

Bachelorarbeit

Der optimale Abnabelungszeitpunkt

**Die Auswirkungen des Abnabelungszeitpunktes bei
einem am Termin geborenen Kind in Bezug auf das
Risiko einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer
Polyglobulie und einer phototherapiebedürftige
Hyperbilirubinämie**

Gertsch Bettina
Oberzilstrasse 6
9016 St. Gallen
Matrikelnummer: S09171695

Kobler Sandra
Thalerstrasse 111
9404 Rorschacherberg
Matrikelnummer: S09172073

| | |
|-------------------------------|---|
| Departement | Gesundheit |
| Institut: | Institut für Hebammen |
| Studienjahr: | 2009 |
| Eingereicht am: | 16. Mai 2012 |
| Betreuende Lehrperson: | Frau Eggenschwiler Ruth, MSc Midwifery |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Abstract | 5 |
| | |
| 1. Die Auswirkungen des Abnabelungszeitpunktes bei einem am Termin geborenen Kind in Bezug auf das Risiko einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer Polyglobulie und einer phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie | 6 |
| 1.1 Begründung der gewählten Thematik | 6 |
| 1.2 Problemstellung..... | 6 |
| 1.3 Themeneingrenzung | 7 |
| 1.4 Zielsetzung und Relevanz für die Praxis | 8 |
| 1.5 Fragestellung zum Zeitpunkt der Abnabelung..... | 9 |
| | |
| 2. Methodisches Vorgehen | 10 |
| 2.1 Ein- und Ausschlusskriterien | 10 |
| 2.2 Datensammlung | 11 |
| 2.3 Begründung der Auswahl der Studien..... | 12 |
| 2.4 Vergleich der Studien untereinander..... | 13 |
| | |
| 3. Theoretischer Hintergrund | 15 |
| 3.1 Die verschiedenen Abnabelungszeitpunkte und aktuelle Empfehlungen aus der Grundlagenliteratur | 15 |
| 3.2 Praktisches Vorgehen bei der Abnabelung eines Neugeborenen..... | 16 |
| 3.3 Die Umstellung des fetalen Herzkreislaufs..... | 18 |
| 3.4 Blutvolumen und Atmung | 22 |
| 3.5 Blutzusammensetzung | 22 |
| 3.5.1 <i>Hämoglobin</i> | 23 |
| 3.5.2 <i>Hämatokrit</i> | 23 |
| 3.6 Anämie | 23 |
| 3.6.1 <i>Hypochrome mikrozytäre Anämien</i> | 24 |
| 3.6.2 <i>Hyperchrome makrozytäre Anämien</i> | 24 |
| 3.6.3 <i>Normochrome normozytäre Anämien</i> | 25 |
| 3.7 Eisenmangelanämie..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 3.8 Polyglobulie | 27 |
| 3.9 Erythrozytenabbau | 28 |
| 3.9.1 <i>Hyperbilirubinämie</i> | 29 |
| 3.9.2 <i>Phototherapie</i> | 32 |
| 4. Qualitätsbeurteilung und Ergebnisse der verwendeten Studien..... | 33 |
| 4.1 Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial (Andersoon et al., 2011) | 33 |
| 4.1.1 <i>Qualität der Studie von Andersoon et al. (2011)</i> | 34 |
| 4.1.2 <i>Ergebnisse der Studie Andersoon et al. (2011)</i> | 35 |
| 4.2 Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status (Jaleel et al., 2009) | 36 |
| 4.2.1 <i>Qualität der Studie von Jaleel et al. (2009)</i> | 37 |
| 4.2.2 <i>Ergebnisse der Studie Jaleel et al. (2009)</i> | 38 |
| 4.3 Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type (Shirvani et al., 2010)..... | 38 |
| 4.3.1 <i>Qualität der Studie von Shirvani et al. (2010)</i> | 39 |
| 4.3.2 <i>Ergebnisse der Studie Shirvani et al. (2010)</i> | 40 |
| 4.4 Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes (McDonald & Middleton, 2009) | 41 |
| 4.4.1 <i>Qualität des Reviews von McDonald & Middleton (2009)</i> | 42 |
| 4.4.2 <i>Ergebnisse des Reviews McDonald & Middleton (2009)</i> | 43 |
| 4.5 Late vs early clamping of the umbilical cord in full-term neonates (Hutton & Hassan, 2007)..... | 44 |
| 4.5.1 <i>Qualität der Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007)</i> | 45 |
| 4.5.2 <i>Ergebnisse der Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007)</i> | 46 |
| 5. Diskussion | 48 |
| 5.1 Anämie | 48 |
| 5.2 Eisenmangelanämie | 48 |
| 5.3 Polyglobulie | 49 |
| 5.4 Phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5 Limitierungen der vorliegenden Bachelorarbeit..... | 51 |
| 5.6 Beantwortung der Fragestellung anhand der Diskussion..... | 51 |
| 6. Schlussfolgerungen..... | 53 |
| 6.1 Theorie-Praxis-Transfer | 54 |
| 6.2 Offene Forschungsfragen und Zukunftsaussichten..... | 54 |
| Verzeichnisse | 56 |
| Literaturverzeichnis | 56 |
| <i>Studien</i> | 56 |
| <i>Grundlagenliteratur</i> | 56 |
| <i>Beurteilungsraster</i> | 61 |
| A Abbildungsverzeichnis | 62 |
| B Tabellenverzeichnis | 63 |
| C Abkürzungsverzeichnis..... | 64 |
| D Glossar | 65 |
| E Wortzahl..... | 72 |
| <i>Anzahl der Worte im Abstract</i> | 72 |
| <i>Anzahl der Worte in der Arbeit</i> | 72 |
| F Eigenständigkeitserklärung | 73 |
| G Danksagung | 74 |
| H Ausgeschlossene Studien | 75 |
| Anhänge..... | 78 |
| Anhang I Studienbewertung von Andersson et al. (2011)..... | 78 |
| Anhang II Studienbewertung von Jaleel et al. (2009)..... | 82 |
| Anhang III Studienbewertung von Shirvani et al. (2010)..... | 85 |
| Anhang IV Reviewbeurteilung von McDonald & Middleton (2009)..... | 88 |
| Anhang V Metaanalysebeurteilung von Hutton & Hassan (2007)..... | 92 |

Abstract

Einleitung: Bis heute ist der optimale Abnabelungszeitpunkt in der Praxis und in der Literatur kontrovers diskutiert worden. Es fehlen gesicherte Evidenzen über die Auswirkungen des Abnabelungszeitpunktes beim Neugeborenen.

Ziel: Mit dieser Arbeit werden gesicherte Evidenzen für einen optimalen Zeitpunkt der Abnabelung bei gesunden Termingeborenen ausgearbeitet.

Methode: Literatuarbeit, in der drei quantitative Studien, ein systematisches Review und eine Metaanalyse beurteilt und verglichen werden.

Ergebnisse: Die Spätabnabelung kann die Prävalenz einer Anämie bei zwei bis drei Monate alten Kindern senken. Ebenso kann das Risiko für eine Eisenmangelanämie durch die Spätabnabelung bis zu sechs Monate p. p. vermindert werden. Ein erhöhtes Risiko für eine Polyglobulie oder eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie konnte in der Spätabnabelung nicht beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die Spätabnabelung kann als effektive, präventive und kostengünstige Methode genutzt werden, um Neugeborene vor einer Anämie und einer Eisenmangelanämie zu schützen. Die Spätabnabelung hat keine nachteiligen Auswirkungen für Termingeborene in Bezug auf eine Polyglobulie oder eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie.

Keywords: anaemia / birth / cord blood / cord clamp / cutting the cord / early cord clamping / full term / hematocrit / hemoglobin / iron deficiency / infants / late cord clamping / pregnancy / term infants / term labour / umbilical cord clamping

1. Die Auswirkungen des Abnabelungszeitpunktes bei einem am Termin geborenen Kind in Bezug auf das Risiko einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer Polyglobulie und einer phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie

In der Einleitung wird die Wahl der Thematik begründet, die Problemstellung aufgezeigt und das Thema eingegrenzt. Danach folgen die Zielsetzung und die Relevanz für die Praxis. Die daraus resultierende Fragestellung wird am Schluss beschrieben.

1.1 Begründung der gewählten Thematik

Die Autorinnen haben während ihren Praktikaesätzen in den Geburtenabteilungen und in der ausserklinischen Praxis beobachtet, dass die Dauer zwischen der vollständigen Geburt des Kindes bis zum Zeitpunkt der Durchtrennung der Nabelschnur stark variiert. Ihnen ist aufgefallen, dass der Zeitpunkt der Abnabelung der Neugeborenen sehr unterschiedlich und ohne nähere Begründung gewählt wurde. Diese Beobachtung wird durch den aktuellen Forschungsstand bestätigt. In der Literatur ist der günstigste Zeitpunkt für die Abnabelung bis anhin kontrovers diskutiert worden. Aufgrund der fehlenden Evidenzen können die Hebammen, Gynäkologen und Gynäkologinnen das gesunde Termingeborene nicht zu diesem Zeitpunkt abnabeln, der für das Neugeborene am meisten Vorteile bietet. Auch können die Eltern aufgrund von fehlendem Wissen nicht vollständig über den optimalen Abnabelungszeitpunkt aufgeklärt werden. Deshalb werden mit dieser Bachelorarbeit wissenschaftlich fundierte Evidenzen über den günstigsten Abnabelungszeitpunkt eines gesunden Termingeborenen ausgearbeitet.

1.2 Problemstellung

In der Literatur finden sich zwar übereinstimmende Definitionen der Sofort-, Früh- und Spätabnabelung, jedoch sehr unterschiedliche Empfehlungen über den günstigsten Abnabelungszeitpunkt. So beschreiben Köster (2004a), Muschel (2011), Schmidt (2010), Stiefel (2007b), Höfer & Szász (2007), Breckwoldt & Schneider (2008) und Chalubinski & Husslein (2006), dass die Diskussion über den optimalen Zeitpunkt der Abnabelung eines Neugeborenen nach wie vor nicht

beendet ist. Aktuelle Empfehlungen aus der Grundlagenliteratur für den Abnabelungszeitpunkt werden im theoretischen Hintergrund beschrieben.

1.3 Themeneingrenzung

Um nun den günstigsten Abnabelungszeitpunkt beim Neugeborenen in dieser Arbeit untersuchen zu können, müssen mögliche negative Auswirkungen für das Neugeborene infolge des gewählten Abnabelungszeitpunktes erörtert werden. Aus der Literatur von Kolmer-Hodapp (2007), Breckwoldt & Schneider (2008), Muschel (2011) und Steininger (2007) geht hervor, dass der Abnabelungszeitpunkt v. a. Auswirkungen auf die Zusammensetzung und das Volumen des Blutes hat. Als Folge der Auswirkungen auf die Blutzusammensetzung und das Blutvolumen werden folgende klinische Auswirkungen beschrieben: die Polyglobulie, die Hyperbilirubinämie und die Anämie. So beschreiben Speer (2010), Köster (2004a) und Steininger (2007), dass für das Neugeborene ein besonderes Risiko für eine Polyglobulie in der Spätabnabelung liegt.

Nach Steininger (2007), Muschel (2011) und Kolmer-Hodapp (2007) wird auch eine Hyperbilirubinämie als Folge der Spätabnabelung beim Neugeborenen genannt. Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) unterstützen dies mit der Aussage, dass die Spätabnabelung häufiger als die Frühabnabelung zu einer Hyperbilirubinämie führt, die mit einer Phototherapie behandelt werden muss. Weil eine Hyperbilirubinämie auch physiologisch verlaufen kann und dann keine Therapie benötigt, wird in dieser Arbeit nur die phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie untersucht.

In der Literatur finden sich jedoch nicht nur nachteilige Auswirkungen der Spätabnabelung, sondern, wie nachfolgend beschrieben, auch die der Frühabnabelung. So erwähnen Muschel (2011), Steininger (2007) und Breckwoldt & Schneider (2008), dass bei der Frühabnabelung das Risiko besteht, dass es p. p. zu einem Blutverlust des Neugeborenen in die Plazenta kommen kann, was eine Hypovolämie und Anämie zur Folge haben kann. In der Grundlagenliteratur wird eine Eisenmangelanämie beim Neugeborenen noch nicht mit dem Abnabelungszeitpunkt in Verbindung gebracht. Jedoch wird in den Studien Chaparro, Neufeld, Alavez, Cedillo & Dewey (2006), Grajeda, Pérez-Escamilla & Dewey (1997), Emhamed, van Rheenen & Brabin (2004) und Cernadas et al.

(2006) beschrieben, dass der Abnabelungszeitpunkt einen Einfluss auf die Prävalenz einer Eisenmangelanämie bei Neugeborenen hat.

Daher sind Auswirkungen für das Neugeborene, welche mit den verschiedenen zeitlichen Abnabelungen in Zusammenhang gebracht werden, die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Polyglobulie und die Hyperbilirubinämie, welche, wie bereits oben erwähnt, mit einer Phototherapie behandelt werden muss. In dieser Arbeit werden deshalb folgende klinische Auswirkungen auf das Neugeborene infolge des Abnabelungszeitpunktes untersucht: die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Polyglobulie und die phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie.

Um einen Vergleich zwischen der Früh- und Spätabnabelung in Bezug auf die oben genannten Auswirkungen in dieser Arbeit machen zu können, werden die Abnabelungszeitpunkte nur bei gesunden am Termin geborenen Kindern untersucht. Denn Roos, Genzel-Boroviczény & Proquitté (2010), Polleit & Stiefel (2007) und Mändle & Opitz-Kreuter (2007) beschreiben, dass bei Frühgeborenen, kranken Neugeborenen oder Neugeborenen mit einer Behinderung oder Fehlbildung eine möglichst schnelle Erstversorgung im Vordergrund steht und diese deshalb in der Regel sofort abgenabelt werden.

1.4 Zielsetzung und Relevanz für die Praxis

Das Ziel dieser Arbeit ist es, gesicherte Evidenzen für den optimalen Abnabelungszeitpunkt für gesunde, am Termin geborene Kinder hinsichtlich des Risikos einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie und einer Polyglobulie auszuarbeiten.

Diese Evidenzen können als Grundlage dazu dienen, Hebammen und Gynäkologen über den optimalen Abnabelungszeitpunkt des Neugeborenen nach der Geburt zu informieren. So können sie in der Praxis das Neugeborene zu demjenigen Zeitpunkt abnabeln, der dem Neugeborenen am meisten Vorteile bietet. Ebenfalls können die werdenden Eltern richtig und umfassend aufgeklärt werden.

Daraus ergibt sich folgende Fragestellung.

1.5 Fragestellung zum Zeitpunkt der Abnabelung

„Welcher Zeitpunkt nach der Geburt empfiehlt sich für die Abnabelung eines gesunden Neugeborenen, das zwischen der vollendeten 37. und 42. Schwangerschaftswoche geboren wurde, in Bezug auf das Risiko einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer Polyglobulie und einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie?“

2. Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel werden das methodische Vorgehen in dieser Bachelorarbeit beschrieben und die Ein- und Ausschlusskriterien vorgestellt. Die Recherche nach geeigneter Literatur wird erläutert und die Auswahl der Studien begründet. Des Weiteren wird beschrieben, wie die Daten beurteilt und untereinander verglichen werden.

Bei der vorliegenden Bachelorarbeit handelt es sich um eine Literaturarbeit. Die Arbeit gliedert sich in die Kapitel: Einleitung, methodisches Vorgehen, theoretischer Hintergrund, Qualitätsbeurteilung und Ergebnisse der verwendeten Studien, Diskussion und Schlussfolgerungen.

Im theoretischen Teil werden die Grundlagen zur Fragestellung erläutert. So werden die Sofort-, Früh- und Spätabnabelung definiert und aktuelle Empfehlungen aus der Grundlagenliteratur aufgezeigt. Das praktische Vorgehen beim Abnabeln wird anschliessend beschrieben. Dann wird die Umstellung des fetalen Herzkreislaufs, welche mit dem Zeitpunkt der Abnabelung beginnt, erklärt. Danach werden die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Polyglobulie, die Hyperbilirubinämie und die Phototherapie erklärt. Diese klinischen Auswirkungen werden u. a. mit Hilfe von deren Laborparametern definiert.

Kapitel 4 beinhaltet die Beurteilung der verwendeten Studien auf ihre Qualität hin und die Darstellung der Studienergebnisse. Die Diskussion der Ergebnisse, die Limitierungen der vorliegenden Bachelorarbeit und die Beantwortung der Fragestellung werden in Kapitel 5 beschrieben. Am Schluss dieser Arbeit werden die Schlussfolgerungen, der Theorie-Praxis-Transfer und offene Forschungsfragen aufgezeigt.

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Um die Suche nach geeigneten Studien für diese Bachelorarbeit eingrenzen zu können, wurden folgende Ein- und Ausschlusskriterien angewandt. Es wurden lediglich Studien verwendet, welche die Früh- und Spätabnabelung bei Termingeborenen untersuchen. Die Studien sollten mindestens eine der folgende Auswirkungen des Abnabelungszeitpunktes beim gesunden Termingeborenen untersuchen: die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Hyperbilirubinämie und/oder die Polyglobulie. Des Weiteren wurden nur Studien verwendet, welche in

englischer Sprache verfasst und ab dem Jahr 2000 veröffentlicht worden waren. Es wurden sowohl randomisiert kontrollierte, wie auch nicht randomisiert kontrollierte Studien verwendet. Es wurde nicht berücksichtigt, ob die Frauen in den Studien erstgebärende oder mehrgebärende waren. Auch wurden Studien verwendet, die sowohl Vaginalgeburten wie auch Sectiones caesareae mit einschliessen. Es wurde nicht beachtet, ob die Wehen spontan eingesetzt hatten oder die Geburt eingeleitet wurde. Eine vorliegende Rhesuskonstellation wurde ebenfalls nicht berücksichtigt. Die Lage des Neugeborenen nach der Geburt bis zum Zeitpunkt der Abnabelung wurde nicht angeschaut.

Ausschlusskriterien für die Studiensuche waren Frühgeborene sowie Neugeborene mit einer Behinderung oder Fehlbildung. Der günstigste Abnabelungszeitpunkt bei Zwillingen oder Mehrlingen wurde nicht untersucht. Ebenso ausgeschlossen wurden Frauen mit Schwangerschaftskomplikationen, wie z. B. Präeklampsie, Eklampsie, Gestationsdiabetes mellitus, vorzeitiger Blasensprung, vorzeitige Wehen, Anzeichen einer Infektion, intrauterine Wachstumsretardierung oder auftretende Blutungen während der Schwangerschaft. Ausgeschlossen wurden auch Lage- oder Einstellungsanomalien des Ungeborenen. Ebenfalls wurden Aborte, Todgeburten oder ein intrauteriner Fruchttod nicht berücksichtigt.

2.2 Datensammlung

Nach der Themeneingrenzung und der Erarbeitung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden mögliche Stichwörter für die Studiensuche ausgearbeitet. Diese Stich- und Schlagwörter wurden dann mit möglichen Synonymen oder verwandten Begriffen anhand bestehender Literatur und dem elektronischen Nachschlagewerk „Pschyrembel Pflege“ erweitert. Daraus ergaben sich folgende Keywords: anaemia / birth / cord blood / cord clamp / cutting the cord / early cord clamping / full term / hematocrit / hemoglobin / iron deficiency / infants / late cord clamping / pregnancy / term infants / term labour / umbilical cord clamping. Diese ausgewählten Keywords wurden für die Suche in elektronischen Datenbanken eingegeben und beliebig mit Operationalisierungen, wie den Bool'schen Verknüpfungen AND, OR oder NOT kombiniert. Die medizinischen

Datenbankensysteme wurden zwischen August 2011 und Januar 2012 durchsucht. Folgende medizinische Datenbanksysteme wurden genutzt: Cochrane Library, MEDLINE, MIDIRS und PubMed. Eine weitere Literaturrecherche wurde in verschiedenen medizinischen Journalen durchgeführt.

2.3 Begründung der Auswahl der Studien

Von den erhaltenen Suchergebnissen konnten bereits viele Studien aufgrund des nicht passenden Titels in Bezug auf die Fragestellung dieser Arbeit ausgeschlossen werden. Die Studien wurden anhand der Ein- und Ausschlusskriterien dieser Arbeit weiter limitiert. Die verbliebenen Studien wurden dann anhand des Abstracts noch konkreter auf die Relevanz bezüglich der Fragestellung überprüft. Insgesamt wurden eine Metaanalyse, drei Reviews und neun Studien ausgewählt. Diese wurden unter den beiden Autorinnen aufgeteilt, gelesen und anschliessend auf ihre Qualität geprüft. Die quantitativen Studien wurden nach Stahl (2008) beurteilt. Das Hebammenforum nach Stahl (2008) ist in deutscher Sprache verfasst und hat einen verständlichen und gut strukturierten Aufbau. Damit kann die Studienbeurteilung einfach und verständlich durchgeführt werden. Die Reviews und die Metaanalyse wurden anhand des Beurteilungsrasters „Critical Appraisal Skills Programme“ (Oxman, Cook & Guyatt, 2006) auf ihre Qualität geprüft. Dieser Beurteilungsraster ist in englischer Sprache verfasst und dient zur Beurteilung von Übersichtsarbeiten. Anhand dieser Checkliste können Metaanalysen und Reviews übersichtlich beurteilt werden.

Nach der Studienbeurteilung haben sich die Autorinnen die Studienergebnisse und –qualität gegenseitig präsentiert. Dadurch konnten die quantitativen Studien, die Metaanalyse und die Reviews besser untereinander verglichen werden. Anschliessend fand eine weitere Selektion der Studien statt.

Die Autorinnen haben sich für die Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007) entschieden, weil diese eine sehr gute Qualität aufweist und umfassend und aktuell ist. Das Review von McDonald & Middleton (2009) wurde gewählt, da dieses ebenfalls sehr umfassend und von sehr guter Qualität ist.

Die Studien Mercer (2006), Chaparro et al. (2006), Grajeda et al. (1997), Cernadas et al. (2006), van Rheenen, de Moor, Eschbach, de Grooth & Brabin

(2007) und Emhamed et al. (2004) mussten deshalb ausgeschlossen werden, weil diese bereits für das Review von McDonald & Middleton (2009) verwendet wurden. Die Studie von Wiberg, Källén & Olofsson (2008) wurde ausgeschlossen, weil ihr Inhalt auf dem Thema dieser Arbeit aufbaut und sie daher als weiterführende Literatur und nicht für diese Arbeit verwendet werden kann. Das Review von Mathew (2011) wurde ausgeschlossen, da in dieser Arbeit nur ein Review und eine Metaanalyse verwendet werden sollten und er im Gegensatz zum Review von McDonald & Middleton (2009) weniger umfassend und von minderer Qualität war. Die ausgeschlossenen Studien sind im Verzeichnis H „Ausgeschlossene Studien“ angefügt. Aufgrund dieser Auswahl, Beurteilung und anschließenden Selektion wurden schliesslich die Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007), das Review von McDonald & Middleton (2009) und die Studien Andersson, Hellström-Westas & Domellöf (2011), Jaleel, Deeba & Khan (2009) und Shirvani, Radfa, Hashemieh, Soltanzadeh, Khaledi & Mogadam (2010) für die vorliegende Bachelorarbeit verwendet. Die Beurteilungen der eingeschlossenen Studienliteratur sind im Anhang I bis V ersichtlich.

