Umbilical Cord Milking: Effekte auf die Gesundheit der Neugeborenen

Ein Literaturreview

Bachelor-Thesis

Naemi Rahel Dätwyler - Blaser
Yael Lea Inniger

Berner Fachhochschule Departement Gesundheit
Bachelor of Science Hebamme

Bern, 2020

Inhaltsverzeichnis

Abstract 4

1 Einleitung und Fragestellung 5

2 Theoretischer Hintergrund 8

2.1 Plazentare Transfusion 8

2.1.1 Physiologie 8

2.1.2 Beeinflussende Faktoren 9

2.2 Umbilical Cord Milking 10

2.2.1 Begriffserklärung 10

2.2.2 Durchführung des Umbilical Cord Milkings 10

2.3 Neugeborene 11

2.4 Gesundheit 12

2.4.1 Gesundheitsförderung 14

2.4.2 Therapie 14

2.5 Rolle der Hebamme bezüglich Umbilical Cord Milking 16

3 Methode 17

3.1 Literaturrecherche 17

3.2 Literaturauswahl 18

3.3 Analyse- und Synthesemethode 19

3.4 Ethik 20

4 Ergebnisse 21

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche 21

4.2 Ausgeschlossene Literatur 24

4.3 Ergebnisse der Literaturauswahl 24

4.4 Literaturanalyse 27

4.4.1 Übersicht der analysierten Literatur 27

4.4.2 Kategorie biochemisch 46

4.4.3 Kategorie organisch 47

4.4.4 Kategorie andere 48

4.4.5 Selten gemessene Ergebnisse 49

4.4.6 Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Literatur 51

4.5 Literatursynthese 57

4.5.1 Kategorie biochemisch 57

4.5.2 Kategorie organisch 58

4.5.3 Kategorie andere 59

5 Diskussion 72

5.1 Diskussion der Ergebnisse 72

5.2 Bedeutung der Ergebnisse 76

5.3 Beantwortung der Fragestellung 78

5.4 Stärken und Limitationen 80

6 Schlussfolgerung 81

7 Literaturverzeichnis 83

8 Abbildungsverzeichnis 93

9 Tabellenverzeichnis 93

10 Abkürzungsverzeichnis 94

11 Anhang 97

11.1 Übersichtsblatt über das Umbilical Cord Milking 97

11.2 Poster 99

Abstract

Einleitung und Ziele: Die Anwendung von Umbilical Cord Milking (UCM) beeinflusst die plazentare Transfusion. Dies wirkt sich vor- und nachteilig auf Termin- und Frühgeborenen aus. Aktuell wird UCM heterogen durchgeführt und Anwendungskriterien fehlen. Ziel dieser Arbeit ist es, die gesundheitlichen Konsequenzen des UCM unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Durchführungen des UCM, den gesundheitlichen Voraussetzungen der Neugeborenen sowie dem Gestationsalter aufzuzeigen. Daraus wird eine Übersicht zur Anwendung von UCM für Hebammen und andere Geburtshelfende erstellt.

Theoretischer Hintergrund: Die physiologische plazentare Transfusion wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Beim UCM handelt es sich nicht um eine physiologische, sondern um eine manuelle plazentare Transfusion. Aufgrund der bereits erforschten Effekte kann das UCM sowohl als Therapie dienen als auch in der Gesundheitsförderung eingesetzt werden. Bei physiologischen Geburten verantwortet die Hebamme das Nabelschnurmanagement. In allen Fällen übernimmt sie die Nachbetreuung der Familie und sollte deshalb die Effekte des UCM kennen.

Methode: Mittels systematischer Literatursuche auf den Datenbanken PubMed, Medline, Livivo, Medline Ovid und CINAHL wurde im April 2020 nach passender Literatur gesucht. Diese wurde anschliessend anhand von festgelegten Kriterien auf die Qualität und die Einhaltung ethischer Prinzipien geprüft.

Ergebnisse: Die Analyse der 10 randomisiert kontrollierten, quantitativen Studien zeigen folgende Effekte des UCM auf die Gesundheit des NG: Bei Termin- und Frühgeborenen steigen die Hämoglobin- und Hämatokritwerte an. Die Konzentration dieser Werte wächst mit der steigenden Anzahl von Ausstreichungen und der Länge des Nabelschnurstücks. Bei Frühgeborenen ist eine verlängerte Dauer der Fototherapie möglich. Weiter wurden Veränderungen der hämatologischen, kardiovaskulären, respiratorischen und gastrointestinalen Parameter sowie bei der Körpertemperatur der NG, den Therapien, den Komplikationen der Frühgeborenen und ihres Spitalaufenthalts festgestellt.

Diskussion und Schlussfolgerung: UCM kann für NG einen Nutzen bringen, sich aber auch nachteilig auswirken. Klar definierte Anwendungskriterien wie eine 12R-Regel können die Qualität des UCM und die Sicherheit des NG erhöhen. Wird das UCM beim richtigen NG unter korrekter Durchführung und Überwachung angewendet, kann es sich als präventive, therapeutische und kosteneffiziente Massnahme positiv auf die Gesundheit der NG auswirken. Weiterer Forschungsbedarf liegt im Bereich der Durchführung des UCM und deren Zusammenhang mit den Effekten.

Schlüsselwörter: Umbilical Cord Milking, plazentare Transfusion, Neugeborene, Effekte

1 Einleitung und Fragestellung

Nach der vollständigen Geburt des kindlichen Körpers stehen die Geburtshelfenden vor der Entscheidung, mit welcher Methode des Nabelschnurmanagements sie dem Neugeborenen (NG) den besten Start ins Leben ermöglichen (Chalubinski, 2016). Zur Auswahl stehen das Frühabnabeln (englisch Immediate Cord Clamping [ICC]) und das Spätabnabeln (englisch Delayed Cord Clamping [DCC]). Eine weitere Möglichkeit ist zusätzlich zum ICC das Umbilical Cord Milking (UCM) durchzuführen. Beim UCM wird die Nabelschnur einige Male zum Kind hin ausgestrichen (Katheria, Lakshminrusimha, Rabe, McAdams, & Mercer, 2017). Die verschiedenen Varianten des Abnabelns, mit oder ohne Anwendung des UCM, haben unterschiedliche Auswirkungen auf die plazentare Transfusion (Katheria et al., 2017; Rabe, Gyte, Diaz-Rossello, & Duley, 2019).

Die am meisten angewandten Methoden des Nabelschnurmanagements sind das Früh- und Spätabnabeln (American College of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2017). Zum Früh- und Spätabnabeln ohne UCM gibt es klare Empfehlungen, wann und wie diese Abnabelungsmethoden durchgeführt werden sollen (ACOG, 2017; Royal College of Obstetricians and Gynaecologists [RCOG], 2015; World Health Organization [WHO], 2014). Bezüglich UCM hingegen sind Fachgesellschaften aus aller Welt zurückhaltend mit ihren Empfehlungen, da noch mehr Evaluation der Daten benötigt wird (ACOG, 2017; RCOG, 2015; WHO, 2014). In den italienischen Empfehlungen von Ghirardello et al. (2019) sollen Termingeborene sowie späte Frühgeborene sowohl bei der Sectio Caesarea (Sectio) als auch bei der Vaginalgeburt UCM erhalten, wenn das DCC nicht möglich ist. Das UCM bei intakter Nabelschnur (Intact Umbilical Cord Milking [I-UCM]) wird ebenfalls bei reanimationspflichtigen NG, bei welchen die Zeit für das DCC fehlt, empfohlen (Ghirardello et al., 2019). In der Schweiz empfiehlt die Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie ([SGN], 2017) das drei- bis fünfmalige Ausstreichen der Nabelschnur bei Termin- und Frühgeborenen, die per Sectio auf die Welt kommen. In allen Empfehlungen sind keine oder unvollständige Anwendungskriterien des UCM, wie beispielsweise die Länge der auszustreichenden Nabelschnur oder Ausstreichgeschwindigkeit, vorhanden (ACOG, 2017; RCOG, 2015; SGN, 2017; WHO, 2014). Durch die unvollständigen Anwendungskriterien des UCM herrscht bei den Geburtshelfenden Verwirrung darüber, wie das UCM durchgeführt werden soll (Ortiz-Esquinas et al., 2020). In den 14 inkludierten Studien des Cochrane Reviews von Rabe et al. (2019) mit insgesamt 1505 Frühgeborenen wurde das UCM ebenfalls nicht einheitlich durchgeführt. Nicht identisch waren beispielsweise die Anzahl der Ausstreichungen oder die Platzierung des NG während der Intervention. Die Ergebnisse der Studien wurden ohne Berücksichtigung der Anwendung des UCM miteinander vergli-

chen. Das Review von Basile, Pinelli, Micelli, Caretto, & Benedetti Panici (2019), welches das UCM bei späten Frühgeborenen und Termingeborenen beleuchtet, beachtete die unterschiedlichen Anwendungen des UCM ebenfalls nicht.

Weiter zeigt die Studie von Ortiz-Esquinas et al. (2020), dass unterschiedliche Situationen die Geburtshelfenden zur Durchführung des UCM bewegen. Die Geburtshelfenden führen das UCM beispielsweise nur bei Frühgeburten oder reanimationspflichtigen NG durch (Ortiz-Esquinas et al., 2020). Aus den Diskussionen der Studien von March, Hacker, Parson, Modest, & de Veciana (2013) und Jaiswal et al. (2015), sowie in der Meta-Analyse von Nagano et al. (2018) und dem Review von Backes et al. (2014) lassen sich folgende Beweggründe zur Durchführung des UCM ableiten: UCM als schnellere Variante des DCC und als Vermeidung von nachteiligen Effekten des ICC aufgrund ungenügender plazentarer Transfusionen. Von der WHO (2014) wird aufgrund ungenügender Evidenzen jedoch UCM als schnellere Varianten des DCC nicht empfohlen.

Eine vermehrte plazentare Transfusion, die beispielsweise durch Anwendung des UCM entstehen kann, bringt bei NG einen Nutzen, kann aber auch zu Schäden führen (Katheria et al., 2017). Gemäss Rabe, Diaz-Rossello, Duley, & Dowswell (2012) wird bei Frühgeborenen die Mortalitätsrate vor Spitalaustritt wahrscheinlich verringert, das Auftreten von intraventrikulären Hämorrhagien aller Grade und nekrotisierende Enterokolitis reduziert und es müssen weniger Bluttransfusionen verabreicht werden. Bei Termin- und Frühgeborenen bringt die Erhöhung des Hämoglobins (Hb) und des Hämatokrits (Hk) durch die plazentare Transfusion einen Vorteil, da gemäss Coad & Dunstall (2007) und Hillmann, Kallapur, & Jobe (2012) damit diverse physiologische Adaptationsvorgänge des NG, wie z. B. die Umstellung vom fetalen zum neonatalen Kreislauf, begünstigt werden. Bei NG, die beispielsweise aufgrund einer intrauterinen Wachstumsretardierung bereits ein erhöhtes Risiko für eine Polyglobulie aufweisen, kann sich die Erhöhung des Hk negativ auf die Viskosität des Blutes und somit auf die Mikrozirkulation auswirken (Franz, 2010). Weiter steigt durch die Erhöhung der Hb-Werte bei Termin- und Frühgeborenen das Risiko einer fototherapiepflichtigen Hyperbilirubinämie (Katheria et al. 2017). Spezifisch nach UCM zeigten sich in der Studie von Katheria et al. (2019) häufig schweren intraventrikulären Hämorrhagien (IVH), weshalb diese Studie vorzeitig abgebrochen wurde. Die randomisiert kontrollierte Studie von Katheria et al. (2019) mit 540 NG zwischen den Schwangerschaftswochen 23 + 0 und 31 + 6 verglich das UCM mit dem Spätabnabeln. Bei Termingeborenen wurden keine ähnlichen Resultate wie in der zuvor erwähnten Studie von gefunden. Demzufolge können sich die Effekte des UCM, abhängig von den gesundheitlichen Voraussetzungen der NG,

unterschiedlich auswirken und stehen möglicherweise im Zusammenhang mit den Gestationsalter.

Gemäss des Ethik-Kodex der Hebammen (International Confederation of Midwives [ICM], 2014) sind Hebammen dazu verpflichtet, die ethischen Prinzipien nicht zu verletzten. Weiter sollen sie die Gesundheit der NG fördern bzw. erhalten (Schweizerischer Hebammenverband [SHV], 2020a). Damit die Hebamme diese Verpflichtungen einhalten kann, scheint es sinnvoll, die Effekte des UCM auf die Gesundheit des NG kennen. Es ist anzunehmen, dass die Hebamme durch das Wissen über die gezielte Anwendung von UCM eine Über-, Unter- oder Fehlversorgung vermeiden kann. Durch eine solche Vermeidung soll eine gezieltere, evidenzbasierte Versorgung erreicht werden (Bundesamt für Gesundheit [BAG], 2019). Somit kann die Qualität der medizinischen Behandlungen und Therapien verbessert und der Aufwand an Kosten gesenkt werden (BAG, 2019).

Aufgrund der fehlenden Anwendungskriterien des UCM, der Unklarheit über dessen Nutzen und Schaden für NG, sowie den Verpflichtungen der Hebamme scheint es plausibel, die gesundheitlichen Konsequenzen des UCM für NG zu kennen.

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Evidenzen der gesundheitlichen Konsequenzen für NG nach UCM aufzuzeigen. Dabei sollen die gesundheitlichen Voraussetzungen der NG, das Gestationsalter, sowie die verschiedenen Durchführungen des UCM mitberücksichtig werden. Aus den gewonnenen Evidenzen wird ein Übersichtsblatt erstellt, welches Hebammen und anderen Geburtshelfenden eine Hilfestellung für die Durchführung des UCM geben soll. Aus den oben genannten Zielen lässt sich folgende Forschungsfrage ableiten:

- Welche Effekte hat das Umbilical Cord Milking auf die Gesundheit der Neugeborenen unterschiedlichen Gestationsalters?

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Plazentare Transfusion

2.1.1 Physiologie

Als plazentare Transfusion wird gemäss Katheria et al. (2017) der Transfer des in der Plazenta und der Nabelschnur verbliebenen Blutes zum NG während den ersten postpartalen Lebensminuten und vor der Geburt der Plazenta definiert. Dabei transportiert die pulsierende Nabelschnur das Blut von der Plazenta zum NG und erhöht so dessen Blutvolumen (Katheria et al., 2017). Gleichzeitig beginnt der fetale Blutfluss vom NG zur Plazenta in den Umbilikalarterien zu sistieren und verhindert so einen Rückfluss des fetalen Blutes zur Plazenta (Coad & Dunstall, 2007). Gemäss Coad & Dunstall (2007) ist die glatte Muskulatur der Umbilikalarterien dabei nicht innerviert. Durch Berührung und Dehnung der Nabelschnur sowie durch Abkühlung und durch Stress verursachte Katecholaminausschüttung ist die glatte Muskulatur der Umbilikalarterien jedoch erregbar. Damit kann eine Vasokonstriktion stimuliert werden, was zu einem hohen intraluminalen Druck führt, der den Plazentarkreislauf unterbricht und den Blutstrom vom NG zur Plazenta verhindert. Gleichzeitig bleibt die Umbilikalvene erweitert, damit der Blutstrom von der Plazenta zum NG weiterbestehen kann (Coad & Dunstall, 2007).

Während der physiologischen plazentaren Transfusion wird davon ausgegangen, dass der venöse den arteriellen Nabelschnurblutfluss übersteigt (Hooper et al., 2016). Die plazentare Transfusion findet wie oben beschrieben als physiologischer Vorgang statt, wenn die Nabelschnur nicht vorzeitig durchtrennt wird (Rabe et al., 2019). Bei Termingeborenen sistiert der Blutfluss im Durchschnitt innerhalb von zwei Min, kann aber auch noch bis zu fünf Min andauern (Boere et al., 2015; Farrar et al., 2011). Bis zum Sistieren des Blutflusses erhält das NG laut Farrar et al. (2011) so durchschnittlich 80ml bis 100ml „zusätzliches“ Blut. Die Verteilung des kindlichen Blutes zwischen Plazenta und NG ist abhängig vom Gestationsalter (Katheria, Brown, Rich, & Arnell 2017). Gemäss Stenning et al. (2019) befindet sich beim Termingeborenen rund 33% des gesamten Blutvolumen in Plazenta und Nabelschnur. Ungefähr 66% des Blutes ist im Körper des NG. Bei einer Frühgeburt vor der 30. Schwangerschaftswoche (SSW) liegt die Verteilung des kindlichen Blutvolumens bei 50% in Plazenta und Nabelschnur und 50% im kindlichen Körper (Aladangady, McHugh, Aitchison, Wardrop, & Holland, 2006).

2.1.2 Beeinflussende Faktoren

Die plazentare Transfusion wird vermutlich durch uterine Kontraktionen, Gravitation, Spontanatmung und Schreien des NG und den Abnabelungszeitpunkt beeinflusst (Katheria et al. 2017).

Laut Zhou, Li, Zhu, & Liu (2014) findet während einer Sectio im Vergleich zu einer Vaginalgeburt aufgrund weniger auftretender oder sogar fehlender uteriner Kontraktionen eine verminderte plazentare Transfusion statt. Während den uterinen Kontraktionen kommt es zu Druckveränderungen in den Umbilikalgefässen, welche die plazentare Transfusion begünstigen (Hooper et al., 2016; Katheria et al., 2017).

In der aktuellen Literatur ist es unklar, ob die Gravitation die plazentare Transfusion positiv beeinflusst (Hooper et al., 2016; Katheria et al., 2017). Es wird jedoch angenommen, dass bei NG, die über dem Plazentaniveau gehalten werden, der venöse sauerstoffreiche umbilikale Blutfluss reduziert wird, während die Umbilikalarterien weiterhin Blut zur Plazenta transportieren (RCOG, 2015). Wenn das NG jedoch unterhalb des Plazentaniveaus ist, wird der venöse sauerstoffreiche Blutfluss zum NG schneller, ohne dass das Volumen der plazentaren Transfusion wesentlich erhöht wird (RCOG, 2015).

Die Spontanatmung oder das Schreien des NG führt zu einer Druckveränderung (Boere et al., 2015). In beiden Fällen wird ein negativer intrathorakaler Druck erzeugt, der den Gradienten zwischen den Plazentagefässen und dem rechten Vorhof des NG erhöht, was die plazentare Transfusion erleichtert (Boere et al., 2015). Durch das Einsetzten der spontanen Atmung findet gemäss Coad & Dunstall (2007) der Übergang von der fetalen Sauerstoffversorgung zur Sauerstoffversorgung durch die Lungenatmung statt. Im Gegensatz zur fetalen Sauerstoffversorgung, bei welcher nur 10% des Herzzeitvolumens durch die fetalen Lungen geflossen sind, fliessen nach der Spontanatmung 90% des Herzzeitvolumens durch die Lungen des NG. Dies verstärkt die Sogwirkung des Herzens (Coad & Dunstall, 2007).

Der Abnabelungszeitpunkt ist ein beeinflussender Faktor der plazentaren Transfusion sowohl bei Termin- als auch bei Frühgeborenen (Katheria et al., 2017). Beim ICC wird die physiologische plazentare Transfusion frühzeitig unterbrochen und es kommt zu einem verminderten Bluttransfer von der Plazenta zum NG (Katheria et al. 2017). Laut WHO (2014) ist das ICC als Abnabeln vor der ersten Lebensminute definiert. Wird das NG hingegen spät abgebnabelt, kann die physiologische plazentare Transfusion stattfinden und das NG erhält somit mehr Blutvolumen (Katheria et al. 2017). Gemäss WHO (2014) wird das NG beim DCC nach ein bis drei Lebensminuten abgenabelt.

2.2 Umbilical Cord Milking

2.2.1 Begriffserklärung

Umbilical Cord Milking setzt sich aus den zwei Begriffen „umbilical cord“ und „milking“ zusammen. „Umbilical cord“, ist Englisch und bedeutet auf Deutsch übersetzt „Nabelschnur“. „Milking“ wird in der Medizin wie folgt definiert: „a procedure used to express the contents of a duct or tube, to test for tenderness, or to obtain a specimen for study. The examiner compresses the structure with a finger and moves the finger firmly along the duct or tube to its opening. Also called ‘stripping’“ (Mosby’s dictionary of medicine, nursing & health professions, 2013, p. 1146). Im Falle des UCM handelt es sich aufgrund dieser Definition also um das kräftige Ausstreichen der Nabelschnur in Richtung des kindlichen Nabels, wobei das in allen drei Nabelschnurgefässen enthaltene Blut zum NG transferiert wird. Im Gegensatz zur physiologischen plazentaren Transfusion durch die Pulsation der Nabelschnur stellt das UCM aber einen aktiven manuellen Transfer des kindlichen Blutes durch Ausstreichen der Nabelschnur dar (Katheria et al., 2017).

Nach Ghirardello et al. (2018) und Katheria, Hosono, & El-Naggar (2018) kann das I-UCM auch bei bereits durchtrennter Nabelschnur (Cut Umbilical cord milking [C-UCM]) durchgeführt werden. Beim C-UCM wird die Nabelschnur ca. 25 cm vom Nabelansatz abgeklemmt und durchtrennt. Das 25 cm lange Nabelschnursegment wird danach ausgestrichen (Basile et al., 2019). Nach McAdams, Fay, & Delaney (2018) reicht das zweimalige Ausstreichen der bereits durchtrennten Nabelschnur, um das in der Nabelschnur verbliebene Blut zum NG zu transferieren. Ob die Effekte zwischen I-UCM und C-UCM unterschiedlich oder dieselben sind, ist unklar (McAdams, Fay, & Delaney, 2018; Orpak et al., 2019).

2.2.2 Durchführung des Umbilical Cord Milkings

Das RCOG (2015) beschreibt das UCM als dreimaliges Ausstreichen der nicht abgeklemmten ca. 20 cm langen Nabelschnur in Richtung des kindlichen Nabels für je ca. zwei Sek. Patel et al. (2014) wiederum beschreibt das UCM als dreimaliges Ausstreichen der gesamten Länge der intakten Nabelschnur. Jedes Ausstreichen sollte zwei bis drei Sek dauern. Zwischen zwei Ausstreichmanövern sollte eine Füllpause von ebenfalls zwei bis drei Sek eingehalten werden. Das NG wird dabei auf oder ca. zehn cm unter dem Plazentaniveau gehalten. Die Querschnittstudie von Ortiz-Esquinas et al. (2020) untermauert das Vorhandensein unterschiedlicher Durchführungsarten des UCM. In dieser Studie nahmen 1045 spanische Geburtshelfende (darunter 886 Hebammen) teil. Dabei wurde das Wissen über UCM, die Anzahl des Ausstreichens der

Nabelschnur sowie eine Anzahl von Kriterien zur Anwendung von UCM untersucht (Ortiz-Esquinas, 2020). Rund 83% der befragten Geburtshelfenden gaben an, UCM zu kennen. Die Anzahl des Ausstreichens der Nabelschnur variierte von ein- bis fünfmal und es wurden keine einheitlichen Kriterien zur Anwendung von UCM gefunden (Ortiz-Esquinas et al., 2020).

Aufgrund der Studie von Ortiz-Esquinas et al. (2020) sowie den Beschreibungen von RCOG (2015) und Patel et al. (2014) ergeben sich folgende Kategorien, welche die Durchführung des UCM beschreiben: Die Anzahl des Ausstreichens, die Länge der auszustreichenden Nabelschnur, die Ausstreichgeschwindigkeit, die Füllpause, das I-UCM oder C-UCM und die Platzierung des NG.

2.3 Neugeborene

In dieser Arbeit werden die Effekte des UCM auf das NG betrachtet. Deshalb werden nachfolgend die Unterteilung der NG und die Neugeborenenperiode definiert. Zudem wird die Vulnerabilität der NG im Zusammenhang mit dem Gestationsalter aufgezeigt.

Die NG werden gemäss Voigt & Briese (2010) wie folgt unterteilt:

Frühgeborene: Gestationsalter <37 SSW / weniger als 259 Tage post conceptionem.

  - Sehr frühe Frühgeburt (very early preterm): <28 SSW
  - Frühe Frühgeburt (early preterm): 28+0–31+6 SSW
  - Moderate bis späte Frühgeburt (moderate to late preterm): 32+0–36+6 SSW

- Termingeborene: 37+0–41+6 SSW
- Übertragenes NG: Gestationsalter ≥ 42+0 SSW

Gemäss Sharma, Ford, & Calvert (2011) dauert die Neugeborenenperiode bei Termingeborenen bis zur Vollendung der ersten 28 Lebenstage. Bei Frühgeborenen ist die Neugeborenenperiode von Geburt bis zu einem Alter von 44 Wochen post conceptionem definiert.

Die gesundheitlichen Voraussetzungen von Termin- und Frühgeborenen sind verschieden (Galal, Symonds, Murray, Petraglia, & Smith, 2012; Platt, 2014). Die Vulnerabilität nimmt mit zunehmenden Gestationsalter ab, erhöht sich jedoch bei übertragenen NG wieder (Galal et al., 2012; Platt, 2014). Frühgeborene gelten aufgrund der allgemeinen Unreife als besonders vulnerabel (Herting, 2010). Gemäss Coad & Dunstall

(2007) sind bei ihnen die physiologischen Schritte der vorgeburtlichen Entwicklung noch nicht alle vollständig abgeschlossen. Daraus resultieren für die Frühgeborenen erhöhte Risiken für Morbidität und Mortalität. Die meist auftretenden Komplikationen der Frühgeborenen sind IVH, nekrotisierende Enterokolitis (NEK), Anämie, Hypotonie und Atemnotsyndrom (ANS) (Su, Lin, Huang, Tsai, & Huang, 2016; Platt, 2014). Su et al. (2016) gehen davon aus, dass eine verbesserte Durchblutung mittels plazentarer Transfusion diese Risiken reduzieren oder verhindern könnte.

Bei NG mit Risikofaktoren für eine Polyglobulie wird jedoch ein frühes Abklemmen der Nabelschnur empfohlen, damit die Viskosität des Blutes nicht erhöht wird (Franz, 2010). Die erhöhte Viskosität des Blutes durch die Polyglobulie kann zu einer Störung in der Mikrozirkulation in verschiedenen Organen und zur kardialen Belastung führen (Franz, 2010). Kindliche Risikofaktoren für eine Polyglobulie sind Trisomie 21, Übertragung und akute fetofetale Transfusion (Franz, 2010). NG mit chronischer intrauteriner Hypoxie, beispielsweise aufgrund mütterlichem Diabetes, Nikotinabusus oder Plazentainsuffizienz sowie wachstumsretardierte NG sind bereits polyzythämisch, weshalb auch bei ihnen die vermehrt plazentare Transfusion vermieden werden sollte. (Franz, 2010).

In der nachfolgende Abbildung 1 werden die Definitionen der NG, der Neugeborenenperiode, sowie die Vulnerabilität in Relation zum Gestationsalter bildlich dargestellt.

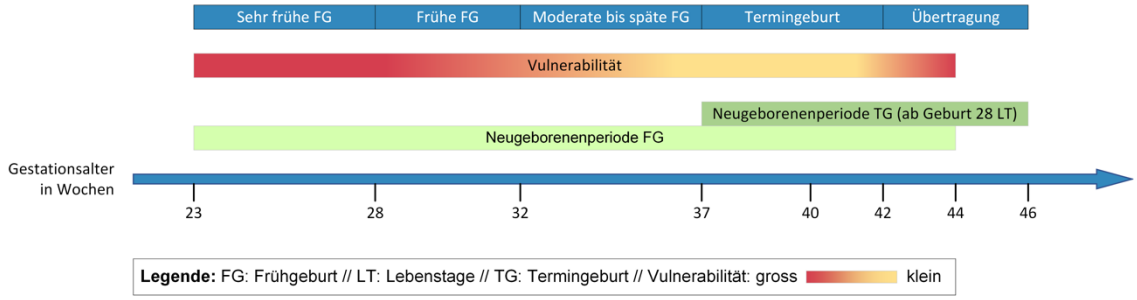

Abbildung 1: Definitionen und Vulnerabilität der Neugeborenen, eigene Darstellung

2.4 Gesundheit

Die Gesundheit ist ein ganzheitliches Konzept, welches körperliche, seelische, geistliche und gesellschaftliche Dimensionen beinhaltet (Steinbach, 2011). Die WHO definiert Gesundheit wie folgt: „Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity“ (WHO, 2020a, p. 1).

