.

Die Beurteilung des Evidenzgrades erfolgte mittels des Klassifikationssystems von Fine-out- Overholt et al. (2005). Alle analysierten Studien wurden aufgrund ihres randomisierten kontrollierten Designs dem Evidenzgrad III zugeteilt, was einer mittleren Evidenz entspricht. Zur Einschätzung des Evidenzgrades stehen mehrere Klassifikationssysteme zur Verfügung. Je nach Klassifikationssystem kann die Einschätzung des Evidenzgrades variieren. Deshalb sind die Einschätzungen mit Vorsicht zu betrachten, da eine hohe Evidenz nicht mit einer hohen Studienqualität gleichzusetzen ist.

In den acht Studien wurden unterschiedliche Behandlungen durchgeführt.

Gesunde wie auch hospitalisierte Neugeborene werden mit zahlreichen schmerzhaften Eingriffen konfrontiert, die notwendig sind (Liu et al., 2010). Blutentnahmen, Lumbalpunktionen, Einlegen eines venösen Venenkatheters, intramuskuläre Vitamin-K-Injektion oder

Hepatitis-Impfungen zählen zu den häufigsten schmerzhaften Interventionen auf einer neonatologischen Abteilung (Codipietro, Bailo, Nangeroni, Ponzzone & Grazia, 2011). Inwiefern sich die unterschiedlichen Eingriffe in ihrem Schmerzpotential unterscheiden, kann nicht definiert werden. Es wird angenommen, dass die unterschiedlich schmerzhaften Eingriffe auch zu unterschiedlich ausgeprägten Schmerzreaktionen führen und dass ein Unterschied besteht, ob ein Neugeborenes zu früh oder termingeboren wurde.

Vier analysierte Studien wurden in Taiwan durchgeführt. Die anderen vier Studien stammen jeweils aus Indonesien, Iran, Saudi-Arabien und Südkorea. Der Schmerz ist ein Phänomen des Bewusstseins und wird von der Kultur geprägt. Er wird wohl subjektiv erlebt, aber gleichzeitig auch von der Kultur beeinflusst (Bach, Aigner, & Bankier, 2001). Nach Meinung der Autorin werden die Schmerzen sowie Schmerzäusserungen bei Früh- und Termingeborenen noch nicht wesentlich beeinflusst. Hingegen wird ein bedeutender Einfluss im soziokulturellen Sinn im Hinblick auf die Einschätzung der Schmerzen durch die Untersuchenden oder Pflegefachpersonen angenommen. Dies ist jedoch nur eine Annahme und wird in keiner der analysierten Studien explizit aufgelistet.

In den acht analysierten Studien lag die Stichprobengrösse zwischen 34-165 Neugeborenen. LoBiondo-Wood und Haber (2005) geben keine genau definierte Stichprobengrösse an. Grundsätzlich aber wächst mit zunehmender Stichprobengrösse auch die Wahrscheinlichkeit für eine repräsentative Stichprobe. Ergebnisse von zu klein gewählten Stichproben sind kaum übertragbar. Grössere Stichproben hingegen sind sicherer und repräsentativer, da die Ergebnisse eher mit der Population übereinstimmen und aufgrund dessen auch das Risiko von Stichprobenbias gesenkt wird.

Das Durchschnittsalter in den acht Studien variierte zwischen 32.4-39.22 Schwangerschaftswochen. Erfolgt die Geburt vor der 37. Schwangerschaftswoche, wird von einer Frühgeburt gesprochen. Termingeborene werden nach der 37. Schwangerschaftswoche geboren. Von einem übertragenen Neugeborenen wird dann gesprochen, wenn die Geburt nach der 42. Schwangerschaftswoche erfolgt (Speer & Gahr, 2009). Die acht Studien bieten nach Meinung der Autorin eine repräsentative Stichprobe für Neugeborene dar, da sowohl Frühgeborene wie auch Termingeborene eingeschlossen wurden. Hingegen bleibt es unklar, inwiefern nicht-nutritives Saugen als nicht-pharmakologische Intervention als Schmerzmanagement bei Säuglingen und älteren Kindern eingesetzt werden kann. Nach Aussagen von Messerer, Krauss-Stoisser und Urlesberger (2014) besteht keine ausreichende Evidenz hinsichtlich des analgetischen Effekts von nicht-nutritivem Saugen bei Säuglingen sowie Kleinkindern.

Bei allen Studien wurde die schriftlich informierte Zustimmung seitens der Eltern erhalten. Handelt es sich bei den Probanden um besonders schutzbedürftige Gruppen wie Neugeborene, bedarf es der Zustimmung der Eltern. Zudem wird eine Kontaktaufnahme des Forschers mit der zuständigen Ethikkommission verlangt, insofern dieser ein Projekt mit schutzbedürftigen Menschen plant. Die informierte Zustimmung stellt ein ethisches Prinzip dar, um die freiwillige Teilnahme an der Studie, nach ausführlicher Information bezüglich potentieller Risiken und Nutzen, zu gewährleisten (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). Zudem sichert der Forscher den Probanden oder den gesetzlichen Vertretern zu, die Daten vertraulich und anonym zu behandeln. Auch informiert der Forscher darüber, dass zu jeder Zeit ein Austreten aus der Studie möglich ist

Bei sechs Studien wurde die Durchführung durch die Ethikkommission genehmigt. Die Ethikkommission hat die Aufgabe der Überprüfung von Forschungen, zur Sicherstellung des Einhaltens von ethischen Grundsätzen. Sie setzt sich für die Sicherheit der zu untersuchenden Probanden ein. Die Ethikkommission ist auch verantwortlich, dass die Probanden vor inakzeptablen Folgen geschützt werden und die Menschenwürde sowie Persönlichkeitsrechte bewahrt werden (LoBiondo-Wood & Haber, 2005). In den Studien von Mirzarahimi et al. (2013) und Liu et al. (2010) wurden keine Angaben bezüglich der Ethikkommission gemacht. Auch wenn die ethischen Angaben nicht beschrieben wurden, nimmt die Autorin an, dass die ethischen Standards zum Schutz der Probanden in den acht Studien eingehalten wurden, da jeweils eine elterliche informierte Zustimmung erhalten worden war.

Bei allen Studien wurde das Outcome Schmerz (Schmerzparameter) gemessen. Die Erfassung der Schmerzen erfolgte anhand entsprechender Messinstrumente, welche sich als reliabel und valide herausstellten. Diese werden ausführlich im theoretischen Rahmen dieser Arbeit beschrieben.

In fünf Studien wurde das Premature Infant Pain Profil (PIPP) zur Schmerzerfassung eingesetzt (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013). In der Studie von Liaw et al. (2011) wurden die Schmerzen anhand des Neonatal Facial Coding Systems erfasst.

Nach Ansicht der Autorin, wurde PIPP nicht in allen Studien auf die gleiche Art und Weise angewendet. Bei einigen Studien wurden noch weitere physiologische Schmerzparameter hinzugefügt, oder nicht alle zum PIPP gehörenden Parameter beachtet. Aufgrund dessen war der Vergleich der Ergebnisse der unterschiedlichen Studien erschwert, da keine einheitliche Handhabung des PIPP stattgefunden hat.

In den Studien von Im et al. (2007) Liu et al. (2010) wurde zur Schmerzerfassung der Neonatal Infant Pain Score (NIPS) verwendet. Die Einschätzung der Schmerzen bei der Stu-

dien von Liu et al. (2010) erfolgte nach den sechs Indikatoren des NIPS. In der Studie von Im et al. (2007) hingegen wurden zusätzlich die Sauerstoffsättigung und die Herzfrequenz gemessen. Hierdurch wurde der Vergleich der Studienergebnisse wiederum erschwert. Gesamthaft gesehen war es schwierig, die verschiedenen Ergebnisse zu vergleichen. Zu einem, weil unterschiedliche Messinstrumente verwendet wurden und zum anderen weil die Schmerzäußerungen bei Früh- und Termingeborenen unterschiedlich sein können. Diese Meinung wird durch die Studie von Arias und Guinsburg (2012) unterstützt. Aufgrund der verschiedenen vorhandenen Schmerzmessinstrumente bei Neugeborenen kommt es zu unterschiedlichen Studienergebnissen.

5.2 Diskussion der Hauptergebnisse

In diesem Kapitel erfolgt die Diskussion der Durchführung von nicht-nutritivem Saugen in den acht analysierten Studien. Des Weiteren werden anhand der gebildeten Kategorien „Frühgeborene“, „Termingeborene“ und Früh- und Termingeborene“ die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen diskutiert. Die Kategorien wurden zudem gebildet, da es Unterschiede hinsichtlich der Schmerzerfahrungen bei Früh- und Termingeborenen gibt. Ausserdem wird noch der Einsatz der verschiedenen Schmerzmessinstrumente diskutiert.

In allen acht analysierten Studien war die Untersuchung der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen zentral. Bei sechs von acht analysierten Studien konnte eine signifikante Schmerzreduktion durch NNS festgestellt werden.

In sieben Studien wurde nur der Einsatz der Stimulation von NNS angegeben, jedoch gab es fehlende Angaben zur Interventionsdauer. Ausser in der Studie von Liaw et al. (2010) entsprach die Prozedurdauer der Interventionsdauer (9min).

Bei allen acht Studien wurde nicht-nutritives Saugen vor dem eigentlichen Eingriff stimuliert. In den Studien von Marisya et al. (2013), Mirzarahimi et al. (2013), Liaw et al. (2011), Lui et al. (2010) und Elserafy et al. (2009) wurde nicht-nutritives Saugen zwei Minuten vor dem Eingriff eingesetzt. In zwei Studien wurden keine zeitlichen Angaben beschrieben, jedoch wurde NNS auch vor dem Eingriff eingesetzt (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012). In der Studie von Im et al. (2007) wurde nicht-nutritives Saugen eine Minute vor Durchführung ausgelöst. Nach Meinung von Messerer et al. (2014) sollte das Auslösen von nicht-nutritivem Saugen drei Minuten vor dem schmerzauslösendem Reiz stattfinden. Allerdings konnten in den analysierten Studien signifikante Effekte aufgezeigt werden, mit

Ausnahme der Studien von Marisya et al. (2013), Elserafy et al. (2009). Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass ein genau definierter Zeitpunkt keinen signifikanten Einfluss auf die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen nimmt.

Die Metaanalyse von Shiao et al. (1997) zit in. Cignacco et al. (2007) besagt, dass die Dauer von nicht-nutritivem Saugen einen wesentlichen Einfluss auf die Schmerzzeichen nimmt. Die Autorin geht davon aus, dass trotz fehlender Angaben, die Interventionsdauer in den analysierten Studien variierte. Dies könnte aufgrund der unterschiedlichen Eingriffsarten erklärbar sein sowie durch die individuelle Ausführung der Eingriffe. Dennoch liessen sich in sechs von acht Studien signifikante Ergebnisse nachweisen.

In sechs Studien wurde nicht-nutritives Saugen mittels Schnuller ausgelöst. Bei zwei weiteren Studien erfolgte die Stimulation von NNS durch eine Latex-/ oder Silikonbrustwarze (Mirzarahimi et al., 2013; Im et al., 2007). Eine Metaanalyse belegte, dass die Form und Art des Schnullers, durch welchen nicht-nutritives Saugen ausgelöst wird, beeinflussende Faktoren auf die schmerzbezogenen Anzeichen darstellen (Shiao et al. 1997, zit in. Cignacco et al., 2007). Es könnten Unterschiede bezüglich der Art und Form des Schnullers vorhanden gewesen sein. Jedoch waren bei allen Studien, unabhängig der Art und Form, signifikante Ergebnisse feststellbar.

In der Kategorie „Frühgeborene“ konnte in zwei von drei Studien eine signifikante Schmerzreduktion durch einen Schnuller angegeben werden (Liaw et al., 2012; Liaw et al., 2010; Elserafy et al., 2009).

In der Studie von Liaw et al. (2012) zeigten Neugeborene aus der NNS-Gruppe und der Froschstellungsgruppe signifikant tiefere Mittelwerte des Schmerzscores während des Fersenstichs, als solche in der Kontrollgruppe. Auch das Auftreten von Schmerzen mit einem PIPP-Scores ≥ 6 oder ≥ 12 waren signifikant tiefer in der NNS- und Froschstellungsgruppe.

Bei der Studie von Liaw et al. (2010) war der Schmerzscore in der NNS-Gruppe signifikant tiefer als in der Kontrollgruppe während allen Phasen des Fersenstichs. Neugeborene in der NNS-Gruppe zeigten weniger schmerzverbundene Verhaltensreaktionen (Grimasse, Hand zu Mund/ Gesicht) als Kontrollgruppe. In der Studie von Elserafy et al., (2009) konnte keine signifikante Schmerzreduktion mittels Schnuller festgestellt werden. Deutlich wurde in dieser Studie, dass der Schnuller kombiniert mit Saccharose 24% eine signifikante Schmerzreduzierung zur Folge hatte.

Somit stellt die Autorin die Aussage von Ebinger (2011) in Frage. Dieser schlussfolgerte, dass nicht-nutritives Saugen in der Wirksamkeit wahrscheinlich den Zuckerstoffen überlegen ist und durch die kombinierte Anwendung von NNS und Zuckerstoffe die beste Wirk-

samkeit erreicht wird. Fraglich dabei ist, welche Intervention die signifikantere Wirksamkeit erzielen kann. In der Kombination von nicht-nutritivem Saugen und Saccharose muss die Wirksamkeit einer der beiden schwächeren Interventionen, je nach Situation, womöglich verstärkt werden.

In der Studie von Elserafy et al. (2009) bewegte sich das Gestationsalter der Frühgeborenen zwischen 27- 36 Wochen. Bei der Studie von Liaw et al. (2012) lag das Gestationsalter zwischen 29-37 Wochen, sowie bei der Studie von Liaw et al. (2010) bei 28.9 bis 37. Wochen. Die Schmerzwahrnehmung ist bereits ab der 26- 32 Schwangerschaftswoche möglich (Ebinger, 2011). Jedoch reift das inhibitorische System für die körpereigene Schmerzhemmung erst nach der 40. Schwangerschaftswoche vollständig aus (Zernikow, 2009).

Zwar werden in diesen drei Studien alle Neugeborene der frühen Frühgeburt zugeteilt, jedoch handelte es sich bei der Studie von Elserafy et al. (2009) um die jüngsten Neugeborenen. Daher wird angenommen, dass aufgrund des Gestationsalters der Neugeborenen aus der Studie von Elserafy et al. (2009) das schmerzhemmende System am wenigsten entwickelt war und somit die Möglichkeit besteht, dass nicht-nutritives Saugen zu wenig wirksam war, um die Schmerzen zu lindern.

In der Kategorie „Termingeborene“ konnte bei drei von vier Studien eine signifikante Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen beobachtet werden (Mirzarahimi et al., 2013; Liaw et al., 2011; Im et al., 2007). In der Studie von Marisya et al. (2013), war die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen der Wirksamkeit der Muttermilch- Gruppe unterlegen.

In der Studie von Marisya et al. (2013) kam es in der Muttermilch-Gruppe zu einer signifikanten Reduktion des durchschnittlichen PIPP-Scores und der Weindauer im Vergleich zur Gruppe mit nicht-nutritivem Saugen (NNS). Es wurden signifikante Werte bezüglich weniger Sauerstoffsättigungsabnahmen nach der Injektion in der Muttermilch- Gruppe gefunden im Vergleich zur NNS-Gruppe. Des Weiteren wurden keine signifikanten Unterschiede in der Herzfrequenz zwischen den beiden Gruppen gefunden.

Beim Stillen nimmt allen Anschein nach der Haut-zu-Haut-Kontakt und das Saugen einen zentralen Stellenwert ein und nicht unbedingt die Muttermilch selbst (Ebinger, 2011). Durch das Stillen ist eine Reduktion von Schmerzzeichen während eines einzelnen eingriffsbedingten Eingriff möglich (Gradin, Finnstrom & Schollin, 2004 & Phillips, Chantry & Gallagher, 2005 zit. in Ebinger, 2011). Die Wirksamkeit von Stillen ist wahrscheinlich mit der von nicht-nutritivem Saugen in Kombination mit einer Zuckerlösung vergleichbar (Ebinger, 2011).

Auf welche Art und Weise die Muttermilch in der Studie von Marisya et al. (2013) verabreicht wurde, ist nicht bekannt. Wurden die Neugeborenen aus der Muttermilchgruppe ge-

stillt, wäre die Unterlegenheit von nicht-nutritivem Saugen möglicherweise erklärbar, da ein Hautkontakt ermöglicht wurde. Jedoch bestehen diesbezüglich nur Annahmen und der genaue Grund, warum die Muttermilch-Gruppe der nicht-nutritiven Saugen- Gruppe überlegen war, kann in diesem Kontext nicht evaluiert werden.

Bei Mirzarahimi et al. (2013) war die Abnahme der Sauerstoffsättigung in der NNS-Gruppe niedriger, als bei der Massage- und Kontrollgruppe. Es wurde auch ein signifikanter Unterschied in der Änderung der Sauerstoffsättigung zwischen den Interventionsgruppen und der KG verzeichnet. Jedoch waren keine Unterschiede diesbezüglich zwischen den Interventionsgruppen erkennbar. Ein signifikanter Unterschied bezüglich der Abnahme der Sauerstoffsättigung zwischen NNS-Gruppe und KG wurde gefunden. Die Veränderung des PIPP-Scores (inkl. Sauerstoffsättigung) in Interventionsgruppen war niedriger als in der KG. Keine signifikanten Unterschiede wurden hingegen zwischen den Interventionsgruppen gefunden.

In der Studie von Liaw et al. (2010) zeigten beide Gruppen ein gleiches Auftreten von Schmerzen und mittleren bis starke Schmerzen. Neugeborene aus der NNS-Gruppe zeigten während allen acht Phasen der Fersenstichprozedur signifikant tiefere Schmerzscores im Vergleich zur KG. Auch wiesen Neugeborene aus der NNS-Gruppe weniger verhaltensspezifische Schmerzindikatoren (Grimasse, Hand zu Mund/ Gesicht) auf.

Der Schmerzscore (NIPS) in der Studie von Im et al. (2007) ist innerhalb aller drei Gruppen signifikant reduziert worden. Auch zeigten sich signifikante Veränderungen bezüglich der Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung innerhalb der Gruppen. Eine Ausnahme zeigte sich bei der Sauerstoffsättigung innerhalb der Yakson- Gruppe. Die Veränderungen waren nicht statistisch signifikant.

Es zeigte sich, dass ein geringer wiederholter Schmerzreiz bei einem Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 32-34 Wochen mit einer vermehrt ungezielten Reaktion einhergeht. Bei einem Termingeborenen hingegen ist eine Adaption zu beobachten (McIntosh, 1997 zit. in Zernikow, 2009).

Es wird angenommen, dass sich bei Termingeborenen eine gewisse Gewöhnung gegenüber kleinen schmerzhaften Eingriffen einstellt, die sich in einer weniger ausgeprägten Schmerzsymptomatik zeigen. Des Weiteren kommt hinzu, dass das körpereigene Schmerzhemmsystem bei Termingeborenen weiter entwickelt ist, als dies bei Frühgeborenen der Fall ist.

Nach Meinung von Gibbins und Steven (2001) kommt es wahrscheinlich durch nicht-nutritives Saugen zur Reizung von taktilen efferenten Fasern und somit zur Aktivierung des absteigenden Hemmsystems. Die Autorin geht davon aus, dass je entwickelter das körpereigene inhibitorische Schmerzsystem ist, desto wirksamer ist nicht-nutritives Sau-

gen. Somit könnte auch erklärt werden, warum nicht-nutritives Saugen eine signifikante Schmerzreduktion zur Folge hatte.

In der Kategorie „Früh- und Termingeborene“ konnte die Studie von Liu et al. (2010) eine signifikante Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen aufzeigen. In dieser Studie zeigten die NNS- und Glukose-Gruppe signifikant tiefere Schmerzscores während der Venenpunktion und in der Erholungsphase auf, als die Kontrollgruppe. Weiterhin schien nicht-nutritives Saugen wirksamer gewesen zu sein, als die Verabreichung von Glukose-Lösung.

Eine integrative Review unterstützt den Einsatz der Kombination von Saccharose und nicht-nutritivem Saugen zur Reduktion von eingriffsbedingten Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen. Beide nehmen eine wichtige Rolle als wirksame und sichere Interventionen im Schmerzmanagement während kleineren Eingriffen bei Neugeborenen ein (Naughton, 2013).

