

Bachelorarbeit

**Nützt es nichts so schadet es
nichts,
ist ja nur Wasser!**

**Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf
den neonatalen Gewichtsverlust postpartal**

Treubig Anat Rachel **S12479648**

Zysset Maluenda Abastoflor Céline **S12479945**

Departement: **Gesundheit**
Institut: **Institut für Hebammen**
Studienjahr: **2012**
Eingereicht am: **29. April 2015**
Betreuende Lehrperson: **Ruth Eggenschwiler, MSc Midwifery**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Abstract | 1 |
| 1 Einleitung | 2 |
| 1.1 Problemstellung | 2 |
| 1.2 Fragestellung | 3 |
| 1.3 Zielsetzung..... | 3 |
| 1.4 Relevanz für die Praxis | 3 |
| 1.5 Stand der Forschung | 3 |
| 1.6 Hinweise zum Sprachgebrauch | 4 |
| 2 Methodisches Vorgehen | 5 |
| 2.1 Design..... | 5 |
| 2.2 Literaturrecherche..... | 5 |
| 2.3 Ein- und Ausschlusskriterien..... | 5 |
| 2.4 Studienauswahl..... | 6 |
| 2.5 Evaluationsinstrument..... | 9 |
| 3 Theoretischer Hintergrund | 10 |
| 3.1 Wasserhaushalt | 10 |
| 3.1.1 <i>Wasserhaushalt des menschlichen Organismus</i> | 10 |
| 3.1.2 <i>Wasserhaushalt in der Schwangerschaft</i> | 10 |
| 3.2 Elektrolythaushalt..... | 11 |
| 3.3 Infusionen | 11 |
| 3.3.1 <i>Infusionstherapie</i> | 11 |
| 3.3.2 <i>Intrapartale Infusionstherapie</i> | 11 |
| 3.4 Plazenta | 12 |
| 3.4.1 <i>Diffusion</i> | 12 |
| 3.4.2 <i>Einfache Diffusion</i> | 12 |
| 3.4.3 <i>Plazentarer Transport</i> | 13 |
| 3.5 Neonataler Wasserhaushalt..... | 13 |
| 3.6 Neonataler Gewichtsverlauf..... | 14 |
| 3.6.1 <i>Exzessiver neonataler Gewichtsverlust</i> | 15 |
| 3.6.2 <i>Beurteilung der Gewichtsentwicklung</i> | 16 |
| 3.7 Neonatale Ausscheidung | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 4 Ergebnisse | 18 |
| 4.1 Excess weight loss in first-born breastfed newborns relates to maternal intrapartum fluid balance. Chantry et al. (2010) | 18 |
| 4.1.1 Qualität der Studie | 18 |
| 4.1.2 Gütekriterien | 19 |
| 4.1.3 Ergebnisse | 20 |
| 4.2 Relationships among intrapartum maternal fluid intake, birth type, neonatal output and neonatal weight loss during the first 48 hours after birth. Lamp & Macke (2010) | 21 |
| 4.2.1 Qualität der Studie | 21 |
| 4.2.2 Gütekriterien | 22 |
| 4.2.3 Ergebnisse | 22 |
| 4.3 An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss. Noel-Weiss et al. (2011) | 23 |
| 4.3.1 Qualität der Studie | 24 |
| 4.3.2 Gütekriterien | 25 |
| 4.3.3 Ergebnisse | 25 |
| 4.4 Maternal Intravenous Fluids and Infant Weight. Weitkamp et al. (2011) | 26 |
| 4.4.1 Qualität der Studie | 27 |
| 4.4.2 Gütekriterien | 27 |
| 4.4.3 Ergebnisse | 28 |
| 4.5 A Randomized Controlled Trial of the Effect of Intrapartum Intravenous Fluid Management on Breastfed Newborn Weight Loss. Watson et al. (2012) | 28 |
| 4.5.1 Qualität der Studie | 29 |
| 4.5.2 Gütekriterien | 29 |
| 4.5.3 Ergebnisse | 30 |
| 4.6 Übersicht der Studienanlagen und der Ergebnisse | 31 |
| 5 Diskussion | 33 |
| 5.1 Kritische Gegenüberstellen der wichtigsten Ergebnisse | 33 |
| 5.1.1 Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme in ml/h auf den neonatalen Gewichtsverlust | 33 |
| 5.1.2 Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust (Gesamtmenge in ml) | 34 |
| 5.1.3 Neonataler Gewichtsverlust in den ersten 72 Stunden p.p. | 36 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 5.2 | Gegenüberstellung mit dem theoretischen Hintergrund | 37 |
| 5.2.1 | <i>Intrapartale Flüssigkeitsaufnahme</i> | 37 |
| 5.2.2 | <i>Neonataler Gewichtsverlust</i> | 37 |
| 5.3 | Beantwortung der Fragestellung..... | 39 |
| 6 | Schlussfolgerung | 40 |
| 6.1 | Theorie-Praxis-Transfer | 40 |
| 6.2 | Vergleichbarkeit der Studien..... | 41 |
| 6.2.1 | <i>Maternale intrapartale Flüssigkeit</i> | 41 |
| 6.2.2 | <i>Studiensetting</i> | 41 |
| 6.2.3 | <i>Stichproben</i> | 42 |
| 6.2.4 | <i>Relevanz der Messinstrumente</i> | 43 |
| 6.3 | Limitationen und Ausblick | 43 |
| 7 | Verzeichnisse | 45 |
| | Literaturverzeichnis..... | 45 |
| | Tabellenverzeichnis | 49 |
| | Abbildungsverzeichnis | 50 |
| 8 | Wortzahl | 50 |
| 9 | Danksagung | 51 |
| 10 | Eigenständigkeitserklärung | 52 |
| 11 | Anhang | 52 |
| | Anhang A: Abkürzungen | 52 |
| | Anhang B: Glossar..... | 53 |
| | Anhang C: Übersicht der Studienauswahl | 56 |
| | Anhang D: Studienbeurteilungen nach EMED (2013) | 57 |
| | Anhang E: WHO-Perzentilenkurve | 74 |
| | Anhang F: Infusionslösungen | 76 |