Die physische Gesundheit ist also eine Dimension der Gesundheit. Heutzutage gibt es viele verschiedene Gesundheitsmodelle mit unterschiedlichen Fokussierungen (Roch & Hampel, 2019). Eines davon ist das biomedizinische Modell, welches den Fokus auf der Krankheit hat. Durch dies wird die Gesundheit eher indirekt durch die Abwesenheit

von Krankheiten erkannt (Roch & Hampel, 2019). Dieses ist laut Roch & Hampel (2019) zwar alt, gilt aber auch heute noch in Wissenschaft und Forschung als relevantes und weitverbreitetes Modell. Es ist laut Franzkowiak (2018) derzeit das beherrschende Erklärungsmuster in Theorie und Therapie der Medizin. Es hilft die Entstehungen von Krankheiten zu erklären, da die Annahme, dass bestimmte körperliche Veränderungen mit bestimmten Erkrankungen zusammenhängen, auch aus heutiger Sicht korrekt ist (Roch & Hampel, 2019). Laut Roch & Hampel (2019) beschäftigt sich das Modell ausschliesslich mit körperlichen Aspekten, da die Prozesse und Abweichungen der Norm objektiv messbar gemacht werden sollen. Für alle Krankheiten lassen sich typische und (möglichst) kausale anatomische, organische, biochemische, physiologische, neurobiologische oder andere naturwissenschaftlich objektivierbare Auslöser, Ursachen oder Abweichungen von biologischen oder funktionellen Regelgrössen bestimmen (Franzkowiak, 2018). Da auch diese Arbeit die körperliche Gesundheit der NG objektiv messen möchte, stützt sie sich auf das biomedizinische Modell.

Die Gesundheit messbar zu machen, ist laut Naidoo & Wills (2010) eine schwierige Aufgabe. Je nach Ziel können unterschiedliche Messgrössen der Gesundheit herangezogen werden (Naidoo & Wills, 2010). Gestützt auf das biomedizinische Modell werden für diese Arbeit folgende Messgrössen herangezogen:

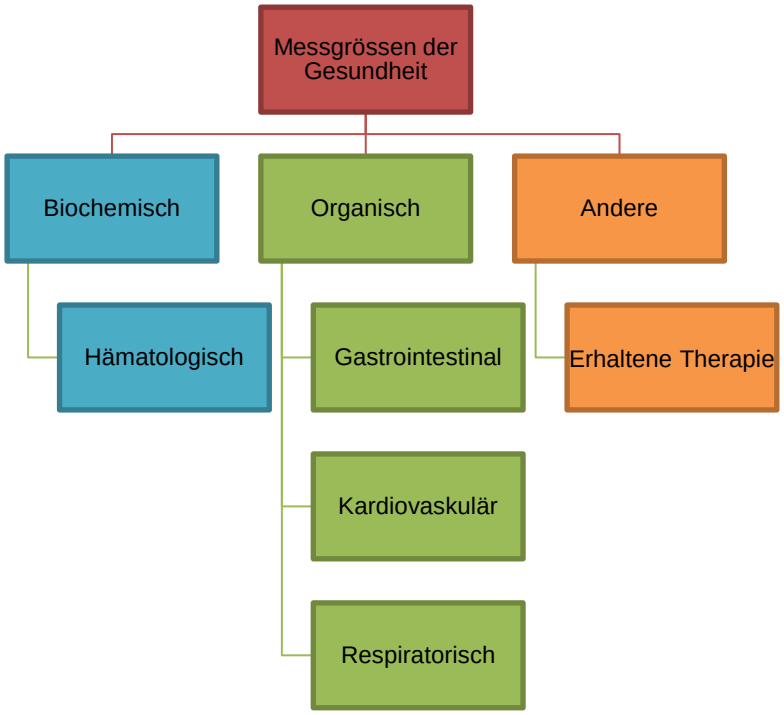

Abbildung 2: Definierte Messgrössen der Gesundheit, eigene Darstellung

Ausgehend von verschiedenen Modellen und Theorien zur Erklärung von Gesundheits- und Krankheitsdynamiken sollen hier zwei verschiedene Konzepte betrachtet werden: Gesundheitsförderung und Therapie.

2.4.1 Gesundheitsförderung

Laut der WHO (2020b) muss die Betreuung des NG um die Zeit der Geburt und in der ersten Lebenswochen verbessert werden, damit es überleben und sein volles Potenzial ausschöpfen kann. Dabei spielt die Gesundheitsförderung eine grosse Rolle. Eine konkrete Massnahme der Gesundheitsförderung des NG könnte die Folgende aussehen: Die Methode des Nabelschnurmanagement bei der Geburt wird so gewählt, dass der bestmögliche Outcome für das NG entsteht.

Seit den 1970-er Jahren liegt der Fokus des Gesundheitsverständnisses nicht mehr nur auf dem kurativen sondern auch auf einem präventiven Ansatz: Es geht also auch um die Erhaltung der Gesundheit (Gesundheitsförderung Schweiz [GFS], 2018). Gemäss GFS (2018) müssen für die Gesundheitsförderung Massnahmen zur Stärkung aller individuellen und kollektiven Ressourcen durchgeführt werden. Damit die Massnahmen auf die einzelnen Menschen angepasst werden können, müssen die Gesundheitsdeterminanten, welche persönliche, soziale und gesellschaftliche Faktoren vereinen, beachtet werden. Diese Faktoren beeinflussen nun die Gesundheit eines Menschen (GFS, 2018). Somit ist die Gesundheitsförderung ein ganzheitliches Modell (GFS, 2018). Das biomedizinische Modell, kann in das biopsychosoziale, interdisziplinäre und intersektorale Denken und Handeln der Gesundheitsförderung integriert werden (Franzkowiak, 2018).

Ist die Hebamme in Kenntnis über die Effekte des UCM bei Früh- und Termingeborenen, kann sie ihrer, gemäss SHV (2020a), zentralen Aufgabe der Gesundheitsförderung besser nachgehen.

2.4.2 Therapie

Eine Therapie zielt auf Heilung von Krankheiten, der Beseitigung oder Linderung von Symptomen und der bestmöglichen Wiederherstellung der körperlichen und psychischen Funktionen ab. Es ist eine Behandlung von Krankheiten, Behinderungen und Verletzungen (Pschyrembel, 2016). In dem individualmedizinischen Modell nach Rausch (2019) gehört die Therapie in alle drei Präventionsstufen. Sie kann bei der primären Prävention zum Zuge kommen, um eine Ursache einer Krankheit auszuschalten oder die Abwehr eines Individuums zu stärken, damit eine Krankheit gar nicht erst auftritt (Rausch, 2019). Auch bei der sekundären Prävention kann eine Frühtherapie angewandt werden und beruht auf dem Ansatz, dass ein frühes medizinisches Eingreifen

einer späten Intervention überlegen ist (Rausch, 2019). Dadurch hat sie auch nach Rausch (2019) das Potential, Leiden und Kosten zu vermindern. Schliesslich ist auch in der tertiären Prävention die Therapie mit der Rehabilitation ein wichtiger Aspekt (Rausch, 2019).

Um eine Therapie durchzuführen, braucht es eine gerechtfertigte Indikation (Pschyrembel, 2016). Gleichzeitig hält das schweizerische Krankenversicherungsgesetz (KVG) im Artikel 56 fest, dass Leistungserbringer die Leistungen auf das Mass beschränken sollen, das im Interesse der Versicherten liegt und für den Behandlungszweck erforderlich ist (BAG, 2020a). Dies dient der Kontrolle der Wirtschaftlichkeit und der Qualität für medizinische Leistungen (BAG, 2020a). Kosteneffiziente und qualitätssichere Versorgung gehört auch zur Gesundheitsstrategie 2030 des BAG (2019). Zu den wichtigsten Zielen im schweizerischen Gesundheitswesen gehören unter anderem auch finanziell tragbare Krankenversicherungen. Speziell erwähnt, ist die Vermeidung von Fehl-, Über- und Unterversorgung mit Behandlungen, die Auswirkungen auf die Gesundheitskosten mit sich bringen (BAG, 2019).

Weiter braucht es für eine medizinische Behandlung zwingend eine informierte Zustimmung des Patienten bzw. der Patientin (Foederatio Medicorum Helveticorum [FMH] & Schweizerische Akademie der medizinischen Wissenschaft [SAMW], 2020). Für eine informierte Einwilligung bedarf es einer umfassenden Aufklärung. Da NG minderjährig und nicht urteilsunfähig sind, wird die Einwilligung über einen gesetzlichen Vertreter eingeholt, der vorher die notwendigen Informationen und Erklärungen erhalten hat (FMH & SAMW 2020). Um die Qualität und Sicherheit einer Therapie sicher zu stellen, kann die 12R-Regel gemäss Broyles et al. (2017) angewendet werden.

Da UCM Merkmale einer Therapie aufweist, kann gesagt werden, dass bei der Durchführung dieselben Standards in Bezug auf Qualität (was auch Risikomanagement beinhaltet) und gerechtfertigter Indikation gelten, wie bei einer medikamentösen Therapie. Die 12R-Regel kann so auf die Anwendung des UCM abgeändert angewendet werden.

Tabelle 1: 12R-Regel, eigene Darstellung

12R-Regel	
Medikamente (gemäss Broyles et al., 2017)	Abgeändert auf Umbilical Cord Milking
- Richtiges Medikament - Richtige Dosierung (Konzentration) - Richtige Person - Richtige Zeit - Richtige Applikation - Richtige Dokumentation - Richtiger Grund - Richtige Vorbereitung des Patienten / der Patientin und der Medikamente - Richtige Abklärungen von Allergeier - Richtiges Ablaufdatum - Richtige Reaktion auf das Medikament - Erkennen des Rechts der Patienten / der Patientin das Medikament abzulehnen	- Richtige Indikation - Richtiges Personal - Richtiges Neugeborenes - Richtige Intervention - Richtige Positionierung des Neugeborenen - Richtige Länge der Nabelschnur - Richtig Anzahl des Ausstreichens - Richtige Geschwindigkeit des Ausstreichens - Richtiger Zeitpunkt - Richtige Dokumentation - Richtige Überwachung des Neugeborenen - Richtiges Risikomanagement

Die Gesundheitsförderung bezieht sich auf eine ganzheitliche Sichtweise der Gesundheit (GFS, 2018). Das Konzept einer Therapie oder Behandlung bezieht sich auf Linderung, Bekämpfung und Wiederherstellung der Gesundheit (Pschyrembel, 2016). Da aber beide Modelle den Begriff der Prävention und damit auch vorbeugende Interventionen oder Massnahmen in ihrer Theorie aufweisen, fliessen nachfolgend beide Konzepte in die Diskussion mit ein.

2.5 Rolle der Hebamme bezüglich Umbilical Cord Milking

Das Management der physiologischen, vaginalen Geburt und somit auch das Nabelschnurmanagement verantwortet in der Schweiz die Hebamme (SHV, 2020b). Bei der Leitung der Frühgeburt wird interdisziplinär mit Gynäkologen und Gynäkologinnen, sowie Neonatologen und Neonatologinnen zusammengearbeitet (Pecks, Hütten, & Hamza, 2018). Dabei fördert die Hebamme die regelrichtigen Anteile, wie z. B. das Nabelschnurmanagement der Geburt (BAG, 2020b). Zum Kompetenzberiech der Hebamme gehört zudem auch das Erkennen von Regelabweichung sowie allfälligen prä-, peri- und postnatalen Pathologien (BAG, 2020b).

Die Hebamme sollte der Frau und ihrer Familie durch evidenzbasierte Informationen eine gemeinsame Entscheidungsfindung ermöglichen (BAG, 2020b). Sie muss deshalb auch die Vor- und Nachteile sowie die Indikationen und Kontraindikationen des UCM

kennen. Weiter ist die Hebamme verpflichtet, ihr berufliches Handeln auf ethischen Prinzipien und Werten abzustützen (BAG, 2020b).

Bei einer Sectio liegen das Entwickeln des NG sowie das Nabelschnurmanagement in der Verantwortung der Ärzte und Ärztinnen. Trotzdem ist es auch hier wichtig, dass die Hebamme allfällige Effekte des UCM kennt, damit sie ihrer Aufgabe der bestmöglichen Betreuung und postpartalen Nachbetreuung nachkommen kann (SHV, 2020a). Nur so können die ethischen Werte des „Nichtschadens“ und der „Fürsorge“ gemäss Beauchamp & Childress (2013) eingehalten werden.

Schliesslich muss sich die Hebamme gemäss dem Ethik-Kodex für Hebammen der ICM (2014) stetig in ihrem Berufsfeld weiterbilden und anhand neuster Evidenzen arbeiten.

3 Methode

In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen der Literaturrecherche, der Literaturauswahl, der Literaturanalyse und der Qualitätsprüfung der Studien erläutert. Um den Effekt des UCM auf die Gesundheit der NG zu erforschen, wird ein systematisches Literaturreview erstellt.

3.1 Literaturrecherche

Die Literatursuche findet im April 2020 statt. Es wird auf den Datenbanken PubMed, Medline, Livivo, Medline Ovid und CINAHL nach passenden quantitativen Studien gesucht. Um eine konkrete Forschungsfrage zu formulieren, wird ein PIO-Schema nach Polit & Beck (2017) erstellt. Je nach Forschungsfrage kann für eine spezifische Kontrollgruppe der Buchstabe C hinzugefügt werden, wobei das Schema zum bekannten PICO Schema wird (Polit & Beck, 2017). Dabei steht das P für Population, das I für Intervention und das O für Outcome (Polit & Beck, 2017). Für diese Arbeit werden Studien gesucht, die Effekte und Outcomes des UCM beschreiben, damit die Komponenten der abgeänderten 12R-Regel spezifiziert werden können. Für die Suche werden deshalb die Suchwörter der Buchstaben P und I verwendet. Die Begriffe des Schemas werden für die Literatursuche ins Englische übersetzt, da der anglophone Sprachraum mehr Forschung aufweist. Definiert als P wurden die Begriffe: *neonate, newborn, term infant, preterm infant, preterm birth, preemie.* Für den Buchstaben I wurden die Begriffe: *Umbilical Cord Milking, Milking Maneuver, Milking of the umbilical cord, cord milking, cord stripping, cord squeezing, milking practice und placental transfusion* benutzt. In den genannten Suchmaschinen werden folgende Filter gesetzt: Literatur, die

in den letzten zehn Jahren publiziert wurde; Suchwörter, die in Titel oder Titel und Abstract vorhanden sind.

Um die Suchbegriffe des PIO-Schemas logisch zu verknüpfen, werden die Boole'schen Operatoren AND, OR und NOT nach Behrens & Langer (2016) angewendet. Zur Optimierung der Suche werden bei Recherchen auf PubMed zusätzlich Medical Subject Headings (MeSH) verwendet (Behrens & Langer, 2016). Die gefunden Studien werden von beiden Autorinnen unabhängig voneinander bewertet, um die Qualität der Arbeit zu erhöhen (Polit & Beck, 2017).

Werden bei der systematischen Literatursuche zu wenig Studien gefunden, wird die Recherche per Handsuche ergänzt. Die Handsuche ist gemäss Polit & Beck (2017) eine manuelle Suche nach Studien in Zeitschriften und Literaturverzeichnissen.

Die gefunden Studien werden zuerst anhand des Titels und danach anhand des Abstracts auf die Relevanz für dieses Literaturreview geprüft (Polit & Beck, 2017). Ist diese gewährleistet, wird der Volltext gelesen und anhand der definierten Ein- und Ausschlusskriterien geprüft (Polit & Beck, 2017).

3.2 Literaturauswahl

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wird nach quantitativen englisch- oder deutschsprachigen Studien gesucht. Laut Behrens & Langer (2016) führt die Forschung prospektiv kontrollierte Interventionsstudien durch, um die Effekte einer Intervention zu erforschen, weshalb zur Studienanalyse prospektive Interventionsstudien, vorzugsweise randomisiert kontrollierte Studien (RCT), ausgewählt werden. Diese RCT gelten in der Forschung als Goldstandard der Interventionsstudien (Polit & Beck, 2017).

In dieser Arbeit werden lediglich Humanstudien berücksichtigt. Um die Aktualität der Ergebnisse zu gewährleisten, wird ein Publikationszeitraum von 2010–2020 definiert. Einbezogen werden sowohl Früh- als auch Termingeborene. Bei den Frühgeborenen wird darauf geachtet, dass es sich möglichst um moderate, spätere Frühgeborene handelt, da diese NG eher in den Kompetenzbereich der Hebamme während einer Geburt fallen (BAG, 2020b). Es wird versucht, etwa gleichviele Studien zu Frühgeborenen wie solche zu Termingeborenen zu behandeln. Dabei werden sowohl das C-UCM und das I-UCM als auch Sectiones und Vaginalgeburten berücksichtigt. Ausschlusskriterien sind Effekte mit Messpunkten, die nicht in den Neugeborenenzeitraum fallen, Retrospektives Design, Studien bei denen die statistischen Analysen von den UCM Gruppe und DCC Gruppen nicht klar getrennt dargestellt sind sowie Reviews.

3.3 Analyse- und Synthesemethode

Die eingeschlossenen quantitativen Studien werden mittels des Analyseraster der BFH, welches auf den Kriterien von Kunz, Ollenschläger, Donner-Banzhoff, Jonitz, & Raspe (2007) und Polit, Beck & Hungler (2012) basiert, analysiert und kritisch gewürdigt. Dabei werden die Faktoren Risiko für systematische Fehler, Störfaktoren, Glaubwürdigkeit der Ergebnisse, Ethik, Evidenzstärke, sowie Nützlichkeit der Ergebnisse für die eigene Fragestellung bewertet. Für die Bestimmung der Evidenzstärke wird das Bewertungssystem der Canadian Hypertension Society für Studien und Empfehlungen verwendet. Diese ist im Manual der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) und des Ärztlichen Zentrums für Qualität in der Medizin (ÄZQ) (2001) zu finden.

In die Analyse werden ebenfalls die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität, sowie interne und externe Validität miteinbezogen (Behrens & Langer, 2016; Polit & Beck, 2017). Die Objektivität zeigt das Ausmass der Unabhängigkeit der Resultate, welche unabhängige Forschende haben (Polit & Beck, 2017). Die Genauigkeit des Messinstrumentes wird durch die Reliabilität definiert. Gemessen wird sie durch eine weiderholte Untersuchung mit demselben Messgerät. Ergeben sich daraus vergleichbare Resultate, weist dies auf eine „gute“ Reliabilität hin (Polit & Beck, 2017). Allgemein zeigt die Validität auf, ob ein Messinstrument wirklich das misst, was es messen soll (Mayer, 2014). Die interne Validität zeigt laut Polit & Beck (2017) das Ausmass, wie weit den gewonnenen Ergebnissen vertraut werden kann. Inwieweit die Ergebnisse generalisiert, also auf andere Personengruppen, Zeitpunkte oder Settings übertragen werden können, zeigt die externe Validität (Polit & Beck, 2017).

Die vier Hauptbias (Selektionsbias, Performancebias, Attritionsbias, Beobachterbias) werden in der kritischen Würdigung der Studien miteinbezogen (Polit & Beck, 2017). Diese können bei der Durchführung der Studie entstehen und zu massgeblichen Verfälschungen der Ergebnisse führen (Polit & Beck, 2017; Kunz et al., 2007). Der Selektionsbias ist laut Behrens und Langer (2016) der systematische Unterschied in der Zusammensetzung der Untergruppen. Zu den Unterschieden zählen auch sogenannte Confounder, also Störgrössen, wie z. B. eine Anämie der Mutter, welche mit dem interessierenden Ergebnis assoziiert sind. Diese Störgrössen können durch die Assoziation zum (falschen) Schluss führen, dass sie selbst dieses Ergebnis hervorrufen. Ein Selektionsbias lässt sich durch Verblindung und durch Randomisierung minimieren (Behrens & Langer, 2016). Sind systematische Unterschiede in den Untersuchungsbedingungen vorhanden, besteht gemäss Behrens & Langer (2016) ein Performancebias. Werden beispielsweise bei der UCM-Gruppe nur Sectiones und bei der Kontrollgruppe

nur Vaginalgeburten durchgeführt, kann dies durch den möglichen Einfluss der Wehentätigkeit auf die plazentare Transfusion den Outcome beeinflussen. Dem Performancebias entgegensteuern lässt sich mit der Verblindung (Behrens & Langer, 2016). Als Attritionsbias werden laut Behrens & Langer (2016) systematische Unterschiede bezüglich Studienabbrechenden und -wechselnden bezeichnet. Beispielsweise wenn ein NG nicht die Intervention UCM erhalten hat, obwohl es in dieser Gruppe zugeteilt gewesen wäre. Er kann durch das Offenlegen von Gruppenwechseln und die nachfolgende „intention-to-treat Analyse" minimiert werden (Behrens & Langer, 2016). Kommen systematische Unterschiede in der Bewertung der Endpunkte vor, liegt laut Behrens und Langer (2016) ein Beobachterbias vor. Wissen z. B. die Nachbetreuenden welches NG welches Nabelschnurmanagement erhielt, kann sich die Aufmerksamkeit auf allfällig nachteilige Effekte erhöhen. Werden die Auswerter verblindet, kann einem Bobachterbias entgegengewirkt werden (Behrens & Langer, 2016).

Aufgrund der offenen Fragestellung dieser Arbeit wird angenommen, dass viele verschieden Outcomes gefunden werden. Daher wird eine Tabelle mit den am meisten auftretenden Ergebnissen erstellt, um mögliche Muster in Bezug auf die Durchführung und Ergebnisse transparent und übersichtlich darzustellen. In der Literatursynthese und der Diskussion werden vor allem die am häufigsten vorkommenden Ergebnisse erklärt und zwar wie dies in Abb. 1 des theoretischen Hintergrundes (Kapitel 2.4) dargestellt ist. Die Einteilung erfolgt in die Kategorien *„biochemisch", „organisch" und „andere"*. Die Kategorien werden in Subgruppen unterteilt. Die Gruppe „biochemisch" enthält die Subgruppe *„hämatologisch"*. „Organische" enthält die Subgruppen *„gastrointestinal", „respiratorisch" und „kardiovaskulär"*. Die Gruppe *„andere"* beinhaltet die Subgruppe *„erhaltene Therapien"*.

Die Ergebnisse werden im Fliesstext und den Tabellen in den vordefinierten Gruppen und unter Beachtung der Durchführung des UCM dargestellt. In der Diskussion wird die Bedeutung der Ergebnisse aus verschiedenen Perspektiven diskutiert und mit relevanter wissenschaftlicher Literatur verglichen, sowie die Fragestellung beantwortet. Schlussfolgernd werden die zentralen Aspekte dieser Arbeit für die Praxis, sowie der weitere Forschungsbedarf aufgezeigt.

3.4 Ethik

Wesentliche ethische Richtlinien wurden einst in der Deklaration von Helsinki (DoH) von der World Medical Association (WMA) erstellt und im Jahr 2013 neu überarbeitet. Laut Polit et al. (2012) können mögliche ethische Probleme auf den wissenschaftlichen Nutzen sowie auf das Wohlbefinden der Teilnehmenden Auswirkungen haben. NG

gehören zu der vulnerablen Gruppe und können keine informierte Zustimmung geben, weshalb sie besonders geschützt werden müssen (WMA, 2018). In Forschungsarbeiten sind sie laut WMA (2018) nur zugelassen, wenn der Zweck der Forschung die Befriedigung ihrer Gesundheitsbedürfnisse ist. Die Gefahren für das NG müssen auf ein Minimum reduziert werden (Polit et al., 2012). Zudem sollte jeweils eine Genehmigung der Studie durch eine Ethikkommission vorliegen, welche auf die Einhaltung der ethischen Prinzipien achtet (Polit et al., 2012). Diese orientieren sich nach Beauchamp und Childress (2013) an den Grundprinzipien der biomedizinischen Ethik: Respekt vor der Autonomie, Fürsorge, Nichtschaden und Gerechtigkeit. Durch die Einhaltung dieser Grundsätze wird die Würde des Menschen gewahrt (Beauchamp & Childress, 2013).

4 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der zehn inkludierten Studien dargestellt. Angefangen wird mit der Darstellung und der Auswahl der Literaturrecherche. Danach werden die einzelnen Studien mit den wichtigsten Anhaltspunkten der jeweiligen Studien vorgestellt. Anschliessend folgt die Literaturanalyse, in welcher die Ergebnisse in den vordefinierten Kategorien erläutert werden. Die Stärken und Schwächen werden aufgezeigt und fliessen mit den Studienresultaten in der Synthese mit ein. Die Kategorie „selten gemessene Ergebnisse“ wurde neu gebildet, da zahlreiche Resultate vorkamen, die häufig nur in einer oder zwei Studien gemessen wurden. Diese Kategorie wurde zum besseren Überblick in die Subkategorien „Atemunterstützung“, „andere Therapien“, „hämatologisch“, „respiratorisch“, „kardiovaskulär“, „andere Komplikationen“, „Spitalaufenthalt“ und nicht „einordbar“ eingeteilt. Bei der Kategorie „organisch“ wurden zur vordefinierten Subgruppe „respiratorisch“ keine Ergebnisse gefunden, weshalb diese entfällt. Aufgrund der umfangreichen Resultate wurde anhand einer Likert-Skala die Häufigkeit der verschiedenen Ergebnisse gemessen. Die Ergebnisse, welche ≥ dreimal vorkamen, wurden in die Literatursynthese miteinbezogen, die übrigen in der Literaturanalyse als selten gemessene Ergebnisse dargestellt.

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Literaturrecherche wurde anhand der beschriebenen Methode durchgeführt. Mittels der systematischen Literaturrecherche auf den aufgezählten Datenbanken wurden 517 Treffer erzielt. Nach Ausschluss von Duplikaten und der Studien mit nicht passenden Titeln blieben 161 Abstracts zur Beurteilung der Eignung. Anhand der Ein- und Ausschlusskriterien, der Prüfung der Relevanz für die eigene Fragestellung und der Abklärung, ob die Studien bereits in systematischen Reviews enthalten sind, wurden weitere 137 ausgeschlossen. Von den verbliebenen 24 Untersuchungen war für eine kein Voll-

text erhältlich, weshalb schlussendlich 23 Studien gelesen wurden. Aufgrund der Lektüre wurden weitere Studien ausgeschlossen, nämlich diejenigen, die keine einzeln analysierten UCM- Statistiken oder prospektiven Kontrollgruppen aufwiesen und solche, deren Messzeitpunkte nicht mehr im Neugeborenenzeitraum stattfanden. Schlussendlich wurden – wie oben erwähnt - zehn quantitativ prospektive RCT eingeschlossen. In der folgenden Abbildung 2 ist eine Übersicht der Literaturrecherche dargestellt.