In der Kategorie „Frühgeborene“ stellte die Kombination von NNS und Saccharose 24% die wirksamste Intervention dar. In der Kategorie „Früh- und Termingeborene“ war hingegen die einzelne Verwendung von nicht-nutritivem Saugen wirksam. Es wird angenommen, dass das Gestationsalter sowie der Einsatz der jeweiligen Zuckerlösungen (Saccharose, Glukose) bedeutende Einflüsse darstellen.

5.3 Diskussion der Qualität/ Glaubwürdigkeit

In allen acht Studien wurde die Rekrutierung der Probanden als angemessen evaluiert. Trotz Nichtvorhandenseins von Zufallsstichproben in allen analysierten Studien, erfolgte die Stichprobenbildung jedoch mittels adäquaten Ein- und Ausschlusskriterien. Eine adäquate Bewertung der Rekrutierung erfolgte dann, wenn eine Formulierung von angemessenen Ein- und Ausschlusskriterien vorhanden war oder es sich um eine Zufallsstichprobe handelte. Eine Zufallsstichprobe ist gekennzeichnet durch einen behutsamen überwachten und aufwändigen Verlauf. Die Bildung einer Zufallsstichprobe erfolgt mittels einer selektiven Vorgehensweise aus der Gesamtpopulation. Hierbei besteht für jedes Populationsmitglied die gleiche Chance in die Stichprobe aufgenommen zu werden. Bei der Zufallsstichprobe wird davon ausgegangen, dass die Unterschiede der Stichprobenmerkmale durch Zufall bedingt sind. Der Vorteil dieser Stichprobe besteht darin, dass eine Verzerrung der Stichprobe unwahrscheinlicher ist. Nachteilig hingegen ist, dass das Vorgehen einer Zufallsstichprobe kaum effizient ist und zudem viel Zeit beansprucht (Lo Biondo-Wood & Haber, 2005; Mayer, 2007). Trotz des grossen Zeitaufwandes sollten Zufalls-

stichproben gewählt werden, denn wenn nur Gelegenheitsstichproben gebildet werden, geschieht dies willkürlich. Somit besteht die Möglichkeit, dass die Merkmale der Population nicht abgebildet werden können.

Damit die Ergebnisse von Studien als repräsentativ bewertet werden können, muss eine Übereinstimmung der Merkmale der Grundgesamtheit und der Stichprobe gegeben sein. Zur Erreichung dieser Übereinstimmung von Merkmalen werden Ein- und Ausschlusskriterien bestimmt (Lo Biondo-Wood & Haber, 2005; Mayer, 2007). Diesbezüglich wird davon ausgegangen, dass geeignete Ein- und Ausschlusskriterien definiert wurden, denn beeinflussende Faktoren, welche die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen und anderen Interventionen einschränken könnten, wurden aufgrund definierten Ein- und Ausschlusskriterien minimiert. Durch die Evaluation der adäquaten Rekrutierung wird von einer repräsentativen Stichprobe ausgegangen.

In zwei analysierten Studien erfolgte die Zuteilung der Neugeborenen anhand Umschlägen (Elserafy et al., 2009; Im et al., 2007). Bei den anderen sechs Studien war die Zuteilung der Früh- und Termingeborenen unklar. Von einer adäquaten Zuteilung wurde ausgegangen, wenn diese mittels verdeckter Zuteilung anhand blickdichter oder versiegelter Umschläge/ Beutel erfolgte, oder per Internet oder Telefon.

Die verdeckte Zuteilung der Probanden in die zu untersuchenden Gruppen wird durchgeführt, um das Auftreten von selektiven Bias auf ein Minimum zu senken. Diese zeichnet sich durch die Unvorhersehbarkeit der Gruppenzuordnung aus (Behrens & Langer, 2010). Bei den zwei analysierten Studien, in welchen die Zuteilung verdeckt erfolgte, können Selektionsbias uns somit Verfälschungen ausgeschlossen werden.

Hingegen bei den sechs analysierten Studien, in welchen die Zuteilung unklar blieb, besteht die Möglichkeit von Bias und dadurch Verfälschungen der Studienergebnisse.

In fünf analysierten Studien wurde die Durchführung der Randomisierung als adäquat bewertet. Verschiedene Verfahren wurden zur Durchführung einer Randomisierung durchgeführt, zum Beispiel mittels Zufallszahlen oder computergesteuert. Bei drei analysierten Studien blieb die Durchführung der Randomisierung unklar (Mirzarahimi et al., 2013; Elserafy et al., 2009; Im et al., 2007).

Von einer adäquaten Randomisierung wurde dann ausgegangen, wenn diese unter Einsatz einer Blockrandomisierung, Zufallszahlentabelle oder computergenerierten Zufallszahlen geschah.

Mit einer Randomisierung wird die zufällige Zuweisung von Probanden in die Kontroll- und Interventionsgruppe verstanden. Somit besteht für jeden die gleiche Chance in die zu untersuchende Gruppe zu gelangen. Durch dieses Verfahren können beeinflussende Faktoren, die Auswirkungen auf die Studie haben könnten, besser kontrolliert und eine repräsentative Stichprobe kann ermöglicht werden (LoBiondo-Wood & Haber, 2005; Mayer,

2007). Durch eine Blockrandomisierung kann besser gewährleistet werden, dass die Stichprobenmerkmale in allen Gruppen gleich verteilt werden.

Bei fünf Studien kann von repräsentativen Stichproben ausgegangen werden, da eine adäquate Randomisierung erfolgte. Bei drei Studien müssen Verzerrungen angenommen werden und repräsentative Stichproben sind nicht gewährleistet.

Die Anzahl des Follow-ups ist für die Glaubwürdigkeit einer Studie von grosser Wichtigkeit, denn Ausfälle von Probanden aus der Studie können einen nachteiligen Einfluss auf die Studienergebnisse haben. Somit ist ein Follow-up von >80% und die Begründung der Ausfallursachen für eine hohe Studienqualität entscheidend (Behrens & Langer, 2010). In der Studie von Elserafy et al., (2009) befand sich das Follow-up nur bei 72% und der Ausfallgrund wurde dokumentiert. Bei den anderen Studien lag ein Follow-up von 100% vor. Aufgrund dessen kann davon ausgegangen werden, dass nicht-nutritives Saugen keine unerwünschten Wirkungen, welche mit einem Abbruch der Studienteilnahme einhergeht, auf die Früh- und Termingeborenen gehabt hat.

In den acht Studien wurden unterschiedliche Verblindungen, wie Einfach-, Doppel oder Dreifachverblindung, durchgeführt. Dabei waren verschiedene Personen, wie Beobachter, Untersucher oder die Eltern der Neugeborenen verblindet.

Bei einer Verblindung werden Angaben, den an der Studie teilnehmenden Personen vorenthalten. Eine Verblindung dient der Kontrolle von potentiell beeinflussenden Faktoren seitens der Untersuchenden, Pflegefachpersonen oder der Probanden (Mayer, 2007). Somit kann durch die Verblindung eine Umgehung von systematischen Bias erfolgen (Kabisch et al., 2011).

Da jedoch nicht-nutritives Saugen durch eine Silikon-/Latexbrustwarze oder einen Schnuller ausgelöst wurde, scheint eine Verblindung nicht komplett möglich gewesen zu sein. Denn NNS ist offensichtlich, und jede Person, welche Schmerzen und Verhaltensreaktionen einschätzte, konnte klar erkennen, welcher Gruppe jeweils das Neugeborene zugeteilt war.

Bezüglich der demographischen und klinischen Daten waren die Probanden in sechs Studien ähnlich. Bei einer Studie konnten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich den demografischen und klinischen Daten gefunden werden, ausser beim Gestationsalter (Liu et al., 2010). Bei einer weiteren Studie fehlten die Angaben bezüglich den klinischen und demographischen Daten. Die untersuchenden Gruppen wurden als ähnlich eingestuft, sofern keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der klinischen und demographischen Daten vorlagen.

Es ist von Wichtigkeit, dass homogene Stichproben gebildet werden. Ist dies nicht der Fall, können signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten zur Beeinflussung der Studienresultate führen (Behrens & Langer, 2010)

Da bei sechs analysierten Studien hinsichtlich der demographischen und klinischen Faktoren keine signifikanten Unterschiede ersichtlich waren, kann davon ausgegangen werden, dass es zu keiner Beeinflussung der Resultate gekommen ist, mit Ausnahme zweier Studien. Bei diesen beiden Studien hingegen besteht die Möglichkeit, dass die Stichproben zu heterogen waren und somit Unterschiede bestanden, welche die Ergebnisse verzerrten.

Bei vier Studien könnte davon ausgegangen werden, dass ausgenommen von den unterschiedlichen Interventionen, die Neugeborenen gleichbehandelt wurden, denn es wurde jeweils eine Doppelverblindung durchgeführt (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012). In einer Studie wurde sogar eine Dreifachverblindung durchgeführt (Liu et al., 2010). In einer Studie könnte die Gleichbehandlung nur zum Teil gewährleistet worden sein, aufgrund keiner durchgeführten Doppelverblindung (Liaw et al., 2011). In drei Studien besteht die Annahme, dass die Neugeborenen nicht gleichbehandelt wurden, da keine Verblindung durchgeführt wurde (Im et al., 2007; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013).

Eine Zurückführung der Resultate auf die durchgeführte Intervention, setzt eine Sicherheit voraus, dass keine weiteren Interventionen getätigt wurden, die einen Einfluss auf die Studienresultate hätten haben können. Eine sichere Gleichbehandlung wird nur durch eine Doppelverblindung gewährleistet (Behrens & Langer, 2010). Bei vier Studien kann somit von einer Gleichbehandlung ausgegangen werden. Bei den anderen vier Studien hingegen könnte die Gleichbehandlung nur teilweise oder gar nicht gewährleistet sein.

Bei keiner der Studien wechselte ein Neugeborenes in eine andere Gruppe. Aufgrund dessen wurden alle Studienprobanden in der zugeteilten Gruppe bewertet. Erfolgt ein Wechsel von Studienprobanden in andere Gruppen, führt dies zur Beendigung der Randomisierung und der repräsentative Charakter der Stichprobe verliert an Glaubwürdigkeit (Behrens & Langer, 2010). Da in den gesamten Studien kein Wechsel stattfand, geht die Autorin von keiner Verzerrung der Studienresultate aus.

In zwei Studien wurde eine Poweranalyse durchgeführt und die Power angegeben (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2011) In zwei anderen Studien wurde zwar eine Poweranalyse durchgeführt, jedoch keine Power angegeben (Liaw et al., 2012; Liu et al., 2010). Bei vier Studien war unklar, ob eine Poweranalyse stattfand oder wie die Power war (Elserafy et al., 2009; Im et al., 2007; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013). In den acht analysierten Studien belief sich die Grösse der Stichprobe zwischen 34-165 Neugeborene. Für die Stichprobengrösse besteht keine genau definierte Anzahl (Mayer,

2007). Da es in der Praxis kaum möglich ist, die Untersuchung bei jedem Populationselement durchzuführen, wird stellvertretend eine möglichst repräsentative Stichprobe gewählt und diese untersucht (Mayer, 2011). Prinzipiell sollte wann immer möglich eine Stichprobe so gross wie möglich gewählt werden, denn je grösser die Stichprobe, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Stichprobe die Grundgesamtheit wiedergibt (LoBiondo-Wood & Haber, 2005; Mayer, 2007). Zur Definierung der Grösse der Stichprobe besteht die Möglichkeit der Durchführung einer Poweranalyse. Die Einschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass ein Effekt einer Intervention erfasst wird, wenn dieser wirklich vorkommt, setzt ein statistisches Power von zumindest 80-90% voraus (Mayer, 2007). Da teilweise eine Poweranalyse durchgeführt wurde, teilweise jedoch keine Power angegeben wurde, bleibt es unklar, welche Power erreicht werden wollte.

Zwei der acht Studien sind vergleichbar mit anderen Studienresultaten auf diesem Gebiet (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012). Weitere fünf Studien stehen teilweise im Einklang mit anderen vorhanden Studienergebnissen (Elserafy et al., 2009; Liaw et al., 2011; Liu et al., 2010; Marisya et al., 2013; Mirzarahimi et al., 2013). Bei der Studie von Im et al. (2007) blieb es unklar, ob die Studienresultate mit anderen vergleichbar sind. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit Resultaten von anderen Studien erhöht die Glaubhaftigkeit der Studie (Behrens & Langer, 2010). Bei zwei Studien wird die Plausibilität verstärkt, da diese mit früheren Forschungsergebnissen im Einklang stehen (Liaw et al., 2010; Liaw et al., 2012). Bei fünf Studien wird die Glaubwürdigkeit erhöht, da die Resultate mit anderen Ergebnissen teilweise vergleichbar sind. Inwiefern sich die Glaubwürdigkeit bei der Studie von Im et al. (2007) verändert, bleibt unklar. Bei dieser Studie wurde weder auf eine andere Studie verwiesen noch zu einer anderen Studie Stellung genommen.

Grundsätzlich steht keine der analysierten Studien im totalen Widerspruch zu anderen Ergebnissen. Dadurch wird die Glaubwürdigkeit der analysierten Studien erhöht.

Die Einschätzung der Qualität und Glaubwürdigkeit erfolgte in Anlehnung an den Beurteilungsbogen von Behrens & Langer (2010). Von einer guten Studienqualität wurde ausgegangen, bei einer Erfüllung von acht von zehn Kriterien.

Die Studie von Liaw et al. (2010) erfüllten neun Kriterien. Eine andere Studie erfüllte acht Kriterien und eines teilweise (Liaw et al., 2012). Die Studie von Liaw et al. (2011) wies sieben erfüllte Kriterien auf und zwei zum Teil. Bei einer weiteren Studie wurden sechs Kriterien erfüllt und drei teilweise (Liu et al., 2010). Zwei Studien erfüllten je fünf Kriterien und eines zum Teil (Marisya et al., 2013; Elserafy et al., 2009). Die Studie von Im et al. (2007) erfüllte fünf Kriterien. Eine Studie erfüllte vier Kriterien und eines teilweise (Mirzarahimi et al., 2013). Infolgedessen schätzt die Autorin die Glaubwürdigkeit der acht Studien als mittelmässig ein. Des Weiteren wurde der Beurteilungsbogen weder auf Vali-

dität noch auf Reliabilität getestet. So bleibt es fraglich, inwieweit die Studienqualität ganzheitlich erfasst werden konnte.

5.4 Kritische Würdigung

In diesem Kapitel erfolgt die kritische Würdigung der systematischen Literaturübersichtsarbeit, indem positive und nachteilige Gesichtspunkte erläutert werden.

Es fand eine umfangreiche Auseinandersetzung mit dem ausgewählten Thema bezüglich den eingriffsbedingten Schmerzen bei Neugeborenen wie auch mit nicht-nutritivem Saugen statt, indem fachspezifische Literatur einbezogen wurde. Die Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen wurde mit Hilfe dieser systematischen Literaturübersichtsarbeit aufgezeigt. Somit konnte die Fragestellung beantwortet werden. Es erfolgte eine ausführliche Darstellung der Hauptkonzepte „nicht-nutritives Saugen“, „Schmerzen“ und „Früh- und Termingeborene“ im theoretischen Rahmen. Beim Diskussionsabschnitt fand eine Verknüpfung der Resultate der acht analysierten Studien mit der Problembeschreibung und dem theoretischen Rahmen statt. Durch das Einbeziehen von themaspezifischer Literatur konnten die Diskussionspunkte untermauert werden. Die intensive Auseinandersetzung und die aktuelle Übersicht über das Forschungsthema dienen der Erweiterung der evidenzbasierten Pflege.

Eine systematische Literatursuche von Februar 2013 bis November 2013 wurde in vier pflegespezifischen Datenbanken (Pubmed, Cochrane, Cinahl und Health Source) durchgeführt. Recherchen in weiteren Datenbanken hätten zu einer erhöhten Vertrauenswürdigkeit der vorliegenden Arbeit geführt. Zur Gewährleistung einer systematischen Recherche wurde mittels festgelegten Suchbegriffen in verschiedenen Datenbanken recherchiert. Bei Möglichkeit wurden Subject Heading oder Mesh-Begriffe verwendet. Durch die systematische Recherche erfährt die vorliegende Arbeit an erhöhter Vertrauenswürdigkeit. Auch besteht eine Nachvollziehbarkeit der Recherche bezüglich der Forschungsliteratur. Durch die formulierten Ein- und Ausschlusskriterien wurden einzig sechs Studien in den Datenbanken gefunden. Vermutlich sind die festgelegten Suchbegriffe nicht ideal ausgewählt worden oder eine Erweiterung dieser Begriffe wäre angezeigt gewesen. Die Aussagekraft der vorliegenden Literaturreview wurde erhöht, indem auch Studien von Referenzlisten bezüglich des Forschungsthemas beachtet wurden, welche dann im theoretischen Rahmen und im Diskussionsteil einbezogen wurden. Somit konnte wahrscheinlich vermindert werden, dass wichtige Forschungsliteratur bezüglich des gewählten Themas unbeachtet blieb. Die Datensammlung wurde dem Leser in der vorliegenden Arbeit schrittweise aufgeführt. Eine systematische Überprüfung des Studientitels und des Abstracts er-

folgte mittels Ein- und Ausschlusskriterien. Eine Ausschlussliste wurde geführt, zur Darstellung der ausgeschlossenen Studien sowie deren Ausschlussgrund.

Die Wahrscheinlichkeit des versehentlichen Ausschliessens von bedeutender Literatur, oder des Übersehens von relevanter Literatur konnte somit reduziert werden. Der Einsatz von zusätzlichen Suchbegriffen und anders formulierten Ein- und Ausschlusskriterien hätte womöglich zu anderen Studien geführt.

Veröffentlichte Literatur zwischen 2007 und 2013 fand in der vorliegenden Arbeit Beachtung. Dies führte zur Sicherung der momentan aktuellen Forschungsergebnisse hinsichtlich dieses Themas. Ältere für das Thema relevante Forschungen wurden gleichwohl in die vorliegende Arbeit integriert, um einen umfangreichen Überblick über das Forschungsthema darzustellen.

Einzig Studien in englischer und deutscher Sprache wurden eingeschlossen. Somit könnten relevante Studien in anderen Sprachen übersehen worden sein. Ausgewählte Studien zur Analyse wurden mehrmals kritisch durchgesehen, ins Deutsche übersetzt und nach bestimmten Aspekten in einer Tabelle zusammengefasst. Die Beschreibung der Studie erfolgte in chronologischer Reihenfolge und immer mit derselben Struktur. Somit konnte die Vertrauenswürdigkeit der vorliegenden Arbeit erhöht werden.

Zur Beschreibung der Qualität der analysierten Studien wurde der modifizierte Bogen „Beurteilung einer Interventionsstudie“ von Behrens und Langer (2010) eingesetzt. Zu den zehn unterschiedlichen Fragen wurden angepasste Kriterien formuliert. Diese konnten dann mit „ja“, „teilweise“, „nein“ und „unklar“ beantwortet werden.

Da der Bogen nicht auf Reliabilität und Validität geprüft wurde, ist es nicht sicher, ob die Qualitätseinschätzung stimmt. Dies ist für die Autorin jedoch weniger bedeutend, da die Gewichtung der unterschiedlichen Punkte in unterschiedlichen Bewertungssystemen variieren und dies mit Verfälschungen der Studienqualität einher gehen kann. Es erfolgte eine subjektive Einschätzung der Qualität. Hinsichtlich dessen können Fehler nicht ausdrücklich verhindert werden.

Mittels dem Modell „Klassische Evidenzhierarchie“ von Fineout-Overholt et al. (2005) erfolgte die Einordnung des Evidenzgrades. In diesem Modell ist eine klare Strukturierung der Studiendesigns ersichtlich. Gut dokumentierten RCT`s wird der III. Evidenzgrad zugeordnet. Die Beurteilung der Qualität und die Einschätzung des Evidenzgrades führten zur gesteigerten Vertrauenswürdigkeit.

Durch die konstruktiven Feedbacks seitens der Begleitperson und durch den Austausch in Kleingruppen konnte die Glaubwürdigkeit der vorliegenden Arbeit erhöht werden.

Um Plagiate zu vermeiden und korrekte Literatur- sowie Quellenangaben zu gewährleisten, erfolgte die Zitation nach der American Psychological Association (APA). Somit wurde die Vertrauenswürdigkeit zusätzlich gestärkt.