2.4 Vergleich der Studien untereinander

Die verwendeten Studien führten die Laboruntersuchungen zu unterschiedlichen Zeiten durch, weshalb sie nur begrenzt untereinander vergleichbar sind. Um die verwendeten Studien untereinander vergleichen zu können, werden in dieser Arbeit einheitliche Zeiträume für die Durchführung der Laboruntersuchungen gegeben. Anhand der nachfolgenden Tabelle wird ein Überblick über die klinischen Auswirkungen, deren Laborparameter und die Zeiträume gegeben, in welchen die Untersuchungen durchgeführt wurden.

Tabelle 1 Klinische Auswirkungen und deren Laborparameter nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Klinische Auswirkungen und deren Laborparameter | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Klinische Auswirkung | Laborparameter | Innerhalb 72 Stunden p. p. | zwei bis vier Monate p. p. | Nach sechs Monaten p. p. |
| Hyperbilirubinämie | Bilirubin | ✓ | – | – |

| Klinische Auswirkung | Laborparameter | Innerhalb 48 Stunden p. p. | zwei bis vier Monate p. p. | Nach sechs Monaten p. p. |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Eisenmangelanämie | Ferritin | ✓ | ✓ | ✓ |
| Anämie | Hämoglobin | ✓ | ✓ | ✓ |
| Polyglobulie | Hämatokrit | ✓ | ✓ | ✓ |

Um eine Anämie, eine Eisenmangelanämie, eine Polyglobulie oder eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie beim Kind diagnostizieren zu können, werden folgende Laborparameter untersucht: der Hämatokrit, das Hämoglobin, das Ferritin und das Bilirubin. Weil die verwendeten Studien Hutton & Hassan (2007), McDonald & Middleton (2009), Andersson et al. (2011), Jaleel et al. (2009) und Shirvani et al. (2010) den Einfluss des Abnabelungszeitpunktes auf die Anämie und die Eisenmangelanämie bis sechs Monate nach der Geburt untersuchten, werden die Laborparameter Hämatokrit, Hämoglobin und Ferritin in dieser Arbeit ebenfalls bis zu sechs Monaten p. p. untersucht. Da der Bilirubinwert in den verwendeten Studien nur innerhalb der ersten 72 Stunden p. p. untersucht wurde, wird auch hier dieser Zeitraum für die Untersuchungen angegeben.

In den verwendeten Studien wurden die Zeitpunkte der Früh- und Spätabnabelung unterschiedlich definiert. Um die verwendeten Studien in dieser Arbeit besser untereinander vergleichen zu können, werden hier folgende Definitionen der Abnabelungszeitpunkte verwendet. Die Frühabnabelung steht für die Durchtrennung der Nabelschnur beim Neugeborenen <90 Sekunden nach der Geburt. Bei der Spätabnabelung wird mit der Abnabelung bis ≥90 Sekunden p. p. oder nach Beendigung der Nabelschnurpulsation gewartet.

3. Theoretischer Hintergrund

In diesem Kapitel werden die relevanten Hintergrundinformationen und die theoretischen Grundlagen zur Fragestellung beschrieben. Zuerst werden die verschiedenen Abnabelungszeitpunkte erläutert und aktuelle Empfehlungen für den Abnabelungszeitpunkt aus der Literatur aufgezeigt. Das praktische Vorgehen bei der Abnabelung eines Neugeborenen wird nachfolgend beschrieben. Danach wird auf die Umstellung des fetalen Herzkreislaufs, welche mit dem Zeitpunkt der Abnabelung beginnt, eingegangen. Weiter werden die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Polyglobulie, die Hyperbilirubinämie und die Phototherapie erklärt. Die klinischen Auswirkungen werden u. a. anhand der Laborparameter Hämatokrit, Hämoglobin, Ferritin und Bilirubin beschrieben.

3.1 Die verschiedenen Abnabelungszeitpunkte und aktuelle Empfehlungen aus der Grundlagenliteratur

In der Literatur sind einheitliche Beschreibungen der verschiedenen Abnabelungszeitpunkte aufgeführt. So definiert Köster (2004a) die Sofortabnabelung wie folgend: „Die Nabelschnur wird abgeklemmt, sobald sie greifbar ist bzw. unmittelbar nachdem das Kind vollständig geboren ist“ (S. 72). Steininger (2007) und Kolmer-Hodapp (2007) definieren die Sofortabnabelung ähnlich.

Die Frühabnabelung wird durch Kolmer-Hodapp (2007) folgendermassen beschrieben: „Frühzeitiges Abnabeln erfolgt nach dem Abtrocknen und Absaugen sowie dem Einsetzen der Spontanatmung, d. h. etwa 1-2 Minuten post partum.“ Steininger (2007) und Köster (2004a) weisen zusätzlich daraufhin, dass die Frühabnabelung vor dem Erlöschen des Nabelschnurpulses durchgeführt wird.

Laut Steininger (2007), Kolmer-Hodapp (2007) und Köster (2004a) kann der Zeitpunkt der Spätabnabelung stark variieren. Im Allgemeinen sind sie sich aber einig, dass die Spätabnabelung nach Beendigung der Nabelschnurpulsation durchgeführt wird. Ungefähr eineinhalb bis 20 Minuten nach der Geburt erlischt der Nabelschnurpuls. Dann kann die Nabelschnur abgeklemmt und durchtrennt werden.

Die Literatur enthält auch Empfehlungen für den Abnabelungszeitpunkt. Allerdings unterscheiden sich diese Empfehlungen voneinander. So meint Stiefel

(2007), dass der günstigste Zeitpunkt für die Abnabelung unterschiedlich, „[...] je nach hausinternen Regelungen, Sichtweisen von Hebammen, Geburtshelfern, Pädiatern oder den Wünschen der Eltern“ (S. 541) gehandhabt wird. Steininger (2007) ergänzt: „Der Zeitpunkt des Abnabelns sollte sich nach den Bedürfnissen des Neugeborenen richten. Nicht abgenabelte Neugeborene adaptieren besser“ (S. 277). Hansmann (2004) hingegen beschreibt: „Vitale, reife Neugeborene auf den Bauch der Mutter legen, trocken und warm halten und nach dem Auspulsieren der Nabelschnur (ca. 1-1.5 Minuten) abnabeln, ohne Ausstreichen der Nabelschnur“ (S. 541). Chalubinski & Husslein (2006) beschreiben, dass durch den optimalen Abnabelungszeitpunkt „[...] eine plazentoneonatale Übertransfusion wie auch ein neonatoplazentarer Blutverlust vermieden werden. Dies wird durch die Abnabelung eines reifen vaginal geborenen Kindes nach Sistieren der Nabelschnurpulsation, d. h. nach 1-1¹/₂ min post partum erreicht, ohne dass die Nabelschnur ausgestrichen wird“ (S. 610). Nach Schmidt (2010) kann beim gesunden Termingeborenen „[...] nach unauffälligem Geburtsverlauf auf eine unmittelbare Abnabelung verzichtet werden. Vielmehr kann bis zum Auspulsieren der Nabelschnur nach ca. 60s gewartet werden“ (S. 257). Breckwoldt & Schneider (2008) empfehlen die „[...] Abnabelung nach 2-3 Minuten; der Abschluss des Übertrittes des plazentaren Blutes zum Kind wird am Kollabieren der Nabelschnur erkennbar [...]“ (S. 429). Muschel (2011) gibt dieselbe Empfehlung für den Zeitpunkt der Abnabelung wie Breckwoldt & Schneider (2008) ab.

3.2 Praktisches Vorgehen bei der Abnabelung eines Neugeborenen

Das Abnabeln kann für die Eltern ein symbolischer Akt sein, den sie gerne mitgestalten wollen. Denn mit der Abnabelung wird nicht nur die körperliche Verbindung zwischen der Mutter und ihrem Kind getrennt, sondern auch der Blutfluss in der Nabelschnur definitiv unterbrochen. Bei einem gesunden am Termin geborenen Kind sollten die Eltern den Zeitpunkt der Abnabelung selbst bestimmen können. Zudem darf bereits in vielen Häusern der Vater die Nabelschnur durchtrennen (Menche & Schulz, 2007).

Nach der vollständigen Geburt des Kindes wird es von der Hebamme zwischen die Beine oder auf den Bauch der Mutter gelegt und mit einem warmen Tuch zugedeckt und abgetrocknet (Breckwoldt und Schneider, 2008). Weiter

beschreiben Breckwoldt und Schneider (2008), dass gleich danach „[...] die Abnabelung und eine Beurteilung des Gesamtzustandes nach dem Apgar-Score“ (S. 429) erfolgt.

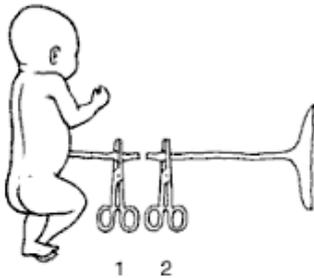


Abbildung 1 Vorläufiges langes Abnabeln mit zwei Klemmen nach Stiefel (1999)

Eine Möglichkeit für die Abnabelung ist das vorläufig lange Abnabeln mit zwei Klemmen. Gemäss Kolmer-Hodapp (2007) wird nach der Geburt des Kindes „[...] zunächst eine Nabelklemme ca. 10cm vom Nabel des Kindes entfernt gesetzt. Nach dem Ausstreichen zur Plazenta hin wird die zweite Nabelklemme mit ca. 5cm Abstand zur ersten in Richtung Plazenta gesetzt und die Nabelschnur wird mit der Nabelschere zwischen den beiden Klemmen durchtrennt“ (S. 611).

Steininger (2007) beschreibt zwei weitere Möglichkeiten der Abnabelung. Die eine Möglichkeit ist das vorläufig lange Abnabeln mit vier Klemmen und die andere ist die sofortige und endgültige Abnabelung.

Beim vorläufig langen Abnabeln mit vier Nabelklemmen wird die erste Klemme mit ungefähr zehn bis 15cm Abstand zum Kind gesetzt. Danach wird die zweite

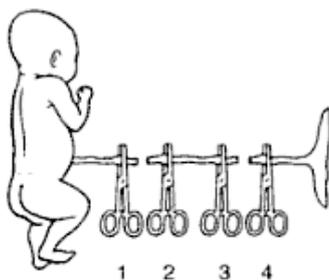


Abbildung 2 Vorläufiges langes Abnabeln mit vier Klemmen nach Stiefel (1999)

Klemme mit Ausstreichen der Nabelschnur im Abstand von weiteren fünf Zentimetern in Richtung Plazenta gesetzt. Die dritte Nabelklemme wird ohne Ausstreichen der Nabelschnur im Abstand zu weiteren zehn Zentimetern in Richtung der Plazenta gesetzt. Die vierte Klemme kann gleich anschliessend mit Ausstreichen der Nabelschnur in Richtung der Plazenta gesetzt werden. Danach kann der Vater oder die Hebamme die Nabelschnur

zwischen der ersten und zweiten Klemme durchtrennen. Die Hebamme oder der Gynäkologe kann danach die Nabelschnur zwischen der dritten und vierten Klemme durchtrennen. So kann der blutgefüllte Nabelschnurabschnitt zwischen

der zweiten und dritten Klemme für die Blutgasanalyse des Nabelschnurblutes genutzt werden.

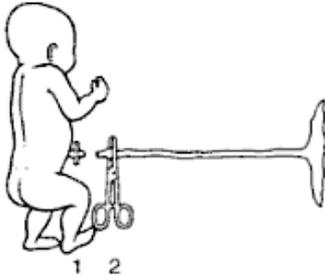


Abbildung 3 sofortiges
endgültiges Abnabeln nach
Stiefel (1999)

Die sofortige und endgültige Abnabelung erfolgt mit einer Einmalnabelklemme. Dazu wird die Einmalnabelklemme ungefähr drei Zentimeter vom Neugeborenen entfernt gesetzt. Eine weitere Nabelklemme wird ungefähr einen Zentimeter nach der Einmalnabelklemme mit Ausstreichen der Nabelschnur in Richtung der Plazenta gesetzt. So kann der Vater oder die Hebamme die Nabelschnur zwischen der Einmalnabelklemme und der Nabelklemme durchtrennen.

Bei der Abnabelung des Neugeborenen nach Beendigung der Nabelschnurpulsation wird nach Kolmer-Hodapp (2007) gewartet, bis die Nabelschnur auspulsiert hat. Dies kann nach drei bis zehn Minuten p. p. der Fall sein und ist vom Zeitpunkt der Plazentalösung abhängig. Die Hebamme kontrolliert die Nabelschnurpulsation mit ihren Fingern. Dabei prüft sie, ob die Nabelschnur nach der Geburt des Kindes noch einen Puls aufweist. Ist dies nicht mehr der Fall, wird das Neugeborene endgültig abgenabelt, d. h. es werden nur die Einmalnabelklemme und eine Nabelklemme gesetzt. Steininger (2007) ergänzt, dass diese Abnabelung auch erst nach der Plazentageburt erfolgen kann. Bei dieser Abnabelung ist zu beachten, dass keine Blutgasanalyse des Nabelschnurblutes gemacht werden kann, da die Nabelschnurgefäße mit Beendigung der Nabelschnurpulsation kollabieren und daher kein Nabelschnurblut mehr abgenommen werden kann.

3.3 Die Umstellung des fetalen Herzkreislaufs

Bei der Frage nach dem günstigsten Abnabelungszeitpunkt stehen die plazento-neonatale Transfusion und die neonato-plazentare Transfusion im Vordergrund. Gemäss Köster (2004a) soll bei der Umstellung des fetalen Herzkreislaufs zum einen eine Übertransfusion des Neugeborenen verhindert werden. Dies hätte eine Hypervolämie und eine daraus entstehende Polyglobulie zur Folge. Zum anderen

sollte eine zu geringe plazento-neonatale Transfusion vermieden werden. Dies könnte zu einer ungenügenden Entfaltung der Lungenkapillaren führen und dadurch wäre die Regulierung der Spontanatmung beeinträchtigt. Um also herausfinden zu können, welches der günstigste Abnabelungszeitpunkt des Neugeborenen nach der Geburt ist, ist es wichtig, den fetalen Kreislauf und seine Umstellung bei der Geburt zu kennen.

Romahn (2007) und Stiefel (2007a) beschreiben, dass der fetale Blutkreislauf im Gegensatz zum Erwachsenenkreislauf einige Unterschiede aufweist. Der bedeutsamste Unterschied ist, dass die Sauerstoffaufnahme über die Plazenta anstatt über die Lungen erfolgt. Dies hat zur Folge, dass das sauerstoffreiche Blut über die Nabelschnur in den Körper des Neugeborenen tritt und somit relativ weit weg vom Herzen ist. Damit aber das sauerstoffreiche Blut zuerst in die zentralen Organe, wie das Herz, das Gehirn und die Nieren gelangt, sind im fetalen Kreislauf **drei „Kurzschlüsse“** eingebaut. Wenn dies nicht so wäre, würde das sauerstoffreiche Blut bereits vorher in der Peripherie aufgebraucht und die zentralen Organe würden nicht genügend mit Sauerstoff versorgt werden.

Nach Romahn (2007) und Stiefel (2007a) gelangt das sauerstoffreiche Blut aus der Plazenta durch die Vena umbilicalis in den Körper des Feten. Unter Umgehung der Leber wird der grösste Teil des Blutes durch den **Ductus venosus arantii** direkt in die Vena cava inferior umgeleitet. Der restliche Teil des Blutes durchströmt die Leber. Der Hauptstrom des Blutes fliesst dann von der Vena cava inferior weiter in den rechten Vorhof des Herzens. Von dort aus gelangt das Blut direkt durch das **Foramen ovale** in den linken Vorhof und von dort in die linke Herzkammer. Die linke Herzkammer pumpt das Blut in die Aorta ascendens. Dadurch werden die Herzmuskulatur und das Gehirn mit sauerstoffreichem Blut versorgt.

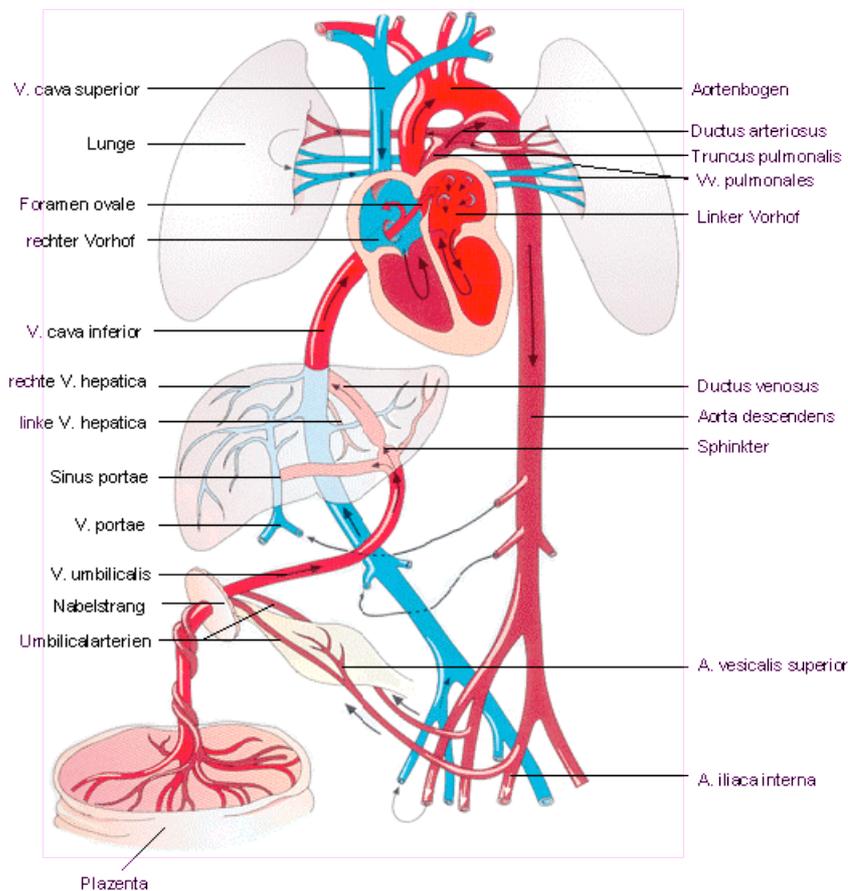


Abbildung 4 Fetaler Herzkreislauf

Das sauerstoffarme Blut aus dem Kopf- und Armbereich gelangt gemäss Romahn (2007) und Stiefel (2007a) über die Vena cava superior in den rechten Vorhof. Im rechten Vorhof mischt sich das sauerstoffarme Blut mit einem Anteil von sauerstoffreichem Blut. Vom rechten Vorhof gelangt dann das Blut in die rechte Kammer. Von dort aus wird das gemischte Blut über den Truncus pulmonalis in die Lungen gepumpt. Da die Lungen vor der Geburt nur gering durchblutet werden müssen, wird ein grosser Teil des Blutes vorher abgeleitet und über den **Ductus arteriosus Botalli** direkt in die Aorta descendens befördert. Der andere Teil des Blutes gelangt über die Lungenarterien in die Lungen. Über die Lungenvenen wird das sauerstoffarme Blut wieder in den linken Vorhof gebracht. Dort wird es wieder mit sauerstoffreichem Blut gemischt.

Da nach der Geburt des Kindes die Spontanatmung einsetzt und die Sauerstoffaufnahme über die Lungen läuft, muss der fetale Kreislauf umgestellt

werden. Köster (2004a) und Stiefel (2007a) beschreiben, dass dabei folgende Vorgänge ablaufen.

Nach den ersten Atemzügen nimmt der pulmonale Gefässwiderstand extrem ab. Dadurch fließt Blut aus der rechten Herzkammer über die Lungenarterien in die Lungen. Dort wird das Blut mit Sauerstoff angereichert. Das sauerstoffreiche Blut fließt dann über die Lungenvenen in den linken Vorhof. Dadurch steigt der Druck im linken Vorhof und presst die zwei Septen des **Foramen ovale** aufeinander. So wird die direkte Verbindung vom rechten zum linken Vorhof geschlossen. Das nun mit Sauerstoff angereicherte Blut fließt vom linken Vorhof in die Aorta descendens. Durch den hohen O₂-Gehalt des Blutes werden die Gefäße des **Ductus arteriosus Botalli** verengt und schliessen sich erst funktionell und später anatomisch. Die Arteria umbilicalis kollabieren eineinhalb bis 20 Minuten nach der Geburt. Dadurch wird die Nabelschnurpulsation unterbrochen. Die Vena umbilicalis kollabiert kurz nach den Nabelarterien, fünf bis 20 Minuten nach der Geburt. Der **Ductus venosus Arantii** kollabiert wie die Nabelvene kurz nach den Nabelarterien.

Köster (2004a) beschreibt u. a. folgende Schlussfolgerung aus der Umstellung des fetalen Herzkreislaufs: „Solange die Nabelschnurpulsation andauert, ermöglicht die Verbindung zwischen Kind und Plazenta das langsame Einpendeln auf veränderte Volumen- und Blutdruckverhältnisse. Bei der Pulsation der Nabelschnur handelt es sich dann um eine stehende Blutsäule in den Nabelschnurarterien, auf die der Herzschlag des Kindes übertragen wird. Die Pulswelle verläuft in Form rücklaufender Wellen in Richtung Nabelring. Die Nabelschnurarterien haben somit bei der Umverteilung der Blutvolumina eine Windkesselfunktion in dem Sinn, dass diese vorübergehend dorthin verschoben werden können, bis ein langsamer Blutvolumenausgleich im kindlichen Organismus stattgefunden hat. Ein solcher Volumenpuffer schützt den Kreislauf des Neugeborenen vor Hypervolämie [...]“ (S. 74).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Umstellung des fetalen Herzkreislaufs durch die Abnabelung nach Beendigung der Nabelschnurpulsation unterstützt werden kann.

3.4 Blutvolumen und Atmung

Vor der Geburt sind die Lungen des Kindes nach Köster (2004a) und Wiberg et al. (2008) noch nicht entfaltet. Lediglich acht bis zehn Prozent des kardialen Outputs fließen durch die Lungen. Das heisst, dass nur gerade so viel Blut durch die Lungen fliesst, wie für das Wachstum und die Funktion des Lungengewebes erforderlich ist. Dadurch sind die Lungenarteriolen noch stark verengt. Nach der Geburt steigt jedoch die Lungenperfusion bis auf 45% des kardialen Outputs. Spätes Abnabeln ermöglicht eine weitere plazento-neonatale Transfusion von einem Blutvolumen bis zu 30%. Durch das zusätzliche intravaskuläre Blutvolumen kann also der kardio-pulmonale Wechsel erleichtert werden.

3.5 Blutzusammensetzung

Das Blut besteht laut Engelhardt & Schmidt (2003) aus festen Bestandteilen und dem Plasma. Die festen Bestandteile bestehen aus den Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten. Die Erythrozyten stellen mit 99% den grössten Volumenanteil der Blutkörperchen dar. Die Erythrozyten dienen dem Sauerstoff- und Kohlendioxidtransport. Sie bestehen aus einem Zellstoma, einer Zellmembran, dem Blutfarbstoff Hämoglobin, den Fermenten und den Energieüberträgern der anaeroben und oxidativen Glykolyse.

