

Bachelorarbeit

Perinataler Schmerz - eine Erinnerung fürs Leben?

**Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen perinatal
beim gesunden termingeborenen Kind auf die Schmerzantwort
in der Kindheit**

Raphaela Gayer S12479630

Lara Hafner S12479739

Departement:	Gesundheit
Institut:	Institut für Hebammen
Studienjahr:	2012
Eingereicht am:	30.04.2015
Betreuende Lehrperson:	Frau Karin Brendel-Hofmann, MSc Education

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
1 Einleitung	3
1.1 Darstellung des Themas	3
1.2 Fragestellung	4
1.3 Ziel und Relevanz für die Praxis	4
2 Methode	6
2.1 Form.....	6
2.2 Beschreibung der Literaturrecherche	6
2.3 Literaturrecherche und Studienauswahl	6
2.4 Kriterien der Literaturlauswahl/Ein- und Ausschlusskriterien	8
2.5 Ausschluss von Studien.....	9
2.6 Evaluationsinstrumente	9
3 Theoretischer Hintergrund	10
3.1 Begriffsdefinitionen	10
3.1.1 Schmerz	10
3.1.2 Schmerzantwort und Schmerzreaktion	10
3.1.3 Kindheit	10
3.1.4 Perinatal	11
3.2 Schmerzphysiologie.....	11
3.2.1 Schmerzformen	11
3.2.2 Schmerzreize und Nozizeption.....	11
3.2.3 Afferente Bahnen	12
3.2.4 Wahrnehmung und Bewertung von Schmerz.....	12
3.2.5 Schmerzschwelle	13
3.2.6 Absteigende Bahnen	13
3.3 Nervensystem des Un- und Neugeborenen	14
3.4 Entwicklung pathologischer Schmerzzustände	15
3.4.1 Sensibilisierungsmechanismen bei Früh- und Neugeborenen.....	15
3.4.2 Schmerzgedächtnis	16
3.4.3 Hyperalgesie und Allodynie.....	17
3.5 Schmerzbewertungssysteme/Schmerzerfassung bei Neugeborenen	17
3.5.1 Visual Analog Scale (VAS).....	18
3.5.2 Berner Schmerzscore für Neugeborene (BSN).....	18

3.5.3	Échelle Douleur Inconfort Nouveau-Né (EDIN).....	18
3.5.4	Premature Infant Pain Profile (PIPP).....	19
3.5.5	Cry duration und ABC-Skala	19
3.5.6	L'échelle de douleur aigüe du nouveau-né (DAN)	20
4	Ergebnisse	22
4.1	Übersicht der ausgewählten Studien	22
4.2	Zusammenfassung und Beurteilung der Studien.....	29
4.2.1	Taddio et al. (1997)	29
4.2.1.1	Zusammenfassung.....	29
4.2.1.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	30
4.2.2	Bellieni et al. (2009).....	31
4.2.2.1	Zusammenfassung.....	31
4.2.2.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	33
4.2.3	Taddio et al. (2009)	34
4.2.3.1	Zusammenfassung.....	34
4.2.3.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	35
4.2.4	Schuller et al. (2012)	36
4.2.4.1	Zusammenfassung.....	36
4.2.4.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	37
4.2.5	Weslinck et al. (2014).....	38
4.2.5.1	Zusammenfassung.....	38
4.2.5.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	39
4.2.6	Maneyapanda et al. (2005)	40
4.2.6.1	Zusammenfassung.....	40
4.2.6.2	Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie	41
4.3	Zusammenfassung der für die Fragestellung relevantesten Ergebnisse.....	42
4.3.1	Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention Zirkumzision.....	42
4.3.2	Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention Blutentnahme.....	42
4.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention vaginal- operative Geburtsbeendigung	43
5	Diskussion	44
5.1	Bedeutung der Messinstrumente	45

5.2	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	46
5.2.1	Kurzfristige Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen.....	46
5.2.2	Langfristige Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen	47
5.3	Kritische Beurteilung der momentanen Studienlage.....	48
5.4	Diskussion in Bezug auf die Fragestellung	48
5.5	Limitationen.....	49
6	Schlussfolgerung	50
	Literaturverzeichnis	53
	Zusatzverzeichnisse	58
	Abkürzungsverzeichnis.....	58
	Tabellenverzeichnis.....	58
	Wortzahl	58
	Danksagung	59
	Eigenständigkeitserklärung	59
	Anhang.....	60
	A Glossar.....	60
	B EMED-Raster	84
	C Kritische Beurteilung quantitativer Studien nach EMED (2013)	86
	D Literaturrecherche.....	124

Abstract

Darstellung des Themas

Im Gegensatz zu früher weiss man heute, dass Neugeborene* Schmerzen empfinden und dass sie darauf mit verschiedenen Körperreaktionen reagieren. Im klinischen Alltag werden Neugeborene zum Teil mehrfach schmerzhaften Interventionen* ausgesetzt, obwohl in der Literatur beschrieben wird, dass unklar ist, inwiefern diese zu verändertem Schmerzverhalten führen.

Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, die in der Literatur beschriebenen Auswirkungen der 3 schmerzhaften Interventionen Beschneidung, Blutentnahme und vaginal-operative Geburtsbeendigung* auf die Schmerzantwort in der Kindheit darzustellen.

Methode

In dieser quantitativen* Literaturanalyse wurden 6 systematisch recherchierte Studien bezüglich den Auswirkungen von perinatalen schmerzhaften Interventionen bewertet.

Relevante Ergebnisse

In den untersuchten Studien werden kurz- oder langfristig signifikant veränderte Schmerzantworten nach perinatalen Schmerzreizen beschrieben. Kurzfristig veränderte Schmerzantworten werden klar benannt, Art und Ausmass der längerfristigen Auswirkungen in der Kindheit sind schwierig zu beschreiben.

Schlussfolgerung

Obwohl nicht alle untersuchten Studien eine Auswirkung von perinatalen Schmerzerfahrungen auf die Schmerzempfindung in der Kindheit bestätigen, wird von Langzeitfolgen ausgegangen, welche durch eine zentral-neurale Sensibilisierung oder Übererregbarkeit entstehen. Deshalb ist es wichtig, weitere Forschung über längerfristige Auswirkungen von perinatalen Schmerzen bei Neugeborenen zu betreiben und ein angepasstes Schmerzmanagement zu entwickeln.

Keywords

Schmerzen, perinatal, termingeboren*, Neugeborene, Schmerzantwort, Kindheit, Beschneidung, Blutentnahme, Vakuum*, Forzeps*

1 Einleitung

1.1 Darstellung des Themas

Einleitend in die vorliegende Arbeit will erwähnt werden, dass einige einflussreiche Meinungen bis Mitte der Achtzigerjahre die Ansicht vertraten, Neugeborene würden keine Schmerzen empfinden. Demgemäss zitiert Zernikow, ein bedeutender Autor bezüglich des Themas Schmerzen bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen: „Pädiatrische Patienten benötigen nur selten Schmerzmedikamente. Im Allgemeinen tolerieren sie Schmerzen gut“ (Swafford & Allen, 1968, zit. nach Zernikow, 2009, S. IX). Auch Paul Emil Flechsig (zit. nach Cope, 1998, S. n.n.) trieb 1972 die Idee voran, dass Säuglinge keine Schmerzen spüren, weil ihre Nerven nicht vollständig myelinisiert* seien. Erstaunlicherweise setzte sich diese Idee durch und Operationen aller Art, selbst Operationen von Säuglingen am offenen Herzen, wurden viele Jahre lang ohne jegliche Betäubung durchgeführt.

Entgegen diesen Annahmen von Swafford und Allen (1968, zit. nach Zernikow, 2009, S. IX) und Flechsig (1972, zit. nach Cope, 1998, S. n.n.), kommt Haltmeier bereits im Jahre 1988 zur Erkenntnis, dass Neugeborene, ebenso wie Erwachsene, auf Schmerzen mit vegetativen* Reaktionen wie erhöhtem Blutdruck und Puls, Hormonausschüttung und Schwitzen reagieren.

Trotz dieser Erkenntnis und obwohl die gegenwärtige Medizin in vielen verschiedenen Bereichen Schmerzen grosszügig zu behandeln oder zu lindern vermag, werden gemäss Petrack et al. (1997, zit. nach Zernikow, 2009, S. IX) Kinder im Klinikalltag noch immer deutlich weniger analgetisch behandelt als Erwachsene, wobei die Neugeborenen im Vergleich zu älteren Kindern am stärksten betroffen sind (Bauchner et al., 1992, zit. nach Zernikow, 2009, S. IX).

Schliesslich belegen Baron und Jänig (1998, zit. nach Zernikow, 2009, S. 3) des Weiteren, dass sich un- oder unterbehandelte Schmerzen negativ auf verschiedene Organsysteme des Körpers auswirken können. Diesbezüglich stellt sich die für diese Arbeit grundlegende Frage, ob die akut perinatal zugeführten Schmerzreize beim Neugeborenen längerfristige Auswirkungen auf die Schmerzantwort in der Kindheit haben.

1.2 Fragestellung

Aus dem beschriebenen Themenbereich ergibt sich folgende Fragestellung:

Inwiefern wirken sich schmerzhaftes Interventionen perinatal beim gesunden termingeborenen Kind auf die Schmerzantwort in der Kindheit aus?

Die schmerzhaften Interventionen werden auf folgende 3 eingegrenzt: Blutentnahmen, vaginal-operative Geburtsbeendigungen, Beschneidungen (Zirkumzision*).

1.3 Ziel und Relevanz für die Praxis

Im Weiteren wird die Relevanz der 3 gewählten Interventionen aufgezeigt:

Nahezu allen Neugeborenen wird perinatal routinemässig mittels eines Fersenstiches Blut für den Neugeborenen-Screening-Test* abgenommen. Bei vielen Neugeborenen kommt es zu zusätzlichen Blutentnahmen, um zum Beispiel die Bilirubin*-Glukosekonzentration im Blut zu bestimmen.

Bezüglich der vaginal-operativen Geburtsbeendigungen muss erwähnt werden, dass im Jahr 2004 in den Schweizer Spitälern laut dem Bundesamt für Statistik (2007) bei 5660 Gebärenden eine vaginal-operative Entbindung durchgeführt wurde. Dies entspricht 11,8 Prozent der vaginalen Entbindungen.

Laut der Welt-Gesundheits-Organisation (WHO) (2015) ist die Zirkumzision, die aus sozialen, kulturellen und medizinischen Gründen praktiziert wird, eines der ältesten und häufigsten chirurgischen Verfahren weltweit. Schätzungsweise ist einer von 3 Männern weltweit beschnitten. In Israel, im Mittleren Osten, in den USA, den Golfstaaten und in Westafrika neigt man dazu, die Zirkumzision kurz nach der Geburt (bis 7. Tag postpartum*) zu vollziehen. Oftmals wird diese von nicht-medizinisch-geschultem Personal durchgeführt. Es gibt eine steigende Tendenz, dass dieses Verfahren medizinische Fachpersonen durchführen und dabei ein lokales Anästhetikum* verwenden.

Um den Zusammenhang des Berufsfeldes der Hebamme und der oben erwähnten Interventionen darzulegen, wird im Folgenden zuerst der Betreuungsbogen der Hebamme kurz gestreift.

Hebammen sind Fachfrauen für die Betreuung von Mutter und Kind vor, während und nach der Geburt. Sie betreuen Neugeborene peri- und/oder postnatal* auf der Geburtenabteilung oder in der Wochenbettperiode, weshalb es wahrscheinlich ist, dass Hebammen bei den oben genannten Interventionen mit dem Neugeborenen in

Kontakt treten. Eine Blutentnahme, eine Zirkumzision oder eine vaginal-operative Entbindung bedeutet ein schmerzhaftes Erlebnis für das Neugeborene. Da Neugeborenen die Möglichkeit fehlt, sich zu artikulieren, zumindest aber die Artikulation fehlgedeutet werden kann, werden sie teilweise zu Opfern, es macht sie wehrlos und verletzlich, was die Schmerzen für Neugeborene besonders schlimm macht (Zernikow 2009).

Aufgrund der genannten Erkenntnisse, ist das Ziel dieser Arbeit, die in der Literatur beschriebenen Auswirkungen der 3 beschriebenen schmerzhaften Interventionen perinatal auf die Schmerzantwort in der Kindheit darzustellen.

Anmerkung:

In dieser Arbeit werden aufgrund der besseren Lesbarkeit weibliche und männliche Personenbezeichnungen verwendet. Männer und Frauen werden automatisch mit eingeschlossen, wodurch es zur sprachlichen Gleichbehandlung von Frauen und Männern kommt.

Zum besseren Verständnis werden Fachbegriffe mit „*“ gekennzeichnet und im angehängten Glossar genauer erläutert.

2 Methode

Dieses Kapitel zeigt das methodische Vorgehen dieser Arbeit auf. Die Informationsbeschaffung wird beschrieben und die Literaturoauswahl begründet. Die Kriterien für die Auswahl der verwendeten Studien, welche die Fragestellung beantworten sollen, werden erläutert, Ein- und Ausschlusskriterien der Quellen angegeben.

2.1 Form

Es handelt sich bei dieser Arbeit um eine quantitative Literaturanalyse. Anhand von systematisch recherchierten quantitativen Studien soll die Fragestellung dieser Bachelorarbeit evidenzbasiert* beantwortet werden.

2.2 Beschreibung der Literaturrecherche

Anhand von verschiedenen Schlagwörtern wurde in unterschiedlichen Datenbanken nach relevanten Studien gesucht. Literaturverzeichnisse von geeigneten Studien wurden für die weitere Suche von themenrelevanten Studien benutzt. Die Studien wurden anhand der von den Autorinnen festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien geprüft. Nach diesem Schritt kam es zur definitiven Auswahl der Studien. Mittels Handrecherche in der Bibliothek der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, wurde nach weiterer Literatur recherchiert. In elektronischen Nachschlagewerken und gesundheitswissenschaftlichen Datenbanken wurde ebenfalls nach Literatur gesucht, um beispielsweise den theoretischen Hintergrund, sowie die Einleitung zu verfassen.

2.3 Literaturrecherche und Studienauswahl

Die Literaturrecherche basiert auf den Datenbanken Midirs, Medline, Cinahl, Pubmed und Psycinfo. Die Suche wurde zwischen August 2014 und Januar 2015 durchgeführt. Die detaillierte Literaturrecherche ist im Anhang D zu finden.

Midirs ist eine hebammenspezifische, Medline, Cinahl und Pubmed sind gesundheitswissenschaftliche und medizinische Datenbanken. Psycinfo wiederum enthält psychologisch relevante Literatur. Diese Datenbanken wurden ausgewählt, um an relevante Inhalte für die Beantwortung der Fragestellung zu gelangen. Es wurden die Keywords „circumcision“, „heel lances“, „heel prick“, „vacuum“, „vacuum extraction“,

„forceps“, „pain“, „newborn“, „hyperalgesia“, „pain perception“, „long-term-effects“, „impact“, „pain response“, „painful“, „procedures“, „harmful“, „influence“, „perinatal“, „consequence“, „events“ verwendet und mit dem Bool'schen Operator „AND“ oder „NOT“ verknüpft.

Voraussetzung für den Einbezug oder Ausschluss einer Studie war die kritische Prüfung der Titel und/oder des Abstracts bei allfälligen Treffern. Ausgeschlossene Studien passten entweder nicht zur Fragestellung oder entsprachen nicht den Ein- und Ausschlusskriterien. Von anfänglich 11 Studien, die in die engere Auswahl kamen, entschieden sich die Autorinnen für folgende 6 Studien zur Beantwortung der Fragestellung:

Mit den Suchbegriffen „circumcision“ AND „effects“ AND „newborn“ wurden auf der Datenbank Midirs 22 Treffer erzielt, wobei die Studie „effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination“ von Taddio, A., Katz, J., Ilerisch, A.L. & Koren, G. (1997) ausgewählt wurde. Die Studie beschäftigt sich mit den Auswirkungen der perinatal durchgeführten Zirkumzision auf die Schmerzantwort während der Routineimpfung 4 oder 6 Monate nach der Geburt und ist somit passend für die Beantwortung der Fragestellung. Mit den Keywords „painful procedures“ AND „newborn“ AND „effects“ wurden 22 Studien angezeigt. Die Auswahl fiel auf die Studien „even routine painful procedures can be harmful for the newborn“ von Bellieni, C.V., Iantorno, L., Perrone, S., Rodriguez, A., Longini, M., Capitani, S. & Buonocore, G. (2009) und „influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants“ von Taddio, A., Shah, V., Atenafu, E. & Katz, J. (2009). Beide Studien beschäftigen sich mit den Schmerzreaktionen und den Auswirkungen von Schmerz auf die spätere Schmerzantwort, die Neugeborene auf Grund von Blutentnahmen im perinatalen Zeitraum zeigen. Eine weitere Studie wurde auf Midirs als einziger Treffer mit den Schlagwörtern „vacuum“ AND „pain response“ AND „impact“, mit dem Titel „stress and pain response of neonates after spontaneous birth and vacuum-assisted and cesarean delivery“ von Schuller, C., Känel, N., Müller, O., Kind, A.B., Tinner, E.M., Hösli, I., Zimmermann, R. & Surbeck, D. (2012) erzielt. Sie setzt sich unter anderem mit den Auswirkungen einer Vakuumgeburt auf die spätere Schmerzantwort des Neugeborenen auseinander. Auf der Datenbank Pubmed wurde mit den Keywords „perinatal“ AND „pain“ AND „impact“ recherchiert. Aus einer Reihe von 49 Treffern wurde die Studie „impact

of the instrumental vaginal delivery on pain perception at two month“ von Weslinck, N., De Jonckheere, J., Storme, L., Logier, R., Appel, M., Thomas, D. & Rakza, T. (2014) ausgewählt, um relevante Ergebnisse zu längerfristigen Auswirkungen von vaginaloperativen Geburtsbeendigungen zu gewinnen. Mit den Keywords „perinatal“ AND „painful events“ wurde aus 31 Treffern die Studie „relationship between significant perinatal events and migraine severity“ von Maneyapanda, S.B. & Venkatasubramanian, A. (2005) auf der Datenbank Pubmed ausgesucht. Sie beschreibt die Auswirkungen von perinatal schmerzhaften Interventionen auf die Schmerzwahrnehmung in der späten Kindheit.

2.4 Kriterien der Literaturo Auswahl/Ein- und Ausschlusskriterien

Es wurden Studien eingeschlossen, die nicht älter als 20 Jahre sind. Der Zeitraum der verwendeten Studien wurde auf 20 Jahre ausgedehnt, da Wissenschaftler vor allem zwischen 1995 bis 2005, insbesondere zur Zirkumzision, rege Forschung betrieben haben. Aktuellere Ergebnisse zu den Auswirkungen der Zirkumzision auf die Schmerzantwort in der Kindheit gibt es nicht. Bei der Population* wurde der Fokus auf gesunde termingeborene Kinder im Spitalumfeld gelegt. Das Setting umfasst ausschliesslich Institutionen in industrialisierten Ländern mit einer Gesundheitsversorgung, die vergleichbar mit derjenigen der Schweiz ist. Auf diesem Weg lassen sich die Ergebnisse auf die Schweiz übertragen. Die Untersuchten sollten einen ähnlichen soziodemografischen Hintergrund haben. Die in diesem Zeitraum durchgeführten schmerzhaften Interventionen ereigneten sich perinatal. Eingeschlossen wurden folgende schmerzhafte Interventionen: vaginal-operative Geburtsbeendigungen wie Forzeps und Vakuum, die kapillare oder venöse Blutentnahme und die Zirkumzision. Diese stellen akute Schmerzreize dar, chronische Schmerzzustände wurden ausgeschlossen. Um für diese 3 Interventionen aussagekräftigere Resultate zu erzielen, war es das Bestreben der Autorinnen jeweils mindestens 2 Studien pro Intervention zu beurteilen und zu vergleichen. Dies konnte nicht eingehalten werden, Weiteres dazu wird im Kapitel 5.5 aufgeführt. Gemessen wird der Schmerz anhand verschiedener Schmerzscores und an verhaltensbiologischen, biochemischen und physiologischen Parametern. Ausgeschlossen wurden kranke Termingeborene, Frühgeborene, sowie Neugeborene, die auf der Intensivstation versorgt wurden und Studien, die nicht in deutscher, englischer oder französischer Sprache verfasst sind.

2.5 Ausschluss von Studien

Nach der Lektüre der Titel und/oder der Abstracts verblieben 11 Studien, welche mit der Forschungsfrage in Verbindung gebracht werden konnten. Diese wurden daraufhin vollumfänglich gelesen, was eine definitive Auswahl von schlussendlich 6 Studien ermöglichte.

Es kam zum Ausschluss der Studie „procedural pain in newborn infants: the influence of intensity and development“ von Porter, F.L., Wolf, C.M. & Miller, J.P. (1999), da die Intervention nicht den Einschlusskriterien entspricht. Ebenfalls ausgeschlossen wurden die Studien „prematurity and neonatal noxious events exert lasting effects on infant pain behaviour“ von Abdulkader, H.M., Freer, Y., Garry, E.M., Fleetwood-Walker, S.M. & McIntosh, N. (2007) und „long-term behavioral effects of repetitive pain in neonatal rat pups“ von Anand, K.J.S., Coskun, V., Thirivikraman, K.V., Nemeroff, C.B. & Plotsky, P.M. (1998), da diese Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen auf die Vulnerabilität* von Frühgeborenen beschreiben. „Conditioning and hyperalgesia in newborns exposed to repeated heel lances“ von Taddio, A., Shah, V., Gilbert-MacLeod, C. & Katz, J. (2002) wurde nicht für den Ergebnisteil ausgewählt, da dieselben Autoren eine neuere randomisierte* Kontrollstudie durchgeführt haben, welche auf der Ersten basiert. Diese neuere Kontrollstudie wird für diese Arbeit verwendet. Die Studie „rectal paracetamol in newborn infants after assisted vaginal delivery may increase pain response“ von Tinner, E.M., Hoesli, I., Jost, K., Schöbi, N., Ulrich Megged, Y., Burkhardt, T.,... Bühner, C. (2013) wurde nicht eingeschlossen, da der Fokus auf dem Schmerzmanagement liegt.

2.6 Evaluationsinstrumente

Die Zusammenfassung, die systematische Würdigung und die Einschätzung der Gütekriterien der gewählten quantitativen Studien erfolgten mittels des angehängten (Anhang B) EMED-Rasters (2013). Dieses Beurteilungsinstrument wurde ausgewählt, da diese Systematik anhand von Leitfragen hilft, die Studien zusammenzufassen. Die Schritte der systematischen Würdigung können einfach und genau ausgeführt und am Schluss die Studien mittels der Gütekriterien eingeschätzt werden. Die Evidenzstufe der Studien wurde nach Stahl (2008) bewertet.

3 Theoretischer Hintergrund

Nachfolgend werden zentrale Begriffe aus der Fragestellung definiert. Danach erfolgt die Darstellung der theoretischen Grundlagen anhand von Fachliteratur. Der aktuelle Stand der Forschung ist dem theoretischen Hintergrund zu entnehmen.

3.1 Begriffsdefinitionen

3.1.1 Schmerz

Schmerz ist eine unangenehme Sinnesempfindung, die spezifisch beim Einwirken gewebeschädigender Reize ausgelöst wird (Schmidt, Lang & Heckmann, 2010). Er ist ein Signal, dass dem Körper eine Noxe* droht (Silbernagl & Despopoulos, 2012).

3.1.2 Schmerzantwort und Schmerzreaktion

Gemäss Franck und Miaskowski (1997) ist Schmerz multidimensional und führt zu 3 Arten von Reaktionen; biochemischen, physiologischen und verhaltensbiologischen. Laut Sparshott (2009) äussern sich Zeichen von Schmerz im Verhalten anhand von Vokalisationen, des Gesichtsausdrucks und der Bewegungen des Körpers. Physiologische Veränderungen finden sich in Variationen von Blutdruck, Pulsfrequenz, Sauerstoffsättigung, Differenzen zwischen Körperkerntemperatur und Temperatur der Peripherie* und emotional bedingtem Schwitzen. Schmerzreize führen ebenfalls zu metabolischen* und hormonellen Veränderungen. Laut Franck und Miaskowski (1997) kommt es unter anderem zum Anstieg des Stresshormonspiegels im Blut. In dieser Arbeit werden die Begriffe Schmerzantwort und Schmerzreaktion als Synonyme verwendet.

3.1.3 Kindheit

Laut dem Bundesamt für Gesundheit (2015) wird der Begriff Kindheit als Zeitraum von der Geburt bis zum Jugendalter definiert, häufig auch als Lebensphase, die sich bis zum 18. Lebensjahr beziehungsweise der zivilrechtlichen Volljährigkeit erstreckt. Die Begriffe Kindheit und Jugend sind weitgehend überlappend und können nicht vollständig gegeneinander abgegrenzt werden.

3.1.4 Perinatal

Laut der WHO (2015) wird perinatal als Zeitspanne definiert, welche von der vollendeten 22. Schwangerschaftswoche (SSW) bis zum 7. Tag postpartum reicht.

3.2 Schmerzphysiologie

3.2.1 Schmerzformen

Es werden 3 Formen von Schmerz nach ihrer Entstehung unterschieden. Der physiologische Nozizeptorschmerz* entsteht, wenn ein Schmerz durch die Einwirkung gewebescheidender Reize auf normales Gewebe ausgelöst wird. Er hat eine Warnfunktion und schützt so die Unversehrtheit des Körpers. Der pathophysiologische Nozizeptorschmerz wird durch pathophysiologische Organveränderungen ausgelöst. Er ist ein Symptom vieler Krankheiten. Der neuropathische Schmerz entsteht durch Schädigung von Nervenfasern und wird als abnormal angesehen, da er nicht der Gefahrerkennung dient (Schmidt et al., 2010).

Laut Zimmermann (n.n) wird das Wort Schmerz unter anderem für 2 verschiedene Konstrukte* verwendet: Schmerz als Wahrnehmungsinhalt eines Sinnessystems oder Schmerz als Krankheits- und Leidenszustand. Beim akuten Schmerz lösen laut Zernikow (2009) noxische* Reize eine Vielzahl von nozizeptiven Reaktionen aus, deren Ziel die Abwendung oder Abschwächung der Gefahr ist. Beim chronischen Schmerz handelt es sich jedoch um eine Reaktion, die nicht zu einer verbesserten Schadensbewältigung führt. Chronische Schmerzen sind Ausdruck und Folge von bleibenden pathophysiologischen Veränderungen, sie führen zur Sensibilisierung des Nervensystems, wodurch Schmerzen verstärkt werden können und der Schmerz fortschreitend chronifiziert.

3.2.2 Schmerzreize und Nozizeption

Nozizeption ist die sensorische Aufnahme und Verarbeitung potenziell oder aktuell noxischer Reize durch das nozizeptive System. Das nozizeptive System besteht aus den Nozizeptoren des peripheren Nervensystems, den nozizeptiven Neuronen* im Rückenmark und in den sensiblen Trigemuskernen*, sowie den aufsteigenden* Bahnen und den nozizeptiven Neuronen im Thalamus* und Kortex* (Schmidt et al., 2010). Nozizeptoren bestehen aus sensorischen Endigungen und langsam leitenden Axonen*. Im normalen Gewebe antworten sie nur auf noxische, mechanische,

thermische und chemische Reize, deshalb werden sie als hochschwellig bezeichnet. Niederschwellige Rezeptoren* hingegen werden durch nicht-noxische Reize im physiologischen Bereich erregt (zum Beispiel Berührungsrezeptoren, Wärme- und Kälterezeptoren). In den Endigungen findet die Umwandlung von noxischen Reizen in elektrische Potenziale (Transduktion) statt (Schmidt et al., 2010). Die meisten Nozizeptoren besitzen unmyelinisierte Axone (langsam leitende C-Fasern*), der Rest sind dünn myelinisierte A-delta-Fasern* (Schmidt et al., 2010; Silbernagl & Despopoulos, 2012). Sobald die Reizstärke die Schwelle für die A-delta-Fasern überschreitet, kommt es beim Menschen zu Schmerzwahrnehmungen. Wenn bei zunehmender Reizstärke auch C-Fasern rekrutiert werden, wird der Schmerz intensiver und qualifiziert sich durch Brennen (Zimmermann, n.n.). Nozizeptoren kommen in den meisten Organen vor, mit Ausnahme von beispielsweise Gehirn- und Lebergewebe (Huch & Jürgens, 2011).

3.2.3 Afferente Bahnen

Die aufsteigenden nozizeptiven Bahnen beinhalten Nervenzellen und Nervenbahnen des peripheren und zentralen Nervensystems, welche noxische Reize aufnehmen und diese verarbeiten können (Schmidt et al., 2010). Wird ein Schmerzrezeptor gereizt, gelangt das Schmerzsignal über gemischte periphere Nerven zuerst zum Rückenmark (Huch & Jürgens, 2011). Dort kann die Information aus den Nozizeptoren zu protektiven*, motorischen und sympathischen* Reflexen verarbeitet werden (Zimmermann, n.n.). Danach wird das Signal zum Thalamus und weiter zu den sensorischen Rindenfeldern der Kortex geleitet (Huch & Jürgens, 2011).

3.2.4 Wahrnehmung und Bewertung von Schmerz

In den sensorischen Rindenfeldern der Kortex findet die bewusste Erkennung des Schmerzes statt, nämlich nach Art, Lokalisation und Gefährlichkeit der Schmerzsituation, sowie zielgerichtete Handlungen zu dessen Beseitigung. Im limbischen* System werden zum Beispiel schmerzbegleitende Angstgefühle oder Motivation zum Handeln wie Flucht oder Angriff geformt. Im Kortex und limbischen System werden Schmerzsituationen subjektiv bewertet, so können Leiden, Depressivität und Angst als Schmerzfolge entstehen (Zimmermann, n.n.).

Schmerzempfindungen werden vorwiegend über freie Nervenendigungen vermittelt (Huch & Jürgens, 2011) und beruhen auf dem Zusammenwirken vieler Hirnsysteme (Zimmermann, n.n.). Die Erzeugung einer bewussten Schmerzempfindung ist von der Aktivierung des thalamokortikalen Systems abhängig. So kann ein Mensch nur Schmerzen empfinden, wenn sich das thalamokortikale System im Wachzustand befindet; im Schlaf ist die Weiterleitung sensorischer Information vom Thalamus zum Kortex blockiert. Ein Mensch hat im Schlaf also keine Schmerzempfindung, kann jedoch davon geweckt werden (Schmidt et al., 2010). Schmerzrezeptoren reagieren auf chemische Stoffe, welche bei einer Gewebsschädigung oder Entzündung freigesetzt werden, zum Beispiel Prostaglandine*, Serotonin* und Histamin* (Huch & Jürgens, 2011).

3.2.5 Schmerzschwelle

Die Schmerzschwelle wird laut Gallacchi und Pilger (2001) als der Punkt definiert, bei welchem eben noch eine Schmerzempfindung ausgelöst werden kann. Sie weisen darauf hin, dass Schmerzen immer an das Bewusstsein gebunden sind, welches von gemachten organischen und psychischen Erfahrungen stark beeinflusst wird. Deshalb ist die Schmerzwahrnehmung als solche subjektiv zu betrachten und bei Befassung mit der Wahrnehmung von Schmerz müssen folglich Kriterien angewendet werden, welche für alle subjektiven Phänomene gelten.

3.2.6 Absteigende Bahnen

Die Nozizeption wird im Thalamus und im Rückenmark durch absteigende Bahnen gehemmt (Silbernagl & Despopoulos, 2012). Das absteigende schmerzhemmende System kann auf Rückenmarksebene Schmerzen unterdrücken. Dabei werden vom Gehirn aus über absteigende Bahnen bestimmte Neurone im Bereich des Rückenmarks aktiviert, welche Endorphine* und Enkephaline* ausschütten. Durch das absteigende Hemmsystem wird ein Schmerzreiz bereits an der Eintrittspforte ins Rückenmark verarbeitet und damit die Schmerzempfindung angepasst (Huch & Jürgens, 2011). Diese absteigende Hemmung wirkt permanent und wird in Stresssituationen zusätzlich aktiviert (Zernikow, 2009).