In der vorliegenden Arbeit erfolgte eine Überprüfung der ethischen Aspekte. Es wurden aber gleichwohl Studien miteinbezogen, welche keine Angaben bezüglich der Ethik machten, da die Studienergebnisse für diese systematischer Literaturreview bedeutend waren. Zur Sicherstellung der ethischen Aspekte fand nur publizierte Literatur in der vorliegenden systematischen Literaturreview Anwendung.

Da die Muttersprache der Autorin Deutsch ist und alle ausgewählten Studien in Englisch verfasst wurden, können Fehlinterpretationen nicht ausgeschlossen werden. Die Übersetzung der Studien wurde mithilfe eines Übersetzungssystems durchgeführt. Bei Unsicherheiten wurde die Hilfe eines Englischlehrers oder die Unterstützung der Begleitperson in Anspruch genommen. Gleichwohl können Sprachbias und Fehlinterpretationen nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die statistischen Angaben kann die Autorin nur Grundlagenwissen vorweisen. Dementsprechend besteht die Möglichkeit, dass die Statistik der acht analysierten Studien nicht genau gedeutet wurde.

Die vorliegende systematische Literaturübersicht wurde hinsichtlich Syntax und Fachinhalt von Drittpersonen beurteilt. Nach Rückmeldungen erfolgte wiederum eine Bearbeitung. Gleichwohl besteht die Möglichkeit, Fehler in Grammatik, Rechtschreibung oder Inhalt vorzufinden.

6 Schlussfolgerungen

In diesem Kapitel werden Empfehlungen für die Pflegepraxis, Pflegeausbildung und Pflegeforschung abgegeben.

6.1 Empfehlungen für die Pflegepraxis

Diese vorliegende Literaturreview bestätigt die nicht-pharmakologische Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingte Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen. Nicht-nutritives Saugen ist eine sichere und einfach einsetzbare, nicht-invasive Pflegeintervention zur Reduktion von Schmerzen bei Neugeborenen (Liu et al., 2010; Naughton, 2013). Nicht-nutritives Saugen wird von internationalen Guidelines für das Schmerzmanagement bei Neugeborenen während Eingriffen empfohlen (Anand & International Evidence-Based Group for Neonatal Pain, 2001). Des Weiteren liegt die Verantwortung beim Einsatz von nicht-medikamentösen Interventionen bei der Pflegefachperson, wodurch sie unabhängig arbeiten kann. Infolgedessen sollten Pflegefachpersonen nicht-nutritives Saugen als Schmerzmanagement in ihren Pflegealltag einbeziehen.

Nicht-nutritives Saugen ist eine kurzwirksame Massnahme und mit keinerlei schwerwiegenden Komplikationen für Neugeborene behaftet. Nicht-nutritives Saugen kann nicht nur wirksam als Schmerzmanagement eingesetzt werden. Es wirkt beruhigend auf Neugeborene, stimuliert die Sekretion und die Motilität des Magens und reduziert die Weindauer (Messerer et al., 2014). Zudem gibt es Evidenz, dass nicht-nutritives Saugen signifikant das Risiko für einen plötzlichen Kindstod reduziert (Jenik & Vain, 2009).

Da die Neugeborenen eine vulnerable Population bezüglich Schmerzexpositionen sind, ist es wichtig, dass auch nicht-medikamentöse Interventionen zielgerichtet eingesetzt werden.

Zur Umsetzung von nicht-nutritivem Saugen bedarf es einer Schulung des Pflegepersonals. Die Schulung sollte die Indikation und Kontraindikationen von nicht-nutritivem Saugen sowie Art und Weise, wie nicht-nutritives Saugen stimuliert werden kann, beinhalten. Bezüglich Kosten sind keine grossen Belastungen für das Krankenhaus zu erwarten, denn nicht-nutritives Saugen kann in vielen Varianten ausgeführt werden, wie Schnullern, mittels Wattestäbchen oder Latexbrustwarzen.

Des Weiteren sollte die Pflegefachperson auch geschult werden, die Eltern der Neugeborenen anzuleiten, nicht-nutritives Saugen auszulösen. Ein wesentlicher Teil des Schmerzmanagements bei Neugeborenen ist der Einbezug der Eltern. Es konnte festgestellt werden, dass die Anwesenheit der Eltern und die Gabe eines Schnullers vor einer pflegerischen Intervention hilft, den Neugeborenen ein Gefühl von Sicherheit zu vermitteln (Campos, 1994, Philips 1995, Halimaa et al., 2001 zit. in Halimaa, 2003).

Trotz der vielversprechenden Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf eingriffsbedingten Schmerzen bedarf es einer kritischen Bewertung.

Bevor nicht-nutritives Saugen eingesetzt wird, sollte eine Ermittlung stattfinden hinsichtlich des möglichen Schmerzpotentials des Eingriffs, des aktuellen Gesundheitszustandes und des Gestationsalter. Dies wiederum bedarf den Einsatz von validen und reliablen Schmerzmessinstrumente. Des Weiteren muss das Wissen vorliegen, dass nicht-nutritives Saugen nur wirksam ist bei kleineren Eingriffen. Bei grösseren Eingriffen müssen medikamentöse Interventionen eingesetzt werden und nicht-nutritives Saugen kann als unterstützende Massnahme eingesetzt werden.

Auf welche Art und Weise nicht-nutritives Saugen stimuliert werden soll, sollte bei jedem Neugeborenen einzeln entschieden werden. Da sich Neugeborene nicht verbal äussern können, sollen die Eltern in die Entscheidungen miteinbezogen und als aktive Mitglieder des interdisziplinären Teams angesehen werden.

Nicht-nutritives Saugen stellt eine wirksame und kosteneffiziente nicht-pharmakologische Intervention zur Reduktion von Schmerzen bei Neugeborenen dar. Die Eltern erwarten von der Pflegefachperson, dass diese ihre Neugeborenen vor unnötigem Leiden schützt (Pasek & Huber, 2012). Dies kann sie durch nicht-nutritives Saugen und durch andere nicht-medikamentöse und medikamentöse Interventionen gewährleisten, insofern sie sich als Fürsprecherin fürs Wohl der Neugeborenen einsetzt.

6.2 Empfehlungen für die Pflegeausbildung

Früh- und Termingeborene werden tagtäglich mit Schmerzen konfrontiert. Auf der neonatologischen Intensivstation und Neonatologie zählen Schmerzen zu den hauptsächlichen Beschwerden.

Ein umfassendes Wissen bezüglich Schmerzen bei Früh- und Termingeborenen, Folgen von inadäquat behandelten Schmerzen und Schmerzmanagement sollten in der Pflegeausbildung vermittelt werden. Es bedarf einer Sensibilisierung über die Wichtigkeit eines adäquaten Schmerzassessment/ -management und des Erkennens von physiologischen wie auch verhaltensbezogenen Schmerzindikatoren bei Neugeborenen. Die Pflegestudierenden sollten geschult werden, Schmerzäusserungen richtig zu deuten und dementsprechend adäquate Massnahmen einzuleiten.

Zudem sollten die Pflegestudierenden Grundlagenwissen hinsichtlich der medikamentösen Therapiemöglichkeiten und deren unerwünschten Wirkungen erhalten. Besonders ein Augenmerk sollte hinsichtlich der Besonderheiten der medikamentösen Therapie bei

Neugeborenen gemacht werden. Erfolgt diese spezifische Ausbildung nicht, kann kein adäquater Umgang mit Schmerzen bei Neugeborenen gewährleistet werden.

Zudem sollte den nicht-pharmakologischen Interventionen, wie nicht-nutritivem Saugen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Von zentraler Bedeutung sollte der Einsatz von nicht-medikamentösen Interventionen alleine oder in Kombination mit Analgetika sein. Zudem sollten die dafür- und dagegen sprechenden Aspekte von nicht-pharmakologischen Interventionen thematisiert werden. Es könnten während der Pflegeausbildung Schulungen hinsichtlich des nicht-nutritiven Saugens durchgeführt werden.

6.3 Empfehlungen für die Pflegeforschung

Es liegen viele gute Forschungsergebnisse bezüglich dieser Thematik vor. Jedoch bedarf es noch weiteren Forschungen.

In zukünftigen Studien sollte die Wirksamkeit bei Neugeborenen < 29 Gestationswochen und bei schwer kranken Neugeborenen untersucht werden (Liaw et al., 2012). Des Weiteren bedarf es der genauen Klärung des Mechanismus von nicht-nutritivem Saugen.

Es sollten auch Forschungen bezüglich der Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen auf neurologische und biologische Outcomes durchgeführt werden. Da physiologische und verhaltensbezogene Schmerzindikatoren möglicherweise durch Faktoren, wie Schlaf-Wach-Zustand, Temperament, vorherige Schmerzerfahrungen, beeinflusst werden können, sollte in zukünftigen Studien, diesen Einflussfaktoren mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden (Liaw et al., 2012; Liaw et al., 2011).

Studien sollten nicht nur mit Früh- und Termingeborenen durchgeführt werden. Es sollten auch Studien mit Säuglingen durchgeführt werden, bei denen die Wirksamkeit von NNS auf eingriffsbedingte Schmerzen untersucht werden. Denn bis anhin sind wenig Forschungen vorhanden. Diesbezüglich sollten weitere Forschungen bei dieser Population erfolgen.

In weiteren Studien sollte auch der genaue Zeitpunkt des Einsatzes von NNS vor einem Eingriff untersucht werden. Denn diesbezüglich besteht nur wenig Evidenz.

In zukünftigen Studien ist auch der Vergleich von NNS in Kombination mit anderen nicht-pharmakologischen Interventionen und Analgetika angezeigt.

Die Wirksamkeit von NNS wurde vor allem bei venösen Blutentnahmen, Injektionen, Impfungen und Fersenstich untersucht. Hinsichtlich anderen Untersuchungen bestehen bis dato noch wenige Studien. Daher sollten weitere Forschungen bezüglich anderer schmerzhafter Eingriffe erfolgen.

Auch der Einsatz eines uniformen reliablen und validen Schmerzmessinstrumentes würde den Vergleich einzelner Forschungsergebnisse erleichtern.

7 Literaturverzeichnis

- Anand, K. & International Evidence-Based Group for Neonatal Pain. (2001). Consensus Statement for the Prevention and Management of Pain in the Newborn. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155 (2), 173–180.
- Ancel, P. Y. & Bréart, G. (2000). Epidemiologie und Risikofaktoren der Frühgeburtlichkeit. *Der Gynäkologe*, 33(5), 356–359. doi:10.1007/s001290050561
- Arias, M. C. C. & Guinsburg, R. (2012). Differences between uni- and multidimensional scales for assessing pain in term newborn infants at the bedside. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 67(10), 1165–1170.
- Bach, M., Aigner, M. & Bankier, B. (2001). *Schmerzen ohne Ursache - Schmerzen ohne Ende: Konzepte - Diagnostik - Therapie*. Wien: Facultas Universitätsverlag.
- Bald, M., Biberthaler, P., Blattmann, C., Bosse, H. M., Engelmann, G., Fitzke, G., ... Zimmermann, T. (2012). *Kurzlehrbuch Pädiatrie* (1. Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Ballantyne, J., Cousins, M., Glamberardino, M., Jamison, R., McGrath, P., Rajagopal, M., ... Endres, E. (2011). Acute Pain Management in Newborn Infants (No. 6). International Association for the Study of Pain. Abgerufen am 20. April 2013 von <http://www.iasp-pain.org/AM/AMTemplate.cfm?Section=HOME&SECTION=HOME&TEMPLATE=/CM/ContentDisplay.cfm&CONTENTID=15068>
- Baltzer, J., Friese, K., Graf, M., & Wolff, F. (Hrsg.). (2004). *Praxis der Gynäkologie und Geburtshilfe* (1. Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Behrens, J. & Langer, G. (2010). *Evidence-based Nursing and Caring: Methode und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung*. Bern: Hans Huber.
- Behrman, R. E. & Butler, A. S. (Hrsg.). (2007). *Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention*. Washington (DC): *National Academies Press (US)*. Abgerufen von <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11362/>

- Benrath, J., Fresenius, M., Heck, M. & Hatzenbühler, M. (2012). *Repetitorium Schmerztherapie* (3. Auflage.). Berlin/Heidelberg: Springer Medizin.
- Benrath, J. & Sandkühler, J. (2000). Nozizeption bei Früh- und Neugeborenen. *Der Schmerz*, 14(5), 297–301. doi:10.1007/s004820070015
- Boettcher, D. M., Göttler, S., Stoffel, L., Schwab, K., Berger, S. & Mérat, M. (2012). Schmerzmanagement bei Kindern in der Schweiz. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 160(9), 887–894. doi:10.1007/s00112-012-2680-y
- Bundesamt für Statistik. (2014). *Gesundheit der Neugeborenen*. Abgerufen am 15. Juni 2014 von <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/14/02/03/key/04.html>
- Cignacco, E. (2002). Schmerzerfassung bei Neugeborenen. *Schweizer Hebamme*, (8), 12–13.
- Cignacco, E., Hamers, J. P. H., Stoffel, L., van Lingen, R. A., Gessler, P., McDougall, J. & Nelle, M. (2007). The efficacy of non-pharmacological interventions in the management of procedural pain in preterm and term neonates. *European Journal of Pain*, 11(2), 139–152. doi:10.1016/j.ejpain.2006.02.010
- Cignacco, E., Hamers, J., van Lingen, R. A., Stoffel, L., Buchi, S., Müller, R., ... Nelle, M. (2009). Neonatal procedural pain exposure and pain management in ventilated preterm infants during the first 14 days of life. *Swiss medical weekly*, 139(15), 226–232. doi: smw-12545.
- Codipietro, L., Bailo, E., Nangeroni, M., Ponzzone, A. & Grazia, G. (2011). Analgesic techniques in minor painful procedures in neonatal units: a survey in northern Italy. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 11(2), 154–159. doi:10.1111/j.1533-2500.2010.00406.x
- Craske, J. & Cunliffe, M. (2005). Are endocannabinoids the basis for neonatal analgesia through non-nutritive sucking? *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 90(6), 540. doi:10.1136/adc.2004.054692
- Deutsch, J. & Schnekenburger, F. G. (Hrsg.). (2009). *Pädiatrie und Kinderchirurgie für Pflegeberufe* (1. Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.

- Ebinger, F. (Hrsg.). (2011). *Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen: Ursachen, Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Elserafy, F. A., Alsaedi, S. A., Louwrens, J., Bin Sadiq, B. & Mersal, A. Y. (2009). Oral sucrose and a pacifier for pain relief during simple procedures in preterm infants: a randomized controlled trial. *Annals of Saudi Medicine*, 29(3), 184–188.
- Fineout-Overholt, E., Melnyk, B. M. & Schultz, A. (2005). Transforming Health Care from the Inside Out: Advancing Evidence-Based Practice in the 21st Century. *Journal of Professional Nursing*, 21(6), 335–344. doi:10.1016/j.profnurs.2005.10.005
- Gallacchi, G. & Pilger, B. (Hrsg.). (2005). *Schmerzkompodium- Schmerzen verstehen und behandeln* (2., neubearbeitete und aktualisierte Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Geist, C., Harder, U. & Stiefel, A. (2005). *Hebammenkunde-Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage.). Stuttgart: Hippokrates.
- Gibbins, S. & Stevens, B. (2001). Mechanisms of sucrose and non-nutritive sucking in procedural pain management in infants. *Pain Research & Management: The Journal of the Canadian Pain Society. Journal de La Société Canadienne Pour Le Traitement de La Douleur*, 6(1), 21–28.
- Goeckenjan, D. M. (2012). „Lebensstil“ als Risiko für Frühgeburt. *Der Gynäkologe*, 45(7), 538–546. doi:10.1007/s00129-011-2937-x
- Golianu, B., Krane, E., Seybold, J., Almgren, C. & Anand, K. J. S. (2007). Non-Pharmacological Techniques for Pain Management in Neonates. *Seminars in Perinatology*, 31(5), 318–322. doi:10.1053/j.semperi.2007.07.007
- Grehl, H. & Reinhardt, F. (2012). *Checkliste Neurologie* (5. Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Grunau, R., Holsti, L. & Peters. (2006). Long-term consequences of pain in human neonates. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 11(4), 268–275.

- Grunau, R., Whitfield, M., Petrie-Thomas, J., Synnes, A., Cepeda, I., Keidar, A., ... Johannesen, D. (2009). Neonatal pain, parenting stress and interaction, in relation to cognitive and motor development at 8 and 18 months in preterm infants. *Pain*, 143(1-2), 138–146. doi: 10.1016/j.pain.2009.02.014
- Halimaa, S.-L. (2003). Pain management in nursing procedures on premature babies. *Journal of Advanced Nursing*, 42(6), 587–597. doi:10.1046/j.1365-2648.2003.02662.x
- Hanzer, M., Zotter, H., Sauseng, W., Pichler, G., Müller, W. & Kerbl, R. (2010). Non-nutritives Saugen am Beruhigungsschnuller. *Pädiatrie & Pädologie*, 45(1), 12–15. doi:10.1007/s00608-010-0193-2
- Harder, U. (2011). *Wochenbettbetreuung in der Klinik und zu Hause*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Harding, C., Law, J. & Pring, T. (2006). The use of non-nutritive sucking to promote functional sucking skills in premature infants: an exploratory trial. *Infant*, 2(6), 238–243.
- Heinrich, D. M., Hoffmann, F. & Zernikow, B. (2010). Therapie akuter Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 158(8), 789–806. doi:10.1007/s00112-010-2254-9
- Herdman, T. H. & Nanda International. (2012). *Nursing Diagnosis- Definition and Classification 2012-2014*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Illing, S. (Hrsg.). (2003). *Kinderheilkunde für Hebammen* (3. Auflage.). Stuttgart: Hippokrates.
- Im, H., Kim, E., Park, E., Sung, K. & Oh, W. (2007). Pain reduction of heel stick in neonates: Yakson compared to non-nutritive sucking. *Journal of Tropical Pediatrics*, 54(1), 31–35. doi:10.1093/tropej/fmm083
- Jenik, A. & Vain, N. (2009). The pacifier debate. *Early Human Development*, 85 (10), 89–91. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2009.08.025
- Jorch, G. & Hübler, A. (2010). *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

- Jung, B. & Würdich, S. (2000). Die Rolle der Kinderkrankenpflege in der Schmerztherapie. *Der Schmerz*, 14(5), 314–318. doi:10.1007/s004820070018
- Kabisch, M., Ruckes, C., Seibert-Grafe, M. & Blettner, M. (2011). Randomisiert kontrollierte Studien. *Deutsches Ärzteblatt*, 108(39), 663–668.
- Kerbel, R., Kurz, R., Roos, R. & Wessel, L. (2011). *Checkliste Pädiatrie* (4. Auflage.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Kopf, A. & Patel, N. B. (2010). Guide to Pain Management in Low-Resource Settings. International Association for the Study of Pain. Abgerufen am 4. April 2013 von <http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Home&Template=/CM/ContentDisplay.cfm&ContentID=12172>
- Leslie, A. & Marlow, N. (2006). Non-pharmacological pain relief. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 11(4), 246–250. doi:10.1016/j.siny.2006.02.005
- Liaw, J.J., Yang, L., Katherine Wang, K.-W., 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. *International Journal of Nursing Studies*, 49(3), 300–309. doi:10.1016/j.ijnurstu.2011.09.017
- 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. *Journal of Clinical Nursing*, 19(19-20), 2741–2751. doi:10.1111/j.1365-2702.2010.03300.x
- Liaw, J.J., Zeng, W.P., Yang, L., Yuh, Y.S., Yin, T. & Yang, M.H. (2011). Nonnutritive sucking and oral sucrose relieve neonatal pain during intramuscular injection of hepatitis vaccine. *Journal of Pain and Symptom Management*, 42(6), 918–930. doi:10.1016/j.jpainsymman.2011.02.016
- Liu, L., Johnson, H. L., Cousens, S., Perin, J., Scott, S., Lawn, J. E., ... Black, R. E. (2012). Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *The Lancet*, 379(9832), 2151–2161. doi:10.1016/S0140-6736(12)60560-1