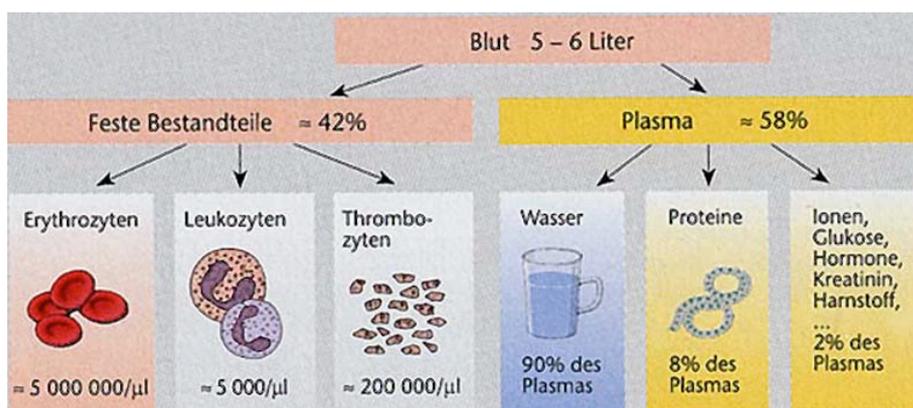


Abbildung 5 Blutzusammensetzung nach Engelhardt & Schmidt (2003)

3.5.1 Hämoglobin

Das Hämoglobin ist nach Engelhardt & Schmidt (2003) ein Eiweissmolekül und dient den Erythrozyten als roter Blutfarbstoff. Es macht ungefähr einen Drittel der Gesamtmasse der Erythrozyten aus. Das Hämoglobin besteht aus vier Polypeptidketten, die jeweils eine eisenhaltige Farbstoffkomponente besitzen, das Häm. Und eben dieses Eisen der Hämgruppe ist es, das den Sauerstoff in den Lungen einfach anlagern und auch wieder leicht ins Gewebe abgeben kann. Deshalb ist die bedeutsamste Aufgabe des Hämoglobins der Sauerstoff- und Kohlendioxidtransport. Gleichzeitig dient es auch der Pufferwirkung für den Gasaustausch des Blutes.

3.5.2 Hämatokrit

Der Hämatokrit ist gemäss Engelhardt & Schmidt (2003) ein

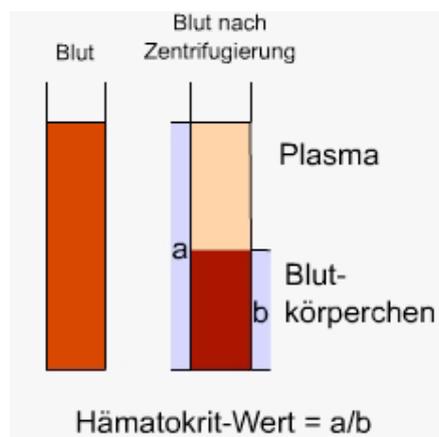


Abbildung 6 Hämatokrit

Laborparameter, der Auskunft darüber gibt, wie das Verhältnis zwischen den festen Blutbestandteilen gegenüber dem Plasma ist. Indem man das Blut zentrifugiert, kann man die festen Blutanteile von den flüssigen trennen. Der Volumenanteil der Blutkörperchen am Gesamtblutvolumen wird dann als Hämatokrit bezeichnet.

3.6 Anämie

Nach Bruhn, Wagner, Schrader, Kneba, Löffler & Junker (2011b) wird als Anämie eine Verminderung der Hämoglobinkonzentration unterhalb der Normbereiche und/oder ein Mangel an Erythrozyten im Blut bezeichnet.

Bei einer Anämie kann der Hämatokrit erniedrigt sein, da die Erythrozytenzahl vermindert ist. Nach Speer (2005) wird bei Neugeborenen eine Anämie als eine Hämoglobinkonzentration unter 14g/dl oder einen Hämatokrit unter 40% definiert.

Die Folge einer Anämie ist nach Schäfers (2007) eine insuffiziente Versorgung des Körpers mit Sauerstoff. Dies kann sich mit folgenden Symptomen äussern: vermehrter Infektanfälligkeit, Kopfschmerzen, extremer Müdigkeit, Übelkeit, bläulichen Extremitäten, blasser Haut, blasser Mundschleim- und Bindehäute oder Dyspnoe. Als Therapie einer Anämie gilt in erster Linie, die Ursache der Erkrankung zu behandeln. Zudem kann gemäss Speer (2005) bei einer sehr ausgeprägten Anämie die Indikation für eine Transfusion von Blutprodukten vorliegen.

Bruhn et al. (2011b) unterteilen die Anämie in drei Formen: die hypochromen mikrozytären Anämien, die hyperchromen makrozytären Anämien und die normochromen Anämien, welche nachfolgend erläutert werden.

3.6.1 Hypochrome mikrozytäre Anämien

Nach Bruhn et al. (2011b) gehören zu den hypochromen mikrozytären Anämien hauptsächlich die durch einen Eisenmangel hervorgerufenen Anämien. Zusätzlich können hypochrome mikrozytäre Anämien auch bei einer Eisenverwertungsstörung, Thalassämien, Tumorleiden und schweren chronisch entzündlichen Prozessen auftreten.

In dieser Arbeit werden die hypochromen mikrozytären Anämien nur als Folge eines Eisenmangels untersucht. Allerdings wird die Eisenmangelanämie als einzelner Parameter untersucht (s. Kapitel 3.7). Eisenverwertungsstörungen, Thalassämien, Tumorleiden oder schwere entzündliche Erkrankungen werden in dieser Arbeit als Ursache für eine hypochrome mikrozytäre Anämie bei einem gesunden Termingeborenen ausgeschlossen.

3.6.2 Hyperchrome makrozytäre Anämien

Den hyperchromen makrozytären Anämien werden nach Bruhn et al. (2011b) in erster Linie die megaloblastischen Anämien zugeteilt. Diese werden durch einen Mangel an Vitamin B₁₂ oder Folsäure verursacht. Diese wiederum können beispielsweise durch eine Schwangerschaft, chronischen Alkoholismus oder die Einnahme von Folsäureantagonisten im Rahmen einer Chemotherapie hervorgerufen werden. Eine hyperchrome

makrozytäre Anämie kann aber auch durch schwere Lebererkrankungen hervorgerufen werden.

In dieser Arbeit wird diese Form einer Anämie ausgeschlossen, da bei einem gesunden Termingeborenen keine hyperchrome makrozytäre Anämie vorkommen kann.

3.6.3 Normochrome normozytäre Anämien

Die normochromen normozytären Anämien können gemäss Bruhn et al. (2011b) durch einen akuten Blutverlust, akute hämolytische Anämien oder gelegentlich durch eine aplastische Anämie ausgelöst werden.

Ein grösserer Blutverlust beim Neugeborenen wird in dieser Arbeit als Ursache für eine Anämie untersucht. Denn laut Steininger (2007) kann eine Anämie als Folge von einem grösseren Blutverlust dann vorkommen, wenn das Neugeborene zu früh abgenabelt wird. So wird bei der Frühabnabelung die Dauer, in der das Blut von der Plazenta zum Kind transfundiert werden kann, zeitlich reduziert, wodurch es zu eben diesem Blutverlust kommen kann.

Eine hämolytische Anämie wird nach Engelhardt & Schmidt (2003) als eine Anämie aufgrund von übermässigem Erythrozytenabbau definiert. Sie geben sehr viele mögliche Ursachen für eine hämolytische Anämie an. In Frage kommen Erbkrankheiten (wie z. B. Sichelzellanämie), mechanische Irritationen (wie bei künstlichen Herzklappen vorkommend) oder allergische Erkrankungen.

Eine aplastische Anämie ist gemäss Mahlberg, Gilles & Läsch (2005) eine hämatologische Erkrankung. Sie ist eine sehr seltene Erkrankung mit Knochenmarkversagen. Die aplastische Anämie kann angeboren sein oder durch eine Autoimmunerkrankung, Medikamente oder toxische Stoffe ausgelöst werden.

Sowohl die hämolytischen, wie auch die aplastischen Anämien werden aus dieser Arbeit ausgeschlossen. Dies, weil sie kaum bei Neugeborenen vorkommen und kranke Neugeborene bereits im Vorfeld dieser Arbeit und auch aus den Studien ausgeschlossen wurden.

3.7 Eisenmangelanämie

Eine Eisenmangelanämie ist nach Hasel & Menche (2003) eine Anämie aufgrund eines Eisenmangels. Das Eisen gehört zu den essentiellen Spurenelementen und kann durch die Nahrung aufgenommen werden. Das Eisen dient als wichtiger Baustein des Blutfarbstoffes Hämoglobin. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass, wenn der Eisenbedarf nicht gedeckt ist, kein Hämoglobin gebildet werden kann.

Als Ursache für einen Eisenmangel kann laut Hasel & Menche (2003) ein erhöhter Eisenbedarf oder eine Mangel- oder Fehlernährung sein. Deutsch & Schnekenburger (2009) ergänzen, dass auch eine chronische Resorptions- und Verdauungsstörung (z. B. Zöliakie) oder eine chronische Blutungsanämie Ursache für eine Eisenmangelanämie sein können.

Beim Neugeborenen hingegen liegt die Ursache für eine Eisenmangelanämie gemäss Stiefel (2007) darin, dass die Eisenvorräte bereits bei der Geburt knapp gewesen waren und danach im ersten und zweiten Lebensjahr aufgebraucht wurden.

Nach Bruhn et al. (2011b) wird eine Eisenmangelanämie anhand vermindertem Serumferritin definiert und nicht, wie häufig angenommen, anhand erniedrigtem Serumeisen. Denn laut Bruhn, Heerde, Lammers & Schreiber (2011a) tritt „dieser Befund [...] vor dem Abfall des Eisenspiegels im Serum und vor der Manifestation einer Anämie auf“ (S. 78). Das Ferritin ist die Ablagerungsform des Eisens im Körper in Form eines Ferroproteins. Deshalb lassen sich aus der Serumkonzentration des Ferritins die Eisenvorräte des Körpers abschätzen. Ist also die Ferritinkonzentration im Blut erniedrigt, liegt eine Eisenmangelanämie vor.

In dieser Arbeit wird eine Eisenmangelanämie beim Neugeborenen nur anhand des Laborparameters Ferritin diagnostiziert. Die Referenzwerte der Ferritinkonzentrationen im Blut eines Neugeborenen werden in Anlehnung an Dörner (2009) in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2 Referenzwerte der Ferritinkonzentration nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012) von Dörner (2009)

| Referenzwerte der Ferritinkonzentration | |
|---|---------------|
| Alter | Referenzwerte |
| 2 Wochen | 90-628µg/l |
| 4 Monate | 37-233µg/l |
| 6 Monate | 19-142µg/l |

Bei der Eisenmangelanämie können nach Deutsch & Schnekenburger (2009) neben den vorher genannten Symptomen einer Anämie auch Gedeihstörungen, Windeldermatitis, Entzündungen der Mundschleimhaut oder Störungen des Haar- und Nagelwachstums auftreten.

Eine Eisenmangelanämie kann durch die Einnahme von Eisensubstraten behandelt werden. Das Neugeborene könnte gemäss Cernadas et al. (2006) aber auch durch die Spätabnabelung vor einer Eisenmangelanämie geschützt werden. Sie beschreiben nämlich, dass das Neugeborene durch die Spätabnabelung ein zusätzliches Blutvolumen aufgrund der länger dauernden plazento-neonatalen Transfusion bekommt. Und eben dieses Blutvolumen zusätzliches Eisen liefern kann. So könnte mit dem bereits vorhandenen Eisenvorrat und dem zusätzlichen Eisen aufgrund der Spätabnabelung einer Eisenmangelanämie beim Neugeborenen vorgebeugt werden. Deshalb wird in dieser Arbeit auch der Abnabelungszeitpunkt in Bezug auf die Eisenmangelanämie bei Neugeborenen untersucht.

3.8 Polyglobulie

Eine Polyglobulie wird durch Engelhardt & Schmidt (2003) als eine erhöhte Anzahl von Erythrozyten am gesamten Blutvolumen bezeichnet. Nach Speer (2005) kann eine Polyglobulie bei Neugeborenen anhand eines erhöhten Hämatokritwertes über 65% oder einer Hämoglobinkonzentration über 22g/dl diagnostiziert werden.

Laut Cernadas et al. (2006) liegt der Grund für eine erhöhte Erythrozytenzahl beim Neugeborenen in der Spätabnabelung. Sie beschreiben, dass das Neugeborene nach der Geburt infolge von plazento-neonataler Transfusion ein zusätzliches Blutvolumen von ca. 80ml pro Minute und ca. 100ml

Blutvolumen pro drei Minuten bekommt. Auch Speer (2005), Steininger (2007) und Köster (2004a) geben an, dass die Spätabnabelung ein erhöhtes Risiko für eine Polyglobulie darstellt.

Weitere prädestinierende Faktoren für eine Polyglobulie beim Neugeborenen können nach Speer (2005) „[...] reife oder postmature hypotrophe Neugeborene (intrauterine Wachstumsretardierung, chronische fetale Hypoxie), Patienten nach fetofetaler oder maternofetaler Transfusion, [...], Kinder diabetischer Mütter, Nikotinabusus während der Schwangerschaft, Neugeborene mit Hyperthyreose oder Kinder mit angeborenen Erkrankungen [...]“ (S. 223- 224) sein. Da jedoch kranke Neugeborene im Vorfeld dieser Arbeit ausgeschlossen wurden, wird eine Polyglobulie in dieser Arbeit lediglich aufgrund später Abnabelung untersucht.

Der Anteil der Erythrozyten am Gesamtblutvolumen hat gemäss Engelhardt & Schmidt (2003) einen grossen Einfluss auf die Fliesseigenschaft des Blutes. So beeinflussen die Erythrozyten die Viskosität des Blutes. Wenn es also zu viele Erythrozyten (Polyglobulie) hat, dickt das Blut ein und dadurch kann es zu Verstopfungen der kleinsten Blutgefässe kommen. Diese wiederum können zu Durchblutungsstörungen von Bein-, Gehirn- und Herzkranzgefässen führen.

Die klinischen Symptome einer Polyglobulie sind nach Speer (2010) sehr vielfältig und reflektieren Mikrozirkulations- und Durchblutungsstörungen. Dies äussert sich u. a. mit plethorischem Aussehen, Belastungszyanose, Atemsymptomatik, Herzinsuffizienz, Oligurie, Hämaturie, Nierenversagen, Hypotonie, Lethargie, Myklonien, Krampfanfälle, Hypoglykämie, Hyperbilirubinämie oder nekrotisierender Enterokolitis. Als Therapie einer Polyglobulie ist eine partiell modifizierte Blutaustauschtransfusion angezeigt.

3.9 Erythrozytenabbau

Das Ungeborene bildet gemäss Polleit & Stiefel (2007) gegen Ende der Schwangerschaft „[...] vermehrt Erythrozyten, um die erhöhte Sauerstoffbindungsfähigkeit des fetalen Hämoglobins (HbF) mit einem entsprechend höheren Hämoglobingehalt zu kompensieren“ (S. 582). Hinzu kommt, dass im Gegensatz zu den Erythrozyten der Erwachsenen, die fetalen Erythrozyten laut Köster (2004b) eine verkürzte Lebensdauer haben. Nach der

Geburt des Kindes müssen die nicht mehr benötigten bzw. fetalen Erythrozyten abgebaut werden. Dabei läuft beim Neugeborenen ein ganz bestimmter Abbauungsprozess ab, den Polleit & Stiefel (2007) und Köster (2004b) wie folgend beschreiben.

Die überflüssigen Erythrozyten, welche entweder geschädigt sind, nach ihrer Lebensdauer zerfallen oder einfach nicht mehr benötigt werden, werden in der Milz abgebaut. Dabei wird das Hämoglobin aus den Erythrozyten freigesetzt. Über weitere Schritte wird dann der Blutfarbstoff Häm zu sogenanntem unkonjugiertem, fettlöslichem Bilirubin umgewandelt. Dieses freie, ungebundene und fettlösliche Bilirubin ist toxisch. Deshalb muss es im Blut an Albumin gebunden werden, denn so verliert es seine unmittelbare Toxizität.

In dieser Form wird es dann zur Leber transportiert. Dort wird es vom Albumin wieder abgelöst und mit aktiver Hilfe von zwei Transportproteinen ins Zellinnere geschleust. In der Leberzelle wird es dann mit Hilfe eines Enzyms an Glukuronsäure gebunden. Durch diese Glukuronidierung wird es zu wasserlöslichem, direktem und atoxischem Bilirubin umgewandelt.

Ein Teil des direkten Bilirubins wird bereits in der Leber und Galle zu Urobilinogen, der andere Teil erst im Dickdarm durch anaerobe Bakterien zu Sterkobilinogen umgewandelt. Nach der Oxidation werden diese zu über 80% als Sterkobilin bzw. Urobilin über den Darm mit dem Stuhl ausgeschieden. Das übrige Urobilinogen wird im Dünndarm resorbiert, über die Pfortader wieder zur Leber transportiert und dort weiter abgebaut. Diesen Vorgang nennt man auch enterohepatischer Kreislauf. Der übrige Anteil des Sterkobilinogens wird im Dickdarm resorbiert und zusammen mit einem minimalen Anteil von Urobilinogen über die Nieren mit dem Harn ausgeschieden.

3.9.1 Hyperbilirubinämie

Eine Hyperbilirubinämie bezeichnet Köster (2004b) als eine Erhöhung des Bilirubinspiegels im Blut eines Neugeborenen. Gemäss Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) liegt ein Grund für eine Hyperbilirubinämie in der Spätabnabelung. Auch Steininger (2007), Muschel (2011) und Kolmer-Hodapp (2007) sind der Ansicht, dass spätes Abnabeln ein erhöhtes Risiko für eine Hyperbilirubinämie darstellt. Denn bei

der Spätabnabelung ist die Dauer der möglichen plazento-neonatalen Transfusion länger, als bei der Frühabnabelung und dadurch kann auch mehr Blutvolumen von der Plazenta zum Neugeborenen transfundiert werden. So kann es nach der Geburt vorkommen, dass vermehrt überflüssige Erythrozyten anfallen und diese vom Körper abgebaut werden müssen.

Wenn also sehr viele Erythrozyten auf einmal abgebaut werden müssen und deshalb mehr Bilirubin anfällt, als die Leber in seinem Stoffwechselprozess verarbeiten kann, staut das zu verarbeitende Bilirubin zurück ins Blut. Folglich erhöht sich die Konzentration des fettlöslichen, indirekten Bilirubins im Blut und es entsteht eine Hyperbilirubinämie. Aufgrund seiner fettlöslichen Eigenschaft lagert sich dann das Bilirubin im Unterhautfettgewebe ab. Dies führt dazu, dass das Neugeborene sichtbar gelb wird.

Die normale Verlaufsform der Hyperbilirubinämie wird auch als physiologische Neugeborenenengelbsucht oder Icterus neonatorum simplex bezeichnet. Dieser tritt gemäss Pfeifenberger-Lamprecht/ Opitz-Kreuter (2007) frühestens nach 36 Lebensstunden auf. Der Höhepunkt liegt dabei zwischen dem dritten und sechsten Lebenstag und der Gesamtbilirubinwert von 15mg/l wird nicht überschritten. Der Icterus neonatorum simplex kann als etwas Normales angesehen werden und braucht oft gar keine weiterführende Therapie.

Polleit & Stiefel (2007) weisen noch auf drei weitere pathologische Verlaufsformen hin, welche bei der Hyperbilirubinämie des Neugeborenen unterschieden werden und auftreten können. Dies sind der Icterus praecox, der Icterus gravis und der Icterus prolongatus. Diese drei Verlaufsformen brauchen häufig eine Behandlung mit einer sogenannten Phototherapie. Aber auch bei diesen Verlaufsformen ist erst dann eine Phototherapie indiziert, wenn die angegebenen Grenzwerte des Bilirubins überschritten werden. Um also eine Hyperbilirubinämie beim Neugeborenen diagnostizieren zu können, erfolgt nach Pfeifenberger-Lamprecht/ Opitz-Kreuter (2007) zuerst die klinische Beurteilung des Neugeborenen. Dabei wird die Gelbfärbung der Haut des Neugeborenen bei Tageslicht

eingeschätzt. Sind die Skleren und das Gesicht gelb gefärbt, sollte das Kind ausgezogen und die Ausbreitung des Ikterus nach der Kramerschen Regel der zephalokaudalen Progression beurteilt werden. Dabei wird mit einer Fingerspitze die Haut eingedrückt, bis das Areal darunter blutleer ist, damit eine Beurteilung ohne Hautdurchblutung möglich wird. Beurteilt wird dabei die Ausdehnung des Ikterus, beginnend beim Kopf und über den Rumpf fortschreitend zu den Füßen. Dehnt sich der Ikterus (Gelbfärbung) nicht über die kindlichen Mamillen, sondern kaudal aus, kann davon ausgegangen werden, dass das Gesamtbilirubin ungefähr 12 bis 17mg/dl beträgt.

Bei einer auffälligen klinischen Beurteilung folgt laut Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) als nächster Schritt in der Regel die transkutane Bilirubinmessung. Dabei handelt es sich um eine einfache und nicht invasive photometrische Messung durch die Haut an der Stirn und dem Sternum. Die erfassten Werte werden dann anhand eines Normogramms interpretiert und die daraus resultierende Behandlungsindikation festgelegt. Als Therapie einer Hyperbilirubinämie ist in erster Linie die Phototherapie indiziert. Allerdings kann bei sehr hohen Bilirubinwerten die Indikation für eine Blutaustauschtransfusion vorliegen. Die nachfolgende Grafik zeigt ein Normogramm für gesunde Termingeborene, welche >2500 Gramm wiegen, das dazu dienen soll, die Behandlungsindikationen festzulegen.

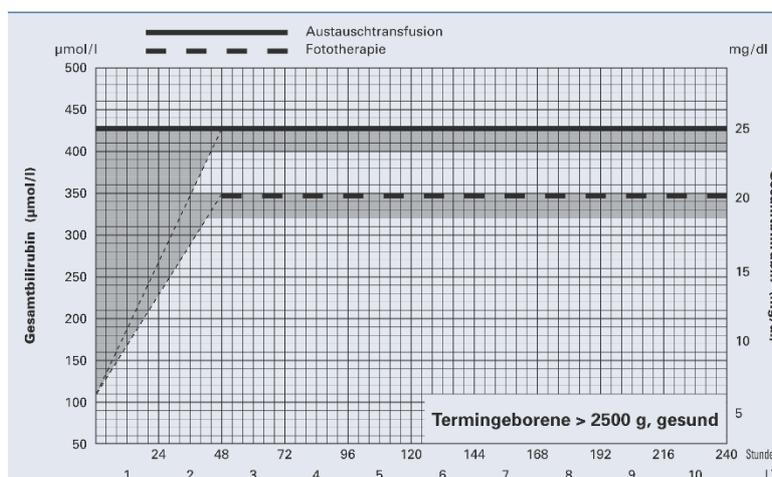


Abbildung 7 Behandlungsindikationen (Normogramm) nach Arlettaz, Blumberg, Buetti, Fahnenstich, Mieth & Roth-Kleiner (2006)

Überschreitet die Bilirubinkonzentration im Blut den bestimmten Höchstwert, kann laut Polleit & Stiefel (2007) eine Bilirubinzephalopathie (Kernikterus) entstehen. Dabei handelt es sich um Bilirubin, das die Blut-Hirn-Schranke überwindet und dort toxisch wirkt. Dadurch können Nervenzellen geschädigt werden. Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) meinen, dass eine Bilirubinzephalopathie bei gesunden Neugeborenen ab einem Gesamtbilirubin von 25 bis 30mg/dl auftritt. Auch ist zu beachten, dass so hohe Bilirubinwerte auch ohne akute oder chronische Kernikterussymptomatik auftreten können.