Diese schmerzhemmenden Mechanismen sind beim Neugeborenen noch nicht entwickelt (Bicknell & Beal, 1984). Faktoren wie Angst und Unsicherheit können Schmerz verstärken, wogegen Ablenkung ihn vermindern kann (Huch & Jürgens, 2011).

3.3 Nervensystem des Un- und Neugeborenen

Laut Simons und Tibboel (2006) ist Schmerz eine komplexe Erfahrung, welche nicht nur die Weitergabe von nozizeptiven Reizen beinhaltet, sondern auch eine kognitive und emotionale Verarbeitung durch das Hirn. Daraus lässt sich schliessen, dass eine gewisse Entwicklungsstufe in der Kortex vorhanden sein muss, um schmerzhafte Reize zu erfahren. Das nozizeptive System des Neugeborenen unterscheidet sich von dem eines Erwachsenen. Es wird im Laufe der Kindheit noch viele Entwicklungsschritte durchlaufen (Zernikow, 2009). Das unreife Nervensystem entwickelt sich seit der frühen Schwangerschaft und verändert sich kontinuierlich nach der Geburt (Simons & Tibboel, 2006). Sensorische Nervenendigungen bilden sich ab der 7. SSW zuerst in der perioralen* Zone. In der 11. SSW breiten sie sich im gesamten Gesicht, in den Handflächen und Fusssohlen aus. Im Stamm und in den proximalen* Extremitäten bilden sich sensorische Nervenendigungen ab der 15. SSW, in den Schleimhäuten und in der restlichen Haut ab der 20. SSW. In der 20. SSW hat der Fetus eine höhere Dichte an peripheren nozizeptiven Nervenendigungen als ein Erwachsener. Mit ungefähr 12 SSW beginnen sich Nervenbahnen zu entwickeln, welche periphere Nervenendigungen verbinden, gleichzeitig entstehen Hinterhornzellen des Rückenmarks. Die Nervenbahnen von den Hinterhornzellen des Rückenmarks zum Kortex sind mit 12 bis 20 SSW unvollständig, das heisst, der Fetus besitzt kein kognitives Bewusstsein für die Schmerzempfindung oder deren Ursprungs. Er ist aber fähig, sich reflexartig dem Schmerzreiz zu entziehen (Puchalski & Hummel, 2002). Auch nach Lee, Ralston, Drey, Partridge und Rosen (2005) ist es unwahrscheinlich, dass ein Fetus vor dem 3. Trimenon* Schmerz wahrnehmen kann, da es an Evidenzen über funktionelle thalamokortikale Nervenbahnen mangelt. Das kortikale Schmerzempfinden ist ab 24 bis 26 SSW möglich, da diese Nervenbahnen zum Kortex nun vollständig sind. Der Fetus ist nun fähig zu erkennen, woher der Schmerz kommt und sich ihm absichtlich zu entziehen (Puchalski & Hummel, 2002).

Erregende Synapsen* entwickeln sich früher als hemmende. Beim Neugeborenen sind bereits Wegziehreflexe durch leichte mechanische Reize auslösbar. Postnatal reifen die somatosensorischen* Bahnen durch zunehmende Myelinisierung. In den peripheren Nerven ist diese innerhalb des ersten Jahres abgeschlossen, im Zentralnervensystem hingegen dauert dieser Prozess bis ins 5. bis 8. Lebensjahr (Schmidt et al., 2010). Die Myelinisierung des Hirnstamms und des Thalamus ist mit einem Gestationsalter* von 30 SSW vollendet, jene der gesamten nozizeptiven Bahnen mit 37 SSW (Puchalski & Hummel, 2002).

Anhand von Rattenexperimenten zeigen Jennings und Fitzgerald (1998), dass beim neugeborenen Tier Erregungen von niederschwelligen A-Faserafferenzen Reaktionen auslösen können, welche beim erwachsenen Tier nur durch Schmerzreize ausgelöst werden können. Die wiederholte Stimulation von A-Fasern beim Neugeborenen führt so zu einer Sensibilisierung von Hinterhornneuronen*, das heißt, sie löst eine verstärkte Antwort auf einen Testreiz aus. Diese Sensibilisierung ist beim erwachsenen Tier nur durch Stimulation von hochschwelligen C-Fasern möglich.

3.4 Entwicklung pathologischer Schmerzzustände

Laut Zernikow (2009) weist das nozizeptive, wie auch das antinozizeptive* System des Früh- und Neugeborenen eine Reihe von Besonderheiten im Vergleich zu jenem des Erwachsenen auf. Bei der Schmerzbehandlung und -prävention müssen diese Besonderheiten berücksichtigt werden.

3.4.1 Sensibilisierungsmechanismen bei Früh- und Neugeborenen

Wird beim Neugeborenen peripheres Gewebe verletzt, führt dies zu einem starken Aussprossen von sensiblen A- und C-Fasern in Richtung der Gewebeschädigung. Diese Hyperinnervation* bleibt bis ins Erwachsenenalter bestehen. In Bezug auf Verletzungen peripherer Nerven ist das Nervensystem von Neugeborenen besonders empfindlich. Im Vergleich zu Erwachsenen mit 30 Prozent, gehen bei Neugeborenen 75 Prozent aller axotomierten Hinterwurzelganglienzellen* zugrunde. In das denervierte* Gebiet sprossen im Rückenmark benachbarte intakte Afferenzen ein und bilden neue, somatotopisch* inadäquate synaptische Kontakte. Dies kann dazu führen, dass die Verarbeitung von Schmerzreizen ungünstig beeinflusst wird (Zernikow, 2009).

3.4.2 Schmerzgedächtnis

Laut Sparshott (2009) werden Erfahrungen, Wissen und Gefühle als Erinnerungen gespeichert. Die Bildung der Gedächtnisschichten beginnt gemäss Sparshott (Wachter-Shikora, 1981, zit. nach Sparshott, 2009, S. 40) möglicherweise im Mutterleib und reift etwa gleichzeitig mit den kognitiven und evaluativen* Systemen des Kindes. Das Gedächtnis wird in Bereichen des Kortex gespeichert, die mit sensorischen Informationen über Dinge wie visuelle Muster, Lokalisieren und Bewegung belegt sind, schreibt Sparshott (Squire, 1986, zit. nach Sparshott, 2009, S. 40).

Das Schmerzgedächtnis entsteht laut Gallacchi und Pilger (2001) als Folge einer chronischen Übererregbarkeit der primär afferenten nozizeptiven Neurone. Auch wenn der ursprüngliche Schmerzreiz nicht mehr vorhanden ist, erinnert sich das Schmerzgedächtnis dauerhaft an den nozizeptiven Reiz und leitet folglich auch nicht-nozizeptive Reize an das Bewusstsein weiter, welche normalerweise als harmlos empfunden worden wären.

Sandkühler, Benrath, Brechtel, Ruscheweyh und Heinke (2000) gehen heute von 4 Prinzipien der zentralen Sensibilisierung aus. Die synaptischen Mechanismen stellen das 1. Prinzip dar. Diese schliessen alle Veränderungen ein, die beim chronischen Schmerz an nozizeptiven Synapsen im Rückenmark und im Gehirn auftreten können. Bei der Erregbarkeit nozizeptiver Neurone bestimmen die Membraneigenschaften dieser, ob und wie die synaptischen Ströme in Salven von Aktionspotentialen kodiert werden. Dies wird von Sandkühler et al. (2000) als 2. Prinzip definiert. Die Stärke der Erregung von nozizeptiven Neuronen korreliert eng mit der empfundenen Schmerzintensität, sodass Änderungen der Membraneigenschaften die Schmerzempfindung direkt beeinflussen können. Zur phänotypischen Änderung nozizeptiver Neurone und somit zum 3. Mechanismus, zählt die Induktion der De-novo-Synthese* von Proteinen, wobei diese die Übertragung von nozizeptiven Informationen dauerhaft verstärken oder abschwächen kann. Die morphologische* Umstrukturierung, das letzte der 4 Prinzipien, kann durch chronische Schmerzzustände veranlasst werden. Bei chronischen Schmerzen kann die Struktur des neuralen Netzwerkes im Hinterhorn des Rückenmarks drastisch verändert sein und zur Chronifizierung von Schmerzen beitragen. Laut Zernikow (2009) können diese Mechanismen isoliert oder in Kombination miteinander zu einer Sensibilisierung des zentralen nozizeptiven Systems führen, die lange anhalten kann und dann als Schmerzgedächtnis bezeichnet wird.

3.4.3 Hyperalgesie und Allodynie

Laut Zernikow (2009, S.24) wird die Hyperalgesie folgendermassen definiert: „Bei der Hyperalgesie führen Schmerzreize zu abnorm gesteigertem Schmerzempfinden.“ Bei der Allodynie hingegen werden Schmerzen durch normalerweise harmlose, niederschwellige Reize ausgelöst. Die Ursache der Hyperalgesie und Allodynie liegt bei der erhöhten Empfindlichkeit von Nozizeptoren (periphere Sensibilisierung) oder von Neuronen des zentralen Nervensystems (zentrale Sensibilisierung).

3.5 Schmerzbewertungssysteme/Schmerzerfassung bei Neugeborenen

Zernikow (Mc Caffrey, 1972, zit. nach Zernikow, 2009, S. 50) beschreibt die Erfassung von Schmerz folgendermassen: „Schmerz ist genau das, was eine betroffene Person als Schmerz beschreibt.“ Nach Zernikow (Handwerker, 1984, zit. nach Zernikow, 2009, S. 87) ist der Schmerz eines anderen Menschen nur durch beabsichtigte oder unwillkürliche Mitteilungen erfassbar. Aus diesem Grund ist die Schmerzerfassung bei Früh- und Neugeborenen besonders schwierig; es handelt sich demnach immer um eine Fremdbeurteilung. Zernikow beschreibt (Gunnar et al., 1985, zit. nach Zernikow, 2009, S. 51) verschiedene schmerzbedingte Veränderungen, die in Schmerzskalen als Parameter genutzt werden. Dazu gehören bestimmte verhaltensbiologische Veränderungen, Veränderungen von Vitalparametern und biochemische oder hormonelle Grössen.

Bei der Schmerzbeurteilung sollen laut Zernikow (2009) und Bellieni, Sisto, Cordelli und Buonocore (2004) kontextuelle Faktoren wie das Gestationsalter, der Bewusstseinszustand und der Allgemeinzustand mit einbezogen werden. Ebenfalls darf nicht vergessen werden, dass Früh- und Neugeborene nur ein eingeschränktes Verhaltensrepertoire besitzen. Aus oben genannten Gründen sollte darauf geachtet werden, so Sparshott (2009), dass mehrdimensionale Instrumente verwendet werden, die gleichzeitig subjektive (verhaltensbiologische) und objektive (physiologische) Indikatoren berücksichtigen. Laut Sparshott (2009) ist in den letzten Jahren eine Fülle von Schmerzerfassungsinstrumenten entwickelt worden, die sowohl verhaltensorientierte wie auch physiologische Schmerzindikatoren berücksichtigen.

Im Folgenden werden die für die Arbeit relevantesten Schmerzscores kurz erläutert und kritisch betrachtet.

3.5.1 Visual Analog Scale (VAS)

Die Schmerzintensität wird häufig anhand der visuellen Analogskala angegeben. Dabei wird ein Endpunkt der 10 Zentimeter langen, horizontalen oder vertikalen Linie als „kein Schmerz“ definiert, der andere Endpunkt als „maximal vorstellbarer Schmerz“ (Schmidt et al., 2010; Zernikow, 2009). Dabei sind Erfassungen der Dimensionen Schmerzintensität beziehungsweise Schmerzaffektivität* möglich. Dieses Instrument ist laut Zernikow (2009) reliabel* und valide* und sensibel für Veränderungsmessungen, beispielsweise nach Medikamentengabe. Die Skala kann bei akuten, rekurrierenden und chronischen Schmerzen ab 3 Jahren bis ins Erwachsenenalter angewendet werden.

3.5.2 Berner Schmerzscore für Neugeborene (BSN)

Der BSN ist ein Mittel zur Erfassung von Schmerz durch invasive Massnahmen bei Frühgeborenen und reifen Neugeborenen. Er besteht aus folgenden 9 Kategorien: Schlaf, Weinen, Beruhigung, Hautfarbe, Mimik, Körperausdruck, Atmung, Herzfrequenz, arterielle Sauerstoffsättigung (Zernikow, 2009). Cignacco, Mueller, Hamers und Gessler (2004) legen dar, dass der BSN ein valides und reliables Messinstrument ist, um akuten Schmerz beim Früh- und Neugeborenen zu bewerten. Er ist auch ohne Vitalparameter verwendbar (Zernikow, 2009).

3.5.3 Échelle Douleur Inconfort Nouveau-Né (EDIN)

Der EDIN bewertet 5 Punkte im Verhalten des Neugeborenen, um verlängerten Schmerz zu identifizieren und quantifizieren (Debillon, Zupan, Ravault, Magny & Dehan, 2001). Er gibt Informationen über verlängerte Schmerzerfahrungen (Stunden bis Tage) beim Neugeborenen (Schuller et al., 2012). Der EDIN wird zum Bewerten von langanhaltendem Schmerz bei Termin- und Frühgeborenen angewendet. Das Verhalten des Neugeborenen wird über einen gegebenen Zeitraum eingeschätzt, um zu erfahren, ob es sich in einer Komfortsituation befindet oder nicht. Die Skala besteht aus 5 Aspekten: Beziehung mit der Pflege, Möglichkeit zum Trost, Schlaf-Wachzustand, Körperbewegungen und Gesichtsaktivität, wobei jedem Aspekt 0 bis 3 Punkte gegeben werden können. Der Score geht von 0 bis 15. Die intra- und interindividuelle Sensibilität sind verifiziert, die interne Konsistenz* ist gut (Weslinck et. al, 2014).

Debillon et al. (2001) bestätigen in ihrer Studie, dass der EDIN ein reliables Instrument ist, um Schmerz zu messen.

3.5.4 Premature Infant Pain Profile (PIPP)

Das PIPP eignet sich für Früh- und Neugeborene. Es werden 7 Kategorien bewertet: Gestationsalter, Bewusstseinszustand, Herzfrequenz, Blutdruck, Augenbrauenwölbung, Augenkneifen, Nasolabialfalte. Laut Zernikow (2009) ist dieses Instrument gut validiert und einen Vorteil darin sieht er in der Berücksichtigung des Gestationsalters. Die Blutdruckmessung betrachtet er als Nachteil, da diese die Patienten verwirren kann. Das PIPP ist gemäss Zernikow (2009) in der Praxis zu kompliziert und deshalb eher geeignet für Studien.

Obwohl das PIPP umfangreich für Früh- und Termingeborene bestätigt ist, gibt es limitierte psychometrische Daten für Kinder, die jünger als 32 Wochen sind und limitierte Untersuchungen der Realisierbarkeit und der klinischen Anwendung auf der Intensivstation (Gibbins, Stevens, Yamada, Dionne, Campbell-Yeo, Lee, Caddell, Johnston & Taddio, 2014). Deshalb wurde das PIPP überarbeitet, um die Validität und die Realisierbarkeit zu verbessern und ist nun bekannt unter dem Namen Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R). Veränderungen sind unter anderem die Klärung der Auswertung des Gestationsalters und die Verhaltenspunkte für Früh- und Neugeborene (Stevens, Gibbins, Yamada, Dionne, Lee, Johnston & Taddio, 2014).

3.5.5 Cry duration und ABC-Skala

Laut Bellieni et al. (2004) ist Schreien gleichzeitig ein Zeichen, ein Symptom und ein Signal. Es ist die früheste Form von Kommunikation des Neugeborenen. Die Bedeutung und der Sinn von neonatalem* Schreien sind jedoch noch unklar, da verschiedene Schreimerkmale nicht verschiedene Gründe spiegeln, aber verschiedene Stufen von Leid. In den letzten Jahren wurden Schmerzskaleten entwickelt, um verschiedene Levels von Schmerz zu unterscheiden, jedoch ist Schreien, und durch welches Schmerzlevel das Schreien ausgelöst wird, wenig geprüft. Deshalb untersuchen Bellieni et al. (2004) in ihrer Studie, in welchem Ausmass Schreieigenschaften mit dem Schmerzlevel korrespondieren. Der Schmerzlevel wird durch den validierten DAN-Score (siehe Kapitel 3.5.6.) beurteilt. Die Resultate zeigen, dass die Schreintensität

mit zunehmendem Schmerz steigt. Sie kommen zum Schluss, dass ihre Resultate auf eine Schmerzschwelle hinweisen, ab welcher sich Schreieigenschaften ändern. Über einem DAN-Score von 8 verändern sich Schreieigenschaften drastisch. Es kommt zu einem stereotypen Schreien, dessen Regelmässigkeit und Repetition auf einen Ruf nach Aufmerksamkeit und Hilfe schliessen lässt. Die 3 Schreieigenschaften hoch, konstant laut und sirenenähnlich helfen, um zwischen hoher und tiefer Schmerzintensität zu unterscheiden, da diese erst ab einer gewissen Schmerzschwelle auftreten. Wenn die Schmerzintensität tiefer ist, sind die Schreieigenschaften von ganz anderer Art. Dieses Wissen können sich Personen, welche routinemässig Prozeduren an Neugeborenen durchführen, einfach aneignen.

In Anlehnung an diese Studie haben Bellieni, Bagnoli, Sisto, Neri, Cordelli und Buonocore (2005) die ABC-Skala entwickelt und sie auf ihre Validität geprüft. Die ABC-Skala ist laut Bellieni et al. (2009) eine für Termin- und Frühgeborene validierte und einfache Schmerzskala. Sie reicht von kein Schmerz (ABC-Skala =0) bis maximaler Schmerz (ABC-Skala = 6). Die Skala besteht aus 3 verschiedenen Schreiparametern: Schreihöhe des ersten Schreies, Rhythmik des Schreianfalles und die Konstanz der Schreiiintensität. Durch diese 3 Parameter lässt sich mittlerer von hohem Schmerzlevel unterscheiden, wie von Bellieni et al. (2004) bewiesen. Pro Parameter können jeweils 0 bis 2 Punkte verteilt werden. Die Höhe des ersten Schreies wird als nicht akut oder akut eingestuft. Die Rhythmik und die Konstanz jeweils als präsent oder absent (Bellieni, Maffei, Ancora, Cordelli, Mastrocola, Faldella, Ferretti & Buonocore, 2007).

3.5.6 L'échelle de douleur aiguë du nouveau-né (DAN)

Die DAN-Skala wurde entwickelt, um den Schmerz einer Intervention bei Früh- und Termingeborenen zu messen. Sie kann bis zu einem Alter von 3 Monaten angewendet werden. Sie besteht aus 3 Kategorien: Gesichtsantwort, Bewegung der Gliedmassen und Ausdruck von Schmerz. Hinsichtlich der Gesichtsantwort können 0 bis 4 Punkte verteilt werden, bei Bewegung der Gliedmassen und Ausdruck von Schmerz 0 bis 3. Es werden jeweils vor, während und nach der Intervention die Punkte aller 3 Kategorien zusammengezählt. 2 bis 4 Punkte werden als schwacher Schmerz bezeichnet, 5 bis 7 Punkte als moderater Schmerz und 8 bis 10 Punkte als intensiver Schmerz (Hospitaux Universitaires de Genève, 2010).

Laut Carbajal, Paupe, Hoenn, Lenclen und Olivier-Martin (1997) hat die DAN-Skala eine gute Sensibilität und Spezifität*, sie ist zuverlässig und homogen*.

4 Ergebnisse

4.1 Übersicht der ausgewählten Studien

In folgendem Kapitel werden die 6 verwendeten Studien tabellarisch zusammengefasst und dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Studie von Taddio et al. (1997)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
effects of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination/Taddio, A., Katz, J., Ilersich, A. & Koren, G./(1997)/Kanada/Englisch	
Ziel	Ziel ist es herauszufinden, ob Zirkumzisionen bei Neugeborenen eine veränderte Schmerzreaktion bei der Routineimpfung im Alter von 4 beziehungsweise 6 Monaten hervorrufen.
Stichprobe*	87 gesunde, termingeborene, männliche Neugeborene 3 Gruppen: <ul style="list-style-type: none">• Neugeborene, die bei der Zirkumzision Placebos* erhielten• Neugeborene, die mit EMLA* prämediziert* wurden• Kontrollgruppe, welche nicht beschnitten wurde
Studiendesign	prospektive-Kohorten-Studie*
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none">• kindliche Gesichtsaktion (Brauenwölbung; nasolabiale Furche; zusammengedrückte, geschlossene Augen)• Schreidauer• VAS
Ein-/Ausschlusskriterien	Einschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none">• gesunde, termingeborene, männliche Neugeborene, die 5 Tage postpartum oder jünger beschnitten oder nicht beschnitten (Kontrollgruppe) worden sind Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none">• keine

Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • beschnittene männliche Neugeborene leiden an einer signifikant erhöhten Schmerzreaktion bei der Routineimpfung als nicht beschnittene Neugeborene 4 bis 6 Monate nach der Zirkumzision • die Placebogruppe zeigt signifikant höhere Werte beim VAS als die EMLA-Gruppe
Limitationen (von den Autoren angegeben)	keine

Tabelle 2: Übersicht der Studie von Bellieni et al. (2009)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
even routine painful procedures can be harmful for the newborn/Bellieni, C.V., Iantorno, L., Perrone S., Rodriguez, A., Longini, M., Capitani, S. & Buonocore, G./(2009)/Italien/Englisch	
Ziel	Die Studienautoren möchten untersuchen, ob Schmerz, welcher, durch einen Fersenstich provoziert wird, eine Erhöhung von freien Radikalen* (FR) im Blut von Neugeborenen hervorbringen kann und ob diese Erhöhung nur bei Neugeborenen mit hoher Schmerzerfahrung präsent ist.
Stichprobe	64 Neugeborene mit einem Durchschnittsalter von 37.2 SSW
Studiendesign	prospektive-Studie
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> • Advanced Oxidation Protein Product (AOPP)* • Totales Hydroperoxid* (TH) • ABC-Schmerzscore
Ein-/Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> • kongenitale Anomalien* • Chromosomopathien* • Hirnblutungen grösser 2. Grades • analgetische Behandlung in den letzten 48 Stunden

	<ul style="list-style-type: none"> • letzte Mahlzeit musste mindestens 1 Stunde zurückliegen
Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • bei Neugeborenen mit einem hohen Schmerzscore (ABC >4) steigen die Werte AOPP und TH signifikant • bei Neugeborenen mit keinem oder wenig Schmerz (ABC <4) keine Erhöhung des AOPP und TH
Limitationen (von den Autoren angegeben)	<ul style="list-style-type: none"> • kleine Stichprobe • Unterteilung von Früh- und Termingeborenen wäre sinnvoll • Messung der FR nach einem grösseren Zeitintervall wäre sinnvoll

Tabelle 3: Übersicht der Studie von Taddio et al. (2009)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants/Taddio, A., Shah, V., Atenafu, E. & Katz, J./(2009)/Kanada/Englisch	
Ziel	Die Studie soll einerseits den Effekt von wiederholten schmerzhaften Nadelpunktionen bei Neugeborenen, andererseits den Einfluss der Saccharose-Gabe vor der Venenpunktion, auf die Entwicklung einer Hyperalgesie aufzeigen.
Stichprobe	214 Neugeborene über 36 SSW 2 Gruppen: <ul style="list-style-type: none"> • 133 Neugeborene mit niedriger Rate an schmerzhaften Verfahren • 81 Neugeborene mit hoher Anzahl an schmerzhaften Interventionen
Studiendesign	doppelt-verblindete-randomisierte-Kontrollstudie
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> • PIPP • VAS

	<ul style="list-style-type: none"> • Schreidauer • Pulsrate • Sauerstoffsättigung
Ein-/Ausschlusskriterien	<p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme auf Intensivstation • vorgesehene Zirkumzision während der Studie • kongenitale oder neurologische Anomalien • Diagnose einer Geburts-Asphyxie* oder Krämpfe • Gabe von Analgetika oder Beruhigungsmitteln
Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • während Vitamin K-Injektion keine signifikanten Unterschiede • Neugeborene mit hoher Anzahl an Nadelpunktionen am ersten Lebenstag zeigen höhere Schmerzantworten als Neugeborene mit wenigen Nadelpunktionen (4 oder weniger) • erhöhte Werte des PIPP und VAS bei Neugeborenen mit hoher Anzahl Nadelpunktionen • Schreidauer nicht signifikant unterschiedlich zwischen den 2 Gruppen • Neugeborene mit vielen Interventionen haben trotz Saccharose höhere Werte als andere Gruppen
Limitationen (von den Autoren angegeben)	keine

Tabelle 4: Übersicht der Studie von Schuller et al. (2012)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
stress and pain response of neonates after spontaneous birth and vacuum-assisted and cesarean delivery/Schuller, C., Känel, N., Müller, O., Kind, A.B., Tinner, E.M., Hösli, I., Zimmermann, R. & Surbek, D./(2012)/Schweiz/Englisch	
Ziel	Ziel dieser Studie ist, herauszufinden, ob die biochemische Stressantwort und die klinische Schmerzäußerung von Neugeborenen postpartum abhängig sind vom Geburtsmodus.
Stichprobe	280 Neugeborene 3 verschiedene Studiengruppen: <ul style="list-style-type: none"> • Spontangeburt (SPG), n= 107 • Vakuumextraktion (VE), n= 61 • elektive Sectio* (ELCS) , n= 112
Studiendesign	prospektive-multizentrische-Studie
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> • EDIN • BSN • Speichelkortisol* 2, 4, 8, 12 Stunden postpartum
Ein-/Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> • Neugeborene < 35. SSW • Opiatgebrauch* unter der Geburt • Geburtsgewicht < 2000 g • Aufnahme auf Intensivstation • Fehlbildungen
Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • vor Neugeborenen-Screening: VE-Gruppe zeigt signifikant am meisten Schmerzäußerungen beim EDIN innerhalb der ersten 24 Stunden • vor Neugeborenen-Screening 72 Stunden postpartum: Speichelkortisol ist bei allen Gruppen gleich • nach Neugeborenen-Screening 72 Stunden postpartum: Kortisolspiegel ist bei der VE-Gruppe am höchsten, im Vergleich zur ELCS-Gruppe signifi-

	<p>kant, im Vergleich zur SPG-Gruppe nicht signifikant höher</p> <ul style="list-style-type: none"> • BSN: weder vor noch nach dem Neugeborenen-Screening-Test* keine besonderen Abweichungen zwischen den 3 Gruppen
Limitationen (von den Autoren angegeben)	keine

Tabelle 5: Übersicht der Studie von Weslinck et al. (2014)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
<p>impact de l'extraction instrumentale sur les manifestations douloureuses lors d'une vaccination à l'âge de deux mois/Weslinck, N., De Jonckheere, J., Storme, L., Loggier, R., Appel, M., Thomas, D. & Rakza T./(2014)/Frankreich/Französisch (Abstract Französisch und Englisch)</p>	
Ziel	In der Studie soll untersucht werden, ob vaginal-operative Geburten für Veränderungen auf einen nozizeptiven Reiz bei Neugeborenen im Alter von 2 Monaten verantwortlich sind.
Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> • G2: 7 normalgewichtige Termingeborene, welche per Vakuum oder Forceps geboren wurden • G1: Kontrollgruppe*, 6 Neugeborene mit unauffälliger Schwangerschaft und Geburt
Studiendesign	beobachtende-prospektive-Studie
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> • 2 bis 4 Stunden postpartum: EDIN • 2-Monatsimpfung: 15 Minuten vor, während und nach der Impfung anhand der DAN-Skala
Ein-/Ausschlusskriterien	<p>Ausschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reanimationsindikation • Frühgeborene • übertragene Kinder • Fehlbildungen • makrosome* Kinder

	<ul style="list-style-type: none"> • Neugeborene <10. Perzentile • Infekt oder perinatale Anoxie*
Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • EDIN bei G2 signifikant höher als bei G1 • DAN vor und während Impfung in beiden Gruppen vergleichbar • DAN 15 Minuten nach Impfung signifikant höher bei G2
Limitationen (von den Autoren angegeben)	<ul style="list-style-type: none"> • kleine Stichprobengrösse • EDIN von Person durchgeführt, welche Gruppeneinteilung kannte

Tabelle 6: Übersicht der Studie von Maneyapanda et al. (2005)

Titel/Autoren/(Jahr)/Land/Sprache	
relationship between significant perinatal events and migraine severity/Maneyapanda, S.B. & Venkatasubramanian, A./ (2005)/Amerika/Englisch	
Ziel	Die Studienautoren wollen herausfinden, ob chronische Migräne bezüglich Neuroplastizität und deren induzierte zentrale Übererregbarkeit im Zusammenhang mit der perinatalen* Anamnese steht.
Stichprobe	280 Migränepatienten, 3 Gruppen: <ul style="list-style-type: none"> • G1: Patienten mit einem früheren Aufenthalt auf einer Neugeborenenintensivstation • G2: Patienten mit anderen perinatalen schmerzhaften Erlebnissen (unter anderem die Forzepsextraktion) • G3: Patienten ohne spezielle perinatale Ereignisse
Studiendesign	retrospektive-Studie* (retrospective chart review)
Messinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> • die Dosierung der Medikation gibt Auskunft über die Ausprägung der Migräne • Alter, in welchem die Migräne das erste Mal auftrat
Ein-/Ausschlusskriterien	Ausschlusskriterien: <ul style="list-style-type: none"> • keine

	<p>Einschlusskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alter zwischen 5 bis 21 Jahren • Diagnose einer Migräne basiert auf „international headache society criteria“
Resultate	<ul style="list-style-type: none"> • G1 wird G2 und G3 gegenübergestellt (Zusammenschluss der 2 letzteren Gruppen) • das Niveau der Schmerzmedikamente ist bei G1 signifikant erhöht im Vergleich zu G2 und G3 • das Alter des erstmaligen Auftretens der Migräne ist bei G1 signifikant tiefer als bei G2 und G3
Limitationen (von den Autoren angegeben)	<ul style="list-style-type: none"> • „vulnerable child syndrom“ • Fehlen der Angaben über Länge der Aufenthaltsdauer auf der Neugeborenenintensivstation • fehlende Angaben zu der Anzahl der schmerzhaften Verfahren • fehlender Ausschluss von anderen Risikofaktoren für eine künftige Migräne

4.2 Zusammenfassung und Beurteilung der Studien

Nachfolgend werden die 6 Studien ausführlicher zusammengefasst und anschließend kritisch beurteilt. Die vollständige kritische Beurteilung der Studien nach EMED ist im Anhang C aufgeführt.