- Liu, M., Lin, K., Chou, Y. & Lee, T. (2010). Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 19(11-12), 1604–1611. doi:10.1111/j.1365-2702.2009.03014.x
- LoBiondo-Wood, G. & Haber, J. (2005). *Pflegeforschung* (2.Auflage.). München: Urban & Fischer.
- Lumley, J. (2003). Defining the problem: the epidemiology of preterm birth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 110, 3–7. doi:10.1046/j.1471-0528.2003.00011.x
- Marisya, S., Tjipta, G. D., Supriatmo & Azlin, E. (2013). Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates. *Paediatrica Indonesian*, 53(4), 204–208.
- Mayer, H. (2007). *Pflegeforschung anwenden: Elemente und Basiswissen für Studium und Weiterbildung* (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage.). Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- Mayer, H. (2011). *Pflegeforschung kennenlernen: Elemente und Basiswissen für die Grundausbildung* (5., aktualisierte und überarbeitete Auflage.). Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.
- McIntire, D. D. & Leveno, K. J. (2008). Neonatal Mortality and Morbidity Rates in Late Preterm Births Compared With Births at Term. *Obstetrics & Gynecology*, 111(1), 35–41. doi:10.1097/01.AOG.0000297311.33046.73
- Menche, N. (Hrsg.). (2007). *Biologie-Anatomie-Physiologie* (6., überarbeitete Auflage.). München: Urban & Fischer, Elsevier.
- Messerer, B. (2010). Schmerzmessung beim Kind. *Wiener klinisches Magazin*, 13(4), 46–49. doi:10.1007/s00740-010-0274-7
- Messerer, B., Krauss-Stoisser, B. & Urlesberger, B. (2014). Nichtmedikamentöse Massnahmen sowie topische Analgetika und orale Zuckerstoffe im Schmerzmanagement. *Der Schmerz*, 1(28), 31–42. doi:10.1007/s00482-014-1391-9

- Messlinger, K. (2002). Physiologie und Pathophysiologie der Schmerzentstehung. *Manuelle Medizin*, 40(1), 13–21. doi:10.1007/s00337-001-0116-1
- Mirzarahimi, M., Mehrnoush, N., Shahizadeh, S., Samadi, N. & Amani, F. (2013). Effect of non-nutritive sucking and leg massage on physiological and behavioral indicators of pain following heel blood sampling in term neonates. *International Journal of Advanced Nursing Studies*, 2(2), 74–79. doi:10.14419/ijans.v2i2.578
- Mylonas, I. & Friese, K. (2012). Infektionen und Frühgeburt. *Der Gynäkologe*, 45(7), 520–526. doi: 10.1007/s00129-011-2934-0
- Naughton, K. A. (2013). The combined use of sucrose and nonnutritive sucking for procedural pain in both term and preterm neonates: an integrative review of the literature. *Advances in neonatal care: official journal of the National Association of Neonatal Nurses*, 13(1), 9–19. doi:10.1097/ANC.0b013e31827ed9d3
- Nindl, G. & Herzog-Isler, C. (2012). Die Physiologie des Saugens. *Europäisches Institut für Stillen und Laktation*.
- Obladen, M. (Hrsg.). (2002). *Neugeborenenintensivpflege* (6., überarbeitete Auflage.). Berlin & Heidelberg: Springer.
- Pasek, T. A. & Huber, J. M. (2012). Hospitalized infants who hurt: a sweet solution with oral sucrose. *Critical Care Nurse*, 32(1), 61–69. doi:10.4037/ccn2012912
- Pinelli, J. & Symington, A. (2007). *Non-nutritive sucking for promoting physiologic stability and nutrition in preterm infants (Review)*. Abgerufen am 13. März 2013 von <http://portalneonatal.com.br/metanalise-cochrane/arquivos/COCHRANE%20NEONATAL/Non-nutritive%20sucking%20for%20promoting%20physiologic%20stability%20and%20nutrition%20in%20preterm%20infants.pdf>
- Schmid, B., Strub, P. & Studer, A. (2011). *Arzneimittellehre für Krankenpflegeberufe* (9. Auflage.). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2013). *Bundesgesetz über die Krankenversicherung (KVG)*. Abgerufen am 12. Mai 2013 von <http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19940073/201301010000/832.10.pdf>
- Sexton, S. & Natale, R. (2009). Risks and Benefits of Pacifiers. *American Family Physician*, 79(8), 681–685.
- Silva, Y. P., Gomez, R. S., Máximo, T. A. & Silva, A. C. S. (2007). Pain evaluation in neonatology. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 57(5), 565–574. doi:10.1590/S0034-70942007000500012
- Simons, S., Van Dijk, M., Anand, K., Roofthoof, D., van Lingen, R. A. & Tibboel, D. (2003). Do we still hurt newborn babies?: A prospective study of procedural pain and analgesia in neonates. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157(11), 1058–1064. doi:10.1001/archpedi.157.11.1058
- Speer, C. P. & Gahr, M. (2009). *Pädiatrie*. (3. Auflage.). Heidelberg: Springer Medizin.
- Stark, A., Adamkin, D., Batton, D., Bell, E., Denson, S., Engle, W., ... Ozmeral, K. (2006). Prevention and Management of Pain in the Neonate: An Update. *Pediatrics*, 118(5), 2231–2241. doi:10.1542/peds.2006-2277
- Stoffel, L., Bösiger, A., Meyer, H., Hari, D., Müller, M., Schneckenburger, V. & Schibler, B. (2007). Schmerzreduktion mit nicht-medikamentösen Interventionen in der Neonatologie. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*. doi:10.1055/s-2007-983181
- Thomm, M. (Hrsg.). (2011). *Schmerzmanagement in der Pflege* (1. Auflage.). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Tsao, J. C. I., Evans, S., Meldrum, M., Altman, T. & Zeltzer, L. K. (2008). A Review of CAM for Procedural Pain in Infancy: Part I. Sucrose and Non-Nutritive Sucking. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 5(4), 371–381. doi:10.1093/ecam/nem084
- Tucker, J. & McGuire, W. (2004). ABC of preterm birth: Epidemiology of preterm birth. *British Medical Journal*, 329(7467), 675.

- Walker, J. M. & Huang, S. M. (2002). Endocannabinoids in pain modulation. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 66 (2-3), 235–242.
doi:10.1054/plef.2001.0361
- Wellek, S. & Blettner, M. (2012). Vom richtigen Umgang mit dem Crossover-Design in klinischen Studien. *Deutsches Ärzteblatt*, 109(25), 276–281.
- Wen, S. W., Smith, G., Yang, Q. & Walker, M. (2004). Epidemiology of preterm birth and neonatal outcome. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 9(6), 429–435.
doi:10.1016/j.siny.2004.04.002
- Wolff, F. (2004). Prävention der Frühgeburt. *Der Gynäkologe*, 37, 737–748.
doi:10.1007/s00129-004-1572-1
- Zempsky, W. T. & Schechter, N. L. (2003). What's New in the Management of Pain in Children. *Pediatrics in Review*, 24(10), 337–348. doi:10.1542/pir.24-10-337
- Zernikow, B. (2005). *Schmerztherapie bei Kindern* (3. Auflage.). Heidelberg: Springer Medizin.
- Zernikow, B. (Hrsg.). (2009). *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen* (4. aktualisierte und erweiterte Auflage.). Heidelberg: Springer Medizin.

8 Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang A: Ergebnisse der Suchstrategie

Anhang B: Ein- und Ausschlusskriterien

Anhang C: Zusammenfassung der analysierten Studien

Anhang D: Einteilung des Evidenzgrades

Anhang E: Beurteilung der Glaubwürdigkeit der analysierten Studien

Anhang F: Erklärung

Anhang A: Ergebnisse der Suchstrategie

Datenbank	Suchstrategie	Treffer	Mehrfachaufführung innerhalb einer Datenbank und Doppelfunde	unbeachtete Studien anhand Kriterien	beachtete Studien anhand Kriterien
Pubmed	#1 non nutritive sucking #2 nonnutritive sucking #3 painful procedures #4 procedural pain #5 pain [MESH] #6 neonates #7 preterm infants [MESH] #8 (#1 or #2) #9 (#3 or #4 or #5) #10 (#6 or #7) #11 (#8 and #9 and #10)	265 156 229607 2142 295535 508944 39981 406 416237 508944 24 59	0 Mehrfachaufführungen innerhalb Datenbank und Doppelfunde: 0	53	6
Cinahl	#1 non nutritive sucking #2 nonnutritive sucking #3 painful procedures #4 procedural pain #5 pain (CinahlHeadings) #6 neonates #7 preterm infants #8 (#1 or #2) #9 (#3 or #4 or #5) #10 (#6 or #7) #11 (#8 and #9 and #10)	71 70 792 683 46240 6801 5895 140 304 12074 12	0 Mehrfachaufführungen innerhalb Datenbank und Doppelfunde: 10	2	0
Cochrane	#1 non nutritive sucking #2 nonnutritive sucking #3 painful procedures #4 procedural pain #5 pain [MESH] #6 neonates #7 preterm infants [MESH] #8 (#1 or #2)	56 48 926 392 31226 3331 2599	0 Mehrfachaufführungen innerhalb Datenbank Doppelbefunde: 17	1	0

	#9 (#3 or #4 or #5) #10 (#6 or #7) #11 (#8 and #9 and #10)	101 31897 5468 18			
Health Source	#1 non nutritive sucking #2 nonnutritive sucking #3 painful procedures #4 procedural pain #5 pain #6 neonates #7 preterm infants #8 (#1 or #2) #9 (#3 or #4 or #5) #10 (#6 or #7) #11 (#8 and #9 and #10)	22 9 424 222 49242 8031 6175 30 254 12901 2	0 Mehrfachaufführungen innerhalb Datenbank Doppelfunde: 2	0	0
Total		91	29 Doppelbefunde	56 ausgeschlossene	6+ 2 Zufallsfunde= 8

Anhang B: Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien

1. Studien in englischer oder deutschen Sprache
2. Publikationen nach 2007
3. Probanden sind Früh- oder Termingeborene
4. RCT
5. nicht-nutritives Saugen oder Schmerz in Titel und/oder im Abstract ersichtlich
6. nicht-nutritives Saugen nicht in Kombination mit anderen Interventionen

	Titel	Autor	Jahr	Datenbank
1	Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates	Marisya, S., Tjipta, G.D., Supriatmo. & Azlin, E.	2013	Zufallsfund Google
2	Effect of non-nutritive sucking and leg massage on physiological and behavioral indicators of pain following heel blood sampling in term neonates	Mirzarahimi, M., Mehrnoush, N., Shahizadeh, S., Samadi, N. & Amani, F.	2013	Zufallsfund Google
3	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., Katherine Wang, K.W., Chen, C.M., Chang, Y.C. & Yin, T.	2011	Pubmed Cinahl
4	Nonnutritive sucking and oral sucrose relieve neonatal pain during intramuscular injection of hepatitis vaccine	Liaw, J.J., Zeng, W.P., Yang, L., Yuh, Y.S., Yin, T. & Yang, M.H.	2011	Pubmed Cinahl Cochrane
5	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 Health Source

6	Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomised controlled trial	Liu, M.F., Lin, K.C., Chou, Y.H.& Lee, T.Y.	2010	Pubmed Cinahl Cochrane Health Source
7	Oral sucrose and a pacifier for pain relief during simple procedures in preterm infants: a randomized controlled trial	Elserafy, F.A., Alsaedi, S.A., Louwrens, J., Bin Sadiq, B.& Mersal, A.Y.	2009	Pubmed Cinahl Cochrane
8	Pain reduction of heel stick in neonates: Yakson compared to non-nutritive sucking	Im, H., Kim, E., Park, E., Sung, K. & Oh, W.	2008	Pubmed Cochrane

Ausschlusskriterien

1. nicht in englischer oder deutscher Sprache
2. Publikation vor 2007
3. bei den Probanden handelt es sich nicht um Früh- oder Termingeborene
4. keine RCT
5. nicht Nicht-nutritives Saugen oder nicht Schmerz im Titel und/oder Abstract ersichtlich
6. nicht-nutritives Saugen in Kombination mit anderen Interventionen

	Titel	Autor	Jahr	Datenbank	Kriterium
1	Pain in the newborn: a challenge for nursing practice	Seixas, S.	2013	Pubmed	1 4
2	Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures	Stevens, B., Yamada, J., Lee, G.Y.& Ohlsson, A.	2013	Pubmed Cinahl Cochrane	4
3	The combined use of sucrose and nonnutritive sucking for procedural pain in both term and pre-term neonates: an integrative review of the literature	Naughton, K.A.	2013	Pubmed	4
4	Effects of combined use of non-nutritive sucking, oral sucrose, and facilitated tucking on infant behavioural states across heel-stick procedures: a prospective, randomised controlled trial.	Liaw, J.J., Yang, L., Lee, C.M., Fan, H.C., Chang, Y.C.& Cheng, L.P.	2013	Pubmed	6

5	Oral sucrose for heel lance increases adenosine triphosphate use and oxidative stress in preterm neonates	Asmerom, Y., Slater, L., Boskovic, D.S., Bahjri, K., Holden, M.S., Phillips, R., Deming, D., Ashwal, S., Fayard, E. & Angeles D.M.	2013	Pubmed Cochrane	6
6	Analgesic effect of 30% glucose, milk and non-nutritive sucking in neonates	Mekkaoui, N., Issef, I., Kabiri, M. & Barkat, A.	2012	Pubmed	4
7	Effect of non-pharmacological methods for alleviation of pain in newborns	Chromá, J. & Sikorová, L.	2012	Pubmed	1 4
8	Anesthesia and analgesia in the NICU	Hall, R.W.	2012	Pubmed	4
9	Procedural pain management for neonates using nonpharmacological strategies: part 2: mother-driven interventions	Campbell-Yeo, M., Fernandes, A. & Johnston, C.	2011	Pubmed	4
10	Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain	Pillai-Riddell, R.R., Racine, N.M., Turcotte, K., Uman, L.S., Horton, R.E., Din-Osmun, L., Ahola-Kohut, S., Hillgrove-Stuart, J., Stevens, B. & Gerwitz-Stern A.	2011	Pubmed Cinahl Cochrane	3 4
11	Procedural pain perception of preterm newborn in neonatal intensive care unit: assessment and non-pharmacological approaches	Bernardini, V., De Liso, P., Santoro, F., Allemand, F. & Allemand, A.	2011	Pubmed Cochrane	1 6
12	Pain intervention for infant lumbar puncture in the emergency department: physician practice and beliefs	Hoyle, J.D Jr., Rogers, A.J., Reischman, D.E., Powell, E.C., Borgialli, D.A., Mahajan, P.V., Trytko, J.A. & Stanley, R.M.	2011	Pubmed	3 4

13	Use of pacifiers and breastfeeding	Lozano de la Torre, M.J., Pallás Alonso, C.R., Hernández Aguilar, M.T., Aguayo Maldonado, J., Arena Ansótegui, J., Ares Segura, S., Gómez Papí, A., Díaz Gómez, M., Jiménez Moya, A., Landa Rivera, L., Landa Velillas, J.J., Martín-Calama Valero, J., Martín Morales, M., Paricio Talayero, J.M., Romero Escó,s M.D.; Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría.	2011	Pubmed	1 4
14	Heel blood sampling in European neonatal intensive care units: compliance with pain management guidelines	Losacco, V., Cuttini, M., Greisen, G., Haumont, D., Pallás-Alonso, C.R., Pierrat, V., Warren, I., Smit, B.J., Westrup, B., Sizun, J.& ESF Network.	2011	Pubmed	4
15	Analgesic techniques in minor painful procedures in neonatal units: a survey in northern Italy	Codipietro, L., Bailo, E., Nangeroni, M., Ponzzone, A.& Grazia, G.	2011	Pubmed	4
16	Pain management in newborns: from prevention to treatment	Walter-Nicolet, E., Annequin, D., Biran, V., Mitanchez, D.& Tourniaire B.	2010	Pubmed	4 6
17	Sevoflurane for central catheter placement in neonatal intensive care: a randomized trial	Michel, F., Vialet, R., Hassid, S., Nicaise, C., Garbi, A., Thomachot, L., DI Marco, J.N., Lagier, P.& Martin. C.	2010	Pubmed Cochrane	6
18	Sweeten, soother and swaddle for retinopathy of prematurity screening: a randomised placebo controlled trial	O'Sullivan, A., O'Connor, M., Brosnahan, D., McCreery, K. & Dempsey, E.M.	2010	Cochrane	6
19	Neonatal neurobehavioral organization after exposure to maternal epidural analgesia in labor	Bell, A.F., White-Traut, R.,& Medoff-Cooper, B.	2010	Pubmed	4 5

20	Sucrose has been shown to have analgesic properties when administered to neonates and infants: is there the potential for its use in post-operative pain management?	Hardcastle, T.	2010	Pubmed	4 6
21	Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures	Stevens, B., Yamada, J. & Ohlsson, A.	2010	Pubmed	4
22	Analgesic effect of breastfeeding when taking blood by heel-prick in newborns	Iturriaga, G.S., Unceta-Barrenechea, A.A., Zárata, K.S., Olaechea, I.Z., Núñez, A.R., & Rivero, M.M.	2009	Pubmed	1 6
23	Music for medical indications in the neonatal period: a systematic review of randomised controlled trials	Hartling, L., Shaik, M.S., Tjosvold, L., Leicht, R., Liang, Y. & Kumar M.	2009	Pubmed Cinahl	4
24	Heel-lancing in newborns: behavioral and spectral analysis assessment of pain control methods	Weissman, A., Aranovitch, M., Blazer, S. & Zimmer, E.Z.	2009	Pubmed	4
25	Analgesia when taking heel-lance blood in the newborn	Aguirre Unceta-Barrenechea, A., Saitua Iturriaga, G., Sainz de Rozas Aparicio, I. & Riveira Fernández, D.	2008	Pubmed	1
26	Management of acute procedural pain in the neonatal intensive care unit (NICU)	Woodward, L., Sheridan-Pereira, M. & Dempsey E.M.	2008	Pubmed	3 4
27	A review of systematic reviews on pain interventions in hospitalized infants	Yamada, J., Stinson, J., Lamba, J., Dickson, A., McGrath, P.J. & Stevens B.	2008	Pubmed	3 4
28	Remifentanyl for percutaneous intravenous central catheter placement in preterm infant: a randomized controlled trial	Lago, P., Tiozzo, C., Boccuzzo, G., Allegro, A. & Zacchello F.	2008	Pubmed Cochrane	6
29	Non-pharmacological techniques for pain management in neonates	Golianu, B., Krane, E., Seybold, J., Almgren, C. & Anand, K.J.	2007	Pubmed	4

30	The efficacy of non-pharmacological interventions in the management of procedural pain in preterm and term neonates. A systematic literature review	Cignacco, E., Hamers, J.P., Stoffe, I.L., van Lingen, R.A., Gessler, P., McDougall, J. & Nelle, M.	2007	Pubmed	4
31	A comparative study of nonpharmacological methods to reduce pain in neonates	Mathai, S., Natrajan, N. & Rajalakshmi, N.R.	2006	Pubmed Cochrane	2
32	Pain assessment and procedural pain management practices in neonatal units in Australia	Harrison, D., Loughnan, P. & Johnston, L.	2006	Pubmed	2 3 4
33	Sucrose and non-nutritive sucking for the relief of pain in screening for retinopathy of prematurity: a randomised controlled trial	Boyle, E.M., Freer, Y., Khan-Orakzai, Z., Watkinson, M., Wright, E., Ainsworth, J.R. & McIntosh, N.	2006	Pubmed	2 6
34	Are endocannabinoids the basis for neonatal analgesia through non-nutritive sucking	Craske, J. & Cunliffe, M.	2005	Pubmed	2 4
35	The use of non-nutritive sucking to decrease the physiologic pain response during neonatal circumcision: a randomized controlled trial	South, M.M., Strauss, R.A., South, A.P., Boggess, J.F. & Thorp, J.M.	2005	Pubmed Cochrane	2
36	Pain management in neonates	Carbajal, R., Gall, O. & Annequin, D.	2004	Pubmed	2 4
37	Nonpharmacologic management of pain in neonates	Carbajal, R.	2005	Pubmed	1 2 4 6