3.9.2 Phototherapie

Bei einer Phototherapie wird gemäss Polleit & Stiefel (2007) und Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) mit sichtbarem Licht des Spektralbereichs von 410 bis 520nm gearbeitet. Dabei wird die nackte Körperoberfläche des Neugeborenen mit Weiss- und Blaulichtstrahlen bestrahlt. Durch die UV-Strahlung wird das in der Haut gelagerte fettlösliche indirekte Bilirubin in sogenanntes Fotobilirubin umgewandelt. Durch die Isomerisation des Bilirubinmoleküls wird es in wasserlösliches direktes Bilirubin umgewandelt und kann dann so unter Umgehung der Leber über den Darm ausgeschieden werden.

4. Qualitätsbeurteilung und Ergebnisse der verwendeten Studien

In diesem Kapitel folgen die Qualitätsbeurteilung und die Ergebnisse der verwendeten Studien. Zu jeder Studie werden die wichtigsten Aussagen und ein kurzer Überblick über die relevanten Hintergrundinformationen aufgezeigt. Anschliessend folgt die Qualitätsbeurteilung. Die Studien werden nach Stahl (2008), das Review und die Metaanalyse nach dem „Critical Appraisal Skills Programme“ (Oxman, Cook & Guyatt, 2006) beurteilt. Die ausführlichen Studienanalysen sind im Anhang als Matrizen zu finden. Jeweils am Schluss sind die Ergebnisse der verwendeten Studien beschrieben.

4.1 Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial (Andersson et al., 2011)

Andersson et al. (2011) untersuchen den Einfluss der Spätabnabelung auf den gesamten Eisenstatus beim Neugeborenen im Alter von vier Monaten. Aus der Studie geht hervor, dass mit der Spätabnabelung die Prävalenz für eine Eisenmangelanämie bei Neugeborenen bis ins Alter von vier Monaten gesenkt werden kann. Des Weiteren werden Entwicklungsdefizite mit einem Eisenmangel in Verbindung gebracht. Demzufolge kann die Spätabnabelung auch bei Termingeborenen in Ländern mit einer niedrigen Prävalenz für eine Eisenmangelanämie von Bedeutung sein.

Tabelle 3 Überblick über die Studie von Andersson et al. (2011) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial | |
|---|---|
| Autoren | Ola Andersson, Lena Hellström, Dan Andersson, Magnus Domellöf |
| Publikationsjahr | 2011 |
| Ort | Schweden |
| Ziel der Studie | Das Ziel der Studie ist es, den Effekt der Früh- und Spätabnabelung bei vier Monate alten Kindern auf den Eisenstatus herauszufinden. |

| | |
|--|---|
| Stichproben- umfang | Es wurden 382 Termingeborene in die Studie miteinbezogen. Die Probanden wurden zufällig in die beiden Gruppen eingeteilt. |
| Definition der Früh- und Spätabnabelung | Die Frühabnabelung erfolgte bis zu zehn Sekunden nach der Geburt. Die Spätabnabelung wurde als Abnabelung ≥ 180 Sekunden nach der Geburt definiert. |
| Untersuchte Outcomes der Studie | Nach einer bis sechs Stunden p. p.: Zeichen eines Atemnotsyndroms Nach 48 Stunden p. p.: Hämoglobin, Hämatokrit, Polyglobulie, MCV, mittlere Hämoglobinkonzentration, Retikulozytenhämoglobin, Retikulozytenzahl, Eisen, Transferrin, Transferrinrezeptoren, Transferrinsättigung, Ferritin, Mittleres Bilirubin, Bilirubin, indizierte Fototherapie Nach vier Monaten p. p.: Hämoglobin, Hämatokrit, MCV, mittlere Hämoglobinkonzentration, Retikulozytenhämoglobin, Retikulozytenzahl, Eisen, Transferrin, Transferrinrezeptoren, Transferrinsättigung, Ferritin, Eisenmangel, Anämie |

4.1.1 Qualität der Studie von Andersoon et al. (2011)

Der Titel und das Abstract erfüllen die Kriterien nach Stahl (2008). Ebenso wurden die Kriterien für den Hintergrund, die Methode und das Setting eingehalten. Ein weiteres Qualitätsmerkmal der Studie ist, dass die Stichprobengröße vorab mittels einer Powerkalkulation berechnet wurde. Dadurch konnten Verzerrungen der Resultate aufgrund einer falschen Stichprobengröße verhindert werden. Bei dieser Studie wurde eine Zufallsauswahl vorgenommen. Systematische Fehler und damit verbundene irreführende Ergebnisse konnten so minimiert werden. Die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme sind detailliert beschrieben. Die Eignung der Teilnehmenden kann infolgedessen beurteilt werden. Wie viele Personen um die Teilnahme gebeten wurden, ist nicht beschrieben. Auch ist nicht aufgezeigt, wie viele Personen abgelehnt haben und wenn ja, aus welchen Gründen. So besteht die Möglichkeit, dass sich diejenigen, die eine Teilnahme ablehnten, sich systematisch von den anderen Teilnehmerinnen unterschieden haben, was zu einem systematischen Fehler in den Ergebnissen geführt haben könnte. Die

Teilnehmenden wurden nach dem Zufallsprinzip in die zu vergleichenden Gruppen zugeteilt. Das Vorgehen der Einteilung ist beschrieben. Auch wurde getestet, ob die beiden Gruppen in ihren Merkmalen vergleichbar sind. Ein Selektionsbias konnte somit gering gehalten werden. Die Teilnehmenden, die involvierten Fachkräfte und die Forschenden wurden verblindet.

Die Kriterien für die Datenerhebung, die Ethik, die Datenanalysen sowie für die Ergebnisse wurden erfüllt. Die Ausfallrate der Teilnehmerinnen ist beschrieben. Allerdings sind die Gründe für die Ausfallquote nicht angegeben. Gut ist, dass die Resultate im Zusammenhang mit der ursprünglichen Fragestellung und bereits vorhandenen Studien diskutiert werden. Ebenfalls werden die klinische Relevanz der Ergebnisse und die Limitierungen der Studie aufgezeigt. Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis lassen sich ableiten. Die Studie von Andersson et al. (2011) erfüllt fast alle Kriterien nach Stahl (2008) und wird dem Evidenzlevel Ib zugeordnet. Daher weist die Studie eine sehr gute Qualität auf.

4.1.2 Ergebnisse der Studie Andersson et al. (2011)

Blutproben wurden erstmals nach 48 Stunden p. p. abgenommen. Die Bilirubinkonzentration unterscheidet sich zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen nicht wesentlich. Ein signifikanter Unterschied wird zwischen den Hämatokrit- und Hämoglobinwerten festgestellt. Der Hämatokritwert ist deutlich höher in der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen als in der Vergleichsgruppe. Die spätabgenabelten Neugeborenen zeigen einen höheren Hämoglobinwert auf als die Vergleichsgruppe. Daraus lässt sich schliessen, dass sie eine niedrigere Prävalenz für eine Anämie aufzeigen. Ein bedeutsamer Unterschied für eine Polyglobulie zwischen den beiden Gruppen wird nicht festgestellt.

Im Alter von vier Monaten gibt es zwischen den beiden Gruppen keine wesentlichen Unterschiede bezüglich der Hämoglobin- und Hämatokritwerte mehr. Folglich kann in Bezug auf die Prävalenz für eine Anämie kein

bedeutsamer Unterschied festgestellt werden. Jedoch zeigen die spätabgenabelten Neugeborenen eine 45% höhere Ferritinkonzentration als die Vergleichsgruppe. Dadurch haben sie eine tiefere Prävalenz für eine Eisenmangelanämie. Alle anderen Indikatoren des Eisenstatus (Transferrinsättigung, löslicher Transferrin-Rezeptoren, Retikulozyten-Hämoglobin, mittleres Zellvolumen und mittlere Zell-Hämoglobin-Konzentration) unterscheiden sich ebenfalls signifikant. Die Spätabnabelung zeigt in dieser Studie gegenüber der Frühabnabelung einen klar verbesserten Eisenstatus und eine tiefere Prävalenz für einen Eisenmangel im Alter von vier Monaten. Die Spätabnabelung kann demzufolge auch für Termingeborene in Ländern mit einem niedrigen Risiko für einen Eisenmangel von Vorteil sein.

Andersson et al. (2011) sind der Meinung, dass die Spätabnabelung als Standardhandlung in den Spitälern eingeführt werden sollte. Andersson et al. (2011) erwähnen explizit, dass diese Ergebnisse nur für gesunde Termingeborene nach einer risikoarmen Schwangerschaft verwendet werden können.

4.2 Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status (Jaleel et al., 2009)

Jaleel et al. (2009) untersuchen die Auswirkungen der Spätabnabelung in Bezug auf das Hämoglobin und das Bilirubin beim Neugeborenen. Aus der Studie geht hervor, dass die Spätabnabelung die Prävalenz für eine Anämie beim Neugeborenen kurz nach der Geburt senken kann.

Tabelle 4 Überblick über die Studie von Jaleel et al. (2009) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status | |
|---|---|
| Autoren | Riffat Jaleel, Farah Deeba, Ayesha Khan |
| Publikationsjahr | 2009 |
| Ort | Karachi |

| | |
|--|---|
| Ziel der Studie | Die Ziele der Studie sind zunächst, herauszufinden, welche Auswirkungen die Spätabnabelung auf die Hämoglobin- und Bilirubinwerte hat. Weiter soll sie dazu beitragen, Neugeborene mit Anämie erkennen zu können. |
| Stichproben- umfang | Es wurden 200 Termingeborene in die Studie miteinbezogen. Die Probanden wurden zufällig in die Gruppen eingeteilt. |
| Definition der Früh- und Spätabnabelung | Die Frühabnabelung erfolgte sofort nach der Geburt des Kindes. Die Spätabnabelung wurde als Abnabelung nach der Auspulsation der Nabelschnur definiert. |
| Untersuchte Outcomes der Studie | Innerhalb der ersten Stunde p. p.: Das Hämoglobin Nach sechs Stunden p. p.: Das Bilirubin |

4.2.1 Qualität der Studie von Jaleel et al. (2009)

Der Titel gibt den Inhalt der Studie nur bedingt wieder. Dies könnte ein Hinweis dafür sein, dass die Studie von Jaleel et al. (2009) nicht sorgfältig durchdacht wurde. Ein Abstract ist vorhanden, jedoch ist es nicht klar strukturiert. Der aktuelle Forschungsstand ist anhand von aktuellen Studien verständlich beschrieben. Die bisher verfügbare Literatur ist lediglich beschrieben, eine kritische Diskussion fehlt. Forschungslücken werden aufgezeigt und das Ziel der Studie ist klar formuliert. Allerdings ist nicht klar begründet, weshalb es wichtig ist, genau diese Forschungsfrage zu untersuchen. Der Untersuchungsgegenstand der Studie ist klar definiert. Sowohl die Kriterien für die Methode, wie auch für das Setting wurden beachtet. Die erforderliche Stichprobengrösse wurde vorab nicht berechnet. Dies hat zur Folge, dass entweder eine zu kleine oder zu grosse Stichprobengrösse zu Verzerrungen der Resultate führen kann. Auch bei dieser Studie wurde eine Zufallsauswahl durchgeführt. Die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme sind beschrieben. Wie viele Personen um die Teilnahme gebeten wurden, ist beschrieben. Auch ist aufgezeigt, wie viele und aus welchem Grund abgelehnt haben oder aus der Studie ausgeschlossen wurden. Die Kriterien für die Datenerhebung und die Datenanalyse wurden eingehalten. Ebenfalls wurde das ethische Kriterium erfüllt. Die Ausfallrate der Teilnehmerinnen ist beschrieben, jedoch fehlen Angaben über die dahinterliegenden Gründe.

Die Resultate werden im Zusammenhang mit der ursprünglichen Fragestellung und mit bereits vorhandenen Studien diskutiert. Die klinische Relevanz der Ergebnisse wird aufgezeigt. Limitierungen dieser Studie fehlen. Mögliche Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Praxis lassen sich ableiten. Die Studie von Jaleel et al. (2009) beachtet gewisse Kriterien nach Stahl (2008) nur zum Teil. Allerdings sind die relevanten Kriterien erfüllt. Die Studie erreicht nach Stahl (2008) die Evidenzstufe Ib.

4.2.2 Ergebnisse der Studie Jaleel et al. (2009)

Innerhalb der ersten Stunde p. p. wird das Hämoglobin zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen verglichen. Dabei weisen 49% der frühabgenabelten und 37% der spätabgenabelten Neugeborenen eine Anämie auf. Demzufolge sind die Hämoglobinwerte in der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen gegenüber der Vergleichsgruppe signifikant besser. Die Bilirubinwerte sechs Stunden p. p. zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen. Die Studie zeigt, dass die Spätabnabelung mit einer grossen Wahrscheinlichkeit das Hämoglobin in der ersten Stunde nach der Geburt positiv beeinflussen kann. Jaleel et al. (2009) empfehlen, die Spätabnabelung vor allem in Entwicklungsländern als kostengünstige Prävention der Anämie einzusetzen.

4.3 Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type (Shirvani et al., 2010)

Das Ziel der Studie von Shirvani et al. (2010) ist es, herauszufinden, welche Auswirkungen der Abnabelungszeitpunkt und der Geburtsmodus auf den hämatologischen Status des Neugeborenen 48 Stunden p. p. hat. Shirvani et al. (2010) kommen zu dem Ergebnis, dass die Spätabnabelung bei Termingeborenen die Anzahl der Erythrozyten erhöht. Im Weiteren beschreiben sie, dass die Spätabnabelung vor allem in Entwicklungsländern eine kostengünstige Methode sein kann, um eine Eisenmangelanämie bei Neugeborenen zu reduzieren. Shirvani et al. (2010) erwähnen, dass Neugeborene bei der Vaginalgeburt im Vergleich zur Sectio caesareae häufiger spät abgenabelt werden.

Tabelle 5 Überblick über die Studie von Shirvani et al. (2010) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type | |
|--|---|
| Autoren | Fariba Shirvani, Mitra Radfar, Mojgan Hashemieh, Mohamad Hossein Soltanzadeh, Hossein Khaledi, Mohammad Alavi Mogadam |
| Publikationsjahr | 2010 |
| Ort | Iran |
| Ziel der Studie | Das Ziel der Studie ist es, herauszufinden, welche Auswirkungen der Abnabelungszeitpunkt und der Geburtsmodus auf den hämatologischen Status eines Neugeborenen in den ersten 48 Stunden nach der Geburt hat. |
| Stichproben- umfang | Insgesamt wurden 100 Neugeborene in die Studie miteingeschlossen. |
| Definition der Früh- und Spätabelung | In der Gruppe 1 wurden die Neugeborenen innerhalb der ersten 15 Sekunden nach der Geburt abgenabelt. In der Gruppe 2 wurden die Neugeborenen nach 15 Sekunden nach der Geburt abgenabelt. |
| Untersuchte Outcomes der Studie | Nach 48 Stunden p. p.: Hämoglobin, Hämatokrit, Ferritin und Polyglobulie, Früh- und Spätabelung in Bezug auf den Geburtsmodus |

4.3.1 Qualität der Studie von Shirvani et al. (2010)

Sowohl der Titel, das Abstract, als auch der Hintergrund erfüllen die Kriterien nach Stahl (2008). Der Forschungsansatz der Studie ist nicht beschrieben, kann aber aufgrund des Studiendesigns erahnt werden. So scheint ein quantitativer Forschungsansatz für diese Studie angemessen, da zwei Interventionen verglichen werden. Jedoch ist das Studiendesign einer Kohortenstudie für diese Untersuchung nur bedingt geeignet, da dieses mit einem hohen Risiko für Verzerrungen behaftet ist. Weshalb gerade dieses Studiendesign gewählt wurde, ist nicht begründet. Das Setting, in welchem die Studie durchgeführt wurde, ist zum Erreichen des Studienziels geeignet. Die erforderliche Stichprobengröße wurde vorab mit einer Powerkalkulation berechnet. Wie die Teilnehmenden rekrutiert und wie viele Personen um die Teilnahme gebeten wurden, ist nicht beschrieben. Auch ist nicht aufgezeigt, wie viele und weshalb abgelehnt haben. Es fand keine randomisierte Zuteilung der Teilnehmenden in die Gruppen statt. Dies kann zu systematischen Fehlern und damit

verbundenen irreführenden Ergebnissen führen. Die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studienteilnahme sind angegeben. Die Gruppen sind in ihren Merkmalen vergleichbar, wodurch ein Selektionsbias gering gehalten werden konnte. Ob eine Verblindung der Involvierten gemacht wurde, ist nicht beschrieben. Für die Datenerhebung wurden geeignete Methoden genutzt. Angaben darüber, ob die Studie von einer Ethikkommission genehmigt oder die Eltern informiert wurden, fehlen. Deshalb ist das ethische Kriterium nicht erfüllt. Für die Datenanalyse wurden geeignete statistische Tests und Analyseverfahren verwendet. Die Ausfallrate der Teilnehmerinnen und der Grund dafür sind nicht beschrieben.

Die ursprüngliche Fragestellung wird am Schluss nochmals aufgegriffen und mit bereits vorhandenen Studien und den Resultaten dieser Studie beantwortet. Die klinische Relevanz der Ergebnisse wird aufgezeigt. Limitierungen der Studie sind lediglich knapp angegeben. Schlussfolgerungen und Empfehlungen lassen sich ableiten. Die Studie von Shirvani et al. (2010) erfüllt zum grössten Teil die Kriterien nach Stahl (2008) und erreicht dadurch das Evidenzlevel IIa. Zusammengefasst kann die Qualität der Studie demnach als gut bezeichnet werden.

4.3.2 Ergebnisse der Studie Shirvani et al. (2010)

Das Hämoglobin, der Hämatokrit und das Ferritin werden 48 Stunden nach der Geburt zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen verglichen. Der Hämoglobinwert ist signifikant höher bei den spätabgenabelten Neugeborenen als in der Vergleichsgruppe. Ebenfalls erkennen Shirvani et al. (2010) einen bedeutsamen Unterschied bei den Hämatokritwerten. Die Frühabgenabelten weisen 48 Stunden p. p. bedeutend tiefere Hämatokritwerte auf. Aber eine Polyglobulie, welche bis anhin als Komplikation der Spätabnabelung galt, wird in beiden Gruppen nicht diagnostiziert. Die Ferritinwerte der spätabgenabelten und der frühabgenabelten Neugeborenen unterscheiden sich 48 Stunden nach der Geburt nur gering.

Shirvani et al. (2010) weisen darauf hin, dass die Spätabnabelung vor allem in Entwicklungsländern eine kostengünstige Methode ist, um Neugeborene vor einer Eisenmangelanämie zu schützen.

4.4 Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes (McDonald & Middleton, 2009)

McDonald & Middleton (2009) untersuchen die Auswirkungen der Abnabelungszeitpunkte auf das mütterliche und kindliche Outcome. Sie kommen zum Schluss, dass die Spätabnabelung bei gesunden Termingeborenen eine langfristige Speicherung von Eisen bewirken kann. Ebenfalls beschrieben sie, dass eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie bei spätabgenabelten häufiger als bei frühabgenabelten Neugeborenen auftritt.

Tabelle 6 Überblick über den Review von McDonald & Middleton (2009) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes | |
|--|--|
| Autoren | Susan J McDonald, Philippa Middleton |
| Publikationsjahr | 2009 |
| Ort | Australien |
| Ziel der Studie | Das Ziel der Studie ist es, den zeitlichen Effekt des Abnabelns auf das mütterliche und kindliche Outcome herauszufinden. |
| Stichproben- umfang | Es wurden 11 Studien mit 2989 Müttern und ihren Kindern mit verwendet. |
| Definition der Früh- und Spätabnabelung | Unter der Frühabnabelung versteht man die Abnabelung innerhalb 60 Sekunden nach der Geburt. Die Spätabnabelung wurde nach 60 Sekunden oder sobald die Nabelschnur auspulsiert war, durchgeführt. |

| | |
|--|---|
| Untersuchte Outcomes der Studie | Es werden folgende neonatale Outcomes berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none">• Apgar nach fünf Minuten• Ein Atemnotsyndrom und die Notwendigkeit der Reanimation• Klinische und phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie• Polyglobulie• Hämoglobinwert (nach 24 bis 48 Stunden und nach vier und sechs Monaten)• Hämatokrit (nach sechs Stunden und 24 bis 48 Stunden)• Ferritinwert (nach drei und sechs Monaten)• Stillen bis 6 Monate nach der Geburt |
|--|---|

4.4.1 Qualität des Reviews von McDonald & Middleton (2009)

Der Titel ist sehr allgemein gehalten. Im Review wird keine klare Fragestellung formuliert. Genaue Parameter bezüglich des Outcomes werden weder im Titel noch im Ziel genau beschrieben. Das Review verwendet elf randomisiert kontrollierte Studien, in welchen die Früh- und Spätabnabelung verglichen werden. Das Review beinhaltet relevante und aktuelle Studien. Eine umfassende Literaturrecherche ist durchgeführt worden. Die verwendeten Studien werden von mindestens zwei Forschern auf ihre Qualität geprüft. Die Definitionen der Früh- und Spätabnabelung werden in den einzelnen Studien unterschiedlich beschrieben. Um die verwendeten Studien untereinander besser vergleichen zu können, haben McDonald & Middleton (2009) für das Review eine eigene einheitliche Definition der Früh- und Spätabnabelung ausgearbeitet. Deshalb ist es angemessen, die einzelnen Studien untereinander zu vergleichen. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass die statistische Heterogenität zwischen den Studien bei über 50% lag. Das unterschiedliche Setting und die unterschiedlichen Definitionen der Früh- und Spätabnabelung in den einzelnen Studien können zu Verzerrungen führen.

Die Resultate werden sowohl in Fliesstext als auch in Tabellen präsentiert. Das genaue Vorgehen beim Vergleich zwischen den heterogenen Resultaten untereinander zeigt, dass die Ergebnisse sehr präzise sind. Die Studienergebnisse können auf das lokale Setting übertragen werden. Das Review erreicht nach Stahl (2008) das Evidenzlevel Ia. Die Beurteilung des

Reviews und das hohe Evidenzlevel zeigen, dass das Review als sehr gut eingestuft werden kann.