4.2.1 Taddio et al. (1997)

4.2.1.1 Zusammenfassung

Taddio et al. (1997) untersuchen in dieser prospektiven Kohortenstudie, inwiefern eine vorausgegangene Zirkumzision bei männlichen Neugeborenen im Vergleich zu den Reaktionen von männlichen nicht-beschnittenen Neugeborenen eine veränderte Schmerzreaktion bei der Routineimpfung im Alter von 4 beziehungsweise 6 Monaten hervorruft. Zusätzlich wird untersucht, ob eine Prämedikation mit der EMLA-Creme die Schmerzreaktion beeinflusst. Die Stichprobe setzt sich aus 3 verschiedenen Gruppen zusammen: die erste Teilnehmergruppe wurde innerhalb der ersten 5

Lebenstage beschnitten und erhielt ausschliesslich Placebos, die 2. Gruppe wurde ebenfalls im Alter von 5 Tagen oder weniger beschnitten und erhielt eine Prämedikation mit EMLA, die letzte Gruppe ist die Kontrollgruppe, welche nicht beschnitten wurde. Demographische Charaktere der Kinder werden erfasst und auf ihre Vergleichbarkeit getestet, wobei keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Impfung im Alter von 4 bis 6 Monaten wird standardisiert durchgeführt. Während des Verfahrens wird das kindliche Gesicht vor, während und nach der Impfung gefilmt. Die Schmerzerfassung folgt danach anhand der kindlichen Gesichtsaktion, der Schreidauer und des VAS. Taddio et al. (1997) kommen zum Ergebnis, dass beschnittene männliche Säuglinge* eine signifikant erhöhte Schmerzreaktion bei der Routineimpfung zeigen als nicht-beschnittene Neugeborene. Beschnittene Kinder, bei denen Placebos verwendet wurden, zeigen signifikant höhere Werte bei allen Messungen als nicht beschnittene Neugeborene. Der VAS ist bei der Placebogruppe signifikant höher als bei der EMLA-Gruppe. Die Autoren interpretieren die Untersuchungsergebnisse in dem Sinne, dass eine Zirkumzision zu lang anhaltenden Veränderungen in der zentral-neuralen Verarbeitung der schmerzhaften Reize führen kann. Eine Prämedikation mit einem topischen* Lokalanästhetikum (EMLA) dämpft die Schmerzreaktion bei der Routineimpfung.

4.2.1.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die Studie trägt den Evidenzlevel II b. Die Qualität der Studie ist sehr gut.

Die Stärken liegen in den klar definierten Merkmalen der Studienteilnehmer und der Stichprobenkalkulation. Die Merkmale der einzelnen Teilnehmer und der 3 Gruppen wird beschrieben und auf ihre Vergleichbarkeit getestet, dabei stellen sich keine signifikanten Unterschiede heraus. Alle Verfahren werden klar definiert und von einer unabhängigen Mitarbeiterin durchgeführt. Die statistischen Analyseverfahren werden klar benannt und sind für die Datenerhebung geeignet. Die 3 Messinstrumente werden mithilfe der Varianzanalyse* „analysis of variance“ (ANOVA*) verglichen. Unterschiede der Schmerzscores innerhalb der Gruppe werden mittels der multivariaten* ANOVA berechnet, welche es erlaubt, mehr als eine abhängige Variable zu untersuchen. Die Gesichtsaktion, die Schreidauer und die VAS werden anhand der einfaktoriellen ANOVA berechnet, welche die Wirkung eines oder mehrerer Faktoren auf eine abhängige Variable untersucht. Mittels des Post-hoc-Tests* nach Duncan wird ange-

geben, welche Mittelwerte* sich signifikant voneinander unterscheiden. Die statistischen Tests sind angemessen. Die Berechnung der notwendigen Stichprobengrösse wird genau beschrieben und eingehalten. Nicht genauer aufgezeigt wird das Auswahlverfahren, was die Studie anfällig für systematische Fehler macht. Der Einbezug einer Ethikkommission und die Einverständniserklärung werden als positiv gewertet. Schwächen der Studie sind zum einen die fehlenden Limitationen, zum anderen das Fehlen der Beschreibung des Samplings.

Die Studie ist reliabel, da die Merkmale der Kinder keine signifikanten Unterschiede aufzeigen, das Procedere standardisiert durchgeführt wurde und ausser den genetischen Merkmalen, mögliche Einflussbedingungen ausgeschlossen und analysiert werden. Bei Wiederholung der Messung unter gleichen Bedingungen kann davon ausgegangen werden die gleichen Resultate zu erzielen. Ebenfalls kann die Objektivität* als positiv gewertet werden, da die Durchführungen und Analysen standardisiert abliefen. Einzig aufgrund des Fehlens der Analyse der Videoaufnahmen können Verfälschungen der Ergebnisse infolge von individuellen Deutungen nicht ausgeschlossen werden.

4.2.2 Bellieni et al. (2009)

4.2.2.1 Zusammenfassung

Bellieni et al. (2009) beschreiben oxidativen Stress* (OS) bei neugeborenen Tieren und Menschen. Das sich entwickelnde Hirn ist besonders anfällig für die Toxizität von FR. Laut den Autoren gibt es gegenwärtig keine Daten zur Bildung von FR beim Neugeborenen nach einer kurzen schmerzhaften Intervention. Deshalb möchten die Autoren mit ihrer prospektiven Studie herausfinden, ob Schmerz, welcher durch einen routinemässigen Fersenstich provoziert wird, eine Erhöhung von potentiell schädlichen FR im Blut von Neugeborenen hervorbringen kann und ob diese Erhöhung nur bei Neugeborenen mit hoher Schmerzerfahrung präsent ist. Die Stichprobe beinhaltet 64 Neugeborene mit einem Durchschnittsalter von 37.2 SSW, welche einer routinemässigen Blutentnahme an der Ferse ausgesetzt werden. Vor der Blutentnahme erhalten alle Neugeborenen 10 Prozent Glukose und der Fuss wird vorgewärmt. Daten werden anhand von physiologischen Messungen des AOPP und des TH erhoben, welche beide zuverlässige Marker von OS sind. Ausserdem wird durch einen geschulten Mitarbeiter, welchem die Ziele der Studie unbekannt sind, eine Ein-

schätzung des ABC-Schmerzscore während der Blutentnahme vorgenommen. Die Blutentnahme wird in 3 Phasen unterteilt, um Veränderungen der Werte festzustellen:

- Fersenstich mit sofortiger Blutentnahme per Mikrovette (sample A)
- 2. Blutentnahme für die notwendige Diagnose per Mikrokapillarglas (sample B)
- 3. Blutentnahme per Mikroröhrchen (sample B)

Sample A und B werden analysiert, um die Spiegel von AOPP und TH im Blut zu bestimmen. Die Autoren prüfen, ob ein hoher Schmerzscore Veränderungen des OS verursacht. Deshalb vergleichen sie Neugeborene mit einem hohen Score von 4 bis 6 mit jenen, die einen tieferen Score von 0 bis 3 aufweisen. Bellieni et al. (2009) kommen zum Ergebnis, dass in Zusammenschau der Befunde keine Erhöhung von AOPP oder TH zwischen Sample A und B festgestellt werden kann. Dies trifft auch auf Neugeborene mit keinem oder nur wenig Schmerzempfinden ($ABC < 4$) zu. Bei Neugeborenen mit einem hohen Schmerzscore ($ABC > 4$) steigen die Werte von AOPP und TH jedoch signifikant, wobei das durchschnittliche Alter von Neugeborenen mit einem höheren Schmerzscore sich nicht relevant abweichend zeigt zum Rest der Teilnehmer. Eine lineare Regressionsanalyse*, ausgeführt zwischen der Erhöhung von AOPP von Sample A zu Sample B und dem Schmerzscore, zeigt eine signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein von OS und dem Schmerzlevel. Es wird keine signifikante Korrelation zwischen prozentualem Anstieg von TH von Sample A zu Sample B und dem Schmerzscore gefunden. Die Studienautoren schliessen aus ihren Resultaten, dass ohne Analgesie* sogar kleine Interventionen, wie ein einfacher Fersenstich die Produktion von FR erhöhen und somit OS verursachen können, sofern der ausgelöste Schmerzreiz genügend hoch ist. Der Langzeiteffekt von sich wiederholendem OS erklären Bellieni et al. (2009) als schwierig zu erforschen, da aus ethischen Gründen Menschen zu Forschungszwecken keine Schmerzen zugefügt werden dürfen. Diese Studie zeigt aber, dass Schmerz ein klinisches Risiko für Neugeborene beinhaltet. OS ist laut Bellieni et al. (2009) ein Weg, Schmerzen zu manifestieren.

4.2.2.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die prospektive Studie trägt den Evidenzlevel III. Die Qualität der Studie ist gut. Die Stichprobengrösse wird anhand einer Power-Analyse berechnet und ist somit repräsentativ für die Zielpopulation. Im Verlauf der Studie werden sinnvolle Vergleichsgruppen erstellt. Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar und die standardisierten Methoden sind bei allen Teilnehmern gleich. Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben und sind sinnvoll ausgewählt. Die statistischen Tests entsprechen den Datenniveaus und erlauben so eine Beurteilung. Zur Auswertung der abhängigen Variablen wird der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test* angewendet, welcher dafür geeignet ist. Der Kolmogorov-Smirnov-Test* und der Shapiro-Wilk-Test werden zur Überprüfung der Normalverteilung der Grössen von AOPP und TH angewendet, was ebenfalls statistisch nachvollziehbar ist. Ausserdem führen die Autoren eine lineare Regressionsanalyse zwischen der Erhöhung von AOPP und TH von Sample A zu B, und der Intensität von Schmerz auf. Relevante ethische Fragen werden diskutiert, eine Genehmigung des Ethikkomitees wird beschrieben, was als positiv bewertet wird. Weitere Stärken der Studie sind die kurzen, aber gut verständlichen theoretischen Hintergründe und die Verknüpfung zu anderen Studien. Eine Einverständniserklärung wurde den Eltern ausgehändigt und die Studie wurde von einer Ethikkommission genehmigt. Die Autoren der Studie gewähren den Eltern eine informierte Entscheidungsfindung. Das Erwähnen von Limitationen der Studie und Verbesserungsvorschläge für zukünftige Forschung werden ebenfalls als positiv gewertet.

Eine Schwäche der Studie ist, dass der Messzeitpunkt nicht bekannt ist, man weiss als Leser nicht, in welchem Alter die Blutentnahme durchgeführt wurde, und ob alle Neugeborenen im selben Alter gestochen worden sind, was zu einer Verzerrung der Resultate führen könnte. Ob Drop-Outs* vorhanden sind, ist unklar. Die Stichprobenziehung wird nicht erläutert. Die Überprüfung der Vergleichbarkeit der Teilnehmenden wird als unvollständig gewertet, was ebenso einen Einfluss auf die Resultate haben könnte. Die externe Validität wird im Text nicht erwähnt oder überprüft. Die interne Validität wird nur zum Teil kontrolliert; das Alter von Neugeborenen mit höherem Schmerzscore und jenen, mit dem tieferen Schmerzscore wird zwar statistisch auf seine Vergleichbarkeit geprüft, nach den Autorinnen dieser Arbeit könnten aber

noch weitere Merkmale wie zum Beispiel die Ernährung der Neugeborenen oder der Geburtsmodus einen Einfluss auf die Resultate haben.

Die Validität der Studie ist aus oben erwähnten Gründen nur teilweise gegeben. Die Messverfahren sind valide und für die Datenerhebung geeignet. Die Reliabilität der Studie ist bezüglich den Messinstrumenten gegeben, da AOPP wie auch TH reliable Marker für OS sind und der ABC-Score ein validierter Score für Früh- und Termgeborene ist. Störfaktoren werden ausgeschlossen und die Güte der Messinstrumente ist gegeben. Die fehlenden Angaben über den Messzeitpunkt und die demographischen Daten, welche als nicht vollständig beurteilt werden, tragen zur nur teilweise gegebenen Objektivität bei.

4.2.3 Taddio et al. (2009)

4.2.3.1 Zusammenfassung

Taddio et al (2009) untersuchen in ihrer doppelt-verblindeten*, randomisierten Kontrollstudie einerseits den Effekt von wiederholten schmerzhaften Nadelpunktionen bei Neugeborenen, andererseits den Einfluss der Saccharose-Gabe vor der Venenpunktion, auf die Entwicklung einer Hyperalgesie. Die Stichprobe von 214 Neugeborenen (> 36 SSW) setzt sich aus 2 Gruppen zusammen: Eine an schmerzhaften Verfahren niedrig (≤ 4) exponierte Gruppe mit 133 Kindern (low exposed group) und eine 2. Gruppe mit einer hohen Anzahl (>5) an schmerzhaften Interventionen (high exposed group). Bei der „low exposed group“ sind mehr Neugeborene von Müttern mit einer ereignislosen Schwangerschaft vertreten, bei der „high exposed group“ sind Neugeborene von diabetischen Müttern in Überzahl. 2 Minuten vor jeder Gewebsschädigung durch eine Nadel erhalten alle Kinder randomisiert entweder 2 Milliliter steriles Wasser oder 2 Milliliter 24 prozentige Saccharose per os*. Die „low exposed group“ hat einen Median* von 1 Intervention und die „high exposed group“ einen Median von 6 Interventionen. Als erste Intervention erhalten alle Kinder die Vitamin-K-Injektion intramuskulär einige Stunden nach der Geburt, gefolgt von einer Venenpunktion am Handrücken (Neugeborenen-Screening-Test), 26 Stunden (Median) postpartum. Die Schmerzantwort wird anhand vom PIPP, des VAS und der Schreidauer gemessen. Auch die physiologischen Schmerzparameter Pulsrate und Sauerstoffsättigung werden miteinbezogen. Bei der Vitamin-K-Injektion und beim Neugeborenen-Screening-Test werden die Neugeborenen gefilmt. Alle aufgezeichneten Daten werden prospek-

tiv mit einer standardisierten Methode ausgewertet. Im Ergebnisteil wird aufgezeigt, dass sich die demographischen Grunddaten und die Resultate während der Vitamin-K-Injektion nicht unterscheiden. Während des Neugeborenen-Screening-Tests zeigen Kinder der „high exposed group“ im Gegensatz zu den Kindern der „low exposed group“ eine erhöhte Schmerzantwort. Dies widerspiegelt sich in den erhöhten Werten des PIPP und dem VAS. Die Schreidauer der 2 Gruppen unterscheidet sich nicht signifikant. Die Gabe von Saccharose bei allen schmerzhaften Verfahren reduziert die Resultate der Scores während der Venenpunktion. Die Kinder der „high exposed group“ haben trotz der Vorbehandlung mit Saccharose höhere Werte als diejenigen der „low exposed group“. Die Autoren schliessen aus diesen Resultaten, dass 5 schmerzhafteste Prozeduren für Neugeborene ausreichend sind, um eine Hyperalgesie bei der Venenpunktion zu entwickeln. Eine Saccharosegabe führt nur zu einer geringfügigen Reduktion der Schmerzreaktionen (16 Prozent). Die Autoren vermuten, dass dies nicht reicht um die Entwicklung einer Hyperalgesie zu vermeiden, weshalb effizientere Analgesiestrategien benötigt werden. Aus diesem Grund sind weitere Studien nötig, auch um auszuschliessen, dass die Resultate nicht durch mütterliche Faktoren, zum Beispiel Diabetes mellitus, beeinflusst werden. Basierend auf den Ergebnissen wird von den Autoren empfohlen, bei schmerzhaften Interventionen sich nicht ausschließlich auf die Gabe von Saccharose zu beschränken. Die Entwicklung von wirksamen Strategien zur Verhinderung einer Hyperalgesie nach schmerzhaften Interventionen im Neugeborenenalter ist erforderlich. Ebenfalls wird empfohlen, die Anzahl von Gewebsverletzungen in der Neugeborenenperiode durch Nadeln möglichst gering zu halten.

4.2.3.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die doppelblinde randomisierte kontrollierte Studie trägt den Evidenzlevel I b und ist von sehr guter Qualität.

Eine Stärke ist die vorab durchgeführte Powerkalkulation* und die klar definierten Merkmale der Studienteilnehmer, bei denen keine signifikanten Unterschiede vorhanden sind. Die Stichprobengrösse kann jedoch nicht eingehalten werden. Eine Ausfallrate* wird erläutert. Klare Ein- und Ausschlusskriterien sind dokumentiert. Eine Kontrollgruppe ist vorhanden. Die Datenerhebung wird nachvollziehbar erklärt, die Methoden laufen standardisiert ab und sind bei allen Teilnehmern gleich. Die Mess-

instrumente sind auf ihre Validität geprüft und zuverlässig. Mögliche Verzerrungen der Interventionen werden erwähnt und teilweise behoben. Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben, die statistischen Verfahren sinnvoll eingesetzt. Die univariate zweifaktorielle ANCOVA wird verwendet, um den PIPP, VAS und die Schreidauer während des Neugeborenen-Screening-Tests zwischen den verschiedenen Gruppen zu vergleichen. Ebenfalls wird die Kovarianzanalyse verwendet, um die Baseline des Schmerzes während der Vitamin-K-Injektion festzulegen. Die vorhandene Korrelation zwischen der Anzahl von schmerzhaften Interventionen vor der Venenpunktion und dem PIPP, VAS und Schreidauer während der Venenpunktion wird anhand des Pearsons-Tests* berechnet. Demographische Daten und die Baseline der 3 Messinstrumente während der Vitamin-K-Injektion werden mit dem t-test* oder dem Chi-Quadrat-Test* verglichen.

Eine Schwäche der Studie sind die fehlenden Limitationen. Die Ethikkommission bewilligt die Durchführung der Studie, es wird jedoch nicht klar aufgeführt, ob die Eltern eine Einverständniserklärung ausfüllten.

Die Objektivität ist vorhanden, da die Interventionen von Pflegefachfrauen und Ärzten durchgeführt werden, die nicht über die Gruppeneinteilung informiert sind. Beeinflussende Faktoren, wie zum Beispiel Diabetes mütterlicherseits, werden bestmöglich ausgeschlossen. Durch das Randomisieren der Probanden wird die Objektivität gesteigert. Die Datenerhebung und die Datenanalyse verlaufen standardisiert, Forscher und Probanden wissen nicht über die Zuteilung der Gruppen Bescheid. Die Reliabilität ist gegeben, da die Ergebnisse reproduzierbar sind. Die Validität ebenfalls, da alle Messinstrumente für die Messung von Schmerz bei Termingeborenen validiert sind. Die interne und externe Validität wird kontrolliert.

4.2.4 Schuller et al. (2012)

4.2.4.1 Zusammenfassung

Ziel dieser prospektiven nationalen und multizentrischen Studie ist herauszufinden, ob die biochemische Stressantwort und die klinische Schmerzäußerung von Neugeborenen postpartum abhängig sind vom Geburtsmodus. Die Zufallsstichprobe* besteht aus 280 Neugeborenen, welche per SPG, VE oder ELCS geboren wurden und anhand ihres Geburtsmodus in 3 Gruppen eingeteilt werden. Die Schmerzäußerung wird anhand des EDIN und des BSN beurteilt, die Stressantwort anhand der Spei-

chelkortisolkonzentration. 2, 4, 8, 12 und 24 Stunden nach der Geburt wird jeweils eine Schmerzerfassung anhand des EDIN durchgeführt. 72 Stunden postpartal* wird jeweils vor und nach dem Neugeborenen-Screening-Test eine Speichelkortisolprobe genommen und der Schmerz anhand des BSN beurteilt. Schuller et al. (2012) stellen fest, dass sich die demographischen Grunddaten nicht signifikant voneinander unterscheiden. Die VE-Gruppe zeigt im Vergleich mit den anderen beiden Gruppen am häufigsten Schmerzäußerungen in den ersten 24 Stunden. Diese Resultate sind statistisch signifikant. Das Speichelkortisol ist vor der schmerzhaften Intervention 72 Stunden postpartal bei allen Gruppen beinahe gleich. Nach dem Schmerzreiz durch das Neugeborenen-Screening sind die Kortisolwerte jedoch unterschiedlich. Die höchsten Zahlen werden in der VE-Gruppe gemessen, die tiefsten in der ELSC-Gruppe. Im Durchschnitt steigt der Kortisolspiegel bei allen Proben, bei der VE-Gruppe aber um mehr als das Doppelte. Der Unterschied zwischen der VE- und der SPG-Gruppe ist signifikant, nicht aber zwischen der VE- und der ELSC-Gruppe. Die Autoren weisen jedoch darauf hin, dass bei der Kortisolmessung nach dem Neugeborenen-Screening-Stich die statistische Verteilung der physiologischen Reaktion auf einen schmerzhaften Reiz fast gleich ist wie kurz nach der Geburt. Daraus schließen sie, dass vor allem eine VE bei Kindern nicht nur ein kurzfristiges Trauma auslösen kann, sondern dass sie bei wiederholtem Stress oder Schmerz mit einer höheren physiologischen Stressantwort reagieren können. Der BSN zeigt 72 Stunden postpartum weder vor noch nach dem Neugeborenen-Screening-Test Abweichungen zwischen den 3 Gruppen.

4.2.4.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die prospektive-nationale und multizentrische Studie ist qualitativ hochstehend und wird in der Evidenzstufe III eingeordnet. Das Studiendesign ist zur Beantwortung der Forschungsfrage geeignet. Bei fast allen Teilnehmern werden die Daten auf dieselbe Weise erhoben. Mögliche Einflüsse auf die Resultate werden erwähnt, so zum Beispiel, dass in einem Spital keine Kortisolmessungen durchgeführt wurden. Die verwendeten statistischen Tests sind entsprechend dem intervallskalierten Datenniveau gewählt und erlauben deshalb eine Beurteilung. Bei Normalverteilungen wird die einfaktorielle ANOVA, hingegen bei nicht normal verteilten Daten der Kruskal-Wallis-Test* angewendet. Nachkorrekturen werden mit Bonferroni's* und Dunn's durchge-

führt. Kategoriale Daten werden mit dem Chi-Quadrat-Test oder dem exakten Fisher-Test* ausgewertet.

Eine Schwäche der Studie sind zum einen die nicht aufgeführten Stärken, Schwächen und Limitationen, zum anderen, dass nicht beschrieben wird, ob die Personen, welche den EDIN und BSN durchführten die Gruppenzugehörigkeit kannten. Das Kennen der Gruppenzugehörigkeit könnte ungewollt zu Verfälschungen führen. Die Forschungsfrage ist im Text nicht klar definiert.

Die Validität wird kontrolliert, indem man die Teilnehmer mit sinnvollen Basismerkmalen auf ihre Vergleichbarkeit überprüft, wobei Unterschiede diskutiert und in die Resultate miteinbezogen werden. Die Validität der Studie ist gegeben, die Messverfahren sind bezüglich der Zielsetzung überprüft und theoretisch begründet und sind somit geeignet. Die Reliabilität der Studie ist nur teilweise gegeben, da in einem Spital keine Kortisolmessungen durchgeführt wurden, was die Resultate der biochemischen Stressantwort verfälschen könnte. Die Objektivität der Studie ist in Frage zu stellen, da nicht erwähnt wird, ob die Personen, die den EDIN und BSN durchführten, die Gruppeneinteilungen kannten.

4.2.5 Weslinck et al. (2014)

4.2.5.1 Zusammenfassung

Weslinck et al. (2014) untersuchen in ihrer beobachtenden-prospektiven Studie, ob vaginal-operative Geburten (Forzeps und Vakuum) für Veränderungen auf einen nozizeptiven Reiz bei Neugeborenen in Bezug auf die Standardimpfung im Alter von 2 Monaten verantwortlich sind. Die Population (G2) setzt sich aus 7 normalgewichtigen Termingeborenen zusammen, welche per Vakuum oder Forzeps geboren wurden und keine Reanimationsindikation aufwiesen. Die Kontrollgruppe (G1) besteht aus 6 Neugeborenen, welche eine unauffällige Schwangerschaft und Geburt hinter sich haben. Es werden Basisdaten wie Alter und Parität* der Mutter, Gestationsalter, Apgar*, pH, Ernährung bei beiden Gruppen erhoben, welche sich nicht signifikant unterscheiden. Zwischen 2 bis 4 Stunden postnatal wird mittels des EDIN ein erster Schmerzscore für alle Neugeborenen eingeschätzt. Die 2. Messung wird bei der Zweimonatsimpfung 15 Minuten vor, während und nach der Impfung anhand der DAN-Skala durchgeführt. In den Resultaten wird beschrieben, dass der EDIN-Score in G2 signifikant höher liegt als bei der Kontrollgruppe. Der DAN-Score ist vor und

während der Impfung in beiden Gruppen vergleichbar, jedoch signifikant höher 15 Minuten nach der Impfung bei der G2. Weslinck et al. (2014) interpretieren, dass eine vaginal-operative Geburt 2 bis 4 Stunden postpartum mit schmerzhafter Symptomatik einhergeht. Der Einfluss auf spätere nozizeptive Reize wird nur mässig untersucht, beziehungsweise bestätigt. Es lässt sich darauf schliessen, dass die Rekuperationszeit* nach einem schmerzhaften Reiz bei G2 länger ist als bei G1, da der DAN-Score nur 15 Minuten nach der Routineimpfung signifikant höher ist, und dass sich daraus ergibt, dass eine vaginal-operative Geburt mit einer verlängerten Schmerzsymptomatik nach einem nozizeptiven Reiz assoziiert wird.

4.2.5.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die Studie ist in der Evidenzstufe III einzuordnen. Gemäss der systematischen Würdigung wird die Studie als qualitativ gut eingestuft. Sie hat einige Lücken, die jedoch grundsätzlich nicht auf ein Verfälschen der Resultate hindeuten. Das prospektiv beobachtende Studiendesign ist geeignet, da es hier sinnvoll ist die zu überprüfende Hypothese bereits im Voraus zu bestimmen.

Eine Stärke liegt in den klar definierten Merkmalen der Studienteilnehmer. Die Gruppen werden in sinnvollen Merkmalen auf ihre Vergleichbarkeit getestet, wobei sich keine signifikanten Unterschiede herausstellen. Die Datenerhebung wird mit Instrumenten durchgeführt, welche zuvor auf ihre Qualität und Evidenz hin getestet wurden, was als weitere Stärke zu betrachten ist. Die statistischen Analyseverfahren sind sinnvoll gewählt. Die 2 Gruppen werden anhand des Mann-Whitney-U-Tests* miteinander verglichen. Es ist sinnvoll, den Unterschied der zentralen Tendenz zwischen den 2 Gruppen anhand dieses Tests zu überprüfen. Für die binären Daten wird der Chi-Quadrat-Test, im Falle einer absoluten Häufigkeit unter 5, der Fischer-Test angewendet. Das Signifikanzniveau* wird dokumentiert. Eine weitere Stärke der Studie sind die von den Autoren angegebenen Limitationen und Verbesserungsvorschläge.

Die Stichprobe ist sehr klein, was die Autoren selbst als Limitation der Studie bezeichnen. Eine vorgängige Powerkalkulation ist nicht beschrieben. Trotz beschriebenen Signifikanzniveau wird somit die Relevanz der Studie in Frage gestellt. Obwohl die Gruppen sinnvoll eingeteilt werden, wird das Vorgehen dazu nicht beschrieben, wobei der Leser gerade bei einer kleinen Stichprobe auf weitere Informationen an-

gewiesen ist. Die Erwähnung der Genehmigung durch eine Ethikkommission fehlt, wobei sich bei dieser Studie die Frage nach deren Notwendigkeit stellt, da die Impfung eine Routinemassnahme bei allen Neugeborenen ist, welche auch ohne die Durchführung der Studie gemacht worden wäre. Die Schmerzscores sind nicht invasiv und ausserdem ist anzunehmen, dass die Entbindung durch VE oder Forzeps unumgänglich war.

Die Objektivität der Studie wird durch die Tatsache in Frage gestellt, dass der EDIN-Score von einer Person durchgeführt wird, welche die Gruppeneinteilung kennt. Es bleibt offen, ob eine andere Person auf die gleichen Resultate gekommen wäre. Die Reliabilität der Studie ist gegeben, da bei Wiederholung der Messung unter den gleichen Bedingungen angenommen werden kann, dass man zu demselben Resultat kommen würde. Die Validität der Studie ist ebenfalls gegeben, das Messverfahren ist bezüglich der Fragestellung geeignet.

4.2.6 Maneyapanda et al. (2005)

4.2.6.1 Zusammenfassung

In der retrospektiven Studie von Maneyapanda et al. (2005) wird untersucht, ob chronische Migräne bezüglich Neuroplastizität und deren induzierte zentrale Übererregbarkeit im Zusammenhang mit der perinatalen Anamnese steht. Im Speziellen wird untersucht, ob es Zusammenhänge zwischen Hospitalisation auf der Neugeborenen-Intensivstation und Migräne gibt. Die Population setzt sich aus Migräne-Patienten zusammen, die zwischen 5 und 21 Jahre alt sind, und die Abteilung des „pediatric neurology at Robert Wood Johnson Medical School“ (RWJMS) besuchen. Es gibt keine spezifischen Aus- oder Einschlusskriterien bezüglich ethnischen Merkmalen oder Geschlecht. Bei diesem retrospektiven-chart-Review werden Daten von perinatalen Ereignissen aus schon vorhandenen Patientenakten der RWJMS ausgewertet. Die Teilnehmer werden in 3 verschiedene Gruppen kategorisiert: Patienten mit einem früheren Aufenthalt in der Neugeborenenintensivstation, Patienten mit anderen perinatalen Stressoren und Patienten ohne perinatale Komplikationen. Zu den anderen perinatalen Stressoren gehört unter anderem die Forzeps-Geburt. Zuerst vergleichen die Autoren die Gruppe, die keine schmerzhaften Erlebnisse in der perinatalen Phase erleiden musste, mit jener Gruppe mit anderen Formen von perinatalen Komplikationen. Dabei werden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Deshalb werden die Probanden auf 2 Gruppen reduziert: Jene mit (Gruppe 1) und jene ohne (Gruppe 2) Betreuung auf der Intensivstation. Die Patienten der Gruppe 1 erhalten eine signifikant höhere prophylaktische Dosierung der Migränemedikamente als Gruppe 2. Auffallend ist weiter, dass bei Gruppe 1 das Alter der Erstmanifestation der Migräne bedeutend tiefer liegt als bei Gruppe 2. Die Beeinflussung der Resultate durch prädisponierende Faktoren wie Geschlecht und positive Familienanamnese kann ausgeschlossen werden. Die Ergebnisse werden von den Studienautoren als nicht valide bewertet. Dies aufgrund der nicht zu kontrollierenden Einflüsse der Eltern, welche glauben, dass ihr Kind nach dem Aufenthalt auf einer Neugeborenenintensivstation vulnerabler sei als andere und dass sie auf diese Weise das Krankheitsmanagement ihres Kindes beeinflussen. Zusätzliche Limitationen sind das Fehlen der Angaben über die genaue Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und über die Anzahl der schmerzhaften Verfahren. Auch der Einfluss anderer Risikofaktoren für eine künftige Migräne, zum Beispiel intrakranielle Blutungen können nicht ausgeschlossen werden. Die Autoren erhoffen sich weiterführende Studien zum Thema der Auswirkungen von frühkindlichen Schmerzerfahrungen, wobei diese Studie als Basis verwendet werden kann.

4.2.6.2 Systematische Würdigung und Einschätzung der Güte der Studie

Die Studie trägt den Evidenzlevel III und ist von mässig guter Qualität.

Die Resultate werden kritisch hinterfragt und mit anderen Studien verglichen oder in Verbindung gebracht. Störfaktoren werden erwähnt und Limitationen werden angegeben. Die Forschungsfrage wird im Kontext der schon vorhandenen Informationen logisch dargelegt. Diese kann jedoch nur teilweise beantwortet werden. Es werden die statistischen Testverfahren Chi-Quadrat-Test oder der Kolmogorov-Smirnov-Test verwendet, um die Unterschiede der Charakteren der Kopfschmerzen zwischen den 3 Patientengruppen zu vergleichen. Die statistische Analyse wird mit dem Programm StatView gemacht. Genaueres wird nicht dokumentiert, was eine kritische Beurteilung erschwert.

Eine Schwäche zeigt sich bei der nicht durchgeführten Powerkalkulation und bei der nicht repräsentativen Stichprobenziehung. Durch das bewusste Auswahlverfahren verliert die Studie an Repräsentativität. Aufgrund vorhandener Risikofaktoren für das Auftreten einer Migräne, die auf einer Intensivstation vermehrt vorkommen, können

die Ergebnisse beeinflusst werden. Das untersuchte Kollektiv ist mit einer Fallzahl von 280 Krankenakten ausreichend gross. Die Studienteilnehmermerkmale werden nicht klar definiert. Es wird keine Ausfallsrate angegeben. Die Datenerhebung und die Datenanalyse werden nicht genau beschrieben. Es wird kein Signifikanzniveau genannt. Es werden nicht alle Resultate diskutiert. So wird der Zusammenschluss der 2 Gruppen zu Beginn nicht mehr erwähnt und diskutiert. Die Interpretation stimmt mit den Resultaten überein. Es werden keine klaren Empfehlungen abgegeben, die man in der Praxis anwenden könnte.