38	Analgesic effects of Emla cream and saccharose solution for subcutaneous injections in preterm newborns: a prospective study of 265 injections	Mucignat, V., Ducrocq, S., Lebas, F., Mochel, F., Baudon, J.J. & Gold, F.	2004	Pubmed Cochrane	1 2
39	Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures	Stevens, B., Yamada, J. & Ohlsson, A.	2004	Pubmed	2 4
40	The influence of gestational age on the efficacy and short-term safety of sucrose for procedural pain relief	Gibbins, S. & Stevens, B.	2003	Pubmed Cinahl Cochrane	2 6
41	Oral sucrose and pain relief for preterm infants	Mitchell, A. & Waltman, P.A.	2003	Pubmed	2 4
42	Neonatal procedural pain: a survey of nursing staff	Dodds, E.	2003	Pubmed	2 3 4
43	The effects of oral sucrose and nonnutritive sucking on the relief of pain experienced by preterm infants during eye examinations performed to detect or monitor retinopathy of prematurity	Mitchell, A.J.	2003	Cinahl	2
44	Efficacy and safety of sucrose for procedural pain relief in preterm and term neonates	Gibbins, S., Stevens, B., Hodnett, E., Pinelli, J., Ohlsson, A. & Darlington, G.	2002	Pubmed Cinahl Cochrane	2 6
45	Neurodevelopmental care in the NICU	Aucott, S., Donohue, P.K., Atkins, E. & Allen, M.C.	2002	Pubmed	2 4

46	Nonnutritive sucking in high-risk infants: benign intervention or legitimate therapy?	Pinelli, J., Symington, A. & Ciliska, D.	2002	Pubmed	2 4
47	Mechanisms of sucrose and non-nutritive sucking in procedural pain management in infants	Gibbins, S. & Stevens, B.	2001	Pubmed	2 4
48	Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures	Stevens, B., Yamada, J. & Ohlsson A.	2001	Pubmed	2 4
49	Efficacy and safety of sucrose for procedural pain relief in preterm and term neonates	Gibbins, S.M.	2001	Cinahl	2
50	Sucrose for analgesia in newborn infants undergoing painful procedures	Stevens, B. & Ohlsson, A.	2000	Pubmed	2 4
51	Soothing pain-elicited distress in Chinese neonates	Bo, L.K. & Callaghan, P.	2000	Pubmed	2
52	Nonnutritive sucking during heelstick procedures decreases behavioral distress in the newborn infant	Corbo, M.G., Mans, i G., Stagni, A., Romano, A., van den Heuvel, J., Capasso, L., Raffio, T., Zoccali, S. & Paludetto, R.	2000	Pubmed Cochrane	2
53	Suckling- and sucrose-induced analgesia in human newborns	Blass, E.M.& Watt, L.B.	1999	Pubmed	2
54	The efficacy of developmentally sensitive interventions and sucrose for relieving procedural pain in very low birth weight neonates	Stevens, B., Johnston, C., Franck, L., Petryshen, P., Jack, A. & Foster, G.	1999	Pubmed Cinahl Cochrane	2
55	Environmental and behavioral strategies to prevent and manage neonatal pain	Franck, L.S. & Lawhon, G.	1998	Pubmed	2 4
56	Meta-analysis of the effects of nonnutritive sucking on heart rate and peripheral oxygenation: research from the past 30 years	Shiao, S.Y., Chang, Y.J., Lannon, H. & Yarandi, H.	1997	Pubmed	2 4

Anhang C: Zusammenfassung der analysierten Studien

Marisyah, S., Tjipta, G. D., Supriatmo & Azlin, E. (2013). Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates. *Paediatrica Indonesian*, 53(4), 204–208.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)
<p>DESIGN -randomisierter kontrollierter Versuch</p> <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Vergleich analgetischer Wirkung von oral verabreichter Muttermilch (MM) versus nicht-nutritives Saugen (NNS) bei Neugeborenen (NG) während kleinen invasiven Eingriffen</p> <p>SETTING -Haji Adam Hospital, Medan, Indonesien (neonatalogische Abteilung)</p> <p>STICHPROBE 96 NG von Sept.- Dezember 2009 rekrutiert (Injektion: intramuskulär (i.m)-Hepatitis-B od. Vitamin K) <u>Einschlusskriterien:</u> - normales Gestationsalter (GA) (Termingeborene) - keine Kontraindikationen für orale Aufnahme v. Substanzen - APGAR > 7 (bei 1. und 5.min nach Geburt) <u>Ausschlusskriterien:</u> - hohe Risikoschwangerschaft - Geburt, wo Mutter Allgemeinanästhesie erhielt - Mutter substanzabhängig - angeborene Fehlbildungen - Sepsis</p> <p>RANDOMISIERUNG - randomisierter Zuteilung zu 2 Gruppen (Zufallszahlentabelle)</p> <p>Ethik - informierte Zustimmung (v. Eltern od. Vormund) - Bewilligung der Ethikkommission</p>	<p>INTERVENTION <u>Interventionsgruppe NNS n= 48</u> Schnuller 2min vor Injektion <u>Interventionsgruppe MM n=48</u> 2ml MM 2min vor Injektion</p> <p>MESSINSTRUMENTE -Premature Infant Pain Profile (PIPP)</p> <p>DATENSAMMLUNG -Herzfrequenz (HF) -Sauerstoffsättigung (SaO₂) - Weindauer → Neugeborene wurden gefilmt</p> <p>DATENANALYSE -95%- Konfidenzintervall, p-Wert und Standardabweichung angegeben - p < 0.05 - weitere statistische Tests - Poweranalyse (48NG/ Gruppe)</p>	<p>-kein Teilnehmer (TN) verließ Studie -pro Gruppe je 48 NG - TN ähnliche Ausgangscharakteristika (Alter, Geschlecht, Injektionstyp, Geburtsart, Gewicht, Apgar) MM-Gruppe: 37.5% männlich, 62.5% weiblich NNS-Gruppe: 52.1% männlich, 47.9% weiblich MM-Gruppe: vaginale Geburt/ Sectio caesarea 50% NNS-Gruppe: vaginal: 56.3%, Sectio: 43.7% MM-Gruppe: durchschnittliches GA: 36.3 (SD:3.7), NNS-Gruppe: 36.9 (SD:4.1) -durchschnittliches Geburtsgewicht: MM: 3,134.6g, NNS: 3,165.4g - Apgar (1min.): MM: 8 (SD: 0.9), NNS:8.4 (SD:0.8). - Apgar (5.min): MM: 9.8(SD:1.6), NNS: 10(SD: 1.5) - keine signifikante Unterschiede in durchschnittlichem PIPP-Score oder Weindauer zwischen männlichen und weiblichen NG (p=0.4) - Hepatitis-B- Injektion verursachte höhere Schmerzlevel in Form von höheren PIPP-Score vs. Vitamin-K- Injektion (p=0.002), Weindauer nicht signifikant unterschiedlich p=0.06 - MM-Gruppe zeigten signifikant niedriger durchschnittlicher PIPP-Score (p=0.001) und durchschnittlicher Weindauer als NNS-Gruppe (p=0.03) - PIPP- Score bei der NNS-Gruppe: 12.5(SD:3.3), MM-Gruppe 9.3 (SD: 3.6). Weindauer bei NNS- Gruppe: 29.4 (SD: 28.1) Minuten, MM – Gruppe :19.1 (SD:17.1) Minuten. -keine signifikante Unterschiede in durchschnittlicher HF zwischen MM- und NNS-Gruppe bei 150sec, oder 30sec nach minimal invasiver Prozedur p=0.4 - signifikanter erhöhte SaO₂ in MM-Gruppe vs. NNS bei 150sec p= 0.001</p>	<p>DISKUSSION - in dieser Studie: keine signifikante Unterschiede zw. weiblichen und männlichen NG in PIPP-Score und Weindauer, vergleichbar mit ähnlicher Studie, obwohl weibliche NG ausdrücklichere Gesichtszüge zeigten als männliche - signifikanter Unterschied: reduzierte SaO₂ bei 150sec nach Injektion bei NNS-Gruppe -das Fehlen einer signifikanten Differenz der HF zwischen der MM und NNS-Gruppen könnte aufgrund der Unempfindlichkeit des Instruments, welches zur HF-Messung verwendet wurde, zu erklären sein (andere Studie zeigte auch keine signifikanten Unterschied auf→ aufgrund Unempfindlichkeit des Messinstrument) - in einer Studie: NG erhielten MM oder destilliertes H₂O: MM-Gruppe hatte signifikant niedrigere HF, Sauerstoffsättigungsabnahme und kürzere Weindauer → MM-Gabe vor kleinen invasiven Eingriffe→ einfach und wirksame Intervention zur Schmerzreduktion -frühere Studie: keine signifikante Unterschiede in Weindauer zwischen Gruppe, die NNS oder Kolostrum erhielten→ in dieser Studie: MM-Gruppe: signifikant verkürzte Weindauer als NNS-Gruppe -frühere Studien schlussfolgerten: MM wirksamer zur Reduktion von Schmerzen bei NG während kleineren invasiven Eingriffen, angezeigt durch spontan reduzierte HF und verkürzte Weindauer→ empfohlen MM zur Schmerzreduktion bei kleineren invasiven Eingriffen einzusetzen Einschränkungen: - Beobachter war nicht verblindet gegenüber Gruppen bei Evaluation der Videoaufnahmen→ gleichwohl hohe Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Objektivität - Unempfindlichkeit des Pulsoxymeters zur Messung der HF→ gleichwohl zeigte PIPP-Score ein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Gruppen→ deshalb führten diese Einschränkung nicht zu Bias</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG - MM vor kleinem invasiven Eingriff → reduziert wirksam Schmerzen bei NG bezüglich tieferen PIPP-Score und Weindauer, sowie erhöhte SaO₂ verglichen mit der NNS-Gruppe</p> <p>EVIDENZGRAD III.</p>

Mirzarahimi, M., Mehrnoush, N., Shahizadeh, S., Samadi, N. & Amani, F. (2013). Effect of non-nutritive sucking and leg massage on physiological and behavioral indicators of pain following heel blood sampling in term neonates. *International Journal of Advanced Nursing Studies*, 2(2). 74-79.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)
<p>DESIGN</p> <ul style="list-style-type: none"> -RCT <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE</p> <p>Ziel: Wirkung von Beinmassage und nicht-nutritivem Saugen (NNS) zur Reduktion der Schmerzen (Sz), welche Neugeborene (NG) während Fersenstich für Bluttest erfahren, zu testen</p> <p>SETTING</p> <ul style="list-style-type: none"> -neonatologische IPS, Iran <p>STICHPROBE</p> <ul style="list-style-type: none"> -90 NG rekrutiert und eingeschlossen <p><u>Einschlusskriterien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Termingeborene (TG) >37. Gestationswochen (GW) - Aufenthalt auf IPS 1-7d - stabiler Zustand - keine neurologische Abnormalitäten/Anomalien <p><u>Ausschlusskriterien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sedation - neurologische oder angeborene Anomalien <p>RANDOMISIERUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> - zufällige Zuteilung in 1 von 3 Gruppen (2 Interventions- und 1 KG) <p>Ethik</p> <ul style="list-style-type: none"> - elterliche informierte Zustimmung 	<p>INTERVENTION</p> <p>Interventionen 2min vor Beginn und bis Prozedurende zur Verfügung gestellt</p> <p><u>Interventionsgruppe: Beinmassage n=30</u></p> <p>2min vor Fersenstich, Massage des gewählten Beins mit sanftem Druck, am Ende der Massage (2min)→ Ferse mit warmem Tuch für 1min eingewickelt.</p> <p><u>Interventionsgruppe: NNS n=30</u></p> <p>2min vor Prozedur: Silikonbrustwarze→ während Prozedur (sanfter Druck ausgeübt→ Warze im Mund bleibt</p> <p><u>Kontrollgruppe: KG- n=30</u></p> <p>keine Intervention</p> <p>MESSINSTRUMENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Premature Infant Pain Profile (PIPP) -Herzfrequenz (HF) und Sauerstoffsättigung (SaO₂) <p>DATENSAMMLUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> - HF und SaO₂ bevor Bereitstellen der Intervention (Prätest) und nach Interventionsende (Posttest) - Schmerzscore mittels PIPP durch Study Nurse eingeschätzt <p>DATENANALYSE</p> <ul style="list-style-type: none"> - 95% CI, Mittelwert und Standardabweichung - Signifikanzniveau: p < 0.05 - weitere statistische Tests 	<ul style="list-style-type: none"> - keine signifikante Unterschiede der Gruppen in demographischen Daten (Lebensalter: zwischen 3-4d, Massage: 63.3% ♂, 36.7% ♀, NNS: 56.7% ♂ 43.3% ♀, KG: 60% ♂, 40%♀, 33.3%; vaginale Geburt, 66.7% Sectio caesarea) - HF in allen Gruppen signifikant erhöht nach Fersenstich verglichen mit Zeit vor Fersenstich - SaO₂–in allen Gruppen verringert nach Fersenstich im Vergleich zu vor Fersenstich - HF: NNS und Massage p= 0.000,KG: p=0.001 - SaO₂: NNS und Massage p=0.000, KG: p= 0.001 - Veränderung der SaO₂ in NNS geringer als bei KG und Massage-Gruppe - keine Unterschiede in Veränderung der SaO₂ zwischen Massage vs. NNS-Gruppe p= 0.10 - signifikanter Unterschied in Veränderung der SaO₂ zwischen NNS vs. KG p=0.001, Massage vs. KG: p= 0.26 HF: Massage vs. KG: p= 0.10, NNS vs. KG: p= 0.058, Massage vs. NNS: p= 0.91 - PIPP-Score in allen Gruppen signifikante Unterschiede nach Fersenstich - Veränderung des PIPP-Scores in Massage und NNS-Gruppe geringer als bei KG, jedoch keine statistisch signifikante Unterschiede zwischen NNS und Massage-Gruppe p= 0.91 - PIPP-Score: Massage vs. KG: p= 0.02, NNS vs. KG: p= 0.009 	<p>DISKUSSION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl nicht-medikamentöser Interventionen nützlich als Management von milden bis mässigen Schmerzen bei NG (NNS mit/ohne Saccharose, Einwickeln, Känguru-Methode, Musiktherapie, multisensorische Stimulation - NNS reduzierte signifikant Weindauer und Schmerzreaktionen bei NG in anderen Studien - physiologischer Mechanismus unklar: evtl. mit Förderung der Serotinfreisetzung im Hirnstamm zusammenhängend (Saccharose +Schnuller→ analgetische Potenz, scheint durch Endorphine- Wirkung vermittelt zu werden - in Studie: SaO₂- Levels aller Gruppen nach Fersenstich verringert im Vergleich vor Fersenstich. SaO₂- Messwerte verglichen mit vor und nach Fersenstich: geringe Abnahme der SaO₂ nur bei NNS - alle Gruppen zeigte Erhöhung der HF (gemessen 2min nach Fersenstich)→ kann so verstanden werden: weder Massage noch NNS können NG helfen→ HF während Fersenstich konstant zu halten - Unterschied zwischen NNS & KG weist darauf hin: NNS verglichen mit KG: weniger SaO₂ –Abnahme als Massage→ NNS kann anderen Interventionen vorgezogen werden - NNS als schmerzlindernde Intervention bei NG einsetzbar→ bei Neugeborenen <1d→ NNS beste Wahl - Metanalyse bestätigt: Art des Schnullers und Saugdauer kann physiologische Schmerzindikatoren beeinflussen - andere Studien: Kleinkinder mit Schnuller→ deutlich niedrigere PIPP-Score als KG nur bei Fersenstich; keine signifikante Unterschiede zwischen Schnullergruppe und Gruppen, die Schnuller+ Saccharose erhielten -andere Studien zeigten: durch NNS einige messbaren physiologischen Schmerzindikatoren während Beschneidung deutlich verringert und Weindauer (durch Stillen und wenn Schnuller von Mutter gehalten) reduziert→ unterstützt Hypothese; NNS hat beruhigende Wirkung während Schmerzerfahren - Massage hat beruhigende Wirkung bei Schmerzen - PIPP-Score in allen Gruppen signifikante Unterschiede nach Fersenstich→ bei NNS und Massage niedriger als bei KG→ Intervention positive Wirkung, jedoch NNS und Massage übertreffen KG in ähnlicher Weise (Interventionen können in Abwechslung eingesetzt werden) -anderer Bericht zeigte: Saccharose +NNS ist effektivste Intervention zur Reduktion des PIPP-Scores während Punktion, verglichen wenn Saccharose alleine oder destilliertem Wasser + NNS -Einschränkungen: Untersuchend die PIPP einschätzten→ nicht verblindet gegenüber Behandlungsgruppe→ potentielle Verzerrung & Gesichtsausdruck und physiologische Reaktion aufgrund Schmerzen evtl. durch mehrere Störfaktoren beeinflusst (Vigilanz, Hunger, Schmerzerfahrung etc.), obwohl in Analyse berücksichtigt→ zukünftig: Störfaktoren bei Auswahl der NG und Analyse beachten -Studie: zeigte Einführung zweier Intervention, die wirksam bei NG zur Schmerzlinderung eingesetzt werden können und bieten Fachperson evidenzbasierte Interventionen <p>SCHLUSSFOLGERUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einzelverwendung/ Kombination der wirksamen Interventionen (Massage, NNS) bei NG berücksichtigen <p>EVIDENZGRAD</p> <p>III.</p>