4.4.2 Ergebnisse des Reviews McDonald & Middleton (2009)

McDonald & Middleton (2009) zeigen in ihrem Review sowohl Vorteile wie auch Nachteile der Spätabnabelung auf. Die phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie ist in der Gruppe der Spätabgenabelten wesentlich öfters aufgetreten als in der Vergleichsgruppe. In der Gruppe der Frühabgenabelten benötigen drei Prozent und in der Vergleichsgruppe fünf Prozent eine Phototherapie. Allerdings gibt es keinen wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Gruppen in Bezug auf die klinische Gelbsucht.

Der Hämatokrit wird nach sechs und 24 bis 48 Stunden p. p. beurteilt. Die Spätabgenabelten zeigen signifikant höhere Hämatokritwerte auf. Der Unterschied in Bezug auf das Risiko für eine Polyglobulie ist jedoch nicht signifikant.

Der Hämoglobinwert zeigt nach 24 bis 48 Stunden p. p. bei den spätabgenabelten Neugeborenen gegenüber der Vergleichsgruppe einen wesentlich höheren Wert auf. Nach vier und sechs Monaten p. p. wird das Hämoglobin erneut untersucht. Zu diesen Zeitpunkten kann aber kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen mehr beobachtet werden.

Die Ferritinwerte werden nach drei und sechs Monaten p. p. untersucht. Die Spätabgenabelten weisen gegenüber den Frühabgenabelten signifikant höhere Ferritinwerte auf. Folglich ist das Risiko für eine Eisenmangelanämie bei den spätabgenabelten Neugeborenen bedeutend tiefer.

McDonald & Middleton (2009) kommen zum Schluss, dass eine tolerante Haltung gegenüber der Spätabnabelung aufgrund der Evidenzen gerechtfertigt ist. Das Review zeigt, dass mit einer grossen Wahrscheinlichkeit die Spätabnabelung langfristig gesehen die Speicherung von Eisen positiv beeinflussen kann.

Zusätzlich muss aber bei der Spätabnabelung beachtet werden, dass die Therapie eines Neugeborenenikterus mit einer Phototherapie bei Bedarf

gewährleistet werden kann. McDonald & Middleton (2009) geben jedoch zu bedenken, dass anhand ihres Reviews noch keine einheitlichen Empfehlungen abgegeben werden können, weil die verwendeten Studien durch deren unterschiedliche Definitionen der Früh- und Spätabnabelung nur begrenzt verglichen werden konnten.

4.5 Late vs early clamping of the umbilical cord in full-term neonates (Hutton & Hassan, 2007)

Hutton & Hassan (2007) untersuchen die Vor- und Nachteile der Früh- und Spätabnabelung beim Termingeborenen. Abschliessend erwähnen Hutton & Hassan (2010), dass die Abnabelung zwei Minuten nach der Geburt beim Termingeborenen das Risiko für eine Anämie und eine Eisenmangelanämie bis sechs Monate p. p. senken kann.

Tabelle 7 Überblick über die Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)

| Late vs early clamping of the umbilical cord in full-term neonates | |
|---|---|
| Autoren | Eileen K. Hutton, Eman S. Hassan |
| Publikationsjahr | 2007 |
| Land | Amerika |
| Ziel der Studie | Das Ziel der Studie ist es, die Vor- und Nachteile der Früh- und Spätabnabelung bei Termingeborenen herauszufinden. |
| Stichprobenumfang | Es wurden 15 Studien mit 1920 Neugeborenen in die Studie miteingeschlossen. |
| Definition der Früh- und Spätabnabelung | Für die Metaanalyse verwendeten Hutton & Hassan (2007) eine einheitliche Definition der Früh- und Spätabnabelung. Als Frühabnabelung wurde die Abnabelung bis zwei Minuten nach der Geburt beschrieben. Die Abnabelung über zwei Minuten bezeichneten die Autoren als Spätabnabelung. Auch wurde das Auspulsieren der Nabelschnur in dieser Gruppe miteingeschlossen. |

| | |
|--|---|
| Untersuchte Outcomes der Studie | Folgende Auswirkungen wurden untersucht: <ul style="list-style-type: none">• Hämatokrit (nach sechs Stunden, 24 bis 48 Stunden und nach zwei Monaten und sechs Monaten p. p.)• Hämoglobin (nach sieben Stunden, zwei bis drei Monaten und nach sechs Monaten p. p.)• Blutvolumen / Plasma/ Blutviskosität• Bilirubin (in den ersten 24 und 72 Stunden p. p.)• Ferritin (nach zwei, drei und sechs Monaten p. p.) Weitere klinische Outcomes, die untersucht werden, sind: die Anämie, die Polyglobulie, die klinische Hyperbilirubinämie, die Phototherapie, die Tachypnoe oder respiratorisches Stöhnen oder eine Verlegung auf die Neugeborenenintensivstation |
|--|---|

4.5.1 Qualität der Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007)

Der Titel gibt den Inhalt der Metaanalyse nur bedingt wieder. Es wird keine klare Fragestellung formuliert. Allerdings ist in der Einleitung der Hintergrund klar beschrieben und die Absichten, welche mit der Metaanalyse verfolgt werden, erläutert. Die Metaanalyse hat sowohl randomisiert, als auch nicht randomisiert kontrollierte Studien miteingeschlossen. Ein- und Ausschlusskriterien für diese Metaanalyse sind beschrieben. Um die Studien untereinander besser vergleichen zu können, wurde eine einheitliche Definition der Früh- und Spätabnabelung gegeben. Die Auswahl der miteingeschlossenen Studien erscheint sinnvoll und ist gut nachvollziehbar. Die Autoren haben unabhängig voneinander die Qualität der Einzelstudien beurteilt. Es ist nicht beschrieben, ob ausser den Autoren noch andere Gutachter die einzelnen Studien beurteilt haben. Die Resultate werden sowohl als Fliesstext wie auch tabellarisch veranschaulicht. Um die Resultate der Studien untereinander vergleichen zu können und präzise Ergebnisse zu erhalten, wurde das Vorgehen sinnvoll gewählt. Allerdings ist die Durchführung einer Metaanalyse aus heterogenen Studien problematisch. Denn die verwendeten Studien definierten die Früh- und Spätabnabelung unterschiedlich und sind deshalb nur bedingt vergleichbar. Das lokale Setting unterscheidet sich nicht stark von dem aus der Metaanalyse. Daher können die Resultate auf die lokale Bevölkerung übertragen werden. Die Metaanalyse erreicht nach Stahl (2008) das

Evidenzlevel Ia. Wird das hohe Evidenzlevel im Zusammenhang mit der Beurteilung der Metaanalyse betrachtet, kann sie als sehr aussagekräftig eingeordnet werden.

4.5.2 Ergebnisse der Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007)

Innerhalb der ersten 24 Stunden und 72 Stunden nach der Geburt wird die Bilirubinkonzentration im Blut untersucht. Zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen kann kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Spätabgenabelten weisen nach sechs Stunden, nach 24 bis 48 Stunden und nach fünf Tagen p. p. höhere Hämatokritwerte auf als die Vergleichsgruppe. Nach sechs Monaten wird in allen untersuchten Studien kein signifikanter Unterschied in Bezug auf die Hämatokritwerte festgestellt.

Eine Polyglobulie kommt innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden bei den Spätabgenabelten zwar häufiger als bei den Frühabgenabelten vor, aber ohne, dass sie therapiert werden müsste.

Innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden nach der Geburt beobachten Hutton & Hassan (2007) signifikant höhere Hämoglobinwerte in der Gruppe der Spätabgenabelten. Nach zwei bis drei Monaten und nach sechs Monaten p. p. wird die Blutanalyse wiederholt. Zu diesen Zeitpunkten sind die Hämoglobinwerte bei beiden Gruppen ähnlich. Eine allfällige Prävalenz für eine Anämie wird nach 24 bis 48 Stunden und nach zwei bis drei Monaten p. p. geprüft. Das Risiko einer Anämie ist in der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen deutlich tiefer. Nach sechs Monaten wird kein Unterschied zwischen den Früh- und Spätabgenabelten hinsichtlich der Anämie erkannt.

Der Ferritinwert wird bei den Neugeborenen im Alter von zwei bis drei und sechs Monaten p. p. untersucht. Es werden deutlich bessere Werte bei den spätabgenabelten Neugeborenen festgestellt.

Hutton & Hassan (2007) beschreiben, dass die Spätabnabelung natürlicher als die Frühabnabelung ist und präventiv genutzt werden kann. Die Metaanalyse zeigt, dass die Spätabnabelung das Risiko einer Anämie um 47% senken kann. Die Prävalenz für eine Eisenmangelanämie kann bei

einem zwei bis drei Monate alten Neugeborenen durch die Spätabnabelung um 33% gesenkt werden. Gerade in Entwicklungsländern kann dieses Wissen von grosser Bedeutung sein.

Hutton & Hassan (2007) glauben, dass mit der Abnabelung nach frühestens zwei Minuten p. p. alle Neugeborenen bis ins frühe Kindesalter unterstützt werden könnten.

5. Diskussion

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Studien in Bezug auf die Anämie, die Eisenmangelanämie, die Polyglobulie und die phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie diskutiert und mit aktueller Literatur verglichen. Anschliessend wird die Fragestellung dieser Arbeit nochmals aufgegriffen und beantwortet. Am Schluss werden die Limitierungen der vorliegenden Bachelorarbeit beschrieben.

5.1 Anämie

Nach Andersson et al. (2009), Hutton & Hassan (2007), Jaleel et al. (2009), McDonald & Middleton (2009) und Shirvani et al. (2010) sind die Hämoglobinwerte innerhalb der ersten 48 Stunden p. p. bei den spätabgenabelten Neugeborenen signifikant höher. Die Studie von Jaleel et al. (2009) beobachtet, dass 49% der frühabgenabelten und 37% der spätabgenabelten Neugeborenen in der ersten Stunde p. p. eine Anämie aufweisen. Andersson et al. (2011) unterstützen dieses Resultat, indem sie beschreiben, dass durch die Spätabnabelung das Risiko für eine Anämie bei Neugeborenen in den ersten Stunden p. p. massiv gesenkt werden kann.

Im Alter von zwei bis drei Monaten wird nach Hutton & Hassan (2007) durch die Spätabnabelung das Risiko für eine Anämie bei Neugeborenen um 47% gesenkt. Bei Neugeborenen im Alter von vier Monaten wird laut Andersson et al. (2011), Hutton & Hassan (2007) und McDonald & Middleton (2009) nur ein geringer Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Nach sechs Monaten p. p. wird kein Unterschied mehr beobachtet. Die Ergebnisse aus den Studien decken sich mit den Angaben aus der Literatur. Die bisherigen Annahmen von Steininger (2007) und van Rheenen & Brabin (2004) werden durch die Ergebnisse der Studien bestätigt.

5.2 Eisenmangelanämie

In den Studien von Andersson et al. (2011) und Shirvani et al. (2010) wird innerhalb der ersten 48 Stunden p. p. zwischen den früh- und spätabgenabelten Neugeborenen in Bezug auf die Ferritinwerte kein relevanter Unterschied festgestellt. Andersson et al. (2011) beobachtet bei spätabgenabelten Neugeborenen im Alter von zwei bis vier Monaten deutlich höhere Ferritinwerte.

Die Prävalenz für eine Eisenmangelanämie ist demnach bei den spätabgenabelten Neugeborenen niedriger. Hutton & Hassan (2007) und McDonald & Middleton (2009) unterstützen dieses Ergebnis. Im Alter von sechs Monaten werden nach Hutton & Hassan (2007) und McDonald & Middleton (2009) bei den spätabgenabelten Neugeborenen weiterhin wesentlich höhere Ferritinwerte festgestellt. McDonald & Middleton (2009) folgern, dass durch die Spätabnabelung mit grosser Wahrscheinlichkeit mehr Eisen gespeichert werden kann. Andersson et al. (2011) unterstützen die oben genannten Ergebnisse und verdeutlichen, dass bei den spätabgenabelten gegenüber den frühabgenabelten Neugeborenen 45% höhere Ferritinwerte beobachtet werden. Andersson et al. (2011) leiten daraus ab, dass die Prävalenz für eine Eisenmangelanämie bei Neugeborenen durch die Spätabnabelung deutlich gesenkt werden kann.

In der Literatur wird die Eisenmangelanämie bis anhin nicht mit dem Abnabelungszeitpunkt in Verbindung gebracht. Daher können die Ergebnisse aus den verwendeten Studien nicht mit aktueller Literatur verglichen und diskutiert werden.

5.3 Polyglobulie

Hutton & Hassan (2007) beschreiben signifikant höhere Hämatokritwerte bei den spätabgenabelten Neugeborenen innerhalb der ersten 48 Stunden nach der Geburt. Dieses Ergebnis wird von Andersson et al. (2011), Shirvani et al. (2010) und McDonald & Middleton (2009) bestätigt. Dabei ist zu beachten, dass die signifikant höheren Hämatokritwerte innerhalb des physiologischen Bereichs liegen, weshalb diese nicht als Polyglobulie definiert werden. Folglich ist das Risiko für eine Polyglobulie bei einem spätabgenabelten Termingeborenen nicht erhöht. Zu dieser Schlussfolgerung sind auch Andersson et al. (2011) und McDonald & Middleton (2009) gekommen. Shirvani et al. (2010) haben weder in der Gruppe der frühabgenabelten, noch in der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen eine Polyglobulie festgestellt. Hutton & Hassan (2007) schlussfolgern, dass das Risiko bei frühabgenabelten geringer als bei spätabgenabelten Neugeborenen ist. Bei Neugeborenen im Alter von zwei bis vier und sechs Monaten werden bei Hutton & Hassan (2007) und Andersson et al. (2011) keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Vergleichsgruppen in

Bezug auf eine Polyglobulie festgestellt. In der Literatur jedoch beschreiben Köster (2004a), Speer (2009) und Steininger (2007), dass in der Spätabnabelung ein erhöhtes Risiko für eine Polyglobulie liegt. Werden nun aber die aktuellen Ergebnisse aus den Studien mit der Literatur verglichen, erkennt man, dass die Spätabnabelung keinen wesentlichen Einfluss auf die Polyglobulie hat.

5.4 Phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie

Hutton & Hassan (2007) beschreiben, dass die Spätabnabelung keinen wesentlichen Einfluss auf eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie in den ersten 72 Stunden p. p. auf das Neugeborene hat. Auch Andersson et al. (2009) und Jaleel et al. (2009) finden zwischen den Gruppen der früh- und spätabgenabelten Neugeborenen keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich einer indizierten Phototherapie.

McDonald & Middleton (2009) widerlegen auf den ersten Blick dieses Ergebnis. In der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen wird ein bedeutsamer Anstieg einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie beobachtet. In diesem Review wird der Vergleich der Früh- und Spätabnabelung in Bezug auf das Outcome einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie von nur fünf der miteingeschlossenen Studien untersucht. Wird dieses Ergebnis genauer betrachtet, erkennt man, dass nur zwei von diesen fünf Studien einen signifikanten Anstieg einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie bei spätabgenabelten Neugeborenen aufzeigen. Eine dieser beiden Studien, nämlich Nelson, Enkin, Saigal, Bennett, Milner, Sackett (1980), weist eine so grosse Stichprobenanzahl auf, dass sie das Ergebnis des Reviews stark beeinflusst. Hinzu kommt, dass die Aktualität der Studien Nelson et al. (1980) und Oxford Midwives (1991) hinterfragt werden muss. Die anderen drei im Review verwendeten Studien, Emhamed et al. (2004), McDonald (1996) und van Rheenen et al. (2007), weisen einen kleineren Stichprobenumfang auf. Das Outcome der aktuellen Studien wird durch die kleinere Stichprobenanzahl weniger gewichtet.

Werden abschliessend die detaillierten Resultate von McDonald & Middleton (2009) mit den Ergebnissen von Hutton & Hassan (2007), Andersson et al. (2011) und Jaleel et al. (2009) verglichen, ist zu erkennen, dass die

Spätabnabelung keinen wesentlichen Einfluss auf die phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie innerhalb der ersten 72 Stunden p. p. hat.

Die Ergebnisse aus den verwendeten Studien widerlegen die Angaben in der Literatur. Denn nach wie vor vertreten Kolmer-Hodapp (2007), Muschel (2011), Pfeifenberger-Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) und Steininger (2007) die Ansicht, dass eine Spätabnabelung zu einem erhöhten Risiko für eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie führt.

5.5 Limitierungen der vorliegenden Bachelorarbeit

In der Literatur wird die Früh- und Spätabnabelung, wie in Kapitel 1.1 erwähnt, einheitlich definiert. Jedoch verwenden die in der Bachelorarbeit eingeschlossenen Studien, das Review und die Metaanalyse jeweils eigene Definitionen für die Früh- und Spätabnabelung. Die Folge davon ist, dass die Studien nur bedingt untereinander vergleichbar sind. Eine weitere Limitierung ist, dass in dieser Bachelorarbeit keine eigenen Daten erhoben, sondern lediglich bereits bestehende Studien zu dieser Thematik verwendet wurden.

5.6 Beantwortung der Fragestellung anhand der Diskussion

Die Fragestellung, „Welcher Zeitpunkt nach der Geburt empfiehlt sich für die Abnabelung eines gesunden Neugeborenen, das zwischen der vollendeten 37. und 42. Schwangerschaftswoche geboren wurde, in Bezug auf das Risiko einer Anämie, einer Eisenmangelanämie, einer Polyglobulie und einer phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie?“ kann aufgrund der vorangegangenen Ausführungen wie folgt beantwortet werden:

Eine einheitliche Empfehlung für den optimalen Abnabelungszeitpunkt eines am Termin geborenen Kindes kann aufgrund der unterschiedlichen Definitionen der Früh- und Spätabnabelung nicht abgegeben werden. Es ist lediglich möglich, eine Empfehlung über die optimale Zeitspanne für die Abnabelung eines Termingeborenen abzugeben. In dieser Arbeit wird daher die optimale Zeitspanne für die Abnabelung eines gesunden Termingeborenen zwischen ≥ 90 Sekunden p. p. und der Auspulsation der Nabelschnur definiert.

Wird das gesunde Termingeborene ≥ 90 Sekunden nach der Geburt abgenabelt, kann mit einer grossen Wahrscheinlichkeit die Prävalenz für eine

Anämie in den ersten drei Monaten p. p. gesenkt werden. Auch kann einer Eisenmangelanämie bei Neugeborenen bis ins Alter von sechs Monaten vorgebeugt werden. Zudem zeigt die Spätabnabelung keinen bedeutsamen Einfluss auf eine Polyglobulie oder eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie in den ersten 72 Stunden nach der Geburt.

6. Schlussfolgerungen

In diesem Kapitel werden die Schlussfolgerungen aus dieser Bachelorarbeit gezogen. Danach wird erläutert, wie die gewonnenen Erkenntnisse im Praxisalltag umgesetzt werden können. Am Schluss werden offene Forschungsfragen und Zukunftsaussichten aufgezeigt.

Aus dieser Bachelorarbeit geht hervor, dass die Abnabelung ≥ 90 Sekunden nach der Geburt die Prävalenz für eine Anämie senken kann. Wie lange die zusätzlichen Erythrozyten das Neugeborene vor einer Anämie schützen können, wird in den Studien mit zwei bis drei Monaten angegeben. In der Schweiz haben im Jahr 2010 laut dem Bundesamt für Statistik (BFS) 86 Kinder im Alter von null bis vier Jahren eine Anämie aufgewiesen. Obwohl dies nur ein geringer Anteil aller Neugeborenen ist, sollte die Spätabnabelung trotzdem als präventive und kostengünstige Massnahme zur Vorbeugung einer Anämie genutzt werden.

Eine weitere Schlussfolgerung ist, dass die Ferritinwerte bei Neugeborenen bis ins Alter von sechs Monaten durch die Spätabnabelung verbessert werden können. Da mit einer Eisenmangelanämie u. a. auch Entwicklungsstörungen in Verbindung gebracht werden (Deutsch & Schnekenburger, 2009 und Andersoon et al., 2011), könnte dieses Ergebnis noch an Bedeutung gewinnen.

Dies kann auch für Länder, in denen die Eisenmangelanämie nicht so häufig vorkommt, wie beispielsweise die Schweiz, wichtig sein. In der Schweiz haben im Jahr 2010 nur 18 Kinder im Alter von null bis vier Jahren eine Eisenmangelanämie aufgewiesen (BFS, 2010). Aber auch bei diesen wenigen Neugeborenen ist es wichtig, das Risiko für eine Eisenmangelanämie durch die Spätabnabelung bis ins Alter von sechs Monaten zu senken.

Ebenfalls können aufgrund dieser Arbeit bisherige Befürchtungen, wonach die Spätabnabelung negative Auswirkungen auf das Neugeborene haben könnte, widerlegt werden. So zeigen die Ergebnisse der Studien, dass die Abnabelung ≥ 90 Sekunden nach der Geburt keine negativen Folgen, wie eine Polyglobulie oder eine phototherapiebedürftige Hyperbilirubinämie, mit sich bringt.

Demnach kann aufgrund dieser Bachelorarbeit die Abnabelung ≥ 90 Sekunden nach der Geburt bei gesunden am Termin geborenen Kindern empfohlen werden.

6.1 Theorie-Praxis-Transfer

Um nun die Erkenntnisse aus dieser Arbeit in die Praxis umsetzen zu können, sollten zunächst die Hebammen, Gynäkologen und Gynäkologinnen auf das Thema des optimalen Abnabelungszeitpunktes bei einem gesunden Termingeborenen aufmerksam gemacht werden. Dies kann durch die öffentliche Präsentation dieser Bachelorarbeit erfolgen. Solche Vorträge bilden die Brücke zwischen der Theorie und der Praxis. Dadurch werden Hebammen, Gynäkologen und Gynäkologinnen über die wissenschaftlichen Erkenntnisse informiert. So kann das Wissen der Bachelorarbeit von den aufgeklärten Fachpersonen in die Praxis umgesetzt werden.

Mit dem Wissen, dass die Spätabnabelung am meisten Vorteile für das Neugeborene bietet, können die Fachpersonen zum einen das gesunde Termingeborene ≥ 90 Sekunden nach der Geburt abnabeln und zum anderen die werdenden Eltern über die Vor- und Nachteile der Früh- und Spätabnabelung umfassend aufklären. So haben die Eltern genügend Zeit, sich mit dem Thema Abnabelung auseinander zu setzen.

Langfristig sollte die Literatur an die neuen Erkenntnisse zur Polyglobulie und zur phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie angepasst werden. Auch sollte der Einfluss des Abnabelungszeitpunktes in Bezug auf eine Eisenmangelanämie bei Neugeborenen in die Literatur aufgenommen werden.

6.2 Offene Forschungsfragen und Zukunftsaussichten

Für zukünftige Forschungsarbeiten zu dieser Thematik ist es wichtig, dass eine einheitliche Definition der Früh- und Spätabnabelung aufgestellt wird. Weil dadurch die Forschungsanlagen miteinander übereinstimmen, können die Resultate besser verglichen werden und die Aussagekraft der Studien steigt. Die Hyperbilirubinämie wurde in dieser Arbeit aufgrund der vorhandenen Studien nur innerhalb der ersten 72 Stunden p. p. untersucht. Nach Pfeifenberger- Lamprecht & Opitz-Kreuter (2007) liegt der Höhepunkt der Hyperbilirubinämie zwischen dem dritten und sechsten Lebenstag. Deshalb sollten weitere Studien durchgeführt werden, welche die Hyperbilirubinämie auch nach 72 Stunden p. p. untersuchen.