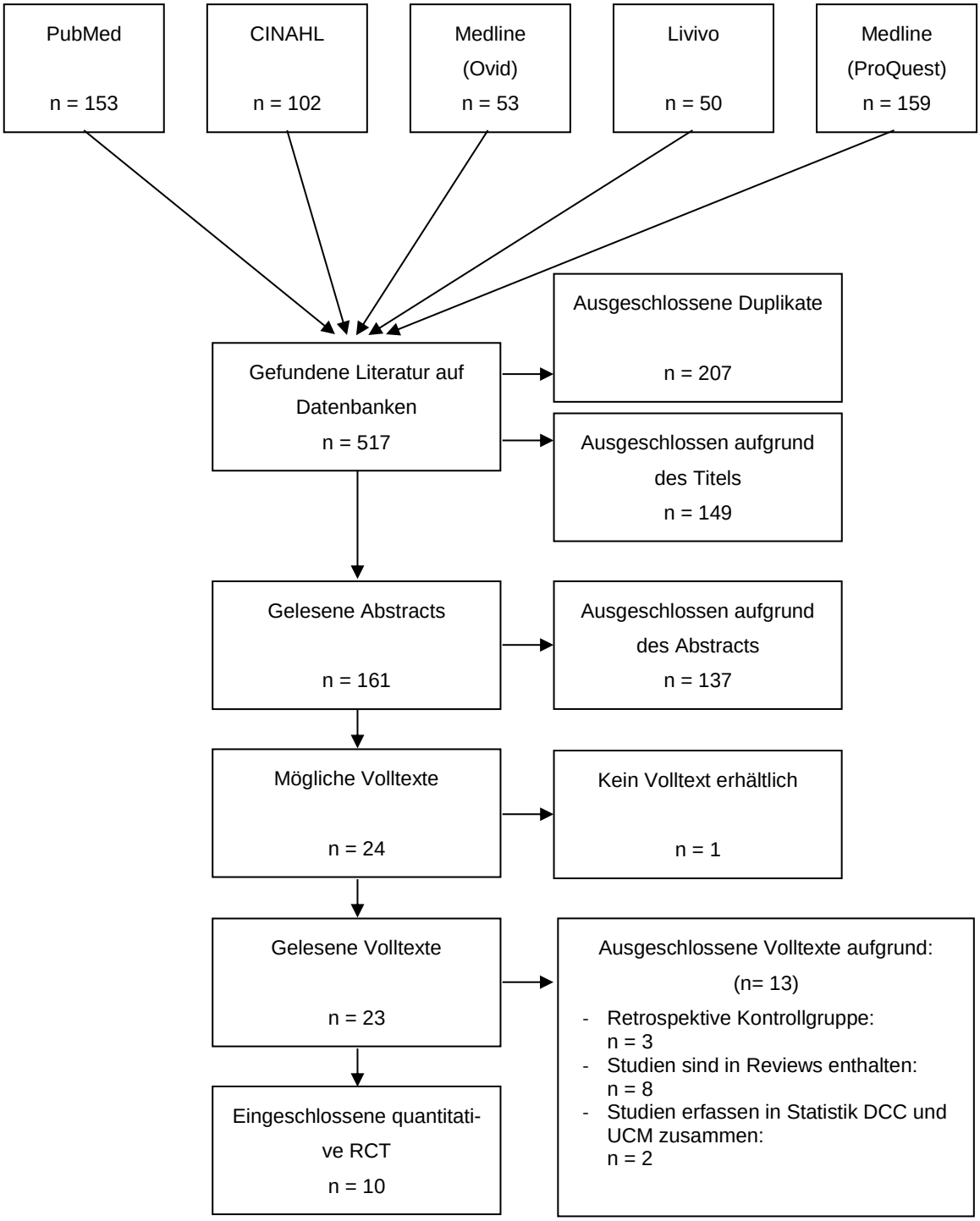

Abbildung 3: Flussdiagramm der Literaturrecherche, eigene Darstellung

Bei einer Kontrollschlaufe nach der Literaturrecherche und dem Inkludieren von passenden Studien fanden die Autorinnen das Review von Balasubramanian et al. (2020) mit Frühgeborenen auf der Datenbank von PubMed. Der Volltext war jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht ersichtlich. Als Konsequenz entschieden die Autorinnen, das Review von Balasubramanian et al. (2020) in die Diskussion miteinzubeziehen, wenn der Volltext bis zur Verfassung der Diskussion erhältlich ist.

Die zehn für das Literaturreview verwendeten Publikationen sind alle RCT. Sie wurden zwischen 2012 und 2020 veröffentlicht. Vier Studien befassen sich mit Termingeborenen (Erickson-Owens, Mercer & Oh, 2012; Panburana Odthon, Pongmee, & Hansahiranwadee, 2020; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Fünf Publikationen untersuchen Frühgeborene (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2019; Shirk, Manolis, Lambers, & Smith, 2019; Song, Kim, Kang, Yoo & Lee, 2017). Bei einer Studie wurden sowohl Termingeborene wie auch Frühgeborene miteinbezogen (Upadhyay et al., 2013). Als einzige verwendet die Studie von Upadhyay et al. (2013) das C-UCM. Alle anderen benutzten das I-UCM. (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Lago Leal et al., 2019; Panburana et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Vatansever et al., 2018 Zanardo et al., 2019). Vatansever et al. (2018) beschreibt in der Studie ein spezifisches biochemisches Ergebnis, welches trotz fehlenden Vergleichsmöglichkeiten einen interessanten anderen Blickwinkel betrachtet und deshalb inkludiert wurde.

4.2 Ausgeschlossene Literatur

Die Studien Katheria, Blank, Rich, & Finer (2014a), Katheria et al. (2014b), Katheria, Truong, Cousins, Oshiro, & Finer (2015), Kilicdag et al. (2016), Krueger et al. (2015), Kumar et al. (2015), March et al. (2013) und Rabe et al. (2011) wurden ausgeschlossen, da sie im systematischen Cochrane Review von Rabe et al. (2019) enthalten sind. Weiter wurden Chiruvolu, Medders, & Daoud (2020), Takami et al. (2012) und Toledo et al. (2019) aufgrund einer retrospektiven Kontrollgruppe ausgeschlossen. Bei Girish et al. (2018) konnte der Volltext nicht erworben werden. Zuletzt wurden Das et al. (2018) und Mercer et al. (2017) ausgeschlossen, da bei ihren Analysen DCC und UCM nicht getrennt betrachtet wurde.

4.3 Ergebnisse der Literaturauswahl

Im nachfolgenden Abschnitt werden die wichtigsten Inhalte der zehn inkludierten Studien kurz beschrieben.

Erickson-Owens et al. (2012) untersuchten die Auswirkungen des I-UCM auf hämatologische Parameter, das plazentare Residualvolumen und auf die Inzidenz von Fototherapie und Austauschtransfusionen. An der Studie nahmen 24 Termingeborene teil, welche per elektive Sectio auf die Welt kamen. Der Sectio ging eine unkomplizierte Schwangerschaft voraus. Die NG wurden in die zwei Gruppen I-UCM (n=12) und ICC (n=12) randomisiert. Die Forschenden kamen zum Schluss, dass I-UCM eine kostengünstige Intervention ist, welche die plazentare Transfusion beschleunigt und so zu höheren Hb- und Hk-Werten führt.

Panburana et al. (2020) verglichen in ihrer Studie den hämatologischen Status sowie die Inzidenz von Fototherapie und Austauschtransfusion von I-UCM und DCC. Dafür wurden 168 Termingeborene, die per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt kamen, untersucht und in die Gruppen I-UCM (n=84) und DCC (n=84) randomisiert. Die Ergebnisse wiesen keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen auf. Die Forschenden folgerten deshalb, dass die plazentare Transfusion beider Methoden vergleichbar ist.

Upadhyay et al. (2013) widmeten sich ebenfalls hämatologischen Parametern. Zusätzlich befassten sich die Forschenden mit respiratorischen und kardiovaskulären Messgrössen. Die Studienteilnehmenden waren 200 Termingeborene und Near Term Infants (NTI)(Gestationsalter 35 + 0 bis 36 + 6), welche per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt kamen. Sie wurden in die zwei Gruppen C-UCM (n=100) und ICC (n=100) randomisiert. Die Ergebnisse wurden in den Subkategorien alle NG (n=200), Termingeborene (n=149) und NTI (n=51) betrachtet. Die Forschenden kamen zum Schluss, dass C-UCM eine sichere Prozedur ist, welche Hb- und Hk-Werte bei Termingeborenen und auch bei NTI erhöhen, ohne die Inzidenz von Atemproblemen, Polyglobulie und Ikterus zu erhöhen. Zudem führt es zu einem Anstieg des mittleren arteriellen Blutdrucks (MBP).

Vatansever et al. (2018) untersuchten den antioxidativen Status im Vergleich von ICC, DCC und UCM bei Termingeborenen, welche per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt kamen. Es wurden 189 Studienteilnehmende rekrutiert und in der Gruppen ICC (n=77), DCC (n=55) und UCM (n=57) eingeteilt. Der antioxidative Status wurde mittels der hämatologischen Parameter Thiol und Disulfid gemessen. DCC und UCM führten zu einer Verminderung des oxidativen Stresses, wobei der Effekt bei DCC noch grösser war als bei UCM. Die Forschenden kamen deshalb zum Schluss, dass UCM und DCC einen Nutzen für das NG bringen und deswegen routinemässig angewendet werden sollten.

Zanardo et al. (2019) erfassten die hämatologischen Parametern bei Termingeborenen, welche per Sectio zur Welt kamen. Die Studienteilnehmenden waren 130 Termingeborene nach unkomplizierter Schwangerschaft und ohne geburtshilfliche Komplikationen. Die Randomisierung der NG erfolgte in die zwei Gruppen I-UCM (n=65) und ICC (n=65). Die Ergebnisse waren eine Erhöhung der Hk-Werte und des MBP sowie ein Anstieg des Serumbilirubins. Die Forschenden kamen zum Schluss, dass das I-UCM eine kostengünstige, immer durchführbare und sichere Intervention ist, welche die plazentare Transfusion wirksam beschleunigt.

El-Naggar et al. (2018) prüften den Einfluss von I-UCM auf den systemischen Blutfluss sowie auf hämatologische, respiratorische, kardiovaskuläre und gastrointestinale Parameter. Weiter wurde der Gebrauch von Therapien untersucht. Die Studienteilnehmenden waren 73 Frühgeborene mit einem Gestationsalter zwischen 24 + 0 und 30 + 6 Wochen, welche per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt kamen. Die Teilnehmenden wurden in die zwei Gruppen I-UCM (n=37) und ICC (n=36) randomisiert. Die Studie zeigte keinen Unterschied des systemischen Blutflusses, obwohl der Hb-Wert nach UCM erhöht war. Alle anderen Ergebnisse erzielten keine Signifikanzen. Die Autorenschaft folgerte, dass das I-UCM keine nachteiligen Effekte hat.

Lago Leal et al. (2019) untersuchte das I-UCM auf hämatologische, gastrointestinale und kardiovaskuläre Messgrössen, sowie auf den Gebrauch von Therapien. Es wurden 138 Frühgeborene mit einem Gestationsalter von 24 + 0 bis 36 + 6 Wochen untersucht, die per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt kamen. Bei der Mehrheit der NG handelt es sich um moderate to late preterm NG. Die NG wurden in die Gruppen I-UCM (n=69) und ICC (n=69) eingeteilt. Die Resultate zeigten, dass NG der I-UCM höhere Hb- und Hk-Werte erzielten und die Inzidenz für Fototherapie höher war. Die Autorenschaft schloss daraus, dass I-UCM keine Vorteile bringt und eventuell aufgrund der höheren Rate an Fototherapie nicht frei von Risiken ist.

Li et al. (2020) examinierten den Effekt von I-UCM nach frühzeitig verlängerten Blasensprung (PPROM). Es wurden hämatologische, gastrointestinale sowie kardiovaskuläre Messgrössen erhoben. Ebenfalls wurde der Gebrauch von Therapien untersucht. Für die Studie wurden 102 Frühgeborene mit diagnostiziertem PPROM rekrutiert. Die NG wiesen ein Gestationsalter von 28 + 0 bis 36 + 6 Wochen auf und kamen per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt. Sie wurden in die zwei Gruppen I-UCM (n=48) und ICC (n=54) eingeteilt. NG der I-UCM Gruppe wiesen höhere Hb- und Hk-Werte sowie einen geringeren Bedarf an Transfusionen auf. Die Forschenden kamen zum Schluss, dass I-UCM bei NG mit PPROM die Inzidenz für neonatale Infektionen und andere Komplikationen nicht erhöht.

Shirk et al. (2019) befassten sich ebenfalls mit hämatologischen, gastrointestinalen und kardiovaskulären Effekten sowie dem Gebrauch von Therapien bei der Durchführung des I-UCM. An der Studie nahmen 204 Frühgeborene mit einem Gestationsalter zwischen 23 + 0 und 34 + 6 Wochen teil. Die NG kamen per Vaginalgeburt oder Sectio zur Welt und wurden in die Gruppen I-UCM (n=100) und DCC (n=104) randomisiert. Die Resultate beider Gruppen sind vergleichbar. Die Autorenschaft folgerte, dass die plazentare Transfusion des I-UCM vergleichbar ist mit dem DCC und das Risiko für Komplikationen nicht erhöht ist.

Song et al. (2017) prüften die Sicherheit von I-UCM bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter zwischen 24 + 0 und 32 + 6 Wochen. Als Ergebnismass wurden ebenfalls hämatologische, gastrointestinale und kardiovaskuläre Parameter sowie der Gebrauch von Therapien untersucht. Die 66 teilnehmenden Frühgeborenen wurden per Vaginalgeburt oder Sectio geboren und in die zwei Gruppen I-UCM (n=34) und ICC (n=32) eingeteilt. Die I-UCM Gruppe wies höhere Hb-Werte auf. Zudem wurden weniger Inotropika verwendet und sie erhielten weniger Erythrozytentransfusionen. Die Forschenden kamen zum Schluss, dass I-UCM bei NG mit einem Gestationsalter unter 33 Wochen eine sichere Methode ist, um die plazentare Transfusion zu erhöhen.

4.4 Literaturanalyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse aus den Studien zuerst in einer Übersicht dargestellt. Anschliessend werden die Resultate gemäss den Kategorien „biochemisch“, „organisch“, „andere“ und „selten gemessene Ergebnisse“ erläutert.

4.4.1 Übersicht der analysierten Literatur

Die folgenden Tabellen 2 und 3 zeigen eine Zusammenfassung der Ergebnisse aus den zehn analysierten Studien.

Tabelle 2: Übersicht der analysierten Literatur (Termingeborene)

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
Erickson-Owens et al. (2012) Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: a randomized controlled trial	Hypothese 1: Termingeborenen, die per Sectio auf die Welt kommen und bei welchen UCM praktiziert wurde, haben im Alter von 36–48h einen höheren Hämatokrit als NG, bei welchen ICC durchgeführt wurde Hypothese 2: Bei NG die UCM erhielten, ist das plazentare Residualvolumen kleiner als bei solchen, bei denen ICC durchgeführt wurde.	RCT	**n=24** Termingeborene, die per Sectio zur Welt kamen **I-UCM-Gruppe** n=12 **ICC-Gruppe** n=12	**I-UCM** Anzahl: 5x Länge: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau **ICC** Abklemmen der Nabelschnur unmittelbar nach der Geburt des NG **Plazentares Residualvolumen** Gemessen durch Auspressen der Plazenta in ml. Plazentares Residualvolumen wurde durch das Geburtsgewicht in kg dividiert	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikanter Unterschied: - *Hb (36h – 48h):* I-UCM höher p=0.03 - *Hk (36h – 48h):* I-UCM höher p=0.01 Kein signifikanter Unterschied: - *Kapillar Hk ≤ 47%:* p=0.07 - *Kapilärer Hk >65%:* p=0.31 - *Venöser Hk >65%:* p=0.31 - *Peak total Serumbilirubin:* p=073 Keine Angaben zur Signifikanz: - *Bilirubin >95%* - *Nabelschnur Hb* - *Nabelschnur Hk* **Organisch:** ***Kardiovaskulär**:* Keine Angaben zur Signifikanz: - *Initialer MPB* **Andere:** ***Erhaltene Therapie**:* Kein signifikanter Unterschied: - *Fototherapie:* p=0.48 ***APGAR:*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *APGAR* ***Erste Körpertemperatur*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *Körpertemperatur* **Selten gemessene Ergebnisse:** ***Andere Therapien:*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *Methoden der Reanimation* - *Austauschtransfusion:* Erhielt kein NG

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
					Hämatologisch: Keine Angabe zur Signifikanz: - *Plazentares Residualvolumen* ***Spitalaufenthalt:*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *Verlegung auf die Neonatologie*: Kein NG musste auf die Neonatologie verlegt werden - *Rehospitalisation für Fototherapie* ***Nicht einordbar:*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *BZ-Assessment*
Panburana et al. (2020): The Effect of Umbilical Cord Milking Compared with Delayed Cord Clamping in Term Neonates: randomized control Trail	Es wurde keine konkrete Fragestellung und auch keine Hypothese formuliert. Das Ziel dieser Studie ist der Vergleich von den Konsequenzen des I-UCM und des DCC bei Termingeborenen im Blick auf den hämatologischen Status und andere Outcomes.	RCT	**n=168** Termingeborene (37 – 42 SSW), Vaginal- und Sectiogeburten, Einlingsgeburt **I-UCM-Gruppe** n=84 **DCC-Gruppe** n=84	**I-UCM** Anzahl: 3x Länge: 25cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: 2 Sek Platzierung des NG: Vaginalgeburt: Auf Abdomen der Mutter. Sectio: Gehalten von Geburtshelfer etwas über der Höhe der Mutter **DCC** Abklemmen der Nabelschnur nach 60 Sek und danach Kürzung der Nabelschnur auf 2–3cm.	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch****:* Nicht signifikante Ergebnisse: - *Hb (6h – 24h):* p=0.49 - *Hb (48h–72h):* p=0.75 - *Hk (6h – 24h):* p=0.45 - *Hk (48h – 72h):* p=0.79 - *Total Serumbilirubin* (48h – 72h): p=0.18 - *Polyglobulie:* p=1.00 (ein NG in I-UCM, Behandlung mit intravenöser Flüssigkeitsgabe) **Andere:** ***Erhaltene Therapie****:* Nicht signifikante Ergebnisse: - *Fototherapie:* p=0.24 ***APGAR:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *APGAR (1 Min):* p=0.09 - *APGAR (5 Min):* p=1.00 **Selten gemessene Ergebnisse**: ***Spitalaufenthalt:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Länge des Spitalaufenthaltes:* p=0.32 ***Andere Therapien:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Austauschtransfusion:* erhielt keines der Neugeborenen

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
Upadhyay et al. (2013) Effect of umbilical cord milking in term and near term infants: randomized control Trail	Hypothese: Durch das C-UCM wird ein zusätzliches Blutvolumen zum NG transferiert, was in einem höheren Hb und Ferritin in der frühen Kindheit resultiert.	RCT	**n=200** Termin- und Frühgeborene über >34+6 SSW, Vaginal- und Sectiogeburten **C-UCM-Gruppe** n=100 **ICC-Gruppe** n=100	**C-UCM** Anzahl: 3x Länge: 25cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, Nabelschnur wurde angehoben, um sie auszustreichen **ICC** Innerhalb 30 Sek wurde die Nabelschnur abgeklemmt und auf 2–3 cm gekürzt	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch****:* Alle NG: Signifikante Ergebnisse: - *Hb (12h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hb (48h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (12):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (48h):* C-UCM höher p=<0.05 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Serumbilirubin (48h):* p=>0.05 Keine Angaben zur Signifikanz: - *Polyzythämisch:* Kein NG Termingeborene: Signifikante Ergebnisse: - *Hb (12h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hb (48h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (12h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (48h):* C-UCM höher p=<0.05 Nicht signifikante Ergebnisse - *Serumbilirubin (48h):* p=>0.05 Keine Angaben zur Signifikanz: - *Polyzythämisch:* war keines der NG **Organisch:** ***Kardiovaskulär:*** Alle NG: Signifikante Ergebnisse: - *MBP (30 Min):* I-UCM höher p=<0.05 - *MBP (12h):* I-IUCM höher p=<0.05 - *MBP (48h):* I-UCM höher p=<0.05 Termingeborene Signifikante Ergebnisse: - *MBP (30 Min):* I-UCM höher p=<0.05 - *MBP (12h):* I-UCM höher p=<0.05 - *MBP (48h):* I-UCM höher p=<0.05

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
					Andere: ***Erhaltene Therapien:*** Keine Angaben zur Signifikanz - *Fototherapie:* erhielt keines der Kinder **<u>Selten gemessene Ergebnisse</u>**: ***Respiratorisch:*** <u>Alle NG:</u> Nicht signifikante Ergebnisse: - *AF (30 Min):* p=>0.05 - *AF (12h):* p=>0.05 Keine Angabe zur Signifikanz: - *AF (48h)* <u>Termingeborene:</u> Nicht signifikante Ergebnisse: - *AF (30 Min):* p=>0.05 - *AF (12h):* p=>0.05 Keine Angabe zur Signifikanz - *AF (48h)* ***Kardiovaskulär:*** <u>Alle NG:</u> Signifikante Ergebnisse: - *HF (12h):* C-UCM höher p=0.005 Nicht signifikante Ergebnisse: - *HF (30 Min):* p=>0.05 - *HF (48h):* p=>0.05 <u>Termingeborene:</u> Signifikante Ergebnisse: - *HF (12h):* C-UCM höher p=0.005 Nicht signifikante Ergebnisse: - *HF (30 Min):* p=>0.05 - *HF (48h):* p=>0.05

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
Vatansever et al. (2018) Is early cord clamping, delayed cord clamping or cord milking best?	Hypothese: DCC und UCM erhöhen den antioxidativen Status des NG	RCT	**n=189** Termingeborene (37 – 41+6 SSW), Vaginal- und Sectio-Geburten, Einlingsgeburten, gesunde Mütter **UCM-Gruppe** n=57 **DCC-Gruppe** n=55 **ICC-Gruppe** n=77	**UCM** Anzahl: 3x Länge: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: über 2 Sek Füllpause: k. A Platzierung des NG: k. A **DCC** NS wird innerhalb von 90–120 Sek abgeklemmt **ICC** Abklemmung der Nabelschnur innerhalb 30 Sek	**Selten gemessene Ergebnisse:** ***Hämatologisch****:* Signifikante Ergebnisse: • *Native Thiol*: p=0.015 • *Total Thiol*: p=0.042 • *Disulfide/Total Thiol*: p=0.026 Nicht signifikante Ergebnisse: • *Disulfide*: p=0.369 • *Disulfide/Native Thiol*: p=0.054 • *Native Thiol/Total Thiol*: p=0.191 Native und Gesamtthiol Levels waren in der ICC Gruppe signifikant tiefer als in der DCC & UCM Gruppe Das Verhältnis von Disulfiden zu Gesamtthiol war in den DCC & UCM Gruppe signifikant geringer als in der ICC Gruppe Das native Thiol und das Gesamtthiol waren bei vaginalen Geburten signifikant höher als bei Sectiones

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Termingeborenen					
Zanardo et al. (2019) A randomized controlled trial of intact cord milking versus immediate cord clamping in term infants born by elective cesarean section	1.Hypothese: Säuglinge, welche per primäre Sectio Kaiserschnitt geboren worden sind und UCM erhalten haben, haben einen höheren Hk-Level 48 h postpartum (pp) als solche mit ICC Intervention, was auch für eine Veränderung im Körpergewicht pp verantwortlich ist. 2.Hypothese: Die Veränderung des Hk-Levels 48 Stunden pp, beschreibt die Sicherheit und Effektivität der Plazentaren Transfusion gemessen nach einem definiert subklinischen Anämie-Status der Säuglinge	RCT	**n=130** Termingeborene (39–40+7 SSW) Sectiogeburten, Einlingsgeburten **I-UCM-Gruppe** n=65 **ICC-Gruppe** n=65	**I-UCM** Anzahl: 3x Länge: Nahe Ansatz bis zum NG Konkrete Länge: k. A. Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A Platzierung des NG: In jedem Fall auf oder über dem Plazentaniveau **ICC** k. A.	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikante Ergebnisse: - *Kapillärer Hk (48h):* I-UCM höher p=0.001 - *Kapillärer Hk ≤ 47% (48h):* I-UCM weniger NG p=<0.0001 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Hk bei der Geburt:* p=0.74 - *Totales Serumbilirubin (48h):* p=0.57 - *Nabelschnur pH (arteriell):* p=0.10 Keine Angabe zur Signifikanz: - *Hk ≤ 47% bei der Geburt* - *Kapillärer Hk >65% (48h):* I-UCM ein NG, asymptomatisch **Andere:** ***APGAR:*** Keine Angaben zur Signifikanz: - *APGAR* **Selten gemessene Ergebnisse**: ***Hämatologisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Laktat bei der Geburt:* p=0.27 - *Base Excess bei der Geburt:* p=0.85

Legende: AF: Atemfrequenz // C-UCM: Cut Umbilical Cord Milking // DCC: delayed Cord Clamping // Hb: Hämoglobin // HF: Herzfrequenz // Hk: Hämatokrit // ICC: immediate Cord Clamping // I-UCM: Intact Umbilical Cord Milking // k. A.: keine Angabe // MBP: mittlerer arterieller Blutdruck // UCM: Umbilical Cord Milking // SSW: Schwangerschaftswoche

Tabelle 3: Übersicht der analysierten Literatur (Frühgeborene)

Autorschaft, Jahr, Titel	**Fragestellung / Hypothese**	**Design**	**Population Sample**	**Methode / Intervention**	**relevante Ergebnisse**
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
El-Naggar et al. (2018) Cord milking versus immediate clamping in preterm infants: a randomized controlled trial	Ein dreimaliges Ausstreichen der Nabelschnur von Säuglingen mit Gestationsalter unter 31 SSW vor dem Abklemmen verbessert den systemischen Blutfluss gemessen an der SVC, den Übergang vom fetalen zum neonatalen Kreislauf, sowie klinische Outcomes verglichen mit ICC.	RCT	**n=73** Frühgeborene (24–36+6 SSW) Vaginal- und Sectiogeburten **I-UCM-Gruppe** n=37 **ICC-Gruppe** n=36	**I-UCM** Anzahl: 3x Länge: Ca 20 cm (>20 cm Nabelschnur, ganze Nabelschnur) Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: Ja Platzierung des NG: Unter oder auf Plazentaniveau **ICC** 10 Sek nach Geburt des NG abgenabelt	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikante Ergebnisse während Spitalaufenthalt: - *Hb:* I-UCM höher p=0.049 Nicht signifikante Ergebnisse während Spitalaufenthalt: - *Peak Serumbilirubin:* p=0.29 Keine Angabe zur Signifikanz: - *Polyzythämisch: kein NG* **Organisch:** ***Gastrointestinal:*** Nicht signifikante Ergebnisse bei Geburt: - *NEK:* p=1 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse mit 4–6 h: - *MBP:* p=0.88 Nicht signifikante Ergebnisse mit 10–12 h: - *MBP:* p=0.28 Nicht signifikante Ergebnisse während Spitalaufenthalt: - *IVH aller Grade:* p=0.50 - *IVH Grad III+IV:* p=0.96 **Andere:** ***Erhaltene Therapie:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Fototherapie:* p=0.36 - *Dauer der Fototherapie:* p=0.63 - *Anzahl Transfusionen:* p=0.64 ***Erste Körpertemperatur:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Erste Körpertemperatur:* p=0.71 ***Mortalität:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Mortalität:* p=1

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypo-these	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					<u>Selten gemessene Ergebnisse</u>: ***Atemunterstützung:*** Nicht signifikante Ergebnisse bei der Geburt: - *Positive pressure ventilation:* p=0.23 - *Intubation:* p=0.57 Nicht signifikante Ergebnisse mit 4–6 h: - *nCPAP*: p=0.49 - *CMV*: p=0.65 - *HFOV*: p=1.0 Nicht signifikante Ergebnisse mit 10–12 h: - *nCPAP:* p=0.20 - *CMV:* p=0.65 - *HFOV:* p=0.59 ***Andere Therapien:*** Nicht signifikante Ergebnisse in den ersten 48 h: - *Inotropika:* p=0.78 - *Hydrocortison:* p=0.62 - *Saline Bolus:* p=1 - *Steroide:* p=0.19 Nicht signifikante Ergebnisse bei der Geburt: - *Herzdruckmassage:* p=1.00 - *Epinephrine:* p=0.3 - *Volumenexpander:* p=0.3 - *Surfactant:* p=0.28 ***Hämatologisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse mit 4–6 h: - *pCO2*: p=0.23 - *O_2 Sättigung*: p=0.75 Nicht signifikante Ergebnisse mit 10–12 h: - *pCO2:* p=0.41 - *O_2 Sättigung*: p=0.67 Keine Angabe zur Signifikanz: - *Hyperkaliämie: kein NG*

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypo-these	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					Kardiovaskulär: Nicht signifikante Ergebnisse: - *Hypotension:* p=0.53 - *PDA:* p=0.67 Nicht signifikante Ergebnisse mit 4–6 h: - *SVC flow:* p=0.13 - *Low SVC flow*: p=0.96 - *Right ventricular output:* p=0.68 - *Left ventricular output:* p=0.64 - *HF:* p=0.49 Nicht signifikante Ergebnisse mit 10–12 h: - *SVC flow:* p=0.17 - *Low SVC flow:* p=0.63 - *Right ventricular output:* p=0.81 - *Left ventricular output:* p=0.82 - *HF:* p=0.89 ***Andere Komplikationen:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Late-onset Sepsis:* p=0.74 - *Frühgeborenenretinopathie:* p=0.67 - *BPD:* p=0.93 ***Spitalaufenthalt:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Länge des Spitalaufenthalts:* p=0.91 Bei schwerer IVH wurde ein niedriger SVC Fluss festge-stellt. (1 n I-UCM vs. 3 n ICC) Bei der Subgruppe ≥ 28 SSW hatten NG nach I-UCM mit 4–6 h einen niedrigen SVC Fluss (p=0.04).