Liaw, J., Yang, L., Wang, K., Chen, C., Chang, Y. & Yin, T. (2012). Non-nutritive sucking and facilitated tucking relieve preterm infant pain during heel-stick procedures: A prospective, randomised controlled crossover trial. *International Journal of Nursing Studies*. 49(3), 300-309.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)																																																	
<p>DESIGN Prospektive doppelverblindete RCT, Crossover</p> <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Vergleich der Wirksamkeit von nicht-nutritives Saugen (NNS) und Froschstellung (FT) vs. KG bei Frühgeborenen (FG) auf Schmerzen (Sz), Verhaltensreaktion, physiologischen Parameter vor, während, nach Fersenstich</p> <p>Frage: Unterschiede d. Wirksamkeit von NNS und FT vs. KG auf Sz, Verhaltensreaktion, physiologischen Parameter vor, während nach Prozedur</p> <p>Hypothese: Schmerzlinderung besser bei NNS und FT vs. KG und FT wirksamer als NNS</p> <p>SETTING Neugeborenenintensivstation, Taiwan</p> <p>STICHPROBE -FG rekrutiert von Januar 06- Okt. 2008 -Screening von 108NG, 68 NG erfüllten Kriterien, 24 nicht, 10 nicht 3 Fersenstiche nötig, 34 TN</p> <p>Einschlusskriterien: -29-37 Gestationswochen (GW/GA) postmenstruales Alter: 30-38.5 Wochen, Lebensalter 3-28d - stabiler Zustand</p> <p>Ausschlusskriterien: - Fehlbildungen /schwere Wachstumsretardierung - neurologische Beeinträchtigung (Krämpfe, intraventrikuläre Hämorrhagie >Grad II, Leukomalazie) - angeborene/ nosokomiale Sepsis oder OP - medikamentöse Therapie - Krankheit/ Substanzabhängigkeit der Mutter</p> <p>RANDOMISIERUNG -Zufallszahlentabelle →(NG in je 1 Sequenz von 3 Behandlungen)</p> <p>Ethik -Ethikkommission -elterliche Zustimmung</p>	<p>INTERVENTION FG erhält total 3 Fersenstiche</p> <p>Sequenz 1: KG, NNS, FT (n=10) Sequenz 2: NNS, FT, KG (n=13) Sequenz 3: FT, KG, NNS (n=11) alle FG in Seitenlange gebracht, 30min vor Fersenstich</p> <p>Kontrollgruppe: (KG) - während Prozedur: sanfte Berührung, Zusprechen</p> <p>Interventionsgruppe (IG): NNS Schnuller zur Saugreflexstimulation Fussberührung→Punktionseinleitung</p> <p>IG: Froschstellung (FT) -FG in gebeugter Haltung, gehalten</p> <p>MESSINSTRUMENTE -Premature Infant Pain Profile (PIPP) -Verhaltenskodierschema (modifiziert) -EKG</p> <p>DATENSAMMLUNG -Daten für 3min ohne Stimuli (Baseline), während Prozedur, bei Erholungsphase (Punktionsende-10.min). - PIPP: Baseline, bei und nach Prozedur - Schmerz/-parameter Vergleich: Baseline, während, 3, 6, 9min danach - 2 verblindete Untersucher → (PIPP/Verhalten)</p> <p>DATENANALYSE - 95%CI, Mittelwert Standardabweichung (SD) angegeben - Poweranalyse (Effektgrösse: 0.649) - Signifikanzniveau $p < 0.05$ - weitere statistische Tests</p>	<p>- durchschnittl. GA von 33.06 (± 2.02), männlich 52.9%, weiblich 47.0%, 38.2% Spontangeburt, 61.8% Sectio</p> <p>-keine signifikante Unterschiede demographischer Daten</p> <p>-während Prozedur, FG von KG, NNS und FT hatten durchschnittl. \pm (SD) des PIPP-Scores von 9.52 (± 4.95), 6.39 (± 3.35) und 7.15 (± 3.88)</p> <p>- mittel-starken Sz durchschnittl. \pm SD von PIPP-Score: KG:15.44 (± 2.13),NNS:15.50(± 0.00) FT: 14.11 (± 1.17)</p> <p>- FG bei NNS oder FT-Gruppe signifikant niedriger Schmerzscore bei Prozedur M: 6.39 (SD:3.35) und M: 7.15 (SD:3.88), als KG M: 9.52 (4.95) in den Phasen</p> <p>-Sz nach Interventionen sanken um 61%, 66% vs. KG</p> <p>- mittlere-starke Sz in NNS u. FT vs.KG → 77% u.72% ↓</p> <p>-Sz, mittlere-starke Sz stiegen im Verlaufe↑ danach ↓</p> <table border="1" data-bbox="934 794 1473 1082"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Gruppe</th> <th colspan="2">PIPP ≥ 6</th> <th colspan="2">PIPP ≥ 12</th> </tr> <tr> <th>Froschstellung</th> <th>NNS</th> <th>p= 0.011</th> <th>p= 0.03</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>10. min danach</td> <td>p= 0.003</td> <td>p< 0.001</td> <td>p< 0.001</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. min danach</td> <td>p< 0.001</td> <td>p= 0.002</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. min danach</td> <td>p< 0.001</td> <td>p= 0.012</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1. min danach</td> <td>p< 0.001</td> <td>p< 0.001</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>3. min während</td> <td>p< 0.001</td> <td>p< 0.001</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2. min während</td> <td>p< 0.001</td> <td>p< 0.001</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1. min während</td> <td>p< 0.001</td> <td>p< 0.001</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Baseline</td> <td>p< 0.001</td> <td>p= 0.001</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>- FT: Grimasse, Zucken/Zittern, Spreitzen/Faust, Streckung, Drehen/Wenden, Unruhe/ Weinen, abnorme SaO₂, potentielle SaO₂: $p: \leq 0.045$, abnorme HF: $p= 0.83$</p> <p>- NNS: Grimasse, Zucken/Zittern, Spreitzen/Faust, Streckung, Drehen/Wenden, Unruhe/ Weinen, abnorme HF u. SaO₂, potentielle SaO₂: $p: \leq 0.955$</p> <p>- Hand zu Mund/Gesicht : signifikante Behandlungseffekte: FT und NNS $p < 0.001$</p> <p>- Zucken/Zittern, Grimasse, Unruhe/Weinen über Zeit während Prozedur erhöht, danach schrittweise verringert</p> <p>- Auftreten von abnormer HF, SaO₂ u. potentieller stress-SaO₂ zeigten signifikante Zeiteffekte</p>	Gruppe	PIPP ≥ 6		PIPP ≥ 12		Froschstellung	NNS	p= 0.011	p= 0.03		10. min danach	p= 0.003	p< 0.001	p< 0.001		3. min danach	p< 0.001	p= 0.002			2. min danach	p< 0.001	p= 0.012			1. min danach	p< 0.001	p< 0.001			3. min während	p< 0.001	p< 0.001			2. min während	p< 0.001	p< 0.001			1. min während	p< 0.001	p< 0.001			Baseline	p< 0.001	p= 0.001		<p>DISKUSSION Studie vergrößert Wissen auf Frühgeborenen- Reaktion auf eingriffsbedingte Sz bzgl. PIPP-Score, stressbedingte Verhaltensreaktionen, physiologische Parameter in unterschiedlichen Phasen bei Fersenstich</p> <p>- zentral in Studie: Erkundung d. Wirksamkeit von NNS u. FT auf 2 Levels</p> <p>- Studie bietet mehr Infos über einzelne Verhaltensweisen und physiologischen Veränderung bei Reaktion auf schmerzhaftes Prozeduren</p> <p>- Studie miss grössere Breitspanne von verhaltensbezogene- und physiologische Reaktion als mit PIPP alleine (früherer nur begrenzte Daten)</p> <p>- Ergebnisse stützen Hypothese, mit anderen Berichten vergleichbar: prozedurale Schmerzen bei FG durch NNS und Froschstellung verringert</p> <p>- in dieser Studie, NNS reduzierte effektiver PIPP-Schmerzscore als FT (Wirkung von NNS beschränkt auf Schmerzreduktion), FT wirksamer bei Stressmanagement→Ergebnisse vergleichbar mit anderen</p> <p>-NNS und FT→, Stress- und Schmerzreduktion bei schmerzhaften Eingriffen→ Energieerhaltung ↑ u. Reduktion von Stressverhalten können Wachstum und Entwicklung der NG verbessern</p> <p>-Verhaltensreaktionen variierten stark bei jeder Beobachtung</p> <p>- PIPP (Punktzahl ≥ 12) in jeder Behandlungsgruppe tief und ungleich</p> <p>-unbekannt, ob NNS oder Froschstellung effektiv Schmerzen bei jüngere und schwerkranken NG lindern, → zukünftige Studien →Wirksamkeit von NNS oder FT bei GA <29 Wochen/schwerkranken NG</p> <p>-keine komplette Verblindung: Unterschied zwischen Gruppen klar</p> <p>-NNS und Froschstellung separat getestet→ unklar ob Kombination Schmerzen während Eingriffen effektiv lindern→ Kombination von NNS und Froschstellung +nicht-medikamentösen/medikamentöse Interventionen zur Schmerzlinderung während Eingriffe untersuchen</p> <p>- zukünftigen Forschungen: kontinuierliche Schmerz-Scores verwenden, um falsche od. ungleiche Kategorisierung/ bei Analyse zu vermeiden</p> <p>-Längsstudien :Wirksamkeit von Froschstellung/NNS an neurologischen oder biologischen Ergebnisse untersuchen</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG - NNS und FT reduzierten effektiver Sz als KG während Fersenstich</p> <p>-Pflegefachperson: NNS u- FT zur Schmerz/Stressreduktion anwenden</p> <p>EVIDENZGRAD III.</p>
Gruppe	PIPP ≥ 6			PIPP ≥ 12																																																
	Froschstellung	NNS	p= 0.011	p= 0.03																																																
	10. min danach	p= 0.003	p< 0.001	p< 0.001																																																
	3. min danach	p< 0.001	p= 0.002																																																	
	2. min danach	p< 0.001	p= 0.012																																																	
	1. min danach	p< 0.001	p< 0.001																																																	
	3. min während	p< 0.001	p< 0.001																																																	
	2. min während	p< 0.001	p< 0.001																																																	
	1. min während	p< 0.001	p< 0.001																																																	
	Baseline	p< 0.001	p= 0.001																																																	

Liaw, J, Zeng, W, Yang, L., Yuh, Y., Yin, T. & Yang, M.(2011).Nonnutritive Sucking and Oral Sucrose Relieve Neonatal Pain During Intramuscular Injection of Hepatitis Vaccine. *Journal of Pain and Symptom Management.* 42(6), 918-930.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)																																																								
<p>DESIGN - prospektive RCT (Blockrandomisierung)</p> <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE <u>Ziel/Zweck:</u> Vergleich der Wirksamkeit von Kontrollgruppe (KG), nicht-nutritiven Saugen (NNS) und Saccharose auf Schmerzen (Sz), physiologische Parameter (Herz- und Atemfrequenz) und Weindauer vor, während , nach i.m Hepatitis-B-Impfung bei Neugeborenen (NG) <u>Hypothese 1:</u> Schmerzen, verursacht durch i.m Impfung, besseres Management mit NNS und Saccharose vs. KG <u>Hypothese 2:</u> Saccharose effektiver als NNS bei Reduktion von Schmerzen und Weindauer, Stabilisierung der physiologischen Parameter</p> <p>SETTING -Neonatologie, Taiwan</p> <p>STICHPROBE -2007-2008 Screening von 220 NG, 193 NG erfüllten Kriterien, 28 keine Zustimmung→165 TN <u>Einschlusskriterien:</u> - gesunde NG, Gestationsalter (GA) ≥ 36, - Geburtsgewicht ≥ 2200g - Apgar ≥ 7 (bei 1.u. 5.min postnatal) - i.m. Injektion für Hepatitis B - gesunde Mutter ohne Abhängigkeit <u>Ausschlusskriterien:</u> - angeborene Fehlbildungen /neurologische KH - angeborene /nosokomiale Sepsis -OP oder medikamentöse Therapie - substanzabhängige Mutter - keine Notwendigkeit für Hep.-B-Injektion</p> <p>RANDOMISIERUNG verblindeten Untersucher & random Software)</p> <p>Ethik -elterliche Zustimmung und Ethikkommission</p>	<p>INTERVENTION -alle NG in Seitenlage -Interventionen 2min vor Injektion <u>Interventionsgruppe (IG): NNS (n=55)</u> Schnuller → Saugstimulation 2min vor Oberschenkelberührung zur Injektionseinleitung <u>IG: Saccharose (n= 55)</u> 2ml 20% Saccharose mit Spritze → 2min vor Injektionsprozedur <u>Kontrollgruppe:(KG) (n=55)</u> -zärtliche Berührungen, Zusprechen</p> <p>MESSINSTRUMENTE -Neonatal Facial Coding System (NFCS) -bei NNS: Beobachtung nur von klarer Mimik (z.B Augen auf/zu) -EKG (Herz-Atemfrequenz; HF & AF) -Stoppuhr (Weindauer)</p> <p>DATENSAMMLUNG -Schmerzen-/Parameter (HF & AF): - 5min ohne Stimuli (Baseline),während und nach Injektionsprozedur (5min) Schmerz, HF- und AF: jede Minute während Baseline, Prozedur, Erholung Weindauer: → Stoppuhr: Injektionsstart bis 5. min der Erholungsphase → durch verblindeten Untersucher</p> <p>DATENANALYSE -95% CI, p- Wert, SD und Mittelwert - Signifikanzniveau: p≤ 0.05 - weitere statistische Test -Poweranalyse (55/Gruppe= 98.95%)</p>	<p>- 81 ♂ und 84 ♀NG, Alter: KG: 39.19 (SD: 1.25), NNS: 39.21 (SD: 1.27) und Saccharose: 39.22 (SD: 1.09) - keine signifikante Unterschiede demographischer Daten -IGs: signifikant niedrigere NFCS-Score (p<0.001) als KG -NFCS erhöht während und 1.min nach Prozedur, danach ↓ -NFCS deutlich in Verbindung mit Schlaf/Wach-Zustand vor Injektion und Ausgangsschmerzscore</p> <table border="1" data-bbox="913 571 1494 842"> <thead> <tr> <th></th> <th>NFCS</th> <th>AF</th> <th>HF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.min nach Injektion</td> <td>p<0.001</td> <td>p= 0.388</td> <td>p<0.001</td> </tr> <tr> <td>4. min nach Injektion</td> <td>p<0.001</td> <td>p= 0.479</td> <td>p<0.001</td> </tr> <tr> <td>3. min nach Injektion</td> <td>p<0.001</td> <td>p= 0.553</td> <td>p= 0.001</td> </tr> <tr> <td>2. min nach Injektion</td> <td>p<0.001</td> <td>p= 0.267</td> <td>p= 0.176</td> </tr> <tr> <td>1. min nach Injektion (</td> <td>p=0.617</td> <td>p= 0.635</td> <td>p<0.001</td> </tr> <tr> <td>1 min während</td> <td>p= 0.617</td> <td>p< 0.001</td> <td>p<0.001</td> </tr> <tr> <td>Baseline</td> <td>p<0.001</td> <td>p<0.001</td> <td>p<0.001</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="913 858 1494 1098"> <thead> <tr> <th>Zustand vor Injektion</th> <th>NFCS</th> <th>AF</th> <th>HF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>unruhig / weinend</td> <td>p=0.049</td> <td>p= 0.511</td> <td>p= 0.482</td> </tr> <tr> <td>aktiv wach</td> <td>p=0.016</td> <td>p= 0.502</td> <td>p< 0.001</td> </tr> <tr> <td>ruhig wach</td> <td>p=0.026</td> <td>p= 0.565</td> <td>p< 0.001</td> </tr> <tr> <td>aktiv schlafend</td> <td>p=0.079</td> <td>p= 0.347</td> <td>p< 0.001</td> </tr> <tr> <td>ruhig schlafend</td> <td>p= 0.050</td> <td>p= 0.735</td> <td>p= 0.001</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Mimik bei Schmerzen während Prozedur nicht signifikant beeinflusst durch frühere Schmerzerfahrungen - signifikant tiefere durchschnittlicher HF in IGs :p<0.001 - durchschnittliche HF nur signifikant beeinflusst durch Anzahl vorheriger Schmerzerfahrungen(Anzahl 6) p<0.001 - signifikant tiefere AF: NNS: p= 0.005; Sacch. :p< 0.001) - AF nicht signifikant in Verbindung mit Zustand vor Injektion, Anzahl frühere Schmerzerfahrungen - Weindauer bei IGs signifikant kürzer (p<0.001) als bei KG -Sacch. signifikant kürzere Weindauer (p<0.001) vs. NNS</p>		NFCS	AF	HF	5.min nach Injektion	p<0.001	p= 0.388	p<0.001	4. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.479	p<0.001	3. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.553	p= 0.001	2. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.267	p= 0.176	1. min nach Injektion (p=0.617	p= 0.635	p<0.001	1 min während	p= 0.617	p< 0.001	p<0.001	Baseline	p<0.001	p<0.001	p<0.001	Zustand vor Injektion	NFCS	AF	HF	unruhig / weinend	p=0.049	p= 0.511	p= 0.482	aktiv wach	p=0.016	p= 0.502	p< 0.001	ruhig wach	p=0.026	p= 0.565	p< 0.001	aktiv schlafend	p=0.079	p= 0.347	p< 0.001	ruhig schlafend	p= 0.050	p= 0.735	p= 0.001	<p>DISKUSSION NNS und Saccharose effektiv während i.m-Injektion→ Hypothese 1 -Saccharose in mehreren Studien effektiv für Reduzierung eingriffsbedingter Sz bei NG→ gleichwohl Verwendung von Saccharose zur Schmerzlinderung bei einigen NG noch umstritten→ FG, die mehr als 10 Portionen von Saccharose über 24h erhielten→ Risiko für schlechtere neurologische Entwicklung, → NNS alternativ bei >10 Eingriffe - Saccharose wirksamer als NNS → andere Berichte: NNS wirksamer - NNS und Saccharose zur Reduktion eingriffsbedingter Schmerzen von Zustand, klinischen Situation, Schmerzart abhängig - bei extrem schmerzhaften Eingriffen am Auge, Beschneidung→kann NNS und Saccharose mit Pharmaka kombiniert werden -IGs: HF und AF reduziert, bis auf Ausgangswert verringert vs. KG → nicht vergleichbar mit anderen Berichten →weitere Studien nötig, über Auswirkung von NNS auf physiologische Parameter -aufgrund Folgen der Schmerzen bei NG → Schmerzlinderung für alle schmerzhaften Eingriffen angeboten werden. NNS und Saccharose vor schmerzhaften Eingriffen verabreichen, gar 1min davor -Gesichtsreaktionen, physiologische Parameter, Weindauer könnten durch mehrere Störfaktoren beeinflusst→ in zukünftigen Studien Faktoren bei Auswahl der NG, Datenanalyse berücksichtigen - keine komplette Verbindung → KG und Interventionen offensichtlich</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG -Fachpersonal→ vertrauter mit nicht-medikamentösen Interventionen werden -Ergebnisse steigern Evidenz: NNS und Saccharose als schmerzlindere Interventionen bei NG während Impfung einsetzbar - anderen Berichten: wiederholte Schmerzen bei NG → Hyperalgesie und niedrige Schmerzschwelle -Wirkung von NNS und Saccharose separat geprüft→ unklar ob Kombination zusätzlich Schmerzen reduziert, bei anderen invasiven Eingriffen wirksam sind + auch anderen Methoden einsetzbar und andere Outcomes wirksam sind→ weitere Forschung notwendig klare Gesichtszüge beobachtet→ mehr Sz-Indikatoren einbeziehen</p> <p>EVIDENZGRAD III.</p>
	NFCS	AF	HF																																																								
5.min nach Injektion	p<0.001	p= 0.388	p<0.001																																																								
4. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.479	p<0.001																																																								
3. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.553	p= 0.001																																																								
2. min nach Injektion	p<0.001	p= 0.267	p= 0.176																																																								
1. min nach Injektion (p=0.617	p= 0.635	p<0.001																																																								
1 min während	p= 0.617	p< 0.001	p<0.001																																																								
Baseline	p<0.001	p<0.001	p<0.001																																																								
Zustand vor Injektion	NFCS	AF	HF																																																								
unruhig / weinend	p=0.049	p= 0.511	p= 0.482																																																								
aktiv wach	p=0.016	p= 0.502	p< 0.001																																																								
ruhig wach	p=0.026	p= 0.565	p< 0.001																																																								
aktiv schlafend	p=0.079	p= 0.347	p< 0.001																																																								
ruhig schlafend	p= 0.050	p= 0.735	p= 0.001																																																								