Im Weiteren sollte die Auswirkung der Spätabnabelung auf den Eisenstatus bei Neugeborenen nicht nur bis ins Alter von sechs Monaten untersucht werden

sondern darüber hinaus. So kann herausgefunden werden, wie lange sich die Spätabnabelung positiv auf den Eisenstatus des Neugeborenen auswirkt. Je länger sie sich positiv auf den Eisenstatus des Neugeborenen auswirkt, desto mehr könnte die Spätabnabelung an Bedeutung gewinnen. Dabei könnten zum Beispiel auch die Nahrung oder die Nahrungsergänzungen, welche den Kindern in diesen Monaten nach der Geburt verabreicht werden, untersucht werden. So ist es bis anhin nicht bekannt, welchen Einfluss diese Faktoren auf die Anämie oder Eisenmangelanämie haben.

Nachfolgend sind weitere mögliche Forschungsthemen beschrieben: der Einfluss von Oxytocin auf das Neugeborene bei der späten Abnabelung und das zusätzliche Ausstreichen der Nabelschnur. Weiter sollte die Auswirkung des Lageverhältnisses zwischen der Mutter und dem Kind bei der Geburt bis zum Zeitpunkt der Abnabelung untersucht werden.

Ebenfalls zu wenig erforscht ist, ob der Abnabelungszeitpunkt einen Einfluss auf die Dauer des Stillens hat oder welche Auswirkungen die Spätabnabelung auf die Blutgasanalysen der Nabelschnur hat.

Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

Studien

- Andersson, O., Hellström-Westas, L. & Domellöf, M. (2011). *Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial*. British Medical Journal. 2011;343.
- Hutton, E. K. & Hassan E. S. (2007). *Late vs early clamping of the umbilical cord in full-term neonates. Systematic Review and Meta-analysis of Controlled Trials*. JAMA 2007;297(11):1241–1252.
- Jaleel, R., Deeba, F. & Khan, A. (2009). *Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status*. Journal of the Pakistan Medical Association. 2009;59(7) 468-470.
- McDonald, S.J. & Middleton, P. (2009). *Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
- Shirvani, F., Radfa, M., Hashemieh, M., Soltanzadeh, MH., Khaledi, H. & Mogadam, MA. (2010). *Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type*. Archives Of Iranian Medicine. 2010;13(5):420-425.

Grundlagenliteratur

- Arlettaz, R., Blumberg, A., Buetti, L., Fahnenstich, H., Mieth, D. & Roth-Kleiner M. (2006). *Abklärung und Behandlung von ikterischen Neugeborenen ab 35 0/7 Schwangerschaftswochen: Revidierte Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Neonatologie*. Paediatrica. 2006;17(3):26-29.
- Breckwoldt, M. & Schneider, H. (2008). Überwachung und Leitung der Geburt. In M. Breckwoldt, M. Kaufmann & A. Pfeleiderer (Hrsg.), *Gynäkologie und Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 422- 436). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Bruhn, H. D., Heerde, E., Lammers, M. & Schreiber, W. (2011a). Diagnostischer Einsatz klinisch-chemischer Methoden. In H. D. Bruhn, R. Junker, H. Schäfer & S. Schreiber (Hrsg.), *LaborMedizin: Indikationen*,

- Methodik und Laborwerte Pathophysiologie und Klinik* (3. Aufl.) (Seiten 67-128). Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Bruhn, H. D., Wagner, T., Schrader, C., Kneba, M., Löffler, H. & Junker, R. (2011b). Hämatologie. In H. D. Bruhn, R. Junker, H. Schäfer & S. Schreiber (Hrsg.), *LaborMedizin: Indikationen, Methodik und Laborwerte Pathophysiologie und Klinik* (3. Aufl.) (Seiten 392- 456). Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Bundesamt für Statistik [BfS]. (2011). *Medizinische Statistik der Krankenhäuser*. Heruntergeladen am 20.03.2012 bei:
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/14/04/01/data/01/05.Document.150449.xls>
- Cernadas Ceriani J. M., Carroli G., Pellegrini L., Otano L., Ferreira M. & Ricci C. (2006). *The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized, controlled trial*. Pediatrics. 2006;117:779–86.
- Chalubinski, K. M. & Husslein, P. (2006). Normale Geburt. In H. Schneider, P. Husslein, K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (3. Aufl.) (Seiten 595- 610). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Chaparro C. M., Neufeld L. M., Alavez G. T., Cedillo R. E-L. & Dewey K. G. *Effect of timing of umbilical cord clamping on iron status in Mexican infants: a randomised controlled trial*. Lancet. 2006;367:1997-2004.
- Deutsch, J. & Schnekenburger, Franz G. (2009). *Pädiatrie und Kinderchirurgie für Pflegeberufe*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Dörner, K. (2009). *Taschenlehrbuch: Klinische Chemie und Hämatologie* (7. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Emhamed M. O., van Rheenen P. & Brabin B.J. *The early effects of delayed cord clamping in term infants born to Libyan mothers*. Tropical Doctor. 2004;34:218–22.
- Engelhardt, S. & Schmidt, S. (2003). Das Blut. In N. Menche (Hrsg.), *Biologie Anatomie Physiologie* (5. Aufl.) (Seiten 217- 232). München: Urban & Fischer Verlag.
- Fetaler Herzkreislauf, Erhalten am 20.03.2012 bei:

http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/hey-na-claudia-2004-01-23/HTML/Heyna_html_m6ca01d1b.gif

Grajeda R., Perez-Escamilla R. & Dewey K. (1997). *Delayed clamping of the umbilical cord improves hematologic status of Guatemalan infants at 2 mo of age*. American Journal of Clinical Nutrition 1997;65: 425–31.

Hämatokrit, Erhalten am 20.03.2012 bei:

http://vmrz0100.vm.ruhr-uni-bochum.de/spomedial/content/e866/e2442/e12521/e12523/e12619/e12638/e12643/index_ger.html

Hansmann, G. (2004). *Neugeborenen- Notfälle: Ein praktischer Leitfaden für Erstversorgung, Transport und Intensivtherapie von Früh- und Neugeborenen*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Hasel, H. & Menche, N. (2003). Verdauungssystem, Ernährung und Stoffwechsel. In N. Menche (Hrsg.), *Biologie Anatomie Physiologie* (5. Aufl.) (Seiten 289-326). München: Urban & Fischer Verlag.

Höfer, S., Szász, N. (2007). *Hebammen Gesundheitswissen: Für Schwangerschaft, Geburt und die Zeit danach*. München: Gräfe und Unzer Verlag.

Köster, H. (2004a). Erstmassnahmen nach der Geburt. In Bund deutscher Hebammen (Hrsg.), *Das Neugeborene in der Hebammenpraxis* (Seiten 68-126). Stuttgart: Hippokrates Verlag.

Köster, H. (2004b). Beobachtung und Unterstützung der Anpassungsvorgänge während des Wochenbetts der Mutter. In Bund deutscher Hebammen (Hrsg.), *Das Neugeborene in der Hebammenpraxis* (Seiten 170- 203). Stuttgart: Hippokrates Verlag.

Kolmer-Hodapp, B. (2007). Erstversorgung des Neugeborenen im Kreissaal. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 609- 626). Stuttgart: Schattauer Verlag.

Mändle, C. & Opitz- Kreuter, S. (2007). Pathophysiologie in der zweiten Schwangerschaftshälfte. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 23- 247) Stuttgart: Schattauer Verlag.

- Mahlberg, R., Gilles, A. & Läsch, A. (2005). *Hämatologie: Theorie und Praxis für medizinische Assistenzberufe* (2. Aufl.). Weinheim: WILEY- VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- McDonald S. (1996). *Timing of interventions in the third stage of labour*. International Confederation of Midwives 24th Triennial Congress. 1996;26-31:143.
- Menche, N. & Schulz, N. (2007). Versorgung des Neugeborenen. In K. Goerke & Chr. Junginger (Hrsg.), *Gynäkologie und Geburtshilfe: Lehrbuch für Pflegeberufe* (3. Aufl.) (Seiten 319- 331). München: Urban & Fischer Verlag.
- Muschel, K. (2011). Wochenbettbetreuung und Neugeborenes. In R. Gätje et al. (Hrsg.), *Kurzlehrbuch für Gynäkologie und Geburtshilfe* (Seiten 473- 496). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Nelson N. M., Enkin M. W., Saigal S., Bennett K. J., Milner R. & Sackett D. L. (1980). *A randomized clinical trial of the Leboyer approach to childbirth*. New England Journal of Medicine 1980;302(12): 655–60.
- Opitz- Kreuter, S. (2007). Krankheit und Schwangerschaft. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 203- 219). Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Oxford Midwives Research Group. (1991). *A study of the relationship between the delivery to cord clamping interval and the time of cord separation*. *Midwifery* 1991;7:167–76.
- Pfeifenberger- Lamprecht, B. & Opitz- Kreuter, S. (2007). Das kranke und gefährdete Neugeborene. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 228- 709). Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Polleit, H. & Stiefel, A. (2007). Das gefährdete und das kranke Neugeborene. In Geist, Ch., Harder U. & Stiefel A. (Hrsg.), *Hebammenkunde, Lehrbuch für die Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl.) (Seiten 569- 588). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Romahn, M. (2007). Physiologische Entwicklung der Schwangerschaft. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 83- 113). Stuttgart: Schattauer

Verlag.

- Roos, R., Genzel- Boroviczény & O., Proquitté, H. (2010). *Checkliste: Neonatologie* (4. Aufl.). Georg Thieme Verlag: Stuttgart.
- Schäfers, R. (2007). Schwangerenvorsorge. In C. Mändle & S. Opitz- Kreuter (Hrsg.), *Das Hebammenbuch: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5. Aufl.) (Seiten 137- 170). Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Schmidt, S. (2010). Klinik der normalen Geburt und praktisches Vorgehen. In W. Rath, U. Gembruch & St. Schmidt (Hrsg.), *Geburtshilfe und Perinatalmedizin* (2. Aufl.) (Seiten 683- 711). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Schwarz, Chr. & Stahl, K. (2008). *Grundlagen für evidenzbasierte Betreuung*. Mabuse- Verlag: Frankfurt am Main.
- Speer, C. P. (2005). Neonatologie. In C. P. Speer & M. Gahr (Hrsg.), *Pädiatrie* (2. Aufl.) (Seiten 169- 253). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Speer, C. P. (2010). Physiologie und Pathologie des Neugeborenen. In W. Rath, U. Gembruch & St. Schmidt (Hrsg.), *Geburtshilfe und Perinatalmedizin* (2. Aufl.) (Seiten 683- 711). Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Steininger, I. (2007). Abnabeln und Erstversorgung des Neugeborenen. In Ch. Geist, U. Harder & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde, Lehrbuch für die Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl.) (Seiten 277- 280). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Stiefel, A. (1999). Geburt. In Ch. Geist & H. Hofmann (Hrsg.), *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* (Seiten 57- 94). Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co. KG.
- Stiefel, A. (2007a). Die Umstellung des Körpers nach der Geburt. In Ch. Geist, U. Harder & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde, Lehrbuch für die Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl.) (Seiten 534- 540). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Stiefel, A. (2007b). Das gesunde Neugeborene. In Ch. Geist, U. Harder, & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde, Lehrbuch für die Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl.) (Seiten 541- 553). Stuttgart: Hippokrates Verlag.
- Van Rheenen, P., Brabin, B. J. (2004). *Late umbilical cord clamping as an*

intervention for reducing iron deficiency anaemia in term infants in developing and industrialized countries: a systematic review. Ann Trop Paediatr. 2004; 24: 3-16.

Wiberg, N., Källen, K. & Olofsson, P. (2008). *Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations. BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology. 2008;115(6):697-703.*

Beurteilungsraster

Oxman, A.D., Cook, D.J., Guyatt, G.H. (2006). *10 Questions to help you make sense of review. In Oxman, A.D., Cook, D.J., Guyatt, G.H. Critical Appraisal Skills Programme (pp. 1367-1371). England: Public Health Resource Unit.*

Stahl, K. (2008). Kritische Beurteilung von Studien. Hebammenforum. Das Magazin des Bundes Deutscher Hebamme e.V., 4-32.

A Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1 Vorläufiges langes Abnabeln mit zwei Klemmen nach Stiefel (1999) | 17 |
| Abbildung 2 Vorläufiges langes Abnabeln mit vier Klemmen nach Stiefel (1999). | 17 |
| Abbildung 3 sofortiges endgültiges Abnabeln nach Stiefel (1999)..... | 18 |
| Abbildung 4 Fetaler Herzkreislauf | 20 |
| Abbildung 5 Blutzusammensetzung nach Engelhardt & Schmidt (2003)..... | 22 |
| Abbildung 6 Hämatokrit | 23 |
| Abbildung 7 Behandlungsindikationen (Normogramm) nach Arlettaz, Blumberg, Buetti, Fahnenstich, Mieth & Roth-Kleiner (2006)..... | 31 |

B Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 Klinische Auswirkungen und deren Laborparameter nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012) | 14 |
| Tabelle 2 Referenzwerte der Ferritinkonzentration nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012) von Dörner (2009)..... | 27 |
| Tabelle 3 Überblick über die Studie von Andersoon et al. (2011) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)..... | 33 |
| Tabelle 4 Überblick über die Studie von Jaleel et al. (2009) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012) | 36 |
| Tabelle 5 Überblick über die Studie von Shirvani et al. (2010) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012) | 39 |
| Tabelle 6 Überblick über den Review von McDonald & Middleton (2009) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)..... | 41 |
| Tabelle 7 Überblick über die Metaanalyse von Hutton & Hassan (2007) nach Gertsch, B. & Kobler, S. (2012)..... | 44 |

C Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzungsverzeichnis | |
|-----------------------|---------------------|
| Abkürzung | Definition |
| % | Prozent |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa |
| cm | Zentimeter |
| d. h. | das heisst |
| et al. | et alii / aliae |
| g/dl | Gramm pro Deziliter |
| ggf. | gegebenenfalls |
| Hb, Hbg. | Hämoglobin |
| Hk, Hkt. | Hämatokrit |
| mg/l | Miligramm pro Liter |
| ml | Milliliter |
| nm | Nanometer |
| O ₂ | Sauerstoff |
| p. p. | post partum |
| S. | Seiten |
| s. | siehe |
| u. a. | unter anderem |
| z. B. | zum Beispiel |

D Glossar

| Glossar | |
|----------------------|---|
| Begriff | Erklärung |
| A | |
| Abort | Fehlgeburt |
| Abstract | Zusammenfassung |
| Adaptation | Anpassung |
| Anämie | Blutarmut |
| Anatomisch | Anatomie betreffend |
| anaerob | Ist die Bezeichnung für a) für die Lebensweise von Organismen, die zum Leben keinen freien Sauerstoff benötigen, und b) für chemische Reaktionsweisen, die unter Ausschluss von Sauerstoff ablaufen. |
| Antagonist | Gegenspieler |
| Aorta | Hauptschlagader |
| Aorta ascendens | Aufsteigende Hauptschlagader |
| Aorta descendens | Absteigende Schlagader |
| Apgar Score | Punkteschema zur Beurteilung des klinischen Zustandes des Neugeborenen nach 1, 5 und 10 Minuten nach der Geburt |
| aplastisch | Nicht gebildet |
| Arteria umbilicalis | Nabelschnurarterie |
| Arteriolen | Kleine Arterien, die im Blutkreislauf hinter den Arterien und vor den arteriellen Kapillaren liegen |
| Austauschtransfusion | Blutübertragung, bei der nach und nach so viel Blut übertragen wird, dass das fremde Blut das Blut des Empfängers möglichst vollständig ersetzt |
| B | |
| Belastungszynose | Bläuliche Verfärbung der Haut oder Schleimhäute bei körperlicher Anstrengung |
| Bias | Bias bedeutet , dass dem Resultat einer Studie nicht die Intervention (oder allenfalls der Zufall) zugrunde liegt, sondern, dass es durch einen systematischen Fehler im Design oder in der Auswertung entstanden ist |

| | |
|---------------------------------|---|
| Blutgasanalyse | Diagnostisches Verfahren, das es ermöglicht, Aussagen über die Gasverteilung von Sauerstoff und Kohlendioxid sowie über den pH- Wert und den Säure-Basen-Haushalt zu treffen. |
| C | |
| D | |
| Diabetes mellitus | Chronische Störung des Blutzuckerstoffwechsels mit zeitweiser oder ständiger Erhöhung des Blutzuckerspiegels |
| Ductus arteriosus Botalli | Verbindung zwischen der Aorta und den Lungenarterien |
| Ductus venosus Arantii | Verbindung zwischen der Leberpforte und der unteren Hohlvene |
| Dyspnoe | Atemnot |
| E | |
| Einstellungs- und Lageanomalien | Regelwidrige Einstellung oder Lage des Ungeborenen (zu gebärendes Kind) im Becken, die zu Komplikationen des normalen Geburtsverlaufs führen kann |
| Eisenmangelanämie | Durch einen Eisenmangel verursachte Anämie |
| Eklampsie | Steigerung der Präeklampsiesymptome bis hin zu tonisch-klonischen Krämpfen und Koma |
| Enzephalopathie | Sammelbegriff für Erkrankungen oder Schädigungen des Gehirns |
| Erythrozyt | Rotes Blutkörperchen |
| Essentiell | Lebenswichtig |
| Evidenz | Das argumentative Gewicht von Aussagen, die durch wissenschaftliche Ergebnisse untermauert sind |
| F | |
| Ferritin | Speicherform von Eisen |
| fetal | Kindlich |
| Fetofetale Transfusion | Seltene, aber schwerwiegende Durchblutungs- und Ernährungsstörung von eineiigen Zwillingen, die sich eine Plazenta teilen |
| Folsäure | Synthetische Form des B-Vitamins |
| Foramen ovale | Verbindung zwischen dem rechten und linken Herzvorhof |
| fundiert | Mit einer gesicherten, soliden Grundlage |
| G | |
| Gemini | Zwillinge |
| Gestationsdiabetes mellitus | Schwangerschaftsdiabetes |
| Glukuronidierung | Bildung einer Glukuronid-Verbindung |

| H | |
|-----------------------------------|---|
| Hämatokrit | Anteil aller zellulären Bestandteile am Volumen des Blutes |
| Hämaturie | Vorkommen von Erythrozyten bzw. Blut im Urin |
| Hämoglobin | Eisenhaltige und sauerstofftransportierende Proteine, die Bestandteile der Erythrozyten sind |
| Hämolyse | Auflösung von roten Blutkörperchen |
| Hyperbilirubinämie | Erhöhter Serumbilirubinspiegel |
| hyperchrom | Überschuss an Farbstoffen oder Pigmenten in einer Zelle |
| Hyperthyreose | Schilddrüsenüberfunktion |
| Hyperviskosität | Zähigkeit |
| Hypervolämie | Erhöhung des Volumens des Blutes |
| hypochrom | Mangel an Farbstoffen oder Pigmenten in einer Zelle |
| Hypoglykämie | Absenkung der Blutglukose-Konzentration unter den physiologischen Normwert von 60 mg/dl oder 3,3 mmol/l |
| hypotroph | Minderwüchsig, schwach entwickelt |
| Hypovolämie | Verminderung Blutmenge |
| Hypoxie | Mangelversorgung des Gewebes mit Sauerstoff |
| I | |
| Icterus gravis | Schwerwiegende Gelbsucht |
| Icterus praecox | Verfrühte Gelbsucht, welche in den ersten 24h auftritt |
| Icterus prolongatus | Verlängerte Gelbsucht, welche länger als zehn Tage andauert |
| Ikterus neonatorum | Neugeborenen gelbsucht, Gelbfärbung der Haut und Schleimhäute |
| intra | Innerhalb |
| intrauterin | Innerhalb des Uterus (Gebärmutter) |
| intrauteriner Fruchttod | Das Kind verstirbt während der zweiten Schwangerschaftshälfte im Mutterleib |
| Isomerisation | Umwandlung eines Moleküls |
| itrauterine Wachstumsretardierung | Zu klein, in Bezug auf das Gestationsalter und das Geburtsgewicht des Neugeborenen |
| J | |
| K | |
| Kapillaren | Feinste Verästelungen der Arterien und Venen, verbinden also arterielles und venöses Gefäßsystem |
| kardial | Das Herz betreffend |

| | |
|---------------------------------|--|
| kaudal | Zum Schwanze hin (beim aufrecht stehenden Menschen also nach unten) |
| Kernikterus | Schädigung des Gehirns durch Gelbsucht |
| Keyword | Schlagwort |
| kontrovers | Entgegengesetzt, (umstritten) so, dass über etwas heftig diskutiert wird und keine Einigkeit darüber besteht |
| L | |
| Lethargie | Zustand, bei dem der Patient zu einer abnormal ausgeprägten Schläfrigkeit neigt. Es handelt sich demnach um eine Art der Bewusstseinsstörung, bei der die Reizschwelle deutlich erhöht ist. |
| Leukozyten | Weisse Blutkörperchen |
| M | |
| makrozytär | Vergrößertes Erythrozytenvolumen |
| Maternofetale Transfusion | Transfusion von der Mutter zum Kind |
| megaloblastisch | Abnormal große, kernhaltige Vorstufe der roten Blutkörperchen |
| Metaanalyse | Statistisches Verfahren, um die Resultate aus verschiedenen, aber vergleichbaren Studien zu vereinen. Das Ziel einer Metaanalyse ist es, durch einen Pool von Daten hohe Patientenzahlen zu erlangen, um genauere Aussagen über die Effektivität einer Intervention aufzuzeigen. |
| mikrozytär | Verkleinertes Erythrozytenvolumen |
| Mikrozirkulationsstörung | Eingeschränkter Blutfluss in den kleinsten Blutgefäßen |
| Multipara | Mehrgebärende |
| Myoklonien | Kurze unwillkürliche Zuckungen einzelner Muskeln oder Muskelgruppen |
| N | |
| Nekrotisierende Enterokolitis | Erkrankung des Darmes, die als Komplikation bei der Behandlung von sehr kleinen Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1500 Gramm gefürchtet ist und in dieser Patientengruppe die häufigste akute Erkrankung des Magen-Darm-Traktes überhaupt darstellt |
| neonatal | Das Neugeborene betreffend |
| neonato- plazentare Transfusion | Transfusion von kindlichem Blut zur Plazenta |
| Neonatologie | Lehre der Pathologie und Physiologie (menschlicher) Neugeborener |