Die Studie ist aufgrund der oben genannten Störfaktoren und der nicht genau definierten Basismerkmale nicht valide. Die Messinstrumente sind weder zuverlässig noch valide. Deren Auswahl wird nicht begründet. Die Objektivität ist nicht zu beurteilen, da die Datenerhebung und Analyse nicht genau beschrieben wurde. Die Reproduzierbarkeit der Studienresultate durch weitere Studien ist in Frage gestellt.

4.3 Zusammenfassung der für die Fragestellung relevantesten Ergebnisse

4.3.1 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention Zirkumzision

Taddio et al. (1997) kommen zum Ergebnis, dass beschnittene männliche Säuglinge eine signifikant erhöhte Schmerzreaktion bei der Routineimpfung nach 4 und 6 Monaten zeigen, als Neugeborene die nicht beschnitten sind. Die Autoren schliessen daraus, dass eine Zirkumzision zu lang anhaltenden Veränderungen in der zentral-neuralen Verarbeitung der schmerzhaften Reize führen kann.

4.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention Blutentnahme

Bellieni et al. (2009) schliessen aus ihren Resultaten, dass ohne Analgesie sogar kleine Interventionen, wie ein einfacher Fersenstich die Produktion von FR erhöhen und somit schädlichen OS verursachen kann. Der Langzeiteffekt von sich wiederholendem OS erklären Bellieni et al. (2009) als schwierig zu erforschen, da aus ethischen Gründen Menschen zu Forschungszwecken keine Schmerzen zugefügt werden dürfen. Diese Studie zeigt aber, dass Schmerz ein klinisches Risiko für Neugeborene darstellen kann. Die Messung von OS scheint eine Möglichkeit zu sein, Schmerzen zu objektivieren.

Zusätzlich zeigen Taddio et al. (2009), dass 5 schmerzhafteste Prozeduren perinatal für Neugeborene ausreichend sind, um eine Hyperalgesie bei der späteren Venenpunk-

tion zu entwickeln. Es wird auch beschrieben, dass Saccharose als Schmerzprävention nur zu einer geringen Reduktion (16 Prozent) der Schmerzreaktion führt. Die Autoren vermuten, dass dies nicht reicht um die Entwicklung einer Hyperalgesie zu vermeiden, weshalb effizientere Analgesiestrategien benötigt werden.

4.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse bezüglich der Intervention vaginal-operative Geburtsbeendigung

Schuller et al. (2012) zeigen auf, dass Säuglinge, die per VE geboren wurden, in den ersten 24 Stunden postpartum, verglichen mit den Spontangeborenen und den Kindern, die per ELCS auf die Welt kamen, eine signifikant erhöhte Schmerzäußerung zeigen. Weslinck et al. (2014) bestätigen diese kurzfristige Erhöhung der Schmerzantwort, indem sie zeigen, dass der EDIN-Score bei den Kindern, die eine vaginal-operative Geburtsbeendigung hinter sich haben, 2 bis 4 Stunden postpartum signifikant höher ist als bei der Kontrollgruppe. Weslinck et al. (2014) zeigen ausserdem eine verlängerte Rekuperationszeit auf, da der DAN-Score 15 Minuten nach der Zweimonateimpfung bei Neugeborenen, die per VE geboren wurden, signifikant höher ist als bei der Kontrollgruppe. Schuller et al. (2012) bestätigen dies nur bedingt: 72 Stunden postpartum sind die Werte des Speichelkortisols nach einem Schmerzreiz bei der VE-Gruppe zwar am höchsten, jedoch ist dieser Unterschied zwischen den 3 Gruppen nicht signifikant.

Im Gegensatz dazu finden Maneyapanda et al. (2005) keine signifikanten Unterschiede auf die Entwicklung einer späteren Migräne zwischen Neugeborenen mit und ohne schmerzhaftes Erlebnisse in der Perinatalphase (beispielsweise Forzeps und VE).

5 Diskussion

An dieser Stelle wird zur besseren Verständigung der Diskussion nochmals Bezug zu einigen Definitionen der Fragestellung genommen. Danach werden die Studien auf ihre Vergleichbarkeit geprüft.

Laut dem Bundesamt für Gesundheit (2015) wird der Begriff Kindheit als Zeitraum von der Geburt bis zum Jugendalter definiert, häufig auch als Lebensphase, die sich bis zum 18. Lebensjahr beziehungsweise der zivilrechtlichen Volljährigkeit erstreckt. Diese und die nachfolgende Definition wurden von den Autorinnen für diese Arbeit gewählt und sind folgend für die Diskussion der Ergebnisse gültig. Der Begriff perinatal wird laut WHO (2015) als Periode zwischen der vollendeten 22. SSW und dem 7. Tag postpartum definiert. Da die Auswirkungen in der Diskussion in kurz- und langfristig eingeteilt werden, halten sich die Autorinnen dieser Arbeit an folgende Einteilung: Kurzfristige Auswirkungen sind Auswirkungen, die sich in der perinatalen Phase zeigen, das heisst bis zum 7. Tag postpartum. Langfristige Auswirkungen sind Auswirkungen, die über diesen perinatalen Zeitraum von 7 Tagen hinausgehen und sich bis zum vollendeten 18. Lebensjahr erstrecken können. Diese langfristigen Auswirkungen sind deshalb gleichzeitig Auswirkungen, die sich in der Kindheit zeigen können.

Die 6 Studien, die für dieses Literaturreview untersucht wurden, zeigen einige Übereinstimmungen, aber auch divergierende Ergebnisse. Grundsätzlich lassen sich die 6 ausgewählten Studien miteinander vergleichen. Sie sind vom Setting, von der gewählten Population und deren soziodemographischem, wie auch ethnischen Hintergrund her ähnlich ausgewählt. Man kann davon ausgehen, dass das Gesundheitswesen in allen Ländern, in denen die Studien durchgeführt wurden, ähnlich strukturiert und fortgeschritten ist. Es werden in allen Studien Termingeborene untersucht. Die Qualität der Studien von Taddio et al. (1997), Taddio et al. (2009), Bellieni et al. (2009), Schuller et al. (2012) und Weslinck et al. (2014) ist vergleichbar. Die Ergebnisse der Studie von Maneyapanda et al. (2005) werden aufgrund der Beurteilung und kritischen Würdigung als nicht relevant eingeschätzt und deshalb nicht weiter berücksichtigt.

5.1 Bedeutung der Messinstrumente

Wie im theoretischen Hintergrund beschrieben, ist die Erfassung von Schmerz bei Neugeborenen eine grosse Herausforderung für alle Fachpersonen. Bei der Messung von Schmerz anhand der verschiedenen Schmerzscores handelt es sich um eine subjektive Fremdbeurteilung, da eine Verbalisierung des Schmerzes bei Neugeborenen nicht möglich ist. Kofaktoren wie das Gestationsalter, der Allgemeinzustand und der Bewusstseinszustand können laut Zernikow (2009) und Sparshott (2009) die Ergebnisse der Schmerzerfassungssysteme beeinflussen. Um eine möglichst objektive und genaue Schmerzerfassung zu gewährleisten, sollten wenn möglich die physiologischen, biochemischen und verhaltensbiologischen Parameter der Schmerzreaktion in Betracht gezogen werden. Die einzelnen, in den Studien verwendeten Scores sind in sich valide und reliabel, jedoch sind Verzerrungen durch die Fremdbeurteilung nicht auszuschliessen. Auch laut Sparshott (2009) sind zwar reliable und valide Schmerzerfassungsinstrumente vorhanden, jedoch müssen noch zuverlässigere Methoden zur möglichst objektiven und akkuraten Schmerzerfassung erprobt und erforscht werden. Nur so gelingt es, ein angepasstes Schmerzmanagement für Neugeborene zu entwickeln. Es gibt zwar Hinweise (Taddio, 2009), dass durch ein optimales Schmerzmanagement die Entwicklung einer Hyperalgesie verhindert, beziehungsweise vermindert werden kann, es werden jedoch keine Angaben gemacht, wie ein optimales Schmerzmanagement aussehen könnte. Bellieni et al. (2009) schliessen aus ihren Resultaten, dass ohne Analgesie sogar kleine Interventionen, wie ein einfacher Fersenstich die Produktion von FR erhöhen und somit OS verursachen kann. Ebenfalls werden nicht in allen verwendeten Studien dieselben Messinstrumente verwendet, wodurch die Vergleichbarkeit untereinander erschwert ist. In der Studienanalyse wird ersichtlich, dass teils Messinstrumente verwendet werden, die nicht für Neugeborene entwickelt wurden, was wiederum zur Ergebnisverzerrung beitragen könnte. So wird in den Studien von Taddio et al. (1997, 2009) die VAS als Messinstrument verwendet, welche laut Zernikow (2009) erst ab einem Alter von 3 Jahren eingesetzt werden kann.

5.2 Diskussion und Interpretation der Ergebnisse

Nachfolgend werden die Studienergebnisse miteinander verglichen, Übereinstimmungen und Unterschiede werden aufgezeigt.

Zusammengefasst sind sich alle Autoren der 5 berücksichtigten Studien einig, dass Neugeborene Schmerzen empfinden. Dies bestätigen Bellieni et al. (2009), Taddio et al. (2009), Schuller et al. (2014), Taddio et al. (1997) und Weslinck et al. (2012) durch ihre Untersuchungen, indem sie die biochemische oder klinische Reaktion von Neugeborenen nach einer schmerzhaften Intervention aufzeigen.

Bellieni et al. (2009) erörtern ausführlich, dass Reaktionen, die beim Neugeborenen eine Produktion von FR auslösen, ein hohes schädliches Potential für schnell wachsendes Gewebe haben. Das Gehirn ist besonders anfällig für Schädigungen durch FR, da die Zellmembran von Nervenzellen reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist, welche eine gute Angriffsfläche für das zerstörerische Potential von FR sind. Das sich entwickelnde Gehirn ist dabei besonders anfällig aufgrund der speziellen Zusammensetzung der Lipide der Hirnzellmembranen. Deshalb können viele schmerzhaftes Interventionen ein Risiko für die Integrität* des Neugeborenen darstellen. Langzeitfolgen sind jedoch laut Bellieni et al. (2009) unklar, da es keine Langzeitdaten zu Schädigungen durch FR gibt.

Zur besseren Verständigung werden nachfolgend die Resultate in Bezug auf kurz- und langfristige Auswirkungen separat diskutiert.

5.2.1 Kurzfristige Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen

Taddio et al. (2009) und Schuller et al. (2012) bestätigen kurzfristige Veränderungen von schmerzhaften Reizen auf die Schmerzantwort.

Taddio et al. (2009) bestätigen eine kurzfristige Veränderung auf die Schmerzantwort, indem sie 26 Stunden nach der Geburt bei der „high exposed group“ eine erhöhte Schmerzantwort im Gegensatz zu Kindern der „low exposed group“ aufzeigen. Sie beschreiben, dass die Übermittlung von schädlichen afferenten Reizen von der Peripherie zum Rückenmark zu einer anhaltenden zentral-neuralen Sensibilisierung oder Übererregbarkeit führt. Darauf folgende Reize werden verstärkt und die Schmerzempfindung gesteigert. Aus ihren Resultaten schließen die Autoren, dass bereits 5 oder mehr Nadelstiche in den ersten Tagen ausreichend sind, um eine Hyperalgesie bezogen auf Venenpunktionen zu entwickeln. Der genaue Mechanismus,

wie es zu langanhaltenden zentralen-neuralen Veränderungen kommt, ist laut Taddio et al. (2009) noch nicht erforscht und die Auswirkungen auf eine veränderte Schmerzantwort im späteren Leben können nicht definitiv bestätigt werden. Schuller et al. (2012) zeigen anhand der Beeinflussung des Kortisolspiegels durch schmerzhafte Interventionen, dass ein Trend zu einer erhöhten biochemischen Schmerzantwort in den ersten 3 Tagen vorhanden ist. Sie gehen jedoch davon aus, dass diese biochemische Stressantwort auch nach einer Dauer von 3 Tagen bestehen bleibt. Eine definitive Hyperalgesie kann daraus jedoch nicht abgeleitet werden, die Autoren sind jedoch der Annahme, dass perinataler Stress das Schmerzregulationssystem eines Säuglings verändern kann.

5.2.2 Langfristige Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen

Langfristige Auswirkungen werden von Weslinck et al. (2014) und Taddio et al. (1997) beschrieben. Weslinck et al. (2014) bestätigen eine verlängerte Rekuperationszeit nach der Impfung 2 Monate postpartum bei der VE-Gruppe im Vergleich mit der Kontrollgruppe. Die Autoren der Studie erklären die Langzeitauswirkung mit der postpartalen Neuorganisation von synaptischen Verbindungen absteigender Bahnen im Hinterhorn des Rückenmarks und im übrigen zentralen Nervensystem. Aufgrund dieser Plastizität des zentralen Nervensystems kann Schmerz in der neonatalen Phase Langzeitauswirkungen haben. Weslinck et al. (2014) kommen zum Schluss, dass der durch die VE ausgelöste Schmerz den Aufbau von nozizeptiven Bahnen verändern und die Schmerzwahrnehmung im späteren Leben beeinflussen kann, was jedoch nicht definitiv bestätigt wird.

Taddio et al. (1997) bestätigen die langfristigen Auswirkungen auf einen zugeführten Schmerzreiz durch die Zirkumzision. 4 bis 6 Monate nach dem Eingriff zeigen beschnittene Säuglinge eine signifikant höhere Schmerzantwort bei der Routineimpfung als nicht-beschnittene Kinder. Taddio et al. (1997) gehen davon aus, dass Zirkumzision eine langfristige Veränderung im Schmerzverhalten eines Kindes auslösen kann aufgrund von Veränderungen der zentral-neuralen Verarbeitung von schmerzhaften Reizen. Der genaue Mechanismus von langfristigen zentral-neuralen Veränderungen ist jedoch ebenso wenig bekannt, wie die längerfristigen, über 6 Monate nach dem Schmerzreiz hinausgehenden Auswirkungen auf die Schmerzempfindung.

5.3 Kritische Beurteilung der momentanen Studienlage

Die Fähigkeit Schmerzen zu empfinden wurde gemäss Swafford und Allen (1968, zit. nach Zernikow, 2009, S. IX) und Flechsig (1972, zit. nach Cope, 1998, S. n.n.) Neugeborenen bis in die Mitte der Achtzigerjahre abgesprochen. Die Schmerzbehandlung war entsprechend mangelhaft. Die heutige Forschung belegt, dass Neugeborene Schmerzen empfinden und eine Reaktion auf den Schmerz zeigen (Cope, 1998). Die Besonderheiten des Nervensystems beim Neugeborenen wirken sich nach Zernikow (2009) ungünstig auf die Verarbeitung von Schmerz aus. So kann es aufgrund der aktuellen Datenlage bei Schmerzreizen in der Perinatalphase zur Sensibilisierung des zentralen-nozizeptiven Systems kommen. Dass chronische Schmerzen sich auf das Schmerzgedächtnis auswirken und das Schmerzverhalten beeinflussen, gilt laut Sandkühler et al. (2000), Gallachi und Pilger (2001) und Zernikow (2009) als gesichert. Welches jedoch die genauen Langzeitfolgen von akuten perinatalen Schmerzreizen sind, ist noch unklar. Mehrere Autoren sprechen zwar Langzeitfolgen an, definieren oder bestätigen diese aber nicht oder nur bis 6 Monate postpartum. Laut Taddio et al. (1997) und Weslinck et al. (2014) bestätigen sich Veränderungen der Schmerzantwort in der Kindheit zu den Untersuchungszeitpunkten 2, 4 und 6 Monate postpartum. Was aber die längerfristigen konkreten Auswirkungen auf das Schmerzverhalten in der späteren Kindheit anbelangt, ist noch nicht erforscht worden.

Es gilt zu berücksichtigen, dass die Anzahl an Studien, welche die Einschlusskriterien dieser Arbeit erfüllen, sehr beschränkt ist, was damit zusammenhängt, dass der Schwerpunkt der Forschungstätigkeit in der Perinatalphase sich auf pathologische Verläufe konzentriert, beispielsweise auf Früh- und Neugeborene mit Betreuung auf der Intensivstation.

5.4 Diskussion in Bezug auf die Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit war, anhand der aktuellen Datenlage mittels Literaturreview die Frage zu beantworten, inwiefern sich schmerzhaft perinatale Interventionen beim gesunden Termingeborenen auf die Schmerzantwort in der Kindheit auswirken. Laut der gewählten Definition des Begriffes Kindheit bestätigen Taddio et al. (1997) und Weslinck et al. (2014) Auswirkungen von schmerzhaften Interventionen auf die

Schmerzantwort in der Kindheit. Die Schmerzantwort ist entweder höher oder verlängert.

Obwohl nur 2 von den 5 in den Diskussionsteil miteinbezogenen Studien langfristige Auswirkungen bestätigen, gehen alle Autoren der 5 Studien von Langzeitfolgen aus. Zusammenfassend kann anhand der beurteilten Studien die Fragestellung nicht definitiv beantwortet werden. Alle Studienautoren sind sich einig, dass Langzeitfolgen, die über den von den Studien untersuchten Zeitpunkt hinausgehen, schwierig zu erforschen und bestätigen sind, und dass weitere Forschung in diesem Bereich notwendig ist. Langanhaltende Auswirkungen können weder bestätigt noch widerlegt werden.

5.5 Limitationen

Ein Schwachpunkt dieser Arbeit ist, dass das optimale Alter der Studien von 10 Jahren oder weniger nicht eingehalten wird, was im Kapitel 2.4 begründet wird.

Die Einschränkung auf 3 Interventionen ist aufgrund des Umfangs dieser Arbeit unumgänglich und ergibt sich aus den verfügbaren Studien. Um jeweils aussagekräftigere Resultate zu erzielen, war das Ziel, pro Intervention mindestens 2 Studien auszuwerten und zu vergleichen. Dieses Ziel konnte bei der Zirkumzision nicht eingehalten werden, da dazu keine weitere, aktuellere Studie vorliegt. Da die Studie von Taddio et al. (1997) jedoch eine hohe Qualität aufweist, kann sie als alleinige Evidenz akzeptiert werden. Eine weitere Schwäche liegt bei den nicht vollständig eingehaltenen Einschlusskriterien. In der Studie „influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants“ von Taddio et al. (2009) werden Neugeborene ab 36 SSW untersucht, was bedeutet, dass Termingeborene, aber auch Frühgeborene der „moderate to late preterm“* Gruppe (WHO, 2015) untersucht werden. Weiter wird in der Studie von Maneyapanda et al. (2005) das Einschlusskriterium der 3 Interventionen nicht eingehalten. In der Gruppe „andere perinatale Stressfaktoren“, in welcher auch das Forzeps inbegriffen ist, sind ebenfalls krankhafte Zustände wie Mekoniumaspiration* und Ikterus* eingeschlossen. In dieser Bachelorarbeit wird nur ein kleiner Teil des grossen Themenspektrums untersucht. Da Schmerzen im Allgemeinen sehr schwierig zu definieren, zu messen und zu beurteilen sind, gibt es viele verschiedene Messinstrumente, wobei in dieser Arbeit lediglich die in den Studien verwendeten erklärt werden.

6 Schlussfolgerung

Wie im theoretischen Hintergrund und in der Studie von Taddio et al. (2009) dargelegt, führen Übermittlungen von schädlichen afferenten Reizen von der Peripherie zum Rückenmark zu einer anhaltenden zentral-neuralen Sensibilisierung oder Übererregbarkeit. Laut Zernikow (2009) kann dabei von den Begriffen Schmerzgedächtnis und Hyperalgesie gesprochen werden. Darauf folgende Reize werden nämlich verstärkt und der Schmerz wird erhöht. Dabei spielt keine Rolle, welcher Art der schädliche, übermittelte Reiz ist. Daraus schliessen die Autorinnen dieser Arbeit, dass jede Art von Schmerz, ob durch Blutentnahme, vaginal-operative Geburtsbeendigung oder durch Zirkumzision, zu dieser Sensibilisierung führen kann. Aus diesem Grund wurden die verschiedenen Interventionen nicht separat diskutiert, sondern in kurz- und langfristige Auswirkungen aufgeteilt.

Dass Neugeborene Schmerzen empfinden, wird in allen 5 Studien, welche in die Diskussion miteinbezogen werden, ersichtlich. Das bedeutet für die Praxis, dass Schmerzen von Neugeborenen ernst genommen werden müssen. Da Langzeitfolgen zum Teil bestätigt worden sind, das genaue Ausmass und die Dauer dieser jedoch unklar bleibt, scheint ein adaptiertes Schmerzmanagement im klinischen Alltag mit gesunden Neugeborenen essentiell. Dies bestätigt Sparshott (2009). Laut ihr „ist der Nachwuchs des Menschen bei der Geburt hilfloser als der jeder anderen Spezies und muss sich, da er nicht für sich selbst sorgen kann, jeder Behandlung unterwerfen, die ihm zuteil wird“ (Sparshott, 2009, S.44). Deshalb ist ein wirksames Schmerzmanagement umso wichtiger.

Anand und the international evidence-based group for neonatal pain (2001) zeigen in ihrem Review evidenzbasierte Richtlinien zur Prävention und Behandlung von Schmerzen bei Neugeborenen auf. So schlagen sie vor, wenn immer möglich, eine venöse der kapillaren Blutentnahme vorzuziehen, da diese weniger schmerzhaft sei. Ausserdem empfehlen sie vor der Intervention einen Schnuller mit Saccharose zu verabreichen. In der Studie von Taddio et al. (2009) wird allerdings beschrieben, dass Saccharose nur eine geringe Reduktion (16 Prozent) des Schmerzes bewirkt. Diese Kontroverse in der Literatur zeigt den Autorinnen, dass Forschungslücken in Bezug auf ein angepasstes Schmerzmanagement für Neugeborene bestehen. So ist laut Taddio et al. (2009) die Entwicklung von wirksamen Mitteln zur Schmerzredukti-

on und somit zur Verhinderung einer Hyperalgesie nach mehreren schmerzhaften Eingriffen in der Perinatalphase erforderlich.

Bei der Zirkumzision empfehlen Anand et al. (2001) EMLA, einen „Peniswurzelblock“, einen „ring block“ oder kaudalen* Block mit Lidocaine*. Zusätzlich schlagen sie auch hier den Schnuller mit Saccharose vor und die postoperative Gabe von Paracetamol.

Für die vaginal-operativen Geburtsbeendigungen werden in der Literatur keine einheitlichen Empfehlungen für ein angepasstes Schmerzmanagement angegeben.

Weiter scheint es wichtig, dass Fachpersonen auf die Schmerzen von Neugeborenen sensibilisiert werden. Für Anand et al. (2001) sollte vorausgesetzt werden, dass Fachpersonen, die mit Neugeborenen arbeiten, über aktuelle Schmerzassessments und Schmerzmanagements Bescheid wissen, indem sie sich mit Experten austauschen, sich mit aktueller Evidenz auseinandersetzen und sich an Richtlinien halten. Somit braucht es nebst weiterer Forschung, gezielte Weiterbildungen für Fachpersonen zum Thema Schmerzassessment und Schmerzmanagement. Dadurch kann aktuelles Wissen überliefert werden und Fachpersonen können auf Schmerzen bei Neugeborenen sensibilisiert werden. Trotz Lücken in der Forschung, sollten in der Praxis bereits bestehende Schmerzmanagements gezielt angewendet werden, auch wenn es laut Sparshott (2009) notwendig ist, noch weitere Methoden zur ganzheitlichen objektiven und akkuraten Schmerzerfassung zu entwickeln.

Das Miteinbeziehen der biochemischen Reaktion der Neugeborenen auf Schmerz, wäre nach Meinung der Autorinnen ein interessanter Ansatz, die multidimensionale Schmerzerfassung auszubauen. So würde der Einfluss von kontextuellen Faktoren und der Subjektivität des Beobachters minimiert werden. Biochemische Schmerzmessmethoden müssten laut den Autorinnen noch weiter ausgebaut, weitere Forschung betrieben werden.

Für die zukünftige Forschung sehen die Autorinnen dieser Arbeit einen Bedarf an Langzeitstudien. Dabei sollten Termingeborene, ebenso wie Frühgeborene über eine längere Zeitspanne untersucht werden, um konkrete Langzeitfolgen bestätigen oder ausschliessen zu können. Dies scheint aufgrund möglicher Einflussfaktoren, die im Verlauf des weiteren Lebens die Schmerzempfindung eines Menschen beeinflussen könnten, schwierig umsetzbar. Zudem könnte es schwierig sein, an die vollständige

perinatale Krankenakte von Erwachsenen zu gelangen, um eine Studie durchführen zu können.

Vor allem aber muss mehr Wissen auf dem Gebiet von Schmerz und neurologischen Vorgängen in der perinatalen Lebensphase generiert werden. Denn nur anhand von fundiertem Wissen und klar definierten Begriffen gelingt es, ein optimales Schmerzmanagement zu praktizieren, und gültige, sinnvolle Schmerzscores und Messinstrumente zu entwickeln, um Schmerzen bei Neugeborenen besser erfassen zu können. So stellen die Autorinnen fest, dass zum Beispiel noch Wissenslücken existieren in Bezug auf die langfristigen Auswirkungen von wiederholten akut schmerzhaften Erlebnissen des Neugeborenen auf das Schmerzgedächtnis sowie auf eine Veränderung der Schmerzantwort.

Zusammenfassend beurteilt, ist die Qualität der untersuchten Studien mehrheitlich gut bis sehr gut. Aufgrund der komplexen Zusammenhänge rund um die Schmerzproblematik können jedoch zahlreiche Störfaktoren die Resultate beeinflusst haben. Der genaue Mechanismus der Schmerzverarbeitung im Neugeborenenalter und deren Auswirkungen auf das spätere Leben ist ein riesiges Themengebiet, wobei vieles noch ungewiss und unerforscht geblieben ist. Schmerz bleibt ein subjektives Erlebnis, welches schwierig zu messen und zu standardisieren ist.

Die Resultate der bewerteten Studien zeigen jedoch, dass Neugeborene weniger Ressourcen haben, um mit Schmerz umzugehen und diesen nach aussen zu tragen; dass sie biochemische, physiologische, wie auch verhaltensbiologische Reaktionen auf Schmerz zeigen; und dass sich kurz- oder längerfristig eine veränderte Schmerzantwort feststellen lässt.

Durch schmerzhafte Ereignisse kommt es zu Änderungen bei der nozizeptiven Signalverarbeitung und dies führt zu einer erhöhten Schmerzempfindlichkeit. Wie die Veränderungen des Nervensystems sich auf die Schmerzwahrnehmung oder die Schmerzreaktion des Kindes genau auswirken, ist bisher unklar und die entsprechende Forschung aufwändig.

Literaturverzeichnis

- Abdulkader, H.M., Freer, Y., Garry, E.M., Fleetwood-Walker, S.M. & McIntosh, N. (2007). Prematurity and neonatal noxious events exert lasting effects on infant pain behaviour. *Early Human Development*, *84*, 351-355.
- Anand, K.J.S., Coskun, V., Thriyikraman, K.V., Nemeroff, C.B. & Plotsky, P.M. (1998). Long-Term Behavioral Effects of Repetitive Pain in Neonatal Rat Pups. *Physiology & Behavior*, *66*, 627-637.
- Anand, K.J.S & The International Evidence-Based Group for Neonatal Pain (2001). Consensus Statement for the Prevention and Management of Pain in the Newborn. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *155*, 173-180.
- Bellieni, C.V., Bagnoli, F., Sisto, R., Neri, L., Cordelli, D. & Buonocore, G. (2005). Development and validation of the ABC pain scale for healthy full-term babies. *Acta Paediatrica*, *94*, 1432-1436.
doi:10.1080/08035250510039919
- Bellieni, C.V., Iantorno, L., Perrone, S., Rodriguez, A., Longini, M., Capitani, S. & Buonocore, G. (2009). Even routine painful procedures can be harmful for the newborn. *International Association for the Study of Pain*,
doi:10.1016/j.pain.2009.08.025
- Bellieni, C.V., Maffei, M., Ancora, G., Cordelli, D., Mastrocola, M., Faldella, G., Ferretti, E. & Buonocore, G. (2007). Is the ABC pain scale reliable for premature babies? *Acta Paediatrica*, *96*, 1008-1010.
doi:10.1111/j.16512227.2007.00355
- Bellieni, C.V., Sisto, R., Cordelli, D.M. & Buonocore, G. (2004). Cry Features Reflect Pain Intensity in Term Newborns: An Alarm Threshold. *Pediatric Research*, *55*, 142-146.
doi: 10.1203/01.PDR.0000099793.99608.CB
- Bicknell, H.R. & Beal, J.A. (1984). Axonal and Dendritic Development of Substantia Gelatinosa Neurons in the Lumbosacral Spinal Cord of the Rat. *The Journal of Comparative Neurology*, *226*, 508-522.
- Bundesamt für Gesundheit. (2015). *Kinder und Jugendgesundheit. Definitionen*.
Heruntergeladen von
<http://www.bag.admin.ch/jugendprogramme/10038/10039/index.html?lang=de>
am 04.02.2015.

- Bundesamt für Statistik. (2007). *Resultate zu den Gesundheitsstatistiken in der Schweiz. Gebären in Schweizer Spitälern.*
Heruntergeladen von
www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/.../publikationen.Document.90668.pdf am
11.02.2015.
- Carbajal, R., Paupe, A., Hoenn, E., Lenclen, R. & Olivier-Martin, M. (1997). DAN: une échelle comportementale d' évaluation de la douleur aigue du nouveau-né. *Arch Pédiatr*, 4, 623-628.
Heruntergeladen von
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929693X9783360X> am
15.01.2015.
- Cignacco, E., Mueller, R., Hamers, J.P.H & Gessler, P. (2004). Pain assessment in the neonate using the Bernese Pain Scale for Neonates. *Early Human Development*, 78, 125-131.
- Cope, D.K. (1998). Neonatal Pain: The Evolution of an Idea. *The American Association of Anesthesiologists Newsletter.*
Heruntergeladen von
http://anestit.unipa.it/mirror/asa2/newsletters/1998/09_98/Neonatal_0998.html
am 12.01.2015.
- Debillon, T., Zupan, V., Ravault, N., Magny, J.F. & Dehan, M. (2001). Development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, 85, 36-41.
- Franck, L.S. & Miaskowski, C. (1997). Measurement of Neonatal Responses to Painful Stimuli: A Research Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 14, 343-378.
- Gallacchi, G. & Pilger, B. (2001). *Schmerzkompodium: Schmerzen verstehen und behandeln.* Stuttgart: Thieme.
- Gibbins, S., Stevens, B.J., Yamada, J., Dionne, K., Campbell-Yeo, M., Lee, G., Caddell, K., Johnston, C. & Taddio, A. (2014). Validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R). *Early Human Development*, 90, 189–193.