Lui, M., Lin, K., Chou, Y. & Lee, T. (2010). Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Nursing*, 19(11-12), 1604-1611.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)
DESIGN RCT, Doppelverblindung FRAGE / ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Wirksamkeit von nicht-nutritivem Saugen (NNS) und Glukose als schmerzlindernde Intervention während Venenpunktion bei Neugeborenen (NG) zu messen - relative Wirksamkeit von NNS u. Glukose zu vergleichen SETTING Neonatologie, Taiwan STICHPROBE - NG mit Screening-Test für Stoffwechselerkrankungen von Juni-Okt.06 rekrutiert - 105 randomisiert, 3 ausgeschlossen → >1. Punktion <u>Einschlusskriterien:</u> - mind. 32 Gestationswochen (GW) - medizinisch stabil - Planung: Screening in nächsten 24h - APGAR: 1 und 5min nach Geburt >7 - kein Weinen 5min vor Punktion <u>Ausschlusskriterien:</u> - Infektion oder Operation - angeborene/ neuromuskuläre Erkrankung - Sedation in den letzten 12h - Sauerstofftherapie RANDOMISIERUNG Computergesteuerte Randomisierung (Block-Randomisierung) Ethik - Ethikkommission - schriftliche Zustimmung der Eltern	INTERVENTION Interventionsgruppe: NNS (n=35) -normaler Schnuller für jedes NG verwendet Interventionsgruppe: Glukose (n=35) -Ampulle von Glucose 50% mit destilliertem H ₂ O auf 25% verdünnt, oral verabreicht Kontrollgruppe: KG (n=35) keine Intervention MESSINSTRUMENTE -Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) DATENSAMMLUNG - ganzer Prozess: 9min, in 4 Phasen unterteilt: <u>Vorbereitungsphase (2min):</u> Einzelzimmer, 1 Beobachter, ruhige Umgebung, NG auf beheizte Ablage, nackt bis auf Windeln, Beobachtung während 2min <u>Präpunktionsphase (3min)</u> -NNS-Gruppe: NG bei Schnullern unterstützt, PP desinfiziert nach 2min Einstichstelle. Schnuller bis Abschluss der Erholungsphase Glukose-Gruppe: Glukose mit Spritze aufgezogen. Pflegefachperson (PP) verabreichte Glukose oral, nach 3min Desinfektion Einstichstelle KG: keine Intervention. in letzter Min. Desinfektion Einstichstelle <u>Punktionsphase (2min):</u> -geschulte PP → Punktion an Hand, wusste nichts über Studienziel <u>Erholungsphase(2min):</u> -NG auf erwärmte Ablage, kontinuierliche Beobachtung während 2min - für spätere Einschätzung: Mimik und Körperbewegungen während diesen 4 Phasen per Video aufgenommen (DVD) -Sz-Score; 1min- Abstand für 2min in jeder Phase gesammelt (Vorbereitung, P1, P2), (Punktion V1, V2), (Erholungsphase R1,R2) → wenn NG 2min nach Punktion weinte → aus ethischen Gründen → Trost spenden (5 NG getröstet) NIPS- Einschätzung durch 2 PP (verblindet gegenüber. Gruppen) DATENANALYSE -95% CI, Mittelwert und Standardabweichung -Signifikanzniveau p <0.05 - Poweranalyse (35/ Gruppe), Effektgrösse= 0.30 -weitere statistische Tests	- keine signifikante Unterschiede der 3 Gruppen in demographischen Daten, ausser beim GA (p= 0.046) - 90 Termingeborene, 15 Frühgeborene - durchschnittliches Alter NNS-Gruppe: 38.2, (SD:1.8), Glukose-Gruppe: 38.3 (SD:2.2), KG: 39.2 (SD:1.3). - FG: NNS-Gruppe: 20%, Glukose-Gruppe: 17%, KG: 5.7% - in allen je 16 NG männlich - Sectio caesarea: 18 NNS-Gruppe, 17 Glukose-Gruppe und 11 KG - schwankende Schmerz-Score zu unterschiedlichen Zeitpunkten bei allen Gruppen - durchschnittlicher Schmerzscore nach P1 war höher in KG, tiefer in NNS- und Glukose-Gruppe - NNS (p<0.001) und Glukosegruppe (p= 0.005) signifikant tieferer Schmerzscore als KG - für Hauptzeiteffekt für die Zeit → Resultate zeigten, dass ausser bei P2 (p= 0.24), der Schmerzscore bei V1: (p<0.001), V2: (p<0.001), R1: (p<0.001) und R2: (p<0.001) lag, signifikant höher war als der Schmerzscore bei P1 (p= 0.23)	DISKUSSION - Studie zeigt einige Einschränkungen auf: PP verblindet gegenüber Studienziel, Gruppenzugehörigkeit, NNS klar erkennbar auf DVD - schmerzlindernde Wirkung von Glukose oder Schnuller nicht allgemein bekannt - PP wusste nicht, was in Spritze enthalten, NG in Glukose-Gruppe zeigten relative Wirksamkeit der Schmerzlinderung im Vergleich der KG - NG älter als 32 SSW → Blutentnahme nach 48h postpartum war geplant, NG kamen vorwiegend von Geburtsabteilung und nicht von IPS. Manche NG älter als 32 GW, die auf IPS, mit unterschiedlichen Problemen → Blutentnahme konnte nicht zur geplanter Zeit durchgeführt werden → NG auf IPS mehrere schmerzhaftere Prozeduren ausgesetzt → zukünftige Studien → NNS und Glukose als palliative Schmerzintervention bei diesen NG - Stärken dieser Studie sind; valide Schmerzmessinstrument, RCT und unterschiedliche Messzeitpunkte - Resultate unterstützen Möglichkeit und Wirksamkeit von 2 palliativen Interventionen (NNS und Glukose) für Schmerzlinderung bei NG - frühere Studien: NNS + Saccharose gleiche Wirkung, wie NNS alleine - andere Studien: NNS und Saccharose alleine unwirksam waren und beide zusammen verwendet werden sollen, um schmerzlindernd zu sein - Studie zeigt, dass NNS oder Glukose alleine während und nach Punktion Schmerzen effektiv reduzieren könnten - evtl. in früheren Studie bei Gruppen orale Massnahmen durchgeführt, aber NG in dieser KG erhielt keine Intervention - NNS scheint in dieser Studie effektiver zu sein als Glukose SCHLUSSFOLGERUNG - NG reagieren auf Sz und schmerzhaftere Erfahrungen → Einfluss auf NG aber dieses Wissen wird bei Pflege nicht berücksichtigt und angewendet - NG haben noch keine Sprache entwickelt, ihre Schmerzen (adäquat zu äussern, deshalb werden tendenziell ihre Schmerzen unterschätzt - Schmerzen sollen anhand der Vitalzeichen beobachtet werden - NNS od. Glukose können Schmerzniveau bei Eingriffen reduzieren - Wahrnehmung, Einstellung zu Sz. beeinflusst, wie Sz behandelbar - PP: aufmerksam gegenüber Sz bei NG, einfache Schmerzmessinstrumente, schmerzlindernde Massnahmen einsetzen, Pflegequalität ↑ EVIDENZGRAD III

Liaw, J., Yang, L., Ti, Y., Blackburn, S., Chang, Y. & Sun, L. (2010). Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan. *Journal of Clinical Nursing*, 19 (19-20), 2741-2751.

Design, Frage / Ziel/ Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)																																	
<p>DESIGN RCT, Doppelverblindung</p> <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Wirksamkeit von nicht-nutritiven Saugen(NNS) auf Schmerzen (Sz) bei Frühgeborenen (FG) sowie auf Verhaltens- und physiologische Reaktion bei Sz vor, während und nach Fersenstich</p> <p>SETTING neonatologische IPS, Taiwan</p> <p>STICHPROBE -NG: März-Nov.2007 rekrutiert Screening von 130, 115 NG erfüllten Einschlusskriterien, 11NG keine Teilnahme, 104TN <u>Einschlusskriterien:</u> -Gestationsalter (GA) zw. 27-37 - postkonzeptionales Alter (PCA) von 28-38 Wochen -Lebenstag zw. 3-28 Tage - stabiler Zustand <u>Ausschlusskriterien:</u> - Anomalien oder Anfälle - OP - angeborene/ nosokomiale Sepsis - schwere Wachstumsretardierung - medikamentöse Therapie, Krankheit oder Substanzabhängigkeit der Mutter - intraventrikuläre Hämorrhagie <II</p> <p>RANDOMISIERUNG Zufallszahlentabelle</p> <p>Ethik - Ethikkommission - elterliche Zustimmung</p>	<p>INTERVENTION -alle FG in Seitenlage, Interventionsgruppe (IG): NNS n=52 -Silikonschnuller um Saugreflex vor Berührung des Fusses auszulösen <u>Kontrollgruppe: (KG) n=52</u> -weinende NG nur sanften Berührung</p> <p>MESSINSTRUMENTE Premature Infant Pain Profile (PIPP) - Elektrokardiographie (EKG)</p> <p>DATENSAMMLUNG - Sz-Score: 3min ohne Stimuli (Baseline), während Prozedur u. Erholung (Ende Pktion bis 10.min danach) gesammelt - während Prozedur: bei 1., 2. u. 3. Min Punkte (PIPP) verteilt - nach Prozedur: 1., 2., 3. und 10.min Pkt. verteilt - verhaltensspezifische- und physiologische Messungen wurden verglichen:3min vor Prozedur,während Prozedur, 3min ,6min,9min nach Prozedur verblindete Beobachter (1.PIPP, 2. Verhalten) - Verhaltensreaktion gefilmt</p> <p>DATENANALYSE - Signifikanzniveau: 0.05 -95% CI, p- Wert, Mittelwert, SD angegeben - Poweranalyse: 82.5% - weitere statistische Test</p>	<p>-keine signifikante Unterschiede demographischer und klinischen Daten (54 ♂, 50 ♀) - GA: KG 33.15 (SD:2.00), IG: 33.30 (SD: 1.83) - mittlere bis starke Schmerzen (PIPP ≥12) bei IG vs. KG: p=0.098 - PIPP-Score: in NNS- Gruppe signifikant tiefer vs. KG - Schmerzen: im Verlauf des Fersenstich↑ , danach kontinuierlich ↓</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PIPP-Score ≥ 6</th> <th>PIPP-Score ≥12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NNS</td> <td>p= 0.037</td> <td>p= 0.098</td> </tr> <tr> <td>KG</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>10. min nach</td> <td>p= 0.119</td> <td>p= 0.014</td> </tr> <tr> <td>3.min nach</td> <td>p= 0.004</td> <td>p= 0.013</td> </tr> <tr> <td>2.min nach</td> <td>p= 0.000</td> <td>p= 0.022</td> </tr> <tr> <td>1.min nach</td> <td>p= 0.000</td> <td>p= 0.001</td> </tr> <tr> <td>3.min während</td> <td>p= 0.000</td> <td>p= 0.000</td> </tr> <tr> <td>2. min während</td> <td>p= 0.000</td> <td>p= 0.000</td> </tr> <tr> <td>1. min während Fersenstich</td> <td>p= 0.000</td> <td>p= 0.002</td> </tr> <tr> <td>Baseline</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>- signifikante Gruppeneffekte in Vorkommen von Grimasse und Hand zu Mund/ Gesicht in der NNS- Gruppe und KG (p< 0.018; p<0.021). 3,6, 9min nach Fersenstich: p-Wert zwischen 0.000- 0.118 - Zittern/Zucken, Grimasse, Unruhe/ Weinen signifikant gestiegen über Zeit der Prozedur, dann ↓ - Streckung/Krümmung, Spreizen/Faust, Drehen signifikant↑ bis Ende p≤ 0.026 - Augen auf/ zu↓ bei Prozedur (p< 0.001), ↓nach Prozedur (p< 0.01) - abnormen HF und SaO₂, hypoxischen SaO₂→ signifikante Zeiteffekte, keine signifikante Gruppeneffekte, signifikanter Anstieg während und nach Prozedur bei SaO₂, hypoxischen SaO₂: p≤ 0.05 Hand zu Mund/ Gesicht: NNS: p= 0.021, während Fersenstich, 3,6,9min nach Fersenstich; p= 0.038- 0.628</p>		PIPP-Score ≥ 6	PIPP-Score ≥12	NNS	p= 0.037	p= 0.098	KG	-	-	10. min nach	p= 0.119	p= 0.014	3.min nach	p= 0.004	p= 0.013	2.min nach	p= 0.000	p= 0.022	1.min nach	p= 0.000	p= 0.001	3.min während	p= 0.000	p= 0.000	2. min während	p= 0.000	p= 0.000	1. min während Fersenstich	p= 0.000	p= 0.002	Baseline	-	-	<p>DISKUSSION - Schmerzen assoziiert mit PCA, Dauer der Prozedur, schon in früheren Berichten beobachtet - kein signifikanter Zusammenhang zw. Anzahl schmerzhaften Erfahrungen und Schmerzen während Prozedur, wie bei anderen Berichten -Risiko für Schmerzen signifikant weniger in Interventions- als in KG -Schmerzen während Prozedur effektiv vermindert durch NNS alleine (leichte Schmerzen) - NNS weniger effektiv bei mittel-starke Sz →NNS evtl. mit Analgetika kombiniert - Resultate vergleichbar mit Berichten: NNS kann prozedurale Sz bei FG ↓ - Studie bietet Infos über Unterschied der Wirksamkeit von NNS auf 2 Levels + neue Infos über Wirksamkeit von NNS auf unterschiedliche Verhaltensreaktionen, Auftreten von abnormen physiologischen Parameters→ früher nur begrenzt Daten - NNS mit Saccharose od. destilliertem H₂O reduzierte effektiver Sz bei FG: früheren Studien: NNS+ Saccharose od. destilliertem H₂O effektiver bei Fersenstich - Saccharose bei FG < 32W. PCA riskant, Fähigkeit zu Saugen, Schlucken und Atmen zu koordinieren, noch nicht gut entwickelt → Risiko durch NNS vermeidbar NNS verwendbar, um Sz bei FG einfach, kostengünstig, effektiv behandelbar - in beiden Gruppen signifikanter Anstieg der Verhaltensreaktionen bis nach Prozedur (→,Sz + eingeschränkte Bewegung→, Angst, Sz könnten Stress auslösen - NNS reduzierte signifikant Verhaltensreaktion wie Hand zu Mund/Gesicht -Verwendung von NNS beseitigte nicht signifikant abnorme physiologische Reaktionen und durchschnittliche Herzfrequenz, wie in vorherigen Studien der Fall - physiologische Parameter beeinflusst durch mehrere Faktoren→ genauere Kontrolle und Monitoring, um NNS-Wirkung auf physiologische Parameter zu erforschen - Limits: Verhaltensreaktionen variierten stark bei jeder Beobachtung, Ausdruck von Schmerzen, physiologischen und verhaltensbezogenen Parameter evtl. durch mehrere Faktoren beeinflusst worden, Beobachter nicht völlig unwissend bezgl. Gruppen, Wirkung von NNS nur bei Fersenstichprozedur beobachtet</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG - zukünftig: Einschluss von FG unter < 26GA, bessere Kontrolle von Einflussfaktoren und Auswirkungen von NNS+ andere anderen Interventionen zur Schmerzreduktion während verschiedenen Verfahren</p> <p>EVIDENZGRAD III.</p>
	PIPP-Score ≥ 6	PIPP-Score ≥12																																		
NNS	p= 0.037	p= 0.098																																		
KG	-	-																																		
10. min nach	p= 0.119	p= 0.014																																		
3.min nach	p= 0.004	p= 0.013																																		
2.min nach	p= 0.000	p= 0.022																																		
1.min nach	p= 0.000	p= 0.001																																		
3.min während	p= 0.000	p= 0.000																																		
2. min während	p= 0.000	p= 0.000																																		
1. min während Fersenstich	p= 0.000	p= 0.002																																		
Baseline	-	-																																		

Elserafy, F., Alsaedi, S., Louwrens, J., Sadiq, B. & Mersal, A. (2009). Oral sucrose and a pacifier for pain relief during simple procedures in preterm infants: a randomized controlled trial. *Annals of Saudi Medicine*, 29(3), 184-188.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)
<p>DESIGN prospektive RCT, Doppelverblindung</p> <p>FRAGE / ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Beurteilung und Vergleich analgetischer Wirkung von Saccharose vs. destilliertem H₂O alleine oder mit Schnuller zur Schmerzlinderung bei Frühgeborenen (FG) vor Eingriffen - Bestimmung synergetischen Wirkung oraler Saccharose, kombiniert mit nicht-medikamentösen Intervention zur Schmerzreduktion bei FG bei Eingriffe</p> <p>SETTING - IPS, Saudi-Arabien</p> <p>STICHPROBE - Rekrutierung von Januar 05- Mai 2007, 48TN <u>Einschlusskriterien:</u> - FG < 37 Gestationswochen (GA) (Bereich 27-36) - elterliche Zustimmung vor Einschreibung <u>Ausschlusskriterien:</u> - pränatale Aussetzung durch mütterliche Sedation - Massnahmen bei FG innerhalb 24h, deren Mutter bei Geburt Allgemeinanästhesie erhielt - grösseren neurologischen Auffälligkeiten - Apgar bei 5min <5 - nekrotisierende Enterokolitis , Hyperglykämie - Mundstatus (Auffälligkeiten)</p> <p>RANDOMISIERUNG - Lösung hergestellt & kodiert, weder Untersucher noch Angehörige Wissen über Zusammensetzung der Lösung - Dokumentation der Zusammensetzung eingeschlossen → Öffnung bei Resultats-Analyse - PP öffnete fortlaufend und zufällig nummerierte Umschläge - für jede Zuteilung → zufällig Auswahl Umschlag → Zuordnung für Saccharose u. destilliertes H₂O zufällig</p> <p>Ethik - Ethikkommission - elterliche Zustimmung</p>	<p>INTERVENTION jedes FG sechs Interventionen bei maximaler Aufenthaltsdauer von 15d - alle Interventionen 2min vor Prozedur <u>Interventionsgruppe (IG): 1</u> -0.5ml steriles Wasser mit Schnuller <u>IG: 2</u> -0.5ml steriles Wasser <u>IG: 3</u> 0.5ml Saccharose 24% mit Schnuller <u>IG: 4</u> 0.5ml Saccharose 24%</p> <p><u>IG: 5</u> Schnuller (2min vor Prozedur abgeben, und während gesamten Prozedur sanft im Mund behalten) <u>Kontrollgruppe (KG): 6</u> keine Intervention Saccharose, destilliertem H₂O mit Spritze in Mund → Saugstimulation für 30sec</p> <p>MESSINSTRUMENTE -Premature Infant Pain Profile (PIPP) -Schmerzparameter: Pulsoxymetrie (Herzfrequenz (HF), Sauerstoffsättigung (SaO₂))</p> <p>DATENSAMMLUNG Schmerzparameter zu 6 Zeitpunkten: - unmittelbar vor Prozedur - während Venenpunktion - 1min, 3min, 5min, 10min danach - Weindauer- Zeit: bei 0, 1, 3, 5, 10min</p> <p>DATENANALYSE -Signifikanzniveau: p<0.05 -95% CI, Mittelwert und Standardabweichung angegeben -weitere statistische Test</p>	<p>- von 48 FG erfüllten 36 Einschlusskriterien (12 kein parental Consent) - Apgar: M= 8.6 (SD:0.6), Kg: M= 1.7 (SD: 0.6). GA: M=32.4 (SD: 2.9) - keine signifikante Unterschiede zw. Interventionsgruppen in HF, Blutdruck, SaO₂, Atemfrequenz (AF) und Glukose HF: p=0.167, BD: p=0.246, SaO₂: p=0.979, AF: p= 0.193, -signifikante Unterschiede in Weindauer und Schmerzscore p=0.001 -PIPP am höchsten 1min nach Reiz - H₂O, NNS alleine oder kombiniert keine signifikante Unterschiede, nicht besser als KG in Schmerzreduzierung - Verabreichung von Saccharose 24% +Schnuller. tiefster Schmerzscore in allen Interventionsgruppen bei allen Messungen von 0-10min (p<0.05) - in Interventionsgruppen, niedrigster PIPP vor der Prozedur: durchschnittlich Bereich von 0.037 bis 0.15 - Schmerzscore stieg schrittweise bei 0min (Bereich: 0.69-1.69), stieg weiter bei 1min bis zum Höhepunkt (Bereich: 1.077 -2.52). Bei 3min sank Schmerzscore (Bereich: 0.85-2.1), sank weiter bei 5 min (Bereich: 0.38-1.5) - Veränderung des Schmerzscore über diese fünf Zeitperioden: Veränderung war statistisch signifikant p<0.0005 - statistisch signifikanter Unterschied des Schmerzscore zwischen Interventionsgruppen p=0.0005 - Veränderung des Schmerzscore über die Dauer unterschiedlich bei Interventionsgruppen; Interaktionseffekt p<0.0005</p>	<p>DISKUSSION - orale Saccharose vor akuten schmerzhaften Eingriff verringerte Schmerzverhaltensindikatoren, Schmerzscore - Schmerzscore signifikant reduziert bei NG die 0.5ml Saccharose- 24%, mit durchschnittlicher Schmerzscore von 0.9 bei Signifikanzlevel von 0.05 - Schnuller +Saccharose 24% → grössere klinische Wirkung und reduzierte durchschnittliche Weindauer von 4.6sec → statistisch signifikant p=0.001 - früherer Studien → Saccharose sicher und wirksam bei prozedurale Schmerzen bei NG zu reduzieren, bei Fersenstich u. Venenpunktion - destilliertes H₂O alleine. oder Schnuller alleine oder in Kombination während schmerzhaften Eingriffen → nicht statistisch unterschiedlich in Wirksamkeit zur Schmerzlinderung und nicht besser als KG → bei kleinen Eingriffen durchschnittlicher Schmerzscore war 1.4, 1.4, 1.5 & 1.8 - Review: Wirkung von NNS auf Sz bei kleineren Eingriffen i.d.R. KG überlegen - Berichte dieser Review ergaben → NNS bzgl. der KG reduziert Weinverhalten u. HF und niedriger Verhaltensdistress → jedoch wurde methodische Probleme notiert → Weinen subjektiv, mit nicht-validen Skala evaluiert - durchschnittl. höchster Schmerzscore in allen Interventionsgruppen bei 1min nach schmerzhafter Reiz, jedoch max. Schmerzen bei KG und bei Schnuller alleine Schmerzscore von 2.5 und 2.2. - tiefster Schmerzscore bei 10min, durchschnittl. Schmerzscore von 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.7 und 1 mit Saccharose 24% kombiniert mit Schnuller, Saccharose 24%, destilliertes Wasser kombiniert mit Schnuller, destilliertes Wasser, Schnuller, KG - Berichte mit FG Schnuller alleine effektiver als Saccharose bei Reduzierung von eingriffsbedingten Schmerzen Messung mit PIPP-Score - Saccharose 24% keine Nebenwirkungen und ist sicher für Analgesie bei FG → evidenzbasierte Berichte → Saccharose als nützliche Analgesie bei kleiner Eingriffen; bei NG 2ml Saccharose 25% vor Venenpunktion verabreicht wurde → signifikant Weindauer ↓</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG -synergetische Wirkung der Kombination von Saccharose und NNS → statistisch, wirksame Interventionen zur Schmerzreduzierung NG bei einfachen Eingriffen - weitere Forschung über Wirksamkeit und Sicherheit dieser Interventionen alleine oder kombiniert mit anderen Verhaltensinterventionen (z.B Froschstellung..) nötig - weitere Forschung über den Einfluss dieser Massnahmen auf Schmerzreaktion und bezüglich klinischen Ergebnisse bei sehr geringen Geburtsgewicht</p> <p>EVIDENZGRAD III</p>

Im, H., Kim, E., Park, E., Sung, K. & Oh, W.(2007).Pain Reduction of Heel Stick in Neonates: Yakson compared to Non- nutritive Sucking. *Journal of Tropical Pediatrics*. 54(1), 31-35.