| | |
|--------------------------------|--|
| Nikotinabusus | Missbrauch von Nikotin zur Befriedigung einer Nikotinabhängigkeit (Nikotinsucht). |
| Normochrom | Normales Gehalt an Farbstoffen oder Pigmenten in einer Zelle |
| normozytär | Normales Erythrozytenvolumen |
| O | |
| Oligurie | Unterschreitung der altersüblichen physiologischen Urinmenge auf weniger als 200ml pro m ² Körperoberfläche täglich |
| Outcome | Fachbegriff allgemein für das <i>Ergebnis</i> oder <i>Gesamtergebnis</i> einer Maßnahme |
| Output | Ausgabe, Ausstoss |
| P | |
| Parameter | Werte, Variablen, Kennzahl |
| Parität | Zahl der Geburten einer Frau |
| Perfusion | Durchfluss von Flüssigkeiten durch Organe und Gewebe. Meistens wird der Begriff als Synonym für die Durchblutung von Organen verwendet |
| Peripher | „anliegend“ oder „unmittelbar darauf folgend“ |
| physiologisch | "natürlich" oder "den normalen Lebensvorgängen entsprechend" |
| Plazenta | Mutterkuchen |
| plazento-neonatale Transfusion | Transfusion von Plazentablut zum Kind |
| plethorisch | Düster-rosige Hautverfärbung, welche auf eine gestörte Mikrozirkulation hindeutet |
| Polyglobulie | Erhöhung der Zahl der roten Blutkörperchen |
| Polyzythämie | s. Polyglobulie |
| post | Nach |
| postmatur | „übertragenes“, erheblich später als zum errechneten Geburtstermin geborenes Kind |
| postpartal | Nach der Geburt |
| prä | Vor |
| Präeklampsie | Auftreten einer Hypertonie und Proteinurie in der Schwangerschaft |
| pränatal | Vor der Geburt |
| Prävalenz | Häufigkeit |
| pulmonal | Die Lungen betreffend |

| Q | |
|------------------------------------|---|
| quantitative Studie | Quantitative Methoden in der empirischen Sozialforschung umfassen alle Vorgehensweisen zur numerischen Darstellung empirischer Sachverhalte |
| R | |
| Randomisierte kontrollierte Studie | Die Einteilung der Teilnehmer in die Versuchs- und Kontrollgruppe erfolgt bei einer randomisierten Studie zufallsverteilt. Die Versuchs- und Kontrollgruppe müssen in allen wichtigen Belangen identisch sein. Weil die Ergebnisse der Versuchsgruppe mit der in allen wesentlichen Belangen gleichartigen Kontrollgruppe verglichen werden, spricht man von einer kontrollierten Studie. |
| Review | Übersichtsarbeit |
| Rezeptor | Auf zellulärer Ebene eine spezialisierte Zelle bezeichnet, die bestimmte äußere und innere chemische oder physikalische Reize aufnehmen kann |
| Rhesuskonstellation | Rhesus negative Schwangere und Rhesus positives Kind |
| S | |
| Sectio caesarea | Kaiserschnitt |
| Selektionsbias | Verzerrung aufgrund der Unterschiede in der Ausgangssituation der Teilnehmergruppe |
| Septum, Septen | Scheidewand |
| Serum | Flüssiger Anteil |
| Skleren | Lederhaut der Augen |
| Spektralbereich | Bereich von etwas Sichtbarem, aber Unkörperlichen |
| Sternum | Brustbein |
| Symptomatik | Klinisches Bild |
| T | |
| Termingeburt | Kind, das zwischen der 37 ⁰ / ₇ und der 41 ⁶ / ₇ Schwangerschaftswoche geboren wurde |
| Thalassämie | (<i>Mittelmeeranämie</i>) werden Erkrankungen der roten Blutkörperchen bezeichnet |
| Thrombozyten | Blutplättchen |
| Toxizität | Giftigkeit von Stoffen oder Stoffgemischen |
| Transfusion | Bezeichnet man die Übertragung von Blut oder Blutbestandteilen |
| Truncus pulmonalis | Stamm der Lungenarterie |

| U | |
|--------------------------|---|
| Übertransfusion | Zu grosse/ zu schnelle Transfusion |
| V | |
| vaginal | Die Vagina betreffend |
| vaskulär | Die Blutgefässe betreffend |
| Vena cava inferior | Untere Hohlvene |
| Vena cava superior | Obere Hohlvene |
| Vena umbilicalis | Nabelvene |
| Viskosität | Zähigkeit |
| vorzeitige Wehen | Wehen vor Beendigung der 37. Schwangerschaftswoche |
| Vorzeitiger Blasensprung | Blasensprung vor Beendigung der 37. Schwangerschaftswoche |
| W | |
| X | |
| Y | |
| Z | |
| zephalokaudal | Vom Kopf über den Rumpf zu den Extremitäten |
| Zöliakie | Unverträglichkeit des Dünndarms gegenüber Gluten |

E Wortzahl

Anzahl der Worte im Abstract

Für den Abstract wurden 199 Wörter verwendet.

Anzahl der Worte in der Arbeit

Für die vorliegende Bachelorarbeit (exklusive Abstract, Tabellen, Abbildungen, Verzeichnisse, Glossar, Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge) wurden 11`166 Wörter verwendet.

F Eigenständigkeitserklärung

„Hiermit erklären wir, die vorliegende Bachelorarbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst zu haben.“

Datum: 16. Mai 2012

Gertsch Bettina

Kobler Sandra

G Danksagung

An dieser Stelle möchten sich die Autorinnen herzlich bei allen Personen bedanken, die sie beim Schreiben der Bachelorarbeit unterstützt haben. Besonderer Dank gebührt der betreuenden Lehrperson, Frau Ruth Eggenschwiler. Für die zuverlässige Unterstützung während dem ganzen Schreibprozess mit Beratungsgesprächen und jederzeit möglichem Emailkontakt sind ihr die Autorinnen dankbar. Den Studienkolleginnen danken sie für die vielen konstruktiven Anregungen und das Korrekturlesen dieser Arbeit. Ein besonderer Dank geht an Benjamin Gertsch, Christian Gertsch, Daniel Kobler und Marlen Kobler für das Korrekturlesen und die konstruktiven Inputs. Zum Schluss bedanken sie sich herzlich bei ihren Familien und Freunden, welche sie in dieser intensiven Zeit unterstützt und motiviert haben.

H Ausgeschlossene Studien

Cernadas et al. (2006)

The Effect of Timing of Cord Clamping on Neonatal Venous Hematocrit Values and Clinical Outcome at Term: A Randomized, Controlled Trial

Autoren Ceriani Cernadas JM, Guillermo Carroli, Liliana Pellegrini, Lucas Otaño, Marina Ferreira, Carolina Ricci, Ofelia Casas, Daniel Giordano and Jaime Lardizábal

Publikationsjahr 2006

Ort Argentinien

Literaturangaben Ceriani Cernadas J. M., Carroli G., Pellegrini L., Otano L., Ferreira M., Ricci C. *The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized, controlled trial.* Pediatrics 2006;117:779–86.

Chaparro et al. (2006)

Effect of timing of umbilical cord clamping on iron status in Mexican infants: a randomised controlled trial

Autoren Camila M Chaparro, Lynnette M Neufeld, Gilberto Tena Alavez, Raúl Eguia-Líz Cedillo, Kathryn G Dewey

Publikationsjahr 2006

Ort Mexico city

Literaturangaben Chaparro C. M., Neufeld L. M., Alavez G. T., Cedillo R. E-L., Dewey K. G. *Effect of timing of umbilical cord clamping on iron status in Mexican infants: a randomised controlled trial.* Lancet 2006;367: 1997–2004.

Emhamed et al. (2004)

The early effects of delayed cord clamping in term infants born to libyan mothers

Autoren M. Omar Emhamed, P. van Rheenen & B. J. Brabin

Publikationsjahr 2004

Ort Lybien

Literaturangaben Emhamed M. O., van Rheenen P., Brabin B.J. *The early effects of delayed cord clamping in term infants born to Libyan mothers.*

Tropical Doctor 2004;34:218–22.

Grajeda et al. (1997)

Delayed clamping of the umbilical cord improves hematologic status of Guatemalan Infants at 2 mo of age

Autoren Rubén Girajecla, Rafael Pérez- Escamilla, and Kathryn G Dewey

Publikationsjahr 1997

Ort Guatemala

Literaturangaben Grajeda R., Perez-Escamilla R., Dewey K. *Delayed clamping of the umbilical cord improves hematologic status of Guatemalan infants at 2 mo of age*. American Journal of Clinical Nutrition 1997;65: 425–31.

Mathew (2011)

Timing of Umbilical Cord Clamping in Term and Preterm Deliveries and Infant and Maternal Outcomes: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials

Autoren Joseph L. Mathew

Publikationsjahr 2011

Ort Indien

Literaturangaben Mathew, J.L. *Timing of umbilical cord clamping in term and preterm deliveries and infant and maternal outcomes: a systematic review of randomized controlled trials*. Indian Pediatrics 2011; 48(2): 123-129.

Mercer (2006)

CURRENT BEST EVIDENCE: A REVIEW OF THE LITERATURE ON UMBILICAL CORD CLAMPING

Autoren Judith S. Mercer

Publikationsjahr 2001

Ort Rhode Island

Literaturangaben Mercer J. S. *Current best evidence: a review of the literature on umbilical cord clamping*. In: Wickham S editor(s). *Midwifery: best practice*. Vol. 4, Edinburgh: Elsevier, 2006:114–29.

Van Rheenen et al. (2007)

Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations

Autoren P. Van Rheenen, L. de Moor, S. Eschbach, H. de Grooth & B. Brabin

Publikationsjahr 2007

Ort Zambia

Litertaturangaben Van Rheenen, P., de Moor, L., Eschbach, S., de Grooth, H. & Brabin B. *Delayed cord clamping and haemoglobin levels in infancy: a randomised controlled trial in term babies*. Tropical Medicine and International Health. 2007;12(5):603–15.

Wiberg et al. (2008)

Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations

Autoren N. Wiberg, K. Källén & P. Olofsson

Publikationsjahr 2008

Ort Schweden

Litertaturangaben Wiberg, N., Källén, K. & Olofsson, P. *Delayed umbilical cord clamping at birth has effects on arterial and venous blood gases and lactate concentrations*. BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology. 2008;115(6):697-703.

Anhänge

Anhang I Studienbewertung von Andersson et al. (2011)

Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial

Die Bewertung der Studie erfolgt nach Stahl (2008).

| Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial | |
|--|--|
| Autoren | Ola Andersson, Lena Hellström- Westas, Dan Andersson, Magnus Domellöf |
| Publikationsjahr | 2011 |
| Ort | Schweden |
| Methode | Randomisierte kontrollierte Studie |
| Evidenzstufe nach Stahl (2008) | Ib |
| Titel | Der Titel gibt eindeutig den Inhalt der Studie wieder. |
| Abstract | Ein Abstract ist vorhanden. Der Abstract ist übersichtlich und enthält die wesentlichen Aspekte. |
| Hintergrund | Es werden geeignete Hintergrundinformationen gegeben. Die Einleitung ist übersichtlich strukturiert. <u>Literaturreview</u> Der aktuelle Forschungsstand wird im Zusammenhang mit verschiedenen aktuellen Studien und Metaanalysen wiedergegeben. Die erwähnten Studien stehen im direkten Zusammenhang mit der Forschungsfrage. Die bisherige verfügbare Literatur wird nicht nur zusammengefasst, sondern auch kritisch diskutiert. Forschungslücken werden aufgezeigt. Ebenfalls wird die Wichtigkeit des Themas für die Praxis aufgezeigt. Die Ergebnisse werden diskutiert. Abschliessend wird das Ziel der Studie klar formuliert. |

Ziel der Studie und Forschungsfrage

Das Ziel der Studie ist klar formuliert. Die Forschungsfrage ist aufgrund der Forschungslücken begründet.

Definition des Untersuchungsgegenstandes

Die Definition des Untersuchungsgegenstandes ist klar formuliert.

Methode

Forschungsansatz

Der Forschungsansatz der Studie ist nicht beschrieben, kann aber aufgrund des Studiendesigns erahnt werden. Ein quantitativer Forschungsansatz ist für diese Studie angemessen, da zwei Interventionen verglichen werden.

Studiendesign

Eine randomisierte kontrollierte Studie ist für diese Untersuchung geeignet. Die Wahl des Studiendesigns ist nicht begründet.

Setting

Das Setting, in welchem die Studie durchgeführt wurde ist beschrieben. Es ist zum Erreichen des Studienziels geeignet.

**Teilnehmerinnen /
Stichprobenumfang**

Es werden über den Zeitraum April 08 bis September 09 alle Frauen, welche die Einschlusskriterien erfüllen und einverstanden sind miteinbezogen. Eine Powerkalkulation wurde vorab durchgeführt. Es werden 382 Termingeborene in die Studie miteinbezogen. In der Gruppe der Frühabnabelung waren 189 Neugeborene und in der Gruppe der Spätabnabelung 193 Neugeborene. Es ist nicht beschrieben, wie viele um die Teilnahme gebeten wurden und wie viele abgelehnt haben.

Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien sind klar aufgelistet.

Datenerhebung

Das Vorgehen der Datenerhebung und die Dokumentation der Daten ist genau beschrieben.

Die Daten wurden über den Zeitraum vom 8. April 2008 bis September 2009 gesammelt. Die Hebammen wurden vorab in der genauen Vorgehensweise trainiert.

Im Voraus führte ein Forscher eine Randomisierung durch. Es wurden jeweils 20 Probanden per Zufallsgenerator (MS Excel Microsoft, Seattle, WA, USA) in eine Gruppe eingeteilt.

Eine Verblindung des Personals (Hebamme, Ärzte, Laborpersonal, Mitarbeiter bei der Entnahme der Blutproben) hat stattgefunden. Die Erhobenen Daten wurden in einem Studienprotokoll festgehalten.

| | |
|-------------------------|--|
| Ethische Aspekte | Die Eltern wurden umfassend informiert und gaben ein schriftliches Einverständnis ab. Die Studie wurde von der regionalen Ethikkommission an der Universität Lund genehmigt. |
| Datenanalyse | Zur Auswertung der Resultate wurde das Computerprogramm SPSS for Windows Version 18 verwendet. Ebenso wurden Tests, wie <ul style="list-style-type: none">• t- Test• Mann-Whitney U Test• Hodges und Lehmann• Fishers exact test zur Auswertung der Daten benutzt. Das Signifikanzniveau wird bei einem P-Wert von 0.05 angesetzt. |
| Ergebnisse | Die Ergebnisse sind im Text und in den Tabellen gut ersichtlich und stimmen überein. Die erhobenen Daten wurden in die Auswertung miteinbezogen. Der Grund der Ausfallquote ist nicht genau beschrieben. Im Alter von ca. 2.4 Tagen wurden Blutproben abgenommen. In der Gruppe der Spätabgenabelten war die Prävalenz für eine neonatale Anämie geringer als in der Vergleichsgruppe. Zwischen den beiden Gruppen gab es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des postnatalen Atemnotsyndroms, weder nach einer Stunde (17 (9.3%) v 12 (6.6%), P=0.4, relative risk reduction -0.39 (-1.79 to 0.31)) noch nach sechs Stunden (6 (3.8%) v 8 (5.3%), P=0.6, relative risk reduction 0.28 (-0.95 to 0.73)). Auch konnte bei der Polyglobulie oder der phototherapiebedürftigen Hyperbilirubinämie keine signifikante Differenz festgestellt werden. Vier Monate nach der Geburt, in Alter von ca. 121 Tagen, kamen 350 Kinder (92%) für eine neue Beurteilung. Es gab zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede der Hämoglobinkonzentration (95% CI 0.0 (-1.6 bis 1.6) P= 0.98) und des Hämatokrits (95 % CI -0.2 (-0.7 bis 0.2) P= 0.28). Die spätabgenabelten Neugeborenen zeigten jedoch eine 45 % (95 % CI 23 % to 71 %) höhere Serumferritinkonzentration und eine tiefere Prävalenz für eine Eisenmangel ((1(0.6%) v 10 (5.7%), P=<0.01, relative risk reduction 0.90; number needed to treat =20 (17 to 67)). Alle anderen Indikatoren des Eisenstatus (Transferrinsättigung, löslicher Transferrin-Rezeptoren, Retikulozyten-Hämoglobin, mittleres Zellvolumen und mittlere Zell-Hämoglobin-Konzentration) unterschieden sich ebenfalls signifikant zwischen den beiden Gruppen. Die Gruppe der Frühabgenabelten zeigten eine signifikant höhere Prävalenz für einen Eisenmangel. Die |

Prävalenz für eine Anämie konnte jedoch zwischen den beiden Gruppen nicht unterschieden werden.

Diskussion

Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der Fragestellung interpretiert und diskutiert.

Die Ergebnisse werden mit bereits vorhandenen Studien und Metaanalysen verglichen und diskutiert. Limitierungen und Bias werden in der Studie klar beschrieben. Beispielsweise die genaue Menge der Plazenta- Kind- Transfusion konnte nicht genannt werden. Der Höhenunterschied zwischen Mutter und Kind in den ersten 30 s wurde auf 20 cm festgelegt, konnte jedoch bei der Geburt nicht nachgemessen werden. Eine weitere Limitation ist, dass nur gesunde Mütter und Termingeborene von einem industrialisierten Land miteingeschlossen wurden.

**Schlussfolgerungen und
Empfehlungen/
Implikationen für die
Praxis**

Es lassen sich verständliche Ergebnisse ableiten, welche auch gut in die Praxis umsetzbar sind. Empfehlungen für weitere Forschung werden gemacht.

Schlussfolgerungen

Die Spätabnabelung zeigt gegenüber der Frühabnabelung einen klar verbesserten Eisenstatus und senkt die Prävalenz eines Eisenmangels im Alter von vier Monaten. Im weiteren wurden Entwicklungsdefizite in Verbindung mit dem Eisenmangel (auch ohne nachweisbare Anämie) gebracht. Die Spätabnabelung kann demzufolge auch für Termingeborene in Ländern mit einer niedrigen Prävalenz für einen Eisenmangel von Vorteil sein.

Empfehlungen

Weitere Studien sind notwendig, um die Langzeiteffekte der Früh- und Spätabnabelung auf die Gesundheit des Kindes erforschen zu können.

**Literatur und andere
Angaben**

Die Literatur ist vollständig aufgeführt.

Anhang II Studienbewertung von Jaleel et al. (2009)

Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status

Die Bewertung der Studie erfolgt nach Stahl (2008).

| Timing of umbilical cord clamping and neonatal haematological status | |
|--|--|
| Autoren | Riffat Jaleel, Farah Deeba, Ayesha Khan |
| Publikationsjahr | 2009 |
| Ort | Karachi |
| Evidenzstufe nach Stahl (2008) | Ib |
| Titel | Der Titel gibt den Inhalt der Studie nur bedingt wieder. Dies könnte ein Hinweis dafür ein, dass die Studie von Jaleel et al. (2009) nicht sorgfältig durchdacht wurde. |
| Abstract | Ein Abstract ist vorhanden. Der Abstract ist in Fliesstext ohne themenbezogene Absätze verfasst. Daher ist er nicht sehr gut strukturiert. Die Ziele sind klar formuliert und gut ersichtlich. Die Keywords sind nicht angegeben. |
| Hintergrund | <p>Es werden geeignete Hintergrundinformationen gegeben. Die Einleitung ist übersichtlich strukturiert.</p> <p><u>Literaturreview</u></p> <p>Es werden aktuelle Studien miteinbezogen. Der aktuelle Forschungsstand wird verständlich dargestellt. Es wird begründet, warum eine Studie zum gewählten Thema sinnvoll ist.</p> <p><u>Ziel der Studie und Forschungsfrage</u></p> <p>Die Ziele werden ausführlich definiert. Es ist nicht klar begründet, weshalb es wichtig ist, genau diese Forschungsfrage zu untersuchen.</p> <p><u>Definition des Untersuchungsgegenstandes</u></p> <p>Der Untersuchungsgegenstand wird klar definiert. Es wird beschrieben, in welchem Rahmen und an welchem Ort die</p> |

| | |
|---|---|
| | Studie durchgeführt wird. Die Studiengruppen werden klar definiert. |
| Methode | <u>Forschungsansatz</u> Der Forschungsansatz der Studie ist nicht beschrieben, kann aber aufgrund des Studiendesigns erahnt werden. Ein quantitativer Forschungsansatz ist für diese Studie angemessen, da zwei Interventionen verglichen werden. <u>Studiendesign</u> Es ist eine randomisierte kontrollierte Studie. Das gewählte Studiendesign stimmt mit der Forschungsfrage überein. |
| Setting | Das Setting ist das Departement of Obstetrics and Gynecology, Unit- V, Doew Medical College and Lyari General Hospital in Karachi. Zum Erreichen des Studienziels ist das Setting geeignet. |
| Teilnehmerinnen/ Stichprobenumfang | Die Rekrutierung fand zwischen dem 01. November 2006 und 15. Juli 2007 statt. Insgesamt gab es in diesem Zeitraum 447 Geburten. Viele dieser Frauen verliessen nach der Geburt sehr schnell das Krankenhaus, weshalb keine zweite Blutentnahme mehr durchgeführt werden konnte. Diese Frauen und ihre Kinder wurden von der Studie ausgeschlossen. Am Schluss waren es insgesamt noch 200 Probanden, in jeder Gruppe 100 Frauen und ihre Kinder. Eine Powerkalkulation hat nicht stattgefunden. Über die Verblindung wird keine Aussage gemacht. <u>Ein- und Ausschlusskriterien</u> Die Ein- und Ausschlusskriterien werden detailliert beschrieben. |
| Datenerhebung | Die Datenerhebung wird kurz und prägnant beschrieben. |
| Ethische Aspekte | Es wird nicht beschrieben, ob die Studie einer Ethikkommission vorgelegt wurde. Es fand eine informierte Zustimmung der Teilnehmer statt. |
| Datenanalyse | Das Computerprogramm zur Auswertung der Resultate wurde mittels SPSS for Windows Version 11 durchgeführt. Zur Auswertung der Ergebnisse wurde der t- Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde bei einem P-Wert unter 0.05 angesetzt. |
| Ergebnisse | Die Resultate und Ergebnisse sind klar dargestellt. Alle Daten, welche erhoben wurden, sind in der Auswertung miteinbezogen. Die Tabellen und Grafiken sind verständlich und finden sich auch im Text wieder. Die Ergebnisse zeigen, dass das durchschnittliche neonatale Hb bei 14.1g/dl in der Gruppe der Sofortabnabelung und bei |

15.2g/dl in der Gruppe der Auspulsation der Nabelschnur liegt ($p= 0.008$). In der Gruppe A hatten 49% der Neugeborenen ein Hb $<14\text{g/dl}$. In der Gruppe B hatten lediglich 37% der Neugeborenen ein Hb $<14\text{g/dl}$. Das Bilirubin aus der Nabelschnur lag in der Gruppe A bei 1.8mg/dl und in der Gruppe B bei 1.9mg/dl. Das Serum Bilirubin nach 6 Stunden p.p. lag in der Gruppe A bei 2.5mg/dl und in der Gruppe B bei 2.7mg/dl. Die Differenz des Bilirubin ist in den 2 Gruppen nicht signifikant ($p=0.186$).

Diskussion Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der Fragestellung interpretiert und diskutiert. Die Ergebnisse werden nochmals zusammengefasst, im Zusammenhang mit dem ursprünglichen Ziel interpretiert und mit vorhandenen relevanten Studien verglichen. Limitierungen werden nicht beschrieben.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen/ Implikationen für die Praxis Es werden Schlussfolgerungen abgeleitet. Die Empfehlungen sind gut in die Praxis umsetzbar. Es gibt keine Empfehlungen für weiterführende Forschungen.
Schlussfolgerungen
Die Spätabnabelung nach der Geburt scheint sicher und kann voraussichtlich die Prävalenz für eine Anämie bei Neugeborenen reduzieren.

Literatur und andere Angaben Die Literatur ist vollständig aufgeführt.