- Haltmeier, H. (30. Oktober 1988). Streit um Babys Schmerz. *Die Zeit*. Heruntergeladen von <http://www.zeit.de/1987/45/streit-um-babys-schmerz> am 04.09.2014.
- Hospitaux Universitaires de Genève (2010). *Echelle DAN. Evaluation de la douleur aiguë du nouveau-né*.
Abgerufen von: http://reseaudouleur.hugge.ch/_library/pdf/echelle_DAN_utilisation.pdf am 06.01.2015.
- Huch, R. & Jürgens, K. D. (2011). *Mensch Körper Krankheit*. München: Urban & Fischer.
- Jennings, E. & Fitzgerald, M. (1998). Postnatal changes in responses of rat dorsal horn cells to afferent stimulation: a fibre. Induced sensitization. *Journal of Physiology*, 503, 859-868.
- Lee, S.J., Ralston, H.J.P., Drey, E.A., Partridge, J.C., Rosen, M.A. (2005). Fetal Pain. A Systematic Multidisciplinary Review of the Evidence. *The Journal of the American Medical Association*, 294, 947-954.
doi:10.1001/jama.294.8.947
- Maneyapanda, S.B. & Venkatasubramanian, A. (2005). Relationship Between Significant Perinatal Events and Migraine Severity. *Pediatrics*, 116, 555-558.
- Porter, F.L., Wolf, C.M. & Miller, J.P. (1999). Procedural Pain in Newborn Infants: The Influence of Intensity and Development. *Pediatrics*, 104, e13.
- Puchalski, M. & Hummel, P. (2002). The reality of neonatal pain. *Advances in Neonatal Care*, 2, 233-247.
- Simons, S.H.P. & Tibboel, D. (2006). Pain perception development and maturation. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 11, 227-231.
- Schmidt, R. F., Lang, F. & Heckmann, M. (2010). *Physiologie des Menschen: Mit Pathophysiologie*. Heidelberg: Springer.
- Sandkühler, J., Benrath, J., Brechtel, C., Ruscheweyh, R. & Heinke, B. (2000). Synaptic mechanisms of hyperalgesia. *Progress in Brain Research*, 129, 81-100.
- Schuller, C., Känel, N., Müller, O., Kind, A.B., Tinner, E.M., Hösli, I., Zimmermann, R. & Surbek, D. (2012). Stress and pain response of neonates after spontaneous birth and vacuum-assisted and cesarean delivery. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 207, 1.e1-1.e6.

- Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (2012). *Taschenatlas Physiologie*. Stuttgart: Thieme.
- Sparshott, M. (2009). *Früh- und Neugeborene pflegen. Stress- und schmerzreduzierende entwicklungsfördernde Pflege*. Deutschsprachige Ausgabe herausgegeben von Eva Cignacco. Bern: Huber.
- Stahl, K. (2008). *Die eigene Arbeit voranbringen. Evidenzbasiertes Arbeiten*.
- Stevens, B.J., Gibbins, S., Yamada, J., Dionne, K., Lee, G., Johnston, C. & Taddio, A. (2014). The Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R): Initial Validation and Feasibility. *Clinical Journal of Pain*, 30, 238-243.
- Taddio, A., Katz, J., Ilersich, A.L. & Koren, G. (1997). Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *The Lancet*, 349, 599-603.
- Taddio, A., Shah, V., Gillbert-MacLeod, C. & Katz, J. (2002). Conditioning and Hyperalgesia in Newborns Exposed To Repeated Heel Lances. *The Journal of the American Medical Association*, 288, 857-861.
doi:10.1001/jama.288.7.857
- Taddio, A., Shah, V., Atenafu, E. & Katz, J. (2009). Influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants. *International Association for the Study of Pain*, 144, 43-48.
doi:10.1016/j.pain.2009.02.012
- Tinner, E.M., Hoesli, I., Jost, K., Schöbi, N., Ulrich Megged, Y., Burkhardt, T., Krafft, A., Bucher, H.U., Surbek, D., Nelle, M. & Bühner, C. (2013). Rectal Paracetamol in Newborn Infants after Assisted Vaginal Delivery May Increase Pain Response. *The Journal of Pediatrics*, 162, 62-66.
- Weslinck, N., De Jonckheere, J., Storme, L., Logier, R., Appel, M., Thomas, D. & Rakza, T. (2014). Impact de l'extraction instrumentale sur les manifestations douloureuses lors d'une vaccination à l'âge de deux mois. *Archives de Pédiatrie*, 21, 614-619.
- World health organisation. (2015). *Maternal and perinatal health*. Heruntergeladen von http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/maternal/maternal_perinatal/en/ am 04.02.2015.

- World health organisation. (2015). *Neonatal and child male circumcision: a global review*. Heruntergeladen von http://www.who.int/hiv/pub/malecircumcision/neonatal_child_MC_UNAIDS.pdf?ua=1 am 04.02.2015.
- World health organisation. (2015). *Preterm birth*. Heruntergeladen von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/en/> am 06.02.2015.
- Zernikow, B. (2009). *Schmerztherapie bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen*. Heidelberg: Springer.
- ZHAW (2013). Anleitung zur Zusammenfassung und systematischen Würdigung (critical appraisal) von Forschungsartikeln mit Hilfe des EMED-Rasters. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).
- Zimmermann, E. (n.n.) *Dokument, Physiologie der Schmerzwahrnehmung und ihre Entwicklung*. Heruntergeladen von <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/en/> am 10.02.2015.

Zusatzverzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

AOPP:	Advanced Oxidation Protein Product
BSN:	Berner-Schmerz-Score für Neugeborene
DAN:	L'échelle de Douleur Aigüe du Nouveau-né
EDIN:	Èchelle Douleur Inconfort Nouveau-Né
ELCS:	Elektive Sectio
FR:	Freies Radikal
PIPP:	Premature Infant Pain Profile
SPG:	Spontangeburt
SSW:	Schwangerschaftswoche
TH:	Totales Hydroperoxid
VAS:	Visual Analog Scale
VE:	Vakuumentraktion

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Studie von Taddio et al. (1997), Darstellung der Autorinnen	22
Tabelle 2: Übersicht der Studie von Bellieni et al. (2009), Darstellung der Autorinnen	23
Tabelle 3: Übersicht der Studie von Taddio et al. (2009), Darstellung der Autorinnen	23
Tabelle 4: Übersicht der Studie von Schuller et al. (2012), Darstellung der Autorinnen	26
Tabelle 5: Übersicht der Studie von Weslinck et al. (2014), Darstellung der Autorinnen	27
Tabelle 6: Übersicht der Studie von Maneyapanda et al. (2005), Darstellung der Autorinnen	28

Wortzahl

Abstract: 194 Wörter

Gesamte Arbeit: 12'189 Wörter

Danksagung

Wir möchten uns bei unserer betreuenden Dozentin Frau K. Brendel-Hofmann für Ihre stetige und wertvolle Unterstützung während des gesamten Prozesses dieser Bachelorarbeit bedanken. Weiter danken wir unseren Familien und Freunden für das Korrekturlesen und die anregenden Gespräche. Einen besonderen Dank geht dabei an Carolina Gayer, Patricia Gayer, David Hafner und Dr. med. Silvan Hafner.

Eigenständigkeitserklärung

„Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.“

Handschriftliche Unterschrift:

Raphaela Gayer

Lara Hafner

Anhang

A Glossar

A	
Advanced Oxidation Protein Product:	Oxidative Veränderungen von Proteinen führen zur Bildung diverser Oxidationsprodukte. Sie werden als Advanced Oxidation Protein Products bezeichnet.
Affektivität:	Unter Affektivität subsumiert man die Gesamtheit des Gefühl- und Gemütslebens, die sich aus Stimmung, Emotion und Motivation zusammensetzt.
Analgesie:	Schmerzlinderung; Aufhebung der Schmerzempfindung, Schmerzlosigkeit
Anoxie:	Das vollständige Fehlen von Sauerstoff in den Geweben nennt man Anoxie. Besonders empfindlich ist das Gehirn, bereits nach wenigen Minuten sind bei Normaltemperatur irreversible (nicht umkehrbare) Schäden zu erwarten.
Antinozizeptiv:	Gegen die Schmerzwahrnehmung wirkend
Anästhetikum:	Medikamente zur Erzeugung einer allgemeinen, regionalen oder lokalen Unempfindlichkeit gegen Schmerz-, Temperatur- und Berührungseize.
ANOVA:	Als Varianzanalyse bezeichnet man eine grosse Gruppe datenanalytischer und strukturprüfender statistischer Verfahren, die

zahlreiche unterschiedliche Anwendungen zulassen. Ihnen gemeinsam ist, dass sie das Mass für die Abweichung einer Zufallsvariabel und Prüfgrössen berechnen, um Aufschlüsse über die hinter den Daten steckenden Gesetzmässigkeiten zu erlangen.

Apgar:

Schema zur Überprüfung und Dokumentation der Vitalität eines Neugeborenen anhand von 5 Parametern: Herzfrequenz, Atmung, Muskeltonus, Reaktion auf Reize, Hautkolorit. Pro Parameter werden 1,5 und 10 Minuten nach der Geburt 0 bis 2 Punkte vergeben, die Summe addiert und dokumentiert.

Asphyxie:

Bei der neonatalen Asphyxie handelt es sich um einen vor, während oder nach der Geburt auftretenden Sauerstoffmangel des Neugeborenen, der zu Atemstörung und Kreislaufzusammenbruch führt und deswegen schwerwiegende Schäden an vielen Organen nach sich ziehen kann.

Aszendierend:

Aufsteigend, hinaufsteigen

Ausfallrate:

Die Ausfallrate ist eine Kenngrösse für die Zuverlässigkeit eines Objektes. Sie gibt an, wie viele Objekte in einer Zeiteinheit durchschnittlich ausfallen.

Axon: Als Axon oder Neurit wird der Fortsatz einer Nervenzelle (Neuron) bezeichnet, der elektrische Nervenimpulse vom Zellkörper weggleitet.

A-Fasern: Der an den Nozizeptoren entstandene Impuls wird durch A-Fasern und C-Fasern weitergeleitet. Beide Fasertypen sind Axone bipolarer Neurone, deren Zellkörper in den Spinalganglien der Hinterwurzeln liegen. Die A-Fasern sind myelinisiert und daher schnellleitend. Sie vermitteln einen hellen, gut lokalisierbaren Schmerz, welcher sofort nach der Gewebsschädigung wahrgenommen wird.

B

Bilirubin: Abbauprodukt des Häm-Anteils des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin

Bonferronis: Bei der Durchführung mehrerer statistischer Signifikanztests mit den gleichen Daten kann die Bonferroni-Korrektur angewandt werden, um es einem einzelnen Test zu erschweren, statistisch signifikant zu sein.

C

Chi-quadrat-Test: Die Abweichung zwischen der Verteilung der vorliegenden Stichprobe und einer theoretisch zu erwartenden Verteilung wird untersucht. Nominalskalierte Daten sind vorausgesetzt. Dieser Test wird ebenfalls mit χ^2 aufgeführt.

Chromosopathien:	Erkrankung als Folge ererbter oder erworbener Chromosomenanomalien
C-Fasern:	Der an den Nozizeptoren entstandene Impuls wird durch A-Fasern und C-Fasern weitergeleitet. Beide Fasertypen sind Axone bipolarer Neurone, deren Zellkörper in den Spinalganglien der Hinterwurzeln liegen. Die C-Fasern sind unmyelinisiert, also marklos und deshalb langsam leitend. Der durch sie weitergeleitete Stimulus erzeugt einen dumpfen, schlecht lokalisierbaren Schmerz, welcher verzögert wahrgenommen wird und länger anhält.

D

Denerviert:	Als Denervierung, auch Entnervung oder Enervation genannt, bezeichnet man das vollständige oder partielle Unterbrechen von Nervenbahnen zwischen einem Organ und dem Gehirn oder der eines Großhirnareals von seinen nervalen Verbindungen.
De-novo-Synthese:	Bezeichnet chemische Reaktionen zur Erzeugung von Molekülen aus vergleichsweise einfachen Vorläufermolekülen.
Drop-outs:	Proband, der zwar ursprünglich für eine Untersuchung rekrutiert wurde, aber noch vor Beendigung der eigentlichen Studienphase aus dieser ausscheidet.

E

Elektive Sectio:	Wunschkaiserschnitt, Schnittentbindung die medizinisch nicht notwendig ist, sondern allein auf Wunsch der werdenden Mutter durchgeführt wird.
EMLA:	EMLA-Crème bewirkt eine örtliche Betäubung der Haut und Genitalschleimhaut.
Endorphine:	Kurzbezeichnung für endogene Morphine, sind vom Körper selbst produzierte Morphine, die schmerzlindernd beziehungsweise schmerzunterdrückend wirken. Sie werden in der Hypophyse und im Hypothalamus produziert.
Enkephaline:	Sie gehören wie die Endorphine zu den Neuropeptiden. Siehe Endorphine.
Evaluativ:	Wertend
Evidenzbasiert:	Auf der Basis empirisch (methodische Sammlung von Daten) zusammengetragener und bewerteter wissenschaftlicher Erkenntnisse erfolgend.

F

Fischer Test:	Ist ein Signifikanztest auf Unabhängigkeit in der Häufigkeitstabelle. Im Gegensatz zum Chi-Quadrat-Test stellt er jedoch keine Voraussetzungen an den Stichprobenumfang und liefert auch bei einer
---------------	--

geringen Anzahl von Beobachtungen
zuverlässige Resultate.

Forzepsextraktion:

Geburtszange in der Regel aus 2
zusammensetzbaren Löffeln bestehendes
geburtshilflichen Zuginstrument, um den
kindlichen Kopf herauszuziehen.

Freie Radikale:

Freie Radikale sind Teile von Molekülen, die
biologisches Gewebe in oxidativen Stress
versetzen können, indem sie als Initiator
eine oft irreversible Kettenreaktion auslösen.

Frühgeborenes:

Das Kind wird bis zur 36 6/7
Schwangerschaftswoche geboren.

G

Gestationsalter:

Schwangerschaftsdauer, Alter des
ungeborenen Kindes beziehungsweise des
Neugeborenen ab dem Zeitpunkt der
Befruchtung. Das Gestationsalter wird in
Wochen angegeben.

Gyrus cinguli:

Gehirnwindung parallel zum Balken. Er wird
Funktionell zum limbischen System
gerechnet.

H

Hinterhornneuron:

Das Hinterhorn erhält über die rückenseitige
sensible Wurzel des Spinalnervs sensible In-
formationen aus der Peripherie. Diese Infor-
mationen werden in Richtung Gehirn weiter-

geleitet, aber teils auch bereits im Rückenmark verarbeitet. Das Hinterhornneuron, Station der ersten synaptischen Umschaltung der nozizeptiven Afferenzen, ist das Bindeglied zu 3 Ausgängen: motorische Reflexe, Sympathikusreflexe, aufsteigende Bahnen zum Gehirn.

Die Schmerzinformation kann bereits im Hinterhorn durch Hemmung modifiziert werden.

Hinterwurzelganglienzellen:

Das Spinalganglion, auch Dorsal-, Intervertebral- oder Hinterwurzelganglion genannt, ist ein noch innerhalb des Wirbelkanals gelegener Nervenknotten (Ganglion) von Nervenzellen des Peripheren Nervensystems. Es stellt eine Ansammlung von Nervenzellkörpern jener Neuronen dar, die über sensible Nervenfasern afferente Signale zum Hinterhorn des Rückenmarks führen.

Histamin:

Gehört zu den so genannten Gewebshormonen, und spielt eine zentrale Rolle bei Entzündungsreaktionen.

Homogen:

Einheitlich

Hyperinnervation:

Übermäßig innerviert (siehe Innervation)

I

Ikterus:

Gelbsucht; ein Symptom verschiedener Erkrankungen der Leber, der Gallengänge oder des Blutes. Ein übermäßiger Gehalt des

Blutes an Gallenfarbstoff (Bilirubin) führt zu gelblicher Verfärbung der Haut und Schleimhaut, besonders auch der Bindehaut am Auge.

Innervation:

Als Innervation bezeichnet man die funktionelle Versorgung eines Organs, eines Körperteils oder eines Gewebes mit Nervengewebe, d.h. Nervenzellen und Nervenfasern. Die Innervation dient der Steuerung von Körpervorgängen durch Reizausübung (Erregung) und Reizwahrnehmung.

Instrumentelle vaginale Entbindung:

Vaginale Geburt mit Hilfe einer Saugglocke oder einer Geburtszange.

Integrität:

Körperliche Unversehrtheit

Intervention:

Eingriff ins Geschehen

K

Kaudal:

Schwanzwärts, das heisst zu den Füßen oder nach unten hin orientiert

Kohortenstudie:

Bei einer Kohortenstudie handelt es sich um eine prospektive oder retrospektive Längsschnittstudie bei der eine Stichprobe exponierter und nicht exponierter Personen hinsichtlich ihres Risikos einer Merkmalausprägung untersucht wird. Hierzu werden über den Untersuchungszeitraum

hinweg zu unterschiedlichen Zeitpunkten
Daten erhoben.

Kolmogorov-Smirnov-Test:

Der Kolmogorow-Smirnow-Test ist ein statistischer Test auf Übereinstimmung zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Mit seiner Hilfe kann anhand von Zufallsstichproben geprüft werden, ob 2 Zufallsvariablen die gleiche Verteilung besitzen oder eine Zufallsvariable einer zuvor angenommenen Wahrscheinlichkeitsverteilung folgt.

Kongenitale Anomalien:

Angeborene Unregelmässigkeiten beziehungsweise Normabweichungen

Konsistenz:

Die interne Konsistenz ist eine Form der Reliabilität. Sie dient der Überprüfung der Verlässlichkeit und Genauigkeit eines Untersuchungsverfahrens.

Konstrukt:

Arbeitshypothese oder gedankliche Hilfskonstruktion für die Beschreibung erschlossener Phänomene.

Kontrollgruppe:

Als Kontrollgruppe bezeichnet man eine Vergleichsgruppe innerhalb einer kontrollierten Studie oder eines wissenschaftlichen Experiments, die dadurch gekennzeichnet ist, dass im Gegensatz zur Experimentalgruppe die Probanden nicht gegenüber der unabhängigen Variable

exponiert werden beziehungsweise die unabhängige Variable nicht verändert wird.

Kortex: Die Grosshirnrinde ist die äussere, an Nervenzellen reiche Schicht des Grosshirns.

Kortisol: Ist ein Stresshormon, das abbauende Stoffwechselforgänge aktiviert und so dem Körper energiereiche Verbindungen zur Verfügung stellt. Es hat eine dämpfende Wirkung auf das Immunsystem und unterdrückt so Entzündungen.

Kruskall-Wallis: Macht einen Vergleich zwischen mehreren unabhängigen Stichproben. Der Test erstellt eine gemeinsame Rangfolge aller Wert der verschiedenen Stichproben und testet anschliessend die Nullhypothese. Ordinalskalierte Daten sind Voraussetzung.

L

Lidocain: Lidocain ist ein lokal betäubender Wirkstoff aus der Gruppe der Lokalanästhetika zur Vorbeugung und Behandlung von Schmerzen.

Limbisches System: Ist eine Funktionseinheit des Gehirns, die der Leistungen wie die Steuerung der Funktionen von Antrieb, Lernen, Gedächtnis, Emotionen sowie vegetative Regulation der Nahrungsaufnahme, Verdauung und Fortpflanzung zugesprochen dient. Das limbische System ist auch für die

Ausschüttung von Endorphinen
verantwortlich.

M

Makrosomie:	Als fetale Makrosomie bezeichnet man eine unverhältnismässige Grösse von Körperteilen oder Organen. Schwangerschaften mit einer fetalen Makrosomie sind Risikoschwangerschaften. Die Makrosomie ist definiert als ein Geburtsgewicht oberhalb der 95. Perzentile.
Mann-Whitney- U-Test:	Test für unabhängige Stichproben. Ein nichtparametrischer Test der überprüft, ob zentrale Tendenz von 2 verschiedenen Stichproben unterschiedlich ist. Die abhängige Variable muss dabei nicht normalverteilt, aber mindestens ordinalskaliert sein.
Matching:	Matching bezeichnet in der Statistik Methoden, mit denen ähnliche Beobachtungen in 2 oder mehr Datensätzen verbunden werden. Mit Matching-Methoden wird anhand gemeinsamer Merkmale den Beobachtungen aus einem Datensatz eine oder mehrere ähnliche Beobachtungen aus den anderen Datensätzen zugeordnet.
Median:	Der Median einer Verteilung ist die Mitte der Verteilung: Unter und über diesem Wert liegen jeweils 50 Prozent aller Werte.

Mekonium:	„Kindspech“, ist der erste Stuhl eines Neugeborenen, der während der intratuterinen Entwicklung gebildet wird.
Mekoniumaspiration:	Eine Mekoniumaspiration bezeichnet das Eindringen von Mekonium in die Lungen des Neugeborenen vor oder unter der Geburt und die damit verbundene Folgesymptomatik.
Metabolisch:	Im Stoffwechsel entstanden, stoffwechselbedingt
Mittelwert:	Der Mittelwert ist die Summe aller Werte, geteilt durch die Anzahl aller Werte. Den Durchschnitt zu verwenden macht nur Sinn, wenn die Verteilung eingipfelig, näherungsweise symmetrisch und metrisch geprägt vorliegen.
„Moderate to late preterm“:	Frühgeborene ab 32. SSW bis <37. SSW
Morphologisch:	Die äußere Gestalt betreffend; den äußeren Bau betreffend.
Multivariate Analyse:	Multivariate Analysemethoden beschäftigen sich mit der Betrachtung mehrdimensionaler Daten oder mehrere Variablen werden zugleich untersucht. Multivariat oder mehrdimensional bedeutet, dass ein Objekt durch mehr als ein Merkmal geprägt ist.

Myelin: Aus Lipiden, Protein und Wasser bestehende isolierende Schicht der markhaltigen Nervenfasern. Wird von den Schwann-Zellen oder den Oligodendrozyten gebildet.

Myelinisiert: Von einer Markscheide (Myelinscheide) umgeben

N

Neonatal: Das Neugeborene betreffend

Neugeborenes: Als Neugeborenes bezeichnet man ein Kind nach der Geburt bis zum Alter von 4 Wochen. Die Bezeichnung Säugling wird hingegen für das gesamte 1. Lebensjahr genutzt.

Neugeborenen-Screening-Test: Neugeborenen-Screening-Test, zur flächendeckenden Früherkennung von Stoffwechselkrankheiten. Wird auch Guthrie-Test genannt.

Neurone: Nervenzellen sind spezialisierte Zellen, die für die Reizaufnahme sowie die Weitergabe und Verarbeitung von Nervenimpulsen zuständig sind.

Neuroplastizität: Sowohl neuronale Vernetzungen wie auch die Expression von Genen können potentiell lebenslang angepasst werden. Dabei ist dies je früher, desto einfacher und stabiler möglich.

Nozizeption: Wahrnehmung von Schmerzen. Die für diesen Vorgang verantwortlichen Rezeptoren nennt man Nozizeptoren. Als freie Nervenendigungen sensibler Nervenzellen des Rückenmarks kommen Nozizeptoren in allen schmerzempfindlichen Geweben des Körpers vor.

Noxe: Ist eine Substanz oder ein Ereignis, das einem biologischen Organismus Schäden zufügt.

O

Opioid: Sammelbegriff für eine chemische Gruppe natürlicher und synthetischer Substanzen, die morphinartige Eigenschaften aufweisen und an Opioidrezeptoren wirksam sind. Es besitzt eine starke schmerzlindernde Fähigkeit.

Odd-ratio: Damit wird ein Verhältnis beschrieben. Es bedeutet, dass kein Unterschied eine Odds Ratio von 1 ergibt. Ein Wert der grösser als 1 ist, beschreibt ein Risiko für ein Ereignis, ein Wert kleiner als 1 beschreibt einen Schutz vor einem Ereignis.

Opiat: Opiat bezeichnet den natürlicherweise im Opium vorkommenden Stoff. Opium ist der durch Anritzen gewonnene Milchsaft unreifer Samenkapseln des Schlafmohns. Es ist ein Rausch- und Betäubungsmittel.

Objektivität: Beschreibt ein Testgütekriterium. Bezieht sich auf die Beobachterunabhängigkeit der Ergebnisse.

Oxidativer Stress: Unter oxidativem Stress versteht man einen Überschuss an freien Radikalen im Organismus. Diese freien Radikale sind aggressive Sauerstoffabkömmlinge die in der Lage sind, Zellen des Körpers zu schädigen, im Extremfall sogar zu Zellmutationen und zum Zelltod führen können.

P

Parität: Anzahl Geburten einer Frau

Pearsons-Test: Dieser nicht-parametrische statistische Test dient zur Überprüfung, ob 2 Merkmale voneinander unabhängig sind.

Peniswurzelblock: Ist ein einfaches und hochwirksames Verfahren für die Schmerzmedikation nach einer Beschneidung.

Perioral: Um den Mund herum; in der Nähe der Mundöffnung

Peripherie: In der Anatomie werden jene Teile, die weiter weg vom Körperzentrum oder dem Zentrum eines Organsystems sind, als peripher bezeichnet. Beispielsweise die Gliedmaßen oder herzferne Blutgefäße. Das Periphere Nervensystem umfasst alle Teile des

	Nervensystems außerhalb von Gehirn und Rückenmark.
Per os:	Gabe über den Mund von zum Beispiel Arzneimitteln.
Placebo:	Scheinmedikament, pharmakologisch unwirksame, indifferente Substanzen in Medikamentenform.
Population:	Als Population bezeichnet man die Gesamtheit aller Untersuchungsobjekte, für die eine Aussage gemacht werden soll.
Postnatal:	Nach der Geburt
Postpartal:	Nach der Geburt
Postpartum:	Nach der Geburt
Powerkalkulation:	Diese Berechnung bietet die Möglichkeit, durch die Definition einer Mindesteffektgrösse den notwendigen Umfang der Stichprobe im Vorweg zu errechnen. Alle Ergebnisse, die unterhalb der vorher festgelegten Differenz liegen, sind dann nicht signifikant. Es gilt für die Berechnung, je kleiner die Differenz, desto grösser die Stichprobe.
Post-hoc-Test:	Die Post-hoc-Tests geben entweder mit paarweisen Mittelwertvergleichen oder mit Teilgruppenvergleichen Auskunft, welche

Mittelwerte sich signifikant voneinander unterscheiden.

Prämedikation:

Medikamentöse Vorbereitung

Prospektive Studie:

Eine prospektive Studie ist eine klinische Studie, die eine vor dem Beginn der Studie festgelegte Hypothese bezüglich der Wirksamkeit eines medizinischen oder psychologischen Behandlungsverfahrens empirisch überprüft.

Prostaglandine:

Hormonähnliche Substanzen, in fast allen Organen, vorwiegend in Keimdrüsen und männlicher Samenflüssigkeit vorkommend. Sie spielen bei der lokalen Schmerzvermittlung eine wichtige Rolle.

Protektiv:

Schützend

Proximal:

In der Nähe, rumpfwärts gelegener Teil einer Extremität

Q

Quantitative Studie:

Es geht darum, Verhalten in Form von Modellen, Zusammenhänge und zahlenmässigen Ausprägungen möglichst genau zu beschreiben und vorhersehbar zu machen. Quantitative Methoden betreffen unter anderem die Stichprobenauswahl, die Datenerhebung und die Datenanalyse.

R

Regressionsanalyse:	Analyseverfahren, das zum Ziel hat, Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen zu modellieren. Sie werden insbesondere verwendet, wenn Zusammenhänge quantitativ zu beschreiben oder Wert der abhängigen Variablen zu prognostizieren sind.
Randomisierte kontrollierte Studie:	Ist der Goldstandard der Forschungsdesigns. Sie werden verwendet, um bei einer eindeutigen Fragestellung eine eindeutige Aussage zu erhalten und die Kausalität zu belegen. Randomisieren bedeutet, dass die Zuordnung zu einer Behandlungsgruppe nach dem Zufallsprinzip erfolgt. Kontrolliert heisst es, weil die Ergebnisse in der Studiengruppe mit denen der Kontrollgruppe ohne Intervention verglichen werden. Die Kontrollintervention ist entweder die bisher wirksamste Massnahme oder eine Scheinintervention.
Rekuperation:	Wiedererlangung, Wiedergewinnung
Retrospektive Studie:	In einer retrospektiven Studie werden Daten analysiert, die sich auf in der Vergangenheit eingetretene Ereignisse beziehen. Es handelt sich also um eine rückblickende Untersuchung.

Die retrospektiv erfassten Daten können aus Krankenakten stammen oder auch mithilfe von Fragebögen ermittelt werden.

Rezeptoren: Unter dem Rezeptor versteht man ein für bestimmte Reize empfindliches Zielmolekül einer Zelle.

Reliabilität: Beschreibt die Zuverlässigkeit beziehungsweise die Genauigkeit der Messung.

Ring block Ist ein effektives Verfahren der Anästhesie für die Beschneidung.

S

Säugling: Als Säugling wird ein Kind im 1. Lebensjahr bezeichnet.

Stichprobe: Eine Stichprobe ist ein Subset einer Population. Sie ist dann repräsentativ, wenn alle für die Untersuchung wichtigen Merkmale in denselben Proportionen wie in der Population vertreten sind.

Sectio caesarea: Schnittentbindung, oft auch Kaiserschnitt genannt. Operative Beendigung der Schwangerschaft oder der Geburt unter chirurgischer Eröffnung der Gebärmutter.

Sensible Trigeminikerne: Sind als Kerngebiet für die allgemeine Somatosensibilität der Brachialnerven anzusehen. Somatosensibilität bezeichnet die

bewusste Wahrnehmung von Körperempfindungen.

Serotonin:

Serotonin ist ein wichtiger Neurotransmitter, der unter anderem im Zentralnervensystem, im Darmnervensystem, auf das Herz-Kreislauf-System und im Blut wirksam ist, wobei er den Appetit, den Schlaf-Wach-Rhythmus und das Sexualverhalten regelt und auch an der Steuerung der Körpertemperatur sowie der Schmerzwahrnehmung beteiligt ist.

Somatosensorisch:

Die Körperwahrnehmung betreffend. Damit ist die Wahrnehmung gemeint, die durch die Empfindungen der Haut, der Organe, der Muskeln und der Gelenke vermittelt wird.

Somatotopisch:

Die Somatotopik betreffend, auf ihr beruhend. Als Somatotopik bezeichnet man in der Medizin die Abbildung von Körperregionen beziehungsweise -strukturen auf bestimmte Nervenzellareale des Gehirns.

Sympathische Reflexe:

vegetative Reflexe (siehe vegetativ)

Synapse:

Kontaktstelle zwischen 2 Neuronen oder zwischen einem Neuron und einer Muskelzelle, die der Reizübertragung dient.

Signifikanzniveau:

Bei der Beobachtung von Zufallsprozessen gibt es immer eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass die Ergebnisse einen bestimmten

Grenzwert überschreiten. Die Wahrscheinlichkeit der Überschreitung dieses Grenzwerts wird als Signifikanzniveau bezeichnet.

Spezifität:

Die Spezifität (richtig-negative Rate eines Tests) beschreibt den Anteil der Testnegativen Personen unter allen Nicht-Erkrankten einer Stichprobe, d.h. die Wahrscheinlichkeit, mit einem diagnostischen Test Nicht-Erkrankte korrekt zu identifizieren. Eine hohe Spezifität wird angestrebt, wenn eine Erkrankung mit großer Sicherheit bestätigt werden soll.

T

Termingeboren:

Kind wird zwischen der 37 0/7 und 41 6/7 Schwangerschaftswoche geboren.

Thalamus:

Der Thalamus ist ein Teil des Zwischenhirns. Alle Informationen aus der Umwelt oder der Innenwelt des Körpers gelangen über aufsteigende Bahnsysteme zum Thalamus. Sie werden dort gesammelt, miteinander verschaltet und verarbeitet, bevor sie über Projektionsbahnen der Grosshirnrinde zugeleitet und dort zu bewussten Empfindungen verarbeitet werden. Der Thalamus wirkt wie ein Filter, der nur für den Gesamtorganismus bedeutsame Erregungen passieren können.