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
Lago Leal et al. (2019) Effect of milking maneuver in preterm infants: a randomized controlled trial	Hypothese: I-UCM führt bei Frühgeburten zu weniger Erythrozytentransfusionen, ohne den Gebrauch von Fototherapie zu erhöhen.	RCT	**n=138** Frühgeborene (24+0–36+6 SSW) Vaginal- und Sectiogeburten I**-UCM-Gruppe** n=69 **ICC-Gruppe** n=69	**I-UCM** Anzahl: 4x energisch Länge: ca. 20cm Ausstreichgeschwindigkeit: k.A Füllpause: k.A Platzierung des Neigeborenen: k.A **ICC** NS wird innerhalb von 20 Sek abgeklemmt und durchtrennt	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikante Ergebnisse: - *Initiales Hb:* I-UCM höher p=<0.05 - *Initialer Hk:* I-UCM höher p=<0.05 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Nabelschnur pH venös:* p=0.833 - *Nabelschnur pH arteriell:* p=0.509 - *Peak Serumbilirubin:* p=0.837 **Organisch:** ***Gastrointestinal:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *NEK:* p=0.56 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *IVH:* p=1.00 **Andere:** ***Erhaltene Therapie:*** Signifikante Ergebnisse: - *Fototherapie:* Bei I-UCM wurde mehr Fototherapie benötigt, p=0.01 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Transfusionen in den ersten 30 Lebenstagen:* p=0.73

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypo-these	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					<u>Selten gemessene Ergebnisse:</u> ***Atemunterstützung:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Tage mit Sauerstoff Unterstützung:* p=0.554 ***Andere Therapien:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Surfactant Therapie:* p=0.54 - *Gebrauch von Vasopresoren:* p=0.273 ***Respiratorisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *ANS*: p=0.08 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *PDA:* p=0.107 ***Andere Komplikationen*** Nicht signifikante Ergebnisse: - Mekoniumaspirationssyndrom: p=1.0 - *PVL:* p=0.19 ***Spitalaufenthalt:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Anzahl Tage auf der Neonatologie:* p=0.973

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
Li et al. (2020) Does intact umbilical cord milking increase infection rates in preterm infants with premature prolonged rupture of membranes?	Es wurde keine konkrete Fragestellung, sowie auch keine Hypothese formuliert. Das Ziel dieser Studie ist herauszufinden, ob I-UCM einen negativen Effekt auf das neonatale Outcome, insbesondere erhöhte Infektionsrate nach I-UCM, bei Frühgeborenen mit PPROM hat.	RCT	**n=102** Frühgeborene (28+0–36+6 SSW) Vaginalgeburten mit PPROM **I-UCM-Gruppe** n=48 **ICC-Gruppe** n=54	**I-UCM** Anzahl: 4x sanft Länge: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Auf oder unter Plazentaniveau **ICC** Nabelschnur unmittelbar nach der Geburt bei 2–3 cm vom Nabel durchtrennt	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikante Ergebnisse: - *Hb:* I-UCM höher p=0.000 - *Hk:* I-UCM höher p=0.000 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Polyglobulie:* p=0.416 **Organisch:** ***Gastrointestinal:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *NEK:* p=0.560 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *IVH alle Grade:* p=0.469 - *IVH Grad I:* p=0.807 - *IVH Grad II:* p=0.817 - *IVH Grad III:* p=0.629 - *IVH Grad IV:* p=0.343 **Andere:** ***Erhaltene Therapie:*** Signifikante Ergebnisse: - *Transfusionen:* I-UCM weniger p=0.011 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Fototherapie:* p=0.191

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					APGAR: Nicht signifikante Ergebnisse: - *APGAR (1 Min <7):* p=0.647 - *APGAR (5 Min <7):* p=0.539 ***Mortalität:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Mortalität:* p=0.487 **Selten gemessene Ergebnisse:** ***Hämatologisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Leukozyten:* p=0.473 - *Neutrophile:* p=0.697 - *CRP:* p=0.250 ***Respiratorisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *ANS:* p=0.517 ***Andere Komplikationen:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Vermutete und sichere neonatale Infektionen:* p=0.870 ***Spitalaufenthalt:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Verlegung auf die intensivmedizinische Neonatologie:* p=0.543

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
Shirk, Manolis, Lambers, & Smith (2019) Delayed clamping vs milking of umbilical cord in preterm infants: a randomized controlled trial	Das Ziel war es, den Effekt von DCC mit UCM auf den Hk bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von 23–34 Wochen zu vergleichen. Zudem wurde untersucht, ob es zwischen den beiden Gruppen Unterschiede hinsichtlich der Inzidenz von ICH, NEK und dem Gebrauch von Transfusionen gibt.	RCT	**n=204** Frühgeburten (23+0– 34+6 SSW) Vaginal- und Sectiogeburten, Einlingsgeburten **I-UCM-Gruppe** n=100 **DCC-Gruppe** n=104	**I-UCM** Anzahl: 4x Länge: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: Das ganze UCM dauerte 6 Sek Füllpause: Ja, keine Zeitangabe Platzierung des NG: Bei Sectio: Höhe mütterliches Abdomen Vaginalgeburt: Höhe Perineums **DCC** Verzögertes Abnabeln innerhalb von 20–60 Sek.	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Initiales Hb:* p=0.20 - *Initialer Hk:* p=0.07 - *Tiefe Hb-Konzentration (<15.6 g/dl* l): p=0.15 - *Hohe Hb-Konzentration (>18.6 g/dl* l): p=0.45 - *Peak Bilirubin:* p=0.93 - *Nabelschnur pH arteriell:* p=0.327 - *Nabelschnur pH arteriell (<7.1):* p=>0.999 - *Nabelschnur pH venös:* p=0.238 - *Nabelschnur pH venös (<7.1): p=0.206* **Organisch:** ***Gastrointestinal:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *NEK:* p=0.49 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *IVH:* p=0.35 **Andere:** ***Erhaltene Therapie:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Fototherapie:* p=0.65 - *Transfusionen:* p=0.24 ***APGAR:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *APGAR (1 Min):* p=0.91 - *APGAR (1 Min <7):* p=0.91 - *APGAR (5 Min):* p=0.91 - *APGAR 5 Min <7):* p=0.91

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					Erste Körpertemperatur: Nicht signifikante Ergebnisse: - *Körpertemperatur (>37.5 °C):* p=0.89 - *Körpertemperatur (<36.5 °C):* p=0.91 - *Tod vor Spitalaustritt:* p=0.74 ***Mortalität:*** Nicht signifikante Ergebnisse: **<u>Selten gemessene Ergebnisse:</u>** ***Nicht einordbar:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Kombinierte Morbidität (NEK, IVH, Tod und Gebrauch von Transfusionen):* p=0.63 Subgruppen Analyse: ähnliche Resultate
Song, Kim, Kang, Yoo & Lee (2017) Safety of umbilical cord milking in very preterm neonates: a randomized controlled study	Es wurde keine konkrete Fragestellung, sowie auch keine Hypothese formuliert. Das Ziel dieser Studie ist, die Sicherheit von I-UCM zu bei Frühgeborenen <33 Wochen Gestationsalter zu ermitteln. Als „Indikatoren“ galten Kurzzeiteffekte und Laborwerte, die mit dem I-UCM assoziiert sind.	RCT	**n=66** Frühgeborene (24– 32 + 6 SSW) Vaginal- und Sectiogeburten **I-UCM-Gruppe** n=34 **ICC-Gruppe** n=32	**I-UCM** <u>Anzahl:</u> 4x <u>Länge:</u> 25 cm <u>Ausstreichgeschwindigkeit:</u> 10 cm/Sec <u>Füllpause:</u> 2 Sek <u>Platzierung des NG:</u> Ca. 20 cm unter dem Plazentaniveau Es Dauerte insgesamt zirka 15–20 Sek. **ICC** Unmittelbar nach der Geburt wird das NG abgenabelt.	**<u>Häufig gemessene Ergebnisse:</u>** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Signifikante Ergebnisse: - *Initiales Hb:* I-UCM höher p=0.018 - *Hb (24h):* I-UCM höher p=0.046 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Peak Serumbilirubin:* p=0.738 - *Nabelschnur pH:* p=0.435 **Organisch:** ***Gastrointestinal:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *NEK:* p=0.299 ***Kardiovaskulär:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *MBP (1h):* p=0.219 - *MBP (4h):* p=0.892 - *IVH alle Grade:* p=0.512 - *Schwere IVH (Grad lll + IV):* p=0.231

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypo-these	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					Andere: ***Erhaltene Therapie:*** Signifikante Ergebnisse: - *Erythrozytentransfusionen (innerhalb 30 Tage):* p=0.049 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Dauer der Fototherapie:* p=0.546 ***APGAR:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *APGAR (1 Min):* p=0.488 - *APGAR (5 Min):* p=0.448 ***Erste Körpertemperatur:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Erste Körpertemperatur:* p=0.880 ***Mortalität:*** Signifikante Ergebnisse: - *Mortalität:* tiefer p=0.015 **<u>Selten gemessene Ergebnisse:</u>** ***Atemunterstützung:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Initiale Intubation:* p=0.464 - *Sauerstoff Unterstützung:* p=0.106 - *Beatmung:* p=0.688 ***Andere Therapien:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Surfactanttherapie:* p=0.951 *Inotropika:* weniger p=0.07 ***Hämatologisch:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Laktat:* p=0.231 - *HCO_3^-:* p=0.771

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypothese	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					Andere Komplikationen: Nicht signifikante Ergebnisse: - *Sepsis:* p=0.460 - *Frühgeborenenretinopathie:* p=0.214 ***Nicht einordbar:*** Nicht signifikante Ergebnisse: - *Urinausscheidung während 24 h:* p=0.172
Upadhyay et al. (2013) Effect of umbilical cord milking in term and near term infants: randomized controlled trial	Hypothese: Durch das C-UCM wird zusätzliches Blutvolumen zum NG transferiert, was in einem höheren Hb und Ferritin in der frühen Kindheit resultiert.	RCT	**n=200** Termin- und Frühgeborene über >34 +6 SSW, Vaginal- und Sectio - Geburten **C-UCM-Gruppe** n=100 **ICC-Gruppe** n=100	**C-UCM** Anzahl: 3x Länge: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, Nabelschnur wurde angehoben, um sie auszustreichen **ICC** Innerhalb 30 Sek wurde die Nabelschnur abgeklemmt und auf 2–3 cm gekürzt	**Häufig gemessene Ergebnisse:** **Biochemisch:** ***Hämatologisch:*** Near Term Infant: Signifikante Ergebnisse: - *Hb (12 h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hb (48 h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (12 h):* C-UCM höher p=<0.05 - *Hk (48 h):* C-UCM höher p=<0.05 Nicht signifikante Ergebnisse: - *Serumbilirubin (48 h):* p=>0.05 Keine Angaben zur Signifikanz: - *Polyzythämisch:* kein NG **Organisch:** ***Kardiovaskulär:*** Near Term Infant: Signifikante Ergebnisse: - *MBP (30 Min):* C-UCM höher p=<0.05 - *MBP (12 h):* C-UCM höher p=<0.05 - *MBP (48 h):* C-UC; höher p=<0.05 - *HF (12 h):* C-UCM tiefer p=0.005 Nicht signifikante Ergebnisse: - *HF (30 Min):* p=>0.05 - *HF (48 h):* p=>0.05

Autorschaft, Jahr, Titel	Fragestellung / Hypo-these	Design	Population Sample	Methode / Intervention	relevante Ergebnisse
Studien zu UCM bei Frühgeborenen					
					<u>Selten e gemessene Ergebnisse:</u> ***Respiratorisch:*** <u>Near Term Infant:</u> Nicht signifikante Ergebnisse: - *AF (30 Min):* p=>0.05 - *AF (12h):* p=>0.05 Keine Angabe zur Signifikanz - *AF (48)*

Legende: AF: Atemfrequenz // ANS: Atemnotsyndrom // BPD: Bronchopulmonale Dysplasie // CMV: vollständig mechanische Ventilation // CRP: C-reaktives Protein // C-UCM: Cut Umbilical Cord Milking // DCC: delayed Cord Clamping // Hb: Hämoglobin // HCO_3^-: Hydrogencarbonat // HF: Herzfrequenz // HFOV: Hochfrequenz-Oszillations-Ventilation // Hk: Hämatokrit // ICC: immediate Cord Clamping // I-UCM: Intact Umbilical Cord Milking // IVH: intraventrikuläre Hämorrhagie // k. A.: keine Angabe // MBP: mittlerer arterieller Blutdruck // UCM: Umbilical Cord Milking // nCPAP: nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck // NEK: nekrotisierende Enterokolitis // pCO2: Kohlendioxidpartialdruck // PDA: Persistierender Ductus arteriosus Botalli // PPROM: frühzeitiger verlängerter Blasensprung // PVL: Periventrikuläre Leukomalzie // SSW: Schwangerschaftswoche // SVC: Vena cava superior

4.4.2 Kategorie biochemisch

Erickson-Owens et al. (2012) stellten fest, dass die Hb-Konzentration zwischen 36 und 48 h pp bei Termingeborenen signifikant höher (p=0.03) ist, wenn I-UCM statt ICC durchgeführt wird. Der Hk-Wert verhält sich zwischen 36–48 h pp gleichermassen wie der Hb-Wert (p=0.01). Die Hk-Konzentration fiel seltener, aber ohne statistische Signifikanz, unter 47%, was gemäss Esan (2016) eine Anämie darstellt. Der Unterschied beim Peak des Serumbilirubins war ebenfalls ohne statistische Bedeutung (p=0.73). Keine Angaben zur Signifikanz gab es zum Ergebnis „Bilirubin >95%“. Tendenziell wurden nach I-UCM höhere Werte erreicht. Weiter neigten diejenigen NG, die I-UCM erhielten, eher zu einer Polyglobulie. Eine statistische Signifikanz konnte dabei nicht festgestellt werden (p=0.31).

Panburana et al. (2020), die das I-UCM mit DCC bei Termingeborenen verglichen, kamen zu keinen signifikanten Ergebnissen. Die Hb- und Hk-Werte von 6 bis 24 h pp und 48 bis 72 h pp sowie das Serumbilirubin zwischen 48 und 72 h pp waren nach I-UCM tendenziell höher. Bei der I-UCM Gruppe kam es bei einem NG zu einer Polyglobulie, die mit intravenöser Flüssigkeitsgabe behandelt werden konnte. Die DCC Gruppe blieb ohne einen solchen Fall.

Bei Upadhyay et al. (2013), die C-UCM mit ICC verglichen, kam es bei den Termingeborenen und den NTI zu signifikant höheren (p=<0.05) Hb- und Hk-Konzentrationen zwischen 12 und 48 h pp. Kein bedeutsamer Unterschied, jedoch tendenziell höhere Serumbilirubin-Werte erreichten NG der C-UCM Gruppe mit 48 h. Eine Polyglobulie trat bei keinem NG auf.

Zanardo et al. (2019) verglichen I-UCM mit ICC bei Termingeborenen. Sie stellten fest, dass der Hk mit 48 h in der I-UCM Gruppe signifikant höher (p=0.001) ist und signifikant weniger (p=<0.0001) NG mit 48 h anämisch sind. Bei der Geburt konnte kein signifikanter Unterschied der Hk-Konzentration eruiert werden. Zudem gab es keine Angaben zur Signifikanz anämischer NG postpartum. In der I-UCM wurden drei NG mit einer asymptomatischen Polyglobulie diagnostiziert. Die ICC Gruppe wies keine Fälle von Polyglobulie auf. Der arterielle Nabelschnur pH der beiden Gruppen zeigte keinen bedeutenden Unterschied (p=0.10).

El-Naggar et al. (2018) welche I-UCM mit ICC verglichen, kamen zum Ergebnis, dass das Hb bei Frühgeborenen nach I-UCM signifikant höher (p=0.049) ist. Der Peak des Serumbilirubins erreichte keinen signifikanten Unterschied (p=0.29), war in der I-UCM Gruppe jedoch tendenziell höher. Bei keinem NG kam es zu einer Polyglobulie.

Frühgeborene der Studie von Lago Leal et al. (2019) wiesen nach I-UCM verglichen mit ICC signifikant höhere (p=<0.05) initiale Hb und Hk-Konzentrationen auf. Der Peak des Serumbilirubins zeigte in der I-UCM Gruppe durchschnittlich höhere Werte an. Die statistische Signifikanz konnte aber nicht nachgewiesen werden (p=0.837). Ebenfalls ohne statistische Signifikanz (p=>0.05) sind der venösen und arteriellen Nabelschnur pH-Werte.

Li et al. (2020) stellten bei Frühgeborenen nach PPROM eine signifikante Erhöhung (p=0.000) der Hb-Konzentration nach I-UCM fest. Der Hk-Wert erreichte ebenfalls einen signifikanten Anstieg (p=0.000) nach I-UCM.

Shirk et al. (2019), die das I-UCM mit DCC bei Frühgeborenen verglichen, kamen zu keinen signifikanten Ergebnissen. Das initiale Hb und der initiale Hk waren nach I-UCM tendenziell höher. Weniger NG wiesen nach I-UCM eine tiefe Hb-Konzentration <15,6g/dl auf. Eine hohe Hb-Konzentration >18.6 g/dl kam nach I-UCM mehr vor. Die durchschnittlichen Werte des Peak Bilirubins waren bei beiden Gruppen identisch. Der arterielle und venöse pH Wert der Nabelschnur fiel nach I-UCM jeweils tiefer aus. Weniger NG wiesen nach I-UCM einen arteriellen Nabelschnur pH <7.1 auf. Genau das Gegenteil zeigte sich beim venösen Nabelschnur pH <7.1.

Song et al. (2017) stellten beim Vergleich von I-UCM mit ICC bei Frühgeborenen fest, dass das initiale Hb, sowie das Hb mit 24 Lebensstunden nach I-UCM signifikant höher (p=<0.05) ist. Beim Peak des Serumbilirubins konnte kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Werte waren nach I-UCM tendenziell tiefer. Der Nabelschnur pH – venös oder arteriell ist nicht ersichtlich – zeigt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied.

4.4.3 Kategorie organisch

Upadhyay et al. (2013) stellten bei Termingeborenen und NTI kardiovaskulär eine signifikante Erhöhung (p=<0.05) des MBP nach 30 Min, 12 h und 48 h pp nach C-UCM fest.

Bei der Studie von El-Naggar et al. (2018) kam es gastrointestinal bei gleich vielen Frühgeborenen zu einer NEK. Die statistische Signifikanz wurde nicht erreicht (p=1). Kardiovaskulär kam es ebenfalls zu keinen signifikanten Ergebnissen. Der MBP zwischen 4–6 h pp und 10–12 h pp fiel nach I-UCM jeweils tiefer aus. Weiter wurden nach I-UCM bei mehr NG eine IVH aller Grade festgestellt. Die Anzahl an NG mit einer schweren IVH (Grad lll + lV) war dieselbe.

Bei Lago Leal et al. (2019) kam es bei Frühgeborenen zu keinem signifikanten Ergebnis der Subkategorien gastrointestinal und kardiovaskulär. Es kann zudem keine Aussage über Tendenzen gemacht werden, da genaue Zahlen fehlen.

Li et al. (2020) kamen zum Ergebnis, dass nach I-UCM weniger Frühgeborene eine NEK entwickeln. Das Resultat ist statistisch nicht signifikant (p=0.560). Es treten kardiovaskulär zudem weniger IVH aller Grade nach I-UCM auf. Bei der Betrachtung der einzelnen Grade sind es immer weniger NG nach I-UCM, die an einer IVH des jeweiligen Grades erkranken. Die Unterschiede erreichen jedoch keine statistische Signifikanz (p=>0.05).

Die Frühgeborenen der Studie von Shirk et al. (2019) wiesen gastrointestinal weniger häufig eine NEK auf. Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant (p=0.49). Ebenfalls ohne statistische Signifikanz (p=0.35) ist kardiovaskulär gesehen das Auftreten einer IVH. Tendenziell entwickeln nach I-UCM weniger NG eine IVH.

Bei Song et al. (2017) kam es nach I-UCM bei keinem NG zu einer NEK. Nach ICC entwickelte ein NG eine NEK. Der Unterschied erreicht keine statistische Bedeutsamkeit (p=0.299). Kardiovaskulär wurden ebenfalls keine statistisch signifikanten Ergebnisse gefunden. Der MBP war nach 1 und 4 h pp tendenziell höher. Bei der I-UCM Gruppe wiesen weniger NG eine IVH aller Grade auf. Eine schwere IVH trat nach I-UCM keine auf. Zwei NG der ICC Gruppen zeigten eine schwere IVH.

4.4.4 Kategorie andere

Bei Erickson-Owens et al. (2013) erreichte der Unterschied der Inzidenz für Fototherapie keine statistische Signifikanz (p=>0.05). Nach I-UCM erhielten mehr Termingeborene eine Fototherapie.

Panburana et al. (2020) stellten fest, dass der 1 Min APGAR nach I-UCM um 0.2 Punkte höher liegt. Beim 5 Min APGAR wurde kein Unterschied in der Punktezahl festgestellt. Die Resultate sind ohne statistische Signifikanz (p=>0.05). Dasselbe gilt für das Ergebnis der Inzidenz für Fototherapie (p=0.24). Mit acht NG erhielten nach I-UCM weniger NG eine Fototherapie.

Bei Upadhyay et al. (2013) erhielt keines der NG eine Fototherapie.

Die durchschnittliche erste Körpertemperatur der Frühgeborenen bei El-Naggar et al. (2018) lag nach I-UCM mit 36.7°C gleich hoch wie nach ICC (p=0.71). Ohne Signifikanz (p=>0.05) waren ebenfalls die Ergebnisse zur Fototherapie. Tendenziell eine grössere Anzahl und für eine längere Zeit erhielten Frühgeborene nach I-UCM eine

Fototherapie. Mit einem NG erhielten gleich viele NG nach I-UCM eine Transfusion wie nach ICC (p=0.64). Weiter verstarb in beiden Gruppen je ein NG (p=1).

NG der Studie von Lago Leal et al. (2019) erhielten signifikant (p=0.01) mehr Fototherapie.

Weniger Frühgeborene hatte bei der Studie von Li et al. (2020) einen ein und 5 Min APGAR <7. Die statistische Signifikanz konnte nicht nachgewiesen werden (p=>0.05). Ebenfalls ohne statistische Signifikanz (p=0.191), aber tendenziell mehr NG erhielten nach I-UCM Fototherapie. Weiter erhielten NG nach I-UCM signifikant weniger (p=0.011) Transfusionen. Die Mortalität war in beiden Gruppen vergleichbar (p=0.487). Tendenziell verstarben in der I-UCM Gruppen weniger NG.

Shirk et al. (2019) kamen zu keinen signifikanten Ergebnissen. Der 1 und der 5 Min APGAR nach I-UCM wiesen durchschnittlich die gleichen Punktezahlen auf. Zu einem 1 und 5 Min APGAR <7 kam es nach I-UCM tendenziell mehr. Weiter wurde bei weniger NG nach I-UCM eine Körpertemperatur >37.5°C und <36.5°C festgestellt. Ausserdem erhielt eine geringere Anzahl an NG nach I-UCM eine Transfusion. Die Mortalitätsrate war nach I-UCM höher als nach ICC.

Song et al. (2017) stellten fest, dass der 1 und 5 Min APGAR nach I-UCM tendenziell höher sind. Die statistische Signifikanz konnte nicht nachgewiesen werden (p=>0.05). Die Ergebnisse der ersten Körpertemperatur und der Dauer der Fototherapie erreichten ebenfalls keine statistische Signifikanz (p=>0.05). Die Körpertemperatur war tendenziell höher und die Dauer länger nach I-UCM. Signifikant tiefer (p=0.049) nach I-UCM war die Anzahl an Transfusionen, welche die NG erhielten. NG nach I-UCM erhielten durchschnittlich 0.9, solche der ICC Gruppe 1.8 Transfusionen.

4.4.5 Selten gemessene Ergebnisse

Bei Erickson-Owens et al. (2012) war in keinem Fall eine Verlegung in die Neonatologie oder eine Austauschtransfusion notwendig. Ein NG musste nach I-UCM für eine Fototherapie rehospitalisiert werden. Angaben zur Signifikanz wurden dazu keine gemacht. Das plazentare Residualvolumen fiel nach I-UCM kleiner aus. Auch hier fehlt die Angabe zu statistischer Signifikanz.

Kein NG der Studie von Panburana et al. (2020) erhielt eine Austauschtransfusion. Die Länge des Spitalaufenthalts war nach I-UCM durchschnittlich um 0.1 Tage kürzer. Das Ergebnis erreichte jedoch keine statistische Signifikanz (p=0.32).

Upadhyay et al. (2013) fanden keinen signifikanten Unterschied bei der Atemfrequenz (AF) nach 30 Min und 12 h pp. Zu der AF nach 48 h pp wurden keine Angaben zur

Signifikanz gemacht. Die Herzfrequenz (HF) nach 12 h pp war nach C-UCM signifikant höher. Nach 30 Min und 48 h pp wurde kein bedeutender Unterschied festgestellt. Es zeigte sich nach C-UCM tendenziell eine höhere HF.

Gemäss Vatansever et al (2018), die den antioxidativen Status von Termingeborenen untersuchten, kam es nach I-UCM verglichen mit ICC zu einem signifikant höheren nativ und total Thiol-Level (p=<0.05). Weiter war das Verhältnis von Disulfid zum totalen Thiol signifikant tiefer (p=0.026). Die Thiol-Disulfid Dynamik ist gemäss Erel & Neselioglu (2014) ein Marker für oxidativen Stress. Niedrige Thiol-Level gepaart mit höheren Disulfid Verbindungen bedeuten grösseren oxidativen Stress.

Zanardo et al. (2019) stellten fest, dass der Laktatwert bei der Geburt im Durschnitt denselben Wert nach I-UCM verglichen mit ICC aufweist. Der Base Excess bei der Geburt zeigte wie das Laktat keinen statistisch signifikanten Unterschied (p=>0.05).

Mehr Frühgeborene der Studie El-Naggar et al. (2018) wurden nach I-UCM initial intubiert. Wie bei der initialen Intubation gab es keine signifikanten Unterschiede beim Gebrauch von nasalem kontinuierlichem positiven Atemwegsdruck (nCPAP), kontinuierlicher, vollständig mechanischer Ventilation (CMV), Hochfrequenz-Oszillations-Ventilation (HFOV) und Überdruckbeatmung. Es gab zudem keinen statistisch signifikanten Unterschied beim Gebrauch der Surfactant-Therapie. Tendenziell weniger NG erhielten nach I-UCM Surfactant. Weiter gab es keinen signifikanten Unterschied beim Gebrauch von Hydrocortison, Saline Boli, Stereoiden, Epinephrine, Volumenexpander und Inotropika. Hydrocortison und Steroide wurden nach I-UCM weniger verabreicht. Mehr NG erhielten nach I-UCM Inotropika, Saline Boli und Epinephrine. Gleichviele NG erhielten eine Herzdruckmassage (p=1.0). Die Sauerstoffsättigung (O_2-Sättigung) nach 4–6 h und 10–12 h pp war bei beiden Gruppen vergleichbar (p=>0.05). Bei keinem der NG kam es zu einer Hyperkaliämie. Ebenfalls keine statistisch signifikanten Unterschiede nach 4–6 h und 10–12 h pp konnten im Blutfluss festgestellt werden. Nach I-UCM war der Fluss der Vena cava superior (SVC) nach 4–6 h tiefer als nach ICC. Nach 10–12 h pp war er jedoch nach I-UCM höher. Gleichviele NG nach I-UCM verglichen mit ICC zeigten nach 4–6 h pp einen tiefen Fluss der SVC. Im Alter von 10–12 h pp hatten weniger NG der I-UCM Gruppe einen tiefen SVC Fluss. Der rechtsventrikuläre Output war bei beiden Messpunkten nach I-UCM jeweils tiefer. Beim linksventrikulären Output zeigte sich genau das Gegenteil. Mit 12 NG wiesen tendenziell mehr einen persisitierenden Ductus arteriosus (PDA) auf (p=0.67). Eine bronchopulmonale Dysplasie (BPD) kam nach I-UCM gleich häufig vor wie nach ICC. Mit zwei NG kam die Frühgeborenenretinopathie nach I-UCM weniger häufiger vor. Die Resultate zu BPD und Frühgeborenenretinopathie sind beide ohne statistische Signifikanz (=>0.05).