Design, Frage / Ziel / Hypothese, Setting, Stichprobe, Randomisierung, Ethik	Intervention, Messinstrumente, Datensammlung, Datenanalyse	Ergebnisse	Diskussion, Schlussfolgerung, Evidenzgrad nach Fineout et al. (2005)																																																																								
<p>DESIGN RCT</p> <p>FRAGE /ZIEL/ HYPOTHESE Ziel: Untersuchung der Wirksamkeit von Yakson und nicht-nutritivem Saugen (NNS) auf Schmerzen (Sz), welche Neugeborene (NG) während Fersenstich erfahren</p> <p>SETTING -3 Unispitäler, Südkorea</p> <p>STICHPROBE -99 Neugeborene zur Blutuntersuchung (z.B für Neugeborenen-Screening) rekrutiert (47 männlich, 52 weiblich) <u>Einschlusskriterien:</u> -Termingeborene < 37 SSW - physiologisch stabil - keine neurologische Auffälligkeiten/ Fehlbildungen <u>Ausschlusskriterien:</u> -Sedation - neurologische oder angeborene Fehlbildungen</p> <p>RANDOMISIERUNG -versiegelte Umschläge von je einer Person der drei Spitäler abgeholt - in IG und KG eingeteilt</p> <p>Ethik - Ethikkommission - elterliche Zustimmung</p>	<p>INTERVENTION - Yakson & NNS 1min vor Beginn und bis Prozedurende <u>IG: Yakson n=33 (Spital 1)</u> -bevor Yakson erhalten: PP wärmte sich ihre Hände - PP, eine Hand unter Rücken, andere auf Bauch des NG und streichelte im Uhrzeigersinn, jede 5sec <u>IG: NNS n=33 (Spital 2)</u> - Latexbrustwarze: eingehüllt in sterile Gaze, unter sanften Druck in den Mund des NG eingeführt <u>Kontrollgruppe: (KG): n=33 (3. Spital)</u> -keine Intervention</p> <p>MESSINSTRUMENTE -Neonatal Infant Pain Scale (NIPS) -Schmerzparameter: Herzfrequenz (HF) und Sauerstoffsättigung (SaO₂) mittels Pulsoxymeter</p> <p>DATENSAMMLUNG - NIPS , HF u. SaO₂ 2x gemessen: vor Intervention (Prätest) und nach 1min nach Prozedurende (Posttest) - Einschätzung NIPS durch Study Nurse (nicht verblindet gegenüber Behandlungsgruppe)</p> <p>DATENANALYSE -95%-CI, Mittelwert und Standardabweichung angegeben - p<0.05 signifikant - weitere statistische Tests</p>	<p>- keine signifikante Unterschiede unter Neugeborenen in den drei Gruppen bei demographischen Daten - NG: zwischen 38.8- 39.1 SSW geboren, 3.2- 3.3kg, Apgar: 8.3-9.6</p> <table border="1" data-bbox="705 502 1404 758"> <thead> <tr> <th>NIPS</th> <th>Prätest: M (SD)</th> <th>Posttest: M (SD)</th> <th>Unterschied: M (SD)</th> <th>innerhalb der Gruppe</th> <th>zwischen den Gruppen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yakson</td> <td>0.70 (1.29)</td> <td>4.15 (2.76)</td> <td>3.45 (2.99)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.379</td> </tr> <tr> <td>NNS</td> <td>0.39 (1.20)</td> <td>4.06 (2.73)</td> <td>3.67 (2.94)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.406</td> </tr> <tr> <td>KG</td> <td>0.88 (1.63)</td> <td>4.79 (2.50)</td> <td>3.91 (2.43)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.926</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="705 774 1404 1029"> <thead> <tr> <th>SaO₂</th> <th>Prätest: M (SD)</th> <th>Posttest: M (SD)</th> <th>Unterschied: M (SD)</th> <th>innerhalb der Gruppe</th> <th>zwischen den Gruppen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yakson</td> <td>97.58 (1.68)</td> <td>96.67 (2.51)</td> <td>-0.91 (2.75)</td> <td>p=0.067</td> <td>p=0.008</td> </tr> <tr> <td>NNS</td> <td>98.42 (1.44)</td> <td>97.15 (3.09)</td> <td>-1.27 (3.22)</td> <td>p=0.030</td> <td>p=0.011</td> </tr> <tr> <td>KG</td> <td>98.61 (1.37)</td> <td>95.42 (2.80)</td> <td>-3.18 (2.47)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.734</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="705 1053 1404 1316"> <thead> <tr> <th>HF</th> <th>Prätest: M (SD)</th> <th>Posttest: M (SD)</th> <th>Unterschied: M (SD)</th> <th>innerhalb der Gruppe</th> <th>zwischen den Gruppen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Yakson</td> <td>133.67 (11.80)</td> <td>143.64 (15.28)</td> <td>9.97 (11.51)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.190</td> </tr> <tr> <td>NNS</td> <td>135.94 (11.65)</td> <td>144.15 (14.00)</td> <td>8.21 (14.94)</td> <td>p=0.003</td> <td>p=0.157</td> </tr> <tr> <td>KG</td> <td>133.73 (9.55)</td> <td>147.12 (11.44)</td> <td>13.39 (9.75)</td> <td>p<0.001</td> <td>p=0.770</td> </tr> </tbody> </table>	NIPS	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen	Yakson	0.70 (1.29)	4.15 (2.76)	3.45 (2.99)	p<0.001	p=0.379	NNS	0.39 (1.20)	4.06 (2.73)	3.67 (2.94)	p<0.001	p=0.406	KG	0.88 (1.63)	4.79 (2.50)	3.91 (2.43)	p<0.001	p=0.926	SaO ₂	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen	Yakson	97.58 (1.68)	96.67 (2.51)	-0.91 (2.75)	p=0.067	p=0.008	NNS	98.42 (1.44)	97.15 (3.09)	-1.27 (3.22)	p=0.030	p=0.011	KG	98.61 (1.37)	95.42 (2.80)	-3.18 (2.47)	p<0.001	p=0.734	HF	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen	Yakson	133.67 (11.80)	143.64 (15.28)	9.97 (11.51)	p<0.001	p=0.190	NNS	135.94 (11.65)	144.15 (14.00)	8.21 (14.94)	p=0.003	p=0.157	KG	133.73 (9.55)	147.12 (11.44)	13.39 (9.75)	p<0.001	p=0.770	<p>DISKUSSION -nicht- pharmakologische Schmerzmanagementstrategien: wirksame Strategien im Umgang bei eingriffsbedingten Schmerzen (Stress vermindern, Comfort fördernd) - Studie belegt Wirksamkeit von Yakson zur Schmerzlinderung von prozeduralen Schmerzen bei Fersenstich bei Neugeborene - SaO₂ in Interventionsgruppen signifikant höher nach Prozedur vs. KG -Befund legt nahe, Interventionsgruppen: beruhigende Wirkung bei Sz - Gruppen zeigten erhöhter HF, höher NIPS-Score 1min nach Fersenstich -Resultate zeigte, dass weder Yakson noch NNS helfen, HF und NIPS-Scores der NG während Prozedur stabil zu halten - obwohl Yakson und NNS Sz nicht verhindern konnten, könnten hilfreich sein um HF und NIPS- Score während Prozedur wiederherzustellen - Yakson kann SaO₂- Senkung während schmerzhaften Prozeduren abmildern - Yakson ist eine nicht-medikamentöse Methode, bei kleinen schmerzhaften Eingriffen leicht einsetzbar, um negative Auswirkungen von pharmakologischen Wirkstoffe zu vermindern - weitere Forschungen erforderlich, um zu messen, wie Yakson und NNS → HF und NIPS-Score nach Fersenstich beeinflussen - Einschränkungen: Stichprobe zu wenig gross → schränkt externe Validität ein & PP die NIPS einschätzte → nicht verblindet → mögliche Verzerrung -trotz Einschränkungen: Yakson kann wirksame Intervention bei NG sein -Studie stellt evidenzbasierte Intervention vor</p> <p>SCHLUSSFOLGERUNG - weitere Studien notwendig: Wirkung von Yakson auf Schmerzen (Messung: anderen Verhaltensindikatoren u. mit SaO₂, HF und NIPS) - weitere Angaben der Wirkungsweisen von Yakson und weitere klinische Studie mit Neugeborenen wären von Vorteil. - Vergleichsstudien mit oraler Saccharose und nicht- pharmakologische analgetische Methoden zur Schmerzlinderung ebenfalls erforderlich. - Sz in neonatalen Periode → negative Auswirkungen im späteren Leben mögl - Schmerzmanagement wichtige Aufgabe in der neonatologischen Pflege - Verwendung von Yakson und NNS alleine oder kombiniert → wirksam zur Schmerzlinderung während Fersenstich - diese einfache Methoden sollten einbezogen werden</p> <p>EVIDENZGRAD III</p>
NIPS	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen																																																																						
Yakson	0.70 (1.29)	4.15 (2.76)	3.45 (2.99)	p<0.001	p=0.379																																																																						
NNS	0.39 (1.20)	4.06 (2.73)	3.67 (2.94)	p<0.001	p=0.406																																																																						
KG	0.88 (1.63)	4.79 (2.50)	3.91 (2.43)	p<0.001	p=0.926																																																																						
SaO ₂	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen																																																																						
Yakson	97.58 (1.68)	96.67 (2.51)	-0.91 (2.75)	p=0.067	p=0.008																																																																						
NNS	98.42 (1.44)	97.15 (3.09)	-1.27 (3.22)	p=0.030	p=0.011																																																																						
KG	98.61 (1.37)	95.42 (2.80)	-3.18 (2.47)	p<0.001	p=0.734																																																																						
HF	Prätest: M (SD)	Posttest: M (SD)	Unterschied: M (SD)	innerhalb der Gruppe	zwischen den Gruppen																																																																						
Yakson	133.67 (11.80)	143.64 (15.28)	9.97 (11.51)	p<0.001	p=0.190																																																																						
NNS	135.94 (11.65)	144.15 (14.00)	8.21 (14.94)	p=0.003	p=0.157																																																																						
KG	133.73 (9.55)	147.12 (11.44)	13.39 (9.75)	p<0.001	p=0.770																																																																						

Anhang D: Einteilung des Evidenzgrades

Klassische Evidenzhierarchie

Studiendesign	Evidenzstärke
Systematische Review oder Metaanalyse von allen relevanten randomisierten kontrollierten Studien (RCT)	I.
Evidenzbasierte klinische Leitlinien basierend auf systematischen Übersichtsarbeiten von randomisierte kontrollierte Studien	II.
Gut dokumentierte randomisierte kontrollierte Studie (RCT)	III.
Kontrollierte Experimente ohne Randomisierung, Fall- oder Kohortenstudien	IV.
Systematische Review über deskriptive und qualitative Studien	V.
Einzelne deskriptive oder qualitative Studie	VI.
Autorenmeinungen und / oder Expertenberichte	VII.

Fineout-Overholt, Melnyk und Schultz (2005)

Anhang E: Beurteilung der Glaubwürdigkeit der analysierten Studien

Marisya, S., Tjipta, G. D., Supriatmo & Azlin, E. (2013). Breast milk vs. non-nutritive sucking to reduce pain from minor invasive procedures in neonates. *Paediatrica Indonesian*, 53(4), 204–208.

Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Ja anhand Zufallszahlentabelle
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja Follow-up > 80%, keine Ausfälle
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Nein keine Verblindung des Untersuchers wurde durchgeführt
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede demographischer und klinischer Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Nein Es wurde keine Verblindung durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Unklar In der Studie wurde nur beschrieben, wie viel Probanden pro Gruppe waren
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Teilweise

Mirzarahimi, M., Mehrnoush, N., Shahizadeh, S., Samadi, N. & Amani, F. (2013). Effect of non-nutritive sucking and leg massage on physiological and behavioral indicators of pain following heel blood sampling in term neonates. *International Journal of Advanced Nursing Studies*, 2(2). 74-79.

Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Unklar
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 90 TN eingeschlossen, 90 TN beendeten Studien Follow-up= 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Nein Untersuchende Pflegefachpersonen waren nicht verblindet gegenüber Interventionsgruppe
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Nein Es wurde keine Verblindung durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Unklar
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Teilweise Ergebnisse sind teilweise mit anderen Ergebnissen vergleichbar

Liaw, J., Yang, L., Wang, K., Chen, C., Chang, Y. & Yin, T. (2012). Non-nutritive sucking and facilitated tucking relieve preterm infant pain during heel-stick procedures: A prospective, randomised controlled crossover trial. <i>International Journal of Nursing Studies</i>. 49(3), 300-309.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Ja Randomisierung erfolgte mittels Zufallszahlentabellen in drei unterschiedliche Behandlungssequenzen
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 34 TN eingeschlossen, 34 TN beendeten Studien Follow-up= 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Ja Zwei Untersucher (PIPP und Verhaltensreaktion einschätzten) waren gegenüber Studienziel, klinische Informationen und Behandlungssequenzen verblindet
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja Doppelverblindung wurde durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Teilweise Poweranalyse wurde durchgeführt, jedoch keine Power angegeben
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Ja Ergebnisse sind mit anderen Ergebnisse vergleichbar

Liaw, J, Zeng, W, Yang, L., Yuh, Y., Yin, T. & Yang, M.(2011).Nonnutritive Sucking and Oral Sucrose Relieve Neonatal Pain During Intramuscular Injection of Hepatitis Vaccine. <i>Journal of Pain and Symptom Management.</i> 42(6), 918-930.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Ja Randomisierung erfolgte mittels verblinden Statistiker gegenüber Studienziel und computergenerierten Zufallszahlen (random allocation software) 3-Block-Randomisierung
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 165 TN eingeschlossen, 165 TN beendeten Studien Follow-up= 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Ja Beobachter war gegenüber Ziel und klinischen Daten verblindet
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Teilweise Es wurde nur eine Einfachverblindung durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Größe der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Ja Poweranalyse durchgeführt Power= 98.95%
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Teilweise

Lui, M., Lin, K., Chou, Y. & Lee, T. (2010). Using non-nutritive sucking and oral glucose solution with neonates to relieve pain: a randomised controlled trial. <i>Journal of Clinical Nursing</i>, 19(11-12), 1604-1611.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Ja Randomisierung erfolgte mittels computergenerierter Zufallszahlen (Random Allocation software) 3-Block-Randomisierung
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 35 TN eingeschlossen, 35 TN beendeten Studien Follow-up = 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Ja Dreifachverblindung; Zwei Studienurses (NIPS) waren gegenüber Gruppenzugehörigkeit und Studienziel verblindet (Punktions-Pflegefachfrau verblindet bezüglich Ziel)
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Teilweise keine signifikanten Unterschiede in demographischen und klinischen Daten, ausser beim Gestationsalter
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja Es wurde eine Dreifachverblindung durchgeführt
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Teilweise Poweranalyse wurde durchgeführt, jedoch keine Power angegeben
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Teilweise

Liaw, J., Yang, L., Ti, Y., Blackburn, S., Chang, Y. & Sun, L. (2010). Non-nutritive sucking relieves pain for preterm infants during heel stick procedures in Taiwan. <i>Journal of Clinical Nursing</i>, 19 (19-20), 2741-2751.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Unklar
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Ja Randomisierung erfolgte mittels Zufallszahlentabellen (durch Statistiker, verblindet gegenüber Studienziel)
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 104 TN eingeschlossen, 104 TN beendeten Studien Follow-up = 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Ja Beide Beobachter waren bezüglich Studienziel, klinischen Infos verblindet
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja Doppelverblindung wurde durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Ja Poweranalyse durchgeführt Power = 82.5%
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Ja Ergebnisse sind mit anderen Ergebnisse vergleichbar

Elserafy, F., Alsaedi, S., Louwrens, J., Sadiq, B. & Mersal, A. (2009). Oral sucrose and a pacifier for pain relief during simple procedures in preterm infants: a randomized controlled trial. <i>Annals of Saudi Medicine</i>, 29(3), 184-188.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Ja verdeckte Zuteilung mittels Umschläge
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Unklar
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Nein 12 TN wurden ausgeschlossen, da keine elterliche Zustimmung erhalten = 72%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Ja Untersuchende & Eltern wussten nicht über Studienziel und Inhalt des Lösung bescheid= Doppelverblindung
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Unklar
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja Doppelverblindung wurde durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Unklar
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Teilweise

Im, H., Kim, E., Park, E., Sung, K. & Oh, W.(2007).Pain Reduction of Heel Stick in Neonates: Yakson compared to Non- nutritive Sucking. <i>Journal of Tropical Pediatrics</i>. 54(1), 31-35.			
Frage	Kriterien	Antwort	Bewertung
1. Wurde die Rekrutierung der Teilnehmer adäquat durchgeführt?	adäquat: Zufallsstichprobe oder angemessene Ein- und Ausschlusskriterien	Ja teilweise nein unklar	Ja Nichtzufallsstichprobe, jedoch adäquate Ein- und Ausschlusskriterien
2. Erfolgte die Zuteilung der Teilnehmer in die Untersuchungsgruppe adäquat?	adäquat: verdeckte Zuteilung per Telefon oder Internet; versiegelter, blickdichter Briefumschlag/ Beutel	Ja teilweise nein unklar	Ja Zuteilung anhand versiegelten Umschlägen
3. Wurde eine adäquate Randomisierung durchgeführt?	adäquat: Randomisierung durchgeführt mittels computergenerierte Zufallszahlen oder Zufallszahlentabellen	Ja teilweise nein unklar	Unklar
4. Waren mindestens 80% der Teilnehmer, die am Anfang an der Studie teilgenommen haben, am Ende noch dabei und wurden Ausfallquoten begründet?	adäquat: Follow-up > 80% und Ausfallquoten begründet	Ja teilweise nein unklar	Ja 99 TN eingeschlossen, 99 TN beendeten Studien Follow- up= 100%
5. Ist die Verblindung bei dem Pflegepersonal, den Studienpatienten und den Untersucher durchgeführt worden?	Pflegepersonal oder Studienpatienten oder Untersucher sind verblindet	Ja teilweise nein unklar	Nein Untersuchende Studynurses (NIPS) waren nicht verblindet gegenüber Behandlungsgruppe
6. Waren die Untersuchungsgruppen zu Beginn der Studie ähnlich?	keine signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei Studienbeginn	Ja teilweise nein unklar	Ja keine signifikante Unterschiede in klinischen und demographischen Daten
7. Wurden die Untersuchungsgruppen – abgesehen von der Intervention – gleich behandelt?	Doppelverblindung wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Nein Es wurde keine Verblindung durchgeführt.
8. Wurden alle Teilnehmer in der zu Beginn der Studie zugeteilten Gruppe bewertet?	kein Teilnehmer wechselte die Gruppe oder eine Intention-to-Treat Analyse wurde durchgeführt	Ja teilweise nein unklar	Ja kein TN wechselte die Gruppe
9. War die Grösse der Stichprobe ausreichend gewählt, um einen Effekt nachweisen zu können?	Poweranalyse durchgeführt und Power angegeben	Ja teilweise nein unklar	Unklar
10. Stehen die Ergebnisse im Einklang mit anderen Untersuchungen auf diesem Gebiet?	Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen Ergebnissen	Ja teilweise nein unklar	Unklar Es wurden keine Angaben zu anderen Ergebnissen beschrieben

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne andere als die angegebene fremde Hilfe verfasst habe. Es wurden ausschliesslich Quellen und Hilfsmittel verwendet, auf die in der Arbeit verwiesen werden. Zitate, Abbildungen und Grafiken, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet.

Weiterhin erkläre ich, dass weder ich noch Dritte die vorliegende Arbeit an anderen Hochschulen eingereicht haben.

Ort, Datum

Visp, 21. Juli 2014

Unterschrift