Topisch:

Örtlich, an einem bestimmten Ort, auf eine bestimmte Stelle des Körpers beschränkt

Totales Hydroperoxid:	Hydroperoxide sind eine Klasse organisch-chemischer Verbindungen mit der allgemeinen Struktur R–O–OH, wobei R ein kohlenstoffhaltiger Rest ist. Hydroperoxide entstehen meist bei Autooxidationsprozessen (Selbstoxidation) durch Reaktion organischer Verbindungen mit Luftsauerstoff oder durch Reaktion metallorganischer Verbindungen mit Sauerstoff.
Trimenon:	Ein Schwangerschaftsdrittel. Ein Trimester umfasst jeweils ca. 13 Schwangerschaftswochen.
t-Test:	Dieser Test für unabhängige Stichproben lässt sich dann anwenden, wenn die Mittelwerte von 2 unterschiedlichen Stichproben miteinander verglichen und die Unterschiede auf Signifikanz getestet werden sollen. Die zu testende Variable sollte dabei intervallskaliert und normalverteilt sein.

V

Vakuumextraktion:	Herausziehen des kindlichen Kopfes mit einer durch Unterdruck an der Kopfschwarte festhaltende Saugglocke.
Vaginal-operative Geburtsbeendigung:	Geburtsbeendigung durch Vakuum oder Forzeps
Validität:	Beschreibt ein Testgütekriterium, das darüber informiert, wie gültig ein

Testverfahren ist. Bezieht sich auf die Gültigkeit der Messung. Ein valides Messverfahren misst, was das Verfahren tatsächlich messen soll. Nur bei einem validen Test sind die Messergebnisse interpretierbar.

Varianzanalyse:

Die Varianzanalyse untersucht die Wirkung einer oder mehrerer unabhängiger Variablen, der sogenannten Faktoren, auf eine oder mehrere abhängige Variablen. Abhängige Variablen müssen dabei intervallskaliert sein, für die Faktoren ist das nominale Skalenniveau ausreichend. Sie testet für Fälle mit mehr als 2 Gruppen, inwiefern signifikante Mittelwertunterschiede vorliegen.

Varianz:

Die Varianz ist ein Mass für die Streuung einer Verteilung.

Vegetativ:

Unwillkürlich, unbewusst

Verblindet:

Ist eine Form eines Experiments, bei der die Versuchspersonen nicht wissen, ob sie der Experimental- oder Kontrollgruppe angehören. Dadurch wird der Einfluss von Erwartungen und Verhaltensweisen, die durch diese Information ausgelöst würden, eliminiert. Doppelt verblindet bedeutet, dass auch die Fachpersonen nichts über die Zuteilung wissen.

Vulnerabilität:

Verwundbarkeit, Verletzbarkeit

W

Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test: Der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test ist ein nicht-parametrisches statistisches Verfahren und dient der Überprüfung, ob sich die zentrale Tendenz in 2 verbundenen Gruppen (oder Stichproben) unterscheidet.

Z

Zirkumzision: Die Beschneidung ist die teilweise oder vollständige Entfernung der männlichen Vorhaut.

Zufallsstichprobe: Alle Elemente der Population haben dieselben Chancen, in die Stichprobe aufgenommen zu werden.

B EMED-Raster

Nachfolgend ist eine Abbildung des EMED-Rasters (2013) dargestellt, mit den Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung und systematischen Würdigung eines quantitativen Forschungsdesigns.

Im Anhang C befinden sich die Beurteilungen der verwendeten Studien des Ergebnisteils, in von den Autorinnen zusammengestellten Tabellen, welche auf dem EMED-Raster basieren.

	Forschungsschritte	Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung	Leitfragen zur Würdigung
Einführung	Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage (Hypothese)	<ul style="list-style-type: none"> Um welche Konzepte / Problem handelt es sich? Was ist die Forschungsfrage, -zweck bzw. das Ziel der Studie? Welchen theoretischen Bezugsrahmen weist die Studie auf? Mit welchen Argumenten wurde der Forschungsbedarf begründet? 	<ul style="list-style-type: none"> Beantwortet die Studie eine wichtige Frage der Berufspraxis/ BA-Fragestellung? sind die Forschungsfragen klar definiert? Ev. durch Hypothesen ergänzt? Wird das Thema / das Problem im Kontext von vorhandener konzeptioneller und empirischer Literatur logisch dargestellt?
	Design	<ul style="list-style-type: none"> Um welches Design handelt es sich? Wie wird das Design begründet? 	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Verbindung zwischen der Forschungsfrage und dem gewählten Design logisch und nachvollziehbar? Werden die Gefahren der internen und externen Validität kontrolliert?
Methode	Stichprobe	<ul style="list-style-type: none"> Um welche Population handelt es sich? Welches ist die Stichprobe? <ul style="list-style-type: none"> Wer? Wieviel? Charakterisierungen? Wie wurde die Stichprobe gezogen? <ul style="list-style-type: none"> Probability sampling? Non-probability sampling? Wird die Auswahl der Teilnehmenden beschrieben und begründet Gibt es verschiedene Studiengruppen? 	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Stichprobenziehung für das Design angebracht? Ist die Stichprobe repräsentativ für die Zielpopulation? <ul style="list-style-type: none"> Auf welche Population können die Ergebnisse übertragen werden? Ist die Stichprobengröße angemessen? Wie wird sie begründet? Beeinflussen die Drop-Outs die Ergebnisse? Wie wurden die Vergleichsgruppen erstellt? Sind sie ähnlich? Werden Drop-Outs angegeben und begründet?
	Datenerhebung	<ul style="list-style-type: none"> Welche Art von Daten wurde erhoben? <ul style="list-style-type: none"> physiologische Messungen Beobachtung schriftliche Befragung, Interview Wie häufig wurden Daten erhoben? 	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Datenerhebung für die Fragestellung nachvollziehbar? Sind die Methoden der Datenerhebung bei allen Teilnehmern gleich? Sind die Daten komplett, d.h. von allen Teilnehmern erhoben?
	Messverfahren & oder Intervention	<ul style="list-style-type: none"> Welche Messinstrumente wurden verwendet (Begründung)? Welche Intervention wird getestet? 	<ul style="list-style-type: none"> Sind die Messinstrumente zuverlässig (reliability)? Sind die Messinstrumente valide (validity)? Wird die Auswahl der Messinstrumente nachvollziehbar begründet? Sind mögliche Verzerrungen/ Einflüsse auf die Intervention erwähnt?
	Datenanalyse	<ul style="list-style-type: none"> Welches Datenniveau weisen die erhobenen Variable auf? Welche statistischen Verfahren wurden zur Datenanalyse verwendet (deskriptive und / oder schliessende)? Wurde ein Signifikanzniveau festgelegt? 	<ul style="list-style-type: none"> Werden die Verfahren der Datenanalyse klar beschrieben? Wurden die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet? Entsprechen die verwendeten statistischen Tests den Datenniveaus? Erlauben die statistischen Angaben eine Beurteilung? Ist die Höhe des Signifikanzniveaus nachvollziehbar und begründet?
	Ethik	<ul style="list-style-type: none"> Welche ethischen Fragen werden von den Forschenden diskutiert und werden entsprechende Massnahmen durchgeführt? Falls relevant ist eine Genehmigung einer Ethikkommission eingeholt worden? 	<ul style="list-style-type: none"> Inwiefern sind alle relevanten ethischen Fragen diskutiert und entsprechende Massnahmen durchgeführt worden? Unter anderem zum Beispiel auch die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmenden?
E	Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Welche Ergebnisse werden präsentiert? Welches sind die zentralen Ergebnisse der Studie? Werden die Ergebnisse verständlich präsentiert (Textform, Tabellen, Grafiken)? 	<ul style="list-style-type: none"> Sind die Ergebnisse präzise? Wenn Tabellen / Grafiken verwendet wurden, entsprechen diese folgenden Kriterien? <ul style="list-style-type: none"> Sind sie präzise und vollständig (Titel, Legenden...) Sind sie eine Ergänzung zum Text?
	Diskussion	Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Werden signifikante und nicht signifikante Ergebnisse erklärt? Wie Interpretieren die Forschenden die Ergebnisse? Kann die Forschungsfrage aufgrund der Daten beantwortet werden? Werden Limitationen diskutiert? Werden die Ergebnisse mit ähnlichen Studien verglichen?
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis		<ul style="list-style-type: none"> Welche Implikationen für die Praxis, Theorien und zukünftige Forschung sind beschrieben? 	<ul style="list-style-type: none"> Ist diese Studie sinnvoll? Werden Stärken und Schwächen aufgewogen? Wie und unter welchen Bedingungen sind die Ergebnisse in die Praxis umsetzbar? Wäre es möglich diese Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen?

C Kritische Beurteilung quantitativer Studien nach EMED (2013)

Studienbeurteilung, Taddio et al. (1997)

Titel, Autor und Jahr	
effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination Taddio, A., Katz, J., Ilersich, A., & Koren, G. 1997	
Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung	
Einleitung	
Problemdarstellung	Die neonatale Beschneidung (Zirkumzision) ist eine verbreitete chirurgische Prozedur bei männlichen Neugeborenen. Trotz Evidenzen, die sagen, dass eine Zirkumzision Ursache für intensiven Schmerz und kurzzeitige Veränderungen auf Ernährungs-, Schlaf- und Schreizustände beim Neugeborenen ist, werden wenige analgetische Mittel verwendet. Man glaubt, dass die Auswirkungen von Zirkumzisionsschmerz kurzlebig und klinisch nicht signifikant sind und dass die Vorteile von Schmerzmedikamenten die Risiken von negativen Auswirkungen nicht überwiegt.
Ziel/Forschungsfrage	Ziel der Studie ist es herauszufinden, ob Zirkumzisionen bei Neugeborenen eine veränderte Schmerzreaktion, im Vergleich zu den Reaktionen der nicht beschnittenen Kindern, bei der Routineimpfung im Alter von 4 beziehungsweise 6 Monaten, hervorrufen. Zusätzlich wird untersucht, ob eine Prämedikation mit der EMLA-Creme einen Einfluss darauf haben kann.
Theoretischer Bezugsrahmen	Wird in der Einleitung nicht beschrieben.
Forschungsbedarf	Aus einer vorangehenden Studie konnten die Autoren aufgrund des Post-hoc-Designs und der kleinen Stichprobe keine definitiven Schlussfolgerungen über Langzeiteffekte machen. Deshalb wird diese Studie gemacht.

Methode	
Design	Es handelt sich um eine prospektive-Kohorten-Studie. Die Wahl des Studiendesigns wird jedoch nicht weiter begründet.
Stichprobe	Die Stichprobe setzt sich aus 3 verschiedenen Gruppen zusammen: Die 1. Teilnehmergruppe ist innerhalb der ersten 5 Lebenstage beschnitten worden und erhielt ausschliesslich Placebos, die 2. wurde ebenfalls im Alter von 5 Tagen oder weniger beschnitten und erhielt eine Prämedikation mittels EMLA, die letzte Gruppe wurde nicht beschnitten und gehört zur Kontrollgruppe. 32 Teilnehmer gehören zur Kontrollgruppe, 29 zur Gruppe, die mit EMLA vorbehandelt wurde und 26 zur Placebogruppe. Insgesamt handelt es sich um 87 gesunde, termingeborene, männliche Neugeborene. Alle Probanden erfüllen dieselben Einschlusskriterien, der einzige Unterschied zeigt sich im Entscheid der Eltern, ob sie ihren Jungen beschneiden lassen wollten oder nicht.
Datenerhebung	Die demographischen Charaktere der Kinder werden erfasst, dabei sind keine signifikanten Unterschiede aufgetreten. Die Impfung im Alter von 4 oder 6 Monaten wird standardisiert in der Kinderarztpraxis durchgeführt. Im Vorfeld füllten die Eltern einen Fragebogen über die kindliche Aktivität und deren Charakter aus, zum Beispiel über das Schlaf- und Essverhalten. Am Tag der Impfung werden die Eltern über die letzten Schlaf- und Mahlzeiten des Kindes ausgefragt, sowie über den Gebrauch von Paracetamol und über Erfahrungen mit Schmerz. Vor der Impfung werden alle Kinder körperlich untersucht. Der Arzt oder die Pflegefachfrau verabreichen dem Kind die Impfung (DPT-Polio & Act-HIB) intramuskulär in den linken oder rechten Oberschenkel. Während des Verfahrens wird das kindliche Gesicht für 20 Sekunden, vor, während und nach der Impfung für 1 Minute lang gefilmt und die Schmerzintensität anhand verschiedener Messinstrumente bewertet. Die Eltern werden angehalten, ihr Kind in den ersten 30 Sekunden nach der Impfung nicht zu halten, können während der Impfung jedoch mit ihm reden oder es berühren. Die Videoaufnahmen werden von einem unwissenden (über Ziel der Studie und die Interventionsgruppenzugehörigkeit) Forschungsmitarbeiter ausgewertet. Dieser Mitarbeiter wurde trainiert, die verschiedenen Messinstrumente reliabel anzuwenden.

Messverfahren & oder Interventionen	<p>Die 3 Messinstrumente für die Beurteilung des Schmerzens sind: Kindliche Gesichtsaktion (Brauenwölbung; nasolabiale Furche; zusammengedrückte, geschlossene Augen) Schreidauer, VAS. Die kindliche Gesichtsaktion und die Schreidauer werden jede Sekunde vor, während und nach der Impfung als präsent oder absent eingeschätzt.</p> <p>Die Routineimpfung 4 bis 6 Monate nach der Geburt stellt die Intervention dar.</p>
Datenanalyse	<p>Die 3 Messinstrumente werden mittels der Varianzanalyse ANOVA (analysis of variance) verglichen. Die univariate ANOVA wird nur ausgeführt, wenn die multivariate ANOVA signifikant ($p < 0.05$) ist. Mittels des Post-hoc-Tests nach Duncan wird angegeben, welche Mittelwerte sich signifikant voneinander unterscheiden. Die demographischen Daten werden anhand der ANOVA oder dem Chi-Quadrat-Test verglichen. Die Stärke von linearen Relationen zwischen Schmerzmessungen und Neugeborenenvariablen werden anhand des Pearson- oder Spearman-Korrelationskoeffizient bemessen. Korrekturen werden anhand der Bonferroni-Methode durchgeführt.</p>
Ethik	<p>Die Studie wurde von der Ethikkommission bewilligt.</p> <p>Die Eltern füllten eine Einverständniserklärung aus, diese Protokolle wurden vom „research ethics boards of the hospital for sick children and women’s college“ genehmigt.</p>
Ergebnisse	
Ergebnisse	<p>87 von den 113 geeigneten Neugeborenen nehmen an der Studie teil. 64 Praxen sind in die Studie involviert. Die Basisdaten sind in allen 3 Gruppen, so auch bei den Geburtsmerkmalen, ähnlich. Die demographischen Daten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Die Temperamente der Neugeborenen sind alle vergleichbar. Die Interaktionsweise der Eltern in beiden Gruppen ist vergleichbar. Es gibt keine Rassen- oder sozioökonomische Unterschiede bei den Eltern.</p> <p>Die Autoren kommen zum Ergebnis, dass beschnittene männliche Säuglinge eine signifikant erhöhte Schmerzreaktion bei der Routineimpfung zeigen, als nicht beschnittene Kinder. Beschnittene Kinder, bei denen Placebos verwendet wurden, zeigen signifikant höhere Messwerte ($p < 0.05$) bei der Gesichtsreaktion, bei der Schreidauer</p>

	<p>und bei der VAS als nicht beschnittene Neugeborene. Der VAS ist bei den beschnittenen Kindern der Placebogruppe signifikant höher als bei der EMLA-Gruppe. Es gibt einen signifikanten linearen Trend in allen 3 Messwerten zwischen den nicht beschnittenen Kindern zu den beschnittenen Kindern, die mit Placebo behandelt wurden.</p> <p>Die Merkmale Alter, Gewicht, Temperament, Gabe von Paracetamol, Zeit der letzten Mahlzeit und der letzten Schlafphase der Kinder korreliert nicht signifikant mit den Resultaten der Schmerzantwort.</p>
Diskussion	
<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse</p>	<p>Die Autoren dokumentieren, dass eine Zirkumzision zu lang anhaltenden Veränderungen in der neuralen Verarbeitung der schmerzhaften Reize führen kann. Die Übermittlung von afferenten, noxischen Reizen von der Peripherie in das Rückenmark führt zu einem anhaltenden Zustand der zentral-neuralen Sensibilisierung oder Übererregbarkeit, welche zukünftige Reize verstärken und zu einem erhöhten postoperativen Schmerz führen können. Eine Prämedikation mit einem topischen Lokalanästhetikum (EMLA) dämpft die Schmerzreaktion bei der Routineimpfung und kann die langfristigen Auswirkungen im Schmerzgedächtnis reduzieren. Erklärungen für die längerfristig entstehende zentral-neurale Sensibilisierung werden gesucht, jedoch können andere Studien keine definitiven Antworten geben.</p> <p>Die Hypothese kann jedoch nicht vollständig belegt werden, da zwischen der Gruppe der beschnittenen Kinder und der EMLA-Gruppe bei der Schmerzreaktion auf die Impfung, nur Unterschiede beim Schmerzscore VAS zu sehen sind, und nicht bei der Gesichtsaktion und der Schreidauer.</p> <p>Es werden keine Limitationen angegeben. Es werden nur kurz mögliche Einflussfaktoren, die die Resultate verzerren könnten erwähnt. So erwähnen sie, dass die erhöhte Reaktion auf die Impfung auch durch ein post-traumatisches Stresssyndrom ausgelöst werden könnte, welches durch ein ähnliches schmerzhaftes Ereignis wieder erlebt wird.</p> <p>In der Diskussion werden die Ergebnisse im Zusammenhang mit der ursprünglichen Fragestellung interpretiert</p>

	und diskutiert. Zusätzlich werden sie mit bereits vorhandenen Studien verglichen. Dabei sind die neu gewonnenen Ergebnisse ähnlich, wie die schon vorhandenen Informationen von vorherigen Studien.
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	Es wird die Empfehlung abgegeben, die Schmerzen einer Zirkumzision zu verhindern, um negative Auswirkungen zu minimieren. Laut den Autoren wären jedoch Studien interessant, bei denen die Kinder ein effektiveres Schmerzmanagement bei der Zirkumzision erhalten würden.
Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	Die Studie beantwortet eine relevante Frage der Berufspraxis. Ebenfalls können wertvolle Informationen für die Beantwortung der Bachelorarbeit-Fragestellung gewonnen werden. Der Titel der Studie gibt den Inhalt nur teilweise wieder, der fragliche Einfluss der Prämedikation auf die Schmerzantwort wird nicht angedeutet. Das Ziel und der Untersuchungsgegenstand der Studie werden klar formuliert und die Wichtigkeit der Forschungsfrage wird begründet. Die Hypothese ist, dass EMLA zumindest teilweise die afferenten nozizeptiven Reize blockt, welche durch die Zirkumzision ausgelöst werden.
Theoretischer Bezugsrahmen	In der Diskussion werden bisher verfügbare, aktuelle Studien aufgezeigt und relevante Hintergrundinformationen erwähnt.
Methode	
Design	Das prospektiv-verblindete-Kohortendesign ist für die Beantwortung der Studienfrage sinnvoll und nachvollziehbar. Es handelt sich um eine quantitative Studie, dies wird jedoch nicht erwähnt oder begründet. Störvariablen werden auf ihren Einfluss untersucht. Merkmale der einzelnen Teilnehmer und der 3 Gruppen werden beschrieben, sie werden auf ihre Vergleichbarkeit getestet, dabei stellen sich keine signifikanten Unterschiede heraus. Es wird jedoch nicht explizit erwähnt, dass die interne und externe Validität überprüft wird.
Stichprobe	Die Berechnung der notwendigen Stichprobengröße wird genau beschrieben und auch eingehalten. Es wird

	<p>eine Stichprobengrössenkalkulation im Voraus vorgenommen. Die Teilnehmer werden zufällig den verschiedenen Teilnehmergruppen zugeteilt. Nicht genauer aufgezeigt wird das Auswahlverfahren, was die Studie anfällig für systematische Fehler macht. Die Ein- und Ausschlusskriterien werden genannt, Merkmale der Teilnehmer sind klar aufgelistet, sie werden auf ihre Vergleichbarkeit getestet, dabei stellen sich keine signifikanten Unterschiede heraus, so auch bei der Kontrollgruppe. Anhand einer übersichtlichen Tabelle wird die Ausfallrate ersichtlich. Von den anfangs 113 Kindern kamen schlussendlich noch 87 in Frage, Drop-outs werden angegeben und begründet.</p>
Datenerhebung	<p>Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar und ihre Methode ist bei allen Teilnehmern gleich. Die Datenerhebung ist komplett.</p>
Messverfahren und oder Interventionen	<p>Die Messinstrumente werden im Text genau beschrieben und es wird ersichtlich, dass diese valide und zuverlässig sind. Die Instrumente werden genau definiert und beschrieben, die Daten werden mittels erwähntem Fragebogen und analysierten Filmaufnahmen erhoben.</p> <p>Die Auswahl wird dadurch begründet, dass das neonatal facial coding system das meist benutzte ist, um Schmerz bei Kindern zu erfassen und als Goldstandard bezeichnet wird. Die 3 Ausdrücke von Schmerz, die sie daraus genommen haben (Brauenwölbung; nasolabiale Furche; zusammengedrückte, geschlossene Augen), haben die Autoren gewählt, da diese sehr empfindlich auf Schmerz sind.</p> <p>Mögliche Einflüsse auf die Intervention werden nicht erwähnt.</p> <p>Die Gesichtsaktion ist laut anderen Studien ein sensitives und spezifisches Messinstrument.</p>
Datenanalyse	<p>Wie die statistischen Tests angewendet werden, ist der obigen Zusammenfassung zu entnehmen. Die Anwendung ist sinnvoll und die Tests entsprechen den Datenniveaus. Die statistischen Angaben erlauben eine kritische Beurteilung. Das Signifikanzniveau wird angegeben, jedoch nicht weiter begründet.</p>
Ethik	<p>Der Einbezug der Ethikkommission und die Einverständniserklärung der Eltern werden eingefordert und genau beschrieben.</p>

Ergebnisse	
Ergebnisse	Die Ergebnisse werden klar und verständlich in Form eines Fliesstextes und mittels verschiedener Tabellen und Grafiken dargestellt, wobei die Aussagen im Text mit den Grafiken und den Tabellen übereinstimmen. Grafiken und Tabellen sind dabei korrekt beschriftet und vollständig.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>In der Diskussion werden die Ergebnisse im Zusammenhang mit der ursprünglichen Fragestellung interpretiert und diskutiert, zusätzlich werden sie mit bereits vorhandenen Studien verglichen. Es werden alle Resultate miteinbezogen.</p> <p>Es sei auch möglich, dass die erhöhte Schmerzreaktion aufgrund eines posttraumatischen Stresses begründet ist. Auch Unterschiede in den genetischen Merkmalen müssten berücksichtigt werden. Ausserdem könnten Eltern, deren Neugeborene bereits eine schmerzhaft Zirkumzision durchlebt haben, anders mit ihren Kindern umgehen während der Impfung. Ausser den genetischen Merkmalen wurden mögliche Einflussbedingungen jedoch ausgeschlossen.</p> <p>Es werden keine Limitationen angegeben.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Die Studie ist sinnvoll, es werden jedoch keine Stärken oder Schwächen aufgezeigt.</p> <p>Zum Schluss wird eine klare Empfehlung abgeleitet.</p> <p>Ein effektiveres Schmerzmanagement während der Zirkumzision scheint durchaus umsetzbar.</p> <p>Es wäre möglich, die Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen.</p>

Studienbeurteilung, Bellieni et al. (2009)

<p>Titel, Autor und Jahr</p> <p>even routine painful procedures can be harmful for the newborn</p> <p>Bellieni, C.V., Iantorno, L., Perrone S., Rodriguez, A., Longini, M., Capitani, S. & Buonocore, G. 2009</p>	
<p>Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung</p>	
<p>Einleitung</p>	
<p>Problemdarstellung</p>	<p>Laut den Autoren dieser Studie werden Neugeborene täglich schmerzhaften Interventionen ausgesetzt, welche negative Langzeitauswirkungen haben können. Das Schmerzmanagement beschreiben sie als noch lange nicht befriedigend, wie durch viele Studien aufgezeigt wird. Schmerzhaftes Interventionen können ein Risiko für Hirnschädigungen darstellen durch eine Erhöhung des arteriellen und intrakraniellen Drucks und einer erniedrigten Sauerstoffsättigung.</p>
<p>Ziel/Forschungsfrage</p>	<p>Deshalb ist Ziel der Studie herauszufinden, ob Schmerz, welcher durch einen routinemässigen Fersenstich provoziert wird, eine Erhöhung von potentiell schädlichen FR im Blut von Neugeborenen hervorbringen kann und ob diese Erhöhung nur bei Neugeborenen mit hoher Schmerzerfahrung präsent ist.</p>
<p>Theoretischer Bezugsrahmen</p>	<p>Die Hypoxie ist als Zustand anerkannt, in welchem Hirnschädigungen und die Freisetzung von FR erfolgen können. OS ist bei neugeborenen Tieren, sowie auch bei Menschen beschrieben. Das sich entwickelnde Hirn ist besonders anfällig auf die Toxizität von FR.</p>
<p>Forschungsbedarf</p>	<p>Laut den Autoren gibt es gegenwertig keine Daten zu der Bildung von FR nach einer kurzen schmerzhaften Intervention.beim Neugeborenen</p>
<p>Methode</p>	
<p>Design</p>	<p>Es handelt sich um eine prospektive-Studie, was nicht erwähnt und begründet wird. Die Population besteht aus Neugeborenen, welche einer routinemässigen Blutentnahme am Fersen ausgesetzt</p>

	werden.
Stichprobe	<p>Die Stichprobe beinhaltet 64 Neugeborene mit einem Durchschnittsalter von 37.2 SSW, welche einer solchen Blutentnahme ausgesetzt werden. Die Stichprobenziehung und die Auswahl der Stichprobe werden nicht beschrieben.</p> <p>Ausschlusskriterien sind kongenitale Anomalien, Chromosomopathien, Hirnblutungen grösser als 2. Grades und analgetische Behandlung in den letzten 48 Stunden. Die letzte Mahlzeit muss mindestens 1 Stunde zurückliegen.</p> <p>Die Untersuchung wird anhand einer Studiengruppe durchgeführt.</p>
Datenerhebung	<p>Geburtsgewicht, Durchschnittsalter und Geschlecht werden von allen Neugeborenen erhoben.</p> <p>Während einer kapillaren Blutentnahme am Fersen werden sowohl biochemische Messungen, wie auch verhaltens-biologische Messungen durchgeführt.</p> <p>Die Blutentnahme wird in 3 Phasen unterteilt: 1. Fersenstich mit sofortiger Blutentnahme per Mikrovette (sample A), 2. Blutentnahme für die notwendige Diagnose per Mikrokapillarglas, (sample B) 3. Blutentnahme per Mikroröhrchen (sample B).</p> <p>Sample A und B werden analysiert, um die Spiegel von AOPP und TH im Blut zu bestimmen. Die Autoren wollen prüfen, ob ein hoher Schmerzscore Veränderungen des OS verursacht. Deshalb vergleichen sie Neugeborene mit einem hohen Score von 4 bis 6 mit jenen, welche einen tieferen Score von 0 bis 3 aufweisen.</p> <p>Ausserdem wird durch einen geschulten Mitarbeiter, welchem die Ziele der Studie unbekannt sind, eine Einschätzung des ABC-Schmerzscore während der Blutentnahme vorgenommen.</p>
Messverfahren & oder Interventionen	<p>Daten werden anhand von physiologischen Messungen des AOPP und des TH erhoben, welches beide zuverlässige und gutbekannte Marker von oxidativem Stress (OS) sind.</p> <p>Vor der Blutentnahme erhalten alle Neugeborenen 10 prozentige Glukose und der Fuss wird vorgewärmt.</p>

Datenanalyse	Zur Datenanalyse wird der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test angewendet. Um die Normalverteilung der Grössen von AOPP und TH zu beurteilen, werden der Kolmogorov-Smirnov und der Shapiro-Wilk-Test verwendet. Ausserdem haben die Autoren eine lineare Regressionsanalyse zwischen der Erhöhung von AOPP und TH von Sample A zu B, und der Intensität von Schmerz aufgeführt. Die statistische Analyse wird anhand der GraphPad InStat 3.05 Software durchgeführt. Eine Power Analyse zeigt, dass die Population aus 28 Neugeborenen bestehen muss, welche einen tieferen Schmerzscore haben und aus 28 Neugeborenen mit einem höheren Schmerzscore, um eine 80 prozentige statistische Aussagekraft zu erreichen.
Ethik	Eine Genehmigung des Ethikkomitees wird beschrieben. Eine Einverständniserklärung der Eltern wurde abgegeben.
Ergebnisse	
Ergebnisse	Die durchschnittliche Zeit der Blutentnahme beträgt 2.4 +/- 0.5 Minuten. Im Ergebnisteil wird nach Überprüfung durch den Kolmogorov-Smirnov und den Shapiro-Wilk Test klar, dass die AOPP- und TH-Werte nicht normal verteilt sind. Die ganze Stichprobe betrachtend kann keine Erhöhung von AOPP oder TH zwischen Sample A und B erkannt werden. Genau so wenig bei den Neugeborenen mit keinem oder nur wenig Schmerz (ABC <4). Bei Neugeborenen mit einem hohen Schmerscore (ABC >4) steigen die Werte von AOPP und TH jedoch signifikant. Das durchschnittliche Alter von Neugeborenen mit höheren Schmerzscores ist nicht signifikant unterschiedlich zum Rest der Teilnehmenden. Eine lineare Regressionsanalyse, ausgeführt zwischen der Erhöhung von AOPP von Sample A zu Sample B und dem Schmerzscore, zeigen eine signifikante Korrelation zwischen dem Vorhandensein von OS und dem Schmerzlevel. Es wird keine signifikante Korrelation zwischen prozentualen Anstieg von TH von Sample A zu Sample B und dem Schmerzscore gefunden. Die Ergebnisse werden anhand Grafiken und Tabellen verständlich ergänzt.

Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Die Autoren schliessen aus ihren Resultaten, dass ohne Analgesie sogar kleine Interventionen, wie ein einfacher Fersenstich die Produktion von FR erhöhen und somit OS verursachen kann, sofern der ausgelöste Schmerzreiz hoch ist. Die orale Glukose wird von ihnen als nicht pharmakologisches Analgetikum verwendet, da sie der Meinung sind, dass Forschung so wenig schmerzhaft sein sollte wie möglich. Sie stellen in Frage, ob der durchschnittliche Schmerz ohne Glukose, und somit die Produktion von FR, noch höher wäre. Weiter schliessen sie aus ihren Ergebnissen, dass alle Interventionen, bei denen FR produziert werden, einen Risikofaktor für die Integrität des Neugeborenen darstellen. Das Gehirn ist besonders anfällig für Schädigungen durch FR, da die Zellmembran von Nervenzellen reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren ist, welche eine gute Angriffsfläche für das zerstörerische Potential von FR sind. Das sich entwickelnde Gehirn ist besonders anfällig aufgrund der fettigen Zusammensetzung der Hirnzellmembranen. Der Langzeiteffekt von sich wiederholendem OS erklären sie als schwierig zu erforschen, da aus ethischen Gründen Menschen zu Forschungszwecken keine Schmerzen zugefügt werden dürfen. Diese Studie zeigt aber, dass Schmerz ein klinisches Risiko für Neugeborene hat. OS sei ein Weg, Schmerzen zu manifestieren. Laut den Autoren bedarf es weitere Forschung zu diesem Thema. Die Ergebnisse werden mit bereits vorhandenen Studien verglichen und zukünftige sinnvolle Forschungsinhalte werden vorgeschlagen.</p> <p>Die Forschungsfrage kann mit den gewonnenen Daten beantwortet werden. Zum Schluss werden Limitationen der Studie angegeben.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Pflegekräfte sollten ihre Gewohnheiten ändern, schmerzhafte Interventionen so gut wie möglich reduzieren und bessere Analgetika Strategien verwenden.</p>

Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	Die Studie setzt sich mit einer wichtigen Frage der aktuellen Berufspraxis auseinander. Viele Studien, welche sich mit wiederholten Schmerzen auseinandersetzen, werden zum Beispiel auf Intensivstationen durchgeführt. Zu vermeintlich kleinen und kurzen Schmerzreizen wie eine Blutentnahme, gibt es weniger Daten. Die Forschungsfrage wird klar definiert. Sie wird nicht zusätzlich durch Hypothesen ergänzt, wird jedoch in Anlehnung an bereits vorhandenes Wissen verständlich dargestellt.
Theoretischer Bezugsrahmen	Der theoretische Bezugsrahmen wird im Kontext verständlich dargestellt.
Methode	
Design	Die Verbindung zwischen der Forschungsfrage und dem gewählten prospektiven Design ist logisch und nachvollziehbar. Die interne Validität wird nur zum Teil kontrolliert; das Alter von Neugeborenen mit höherem Schmerzscore und jenen mit tieferem Schmerzscore wird zwar statistisch auf seine Vergleichbarkeit geprüft, nach den Autorinnen dieser Arbeit könnten aber noch weitere Merkmale wie zum Beispiel die Ernährung der Neugeborenen oder der Geburtsmodus einen Einfluss auf die Resultate haben. Die externe Validität wird im Text nicht erwähnt oder überprüft.
Stichprobe	Die Stichprobenziehung wird nicht erläutert, die Stichprobe scheint aber repräsentativ für die Zielpopulation und kann auf alle Neugeborenen, die die Einschlusskriterien erfüllen, übertragen werden. Die Stichprobengröße wird mittels einer Stichprobenkalkulationsberechnung errechnet. Ob Drop-Outs vorhanden sind, ist unklar. Im Verlauf der Studie werden sinnvolle Vergleichsgruppen erstellt: Neugeborene mit hohem Schmerzscore (>4) und Neugeborene mit tiefem Schmerzscore (<4).
Datenerhebung	Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar und die Methoden bei allen Teilnehmern gleich.