Schliesslich gab es keinen signifikanten Unterschied in der Länge des Spitalaufenthalts. NG nach I-UCM waren durchschnittlich drei Tage weniger lang hospitalisiert als nach ICC.

Bei Lago Leal et al. (2019) kam es zu keinen signifikanten Ergebnissen. Frühgeborene nach I-UCM benötigten durchschnittlich weniger lange eine Sauerstofftherapie. Zum Gebrauch von Vasopressoren, Inzidenz von ANS, PDA, periventrikuläre Leukomalzie (PVL), Mekoniumaspirationssyndron und Surfactant Therapie können aufgrund fehlender Angaben keine weiteren Aussagen gemacht werden. NG nach I-UCM verbringen durchschnittlich 2.07 Tage länger auf der Neonatologie.

Li et al. (2020) fanden keine signifikanten Ergebnisse. Leukozyten, Neutrophile und das C-reaktive Protein (CRP) waren nach I-UCM jeweils tiefer. Weniger NG zeigten nach I-UCM ein ANS. Ebenfalls mussten nach I-UCM weniger NG auf die intensivmedizinische Neonatologie verlegt werden. Vermutete oder sichere neonatale Infektionen traten nach I-UCM bei einer geringeren Anzahl von NG auf.

Shirk et al. (2019) stellten fest, dass nach I-UCM weniger NG von einer kombinierten Morbidität (NEK, IVH, Tod und Gebrauch von Therapie) betroffen waren. Das Resultat zeigte keine statistische Signifikanz (p=0.63)

Die Ergebnisse von Song et al. (2017) sind alle ohne statistische Signifikanz. Nach I-UCM wurde mehr NG initial intubiert. Gleichviele NG wurden nach der Geburt beatmet und weniger erhielten Sauerstoffunterstützung. Das Laktat war nach I-UCM tendenziell tiefer. Weiter war das Hydrogencarbonat (HCO_3^-) bei NG nach I-UCM höher. Nach I-UCM erhielt ein NG mehr eine Surfactant-Therapie als nach ICC. Ausserdem wurden nach I-UCM weniger NG Inotropika verabreicht. An einer Frühgeborenenretinopathie erkrankte in der I-UCM Gruppe keines der NG. In der ICC waren es zwei NG. Ebenfalls kam es in der I-UCM Gruppe bei einer geringeren Anzahl von NG zu einer Sepsis. Schliesslich war die Urinausscheidung während 24h nach I-UCM höher als nach ICC.

4.4.6 Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Literatur

Alle inkludierten Studien weisen nach AWMF & ÄZQ (2001) eine Evidenzstärke von 3l oder 3ll auf.

Drei davon (El-Naggar et al. 2018, Erickson-Owens et al. 2012, Song et al. 2017) enthalten eine eher kleine Stichprobengrösse (<100 Teilnehmer). Die Spannweite der Anzahl Teilnehmenden reicht von 24 bei Erickson-Owens et al. (2012) bis 204 Teilnehmenden bei Shirk et al. (2019). Vatansever et al. (2018) ist die einzige Studie, welche die drei Methoden UCM, DCC und ICC untersuchte. Panburana et al. (2020) und Shirk et al. (2019) verglichen das UCM mit DCC. Alle anderen Studien verwendeten als Kon-

trollgruppe zu UCM das ICC (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013, Zanardo et al., 2019).

Bezüglich der Homogenität der Gruppen wurden in den untersuchten Studien die Charakteristika mehrheitlich vollumfänglich erfasst und teilweise direkt in Tabellen dargestellt (El-Naggar et al.,2018, Erickson-Owens et al., 2012, Panburana et al., 2020, Li et al., 2020, Shirk et al., 2019). Einzig bei den Studien von Vatansever et al. (2018), Song et al. (2017) und Zanardo et al. (2019) wurden die Charakteristika der Studienteilnehmenden nicht ganzheitlich erfasst oder die Einschlusskriterien nicht vollständig nachvollziehbar dargestellt.

Mögliche Störfaktoren wie beispielsweise der Zeitpunkt der Probenentnahme, Geburtsmodus oder Gestationsalter wurden in den meisten Studien benannt (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Ob primäre Sectio oder sekundäre Sectio mit bereits erfolgter Wehentätigkeit einbezogen wurden, ist teilweise unklar, was auch als möglicher Störfaktor geltend gemacht werden kann (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Auch die Gabe von Uterotonika wurde nicht vollständig erfasst (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Panburana et al., 2020; Vatansever et al., 2018). Ein weiterer möglicher Störfaktor, nämlich die bereits vorhandene, mütterliche Anämie, wurde nicht konsequent aufgeführt. Ausdrücklich ausgeschlossen wurden sie bei den Studien von El-Naggar et al. (2018), Erickson-Owens et al. (2012) und Zanardo et al. (2019).

Eine Stärke aller zehn Studien ist das randomisiert kontrollierte Studiendesign (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Lago Leal et al., 2019; Panburana et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Auch die Mindeststichprobengrösse mittels Poweranalyse wurde bei allen inkludierten Studien, ausser bei der Studie von Vatansever et al. (2018), berechnet. In den Studien von Erickson-Owens et al. (2012) und Panburana et al. (2020) waren testende Laboranten verblindet. Bei Erickson-Owens et al. (2012) gilt das auch für das Pflegepersonal oder bei Lago Leal et al. (2019) für die Neonatologen und Neonatologinnen. Damit konnten Beobachterbias minimiert werden. Die durchführenden Geburtshelfenden wurden in allen Studien nicht verblindet (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Lago Leal et al., 2019; Panburana et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhy-

ay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Bei Upadhyay et al. (2013) wurden die Durchführenden noch speziell für die Anwendung des UCM geschult, damit alle nach der gleichen Handhabung arbeiteten. Die Schulung der Durchführenden hatte einen positiven Einfluss auf das die Reliabilität der Messwerte.

Eine weitere Stärke der Studien von El-Naggar et al. (2018), Erickson-Owens et al. (2012) und Shirk et al. (2019) ist die Verwendung von „intention-to-treat Analysen“, was mögliche Attritionsbias vermindert. Auch eine hohe Follow-up Rate vermindert die Möglichkeit eines Attritionsbias, was in den sechs Studien von El-Naggar et al. (2018), Erickson-Owens et al. (2012), Li et al. (2020), Lago Leal et al. (2019), Panburana et al. (2020) und Zanardo et al. (2019) der Fall war. Alle inkludierten Studien wurden durch eine Ethikkomission geprüft (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Lago Leal et al., 2019, Panburana et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019).

Die Durchführung des UCM wurde anhand der fünf definierten Kriterien in der Methode analysiert. Zwei Studien beschrieben alle fünf Kriterien bei der Durchführung (Panburana et al., 2020; Song et al., 2017). Bei sieben Studien fehlte das Kriterium, ob eine Füllpause vorhanden war oder nicht (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Lago Leal et al., 2019; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Bei zwei Studien fehlten in der Beschreibung der Durchführung drei der fünf definierten Kriterien (Lago Leal et al., 2019; Vatansever et al., 2018).

Diverse Studien zeigen durch die kritische Betrachtung der Resultate und die Diskussion mit aktueller Literatur die Objektivität ihrer Forschung (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Auch die hohe Übertragbarkeit der Methoden, Messungen und Stichproben, weisen auf externe Validität in den Studien von El-Naggar et al. (2018), Lago Leal et al. (2019) Li et al. (2020) Panburana et al. (2020) Shirk et al. (2019) und Zanardo et al. (2019), hin. Bei der Studie von Vatansever et al. (2018) kann aufgrund einer gewissen Intransparenz die Objektivität und auch interne Validität angezweifelt werden. Jedoch sind auch diese Ergebnisse auf die Schweiz übertragbar und sprechen deshalb für eine externe Validität.

Tabelle 4: Stärken und Schwächen der analysierten Literatur

AutorInnen /Jahr	Einschätzung: Stärken	Einschätzung: Schwächen	Evidenz-stärke
Erickson-Owens, & Oh (2012)	- Benötigte Mindeststichprobengrösser mit einer Power-analyse - Minimierung eines Selektionsbias durch Randomisie-rung - Teilweise Verblindung (Pflegepersonal, Laboranten), Beobachterbias minimierend - „Intention-to-treat Analyse“ - Statistische Analysen nachvollziehbar - Kosten Nutzen erwähnt	- Kleine Stichprobengrösse - Nicht alle Werte (z. B. Transkutanes Bilirubin) wurden bei jedem NG gemessen. Fehlende Daten - Nicht ersichtlich wie der Randomisierungs-Prozess erfolgte (Com-puter-Programm oder andere Methode) - Keine Angabe zu Ausstreichgeschwindigkeit und Füllpause bei der Durchführung des I-UCM	3/I
Panburana, et al. (2020)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - Randomisierungs-Prozess transparent beschrieben - Follow-up- Rate 100% - Auf Stärken und Limitationen wird hingewiesen und die Resultate werden mittels aktueller Literatur verglichen. Dies spricht für eine gewisse Objektivität. - Homogenität der Gruppen - Beschrieben warum Laboranten verblindet werden konnten	- Kein Kosten Nutzen Vergleich - Nicht ersichtlich, ob Frauen bereits eine begonnene Wehentätig-keit hatten oder nicht - Die Randomisierung wurde erst unmittelbar nach der Geburt durchgeführt. Die Verzögerung könnte die Ergebnisse beeinflusst haben	3/II
Upadhyay et al. (2013)	- Transparenter, nachvollziehbarer Beschrieb der Rand-omisierung - Homogene Stichprobe - Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - Alle Geburtshelfer gleich geschult für homogene Durch-führung des UCM - Weisen auf Stärken (eher grosse Stichprobengrösse) und Limitationen (Ferritin-Messung) hin	- Keine Verblindung ersichtlich - Keine Kosten Nutzen vergleich - Performancebias kann nicht ausgeschlossen werden wegen unterschiedlichen Platzierungen des NG nach Sectio- oder Vaginalgeburt - Anämische Mütter können vielleicht anderes Bild der Ergebnisse hervorrufen.	3/I
Vatansever et al. (2018)	- Anderer Blickwinkel auf Behandlung mit ICC und UCM (Stressreaktion) - Randomisierte, kontrollierte Studie - Verwendete Literatur ist mehrheitlich aktuell	- Unklare Einschlusskriterien (Gesunde Mütter, psychisch, phy-sisch?) Randomisierungs-Prozess nicht ersichtlich, Selectionsbias kann nicht ausgeschlossen werden - Keine Verblindung ersichtlich bei der Auswertung des Blutes wie auch bei der Behandlung - Kein genauer und teilweise unklarer Beschrieb der UCM Durchfüh-rung. Durch die Intransparenz sind die Gütekriterien wie Objektivi-tät und interne Validität eingeschränkt	3/I

AutorInnen /Jahr	Einschätzung: Stärken	Einschätzung: Schwächen	Evidenz-stärke
Zanardo et al. (2019)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - Statistische Analysen nachvollziehbar und transparent dargestellt - Resultate werden angemessen mit aktueller Literatur analysiert - Homogene Gruppen - Vollständiges Follow-up	- Keine Verblindung - Randomisierungs-Prozess nicht vollständig ersichtlich. Warum 37 Testpersonen nicht geeignet waren, wurde nicht nachvollziehbar dargestellt, weshalb ein Selektionsbias nicht ausgeschlossen wer-den kann. - Ethik: Aufklärung der Mütter nicht ersichtlich - Es werden zwei unterschiedliche Durchführungen des UCM be-schrieben (Methode / Diskussion). - Mütterliche Charakteristika nicht ersichtlich	3/I
El-Naggar et al. (2018)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - „Intention-to-treat Analyse“ - Randomisierungs-Prozess nachvollziehbar beschrieben - Durch Verblindung kann hier ein Beobachterbias mehr-heitlich ausgeschlossen werden - Differenzierte Diskussion mit transparenter Darstellung der Stärken und Schwächen - Klar deklariert wer was durchgeführt hat - Finanzierung der Studie ersichtlich	- Kleine Stichprobengrösse - Nicht ersichtlich, ob Wehenmittel eingesetzt wurden - Bei der ICC-Gruppe hatten mehr Mütter einen Gestationsdiabetes.	3/I
Lago Leal et al. (2019)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - Verblindung des Neonatalogie Personals und dadurch Beobachterbias minimierend - Autorenschaft gibt an, keine Interssenkonflikte zu haben	- Randomisierung nicht vollständig, transparent und nachvollziehbar dargestellt - Kleine Stichprobe - Nicht homogene Gruppen (Mütter der ICC-Gruppe jünger) - Teilweise fehlende Einheitenangaben bei den Ergebnissen und fehlendes genaues Gestationsalter - Ergebnisse wurden mehrheitlich mit alter Literatur verglichen - Ungenaue Beschreibung der Durchführung des UCM	3/I

AutorInnen /Jahr	Einschätzung: Stärken	Einschätzung: Schwächen	Evidenz-stärke
Li et al. (2020)	- Charakteristisch homogene Gruppen - Mindeststichprobengrösser berechnet mit einer Power-analyse - Follow-up-Rate 100% - Informierte, schriftliche Einverständniserklärung wurde zur Inkludierung in die Studie verlangt und institutionel-les Ethikkomitee prüfte die Studie	- Keine Verblindung. Dadurch kann ein Beobachterbias nicht ausge-schlossen werden. - Bei den Blutproben ist nicht ersichtlich ob es sich um venöses oder kapilläres Blut handelt. - Randomisierung-Prozess unklar, da er zu wenig beschrieben ist - Kleine Stichprobe - Ungenaues Ausschlusskriterium (Schwangerschaftskomplikatio-nen)	3/I
Shirk et al. (2019)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mit einer Power-analyse - Randomisierungs-Prozess ist transparent und nachvoll-ziehbar dargestellt - „Intention-to-treat Analyse“ wurde durchgeführt - Aufklärung der Studienteilnehmend durch qualifiziertes Personal	- Keine Verblindung und deshalb Beobachterbias nicht auszu-schliessen. - Es ist nicht ersichtlich ob Wehenmittel eingesetzt wurden - Es ist nicht ersichtlich, von wo und zu welchem Zeitpunkt die Blut-proben stammen (kapillär, venös, aus den Nabelschnurgefäs-sen...) - Zudem ist es Fragwürdig wie UCM innerhalb von 6 Sek durchge-führt werden kann, wenn jedes der vier Ausstreichungen 1–2 Sek benötigt und dazwischen eine Pause gemacht wird, damit sich die Nabelschnur wieder füllen kann.	3/II
Song et al. (2017)	- Mindeststichprobengrösse berechnet mi einer Power-analyse - Genaue Beschreibung der Durchführung des UCM (alle fünf Kriterien beschrieben) - Soweit ersichtlich waren es homogene Gruppen - Statistische Analysen nachvollziehbar - Ergebnisse wurden mit aktueller Literatur verglichen und diskutiert und es wurde konkret auf weitere Forschung hingewiesen.	- Kleine Stichprobengrösse - Keine Verblindung: Performancebias und Beobachterbias können nicht ausgeschlossen werden. - Fehlende Transparenz bei Blutwerten: Aus welchem Blut wurden die Proben entnommen? - Randomisierungs-Prozess und Rekrutierung nicht nachvollziehbar beschrieben - Kein „intention-to-treat Analyse“, Follow up oder Drop-out be-schrieben und deshalb möglicher Attritionsbias	3/I

Legende: ICC: Immediate Cord Clamping // UCM: Umbilical Cord Milking

4.5 Literatursynthese

Die am häufigsten erwähnten Ergebnisse der analysierten Studien werden im folgenden Abschnitt miteinander verglichen. Dabei wird im Allgemeinen auf einige Effekte des UCM eingegangen. Zudem werden auch Bezüge der Effekte zur Durchführung aufgezeigt. Die Tabellen 4 und 5 enthalten eine zusammenfassende Übersicht über diese Literatursynthese.

4.5.1 Kategorie biochemisch

In allen Fällen wurden bei Termin- und Frühgeborenen nach UCM höhere Hb-Werte festgestellt (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Bei den Studien von Panburana et al. (2020) und Shirk et al. (2019), die das I-UCM jeweils mit dem DCC verglichen, waren diese Unterschiede allerdings nicht signifikant. Das C-UCM wies bei den Termin- und Frühgeborenen im Vergleich zum I-UCM tiefere Hb- und Hk-Werte auf (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Dabei ist zu beachten, dass die einzige Studie, die C-UCM durchführte, über 50% anämische Mütter enthielt (Upadhyay et al., 2013). Die Studien mit I-UCM schlossen anämische Mütter entweder aus oder der prozentuale Anteil war viel kleiner (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Zanardo et al., 2019). Die Hk-Konzentration war wie die Hb-Konzentration mit einer Ausnahme nach UCM höher (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Die Ausnahme bildete der Hk-Wert bei der Geburt von Termingeborenen bei der Studie von Zanardo et al. (2019), bei welcher der Hk nicht signifikant ($p=0.74$) niederiger war. Nach 48 h pp war er jedoch schon wieder signifikant ($p=0.001$) höher. Alle Ergebnisse der Studien, ausser diejenigen von Panburana et al. (2020) und Shirk et al. (2019), bei welchen UCM mit DCC und nicht mit ICC verglichen wurde, sind statistisch signifikant (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Mit steigender Anzahl Ausstreichungen und einer längeren Nabelschnur wurden die Hb- und Hk-Werte stetig höher (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Bei Song et al. (2017) konnte trotz fünfmaligem Ausstreichen der vollständigen Länge der Nabelschnur keine höheren Hb- und Hk-

Konzentration, als mit viermaligem Ausstreichen einer 20 cm langen Nabelschnur erzielt werden (Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Shirk et al., 2019). Bei Song et al. (2017) waren jedoch – anders als bei Lago Leal et al. (2019), Li et al. (2020) und Shirk et al. (2019) – auch NG, welche eine schnelle Reanimation benötigten oder andere Geburtskomplikationen aufwiesen einbezogen. Nach I-UCM waren die Termingeborenen weniger anämisch (Hk <47%) als nach ICC (Erickson-Owens et al. 2012; Zanardo et al. 2019). Erickson-Owens et al. (2012) konnten diesbezüglich aber im Gegensatz zu Zanardo et al. (2019) keine statistische Signifikanz aufwiesen. Mit einer Stichprobengrösse von n=24 bei Erickson-Owens et al. (2012) verglichen mit n=130 bei Zanardo et al. (2019) sind die Resultate von Erickson-Owens weniger repräsentativ.

Bei Termingeborenen war das Serumbilirubin nach UCM zu unterschiedlichen Datenmesspunkten bei allen Studien nicht signifikant höher (Erickson-Owens et al., 2012; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Die Daten von Erickson-Owens et al. (2012) bezüglich Serumbilirubin sind unvollständig, da dieser Wert lediglich bei Verdacht einer Hyperbilirubinämie gemessen wurde. Nach UCM wiesen Frühgeborene der Studien Lago Leal et al. (2019), Song et al. (2017) und Upadhyay et al. (2013) tiefere Werte des Serumbilirubins auf – jedoch ohne statistische Signifikanz. Beim Vergleich von I-UCM zu DCC in der Studie von Shirk et al. (2019) waren die Werte der beiden Gruppen im Durchschnitt gleich. Auch hier wurde keine statistische Signifikanz erlangt. Ein Zusammenhang zwischen den angewandten Durchführungen des UCM und den Serumbilirubinwerten lässt sich nicht erkennen (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019).

Termingeborene mit einer diagnostizierten Polyglobulie kamen nach I-UCM öfter vor (Erickson-Owens et al., 2012; Panburana et al. 2020; Zanardo et al., 2019). Zur Signifikanz fehlten bei Zanardo et al. (2019) die Angaben. Die Ergebnisse von Erickson-Owens et al. (2012) und Panburana et al. (2020) wiesen keine statistische Signifikanz auf. Ein Zusammenhang zwischen der Durchführung und dem Auftreten von Polyglobulie lässt sich nicht erkennen.

4.5.2 Kategorie organisch

Gastrointestinal zeigten Frühgeborene bei den Studien Li et al. (2020), Shirk et al. (2019) und Song et al. (2017) nach I-UCM weniger NEK. Bei Li et al. (2020) und Song et al. (2017) wird das I-UCM mit ICC verglichen. Shirk et al. (2019) machten den Vergleich von I-UCM zum DCC. Alle Resultate zeigten keine statistische Signifikanz (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Bei El-Naggar et al. (2018) wiesen

gleichviele NG nach I-UCM und ICC eine NEK auf. Die Anzahl des Ausstreichens, die Länge der Nabelschnur, die Ausstreichgeschwindigkeit, die Füllpause und die Platzierung des NG wurde bei den Studien Li et al. (2020), Shirk et al. (2019) und Song et al. (2017) jeweils unterschiedlich gehandhabt.

Frühgeborene zeigten nach I-UCM meistens weniger häufig IVH aller Grade auf (Li et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Die statistische Signifikanz konnte nicht nachgewiesen werden. Ebenfalls ohne Signifikanz, aber tendenziell mehr IVH aller Grade zeigten El-Naggar et al. (2018). Dabei ist zu beachten, dass die NG bei El-Naggar et al. (2018) mit einem Gestationsalter von durchschnittlich 27 Wochen deutlich jünger waren als diejenigen von Li et al. (2020), Shirk et al. (2019) und Song et al. (2017). Diese NG wiesen im Durchschnitt ein Gestationsalter von 30–33 Wochen auf. Das Auftreten von schweren IVH (Grad lll & IV) waren nach I-UCM bei Li et al. (2020) und Song et al. (2017) ohne statistische Signifikanz vermindert. Bei El-Naggar et al. (2018) bestand kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Bei Termingeborenen und NTI stieg der MBP nach C-UCM verglichen mit ICC signifikant an (Upadhyay et al. 2013). Bei Frühgeborenen mit einem Gestationsalter von circa 30 Wochen zeigte sich ebenfalls eine Erhöhung des MBP, jedoch ohne statistische Signifikanz (Song et al., 2017). Hingegen war der MBP bei Frühgeborenen mit einem Durchschnittsalter von 27 Wochen verglichen mit ICC laut El-Naggar et al. (2018) nach dem I-UCM vermindert. Auch dies ist aber statistisch nicht signifikant.

4.5.3 Kategorie andere

Zur Verwendung von Fototherapie bei Termingeborenen zeigten sich bei den Studien von Erickson-Owens et al. (2012) und Panburana et al. (2020) keine bedeutenden Unterschiede zwischen den Messgruppen. Jedoch verglichen Erickson-Owens et al. (2012) das I-UCM mit dem ICC, wobei die NG nach I-UCM mehr Fototherapie benötigten. Bei der Studie von Panburana et al. (2020) benötigten NG nach I-UCM verglichen mit DCC tendenziell weniger Fototherapie. Frühgeborene mit einem durchschnittlichen Gestationsalter von 32 Wochen benötigten in der Studie von Shirk et al. (2019) nach I-UCM tendenziell weniger Fototherapie als NG nach DCC. Der Unterschied ist aber statistisch nicht signifikant. Eine statistisch signifikant grössere Anzahl an Frühgeborenen benötigten bei den Studien von Lago Leal et al. (2019) und Li et al. (2020) nach I-UCM eine Fototherapie. Das I-UCM wurde dabei mit dem ICC verglichen. Die Dauer der Fototherapie unterschied sich in den Studien von El-Naggar et al. (2018) und Song et al. (2017) nicht signifikant. Ein Zusammenhang zwischen den angewandten Durchführungen des UCM und der Dauer sowie Gebrauch von Fototherapie lässt sich bei keiner Studie erkennen.

Die Ergebnisse zur Behandlung mit Transfusionen stammen alle aus Studien mit Frühgeborenen. In der Studie von El-Naggar et al. (2018) erhielten beide Gruppen (I-UCM, ICC) die gleiche Anzahl Transfusionen. Hingegen in den Studien von Li et al. (2020) und Song et al. (2017) wurden bei NG nach I-UCM verglichen mit ICC signifikant weniger Transfusionen gebraucht. In der Studie von Shirk et al. (2019) wurden ebenfalls weniger Transfusionen benötigt, jedoch ohne statistisch Signifikanz. Dabei muss berücksichtigt werden, dass I-UCM mit DCC verglichen wurde (Shirk et al., 2019). Es lässt sich kein Zusammenhang zwischen Durchführung und Outcome des UCM erkennen. Jedoch kann festgestellt werden, dass in vier von fünf Studien weniger Frühgeborene Transfusionen benötigten.

Keine der Studien, die den APGAR Wert untersuchten, konnten statistisch signifikante Unterschiede feststellen (Li et al., 2020; Panburana et al. 2020; Shirk et al. 2019; Song et al. 2017). Bei Termingeborenen fiel der 1 Min APGAR bei der Studie von Panburana et al. (2020) nach I-UCM tiefer aus. Die 5 Min APGAR Werte waren nach I-UCM und DCC dieselben (Panburana et al., 2020). Die Studien mit Frühgeborenen zeigten widersprüchliche Ergebnisse (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Nach I-UCM verglichen mit ICC wurden bei Li et al. (2020) tiefere 1 Min und 5 Min APGAR Werte festgestellt. In der Studie von Shirk et al. (2019) waren die 1 Min APGAR Werte nach I-UCM und DCC dieselben. Bei Song et al. (2017) stieg der 1 Min APGAR nach I-UCM verglichen mit ICC. Song et al. (2017) und Shirk et al. (2019) zeigten eine leichte Erhöhung des 5 Min APGAR. Ein Zusammenhang zwischen den angewandten Durchführungen des UCM und den Ergebnissen der APGAR Werte lässt sich nicht erkennen.

Die Unterschiede der zuerst gemessenen Körpertemperatur der NG waren bei den Studien von El-Naggar et al. (2018) und Song et al. (2017) statistisch nicht signifikant. Bei El-Naggar et al. (2018) lag die Körpertemperatur sowohl nach I-UCM, als auch nach ICC bei 36.7°C. In der Studie von Song et al. (2017) wurde nach I-UCM durchschnittlich eine Temperatur von 36.6°C und nach ICC eine Körpertemperatur von 36.7°C gemessen. Shirk et al. (2019), welche I-UCM und DCC verglichen, erhoben keine durchschnittliche Körpertemperatur. Bei ihnen wurde die Anzahl NG mit einer Körpertemperatur von >37.5°C und <36.5°C erhoben. Nach I-UCM betrug der Anteil NG mit einer Körpertemperatur >37.5°C 10 von 100 NG. Dieser Anteil ist im Vergleich zu ICC, bei welcher 12 von 100 NG einer Körpertemperatur >37.5°C aufwiesen, tiefer. Die statistische Signifikanz wurde aber nicht erreicht. Weshalb es zu Körpertemperaturen >37.5°C kam, ist aus der Studie nicht ersichtlich. Die Anzahl NG mit einer Körpertemperatur <36.5°C war nach I-UCM tiefer, jedoch ohne statistische Signifikanz. Dabei

ist zu beachten, dass DCC im Gegensatz zum I-UCM länger dauerte (Shirk et al., 2019).