Abstract

Darstellung des Themas: In der aktuellen Forschung werden unterschiedliche Resultate bezüglich der Einflussfaktoren auf den neonatalen Gewichtsverlauf beschrieben. Es ist bekannt, dass auch nicht ernährungsbedingte Faktoren den neonatalen Gewichtsverlust beeinflussen. Die Forschungslage zur Auswirkung von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust ist noch gering.

Ziel: Ziel dieser Arbeit ist den Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust postpartal zu untersuchen. Es sollen neue Erkenntnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen diesen 2 Komponenten gewonnen werden, um die bestmögliche Betreuung des Neugeborenen während des Wochenbetts durch das geburtshilfliche Fachpersonal zu gewährleisten.

Methode: Anhand festgelegter Keywords werden 4 Datenbanken nach relevanter Literatur durchsucht. Daraufhin werden 5 quantitative Studien unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt, beurteilt und miteinander verglichen.

Relevante Ergebnisse: Bei einem Vergleich der 5 bearbeiteten Studien wird ersichtlich, dass aus 4 Studien ein positiver Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust resultiert. Daher kann ein Zusammenhang weder vollkommen ausgeschlossen, noch bestätigt werden.

Schlussfolgerung: Anhand der Resultate kann keine klare Aussage über den Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust postpartal gemacht werden. Um die Aussagekraft der Studienresultate zu stärken, ist weiterführende Forschung zu dieser Thematik notwendig.

Keywords: intravenous fluids, intravenous therapy, newborn, weight loss

1 Einleitung

Sheehan (2009) beobachtet während ihrer Studie in Kanada, dass die Mehrheit der Gebärenden, bei Eintritt in die Gebärabteilung eine intravenöse (i.v.) Infusion erhalten. Die Autorinnen der vorliegenden Arbeit können dies auch während ihrer Praktika in Schweizer Krankenhäuser beobachten. Das zusätzliche Flüssigkeitsvolumen der Gebärenden durch Infusionen wirft die Frage auf, ob das *neonatale* Gesamtkörperwasser dadurch auch erhöht wird und somit das Geburtsgewicht sowie den Gewichtsverlust des Kindes im Wochenbett beeinflusst. Guóth-Gumberger (2015) erwähnt dazu, dass das neonatale Geburtsgewicht durch Wassereinlagerungen zunimmt, wenn die Mutter *intrapartal* über 1 Liter i.v. Flüssigkeit aufnimmt. In diesem Fall kann der neonatale Gewichtsverlust *postpartal* (p.p.) um $\geq 7\%$ oder sogar $\geq 10\%$ ansteigen. Falls die Gewichtskurve danach wieder einen perzentilenparallelen Verlauf (siehe WHO-Perzentilenkurve Anhang 11E) einnimmt, ist laut Guóth-Gumberger (2015) keine Supplementierung mit *Zusatznahrung* nötig.