	Einzig bleibt unklar, zu welchem Zeitpunkt die Blutentnahme stattfindet, was im Text nicht erwähnt wird. Es werden von allen Teilnehmern Daten erhoben.
Messverfahren und oder Interventionen	Die Reliabilität der Studie ist gegeben, bei Wiederholung der Messungen unter den gleichen Bedingungen kann davon ausgegangen werden, dass sie zu denselben Resultaten führen. Die Validität der Studie ist ebenfalls gegeben, die Messverfahren sind valide und für die Datenerhebung geeignet.
Datenanalyse	Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben und scheinen sinnvoll ausgewählt. Die statistischen Tests entsprechen den Datenniveaus und erlauben so eine Beurteilung. Die Höhe des Signifikanzniveaus wird angegeben, jedoch nicht weiter begründet.
Ethik	Relevante ethische Fragen werden diskutiert, eine Genehmigung des Ethikkomitees wird beschrieben.
Ergebnisse	
Ergebnisse	Die Ergebnisse werden kurz, aber präzise dargestellt. Als Ergänzung zum Text werden Grafiken und Tabellen verwendet, welche präzise und vollständig sind.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	In der Diskussion werden die Resultate im Bezug auf die Fragestellung diskutiert und mit anderen Studien verglichen und ergänzt. Dabei werden alle Resultate miteinbezogen. Die Schlussfolgerung ist in dieser Studie Teil der Diskussion. Die Studie ist sinnvoll, die Autoren erwähnen, dass anhand der gewonnenen Daten zum ersten Mal bewiesen worden sei, dass nach einem kleineren Schmerzreiz OS produziert wird.
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	Stärken und Schwächen werden aufgezeigt und Verbesserungsvorschläge für weitere Studien werden vorgeschlagen. Die Autoren formulieren zum Schluss ein Fazit für die Praxis, welches umsetzbar scheint, jedoch können schmerzhaft Interventionen sicherlich nie ganz weggelassen werden. Es wäre möglich, die Studie in einem anderen Setting zu wiederholen.

Studienbeurteilung, Taddio et al. (2009)

<p>Titel, Autor und Jahr</p> <p>influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants</p> <p>Taddio, A., Shah, V., Atenafu, E. & Katz, J.</p> <p>2009</p>	
<p>Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung</p>	
<p>Einleitung</p>	
<p>Problemdarstellung</p>	<p>Laut den Autoren wird ein signifikanter Prozentsatz der neugeborenen Kinder, als Teil der medizinischen Versorgung, mehrmals Schmerzen ausgesetzt. Die Autoren dieser Studie präsentierten in einer zuvor abgehandelten Studie, dass Neugeborene von Müttern mit Diabetes, die immer wiederkehrenden Fersenstichen in den ersten 24 bis 36 Lebensstunden ausgesetzt wurden, eine Hyperalgesie aufwiesen.</p>
<p>Ziel/Forschungsfrage</p>	<p>Das Ziel ist es zu untersuchen, was die Auswirkungen von kumulativen schmerzhaften Nadelprozeduren und Saccharose Gaben bei neugeborenen Kindern sind, bezogen auf die Entwicklung einer Hyperalgesie. Die spezifischen Ziele sind, aufzuzeigen wie die Auswirkungen von einer hohen versus einer geringen Anzahl an schmerzhaften Interventionen sind und wie sich die Gabe von Saccharose versus Placebo auf die Entwicklung einer späteren Hyperalgesie auswirkt, definiert als eine erhöhte Schmerzantwort während einer Venenpunktion, durchgeführt an einer unverletzten Stelle am Handrücken.</p>
<p>Theoretischer Bezugsrahmen</p>	<p>Saccharose ist ein natürlich vorkommender Süsstoff mit einer schmerzstillenden Wirkung bei Säuglingen. Obwohl der Wirkungsmechanismus nicht vollständig geklärt ist, vermutet man, dass durch den Geschmack eine Aktivierung des endogenen Opioid-Systems erfolgt. Es gibt Richtlinien basierend auf systematischen Reviews, die empfehlen, Saccharose als analgetisches Mittel bei medizinischen Verfahren, wie bei einem Fersenstich oder einer Venenpunktion zu verwenden.</p>
<p>Forschungsbedarf</p>	<p>Es ist bis heute unklar, ob die einheitliche Behandlung von Schmerzen mit Saccharose die Entwicklung der</p>

	Hyperalgesie bei Säuglingen, die wiederholten Schmerzen ausgesetzt sind, verhindert.
Methode	
Design	Es handelt sich um eine RCT-Studie, eine doppelt verblindete randomisierte Kontrollstudie. Das Design wird nicht weiter beschrieben oder begründet.
Stichprobe	<p>214 Neugeborene (> 36 SSW) sind in die Studie eingeschlossen. Mittels einer im Vorfeld ausgeführten Powerkalkulation wird berechnet, dass 240 Neugeborene in die Studie miteingeschlossen werden sollten.</p> <p>Die Stichprobe setzt sich aus 2 Gruppen zusammen: eine Gruppe, die nur wenig schmerzhaftes Verfahren über sich ergehen lassen musste (≤ 4 Interventionen) mit 133 Kindern und eine andere Gruppe (N=81), die einer hohen Anzahl an schmerzhaften Interventionen ausgesetzt wurde (≥ 5 Interventionen). Bei der „low exposed group“ sind 27 Kinder von diabetischen Müttern und 106 von Müttern mit einer ereignislosen Schwangerschaft, bei der „high exposed group“ sind 80 von diabetischen Müttern und 1 Kind von einer Mutter ohne Diabetesleiden vertreten.</p> <p>Die Stichprobengröße wird anhand einer Powerkalkulation berechnet. Von den berechneten 240 Teilnehmern werden 26 exkludiert. Ein- und Ausschlusskriterien der Teilnehmer werden klar definiert. Ausgeschlossen werden Kinder auf der Intensivstation, beschnittene Kinder, Kinder mit Anomalien, Kinder die bei der Geburt unter einer Asphyxie litten oder analgetische oder sedierende Medikamente erhielten. Die Charakteristiken der Probanden werden in einer Tabelle dargestellt, es werden keine signifikanten Unterschiede notiert.</p> <p>Die Auswahl der Teilnehmer wird nicht beschrieben.</p>
Datenerhebung	Alle Kinder erhalten zufällig 2 Milliliter 24 prozentige Saccharose oder 2 Milliliter steriles Wasser per os, 2 Minuten vor jeder Gewebeschädigung. Als erste Intervention erhalten alle Kinder die Vitamin-K-Injektion intramuskulär einige Stunden nach der Geburt. Die „low exposed group“ muss 1 (Median) Nadelpunktion über sich ergehen lassen, die „high exposed group“ 6 (Median), gefolgt von einer Venenpunktion am Handrücken (Neugeborenen-Screening-Test), an einer unverletzten Hautstelle 26 Stunden (Median) nach der Geburt.

Messverfahren & oder Interventionen	<p>Die Schmerzantwort wird anhand 3 verschiedener validierter Messinstrumente gemessen, nämlich anhand des PIPP, der VAS und der Schreidauer. Auch physiologische Schmerzparameter wie die Pulsrate und die Sauerstoffsättigung werden mittels eines Pulsoximeters während der Vitamink-K-Injektion und des Neugeborenen-Screening-Test gemessen und anschliessend ausgewertet.</p> <p>Bei der Vitamin-K-Injektion und dem Neugeborenen-Screening-Test werden die Neugeborenen gefilmt. Alle Prozeduren werden von Pflegefachfrauen oder Ärzten standardisiert durchgeführt.</p>
Datenanalyse	<p>Alle aufgezeichneten Daten werden prospektiv mit einer standardisierten Methode ausgewertet. Die Forschungsmitarbeiter, die Auswertungen tätigen, wissen über die Gruppenzugehörigkeit nicht Bescheid.</p> <p>Die zweifaktorielle ANCOVA wird verwendet, um den PIPP, VAS und die Schreidauer während des Neugeborenen-Screening-Tests zwischen den verschiedenen Gruppen zu vergleichen. Ebenfalls wird die Kovarianzanalyse verwendet, um die Baseline des Schmerzens während der Vitamin-K-Injektion festzulegen. Die vorhandene Korrelation zwischen der Anzahl von schmerzhaften Interventionen vor der Venenpunktion und dem PIPP, der VAS und der Schreidauer während der Venenpunktion wird anhand des Pearsons'r Test berechnet.</p> <p>Demographische Daten und die Baseline der 3 Messinstrumente während der Vitamin-K-Injektion werden mit dem t-test oder dem Chi-Quadrat-Test verglichen. Es wird die „Statistik-Software“ „PASS“ und „SAS“ verwendet. Das Signifikanzniveau wird mit $p < 0.05$ festgelegt, jedoch nicht genauer begründet.</p>
Ethik	<p>Eine Ethikkommission bewilligt die Durchführung der Studie, es wird jedoch nicht klar aufgeführt, ob die Eltern eine Einverständniserklärung ausfüllten.</p>
Ergebnisse	
Ergebnisse	<p>Im Ergebnisteil wird aufgezeigt, dass sich die demographischen Basisdaten und die Resultate während der Vitamin-K-Injektion nicht unterscheiden. Während des Neugeborenen-Screening-Tests 24 Stunden postpartum zeigen Kinder, die einer hohen Anzahl an Nadelpunktionen während des ersten Lebensstages ausgesetzt wurden, jedoch eine erhöhte Schmerzantwort, im Gegensatz zu den Kindern, die 4 oder weniger invasive</p>

	<p>Verfahren über sich ergehen lassen mussten, auf. Dies widerspiegelt sich in den erhöhten Werten des PIPP und der VAS. Die Schreidauer unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den 2 Gruppen. Die Gabe von Saccharose bei allen schmerzhaften Verfahren, reduziert die Resultate aller 3 Scores während der Venenpunktion. Die Kinder der Gruppe mit einer hohen Anzahl an Interventionen, haben trotz der Vorbehandlung mit Saccharose höhere Werte als die gegensätzliche Gruppe (low exposed group). Zwischen den Kindern mit diabetischen Müttern und Kindern mit Müttern ohne Diabetes, mit Einbezug der Anzahl schmerzhaften Punktionen und der Schmerzmedikation, zeigen sich keine signifikanten Unterschiede.</p> <p>Der PIPP ist beim Wickeln nach der Venenpunktion nicht unterschiedlich zwischen der „high exposed group“ und der „low exposed group“. Die Resultate werden in Grafiken übersichtlich dargestellt und mit einem Text verständlich untermalt.</p>
<p>Diskussion</p>	
<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse</p>	<p>Die Autoren schliessen in der Diskussion aus den Resultaten, dass 5 schmerzhaft Prozeduren für Neugeborene ausreichend sind, um eine Hyperalgesie bei der Venenpunktion zu entwickeln. Es wird beschrieben, dass Saccharose nur eine geringe Reduktion (16 Prozent) des Schmerzes erbringt. Die Autoren vermuten, dass dies nicht reicht um eine Entwicklung der Hyperalgesie zu vermeiden, weshalb effizientere Analgesiestrategien benötigt werden, um eine Schmerzvermeidung zu erzielen.</p> <p>Die Forschungsfrage kann beantwortet werden.</p> <p>Das Ergebnis, dass der PIPP beim auf die Venenpunktion folgende Wickeln nicht mehr erhöht ist, schliessen sie darauf, dass der Mechanismus, welcher der Hyperalgesie zugrunde liegt, ausdrücklich nozizeptiv ist.</p> <p>Es werden keine Limitationen angegeben. Stärken der Studie werden ausführlich beschrieben.</p> <p>Die Resultate werden mit schon vorhandenen ähnlichen Studienergebnissen verglichen.</p>

Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Weitere Studien sind laut den Autoren nötig, um auszuschliessen, dass die Resultate nicht der Vorerkrankung (Diabetes der Mutter) zugrunde liegen.</p> <p>Basierend auf den Ergebnissen wird von den Autoren empfohlen, bei schmerzhaften Interventionen nicht ausschliesslich Saccharose zu geben. Die Entwicklung von wirksamen Mitteln, um Schmerzen und die Entwicklung einer Hyperalgesie nach mehreren schmerzhaften Eingriffen zu vermeiden, ist erforderlich. Ebenfalls wird empfohlen, die Anzahl von Gewebsverletzungen durch Nadeln in der Neugeborenenperiode möglichst gering zu halten.</p>
Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	<p>Die Studie beantwortet eine wichtige Frage der heutigen Zeit. Ebenfalls liefert sie relevante Ergebnisse für die Fragestellung dieser Bachelorarbeit. Informationslücken werden aufgelistet und somit der Forschungsbedarf aufgezeigt.</p> <p>Es werden klar definierte und spezifische Ziele festgelegt.</p>
Theoretischer Bezugsrahmen	Der theoretische Kontext wird logisch dargestellt, es werden wichtige Hintergrundinformationen aufgezeigt.
Methode	
Design	<p>Das Design ist passend zur Forschungsfrage. Aufgrund der doppelt verblindeten randomisierten Kontrollstudie gewinnt diese Studie an hoher Qualität. Viele Stärken zeichnen diese Studie aus.</p> <p>Es wird angegeben, dass Gefahren, welche die interne und externe Validität beeinflussen würden, kontrolliert worden sind.</p>
Stichprobe	Die Stichprobengrösse wird mittels einer Powerkalkulation berechnet, kann anschliessend jedoch nicht eingehalten werden. Klare Ein- und Ausschlusskriterien sind beschrieben. Die Ausfallsrate wird begründet, diese scheint jedoch die Ergebnisse nicht zu beeinflussen. Die Kontrollgruppe wird zufällig erstellt.

	Es wird angegeben, dass die Resultate auf eine grosse Bandbreite von Kindern zu übertragen sind.
Datenerhebung	Die Datenerhebung wird nachvollziehbar erklärt, die Methoden laufen standardisiert ab und sind bei allen Teilnehmern gleich. Die Datenerhebung ist komplett.
Messverfahren und oder Interventionen	Die Messinstrumente sind auf ihre Validität geprüft und sind zuverlässig. Ebenso werden physiologische Schmerzparameter miteinbezogen. Mögliche Verzerrungen der Interventionen sind erwähnt und werden teilweise behoben. Andere werden in der Diskussion wieder aufgenommen und ergeben den weiteren Forschungsbedarf.
Datenanalyse	Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben, die statistischen Verfahren werden sinnvoll eingesetzt. Das Signifikanzniveau wird mit $p < 0.05$ festgelegt, aber nicht weiter begründet.
Ethik	Die Ethikkommission bewilligt die Durchführung der Studie, es wird jedoch nicht klar aufgeführt, ob die Eltern eine Einverständniserklärung ausfüllten.
Ergebnisse	
Ergebnisse	Die Ergebnisse werden präzise dargestellt, in Form von Tabellen und Fliesstexten. Die Resultate werden diskutiert und mit bereits vorhandenen Ergebnissen verglichen.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	Die Resultate werden diskutiert und deren Interpretation ist logisch abgeleitet. Es werden alternative Erklärungen gesucht.
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	Die Studie ist sehr sinnvoll aufgebaut, die Resultate sind in der Praxis umzusetzen und ein klar definierter zukünftiger Forschungsbedarf wird ausformuliert. Die Stärken dieser Studie überwiegen, es gibt nur wenige Schwächen, wobei diese auch nicht erwähnt werden. Die Studie könnte man in einem anderen Setting wiederholen und es ist anzunehmen, dass bei einer Wiederholungsstudie dieselben Ergebnisse erzielt werden.

Studienbeurteilung, Schuller et al. (2012)

<p>Titel, Autor und Jahr</p> <p>stress and pain response of neonates after spontaneous birth and vacuum-assisted and cesarean delivery</p> <p>Schuller, C., Känel, N., Müller, O., Kind, A.B., Tinner, E.M., Hösli, I., Zimmermann, R. & Surbek, D.</p> <p>2012</p>	
<p>Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung</p>	
<p>Einleitung</p>	
<p>Problemdarstellung</p>	<p>Laut den Autoren dieser Studie ist heute klar, dass Neugeborene ebenso Schmerz empfinden können, wie Erwachsene, wenn nicht sogar noch mehr. Die Kindsgeburt wird als Hauptstressfaktor der perinatalen Phase betrachtet. Vorgängige Literatur beschreibt einen Unterschied von physiologischem Stress zwischen Kindern, die per Sectio geboren wurden und Kindern, die spontan geboren wurden.</p>
<p>Ziel/Forschungsfrage</p>	<p>Ziel der Studie ist herauszufinden, ob die biochemische Stressantwort und die klinische Schmerzäußerung von Neugeborenen postpartum abhängig sind vom Geburtsmodus.</p>
<p>Theoretischer Bezugsrahmen</p>	<p>Sie erwähnen, dass durch vorgängige Studien bewiesen wurde, dass perinataler Stress oder Schmerz einen erhöhten Kortisolspiegel hervorbringen kann. Inwiefern hohe Kortisolspiegel nach der Geburt mit relevanten Schmerzen beim Neugeborenen zusammenhängen, ist wenig bearbeitet. Stress und Schmerzantworten des Neugeborenen können anhand von physiologischen Parametern wie Blutdruck, Puls, Sauerstoffsättigung und Kortisolmessungen im Blut gemessen werden. Die Schmerzwahrnehmung kann anhand von validierten Schmerzscores eingeschätzt werden, die speziell für Neugeborene entwickelt wurden.</p>
<p>Forschungsbedarf</p>	<p>Diese Fragestellung wurde bisher noch nicht bearbeitet.</p> <p>Studien mit Menschen und Tieren zeigten, dass Stress und Schmerz in der perinatalen Phase zu erhöhtem Kortisolspiegel führt und damit eine Langzeitprogrammierung der Hypothalamus-Hypophyse Achse verursachen kann.</p>

Methode	
Design	Bei der gewählten Studie handelt es sich um eine prospektive, nationale und multizentrische Studie. Das Design wird nicht weiter begründet.
Stichprobe	Die Population besteht aus Neugeborenen, welche per SPG, VE oder elektiven ELCS geboren wurden. Die Stichprobe besteht aus 280 Neugeborenen. Die Stichprobenziehung, sowie die Auswahl der Stichprobe wird weder beschrieben noch begründet. Ausgeschlossen sind Kinder unter der 35. SSW, Opiatgebrauch unter der Geburt, ein Geburtsgewicht unter 2000g, Aufnahmen auf die Intensivstation oder Fehlbildungen. Die Studie wird zwischen 2007 bis 2010 in 3 Universitätsspitalern der Schweiz durchgeführt (Zürich, Bern, Basel). Es gibt 3 verschiedene Studiengruppen; die VE-Gruppe, die SPG-Gruppe und die ELCS-Gruppe.
Datenerhebung	Die Schmerzäußerung wird anhand des EDIN und des BSN beurteilt, die Stressantwort anhand von Speichelkortisol. 2, 4, 8, 12 und 24 Stunden nach der Geburt wird jeweils eine Schmerzerfassung anhand des EDIN beurteilt, welche Informationen über verlängerte Schmerzerfahrungen (Stunden bis Tage) beim Neugeborenen gibt. 72 Stunden postpartal wird jeweils vor und nach dem Neugeborenen-Screening-Test eine Speichelkortisolprobe genommen und der Schmerz anhand des BSN beurteilt.
Messverfahren & oder Interventionen	Modifizierter EDIN-Schmerzscore: Sauerstoffsättigung, Puls und Respiration werden nicht miteinbezogen. Er wird im Alter von 2, 4, 8, 12 und 24 Stunden von einer geschulten Hebamme oder Pflegenden erhoben. BSN Schmerzscore: 30 Sekunden vor dem Neugeborenen-Screening-Test bis 2 Minuten nachher wird der Schmerz beurteilt von einer geschulten Mitarbeiterin. Zusätzlich wird während dieser Zeit eine Videoaufnahme gemacht, welche später zusätzlich von 2 unabhängigen Experten anhand des BSN analysiert wird. Speichelkortisol wird 5 Minuten vor und 30 Minuten nach dem Neugeborenen-Screening-Test entnommen und in ein externes Labor zur Untersuchung geschickt.

Datenanalyse	Die erhobenen Daten weisen ein intervallskaliertes Datenniveau auf, zur Datenanalyse wird die einfaktorielle ANOVA bei Normalverteilungen und Kruskal-Wallis bei nicht normal verteilten Daten angewendet. Nachkorrekturen werden mit Bonferroni's und Dunn's durchgeführt. Kategoriale Daten werden mit dem Chi-Quadrat-Test oder dem exakten Fischer-Test ausgewertet. Mögliche intrapartale Einflussfaktoren werden anhand einer multiplen Regressionsanalyse berechnet. Das Signifikanzniveau wird auf $p < 0.05$ festgelegt, wird jedoch nicht weiter begründet.
Ethik	Von allen 3 teilnehmenden Institutionen wird eine Genehmigung der Ethikkommission eingeholt. Von allen Müttern wurde noch vor der Geburt eine schriftliche Einverständniserklärung verlangt und sie wurden aufgeklärt.
Ergebnisse	
Ergebnisse	<p>Im Resultatenteil erwähnen die Autoren, dass zu erwarten war, dass es innerhalb der Gruppen einige Basismerkmale gab, die voneinander abweichen. Die Gruppe der VE zeigt im Durchschnitt die höchste Anzahl an Primiparitäten und möglichen Stressfaktoren, welche einen Einfluss auf die Ergebnisse haben könnten (EDA, hoher Blutverlust, Analgetika, CTG). Durch die multiple Regressionsanalyse stellt sich heraus, dass nur das Vorkommen von mekoniumhaltigem Fruchtwasser einen Zusammenhang mit dem Vorkommen von Schmerz nach der Geburt hat. Alle anderen intrapartalen Einflussfaktoren können ausgeschlossen werden.</p> <p>Das allgemeine Outcome der Neugeborenen zeigt mehrere signifikante Unterschiede zwischen den 3 Gruppen. Die VE-Gruppe hat die tiefsten Zahlen was den venösen, wie auch den arteriellen Nabelschnur-pH betrifft. Ebenfalls der Apgar war am tiefsten.</p> <p>48 von 280 Neugeborenen haben mindestens einen positiven EDIN-Score in den ersten 24 Stunden postpartum. Die VE-Gruppe zeigt anhand des EDIN am meisten Schmerzäußerungen in den ersten 24 Stunden verglichen mit den anderen 2 Gruppen, was statistisch signifikant ist.</p> <p>Das Speichelkortisol ist 72 Stunden postpartum bei allen Gruppen beinahe gleich. Nach dem Schmerzreiz</p>

	<p>durch den Neugeborenen-Screening-Test sind die Werte jedoch unterschiedlich. Die höchsten Zahlen werden bei der VE-Gruppe gemessen, die tiefsten bei der ELSC-Gruppe. Der Unterschied zwischen der VE- und der ELSC-Gruppe ist statistisch signifikant, nicht jedoch zwischen VE- und SPG-Gruppe. Im Durchschnitt steigt der Kortisolspiegel bei allen Proben, bei der VE-Gruppe um mehr als das Doppelte. Der Unterschied zwischen den 3 Gruppen ist jedoch nicht statistisch signifikant.</p> <p>Der klinische Ausdruck von Schmerz anhand des BSN zeigt 72 Stunden postpartum weder vor noch nach dem Neugeborenen-Screening-Test keine besonderen Abweichungen zwischen den 3 Gruppen.</p> <p>Die beschriebenen Ergebnisse werden im Text anhand von Tabellen unterstützt. Signifikante und nicht signifikante Ergebnisse werden erwähnt, jedoch nicht weiter erklärt.</p>
<p>Diskussion</p>	
<p>Diskussion und Interpretation der Ergebnisse</p>	<p>Die grössten signifikanten Ergebnisse zwischen dem klinischen Zustand der Neugeborenen sind in den ersten 24 Stunden aufgetreten. In dieser Zeit leiden Neugeborene, die per VE geboren wurden, am meisten an Schmerz.</p> <p>Die Autoren schliessen aus ihren Daten 72 Stunden nach der Geburt, dass sich ein Kind nach einem vaginalen Geburtstrauma innerhalb von 3 Tagen klinisch erholen kann, da es 72 Stunden nach der Geburt keine erhöhten Schmerzscores zeigt. Eine biochemisch erhöhte Stressantwort bei jenen Kindern, die unter der Geburt erhöhten Kortisolspiegeln ausgesetzt waren, kann jedoch auch nach dieser Dauer bestehen bleiben. Sie weisen darauf hin, dass bei der Kortisolmessung nach dem Neugeborenen-Screening-Test die statistische Verteilung der physiologischen Reaktion auf einen schmerzhaften Reiz fast gleich ist wie kurz nach der Geburt. Daraus schliessen sie, dass vor allem eine VE bei Kindern nicht nur ein kurzfristiges Trauma auslösen kann, sondern dass sie bei wiederholtem Stress oder Schmerz mit einer höheren physiologischen Stressantwort reagieren.</p> <p>Es ist keine klare Forschungsfrage vorhanden, die interpretierte Forschungsfrage kann jedoch nur zum Teil</p>

	<p>beantwortet werden. Langzeitauswirkungen bleiben offen und die Autoren beschreiben den Bedarf weiterer Forschung auf dem Gebiet. Speziell sollte sich die Forschung laut den Autoren mit der Bedeutung einer erhöhten Schmerzantwort auf die Gesundheit im späteren Leben befassen.</p> <p>Limitationen, Stärken oder Schwächen der Studie werden nicht erwähnt.</p> <p>Die gewonnenen Resultate werden mit vorangehenden Studien verglichen und diskutiert.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Perinataler Stress kann das Schmerzregulationssystem eines Säuglings verändern. Es könnte als Teil des Prozesses der fetalen Programmierung der Hypothalamus-Hypophysen-Achse betrachtet werden, mit all seinen Gesundheitsrisiken für das betroffene Kind. Langzeitauswirkungen bleiben offen. Es kann nicht darauf geschlossen werden, dass die ELCS eine positive Langzeitauswirkung auf ein Neugeborenes hat.</p>
Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	<p>Die Studie beantwortet eine wichtige Frage der aktuellen Berufspraxis, da immer wieder in Frage gestellt wird, welcher Geburtsmodus am besten für das Neugeborene sei.</p> <p>Die Forschungsfrage ist im Text nicht klar definiert, sie wird von den Autorinnen dieser Arbeit jedoch an verschiedenen Stellen interpretiert. Es wird keine Hypothese aufgestellt, was die Verständigung der Forschungsfrage unterstützen würde.</p>
Theoretischer Bezugsrahmen	<p>Das Thema wird anhand bereits vorhandener Literatur dargestellt und offene Bereiche werden aufgezeigt.</p>
Methode	
Design	<p>Das Studiendesign scheint zur Beantwortung der Forschungsfrage passend. Die interne Validität wird kontrolliert, indem man Basismerkmale in den Gruppen untersucht und miteinander vergleicht. Aussagen über die externe Validität lassen sich nicht im Text ablesen.</p>
Stichprobe	<p>Die Stichprobenziehung wird nicht erwähnt und kann somit nicht beurteilt werden.</p>

	<p>Die Stichprobe ist repräsentativ für die Zielpopulation und die Ergebnisse können auf alle Neugeborenen in der Schweiz und eventuell in Europa übertragen werden.</p> <p>Die Grösse der Stichprobe ist angemessen, wird jedoch nicht weiter begründet. Es wird nicht beschrieben, ob Drop-Outs vorhanden sind. Die 3 Gruppen werden in sinnvollen Merkmalen auf ihre Vergleichbarkeit überprüft, wobei Unterschiede diskutiert und in die Resultate miteinbezogen werden.</p>
Datenerhebung	<p>Die Datenerhebung scheint für diese Fragestellung sinnvoll, es werden mögliche Messungen von Schmerz beschrieben und auf die Fragestellung passende Messinstrumente ausgewählt. Bei allen Teilnehmern werden die Daten gleich erhoben, ausser in einem Spital werden keine Kortisolmessungen durchgeführt, was die Resultate beeinflussen könnte. Vom Speichelkortisol wird von nur 141 von insgesamt 280 Neugeborene eine gültige Probe entnommen, da ein Spital nur die klinische Schmerzreaktion untersucht.</p>
Messverfahren und oder Interventionen	<p>Die Messinstrumente sind zuverlässig und valide, was im Text oder den Quellenangaben zu entnehmen ist. Sie werden beschrieben und somit ihre Auswahl begründet. Da das Speichelkortisol laut den Autoren mit dem Serumkortisol (Blutentnahme) vergleichbar ist, wählen sie die weniger schmerzhaftere Variante.</p> <p>Die Reliabilität der Studie ist gegeben, da bei Wiederholung der Messung unter den gleichen Bedingungen angenommen werden kann, dass man zu demselben Resultat kommt. Die Validität der Studie ist ebenfalls gegeben, die Messverfahren sind bezüglich der Zielsetzung überprüft und theoretisch begründet und sind somit geeignet. Die Objektivität der Studie ist in Frage zu stellen, da nicht erwähnt wird, ob die Personen, die den EDIN durchführen, die Gruppeneinteilungen kennen. Einflüsse auf die Intervention werden erwähnt, indem die Autoren angeben, dass in einem Spital keine Kortisolmessungen durchgeführt werden.</p>
Datenanalyse	<p>Die Verfahren zur Datenanalyse werden beschrieben und sind sinnvoll angewendet.</p> <p>Die einfaktorielle ANOVA wird zum Vergleich von 3 oder mehr Gruppen verwendet und ist deshalb sinnvoll gewählt. Der Kruskal-Wallis Test ist ähnlich wie der Mann-Whitney-U-Test, kann aber im Vergleich mehr als 2 Gruppen miteinander vergleichen.</p>

	<p>Die verwendeten statistischen Tests sind entsprechend dem intervallskalierten Datenniveau gewählt und erlauben deshalb eine Beurteilung.</p> <p>Die Höhe des Signifikanzniveaus wird nicht begründet und verliert deshalb an Nachvollziehbarkeit.</p>
Ethik	Es bleiben keine relevanten ethischen Fragen offen.
Ergebnisse	
	Die Ergebnisse werden präzise erläutert und anhand von Tabellen grafisch und korrekt ergänzt. Alle Resultate werden miteinbezogen, auch solche, welche nicht direkt der Beantwortung der Fragestellung dienen.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Die gewonnenen Ergebnisse werden im Bezug auf die Fragestellung diskutiert und mit anderen Studien verglichen.</p> <p>Die Interpretation der Ergebnisse stimmt mit den Resultaten überein.</p> <p>Es werden keine alternativen Erklärungen gesucht.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	Die Studie erscheint sinnvoll im Bezug auf die bestehenden Lücken in diesem Themenbereich. Ein negativer Punkt sehen die Autorinnen dieser Arbeit darin, dass die Autoren der Studie keine Stärken und Schwächen, sowie keine Limitationen der Studie angeben. Die Ergebnisse können insofern in der Praxis angewendet werden, dass man nicht aus hypothetischen Gründen eine primäre Sectio vorzieht, da nicht bewiesen worden ist, dass diese eine positive Langzeitauswirkung auf die Neugeborenen haben. VE sollten nur wenn notwendig angewendet werden. Es scheint möglich, die Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen.