Nach I-UCM verstarben in den Studien von El-Naggar et al. (2018) und Li et al. (2020) verglichen mit ICC gleichviele oder weniger NG. Beide Resultate erreichten keine statistische Signifikanz. Bei der Studie von Shirk et al. (2019) war die Mortalitätsrate nach I-UCM verglichen mit DCC höher. Basierend auf den Ergebnissen der Studien von El-Naggar et al (2018) Li et al. (2020) und Shirk et al. (2019) lässt sich berechnen, dass die Mortalitätsrate nach I-UCM um 0.3% tiefer liegt als nach ICC und DCC. Ein Zusammenhang zwischen der Durchführung und der Mortalitätsrate ist nicht feststellbar.

Tabelle 5: Zusammenfassung Literatursynthese Termingeborene, eigene Darstellung

			Erickson-Owens et al. (2012)		**Panburana et al. (2020)**		**Upadhyay et al. (2013)**		**Zanardo et al. (2019)**		
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau		I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: 2 Sek Platzierung des NG: Bei Vaginalgeburten wird das NG auf den Bauch der Mutter, bei Sectio auf die Oberschenkel der Mutter gelegt		C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durch-trennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben		I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Über dem Pla-zentaniveau		
Kontrollintervention			ICC		DCC		ICC		ICC		
∅ Gestationsalter			?		39 Wochen		37 Wochen		39 Wochen		
Biochemisch	**Hämatologisch**	**Hb**	36–48 h: ■ ↑ S *19.4 g/dl*		6–24 h: ☒ ↑ S V *16.5 g/dl*	48–72 h: ☒ ↑ S V *17.0 g/dl*	12 h: ■ ↑ S V *15.3 g/dl*	48 h: ■ ↑ S V *11.7 g/dl*			
		Hk	36–48 h: ■ ↑ S *57.5%*	Kapillar Hk ≤ 47%: ☒ ↓ S *1 von 37 n*	6–24 h: ☒ ↑ S V *49.7%*	48–72 h: ☒ ↑ S V *50.6%*	12 h: ■ ↑ S V *46.2%*	48 h: ■ ↑ S V *41.7%*	Bei Geburt: ☒ ↓ S *44.5%*	Kapillar 48 h: ■ ↑ S *53.7%*	Kapillar Hk ≤ 47% bei Geburt: ☐ ↓ S *44 von 65 n*
		Serum-bilirubin	Peak: ☒ ↑ S *12.4 mg/dl*	Bilirubin > 95%: ☐ ↑ S *2 von 12 n*	48–72 h: ☒ ↑ S V *10.4 mg/dl*		48 h ☒ ↑ S V *7.2 ?*		48 h: ☒ ↑ S *7.4 mg/dl*		
		Polyglobulie	Kapillär: ☒ ↑ S *1 von 12 n*	Venös: ☒ ↑ S *1 von 12 n*	☒ ↑ S V *1 von 84 n*		☐↔ S V *0 von 100 n*		Kapillär 48h: ☐ ↑ S *3 von 65 n*		

			Erickson-Owens et al. (2012)	Panburana et al. (2020)	Upadhyay et al. (2013)	Zanardo et al. (2019)
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: 2 Sek Platzierung des NG: Bei Vaginalgeburten wird das NG auf den Bauch der Mutter, bei Sectio auf die Oberschenkel der Mutter gelegt	C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durch-trennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Über dem Pla-zentaniveau
Kontrollintervention			ICC	DCC	ICC	ICC
∅ Gestationsalter			?	39 Wochen	37 Wochen	39 Wochen
		NS pH				arteriell: ☒ ↑ S *7.35*
Organisch	**Gastrointestinal**	**NEK**				
	Kardi-ovaskulär	**IVH**				

			Erickson-Owens et al. (2012)	**Panburana et al. (2020)**		**Upadhyay et al. (2013)**			**Zanardo et al. (2019)**
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: 2 Sek Platzierung des NG: Bei Vaginalgeburten wird das NG auf den Bauch der Mutter, bei Sectio auf die Oberschenkel der Mutter gelegt		C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durch-trennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Über dem Pla-zentaniveau
Kontrollintervention			ICC	DCC		ICC			ICC
∅ Gestationsalter			?	39 Wochen		37 Wochen			39 Wochen
		MBP	?			30 Min: ■ ↑ S V *51.5 mmHg*	12 h: ■ ↑ S V *50.4 mmHg*	48 h: ■ ↑ S V *50.1 mmHg*	
Andere		**APGAR**	?	1 Min: ☒ ↓ S V *8.4*	5 Min: ☒ ↔ S V *9.7*				?
		Erste Körpertem-peratur	?						
		Mortalität							

			Erickson-Owens et al. (2012)	Panburana et al. (2020)	Upadhyay et al. (2013)	Zanardo et al. (2019)
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: 2 Sek Platzierung des NG: Bei Vaginalgeburten wird das NG auf den Bauch der Mutter, bei Sectio auf die Oberschenkel der Mutter gelegt	C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durch-trennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Über dem Pla-zentaniveau
Kontrollintervention			ICC	DCC	ICC	ICC
∅ Gestationsalter			?	39 Wochen	37 Wochen	39 Wochen
	Erhaltene Therapien	**Fototherapie**	☒ ↑ S *2 von 12 n*	☒ ↓ S V *8 von 84 n*	☐↔ S V *0 von 100 n*	
		Transfusionen				

Tabelle 6: Zusammenfassung der Literatursynthese Frühgeborene, eigene Darstellung

			El-Naggar et al. (2018)	**Lago Leal et al. (2019)**	**Li et al. (2020)**
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: keine Zeitangabe Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta.	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. energisches Ausstreichen Füllpause: k. A. Platzierung des NG: k. A.	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta
Kontrollintervention			ICC	ICC	ICC
∅ Gestationsalter			27 Wochen	Moderate – Late Preterm Infants (32 – 37 Wochen)	33 Wochen
Biochemisch	**Hämatologisch**	**Hb**	■ ↑ S V *16.1 g/dl*	Initial: ■ ↑ S V *17.38 g/dl*	■ ↑ V *16.329 g/dl*
		Hk		Initial: ■ ↑ S V *54.2013%*	■ ↑ V 52%
		Serum-bilirubin	Peak: ☒ ↑ S V *174 mmol/l = 10.235 mg/dl*	Peak: ☒ ↓ S V *11.097 mg/dl*	
		Polyzthämie	☐ ↔ S V *0 von 37 n*		
		NS pH		?	

			El-Naggar et al. (2018)		**Lago Leal et al. (2019)**	**Li et al. (2020)**				
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: keine Zeitangabe Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta.		I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. energisches Ausstreichen Füllpause: k. A. Platzierung des NG: k. A.	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta				
Kontrollintervention			ICC		ICC	ICC				
∅ Gestationsalter			27 Wochen		Moderate – Late Preterm Infants (32 – 37 Wochen)	33 Wochen				
Organisch	**Gastrointestinal**	**NEK**	☒ ↔ S V *4 von 37 n*		?	☒ ↓ V *16 von 48 n*				
	Kardiovaskulär	**IVH**	Alle Grade: ☒ ↑ S V *13 von 37 n*	Grad lll + IV ☒ ↔ S V *5 von 37 n*	?	Alle Grade: ☒ ↓ V *12 von 48 n*	Grad I: ☒ ↓ V *8 von 48 n*	Grad II: ☒ ↓ V *3 von 48 n*	Grad III: ☒ ↓ V *1 von 48 n*	Grad IV: ☒ ↓ V *0 von 48 n*
		MBP	4–6h: ☒ ↓ S V *33 mmHg*	10–12h: ☒ ↓ S V *34 mmHg*						

			El-Naggar et al. (2018)		Lago Leal et al. (2019)	Li et al. (2020)	
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: keine Zeitangabe Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta.		I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. energisches Ausstreichen Füllpause: k. A. Platzierung des NG: k. A.	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Auf oder unter dem Level der Plazenta	
Kontrollintervention			ICC		ICC	ICC	
∅ Gestationsalter			27 Wochen		Moderate – Late Preterm Infants (32 – 37 Wochen)	33 Wochen	
Andere		**APGAR**				1 Min < 7: ☒ ↓ V *29 von 48 n*	5 Min < 7: ☒ ↓ V *15 von 48 n*
		Erste Körpertem-peratur	☒ ↔ S V *36.7°C*				
		Mortalität	☒ ↔ S V *1 von 37 n*			☒ ↓ V *2 von 48 n*	
	Erhaltene Therapien	**Fototherapie**	☒ ↑ S V *36 von 37 n*	Dauer: ☒ ↑ S V *59h*	■ ↑ S V ?	☒ ↑ V *36 von 48 n*	
		Transfusionen	☒ ↔ S V *1 von 37 n*		?	■ ↓ V *8 von 48 n*	

			Shirk et al. (2019)			**Song et al. (2017)**		**Upadhyay et al. (2013)**	
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: kurze Pause möglich, keine Zeitangabe Platzierung des NG: Bei einer vaginal Geburt auf Höhe des Perineums, bei einer Sectio auf Höhe des mütterlichen Abdomens. Durchschnittliche Dauer der Intervention 6 Sek			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau		C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durchtrennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben	
Kontrollintervention			DCC			ICC		ICC	
∅ Gestationsalter			32 Wochen			30 Wochen		Near Term Infants (35 – 37 Wochen)	
Biochemisch	**Hämatologisch**	**Hb**	Initial: ☒ ↑ S V *17.2 g/dl*	Hb < 15.6 g/dl: ☒ ↓ S V *18 von 100 n*	Hb > 18.6 g/dl: ☒ ↑ S V *24 von 100 n*	Initial: ■ ↑ S V *15.8 g/dl*	24h: ■ ↑ S V *14.8 g/dl*	12h: ■ ↑ S V *15.1 g/dl*	48h: ■ ↑ S V *12.0 g/dl*
		Hk	Initial: ☒ ↑ S V *51.8%*					12h: ■ ↑ S V *45.0 %*	48h: ■ ↑ S V *40.9 %*
		Serum-bilirubin	Peak: ☒ ↔ S V *8.8 mg/dl*			☒ ↓ S V *8.8mmol*		☒ ↓ S V *6.9 ?*	
		Polyzthämie						☐↔ S V *0 von 100 n*	
		NS pH	arteriell: ☒ ↓ S V *7.14*	arteriell: < 7.1: ☒ ↑ S V *6 von 100 n*	venös: ☒ ↓ S V *7.21*	venös < 7.1: ☒ ↓ S V *1 von 100 n*	arteriell oder venös? ☒ ↔ S V *7.3*		

			Shirk et al. (2019)	Song et al. (2017)		Upadhyay et al. (2013)		
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: kurze Pause möglich, keine Zeitangabe Platzierung des NG: Bei einer vaginal Geburt auf Höhe des Perineums, bei einer Sectio auf Höhe des mütterlichen Abdomens. Durchschnittliche Dauer der Intervention 6 Sek	I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau		C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durchtrennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben		
Kontrollintervention			DCC	ICC		ICC		
∅ Gestationsalter			32 Wochen	30 Wochen		Near Term Infants (35 – 37 Wochen)		
Organisch	**Gastrointestinal**	**NEK**	☒ ↓ S / V *3 von 100 n*	☒ ↓ S V *0 von 34 n*				
	Kardiovaskulär	**IVH**	Alle Grade: ☒ ↓ S V *10 von 100 n*	Alle IVH: ☒ ↓ S V *1 von 34 n*	Schwere IVH: ☒ ↓ S V *0 von 34 n*			
		MBP		1h: ☒ ↑ S V *31.7 mmHg*	4h: ☒ ↑ S V *33.0 mmHg*	30 Min: ■ ↑ S V *53.9 mmHg*	12h: ■ ↑ S V *55.7 mmHg*	48h: ■ ↑ S V *54.4 mmHg*

			Shirk et al. (2019)				Song et al. (2017)		Upadhyay et al. (2013)
Durchführung UCM			I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 4x Länge der NS: ca. 20 cm Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: kurze Pause möglich, keine Zeitangabe Platzierung des NG: Bei einer vaginal Geburt auf Höhe des Perineums, bei einer Sectio auf Höhe des mütterlichen Abdomens. Durchschnittliche Dauer der Intervention 6 Sek				I-UCM: Anzahl des Ausstreichens: 5x Länge der NS: So lange wie möglich Ausstreichgeschwindigkeit: k. A. Füllpause: k. A. Platzierung des NG: Unter dem Plazentaniveau		C-UCM: NS wurde innerhalb von 30 Sek abgeklemmt und durchtrennt Anzahl des Ausstreichens: 3x Länge der NS: 25 cm Ausstreichgeschwindigkeit: 10 cm/Sek Füllpause: k. A. Platzierung des NG: NG wurde auf die Rea-Einheit gebracht, die NS angehoben
Kontrollintervention			DCC				ICC		ICC
∅ Gestationsalter			32 Wochen				30 Wochen		Near Term Infants (35 – 37 Wochen)
Andere		**APGAR**	1 Min: ☒ ↔ S V *7*	1 Min <7: ☒ ↑ S V *45 von 100 n*	5 Min: ☒ ↔ S V *8*	5 Min < 7: ☒ ↑ S V *18 von 100 n*	1 Min: ☒ ↑ S V *5.5*	5 Min: ☒ ↑ S V *7.8*	
		Erste Temperatur	> 37.5°C: ☒ ↓ S V *10 von 100 n*		< 36.5°C: ☒ ↓ S V *11 von 100 n*		☒ ↑ S V *36.7°C*		
		Mortalität	☒ ↑ S V *5 von 100 n*						
	Erhaltene Therapien	**Fototherapie**	☒ ↓ S V *85 von 100 n*				Dauer: ☒ ↑ S V *6.7 Tage*		□↔ S V *0 von 100 n*
		Transfusionen	☒ ↓ S V *9 von 100 n*				Erythrozytentransfusion ■ ↓ S V *0.9 Transfusionen*		

Legende: ↑: erhöht // ↓: vermindert // ↔: gleich// ■: statistisch signifikant // ☒: statistisch nicht signifikant // □: keine Angabe zur Signifikanz // ∅: durchschnittlich // C-UCM: Cut Umbilical Cord Clamping // DCC: Delayed Cord Clamping // Hb: Hämoglobin // Hk: Hämatokrit // ICC: Immediate Cord Clamping // I-UCM; Intact Umbilical Cord Milking // IVH: intraventrikuläre Hämorrhagie // k. A.: keine Angabe // *Kursiv*: Werte der UCM Kinder // MBP: mittlerer arterieller Blutdruck // mmHg: Millimeter Quecksilbersäule //NEK: nekrotisierende Enterokolitis // NS: Nabelschnur // S: Sectio // Sek: Sekunde // UCM: Umbilical Cord Milking // V: Vaginalgeburt

5 Diskussion

Die relevanten Ergebnisse aus den Studien werden fachlich korrekt interpretiert und aus verschiedenen Perspektiven kritisch diskutiert. Das geschieht mit Hilfe von relevanter Literatur aus dem theoretischen Hintergrund sowie Empfehlungen, damit die Fragestellung differenziert beantwortet werden kann. Die daraus folgenden Anwendungsmöglichkeiten werden differenziert und kritisch aufgezeigt. Die Dimension der physischen Gesundheit aus der Perspektive des biomedizinischen Modells wird in der Diskussion in das biopsychosoziale, interdisziplinäre und intersektorale Denken der Gesundheit gemäss Franzkowiak (2018) integriert.

5.1 Diskussion der Ergebnisse

Das Ziel ist es, die gesundheitlichen Konsequenzen für NG nach UCM unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gestationsalters, der gesundheitlichen Voraussetzungen, sowie der verschiedenen Durchführungen des UCM aufzuzeigen. Im Kapitel 4 „Ergebnisse“ wurden Zusammenhänge zwischen den Outcomes und der Durchführung des UCM beschrieben. Dabei wurde eine Verbindung zwischen den angewandten Durchführungen des UCM und den Hb-Werten gefunden. Darüber hinaus konnten keine weiteren Zusammenhänge zwischen der Durchführung des UCM und den entdeckten Effekten gefunden werden. Durch die fehlende Homogenität der Durchführung des UCM sind die Vergleiche der Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten.

In fünf von sechs Studien über Frühgeborene konnte ein signifikanter Anstieg der Hb-Konzentration nach UCM im Vergleich zu ICC festgestellt werden (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Li et al. 2020; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Das Cochrane Review von Rabe et al. (2019) konnte dieses Resultat hingegen nicht bestätigen. Darin wurde kein signifikanter Unterschied der Hb-Werte beim Vergleich von UCM zu ICC gefunden. Bei Termingeborenen resultierte nach UCM bei zwei von drei in dieser Arbeit inkludierten Studien ebenfalls eine signifikante Erhöhung der Hb-Konzentration (Erickson-Owens et al., 2012; Upadhyay et al., 2013). Nach I-UCM verglichen mit DCC war gemäss Panburana et al. (2020) und Shirk et al. (2019) der Unterschied der Hb-Konzentration nicht signifikant. Zum selben Ergebnis kamen Rabe et al. (2019) bei Frühgeborenen, sowie auch Jaiswal et al. (2015), die über Termingeborene forschten. Das UCM und das DCC ermöglichen gemäss Katheria et al. (2017) beide eine plazentare Transfusion. Aufgrund dessen erscheint es logisch, dass es beim Vergleich von UCM zu DCC zu keinem signifikanten Unterschied der Hb-Konzentration kommt. Der signifikante Anstieg der Hb-Werte nach UCM in der Gegenüberstellung zu ICC kann möglicherweise durch die frühzeitige Unterbrechung der pla-

zentaren Transfusion durch ICC gemäss Katheria et al. (2017) erklärt werden. Durch einen höheren Hb-Gehalt und der damit verbundenen Steigerung der Sauerstoffkonzentration werden gemäss Coad & Dunstall (2007) diverse physiologische Adaptationsvorgänge von NG unterstützt. NG, die durch einen höheren Hb-Gehalt eine Polyglobulie aufweisen bzw. NG, bei welchen aufgrund eines intrauterinen Sauerstoffmangels bereits eine Polyglobulie besteht, haben nicht die gleichen Voraussetzungen wie NG mit präpartal physiologischen Hb-Werten (Franz, 2010). Präpartal erhöhte Hb-Wert des NG in Kombination mit einer erhöhten plazentaren Transfusion beispielsweise mittels UCM könnte sich nachteilig auf die Adaptation des NG auswirken (Franz, 2010). Beim APGAR-Score, der laut Coad & Dunstall (2007) die Adaptation des NG darstellt, konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede eruiert werden (Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017).

Eine höhere Hb-Konzentration und das Wegfallen der Plazenta bedeuten gemäss Coad & Dunstall (2007) eine höhere Belastung der bei NG noch unreifen Leber. Die grosse Menge an abzubauendem Hb übersteigt nach UCM möglicherweise die Kapazität der Leber und führt so zu höheren Serumbilirubinwerten. Trotz höherer Hb-Konzentrationen nach UCM kam es bei Termin- und Frühgeborenen zu keinem signifikanten Unterschied im Serumbilirubin (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al, 2019; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Chiruvolu et al. (2020) kommen bei Termingeborenen zu demselben Ergebnis. Bei Frühgeborenen kann das Resultat dieser Forschungsarbeit gemäss Toledo et al. (2019) nicht bestätigt werden. Bei dieser retrospektiven Studie an Frühgeborenen <32 SSW kam es nach UCM zu signifikant höheren Serumbilirubin-Konzentrationen. Zu beachten ist dabei, dass in dieser Arbeit das durchschnittliche Gestationsalter bei vier von sechs Studien bei ≥ 32 Wochen lag. Je niedriger das Gestationsalter bei der Geburt, desto unreifer ist die Leberfunktion (Herting, 2010). Die Studie von Lago Leal et al. (2019) mit Frühgeborenen wies eine signifikant höhere Inzidenz an Fototherapie nach UCM auf. Bei alle anderen Studien unterschied sich die Inzidenz sowie die Dauer der Fototherapie nach UCM bei Termin- und Frühgeborenen nicht signifikant mit ICC und DCC (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse zur Fototherapie wurden bei Chiruvolu et al. (2020) und Rabe et al. (2019) berichtet.

Der Hk-Wert war wie der Hb-Wert bei Termin- und Frühgeborenen in dieser Forschungsarbeit nach UCM, verglichen mit ICC, signifikant höher (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Song et al., 2017;

Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Im Vergleich zu DCC war wiederum kein signifikanter Unterschied festzustellen (Panburana et al, 2020; Shirk et al., 2019). Die Anzahl NG mit Anämie (Hk <47%) war tendenziell tiefer (Erickson-Owens et al., 2012; Zanardo et al., 2019). Eine konkrete Aussage zur Anämie ist erst im Alter von zwei bis drei Monaten sinnvoll, da bis zu diesem Zeitpunkt bei NG gemäss Coad & Dunstall (2007) eine physiologische Anämie besteht. Diese wird vom NG offenbar ohne nachteilige Folgen toleriert (Coad & Dunstall, 2007). Fünf von 298 NG, die auf Polyglobulie (Hk >65%) untersucht wurden und UCM erhielten, wiesen eine asymptomatische Polyglobulie auf (Erickson-Owens et al, 2012; El-Naggar et al., 2018; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al. 2019). NG mit Risikofaktoren für eine Polyglobulie wurden bei diesen Studien bereits ausgeschlossen (Erickson-Owens et al, 2012; El-Naggar et al., 2018; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al. 2019). Deshalb lässt sich nicht ausschliessen, dass UCM ein Risikofaktor für eine Polyglobulie ist. Die Ergebnisse waren ohne statistische Signifikanz oder es gab keine Angabe dazu (Erickson-Owens et al, 2012; El-Naggar et al., 2018; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al. 2019).

Frühgeborene benötigten nach I-UCM verglichen mit ICC gemäss Song et al. (2017) signifikant weniger Transfusionen als NG nach ICC. Laut Li et al. (2020) erhielten nach I-UCM eine geringere Anzahl an Frühgeborenen eine Transfusions-Therapie als nach ICC. Die Ergebnisse von Li et al. (2020) und Song et al. (2017) deckten sich mit den Resultaten der Studie von Toledo et al. (2019) sowie mit dem Review von Rabe et al. (2019) und Balasubramanian et al. (2020). Nach I-UCM, verglichen mit DCC, bestand gemäss Shirk et al. (2019) kein signifikanter Unterschied in der Anzahl NG, die eine Transfusion benötigten, was andere Forschende in ihren Messungen bestätigten (Balasubramanian et al., 2020). Der nicht signifikante Unterschied von UCM zu DCC lässt sich möglicherweise auch hier mit der gemäss Katheria et al. (2017) in beiden Interventionen erfolgten, plazentaren Transfusion erklären.

Eine IVH kam bei drei von vier Studien mit Frühgeborenen weniger häufig vor (Li et al. 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Im Cochrane Review von Rabe et al. (2019) trat IVH nach UCM verglichen mit den Kontrollgruppen gleichermassen auf. Die Inzidenz von schweren IVH war geringer (Li et al., 2020; Song et al., 2017) oder es bestand kein Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe (El-Naggar et al., 2018). Zum selben Ergebnis kamen Rabe et al. (2019). Das Review von Balasubramanian et al. (2020) über UCM bei Frühgeburten mit 19 inkludierten Studien kam jedoch zum Schluss, dass nach UCM signifikant mehr NG an IVH (Grad III und IV) erkrankten. Diese Arbeit konnte kein vergleichbares Resultat wie in der Studie von Ka-

theria et al. (2019), die wegen häufig auftretender schwerer IVH nach UCM abgebrochen wurde, feststellen. Zu beachten ist, dass in diesem Review das durchschnittliche Gestationsalter bei ≥ 30 Wochen lag. Bei der Studie von Katheria et al. (2019) wiesen die NG ein Durchschnittsalter von 28 SSW auf. Aufgrund dessen ist ein Zusammenhang zwischen dem Gestationsalter und den Effekten des UCM nicht auszuschliessen.

Die Ergebnisse bezüglich NEK erreichten in keiner der analysierten Studien einen statistisch signifikanten Unterschied (El-Naggar et al., 2018; Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Die Reviews von Balasubramanian et al. (2020) und Rabe et al. (2019) fanden ebenfalls keinen Unterschied bei der Inzidenz von NEK nach UCM. Aufgrund von Berechnungen basierend auf den Ergebnissen der Studien von El-Naggar et al. (2018), Li et al. (2020), Shirk et al. (2019) und Song et al. (2017) kann gesagt werden, dass nach UCM tendenziell weniger NG eine NEK entwickeln. Gemäss den Berechnungen erkrankten 10.5% der NG nach UCM und 14.2% nach ICC oder DCC an einer NEK. Möglicherweise kann diese Tendenz mit der höheren Hb-Konzentration und dem dadurch verbesserten Sauerstofftransport, der die Organ- und Gewebedurchblutung fördert, erklärt werden (Katheria et al., 2017).

Die Ergebnisse der Körpertemperatur wurden in der vorliegenden Forschungsarbeit in Studien mit Frühgeburten erhoben (El-Naggar et al., 2018; Shirk et al, 2019; Song et al., 2017). Es wurde in keiner der drei Studien ein signifikanter Temperaturunterschied oder eine signifikante Abweichung vom physiologischen Temperaturbereich der NG gefunden (El-Naggar et al., 2018; Shirk et al, 2019; Song et al., 2017). In allen drei Studien war der genaue Zeitpunkt der Temperaturmessung nicht ersichtlich, weshalb diese Resultate nicht diskutiert werden können (El-Naggar et al., 2018; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Welche Auswirkung das UCM auf die Körpertemperatur des NG hat, steht im Zusammenhang mit der Durchführung des UCM (C-UCM oder I-UCM) wie auch der Umgebungstemperatur, der Bondingzeit und dem Zeitpunkt der Temperaturmessung.

Bei den frühen- und sehr frühen Frühgeborenen bestand kein Unterschied des MBP (El-Naggar et al., 2018; Song et al., 2017). Die durchschnittlichen MBP-Werte lagen gemäss Robel-Tillig (2010) im Normbereich. Dies bietet eine kongruente Erklärung zu dem nicht signifikanten Ergebnis der erhöhten Inotropika und Vasopressoren Verwendung (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Song et al., 2017). Zum gleichen Schluss kamen auch Rabe et al. (2019). In einer Studie kam es bei späten Frühgeborenen und Termingeborenen zu einem signifikant höheren MBP (Upadhyay et al., 2013). Einzig die Autoren von Upadhyay et al. (2013) verglichen das C-UCM mit dem

ICC. Die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen C-UCM und MBP besteht, bleibt aufgrund fehlender Vergleichsmöglichkeiten offen.

Bezüglich der Mortalität wurde in dieser Arbeit, wie auch in den Reviews von Balasubramanian et al. (2020) und Rabe et al. (2019) kein signifikanter Unterschied festgestellt (El-Naggar et al., 2018; Li et al., 2020; Shirk et al., 2019).

5.2 Bedeutung der Ergebnisse

Die Durchführung des UCM war bei den einbezogenen Studien in dieser Forschungsarbeit wie bei Rabe et al. (2019) nicht einheitlich. So waren die Anzahl des Ausstreichens, die Länge der auszustreichenden Nabelschnur, die Ausstreichgeschwindigkeit und die Platzierung des NG verschieden oder die Angaben dazu fehlten (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Zudem gab es bei sieben Studien keine Informationen zu Füllpausen (Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Dies bestätigt die Unklarheit über die Handhabung des UCM, die aus der Studie von Ortiz-Esquinas et al. (2020) resultiert. Klar definierte Anwendungskriterien, wie beispielsweise die auf das UCM abgeänderte 12R-Regel aus Kapitel 2.4.2. könnten Geburtshelfenden von Nutzen sein, um das UCM gezielt und standardisiert anzuwenden. Durch die definierten Anwendungskriterien könnte die Qualität der Intervention verbessert und Fehl-, Über- sowie Unterversorgungen minimiert werden.