Diese Erkenntnisse haben die Autorinnen dazu motiviert, den Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust durch Studienanalysen zu untersuchen.

1.1 Problemstellung

Laut Avery & Mac Donald (2005) ist das *fetale* Flüssigkeits- und Elektrolytgleichgewicht von der maternalen *Homöostase* und dem plazentaren Austausch abhängig. Somit ist der *Fetus* auch *intrapartal* von der maternalen Homöostase abhängig, welche durch die intrapartale Infusionstherapie beeinflusst wird. Die maternale intrapartale Infusionstherapie wird routinemässig bei *Periduralanästhesie (PDA)*, suspekten oder pathologischen fetalen Herztönen, bei erhöhter maternaler Temperatur, als Trägerlösung bei Medikation, bei Sectio Caesarea oder intrapartalen Komplikationen eingesetzt (Watson, Hodnett, Armson, Davies & Watt-Watson, 2012). Laut Dewey, Nommsen-Rivers, Heinig & Cohen (2003) ist es möglich, dass intrapartale Infusionstherapie den neonatalen Wasserhaushalt erhöht und anschliessend zu einem erhöhten Gewichtsverlust p.p. führen kann. Die Forschungslage zu diesem Thema ist momentan noch gering.

1.2 Fragestellung

Welchen Einfluss hat die maternale intrapartale Infusionstherapie vom Zeitpunkt des Eintritts in die Gebärabteilung bis zum Durchtrennen der Nabelschnur auf den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 72 Stunden?

1.3 Zielsetzung

Durch kritische Auseinandersetzung mit Studien soll der Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust untersucht werden. Es sollen neue Erkenntnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen diesen 2 Komponenten gewonnen werden, um die bestmögliche Betreuung des Neugeborenen während dem Wochenbett durch das geburtshilfliche Fachpersonal zu gewährleisten.

1.4 Relevanz für die Praxis

Das Neugeborene wird kurz nach der Geburt gewogen und dieses Gewicht wird als Ausgangswert für die Überwachung des neonatalen Gewichtsverlustes angesehen (Noel-Weiss, Woodend, Peterson, Gibb & Groll, 2011). Der neonatale Gewichtsverlust p.p. ist ein Indikator für das neonatale Wohlergehen (Mändle & Opitz-Kreutzer, 2007). Darum ist es wichtig, dass das geburtshilfliche Fachpersonal den neonatalen Gewichtsverlust erfasst und mögliche Einflussfaktoren kennt (Noel-Weiss et al., 2011).

Die Autorinnen der vorliegenden Arbeit definieren geburtshilfliches Fachpersonal als Hebammen, Pflegefachpersonen, Stillberaterinnen, Gynäkologinnen und Gynäkologen, Neonatologinnen und Neonatologen sowie Pädiaterinnen und Pädiater.

1.5 Stand der Forschung

Laut Noel-Weiss et al. (2011) zeigen schon Battaglia et al. (1960), dass eine untrennbare transplazentare Verbindung zwischen der Schwangeren und dem Fetus besteht und sich Flüssigkeit sowie Elektrolyte frei zwischen den separaten Blutströmen bewegen können. Eine retrospektive Studie von Dahlenburg, Burnell & Braybrook (1980) untersucht den Zusammenhang zwischen dem Serumnatriumwert der neonatalen Nabelschnur und der intrapartalen maternalen Infusionstherapie. Dabei geht zusätzlich hervor, dass Neugeborene von Müttern, die intrapartal eine Infusionstherapie erhalten, signifikant mehr Gewicht verlieren als Neugeborene von Müttern, die nur orale Flüssigkeit zu sich nehmen ($p < 0.01$). Im Jahr 2000 erschien erstmals ein wissenschaftlicher Artikel von Merry & Montgomery (2000), der sich mit