Studienbeurteilung, Weslinck et al. (2014)

Titel, Autor und Jahr	
<p>impact de l'extraction instrumentale sur les manifestations douloureuses lors d'une vaccination à l'âge de deux mois Weslinck, N., De Jonckheere, J., Storme, L., Logier, R., Appel, M., Thomas, D. & Rakza, T. 2014</p>	
Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung	
Einleitung	
Problemdarstellung	<p>In Frankreich enden 11.6 Prozent aller Geburten per vaginal-operativer Geburt. Davon 39 Prozent per VE, 37 Prozent per Forzeps und 22 Prozent per Spatel, welches ein forzepsähnliches Instrument ist. Dadurch sinkt signifikant die Sectiorate. Trotzdem sind sie für eine hohe Morbidität der Neugeborenen verantwortlich, so die VE für 11 Prozent aller subkutanen Blutungen und das Forzeps für 6 Prozent. Obwohl in vorgängigen Studien kein schädlicher Effekt auf längere Zeit nachgewiesen wurde, vermuten die Autoren Störungen der neonatalen Adaptation mit entsprechenden neurologischen Folgen, da in anderen Studien nachgewiesen wurde, dass Kinder, welche per Forzeps oder VE entbunden wurden, höhere Schmerzscores aufwiesen, als Kinder, die eine spontane Vaginalgeburt hatten.</p>
Ziel/Forschungsfrage	<p>Ziel der Studie ist es herauszufinden, ob vaginal-operative Geburten (Forzeps und Vakuum) für Veränderungen auf einen nozizeptiven Reiz bei der Standardimpfung im Alter von 2 Monaten bei Neugeborenen verantwortlich sind.</p>
Theoretischer Bezugsrahmen	<p>Zum Zeitpunkt der Geburt sind alle Elemente des nozizeptiven Systems für die Empfindung von Schmerzen präsent und funktionsfähig.</p>
Forschungsbedarf	<p>Wird nicht explizit erwähnt.</p>

Methode	
Design	Bei der Studie handelt es sich um eine beobachtende, monozentrische, prospektive Studie, was nicht weiter begründet wird.
Stichprobe	<p>Die Population setzt sich insgesamt aus 13 Neugeborenen zusammen. 7 (G) davon wurden per Vakuum oder Forzeps geboren und wiesen keine Reanimationsindikation auf. Frühgeborene, übertragene Kinder, Kinder mit Missbildungen, makrosome Kinder, Neugeborene unter der 10. Perzentile und Neugeborene, die einen Infekt oder eine perinatale Anoxie aufweisen, werden ausgeschlossen.</p> <p>Die Kontrollgruppe (G1) besteht aus 6 Neugeborenen, welche eine unauffällige Schwangerschaft und Geburt hinter sich haben.</p> <p>Alle Teilnehmer wurden in den ersten 2 Stunden nach der Geburt gestillt oder mit der Flasche ernährt.</p> <p>Die Stichprobenziehung und die Auswahl der Teilnehmer werden nicht begründet.</p>
Datenerhebung	<p>Es werden Basisdaten wie Alter und Parität der Mutter, Gestationsalter, Apgar, pH, Ernährung bei beiden Gruppen erhoben, welche sich nicht signifikant unterscheiden. Zwischen 2 bis 4 Stunden postpartum wird ein erster Schmerzscore für alle Neugeborenen eingeschätzt (EDIN).</p> <p>Die 2. Messung wird bei der Zweimonateimpfung 15 Minuten vor, während und 15 Minuten nach der Impfung anhand der DAN-Skala durchgeführt. 60 Minuten vor der Impfung erhalten die Neugeborenen eine Anästhesie mittels EMLA.</p> <p>Dabei werden zusätzlich folgende Basisdaten erhoben: Ernährungsform, BCG-Impfung (Tuberkulose), klinischer Untersuchung und die Rahmenbedingungen zum Durchführen der Impfung.</p>
Messverfahren & oder Interventionen	Échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né (EDIN): wurde 1994 von T. Debillon entwickelt und wird zum Bewerten von langanhaltendem Schmerz bei Neugeborenen (Termin- und Frühgeborene) angewendet. Das Verhalten des Neugeborenen wird über einen gegebenen Zeitraum eingeschätzt, um zu erfahren, ob es sich in einer Komfortsituation befindet oder nicht. Die Skala besteht aus 5 Punkten: Beziehung mit der Pflegefachper-

	<p>son, Möglichkeit zum Trost, Körpermotorik, Gesichtsmotorik und Schlaf-Wachzustand. Der Score geht von 0 bis 15. Die intra- und interindividuelle Sensibilität sind verifiziert, die interne Konsistenz ist gut.</p> <p>Douleur aigüe du nouveau-né (DAN): Wird anhand von 3 Kriterien berechnet: Gesichtsausserung (0 bis 4), Bewegung der Gliedmassen (0 bis 3) und der vokale Ausdruck vom Schmerz (0 bis 3). Es handelt sich um eine spezifische Skala, von der die interne Konkordanz als gut gewertet wird. Ab einem Score über 3 wird ein Neugeborenes als schmerzerfüllt angesehen.</p>
Datenanalyse	<p>Die erhobenen Daten werden im Median dargestellt und die beiden Gruppen werden anhand des Mann-Whitney-U-Tests verglichen. Für binäre Daten wird der Chi-Quadrat-Test angewendet, um die beiden Gruppen zu vergleichen. Im Falle einer absoluten Häufigkeit unter 5 wird der Fischer-Test angewendet. Das Signifikanzniveau liegt bei $p < 0.05$. Die statistische Analyse wird anhand der Software SPSS 15.0 durchgeführt.</p>
Ethik	<p>Eine Genehmigung des Ethikkomitees ist nicht beschrieben.</p> <p>EMLA wird zur Schmerzlinderung vor der Impfung verabreicht.</p> <p>Die Eltern mussten eine Einverständniserklärung abgeben.</p>
Ergebnisse	
Ergebnisse	<p>Die erhobenen Basisdaten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander. Die Mütter von G2 sind jünger und öfters Primiparas, mit einem längeren Geburtsvorgang, als jene von G1, was aber nicht signifikant ist. Das Fruchtwasser war in 17 Prozent der Fälle von G1 mekoniumhaltig, verglichen mit 29 Prozent in G2, was ebenfalls nicht signifikant ist. In G2 hatten 6 von 7 Neugeborenen ein Geburtsgeschwulst oder ein Kephalhämatom, in G1 lediglich 1 Neugeborenes. In G2 wurde in einem Fall das Forzeps benutzt, in 2 Fällen die VE und bei 4 Neugeborenen die beiden Instrumente in Kombination. Kein Neugeborenes bekam im Alter von 2 Monaten Paracetamol in den Tagen vor der Impfung. Einem Kind wurde aufgrund der Verweigerung der Eltern kein EMLA appliziert vor der Impfung. Der Ablauf der Impfung ist in beiden Gruppen vergleichbar. Der EDIN-Score 2 bis 4 Stunden postpartum ist bei G2 signifikant höher als bei der Kontrollgruppe. Der DAN-Score bei der Zweimonateimp-</p>

	fung ist vor und während der Impfung in beiden Gruppen vergleichbar, jedoch signifikant höher 15 Minuten nach der Impfung bei der G2. Die Resultate werden anhand von Grafiken bildlich unterstützt, wobei die Aussagen im Text mit den Grafiken und Tabellen übereinstimmen. Die Tabellen und Grafiken sind vollständig und korrekt.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Weslinck et al. (2014) interpretieren, dass eine vaginal-operative Geburt 2 bis 4 Stunden postpartum mit schmerzhafter Symptomatik einhergeht. Der Einfluss auf spätere nozizeptive Reize wird nur mässig untersucht, beziehungsweise bestätigt. Es lässt sich darauf schliessen, dass die Rekuperationszeit nach einem schmerzhaften Reiz bei G2 länger ist als bei G1, da der DAN-Score nur 15 Minuten nach der Routineimpfung signifikant höher ist, und dass folgend eine vaginal-operative Geburt mit einer verlängerten Schmerzsymptomatik nach einem nozizeptiven Reiz assoziiert ist.</p> <p>Die Autoren geben zum Schluss Limitationen der Studie an:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kleine Stichprobengrösse • EDIN von Person durchgeführt, welche die Gruppeneinteilung kennen <p>In der Diskussion werden die Resultate mit bereits vorhandenen Studien verglichen und diskutiert.</p>
Schlussfolgerung	Es werden keine Implikationen für die Praxis, für Theorien oder für zukünftige Forschung angegeben.
Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	<p>Die Studie beantwortet eine relevante Frage der Berufspraxis und der Bachelorarbeit-Fragestellung.</p> <p>Das Ziel der Studie wird klar formuliert und begründet. Die Autoren stellen die Hypothese, dass der Schmerz, welcher durch eine vaginal-operative Entbindung ausgelöst wird, mit einer erhöhten Antwort auf einen nozizeptiven Reiz im Alter von 2 Monaten, verbunden ist.</p>
Theoretischer Bezugsrahmen	In der Einleitung werden bisher verfügbare, aktuelle Studien erwähnt und zum Thema relevante Hintergrundinformationen gegeben.

Methode	
Design	<p>Das Studiendesign wird als prospektiv beobachtend beschrieben, was in dieser Form als geeignet erscheint, da es hier sinnvoll ist, die zu überprüfende Hypothese bereits im Voraus zu bestimmen. Die Wahl des Studiendesigns wird nicht weiter begründet.</p> <p>Die Überprüfung der internen und externen Validität lässt sich dem Text nicht entnehmen.</p>
Stichprobe	<p>Die Stichprobe ist sehr klein, was die Autoren selbst als Limitation der Studie angeben. Eine vorgängige Powerkalkulation ist nicht beschrieben. Die Stichprobe wird anhand sinnvoller Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt, das Auswahlverfahren ist jedoch nicht weiter ersichtlich. Das Vorgehen der Zuordnung wird nicht weiter beschrieben. Die Gruppen werden in sinnvollen Merkmalen auf ihre Vergleichbarkeit getestet, wobei sich keine signifikanten Unterschiede herausstellen. Eltern, welche Neugeborene mit passenden Kriterien aufwiesen, wurden angefragt. Wie viele Eltern sie zur Teilnahme angefragt haben und wie viele davon abgelehnt haben, wird nicht beschrieben.</p> <p>Ob Drop-Outs vorhanden sind, wird nicht angegeben.</p>
Datenerhebung	<p>Die Daten werden zu 4 verschiedenen Zeitpunkten anhand von 2 verschiedenen Schmerzscores erhoben, was für diese Studie geeignet ist. Die Methode der Datenerhebung ist bei allen Teilnehmern gleich und die Daten werden von allen Teilnehmern erhoben.</p>
Messverfahren und oder Interventionen	<p>Die Schmerzscores werden nachvollziehbar beschrieben und im Literaturverzeichnis ist ersichtlich, dass die Instrumente auf ihre Qualität hin getestet wurden. Sie sind zuverlässig und valide. Die Auswahl wird nicht direkt begründet, durch die Beschreibung der Scores wird es aber nachvollziehbar, da diese für die Datenerhebung passend sind.</p> <p>Es wird nicht erwähnt, wer die Daten des EDIN und des DAN-Scores erhebt, es wird jedoch beschrieben, dass die beiden Tests jeweils eine andere Person durchführt. Der EDIN wird von einer Person durchgeführt, welche die Gruppenzuteilung kennt. Diese mögliche Verzerrung der Resultate wird erwähnt.</p>

Datenanalyse	Die statistischen Analyseverfahren werden klar benannt. Die 2 Gruppen werden anhand des Mann-Whitney-U-Tests miteinander verglichen. Es scheint sinnvoll, die zentrale Tendenz von 2 Gruppen anhand dieses Tests zu überprüfen. Für die binären Daten wird der Chi-Quadrat-Test, im Falle einer absoluten Häufigkeit unter 5, der Fischer-Test angewendet. Die statistischen Tests sind geeignet und erlauben deshalb eine Beurteilung. Das Signifikanzniveau wird beschrieben, jedoch nicht begründet.
Ethik	Es werden keine ethischen Fragen diskutiert. Zwar unterschrieben die Eltern eine Einverständniserklärung, eine Genehmigung des Ethikkomitees ist jedoch nicht beschrieben.
Ergebnisse	
Ergebnisse	Die Ergebnisse sind präzise, verwendete Tabellen und Grafiken sind klar und vollständig. Sie dienen als Ergänzung oder Untermauerung des Textes.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	Es werden alle Resultate diskutiert und in die Diskussion miteinbezogen. Die Interpretation stimmt mit den Resultaten überein. Die Resultate werden in Bezug auf die Hypothese und Fragestellung diskutiert und mit vorangehenden Studien verglichen.
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	Die Studie ist sinnvoll. Limitationen und Schwächen werden angegeben, Stärken erwähnen die Autoren nicht. Es ist anzunehmen, dass Entbindungen durch VE und Forzeps in der Praxis unumgänglich sind, das heisst die Ergebnisse in der Praxis sind nur beschränkt umsetzbar. Eine vaginal-operative Entbindung sollte jedoch nur in absolut unumgänglichen Situationen angewandt werden und ihre Indikation soll sorgfältig gestellt werden. Es scheint möglich, die Studie in einem anderen klinischen Setting zu wiederholen.

Studienbeurteilung, Maneyapanda et. al. (2005)

Titel, Autor und Jahr	
relationship between significant perinatal events and migraine severity Maneyapanda, S.B. & Venkatasubramanian, A. 2005	
Leitfragen zur inhaltlichen Zusammenfassung	
Einleitung	
Problemdarstellung	In früheren Studien wird laut den Autoren aufgezeigt, dass perinatale schmerzhaftere Ereignisse langfristige Auswirkungen auf die neurale Entwicklung der Kinder haben und später die Schmerzwahrnehmung sensibilisieren. Nozizeptive neurale Verbindungen entstehen während der embryonalen und postnatalen Phase, wenn es normalerweise keine nozizeptiven Reize gibt. Deshalb können stressige Erfahrungen, ausser dem natürlichen Geburtsstress, in langzeitigen Veränderungen der Schmerzschtaltung enden.
Ziel/Forschungsfrage	Deshalb wird in der Studie untersucht, ob chronische Migräneschmerzen im späteren Leben im Zusammenhang mit der perinatalen Geschichte bezüglich Neuroplastizität und deren induzierte zentrale Übererregbarkeit stehen. Speziell wird untersucht ob es einen Zusammenhang zwischen der Hospitalisation in der Neugeborenen-Intensivstation und der Migräne-Kopfschmerzen gibt.
Theoretischer Bezugsrahmen	Siehe Problemdarstellung. Mehr wird nicht zum theoretischen Hintergrund aufgeführt.
Forschungsbedarf	Der Forschungsbedarf wird nicht weiter begründet.
Methode	
Design	Es handelt sich um eine retrospektive-chart-review-Studie, das Design wird nicht weiter begründet. Die perinatalen Daten der Teilnehmer werden erhoben.

Stichprobe	<p>280 Migränepatienten, 3 Gruppen:</p> <p>G1: Patienten mit einem früheren Aufenthalt auf einer Neugeborenenintensivstation wegen Frühgeburtlichkeit mit tiefem Geburtsgewicht, respiratorischen Problemen, Sepsis, hohem Fieber, Hypoglykämie, Bluttransfusionen, vermuteten intrakraniellen Blutungen, operativen Notfällen, Kontakt mit Drogen intrauterin.</p> <p>G 2: Patienten mit anderen perinatalen schmerzhaften Erlebnissen, welche nicht auf der Intensivstation waren. Zu den schmerzhaften Erlebnissen gehören Frühgeburtlichkeit, Sectio, Forzepsgeburt, Ikterus mit verlängertem Spitalaufenthalt, Pylorusstenose, Mekoniumaspiration und Wiedereintritt ins Spital aus anderen Gründen.</p> <p>G 3: Patienten ohne spezielle perinatale Ereignisse.</p> <p>Folgende Einschlusskriterien werde benannt: Alter zwischen 5 bis 21 Jahre, Diagnose Migräne basiert auf der „International Headache Society criteria“, komplette Datensammlungen.</p>
Datenerhebung	<p>Daten von perinatalen Ereignissen (Frühgeburt versus Termingeburt, natürliche Geburt versus instrumentelle Geburtsbeendigung, Neugeborenenintensivstation versus Wochenbettstation) aus schon vorhandenen Patientenakten der Robert Wood Johnson Medical School (RWJMS) werden ausgewertet.</p> <p>Die dokumentierte Medikation der Teilnehmenden gibt Auskunft über das Mass der Migräneausprägung. Die Medikation wird in 3 Gruppen eingeteilt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Level 1: alle nicht rezeptpflichtigen Medikamente wie Paracetamol oder Ibuprofen • Level 2: rezeptpflichtige Medikamente wie Triptan • Level 3: tägliche, prophylaktische Medikamente verschiedenen Typus <p>Alle Patienten waren 5 Jahre oder älter, als diese Medikamente verschrieben wurden.</p> <p>Ausserdem wird das Alter, in dem die Migräne zum ersten Mal auftrat erhoben.</p>
Messverfahren & oder Interventionen	<p>Der Schmerz wird anhand des Alters, in dem die Migräne zum ersten Mal auftrat gemessen. Als 2. Messinstrument wird der Typ/die Dosierung der Medikation der Migräneschmerzen gebraucht.</p>
Datenanalyse	<p>Um die 3 Gruppen zu vergleichen, werden der Chi-Quadrat Test oder der Kolmogorov-Smirnov-Test verwendet.</p>

	Die statistische Analyse wird anhand des StatView durchgeführt.
Ethik	Ein Einbezug einer Ethikkommission wird nicht erwähnt.
Ergebnisse	
Ergebnisse	<p>Da die Autoren annehmen, dass andere perinatale Stressfaktoren wie Forzeps, Ikterus etc. mehr Schmerz mit sich bringen als keine perinatalen Komplikationen, vergleichen sie zuerst die Gruppen G2 und G3 miteinander. Dabei werden keine signifikanten Unterschiede gefunden. Deshalb werden die Resultate mit nur noch 2 Gruppen verglichen: G1 mit G3.</p> <p>Die Patienten, die auf einer Neugeborenenintensivstation waren, erhalten eine signifikant höhere prophylaktische verschriebene Dosierung der Schmerzmedikamente als diejenigen die bei der Geburt nicht in einer solcher waren. Ebenfalls ist bei der 1. Gruppe das Alter, bei dem die Migräne das erste Mal auftrat, signifikant früher, verglichen mit den Patienten die sich nicht auf einer Neugeborenenintensivstation aufhielten. Der Einfluss auf diese signifikanten Resultate der prädisponierenden Faktoren, wie das Geschlecht und die positive Familienanamnese können ausgeschlossen werden.</p> <p>Die Ergebnisse werden präzise, verständlich und vollständig mittels Text und Tabellen präsentiert.</p>
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Sie schliessen aus ihren Ergebnissen, dass Patienten, welche als Neugeborene auf einer Intensivstation waren, ein jüngeres Alter haben, in dem die Migräne zum ersten Mal auftritt und dass diese mit stärkeren prophylaktischen Medikamenten behandelt werden. Diese Resultate sind vergleichbar mit vorangehenden Beobachtungen, dass frühe schmerzhaft Interventionen die sich entwickelnden nozizeptiven Nervenbahnen verändern, was die langfristige Schmerzerfahrung verändern kann.</p> <p>Die Forschungsfrage kann zum Teil beantwortet werden. Im Diskussionsteil wird erläutert, dass trotz den Ergebnissen, dass schmerzhaft Erfahrungen als Neugeborene zu einer neuralen Plastizität und die daraus resultierende zentralen Übererregbarkeit, spätere Erfahrungen von chronische Schmerzen verändern können,</p>

	<p>diese Ergebnisse nicht valide sind. Dies aufgrund der nicht zu kontrollierenden Einflüsse der Eltern, welche glauben, ihr Kind, das auf einer Neugeborenenintensivstation war, sei vulnerabler als andere und beeinflussen so das Management der Krankheit ihres Kindes.</p> <p>Zusätzliche Limitationen sind das Fehlen der Angaben über die genau Länge der Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und über die Anzahl der schmerzhaften Verfahren. Auch der Einfluss von anderen Risikofaktoren, welche anerkannt sind für eine zukünftige Migräne, wie intrakranielle Blutungen oder Infektionen des zentralen Nervensystems waren auf der Intensivstation präsent.</p> <p>Die Resultate werden mit bereits bestehenden Studien verglichen und diskutiert.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Die Ergebnisse der Studie veranlassen zusätzliche Untersuchungen zur Bewertung und Behandlung von Schmerz bei Neugeborenen, um präventiv langzeitliche neurale Veränderungen zu verhindern.</p> <p>Die Autoren hoffen sich weiterführende Studien zum Thema der Auswirkungen von den frühen Schmerzerfahrungen, wobei diese Studie verwendet werden kann.</p>
Leitfragen zur Würdigung	
Einleitung	
Ziel/Forschungsfrage	<p>Die Studie beantwortet teilweise eine wichtige Frage der Fragestellung dieser Bachelorarbeit. Die Forschungsfrage wurde im Kontext der schon vorhandenen Informationen logisch dargestellt. Diese kann jedoch nur teilweise beantwortet werden.</p> <p>Der aktuelle Stand der Forschung wird ausführlich benannt und immer wieder miteinbezogen.</p>
Theoretischer Bezugsrahmen	Wird nur knapp in der Einleitung wiedergegeben.

Methode	
Design	Das gewählte Studiendesign ist passend. Es wird nicht erwähnt, ob die interne und externe Validität überprüft werden.
Stichprobe	Die Rekrutierung von bereits bestehenden Migränepatienten ist für das retrospektive Design angebracht. Durch das bewusste Auswahlverfahren verliert die Studie an Repräsentativität. Die Stichprobengrösse ist angemessen, wird jedoch nicht weiter begründet oder im Voraus berechnet. Es ist nicht klar, ob Drop-Outs vorhanden sind. Die Vergleichsgruppen werden nicht auf ihre Basismerkmale verglichen.
Datenerhebung	Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Dass die Methoden bei allen Teilnehmern gleich sind, kann nicht beurteilt werden, da nicht erläutert wird, wie die genaue Datenerhebung abläuft. Einflussfaktoren werden nicht beschrieben. Inwiefern die Daten von allen Teilnehmern komplett sind, bleibt offen.
Messverfahren und oder Interventionen	Die Messinstrumente sind weder zuverlässig noch valide. Nirgends im Text ist zu entnehmen, dass die Art von der Medikation oder das erste Auftreten von Migräne zuverlässige Messinstrumente sind. Deren Auswahl wird nicht begründet. Mögliche Verzerrungen auf die Intervention sind nicht erwähnt. Bei der Medikation könnte es zum Beispiel Änderungen aufgrund Unverträglichkeiten kommen.
Datenanalyse	Die Datenerhebung und die Datenanalyse werden nicht genau beschrieben. Es wird kein Signifikanzniveau genannt. Es wird das statistische Testverfahren „X ² “ oder der „Kolmogorov-Smirnov-Test“ verwendet, um die Unterschiede der Charakteren der Kopfschmerzen zwischen den 3 Patientengruppen zu vergleichen. Die statistische Analyse wird mit dem Programm StatView gemacht. Genaueres wird nicht dokumentiert, was eine kritische Beurteilung erschwert.
Ethik	Es werden keine ethischen Aspekte diskutiert. Der Einbezug einer Ethikkommission wird nicht notiert, was bei einer retrospektiven Studie auch nicht notwendig ist

Ergebnisse	
Ergebnisse	Die Ergebnisse werden präzise und vollständig mittels Text und Grafiken präsentiert. Die Grafiken sind präzise und vollständig und sind eine Ergänzung zum Text.
Diskussion	
Diskussion und Interpretation der Ergebnisse	<p>Es werden nicht alle Resultate diskutiert. So wird der Zusammenschluss von den 2 Gruppen zu Beginn nicht mehr erwähnt und diskutiert.</p> <p>Die Interpretation stimmt mit den Resultaten überein.</p> <p>Die Resultate werden kritisch hinterfragt und mit anderen Studien verglichen oder in Verbindung gebracht. Störfaktoren werden erwähnt und es wird nach alternativen Erklärungen gesucht.</p> <p>Der weitere Forschungsbedarf wird erläutert.</p>
Schlussfolgerung Anwendung und Verwertung in der Pflegepraxis	<p>Die Studie ist sinnvoll, Stärken und Schwächen werden aufgezeigt, Limitationen werden angegeben.</p> <p>Auf der Intensivstation werden Interventionen durchgeführt, welche meist unumgänglich sind. Das Schmerzmanagement kann jedoch angepasst werden.</p> <p>Bei Wiederholung dieser Studie durch andere Forscher ist nicht sicher, ob die Ergebnisse reproduzierbar sind.</p> <p>Unter anderem trägt das Zusammenlegen von 2 Gruppen aus den gesamthaften 3 Teilnehmergruppen bei.</p>

D Literaturrecherche

Suchkombinationen	Datenbank	Treffer	Verwendete Studie	Datum
circumcision AND effect AND newborn	Midirs	22	effects of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination	12.08.14
circumcision AND newborn	Medline	0	-	12.08.14
circumcision AND pain AND effect	Medline	0	-	12.08.14
blood withdrawal AND newborn AND impact	Medline	3	-	12.08.14
perinatal AND pain AND impact	Pubmed	49	impact of the instrumental vaginal delivery on pain perception at two months	12.08.14
circumcision AND impact AND newborn	Midirs	4	-	12.08.14
newborn AND pain AND consequences	Medline	193	-	12.08.14
prevention AND management AND pain AND newborn	Medline	76	-	12.08.14
pain AND newborn AND infants AND influence	Medline	79	procedural pain in newborn infants: the influence of intensity and development	12.08.14
consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn	Medline	3363	consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn	12.08.14
perinatal AND pain AND migraine	Medline	3	relationship between significant perinatal events and migraine severity	14.08.14
pain AND perinatal AND headache	Medline	18	-	14.08.14
reality AND neonatal AND pain	Medline	4	-	14.08.14

circumcision AND newborn AND pain perception	PsychInfo	59	conditioning and hyperalgesia in newborns exposed to repeated heel lances	08.12.14
consequences AND circumcision AND pain perception	Midirs	0	-	08.12.14
consequences AND circumcision AND pain	Midirs	5	-	08.12.14
effect AND infant pain AND newborn NOT preterm	Medline	43	-	08.12.14
hyperalgesia AND newborn AND influence	Cinahl	1	influence of repeated painful procedures and sucrose analgesia on the development of hyperalgesia in newborn infants	08.12.14
vacuum extraction AND effects AND pain response	Pubmed	4	-	08.12.14
taking blood samples AND newborn AND effect	Medline	0	-	08.12.14
harmful AND pain AND newborn	Medline	33	even routine painful procedures can be harmful for the newborn	08.12.14
newborn AND pain response AND vacuum	Medline	2	-	08.12.14
newborn AND vacuum AND impact	Medline	26	-	08.12.14
painful procedures AND newborn AND effects	Midirs	22	-	08.12.14
forceps AND newborn AND effects	Midirs	0	-	08.12.14

vacuum AND pain response AND impact	Midirs	1	stress and pain response of neonates after spontaneous birth and vacuum-assisted and cesarean delivery.	08.12.14
newborn AND pain AND circumcision	Midirs	62	-	11.12.14
pain AND blood withdrawal AND newborn	Midirs	0	-	11.12.14
hyperalgesia AND newborn AND heel lances	Pubmed	2	-	11.12.14
circumcision AND pain AND newborn AND effect	Pubmed	23	-	11.12.14
long term effects AND newborn AND pain	Cinahl	23	the reality of neonatal pain	11.12.14
long term AND effects AND neonatal pain	Midirs	11	-	11.12.14
heel lances AND Newborn AND pain	Pubmed	17	-	11.12.14
procedures AND effects AND newborn	Pubmed	-	-	11.12.14
long term AND effects AND repetitive AND pain AND neonatal	Pubmed	14	prematurity and neonatal noxious events exert lasting effects on infant pain behaviour. long-term behavioral effects of repetitive pain in neonatal rat pups	11.12.14
painful intervention AND newborn AND effects	Pubmed	101	-	11.12.14
synaptic mechanisms of hyperalgesia	Medline	7060	synaptic mechanisms of hyperalgesia	11.12.15
heel prick AND newborn AND pain AND effects	Midirs	22	prematurity and neonatal noxious events exert lasting effects on infant pain behaviour	11.12.14

long term effects AND newborn AND pain	Cinahl	23	-	11.12.14
circumcision AND newborn AND pain perception	PsychInfo	59	-	03.01.15
physiological parameters AND analgesic demand AND newborn	Pubmed	2	analysis of behavioural and physiological parameters of the assessment of postoperative analgesic demand in newborns, infants and young children: a comprehensive report on seven consecutive studies	03.01.15
postnatal changes in responses of rat dorsal horn cells to afferent stimulation: a fibre. Induced sensitization	Medline	10137	postnatal changes in responses of rat dorsal horn cells to afferent stimulation: a fibre. Induced sensitization	03.01.15
circumcision AND consequence AND newborn	Medline	2	-	09.01.15
forceps AND pain AND newborn	Medline	40	rectal paracetamol in newborn infants after assisted vaginal delivery may increase pain response.	09.01.15
birth AND vacuum AND pain AND newborn NOT epidural	Medline	5	-	09.01.15
cry features AND threshold	Pubmed	4	cry features reflect pain intensity in term newborns: an alarm threshold	09.01.15
infants AND nociceptors	Medline	38	pain perception development and maturation	25.01.15
perinatal AND painful events	Pubmed	31	-	25.01.15
development AND ABC AND healthy AND validation	Pubmed	2	development and validation of the ABC pain scale for healthy full-term babies	25.01.15
ABC AND pain AND reliable	Pubmed	5	is the ABC pain scale reliable for premature babies?	25.01.15

axonal and dendritic development of substantia gelatinosa neurons in the lumbosacral spinal cord of the rat	Pubmed	1	axonal and dendritic development of substantia gelatinosa neurons in the lumbosacral spinal cord of the rat	25.01.15
pain assessment AND neonate AND bernese pain scale	Pubmed	7	pain assessment in the neonate using the Bernese Pain Scale for Neonates	30.01.15
EDIN scale AND infants AND validation	Pubmed	2	development and initial validation of the EDIN scale, a new tool for assessing prolonged pain in preterm infants	30.01.15
validation AND premature infant pain profile	Pubmed	14	validation of the Premature Infant Pain Profile-Revised (PIPP-R)	30.01.15
PIPP AND validation AND feasibility	Pubmed	5	the premature infant pain profile-revised: initial validation and feasibility	30.01.15
fetal pain. a systematic multidisciplinary review of the evidence	Pubmed	1	fetal pain. a systematic multidisciplinary review of the evidence	30.01.15
measurement of neonatal responses to painful stimuli: a research review	Medline	9971	measurement of neonatal responses to painful stimuli: a research review	30.01.15