Mit der Durchführung des UCM soll laut Erickson-Owens et al. (2012) eine schnelle plazentare Transfusion stattfinden, damit möglichst viel des eisenreichen Plazentablutes zum NG transferiert wird. Aufgrund der Aussage von Erickson-Owens et al. (2012) und einigen Effekten des UCM, wie z. B. die Erhöhung der Hb- und Hk-Werte und eine geringere Anzahl an Transfusionen, lässt sich schliessen, dass das UCM auch als präventive therapeutische Massnahme geeignet wäre. Beispielsweise könnte durch UCM therapeutisch eine Anämie vermieden werden und präventiv zu einer geringeren Anwendung von Transfusionen führen. Andererseits könnte die gezielte Vermeidung des UCM bei NG mit Polyglobulierisiko präventiv wirken. Somit kann die Hebamme mit dem Wissen über UCM und die Durchführung dieser Massnahme die Gesundheit der NG fördern bzw. erhalten. Die Gesundheitsförderung enthält gemäss GFS (2018) den Miteinbezug von Voraussetzungen und Ressourcen des Individuums. Werden beim NG diese zwei Punkte bei der Geburt miteinbezogen, kann durch die gezielte Anwen-

dung bzw. Nichtdurchführung des UCM ein Teil zur Gesundheitsförderung beigetragen werden.

Wird das UCM als Therapie betrachtet, bräuchte dies gemäss Pschyrembel (2020) eine gerechtfertigte Indikation. Eine gerechtfertigte Indikation für Anwendungen, Behandlungen und Therapien setzt Wissen über Effekte voraus, das auf Studien basiert (Dörries, 2015). Somit kann eine qualitätssichere Versorgung der Patienten und Patientinnen erfolgen (Dörries, 2015). Aus den analysierten Studien lassen sich wie bei Ortiz-Esquinas et al. (2020) keine genauen Indikationen zu Anwendung des UCM erkennen. Diskutiert wird die Durchführung als Alternative zum DCC. Das UCM wäre gemäss Shirk et al. (2019) eine schnellere Intervention als DCC und könnte somit angewendet werden, wenn das NG beispielsweise reanimationspflichtig wäre oder auch bei der Durchführung einer Sectio. Zur abgeänderten 12R-Regel gehört ebenfalls das Kriterium „richtige Indikation“. Die Qualitätssicherung mittels der 12R-Regel zu der Behandlung mit UCM kann zur Kosteneffizienz beitragen. Wird beispielsweise bei normotrophen Frühgeborenen mit Gestationsalter von 33 Wochen UCM durchgeführt, kann gemäss den Ergebnissen der analysierten Studien der Bedarf von Transfusionen vermindert und somit Kosten für Transfusionsbehandlungen gespart werden. Da die Kosteneffizienz bei Interventionen zu den Zielen der Gesundheitsstrategie 2030 des Bundes (BAG, 2020a) gehört, leistet die Anwendung der 12R-Regel einen wertvollen Beitrag in diesem Bereich. Die Kriterien der 12R-Regel wurden in einem Übersichtblatt zur Anwendung des UCM basierend auf den Ergebnissen dieses Reviews erläutert. Das Übersichtblatt (vgl. Anhang 11.1) soll Hebammen und anderen Geburtshelfenden eine Hilfestellung bei der Anwendung von UCM bieten.

Qualität und Kosteneffizienz liegen aufgrund des medizinethischen Prinzips „nicht schaden“ gemäss Beauchamp & Childress (2013) im Interesse der behandelnden Person, sowie der Gesellschaft. Primär sollen gesundheitliche Schäden der Individuen, wie z. B. das Auftreten einer Polyglobulie bei NG aufgrund von UCM verhindert werden. Sekundär gilt das Prinzip „nicht schaden“ auch für ökonomische Schäden an der Gesellschaft, welche deshalb vermieden werden sollten (Beauchamp & Childress, 2013).

Die Hebamme hat gemäss FMH & SAMW (2020) wie andere medizinische Fachpersonen die Pflicht, die Patienten und Patientinnen über die medizinische Intervention, wie z. B. das Nabelschnurmanagement aufzuklären. Die Aufklärung muss vollumfänglich sein, was unter anderem das Berichten über Indikation, Wirkungen und allfällige Nebenwirkungen beinhaltet (FMH & SAMW, 2020). Die medizinische Indikation muss unter anderem auf Evidenzen aus Studien und Leitlinien aufbauen (Dörries, 2015). Die

Evidenzen der Ergebnisse dieser Forschungsarbeit sind aufgrund der kleinen Stichproben gemäss Polit & Beck (2017) eingeschränkt. Auch die Empfehlungen der WHO (2014), ACOG (2017) und RCOG (2015), besagen, dass momentan zu wenige Evidenzen vorliegen, um die Anwendung von UCM zu befürworten oder abzulehnen.

5.3 Beantwortung der Fragestellung

Diese Arbeit widmete sich der Forschungsfrage: Welche Effekte hat das Umbilical Cord Milking auf die Gesundheit der Neugeborenen unterschiedlichen Gestationsalters? Die Forschungsfrage wird unter Berücksichtigung der Durchführung des UCM und den gesundheitlichen Voraussetzungen der NG beantwortet. Aufgrund der heterogenen Durchführung des UCM und den geringen Evidenzen können lediglich Tendenzen zu möglichen Effekten aufgezeigt werden.

Das UCM hat möglicherweise Auswirkungen auf hämatologische, kardiovaskuläre, respiratorische und gastrointestinale Parameter sowie auf, die Körpertemperatur der NG, Therapien, Komplikationen der Frühgeborenen und deren Spitalaufenthalt (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019).

UCM führt bei NG jeglichen Gestationsalters tendenziell zu einer Erhöhung der Hb- und Hk-Konzentration (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019). Anämien von NG können gemäss Erickson-Owens et al. (2012) und Zanardo et al. (2019) so möglicherweise minimiert werden, was sich positiv auf die Gesundheit der NG auswirken könnte. Bei NG anämischer Mütter scheint es aufgrund der Erhöhung der Hb- und Hk-Werte sinnvoll zu sein, UCM durchzuführen. Je häufiger die Nabelschnur ausgestrichen wird und je länger das auszustreichende Nabelschnurstück ist, desto höhere Hb-Konzentrationen können erzielt werden. Gemäss den Resultaten von Upadhyay et al. (2013) können auch mit C-UCM höhere Hb-Werte erzielt werden. Die Erhöhung von Hb und Hk wirkt sich wiederum bei den vulnerablen Frühgeborenen vermutlich positiv aus, indem es die Anzahl der Erythrozytentransfusionen verringert (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Hingegen steigt das Risiko für eine Polyglobulie bei Termingeborenen tendenziell an (Erickson-Owens et al., 2012; Panburana et al., 2020; Zanardo et al., 2019). Dies könnte gemäss Franz (2010) aufgrund der beeinträchtigten Mikrozirkulation einen nachteiligen Effekt auf das NG haben. Bei NG mit einer chronischen intrauterinen Hypoxie aufgrund von mütterlichem Diabetes, Plazen-

tainsuffizienz oder Nikotinabusus oder bei wachstumsretardierten NG scheint das UCM kontraindiziert zu sein, da diese NG gemäss Franz (2010) bereits eine Polyglobulie aufweisen.

Bei Termingeborenen können höhere Serumbilirubinwerte auftreten (Erickson-Owens et al., 2012; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013; Zanardo et al., 2019). Auf die Inzidenz von Fototherapie scheint dies jedoch keinen Einfluss zu haben (Erickson-Owens et al., 2012; Panburana et al., 2020; Upadhyay et al., 2013). Bei Frühgeborenen sind tendenziell tiefere Serumbilirubinwerte zu beobachten (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Diese haben wahrscheinlich keinen Einfluss auf die Inzidenz der Fototherapie (El-Naggar et al., 2018; Lago Leal et al., 2019; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013). Die Dauer der Fototherapie verlängert sich bei den Frühgeborenen tendenziell nach UCM (El-Naggar et al., 2018; Song et al., 2017). Eine verlängerte Dauer der Fototherapie kann sich möglicherweise negativ auf die Dauer des Haut-zu-Haut-Kontakts und somit gemäss Xiong, Qu, Cambier, & Mu (2011) nachteilig auf die Gesundheit des NG auswirken.

Das UCM könnte möglicherweise einen positiven Effekt auf Komplikationen, wie NEK und Risiken der Organunreife von Frühgeborenen und somit auf die Gesundheitskosten haben. Frühgeborene mit Gestationsalter ≥ 30 Wochen scheinen nach UCM weniger häufig eine NEK zu entwickeln (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Weiter haben NG mit Gestationsalter ≥ 30 Wochen wahrscheinlich durch das UCM ein geringeres Risiko eine IVH zu entwickeln (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017). Bei NG, die <30 SSW geboren wurden, könnte die Inzidenz für eine IVH steigen (El-Naggar et al., 2018). Tendenziell kann durch UCM die Anzahl Frühgeborene, die eine Erythrozytentransfusion benötigen, minimiert werden (Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017).

Ab einem Gestationsalter von 30 Wochen ist es möglich, dass der MBP nach UCM höher wird (Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2012). In Bezug zum pH der Nabelschnur sowie zur Körpertemperatur und Mortalitätsrate lassen sich aufgrund der Ergebnisse keine Aussagen machen (El-Naggar et al., 2018; Li et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Zanardo et al., 2019).

Das UCM hat in den inkludierten Studien aufgrund der „seltenen gemessenen Ergebnisse“ zahlreiche weitere Effekte. So hat das UCM beispielsweise einen möglichen Einfluss auf das plazentare Residualvolumen, die Länge des Spitalaufenthaltes, die HF, den antioxidativen Status, das Laktat des Nabelschnurblutes, den postnatalen

Blutfluss, die Inzidenz des ANS, die kombinierte Morbidität (NEK, IVH, Tod und Gebrauch von Transfusionen) und die Frühgeborenenretinopathie (El-Naggar et al., 2018; Erickson-Owens et al., 2012; Lago Leal et al., 2019; Li et al., 2020; Panburana et al., 2020; Shirk et al., 2019; Song et al., 2017; Upadhyay et al., 2013; Vatansever et al., 2018; Zanardo et al., 2019).

5.4 Stärken und Limitationen

Als Stärken dieser Arbeit erachten die Autorinnen, dass sie in mehreren Teilen Prüfungsprozesse zur Sicherung der Qualität eingebaut haben. Solche Prüfungsprozesse erhöhen gemäss Polit & Beck (2017) und Balzert, Schäfer, Schröder & Kern (2008) die Reliabilität, Objektivität und Validität einer Forschungsarbeit. Dementsprechend wurden folgende Prozesse eingebaut: Sorgfältige Prüfung der Qualität der inkludierten Literatur anhand definierter Kriterien, Eignungsprüfung der ausgewählten Studien durch beide Autorinnen, Diskussion und anschliessende Definition der Fragestellung mit Begriffsdefinierung für die Literatursuche, gegenseitiges Überprüfen der Einhaltung von Neutralität sowie gegenseitiges Korrekturlesen. Alle behandelten Studien wurden von den Autorinnen unabhängig voneinander analysiert, kritisiert und verglichen.

Die umfangreiche Literaturrecherche in den fachspezifischen Datenbanken den mittels PICO-Schema definierten Schlagwörter hat eine fokussierte Ergebnisliste ergeben (Polit & Beck, 2017)). Die inkludierte Literatur ist innerhalb des Zeitraums von 2012 bis 2020 publiziert worden. Acht von zehn gefundenen Studien sind nicht älter als drei Jahre, was von einer hohen Aktualität zeugt. Alle Studien in diesem Review sind randomisierte kontrollierte Studien, was als Goldstandard für prospektive Interventionsstudien gilt (Polit & Beck, 2017).

Eine Limitation dieser Arbeit ist die offene Fragestellung. Durch diese fanden sich zahlreiche Ergebnisse, die lediglich in einer oder zwei Studien gemessen wurden und deshalb einen direkten Vergleich nur in einem beschränkten Mass zuliessen. In drei der fünf genannten fachspezifischen Datenbanken (PubMed, Livivo, Medline ProQuest) wurde die Literatursuche von den Autorinnen unabhängig voneinander durchgeführt und anschliessend miteinander abgeglichen. In den Datenbanken von Medline Ovid und CHINAL wurde zum Schluss der Literatursuche gemeinsam recherchiert. In den gemeinsamen Suchen konnten keine geeigneten Studien für diese Arbeit gefunden werden. Deshalb weist diese Literaturreview keine vollständig unabhängige Literaturrecherche auf, was eine weitere Limitation ist.

Eine Stärke dieser Arbeit ist schliesslich die Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen den verschiedenen Durchführungen des UCM und deren Resultate.

6 Schlussfolgerung

Das UCM ist eine Methode des Nabelschnurmanagements, die in der Geburtshilfe teilweise angewandt wird. Aktuelle Evidenzen zeigen, dass mit der Durchführung des UCM eine manuelle plazentare Transfusion stattfindet, die eine bemerkenswerte Anzahl von positiven und negativen Effekten mit sich bringt. Vorteile sind z. B. eine höhere Hb-Konzentration bei Termin- und Frühgeborenen und die verminderte Notwendigkeit von Erythrozytentransfusionen bei NG mit einem Gestationsalter < 37 Wochen. Als Nachteile können ein erhöhtes Polyglobulierisiko bei Termingeborenen und eine verlängerte Dauer von Fototherapie bei Frühgeborenen nicht ausgeschlossen werden. Aktuell wird UCM einerseits heterogen durchgeführt, andererseits scheint die Indikationsstellung unklar.

Ein Ziel dieser Arbeit war, standardisierbare Anwendungskriterien des UCM zu definieren, um die Qualität und die Sicherheit dieser präventiven und therapeutischen Massnahme zu verbessern. Für Hebammen und andere Geburtshelfende in der Praxis sind solche Anwendungskriterien der 12R-Regel für das UCM relevant. Mit ihnen wird die Qualität des UCM und die Sicherheit für das NG verbessert. Zudem können bei der Durchführung medizinethische Prinzipien besser eingehalten werden. Für Neonatologen und Neonatologinnen, sowie Pflegefachleute und Hebammen ist das Kriterium „richtige Überwachung des NG“ von Bedeutung. Mit dem Wissen über die Effekte des UCM sind sie wachsamer, um allfällige nachteilige Effekte des UCM schneller zu erkennen und können somit frühzeitig darauf reagieren. Wird das UCM beim richtigen NG, mit der richtigen Durchführung und mit der richtigen Überwachung angewandt, kann sich das UCM als gesundheitsfördernde, therapeutische und kosteneffiziente Massnahme positiv auf die Gesundheit der NG auswirken.

Weiterer Forschungsbedarf betreffend Effekten des UCM auf die Gesundheit des NG liegt in den Bereichen der Durchführung des UCM. Damit die tatsächlichen Effekte auf NG eruiert werden können, muss zuerst eine standardisierte Durchführung des UCM geschaffen werden. Die Standardisierung könnte mit Hilfe der 12R-Regel stattfinden. Um eine optimale standardisierte Anwendung zu definieren, ist die Forschung mit verschiedenen Varianten der Durchführung notwendig, da eine unterschiedliche Anzahl an Ausstreichungen verschiedene Auswirkungen auf die Gesundheit des NG hat. Auch die anderen definierten Kriterien zur Durchführung des UCM benötigen weitere Forschung, damit eine vollständig standardisierte Anwendung des UCM untersucht werden kann. Sobald genügend Daten von standardisierten Durchführungen vorliegen,

lassen sich in einem weiteren Schritt die Effekte auf die Gesundheit der NG unterschiedlicher Gestationsalter mit grossangelegten Studien von hoher Qualität überprüfen. In Zukunft könnten somit NG vor Über-, Unter- oder Fehlbehandlungen mit UCM bewahrt werden.

7 Literaturverzeichnis

Aladangady, N., McHugh, S., Aitchison, T. C., Wardrop, C. A., & Holland, B. M. (2006). Infants' blood volume in a controlled trial of placental transfusion at preterm delivery. *Pediatrics, 117*(1), 93-98. doi:10.1542/peds.2004-1773

American College of Obstetricians and Gynecologists. (2017). *Committee opinion: Delayed umbilical cord clamping after birth.* Retrieved from https://www.acog.org/-/media/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/co684.pdf?dmc=1&ts=20200308T1929482434

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften [AWMF] & Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin [ÄZQ]. (2001). *Leitlinien Manual von AWMF und ÄZQ. Entwicklung und Implementierung von Leitlinien in der Medizin.* Abgerufen unter http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk/awmf-publikationen-zu- leitlinien/leitlinien-manual.html

Backes, C. H., Rivera, B. K., Haque, U., Bridge, J. A., Smith, C. V., Hutchon, D. J., & Mercer, J. S. (2014). Placental transfusion strategies in very preterm neonates: a systematic review and meta-analysis. *Obstetrics & Gynecology, 124*(1), 47-56. doi:10.1097/aog.0000000000000324

Balasubramanian, H., Ananthan, A., Jain, V., Rao, S. C., & Kabra, N. (2020). Umbilical cord milking in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Archives of disease in childhood. Fetal and neonatal edition*.

Balzert, H., Schäfer, C., Schröder, M., & Kern, U. (2008). *Wissenschaftliches Arbeitn. Wissenschaft. Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation.* Dortmund, Deutschland: W3L.

Basile, S., Pinelli, S., Micelli, E., Caretto, M., & Benedetti Panici, P. (2019). Milking of the Umbilical Cord in Term and Late Preterm Infants. *BioMed Research International, 2019*, 9185059. doi:10.1155/2019/9185059

Beauchamp, T., & Childress, J. (2013). *Principles of Biomedical Ethics* (7th ed.). Oxford, England: University Press.

Behrens, J., & Langer, G. (2006). *Evidence-based Nursing and Caring: interpretativ-hermeneutische und statistische Methoden für tägliche Pflegeentscheidungen : vertrauensbildende Entzauberung der "Wissenschaft* (2. überarb. und erw. Aufl.). Bern, Schweiz: Huber.

Behrens, J., & Langer, G. (2016). *Evidence-based Nursing and Caring: Methoden und Ethik der Pflegepraxis und Versorgungsforschung - Vertrauensbildende Entzauberung der "Wissenschaft"* (4. überarb. und erw. Aufl.). Bern, Schweiz: Hogrefe.

Boere, I., Roest, A. A. W., Wallace, E., Ten Harkel, A. D. J., Haak, M. C., Morley, C. J., . . . Te Pas, A. B. (2015). Umbilical blood flow patterns directly after birth before delayed cord clamping. *Archives of Disease in Childhood - Fetal & Neonatal Edition, 100*(2), F121-125. doi:10.1136/archdischild-2014-307144

Broyles, B. E., Reiss, B. S., Evans, M. E., McKenzie, G., Pleunik, S., & Page, R. (2017). *Pharmagology in Nursing* (2nd ed.). South Melbourne, Australia: Cengage Learning Australia.

Bundesamt für Gesundheit. (2019). *Die gesundheitspolitische Strategie des Bundesrates 2020 – 2030.* Abgerufen unter https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/strategie-und-politik/gesundheit-2030/gesundheitspolitische-strategie-2030.html

Bundesamt für Gesundheit. (2020a). *Bundesgesetzt über die Krankenversicherung.* Abgerufen unter https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19940073/index.html

Bundesamt für Gesundheit. (2020b). *Verordnung über die berufsspezifischen Kompetenzen für Gesundheitsberufe nach GesBG.* Abgerufen unter https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20191827/202002010000/811.212.pdf

Chalubinski, K. M. (2016). Normale Geburt. In H. Schneider, P. Husslein,& K-T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (5. Aufl., S. 663-686). Heidelberg, Deutschland: Springer.

Chiruvolu, A., Medders, A., & Daoud, Y. (2020). Effects of Umbilical Cord Milking on Term Infants Delivered by Cesarean Section. *American journal of perinatology*.

Coad, J., & Dunstall, M. (2007). *Anatomie und Physiologie für die Geburtshilfe.* München, Deutschland: Elsevier.

Das, B., Sundaram, V., Kumar, P., Mordi, W. T., Dhaliwal, L. K., & Das, R. (2018). Effect of Placental Transfusion on Iron Stores in Moderately Preterm Neonates of 30-33 weeks Gestation. *Indian Journal of Pediatrics, 85*(3), 172-178. doi:10.1007/s12098-017-2490-2

Dörries, A. (2015). Die medizinische Indikation: Begriffsbestimmung und Rahmenbedingungen. In A. Dörries, & V. Lipp (Hrsg.), *Medizinische Indikation: Ärztliche, ethische und rechtliche Perspektiven. Grundlagen und Praxis* (1. Aufl., S. 13-21). Stuttgart, Deutschland: Kohlhammer.

El-Naggar, W., Simpson, D., Hussain, A., Armson, A., Dodds, L., Warren, A., . . . McMillan, D. (2019). Cord milking versus immediate clamping in preterm infants: a randomised controlled trial. *Archives of Dieases in Childhood - Fetal & Neonatal Edition, 104*(2), F145-f150. doi:10.1136/archdischild-2018-314757

Erel, O., & Neselioglu, S. (2014). A novel and automated assay for thiol/disulphide homeostasis. *Clinical Biochemistry, 47*(18), 326-332. doi:10.1016/j.clinbiochem.2014.09.026

Erickson-Owens, D. A., Mercer, J. S., & Oh, W. (2012). Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: a randomized controlled trial. *Journal of Perinatology, 32*(8), 580-584. doi:10.1038/jp.2011.159

Esan, A. J. (2016). Hematological differences in newborn and aging: a review study. *Hematology & Transfusion International Journal, 3*(3), 178-190. doi:10.15406/htij.2016.03.00067

Farrar, D., Airey, R., Law, G. R., Tuffnell, D., Cattle, B., & Duley, L. (2011). Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology, 118*(1), 70-75. doi:10.1111/j.1471-0528.2010.02781.x

Foederatio Medicorum Helvetricorum, & Schweizerische Akademie der medizinischen Wissenschaften (2020). *Rechtliche Grundlagen im medizinischen Alltag: Ein Leitfaden für die Praxis.* Abgerufen unter https://www.samw.ch/de/Publikationen/Leitfaden-fuer-die-Praxis.html

Franz, A. (2010). Erkrankungen des Blutes. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (1. Aufl., S. 269-307). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

Franzkowiak, P. (2018). *Biomedizinische Perspektive.* Abgerufen unter https://www.leitbegriffe.bzga.de/alphabetisches-verzeichnis/biomedizinische-perspektive/

Galal, M., Symonds, I., Murray, H., Petraglia, F., & Smith, R. (2012). *Postterm pregnancy. Facts, views & vision in Obstetrics and Gynaecology, 4*(3), 175–187.

Gesundheitsförderung Schweiz. (2018). *Strategie 2019-2024.* Abgerufen unter https://gesundheitsfoerderung.ch/assets/public/documents/de/6-ueber-uns/stiftung/auftrag-ziele/Strategie_Gesundheitsfoerderung_Schweiz_2019-2024.pdf

Ghirardello, S., Di Tommaso, M., Fiocchi, S., Locatelli, A., Perrone, B., Pratesi, S., & Saracco, P. (2018). Italian Recommendations for Placental Transfusion Strategies. *Frontiers in Pediatric*, 6, 372. doi:10.3389/fped.2018.00372

Girish, M., Jain, V., Dhokane, R., Gondhali, S. B., Vaidya, A., & Aghai, Z. H. (2018). Umbilical cord milking for neonates who are depressed at birth: a randomized trial of feasibility. *Journal of Perinatology, 38*(9), 1190-1196. doi:10.1038/s41372-018-0161-4

Herting, E. (2010). Frühgeborene. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (1. Aufl., S. 70-76). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

Hillman, N. H., Kallapur, S. G., & Jobe, A. H. (2012). Physiology of transition from intrauterine to extrauterine life. *Clinics in perinatology*, *39*(4), 769–783. https://doi.org/10.1016/j.clp.2012.09.009

Hooper, S. B., Binder-Heschl, C., Polglase, G. R., Gill, A. W., Kluckow, M., Wallace, E. M., . . . Te Pas, A. B. (2016). The timing of umbilical cord clamping at birth: physiological considerations. *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology, 2*, 4.

Ibrahim, H. M., Krouskop, R. W., Lewis, D. F., & Dhanireddy, R. (2000). Placental transfusion: umbilical cord clamping and preterm infants. *Journal of Perinatology, 20*(6), 351-354. doi:10.1038/sj.jp.7200408

International Confederation of Midwives, (2014). *International Code of Ethics for Midwives.* Retrieved from https://www.internationalmidwives.org/assets/files/definitions-files/2018/06/eng-international-code-of-ethics-for-midwives.pdf

Jaiswal, P., Upadhyay, A., Gothwal, S., Singh, D., Dubey, K., Garg, A., & Vishnubhatala, S. (2015). Comparison of two types of intervention to enhance placental redistribution in term infants: randomized control trial. *European Journal of Pediatrics, 174*(9), 1159-1167. doi:10.1007/s00431-015-2511-y

Katheria, A. C., Blank, D., Rich, W., & Finer, N. (2014a). Umbilical cord milking improves transition in premature infants at birth. *PLoS One, 9*(4), e94085. doi:10.1371/journal.pone.0094085

Katheria, A. C., Brown, M. K., Rich, W., & Arnell, K. (2017). Providing a Placental Transfusion in Newborns Who Need Resuscitation. *Frontiers in Pediatrcs, 5*, 1. doi:10.3389/fped.2017.00001

Katheria, A. C., Hosono, S., & El-Naggar, W. (2018). A new wrinkle: Umbilical cord management (how, when, who). *Seminars in Fetal Neonatal Medicine, 23*(5), 321-326. doi:10.1016/j.siny.2018.07.003

Katheria, A. C., Lakshminrusimha, S., Rabe, H., McAdams, R., & Mercer, J. S. (2017). Placental transfusion: a review. *Journal of Perinatology, 37*(2), 105-111. doi:10.1038/jp.2016.151

Katheria, A. C., Leone, T. A., Woelkers, D., Garey, D. M., Rich, W., & Finer, N. N. (2014b). The effects of umbilical cord milking on hemodynamics and neonatal outcomes in premature neonates. *Journal of Pediatrics, 164*(5), 1045-1050.e1041. doi:10.1016/j.jpeds.2014.01.024

Katheria, A. C., Reister, F., Essers, J., Mendler, M., Hummler, H., Subramaniam, A., . . . Cutter, G. (2019). Association of Umbilical Cord Milking vs Delayed Umbilical Cord Clamping With Death or Severe Intraventricular Hemorrhage Among Preterm Infants. *Jama, 322*(19), 1877-1886. doi:10.1001/jama.2019.16004

Katheria, A. C., Truong, G., Cousins, L., Oshiro, B., & Finer, N. N. (2015). Umbilical Cord Milking Versus Delayed Cord Clamping in Preterm Infants. *Pediatrics, 136*(1), 61-69. doi:10.1542/peds.2015-0368

Kelzon, S., & Wiebe, B. (2014). Abnabeln. In M. Ehlen (Hrsg.), *Klinikstandarts für Neonatologie und pädiatrische Intesivmedizin* (1. Aufl., S. 170). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

Kilicdag, H., Gulcan, H., Hanta, D., Torer, B., Gokmen, Z., Ozdemir, S. I., & Antmen, B. A. (2016). Is umbilical cord milking always an advantage? *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine, 29*(4), 615-618. doi:10.3109/14767058.2015.1012067

Krueger, M. S., Eyal, F. G., Peevy, K. J., Hamm, C. R., Whitehurst, R. M., & Lewis, D. F. (2015). Delayed cord clamping with and without cord stripping: a prospective randomized trial of preterm neonates. *American Journal of*

Obstetrics & Gynecology, 212(3), 394.e391-395. doi:10.1016/j.ajog.2014.12.017

Kumar, B., Upadhyay, A., Gothwal, S., Jaiswal, V., Joshi, P., & Dubey, K. (2015). Umbilical Cord Milking and Hematological Parameters in Moderate to Late Preterm Neonates: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatrics, 52*(9), 753-757. doi:10.1007/s13312-015-0711-1

Kunz, R., Ollenschläger, G., Raspe, H., Joints, G., & Donner-Banzhoff, N. (2007). Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. Köln, Deutschland: Deutscher Ärzte- Verlag.