Anhang III Studienbewertung von Shirvani et al. (2010)

Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type

Bewertung der Studie nach K. Stahl (2008).

| Effect of Timing of Umbilical Cord Clamp on Newborns' Iron Status and its Relation to Delivery Type | |
|---|---|
| Autoren | Fariba Shirvani, Mitra Radfar, Mojgan Hashemieh, Mohamad Hossein Soltanzadeh, Hossein Khaledi, Mohammad Alavi Mogadam |
| Publikationsjahr | 2010 |
| Ort | Iran |
| Evidenzstufe nach Stahl (2008) | Ila |
| Titel | Der Inhalt der Studie wird im Titel eindeutig wiedergegeben. |
| Abstract | Ein Abstract ist vorhanden. Der Abstract ist in Fliesstext verfasst und gut strukturiert. Die Keywords sind aufgelistet. |
| Hintergrund | <p>Es werden geeignete Hintergrundinformationen gegeben. Die Einleitung ist übersichtlich strukturiert und umfassend.</p> <p><u>Literaturreview</u></p> <p>Es werden aktuelle Studien miteinbezogen. Der aktuelle Forschungsstand wird umfassend und verständlich dargestellt. Forschungslücken werden aufgezeigt und es wird begründet, warum eine Studie zum gewählten Thema sinnvoll ist.</p> <p><u>Ziel der Studie und Forschungsfrage</u></p> <p>Das Ziel der Studie ist klar formuliert. Es ist begründet, weshalb es wichtig ist, genau diese Forschungsfrage zu untersuchen.</p> <p><u>Definition des Untersuchungsgegenstandes</u></p> <p>Der Untersuchungsgegenstand wird klar definiert. Es wird beschrieben, in welchem Rahmen und an welchem Ort die Studie durchgeführt wird. Die Studiengruppen werden klar definiert.</p> |

| | |
|--|---|
| Methode | <p><u>Forschungsansatz</u></p> <p>Der Forschungsansatz der Studie ist nicht beschrieben, kann aber aufgrund des Studiendesigns erahnt werden. Ein quantitativer Forschungsansatz ist für diese Studie angemessen, da zwei Interventionen verglichen werden.</p> <p><u>Studiendesign</u></p> <p>Es ist eine Kohortenstudie. Eine Kohortenstudie ist jedoch für diese Untersuchung nur bedingt geeignet, da dieses Studiendesign mit einem hohen Risiko von Bias behaftet ist. Die Wahl des Studiendesigns ist nicht begründet.</p> |
| Setting | <p>Das Setting ist das Imam Hossein Hospital in Teheran in Iran.</p> |
| Teilnehmerinnen / Stichprobenumfang | <p>Die Rekrutierung fand zwischen dem Oktober 2007 und März 2008 statt. Es wurde eine Powerkalkulation durchgeführt. Es wird nicht klar beschrieben, wie die Frauen rekrutiert wurden. Es werden keine Angaben darüber gemacht, wie viele Frauen insgesamt angesprochen wurden und wie viele an der Studie teilgenommen haben. Es wird nicht beschrieben, weshalb nicht alle rekrutierten Frauen bis zum Schluss an der Studien teilnahmen. Insgesamt wurden 100 Neugeborene zugeteilt. In der Gruppe der Frühabgenabelten wurden 30 Neugeborene und in der Gruppe der Spätabgenabelten 70 Neugeborene eingeteilt. Die ungleiche Verteilung der Probanden kann zu Verzerrungen führen.</p> <p><u>Ein- und Ausschlusskriterien</u></p> <p>Die Ein- und Ausschlusskriterien werden detailliert beschrieben.</p> |
| Datenerhebung | <p>Die Datenerhebung wird ausführlich und verständlich beschrieben.</p> |
| Ethische Aspekte | <p>Aus dem Text heraus wird nicht klar, ob die Studie einer ethischen Kommission vorgelegt wurde.</p> |
| Datenanalyse | <p>Zur Auswertung der Resultate wurde das Computerprogramm SPSS for Windows Version 13 genutzt.</p> <p>Es wurden die Tests</p> <ul style="list-style-type: none">• Chi- square und• t- Test durchgeführt. <p>Die statistische Analyse wird klar und verständlich beschrieben. Die ausgewählten Analyseverfahren sind angemessen.</p> |
| Ergebnisse | <p>Die Resultate und Ergebnisse sind klar dargestellt. Alle Daten, welche erhoben wurden, wurden in die Auswertung miteinbezogen. Die Tabellen und Grafiken sind verständlich und finden sich auch im Text wieder.</p> |

48 Stunden nach der Geburt waren das durchschnittliche Hämoglobin (Hbg; 16.08gm/dL vs. 14.5gm/dL; P<0.001) und der durchschnittliche Hämatokrit (Hct; 47.6 vs. 42.8; P<0.001) in der Gruppe 2 signifikant höher. Es gab keine signifikanten Unterschiede der Ferritinwerte zwischen den beiden Gruppen (214.7ng/dL vs. 173.6ng/dL; P=0.08). Eine Polyzythämie konnte in beiden Gruppen nicht beobachtet werden. Fünzig Neugeborene wurden vaginal geboren und 50 wurden per Sectio caesera entbunden. Dabei wurden signifikant mehr Neugeborene nach 15 Sekunden abgenabelt, welche vaginal geboren wurden (>15s; P<0.001).

Shirvani et al. (2010) weisen darauf hin, dass die Spätabnabelung die Masse der roten Blutkörperchen erhöht. Diese Intervention ist eine einfache, sichere und kostengünstige Methode, Eisenmangelanämie bei Neugeborenen zu reduzieren.

Diskussion Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit der Fragestellung interpretiert und diskutiert. Die Ergebnisse werden nochmals zusammengefasst, im Zusammenhang mit dem ursprünglichen Ziel interpretiert und mit vorhandenen relevanten Studien verglichen. Limitationen werden beschrieben.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen/ Implikationen für die Praxis Schlussfolgerungen
Es werden klare Schlussfolgerungen abgeleitet. Die Empfehlungen sind gut in der Praxis umsetzbar. Shirvani et al. (2010) weisen darauf hin, dass die Spätabnabelung vor allem in Entwicklungsländern als einfache und kostengünstige Methode genutzt werden sollte, um Neugeborene vor einer Eisenmangelanämie zu schützen.

Empfehlungen
Es gibt Empfehlungen für weiterführende Forschungen.

Literatur und andere Angaben Die Literatur wurde Vollständig aufgeführt.

Anhang IV Reviewbeurteilung von McDonald & Middleton (2009)

Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes

Zur Beurteilung des Reviews dient der Raster von „Critical Appraisal Skills Programme“ (Oxman, Cook & Guyatt, 2006).

| Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes | |
|---|---|
| Autoren | Susan J McDonald, Philippa Middleton |
| Publikationsjahr | 2009 |
| Evidenzstufe nach Stahl (2008) | Ia |
| Ein- und Ausschlusskriterien | Das Review verwendete ausschliesslich randomisiert kontrollierte Studien. Es wurden nur Studien miteinbezogen, welche die Früh- und Spätabnabelung bei Termingeborenen in der Plazentarperiode verglichen haben. Ausgeschlossen wurden quasi-randomisierte Studien. Studien über Frühgeborene (vor der 37. SSW), Beckenendlagen oder Mehrlingsschwangerschaften wurden ebenfalls nicht miteinbezogen. Es wird vermutet, dass bei Beckenendlagen und Mehrlingsschwangerschaften die genaue Zeitkontrolle der Früh- und Spätabnabelung nicht gewährleistet werden könnte. |
| Gültigkeit der Studie | Da die Studie ein systematisches Review ist und eine grosse Stichprobe mit 2989 Müttern und deren Kindern aufweist, hat die Studie eine hohe Aussagekraft. |
| Resultate der Studie | Die neonatalen Outcomes der Neugeborenen in diesem Review zeigten sowohl Vor- als auch Nachteile der Spätabnabelung. Es gab einen signifikanten Anstieg des Neugeborenenikterus, welcher anschliessend mit einer Phototherapie behandelt werden musste (RR 0.59, 95% CI 0.38 bis 0.92). Im Review wurde beobachtet, dass drei Prozent der frühabgenabelten Neugeborenen und fünf Prozent der spätabgenabelten Neugeborenen eine Phototherapie benötigten. Diese entspricht einer Differenz von zwei Prozent (95% CI -0.04 bis 0.00). Ebenfalls wurde, in der Gruppe der Spätabnabelung im Vergleich zur Gruppe der Frühabnabelung, einen Anstieg des Hämoglobinwertes kurz nach der |

| | |
|---|---|
| | <p>Geburt festgestellt (WMD -1.34 g/dL; 95% CI -1.88 bis -0.88).</p> <p>Das Ferritin zeigte, gegenüber der Vergleichsgruppe, nach drei (WMD 17.90 ug/L; 95% CI 16.59 bis 19.21) und auch nach sechs Monaten noch einen signifikant höheren Wert auf (WMD 11.80 ug/L; 95% CI 4.07 bis 19.53).</p> |
| Anwendungsbereiche der Resultate | <p>Die Resultate sind für Geburtshelfer, Hebammen, Gynäkologen und Gynäkologinnen in der Geburtshilfe von grosser Bedeutung. Das Fachpersonal kann sich bei Entscheidungsfindungen, anhand dieses Reviews, auf Evidenzen stützen.</p> |
| Screening Questions | |
| Die Fragestellung | <p>Im Review wird keine klare Fragestellung formuliert. Der Titel wird sehr allgemein gehalten. Genaue Parameter bezüglich des Outcomes fehlen. Das Ziel wird im Review detaillierter angegeben. Das Ziel der Studie ist es, die Auswirkungen der zeitlich divergierenden Abnabelung, in der Plazentarperiode, auf das mütterliche und neonatale Outcomes aufzuzeigen.</p> |
| Ausgewählte Designs der einbegriffenen Studien | <p>Es wurden elf randomisiert und kontrollierte Studien, welche die Früh- und Spätabnabelung verglichen haben, verwendet. Die Auswahl der miteingeschlossenen Studien erscheint sinnvoll und gut nachvollziehbar. Die Definitionen der Früh- und Spätabnabelung werden in den einzelnen Studien unterschiedlich beschrieben. Im Review werden sie zusammengefasst und einheitlich definiert. Unter der Frühabnabelung versteht man die Abnabelung vor 60 Sekunden. Die Spätabnabelung beschreibt die Intervention nach 60 Sekunden oder sobald die Nabelschnur auspulsiert ist.</p> |
| Detailed Questions | |
| Relevante Studien | <p>Die Autoren führten eine umfassende Literaturrecherche durch, um alle relevanten Studien zu finden. Die Reviewer haben auf den elektronischen Datenbanken von Cochrane Pregnancy, Cochrane Central Register und MEDLINE nach Studien gesucht. Zusätzlich wurden verschiedene Journals sowie auch Konferenzen für die Literatursuche genutzt. Die Recherche war nicht an englischsprachige Studien gebunden.</p> |
| Beurteilung der Qualität der verwendeten Studien | <p>Die einzelnen Studien wurden von mindestens zwei Autoren unabhängig von einander auf ihre Eignung für das Review und die methodologische Qualität geprüft. Die Autoren haben die Daten für die Studien separat ausgewertet. Zusätzlich wurden diese Daten dann auf eine allfällige Diskrepanz geprüft. Bei Uneinigkeit der Autoren wurde nochmals über den Einbezug der Studie diskutiert.</p> <p>In einzelnen Fällen wurden Experten kontaktiert, damit festgestellt werden konnte, ob die Studie alle Einschlusskriterien</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>erfüllt. Ein Punktesystem wurde nicht verwendet.</p> <p>Die Reviewer untersuchten die Gültigkeit jeder Studie mit den Kriterien aus dem Handbuch von Cochrane für systematische Reviews von Interventionen (Higgins 2006).</p> |
| Vergleich der verwendeten Studien untereinander | <p>Der Vergleich zwischen den einzelnen Studien untereinander ist angemessen. Die neonatalen Outcomes jeder einzelnen Studie werden im Review verständlich beschrieben. Die statistische Heterogenität wurde mittels der I^2-Statistik getestet.</p> <p>Es wurde ein hohes Mass an Heterogenität zwischen den Studien festgestellt (über 50 %).</p> |
| Präsentation der Resultate | <p>Die Resultate werden als Fliesstext und in Tabellen präsentiert. Die Ergebnisse werden anhand des relativen Risiko und dem 95%-Konfidenzintervall angegeben. Keine signifikanten Unterschiede zwischen der Früh- und Spätabnabelung in Bezug auf das neonatale Outcomes wurde hinsichtlich des Apgar Scores, des Atemnotsyndroms, der klinischen Gelbsucht, der Polyzythämie und des Stillens festgestellt.</p> <p>Ein signifikanter Unterschied wurde beim Hämoglobin, dem Hämatokrit, dem Ferritin und dem Neugeborenenikterus, welcher mit einer Phototherapie behandelt werden musste, erkannt. Besonders auffallend war der hohe Wert des Ferritins nach sechs Monaten.</p> |
| Genauigkeit der Resultate | <p>Für die statistische Analyse wurde die Review Manager Software (RevMan 2003) eingesetzt. Es wurden statistische Modelle zur Zusammenfassung von Ergebnissen einzelner Studien genutzt. Das relative Risiko mit 95%-Konfidenzintervall wurde für diskrete Variablen verwendet. Die gewichtete mittlere Differenz (weighthed mean difference, WMD) wurde für die kontinuierlichen Daten gebraucht.</p> <p>Das genaue Vorgehen beim Vergleich der heterogenen Resultate zeigte, dass die Ergebnisse sehr präzise sind.</p> |
| Übertragbarkeit der Resultate | <p>Die Studienergebnisse können auf das lokale Setting übertragen werden. Die im Review beschriebenen Interventionen werden in der Schweiz ebenfalls angewendet. Stichproben würden wahrscheinlich ähnlich ausfallen. Das verwendete Setting in der Studie unterscheidet sich nicht gross von dem regionalen Setting.</p> |
| Einbezug verschiedener Ergebnisse | <p>Die durchgeführte Literaturrecherche hinsichtlich der Bachelorarbeit ergab, dass alle relevanten neonatalen Outcomes zum Thema Früh- und Spätabnabelung im Review berücksichtigt wurden.</p> |

| | |
|----------------------------|---|
| Änderungen in der | Eine tolerante Haltung zur Spätabnabelung beim gesunden Neugeborenen scheint aufgrund der Evidenzen gerechtfertigt. |
| Praxis aufgrund der | Die Spätabnabelung fördert langfristig die Speicherung von Ferritin. Es muss allerdings beachtet werden, dass die |
| Evidenzen im Review | Behandlung eines Neugeborenenikterus mit einer Phototherapie bei Bedarf gewährleistet wird. |

Anhang V Metaanalysebeurteilung von Hutton & Hassan (2007)

Late v. Early Clamping of the Umbilical Cord in Full- term Neonates. *Systematic Review and Meta- analysis of Controlled Trials*

Zur Beurteilung des Reviews dient der Raster von „Critical Appraisal Skills Programme“ (Oxman, Cook & Guyatt, 2006).

| Late v. Early Clamping of the Umbilical Cord in Full- term Neonates. <i>Systematic Review and Meta- analysis of Controlled Trials</i> | |
|--|---|
| Autoren | Eileen K. Hutton und Eman S. Hassan |
| Publikationsjahr | 2007 |
| Evidenzlevel | Ia |
| Ein- und Ausschlusskriterien | Die Metaanalyse hat sowohl randomisierte, als auch nicht randomisierte kontrollierte Studien eingeschlossen. Die Studien mussten die Früh- und die Spätabnabelung bei Neugeborenen ab der vollendeten 37. und mehr Schwangerschaftswochen verglichen haben. Dabei hat es keine Rolle gespielt, ob die Neugeborenen per Kaiserschnitt oder vaginal geboren wurden. Ausserdem wurden nur Studien einbegriffen, die mindestens ein Outcome untersuchten, das in der Metaanalyse geprüft werden sollte. Ausgeschlossen wurden Studien, welche ausschliesslich Frühgeborene oder Neugeborene mit einem niedrigen Geburtsgewicht untersucht haben, denn es wurde vermutet, dass der potentielle Effekt der Früh- oder Spätabnabelung bei diesen zwei Gruppen unterschiedlich sein wird. |
| Gültigkeit der Studie | Die Studie weist eine sehr hohe Aussagekraft auf, da es ein systematischer Review und eine Metaanalyse zugleich ist. Ebenfalls zeichnet sich das Review mit einem sehr grossen Stichprobenumfang mit 1912 Neugeborenen aus. |
| Resultate der Studie | Aus den Ergebnissen der Metanalyse geht hervor, dass die Spätabnabelung von mindestens zwei Minuten nach der Geburt des Termingeborenen bis in das frühe Kindesalter vorteilhaft ist. Das Risiko für eine Polyglobulie ist bei den spätabgenabelten Neugeborenen höher als bei den frühabgenabelten Neugeborenen (RR, 3.82; 95% CI, 1.11-13.21). Die Prävalenz für eine Eisenmangelanämie (WMD, 17.89; 95% CI, 16.58-19.21) und eine Anämie (relative risk (RR), 0.53; |

95% CI, 0.40-0.70) im Alter von zwei bis sechs Monaten ist in der Gruppe der spätabgenabelten Neugeborenen signifikant tiefer wie in der Vergleichsgruppe.

Anwendungsbereiche der Resultate Inwiefern die Resultate der Studien in der Geburtshilfe relevant sein werden, ist schwer zu sagen. Die Früh- und Spätabnabelungstechnik werden nämlich bis heute kontrovers diskutiert. Und da auch die Metaanalyse keine eindeutige Empfehlung für die Praxis abgeben kann, werden wohl auch in Zukunft die Vor- und Nachteile der jeweiligen Abnabelungen abgewogen und die Richtlinien bezüglich der Abnabelung von Klinik zu Klinik unterschiedlich sein.

Screening Questions

Die Fragestellung Es wird keine klare Fragestellung formuliert. Allerdings ist in der Einleitung der Hintergrund klar beschrieben und die Absichten, welche mit der Metaanalyse verfolgt werden, erläutert. Es ist klar definiert, dass die Metaanalyse auf dem Vergleich von zwei Interventionen, nämlich der Früh- und Spätabnabelung bei Termingeborenen fokussiert. Um die Studien untereinander besser vergleichbar zu machen, wird eine einheitliche Definition der Früh- und Spätabnabelung gegeben. Die Auswahl der Outcomes wird deutlich beschrieben und begründet. Limitierungen der Studie werden ebenfalls angegeben und diskutiert.

Ausgewählte Designs der einbegriffenen Studien In der Metaanalyse wurden insgesamt 15 kontrollierte Studien untereinander verglichen. Es wurden randomisierte und nicht randomisierte, kontrollierte Studien verwendet. Die Auswahl der verwendeten Studien erscheint sinnvoll und gut nachvollziehbar.

Detailed Questions

Relevante Studien Um alle relevanten Studien für die Metaanalyse zu identifizieren, haben die Verfasser eine Literaturrecherche auf sechs verschiedenen elektronischen Datenbanken durchgeführt. Die abgefragten Datenbanken waren; the Cochrane Pregnancy and Childbirth Group trials register, the Cochrane Neonatal Group trials register, the Cochrane Library, MEDLINE, EMBASE und CINHAL. Es wurde auch eine Handsuche von Sekundärreferenzen von relevanten Studien durchgeführt. Ebenfalls wurden Experten aus dem Gebiet kontaktiert, um andere nichtveröffentlichte, jedoch relevante Studien zu finden. Die Recherche war nicht an englischsprachige Studien gebunden. Die Literaturrecherche erscheint sehr ausgedehnt und detailliert. Auch wurden keine zusätzlichen relevanten nicht untersuchten Studien gefunden. Es ist sehr

| | |
|---|--|
| | schwierig zu beurteilen, ob wirklich alle relevanten Studien verwendet wurden. |
| Beurteilung der Qualität der verwendeten Studien | Die Autoren haben unabhängig voneinander die Qualität der Einzelstudien beurteilt. Zur Bewertung der methodischen Qualität der Studien wurde eine abgewandelte Version der Jadad Skala verwendet. Studien, welche eine Punktezahl von 10 oder mehr hatten, wurden einer hohen Qualität zugeschrieben. Es ist nicht beschrieben, ob ausser den Autoren noch andere Gutachter die einzelnen Studien beurteilt haben. |
| Vergleich der verwendeten Studien untereinander | In der Metaanalyse werden Vergleiche der miteingeschlossenen Studien untereinander gemacht. Diese Gegenüberstellung der Einzelstudien ist angemessen. Die Ergebnisse von den einzelnen Studien wurden sowohl als Fliesstext, wie auch tabellarisch klar und verständlich dargestellt. Die Resultate der einzelnen Studien sind grösstenteils dieselben oder unterscheiden sich kaum. Daher ist es auch nicht notwendig, Gründe für unterschiedliche Ergebnisse zu diskutieren. |
| Präsentation der Resultate | Die Resultate werden sowohl als Fliesstext, wie auch tabellarisch veranschaulicht. Dabei wird auf das relative Risiko, den 95%- Konfidenzintervall und die gewichtete mittlere Differenz eingegangen. |
| Genauigkeit der Resultate | Zur Erstellung der Metaanalyse wurde die Software Revman Version 4.2 der Cochrane Collaboration benutzt. Die Daten wurden von den Autoren je zwei Mal eingegeben. Damit die Einzelstudien ein unterschiedliches Gewicht erhielten, um die Präzision des Effektschätzers zu berücksichtigen, wurde die gewichtete mittlere Differenz (Weighted Mean Difference, WMD), das Effektmass für kontinuierliche Endpunkte definiert. Die nachteiligen Ergebnisse der beiden Abnabelungstechniken wurden als das relative Risiko (relative risk, RR) angegeben. Als Hilfsmittel zur Kalkulation des 95%- Konfidenzintervalles (95%- CI) der geschätzten und zusammengefassten Outcomes wurde ein statistisches Modell (Fixed Effects Model) verwendet. Um die Signifikanz der Heterogenität zwischen den Einzelstudien herauszufinden, wurden sogenannte X^2 Tests durchgeführt. Es wurde nie ein p- Wert angegeben, von dem kein 95%- CI vorhanden war. Anhand des Vorgehens, um die Resultate der Studien untereinander vergleichen zu können, sind die Ergebnisse sehr präzise. Allerdings ist die Durchführung einer Meta- Analyse aus heterogenen Studien problematisch. |
| Übertragbarkeit der Resultate | Das lokale Setting unterscheidet sich nicht stark von dem aus der Metaanalyse. Daher können die Resultate auf die lokale Bevölkerung übertragen werden. |

| | |
|--|---|
| Einbezug verschiedener Ergebnisse | Anhand meiner Literaturrecherche und bisheriges Fachwissen wurden alle relevanten Outcomes in Bezug auf die Früh- und Spätabnabelung in Betracht gezogen. |
| Änderungen in der Praxis aufgrund der Evidenzen im Review | Eine eindeutige Empfehlung für oder gegen eine der beiden Abnabelungstechniken kann aufgrund der Evidenzen aus der Metaanalyse nicht abgegeben werden. Daher ist es gerechtfertigt, dass die Abnabelungstechnik in der Praxis nicht einheitlich geregelt ist. |