Lago Leal, V., Pamplona Bueno, L., Cabanillas Vilaplana, L., Nicolas Montero, E., Martin Blanco, M., Fernandez Romero, C., . . . Martinez Cortes, L. (2019). Effect of Milking Maneuver in Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial. *Fetal Diagnosis and Therapy, 45*(1), 57-61. doi:10.1159/000485654

Li, J., Yu, B., Wang, W., Luo, D., Dai, Q. L., & Gan, X. Q. (2020). Does intact umbilical cord milking increase infection rates in preterm infants with premature prolonged rupture of membranes? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 33*(2), 184-190. doi:10.1080/14767058.2018.1487947

March, M. I., Hacker, M. R., Parson, A. W., Modest, A. M., & de Veciana, M. (2013). The effects of umbilical cord milking in extremely preterm infants: a randomized controlled trial. *Journal of Perinatology, 33*(10), 763-767. doi:10.1038/jp.2013.70

Mayer, H. (2014). *Pflegeforschung kennenlernen: Elemente und Basuswissen.* Wien, Österrich: Facultas.

McAdams, R. M., Fay, E., & Delaney, S. (2018). Whole blood volumes associated with milking intact and cut umbilical cords in term newborns. *Journal of Perinatology, 38*(3), 245-250. doi:10.1038/s41372-017-0002-x

McDonald, S. J., Middleton, P., Dowswell, T., & Morris, P. S. (2013). Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews, 2013*(7), Cd004074. doi:10.1002/14651858.CD004074.pub3

Mercer, J. S., Erickson-Owens, D. A., Collins, J., Barcelos, M. O., Parker, A. B., & Padbury, J. F. (2017). Effects of delayed cord clamping on residual placental blood volume, hemoglobin and bilirubin levels in term infants: a randomized

controlled trial. *Journal of Perinatology, 37*(3), 260-264. doi:10.1038/jp.2016.222

Mosby's dictionary of medicine, nursing & health professions (9th ed.). (2013). St. Louis, USA: Elsevier.

Nagano, N., Saito, M., Sugiura, T., Miyahara, F., Namba, F., & Ota, E. (2018). Benefits of umbilical cord milking versus delayed cord clamping on neonatal outcomes in preterm infants: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One, 13*(8), e0201528. doi:10.1371/journal.pone.0201528

Naidoo, J., & Wills, J. (2010). *Lehrbuch der Gesundheitsförderung* (2. Aufl.). Köln, Deutschland: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung.

Orpak, U. S., Ergin, H., Cirali, C., Ozdemir, O. M. A., Kosar Can, O., & Celik, U. (2019). Comparison of cut and intact cord milking regarding cerebral oxygenation, hemodynamic and hematological adaptation of term infants. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 1-8. doi:10.1080/14767058.2019.1662781

Ortiz-Esquinas, I., Gomez-Salgado, J., Pascual-Pedreno, A. I., Rodriguez-Almagro, J., Ballesta-Castillejos, A., & Hernandez-Martinez, A. (2020). Variability and associated factors in the management of cord clamping and the milking practice among Spanish obstetric professionals. *Scientific Reports, 10*(1), 1738. doi:10.1038/s41598-020-58641-z

Panburana, P., Odthon, T., Pongmee, P., & Hansahiranwadee, W. (2020). The Effect of Umbilical Cord Milking Compared with Delayed Cord Clamping in Term Neonates: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Women's Health, 12*, 301-306. doi:10.2147/ijwh.s233487

Patel, S., Clark, E. A., Rodriguez, C. E., Metz, T. D., Abbaszadeh, M., & Yoder, B. A. (2014). Effect of umbilical cord milking on morbidity and survival in extremely low gestational age neonates. *American Journal of Obstetrics & Gynecology, 211*(5), 519.e511-517. doi:10.1016/j.ajog.2014.05.037

Pecks, U., Hütten, M., & Hamza, A. (2018). Leitung der Frühgeburt. *Der Gynäkologe, 51*(4), 329-342. doi:10.1007/s00129-018-4227-3

Platt, M. J. (2014). Outcomes in preterm infants. *Public Health, 128*(5), 399-403. doi:10.1016/j.puhe.2014.03.010

Polit, D. F. & Beck, Ch. T. (2017). *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice* (10th ed.). Philadelphia, USA: Wolters Kluwer.

Polit, D. F., Beck, Ch. T., & Hungler, B. (2012). *Lehrbuch Pflegeforschung: Methodik, Beurteilung und Anwendung* (2. Aufl.). Bern, Schweiz: Hans Huber.

Pschyrembel. (2016). *Therapie.* Abgerufen unter https://www.pschyrembel.de/Therapie/K0MEH/doc/

Rabe, H., Diaz-Rossello, J. L., Duley, L., & Dowswell, T. (2012). Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (8), Cd003248. doi:10.1002/14651858.CD003248.pub3

Rabe, H., Gyte, G. M., Diaz-Rossello, J. L., & Duley, L. (2019). Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *9*, Cd003248. doi:10.1002/14651858.CD003248.pub4

Rabe, H., Jewison, A., Alvarez, R. F., Crook, D., Stilton, D., Bradley, R., & Holden, D. (2011). Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: a randomized controlled trial. *Obstetrics & Gynecology, 117*(2 Pt 1), 205-211. doi:10.1097/AOG.0b013e3181fe46ff

Rausch, M. (2019). Gesundheitsförderung und Prävention in den Gesundheitsberufen. In R. Hargin (Hrsg.), *Gesundheitswissenschaften* (S. 377-390). Berlin, Deutschland: Springer.

Ritschl, V., Prinz-Buchberger, B., & Stamm, T. (2016). Die richtige Methode wählen. In V. Ritschl, R. Weigl, & T. Stamm (Hrsg.), *Wissenschafliches Arbeiten und Schreiben: Verstehen, Anwenden, Nutzen für die Praxis* (1. Aufl., S. 51-60). Heidelberg, Deutschland: Springer.

Robel-Tillig, E. (2010). Richtwerte für Herzfrequenz und Blutdruck. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (1. Aufl., S. 227-228). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

Roch, S., & Hampel, P. (2019). Modelle von Gesundheit und Krankheit. In R. Hargin (Hrsg.), *Gesundheitswissenschaften* (S. 247-256). Berlin, Deutschaland: Springer.

Royal College of Obstetricians & Gynaecologists. (2015). *Clamping of the Umbilical Cord and Placental Transfusion.* Retrieved from https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/scientific-impact-papers/sip-14.pdf

Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. (2017). Die Unterstützung der Adaptation und Reanimation des Neugeborenen. *Paediatrica 28*(5), 7-19.

Schweizerischer Hebammenverband. (2020a). *Das Berufsbild der Hebamme.* Abgerufen unter https://www.hebamme.ch/verband/berufsfelder/

Schweizerischer Hebammenverband. (2020b) *Profil und Eignung.* Abgerufen unter https://www.hebamme.ch/bildung/

Sharma, A., Ford, S., & Calvert, J. (2011). Adaptation for life: a review of neonatal physiology. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine 12*(3), 85-90. doi:10.1016/j.mpaic.2010.11.003

Shirk, S. K., Manolis, S. A., Lambers, D. S., & Smith, K. L. (2019). Delayed clamping vs milking of umbilical cord in preterm infants: a randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics & Gynecology, 220*(5), 482.e481-482.e488. doi:10.1016/j.ajog.2019.01.234

Song, S. Y., Kim, Y., Kang, B. H., Yoo, H. J., & Lee, M. (2017). Safety of umbilical cord milking in very preterm neonates: a randomized controlled study. *Obstetrics & Gynecology Science, 60*(6), 527-534. doi:10.5468/ogs.2017.60.6.527

Steinbach, H. (2011). *Gesundheitförderung: Ein Lehrbuch für Pflege- und Gesundheitberufe.* Wien, Österreich: Facultas.

Stenning, F. J., Hooper, S. B., Kluckow, M., Crossley, K. J., Gill, A. W., Wallace, E. M., . . . Polglase, G. R. (2019). Transfusion or Timing: The Role of Blood Volume in Delayed Cord Clamping During the Cardiovascular Transition at Birth. *Frontiers in Pediatrics, 7*, 405. doi:10.3389/fped.2019.00405

Su, B. H., Lin, H. Y., Huang, F. K., Tsai, M. L., & Huang, Y. T. (2016). Circulatory Management Focusing on Preventing Intraventricular Hemorrhage and Pulmonary Hemorrhage in Preterm Infants. *Pediatrics & Neonatology, 57*(6), 453-462. doi:10.1016/j.pedneo.2016.01.001

Takami, T., Suganami, Y., Sunohara, D., Kondo, A., Mizukaki, N., Fujioka, T., . . . Isaka, K. (2012). Umbilical cord milking stabilizes cerebral oxygenation and perfusion in infants born before 29 weeks of gestation. *Journal of Pediatrics, 161*(4), 742-747. doi:10.1016/j.jpeds.2012.03.053

Toledo, J. d., Rodilla, S., Pérez-Iranzo, A., Delgado, A., Maazouzi, Y., & Vento, M. (2019). Umbilical cord milking reduces the risk of intraventricular hemorrhage in preterm infants born before 32 weeks of gestation. *Journal of Perinatology, 39*(4), 547-553. doi:10.1038/s41372-019-0329-6

Upadhyay, A., Gothwal, S., Parihar, R., Garg, A., Gupta, A., Chawla, D., & Gulati, I. K. (2013). Effect of umbilical cord milking in term and near term infants: randomized control trial. *American Journal of Obstetric & Gynecology, 208*(2), 120.e121-126. doi:10.1016/j.ajog.2012.10.884

Vatansever, B., Demirel, G., Ciler Eren, E., Erel, O., Neselioglu, S., Karavar, H. N., . . . Tastekin, A. (2018). Is early cord clamping, delayed cord clamping or cord milking best? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 31*(7), 877-880. doi:10.1080/14767058.2017.1300647

Voigt, M., & Briese, V. (2010). Somatische Klassifikation. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (1. Aufl., S. 7-17). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

World Health Organization. (2014). *Guideline: Delayed umbilical cord clamping for improved maternal and infant health and nurtrition outcomes.* Retrieved form https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148793/9789241508209_eng.pdf?ua=1

World Health Organization. (2020a). *Basic documents: fprty-ninth edition 2020.* Retrieved from http://apps.who.int/gb/bd/pdf_files/BD_49th-en.pdf

World Health Organization. (2020b). *Newborn health.* Retrieved from https://www.who.int/health-topics/newborn-health/#tab=tab_1

World Medical Association. (2018). *WMA decleration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects.* Retrieved from https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/

Xiong, T., Qu, Y., Cambier, S., & Mu, D. (2011). The side effects of phototherapy for neonatal jaundice: what do we know? What should we do? *European Journal of Pediatrics, 170*(10), 1247-1255. doi:10.1007/s00431-011-1454-1

Zanardo, V., Guerrini, P., Severino, L., Simbi, A., Parotto, M., & Straface, G. (2019). A Randomized Controlled Trial of Intact Cord Milking versus Immediate Cord Clamping in Term Infants Born by Elective Cesarean Section. *American Journal of Perinatology*.

Zhou, Y. B., Li, H. T., Zhu, L. P., & Liu, J. M. (2014). Impact of cesarean section on placental transfusion and iron-related hematological indices in term neonates: a systematic review and meta-analysis. *Placenta, 35*(1), 1-8. doi:10.1016/j.placenta.2013.10.011

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Definitionen und Vulnerabilität der Neugeborenen, eigene Darstellung...12

Abbildung 2: Definierte Messgrössen der Gesundheit, eigene Darstellung.....13

Abbildung 3: Flussdiagramm der Literaturrecherche, eigene Darstellung 23

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 12R-Regel, eigene Darstellung 16

Tabelle 2: Übersicht der analysierten Literatur (Termingeborene) 28

Tabelle 3: Übersicht der analysierten Literatur (Frühgeborene).....34

Tabelle 4: Stärken und Schwächen der analysierten Literatur 54

Tabelle 5: Zusammenfassung Literatursynthese Termingeborene, eigene Darstellung 62

Tabelle 6: Zusammenfassung der Literatursynthese Frühgeborene, eigene Darstellung 66

10 Abkürzungsverzeichnis

ACOG	American College of Obstetricians and Gynecologists
AF	Atemfrequenz
ANS	Atemnotsyndrom
ApM	Atemzüge pro Minute
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BFH	Berner Fachhochschule
BPD	bronchopulmonale Dysplasie
BSc	Bachelor of Science
CMV	vollständig mechanische Ventilation
CRP	C-reaktives Protein
C-UCM	Cut Umbilical Cord Milking
DCC	Delayed Cord Clamping
DoH	Deklaration von Helsinki
ELBW	Extremely Low Birth Weight
FMH	Foederatio Medicorum Helveticorum
GA	Gestationsalter
GFS	Gesundheitsförderung Schweiz
Hb	Hämoglobin
HCO_3^-	Hydrogencarbonat
HF	Herzfrequenz
HFOV	Hochfrequenz-Oszillations-Ventilation
Hk	Hämatokrit
ICC	Immediate Cord Clamping

ICM	International Confederation of Midwives
I-UCM	Intact Umbilical Cord Milking
IVH	intraventrikuläre Hämorrhagie
k.A,	keine Angaben
KVG	Krankenversicherungsgesetzt
LBW	Low Birth Weight
MBP	mittlerer arterieller Blutdruck
MeSH	Medical Subject Headings
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
nCPAP	nasaler kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck
NEK	nekrotisierende Enterkolotis
O_2	Sauerstoff
O_2-Sättigung	Sauerstoffsättigung
NTI	Near Term Infants
pCO2	Kohlendioxidpartialdruck
PDA	persistierender Ductus arteriosus Botalli
PICO	Population, Intervention, Comparison, Outcome
PIO	Population, Intervention, Outcome
pp	post partum
PPROM	frühzeitiger verlängerter Blasensprung
PVL	periventrikuläre Leukomalazie
RCOG	Royal College of Obstetricians & Gynaecologists
RCT	randomisiert kontrollierte Studie
Rh	Rhesus
SAMW	Schweizerische Akademie der medizinischen Wissenschaften
Sectio	Sectio Caesarea
SGN	Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie
SHV	Schweizerischer Hebammenverband

SSW	Schwangerschaftswoche
SVC	Vena cava superior
UCM	Umbilical Cord Milking
VLBW	Very Low Birth Weight
WHO	World Health Oraganization
WMA	World Medical Association

11 Anhang

11.1 Übersichtsblatt über das Umbilical Cord Milking

Dätwyler-Blaser Naemi Rahel & Inniger Yael Lea

Die definierten Anwendungskriterien, sowie deren Erläuterungen sollen Hebammen und anderen Geburtshelfenden zur Optimierung der Qualität der Durchführung des UCM, sowie auch der Sicherheit des Neugeborenen helfen. Die 12R wurden von der 12R-Regel zur Sicheren Medikamentengabe aufs UCM abgeleitet[1].

12R-Regel für das UCM	
Richtige Indikation	Aktuell gibt es keine klaren Indikationen[2,3]. Diskutiert wird UCM als schnelle Variante des DCC (z. B. bei einem reanimationspflichtigen Neugeborenen) [4,5] oder bei einer Sectio Caesarea[3].
Richtiges Personal	Geschultes Personal[6] Sonstige Angaben in aktueller Literatur fehlend.
Richtiges Neugeborenes	UCM nicht bei Neugeborenen mit chronischer intrauteriner Hypoxie und wachstumsretardierten Neugeborenen anwenden[7].
Richtige Intervention	Intact-UCM und Cut-UCM erhöhen Hb- und Hk-Werte[5,6,8-14]. Keine Angaben ob Intact-UCM oder Cut-UCM angewendet werden soll. Bei I-UCM bewusste Füllpause zwischen den Ausstreichungen möglich[5,7,11].
Richtige Positionierung des Neugeborenen	Einfluss der Position auf den Outcome des UCM fraglich[5, 6,8–13].
Richtige Länge der Nabelschnur	Konkrete Länge nicht definierbar. Je länger das auszustreichende Nabelschnurstück, desto höher sind Hb- und Hk-Werte bei Neugeborenen[5,6,8–14].
Richtige Anzahl des Ausstreichens	Keine konkrete Anzahl des Ausstreichens definierbar Je häufiger ausgestrichen wird desto höher sind Hb- und Hk-Werte[5,6,8–14]. Meist wird die Nabelschnur 3x–4x ausgestrichen[5,6,8,10,11,13,14].
Richtige Geschwindigkeit des Ausstreichens	Einfluss der Ausstreichgeschwindigkeit auf das Outcome des UCM fraglich[8,6,10,11,13,15].
Richtiger Zeitpunkt	Angaben in der aktuellen Literatur fehlend.
Richtige Dokumentation	UCM teilweise für Neugeborene nicht nur vorteilig →UCM dokumentieren, damit Überwachung angepasst werden kann
Richtige Überwachung des Neugeborenen	Sensibilisierung des Fachpersonals → auf Zeichen von Polyglobulie und Hyperbilirubinämie achten[8–12,,13,14].
Richtiges Risikomanagement	CAVE: Neugeborene < 30 Wochen Gestationsalter[8,16].

Basierend auf der aktuellen Literatur lassen sich nicht allen Kriterien erläutern. Weitere Forschung ist für alle Kriterien nötig, damit die Erläuterungen definiert bzw. ergänzt werden können.
Fazit: Mit der Beachtung der 12 Kriterien könnte sich das UCM als präventive, therapeutische und kosteneffiziente Massnahme positiv auf die Gesundheit der Neugeborenen auswirken.

DCC: delayed Cord Clamping // Hb: Hämoglobin // Hk: Hämatokrit // UCM: Umbilical Cord Milking

Quellenverzeichnis:

1) Broyles, B. E., Reiss, B. S., Evans, M. E., McKenzie, G., Pleunik, S., & Page, R. (2017). Pharmagology in Nursing (2nd ed.). South Melbourne, Australia: Cengage Learning Australia.

2) World Health Organization. (2014). *Guideline: Delayed umbilical cord clamping for improved maternal and infant health and nurtrition outcomes.* Retrieved form https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148793/9789241508209_eng.pdf?ua=1

3) Schweizerische Gesellschaft für Neonatologie. (2017). Die Unterstützung der Adaptation und Reanimation des Neugeborenen. *Paediatrica 28*(5), 7-19.

4) Ghirardello, S., Di Tommaso, M., Fiocchi, S., Locatelli, A., Perrone, B., Pratesi, S., & Saracco, P. (2018). Italian Recommendations for Placental Transfusion Strategies. *Frontiers in Pediatric*, 6, 372. doi:10.3389/fped.2018.00372

5) Shirk, S. K., Manolis, S. A., Lambers, D. S., & Smith, K. L. (2019). Delayed clamping vs milking of umbilical cord in preterm infants: a randomized controlled trial. *American Journal of Obstetrics & Gynecology, 220*(5), 482.e481-482.e488. doi:10.1016/j.ajog.2019.01.234

6) Upadhyay, A., Gothwal, S., Parihar, R., Garg, A., Gupta, A., Chawla, D., & Gulati, I. K. (2013). Effect of umbilical cord milking in term and near term infants: randomized control trial. *American Journal of Obstetric & Gynecology, 208*(2), 120.e121-126. doi:10.1016/j.ajog.2012.10.884

7) Franz, A. (2010). Erkrankungen des Blutes. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (1. Aufl., S. 269-307). Stuttgart, Deutschland: Thieme.

8) El-Naggar, W., Simpson, D., Hussain, A., Armson, A., Dodds, L., Warren, A., . . . McMillan, D. (2019). Cord milking versus immediate clamping in preterm infants: a randomised controlled trial. *Archives of Dieases in Childhood - Fetal & Neonatal Edition, 104*(2), F145-f150. doi:10.1136/archdischild-2018-314757

9) Erickson-Owens, D. A., Mercer, J. S., & Oh, W. (2012). Umbilical cord milking in term infants delivered by cesarean section: a randomized controlled trial. *Journal of Perinatology, 32*(8), 580-584. doi:10.1038/jp.2011.159

10) Li, J., Yu, B., Wang, W., Luo, D., Dai, Q. L., & Gan, X. Q. (2020). Does intact umbilical cord milking increase infection rates in preterm infants with premature prolonged rupture of membranes? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 33*(2), 184-190. doi:10.1080/14767058.2018.1487947

11) Panburana, P., Odthon, T., Pongmee, P., & Hansahiranwadee, W. (2020). The Effect of Umbilical Cord Milking Compared with Delayed Cord Clamping in Term Neonates: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Women's Health, 12*, 301-306. doi:10.2147/ijwh.s233487

12) Song, S. Y., Kim, Y., Kang, B. H., Yoo, H. J., & Lee, M. (2017). Safety of umbilical cord milking in very preterm neonates: a randomized controlled study. *Obstetrics & Gynecology Science, 60*(6), 527-534. doi:10.5468/ogs.2017.60.6.527

13) Zanardo, V., Guerrini, P., Severino, L., Simbi, A., Parotto, M., & Straface, G. (2019). A Randomized Controlled Trial of Intact Cord Milking versus Immediate Cord Clamping in Term Infants Born by Elective Cesarean Section. *American Journal of Perinatology*.

14) Lago Leal, V., Pamplona Bueno, L., Cabanillas Vilaplana, L., Nicolas Montero, E., Martin Blanco, M., Fernandez Romero, C., . . . Martinez Cortes, L. (2019). Effect of Milking Maneuver in Preterm Infants: A Randomized Controlled Trial. *Fetal Diagnosis and Therapy, 45*(1), 57-61. doi:10.1159/000485654

15) Vatansever, B., Demirel, G., Ciler Eren, E., Erel, O., Neselioglu, S., Karavar, H. N., . . . Tastekin, A. (2018). Is early cord clamping, delayed cord clamping or cord milking best? *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 31*(7), 877-880. doi:10.1080/14767058.2017.1300647

16) Katheria, A. C., Reister, F., Essers, J., Mendler, M., Hummler, H., Subramaniam, A., . . . Cutter, G. (2019). Association of Umbilical Cord Milking vs Delayed Umbilical Cord Clamping With Death or Severe Intraventricular Hemorrhage Among Preterm Infants. Jama, 322(19), 1877-1886. doi:10.1001/jama.2019.16004

11.2 Poster

Umbilical Cord Milking: Effekte auf die Gesundheit der Neugeborenen

Ein Literaturreview

Naemi Rahel Dätwyler-Blaser, Yael Lea Inniger
Studiengang BSc Hebamme, Bachelor-Thesis, 2020

Einleitung

Das Umbilical Cord Milking (UCM) ist ein aktiver manueller Transfer des Blutes aus Plazenta und Nabelschnur zum Kind[1]. Diese Beeinflussung der plazentaren Transfusion wirkt sich vor- und nachteilig auf Termin- und Frühgeborene aus[1,2]. Aktuell wird UCM heterogen durchgeführt und Anwendungskriterien dazu fehlen[3].

Ziel

Ziel ist die gesundheitlichen Konsequenzen des UCM für Neugeborene unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Durchführungen des UCM, den gesundheitlichen Voraussetzungen der Neugeboren sowie des Gestationsalters aufzuzeigen.

Theoretischer Hintergrund

Die physiologische plazentare Transfusion, welche nach der vollständigen Geburt des kindlichen Körpers durch die Pulsation der Nabelschnur erfolgt, wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst[1,4]. Beim UCM wird die Nabelschnur des Neugeborenen einige Male ausgestrichen, damit eine plazentare Transfusion stattfindet[1]. Aufgrund der bereits erforschten Effekte mit den heterogenen Durchführungen kann das UCM sowohl als Therapie[5] dienen, als auch in der Gesundheitsförderung[6] eingesetzt werden. Um die Qualität und Sicherheit von UCM sicherzustellen, kann die 12R-Regel für medikamentöse Therapien[7] abgeändert angewendet werden.

Abgeänderte 12R-Regel auf das Umbilical Cord Milking
- Richtige Indikation
- Richtiges Personal
- Richtiges Neugeborenes
- Richtige Intervention
- Richtige Positionierung des Neugeborenen
- Richtige Länge der Nabelschnur
- Richtige Anzahl des Ausstreichens
- Richtige Geschwindigkeit des Ausstreichens
- Richtiger Zeitpunkt
- Richtige Dokumentation
- Richtige Überwachung des Neugeborenen
- Richtiges Risikomanagement

Methode

Mittels systematischer Literatursuche auf den Datenbanken PubMed, Medline, Livio, Medline Ovid und CINAHL wurde im April 2020 nach passender Literatur gesucht. Die 10 randomisiert kontrollierten eingeschlossenen Studien wurden anhand festgelegter Kriterien auf ihre Qualität und die Einhaltung der ethischen Prinzipien geprüft. Die Ergebnisse wurden analysiert, verglichen und diskutiert.

Ergebnisse

Die wichtigsten Resultate aus den Analysen der Studien sind in der untenstehenden Tabelle dargestellt. Bei weiteren neonatalen Effekten des UCM konnten keine Signifikanzen oder Tendenzen festgestellt werden. Die Hämoglobin- und Hämatokritwerte wachsen mit steigender Anzahl Ausstreichungen und der Länge des auszustreichenden Nabelschnurstücks[8–16].

	Signifikante Ergebnisse	Nicht signifikante Ergebnisse (Tendenzen)
Termin-geborene	+ höhere Hämoglobin-[8,9] und Hämatokritwerte[8–10]	+ Mittlerer arterieller Blutdruck höher[9] – Höhere Serumbilirubin-werte[8–11]
Früh-geborene	+ höhere Hämoglobin-[9,12–15] und Hämatokrit-werte[9,13,14] + Weniger Erythrozyten-transfusionen[14,15]	+ Ab 30. Schwangerschafts-woche weniger intraventrikuläre Hämorrhagien[14–16] + Weniger nekrotisierende Enterokolitis[14–16] + Mittlerer arterieller Blutdruck höher[9] – Dauer der Fototherapie länger[12,15]

Diskussion

Das UCM bringt für die Neugeborenen einen Nutzen, kann sich aber auch nachteilig auf deren Gesundheit auswirken. Die gesundheitlichen Voraussetzungen der Neugeborenen müssen bei der Anwendung von UCM beachtet werden, da sich UCM für Kinder mit einem Polyglobulierisiko[17] und für Frühgeborene bis zur 30. Schwangerschaftswoche[12,18] negativ auswirken kann. Die Qualitätssicherung mittels der 12R-Regel zur Behandlung mit UCM kann zur Kosteneffizienz beitragen, Fehl- Über- oder Unterversorgungen minimieren und die Gesundheit der Neugeborenen fördern.

Schlussfolgerung

- Klar definierte Anwendungskriterien, wie die 12R-Regel können die Qualität des UCM und die Sicherheit des Neugeborenen erhöhen.
- Unter Berücksichtigung der Anwendungskriterien kann sich das UCM als präventive, therapeutische und kosteneffiziente Massnahme positiv auf die Gesundheit der Neugeborenen auswirken.
- Weiterer Forschungsbedarf liegt im Bereich der standardisierten Durchführung des UCM und deren Zusammenhang zu den Effekten.

Verkürzte Literaturangaben:
[1] Katheria et al. (2017), [2] Rabe et al. (2019), [3] Ortiz-Esquinas et al. (2020), [4] Boere et al. (2015), [5] Pschyrembel (2016), [6] Gesundheitsförderung Schweiz (2018), [7] Broyles et al. (2017), [8] Erickson-Owens et al. (2012), [9] Upadhyay et al. (2013), [10] Zanardo et al. (2019), [11] Panburana et al. (2020), [12] El-Naggar et al. (2018), [13] Lago-Leal et al. (2019), [14] Li et al. (2020), [15] Song et al. (2017), [16] Shirk et al. (2019), [17] Franz (2010), [18] Katheria et al. (2019)
Vollständige Literaturangaben bei den Autorinnen erhältlich, oder unter: Dätwyler-Blaser, N. & Inniger, Y. (2020) Umbilical Cord Milking: Effekte auf die Gesundheit der Neugeborenen – ein Literaturreview. Unveröffentlichte Bachelor-Thesis. Bern: BFH, Bibliothek Fachbereich Gesundheit.

Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

▸ Gesundheit | Geburtshilfe

Bachelor-Thesis 2020
naemi.blaser@hotmail.com
yael.inniger@gmail.com