dem Einfluss der maternalen intrapartalen Infusionstherapie bei PDA auf den neonatalen Gewichtsverlust befasst. In diesem Artikel wird erwähnt, dass die intrapartale Gabe von i.v Flüssigkeit bei Frauen mit PDA häufiger ist. Aus diesem Grund ziehen sie den Schluss, dass das Neugeborene einer Mutter, die intrapartal eine PDA erhält, mehr hydriert ist, als das Neugeborene einer Mutter ohne intrapartaler PDA. Die vermehrte Hydratation könnte ein höheres Geburtsgewicht und einen vermehrten Gewichtsverlust p.p bedeuten. Auf den Artikel von Merry & Montgomery (2000) folgt ein Artikel von Dewey, Nommsen-Rivers, Heinig & Cohen (2003) welcher die Ergebnisse von Merry & Montgomery (2000) unterstützt. Auch Dewey et al. (2003) gehen davon aus, dass die Anwendung von intrapartaler Infusionstherapie bei Frauen mit einer PDA häufiger ist. Dewey et al. (2003) stellen daher die Hypothese auf, dass Kinder von Mütter mit PDA vermehrt hydriert sind und dies in einem verstärkten Gewichtsverlust resultiert. Die erste Studie, die sich mit dem Thema befasst, ist eine Masterarbeit von Sheehan (2009). Sie zeigt auf, dass das Neugeborene einer Mutter mit einer Aufnahme von ≥ 1225 ml intrapartaler i.v Flüssigkeit, eine Wahrscheinlichkeit von 91% aufweist, einen Gewichtsverlust von $\geq 7\%$ zu entwickeln. Diese Resultate zeigen, dass mit einer Steigerung der maternalen intrapartalen Infusionstherapie auch die Gefahr steigt, dass das Neugeborene exzessiv Gewicht verliert.

1.6 Hinweise zum Sprachgebrauch

Relevante Fachbegriffe werden beim ersten Erscheinen *kursiv* geschrieben und sind zum besseren Verständnis im Glossar erläutert.

2 Methodisches Vorgehen

Im folgenden Kapitel wird die Literaturrecherche beschrieben, die Ein- und Ausschlusskriterien aufgezeigt, sowie das Auswahlverfahren der verwendeten Studien erläutert.

2.1 Design

Die vorliegende Arbeit ist ein quantitatives Literaturreview. Zur Beantwortung der Fragestellung der Bachelorarbeit wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt.

2.2 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgt in den medizinischen Datenbanken MiDirs, PubMed, CINAHL und Medline. In Tabelle 1 ist ersichtlich, welche Keywords und *Bool'sche Operatoren* verwendet werden:

Tabelle 1: Übersicht Literaturrecherche

| | |
|---------|--|
| MiDirs | <ul style="list-style-type: none">• weight loss AND newborn• intrapartum fluid AND weight loss |
| Pub Med | <ul style="list-style-type: none">• newborn AND weightloss AND intravenous fluids• extracellular fluids AND newborn AND weight loss |
| Medline | <ul style="list-style-type: none">• diuresis AND newborn• diuresis AND newborn AND weight loss |
| CINAHL | <ul style="list-style-type: none">• newborn AND weight loss AND intravenous therapy |

Ergänzend zu der Suche in Datenbanken wird für die Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds eine Handrecherche in der Hauptbibliothek Medizin Careum Zürich, Zentralbibliothek Zürich und im Nebis-Katalog durchgeführt. Weiter werden die Referenzlisten relevanter Literatur für die laterale Suche verwendet. Die Recherche findet im Zeitraum von Juni 2014 und Dezember 2014 statt.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Einfluss von maternaler intrapartaler Infusionstherapie auf den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 72 Stunden. Die 72 Stunden p.p. werden festgelegt, da es in diesem Zeitraum aufgrund der Zunahme der extrazellulären Flüssigkeit zu einer *Diurese* und erhöhten Salzausscheidung

kommt. Dies geschieht durch die Kontraktion des extrazellulären Raumes, wobei die *intersitielle Flüssigkeit* über den Urin ausgeschieden wird (Jorch & Hübler, 2010). Eingeschlossen sind Studien aus Industrieländern, da sie mit dem geburtshilflichen Standard der Schweiz vergleichbar sind. Es werden Erst- und Mehrgebärende miteingeschlossen, die sich zwischen der vollendeten 37. Schwangerschaftswoche (SSW) und der 42. SSW befinden. Frauen, die planen primär abzustillen, werden mit der Begründung ausgeschlossen, dass die Gewichtsentwicklung eines gestillten Neugeborenen im Gegensatz zu einem nicht gestillten Neugeborenen unterschiedlich verläuft (Lamp & Macke, 2010). Sowohl spontane Geburten als auch Sectio Caesarea werden berücksichtigt, vorausgesetzt die Gebärende erhält eine Infusion. Als Infusionen werden nur Lösungen zur Erhaltung des Wasser- und Elektrolytgleichgewichtes und substituierende Lösungen miteinbezogen, da sich die vorliegende Arbeit mit der intrapartalen Infusionstherapie bei gesunden Frauen befasst. Weitere Infusionslösungen würden den Rahmen der Arbeit überschreiten. Detaillierte Informationen zur Infusionstherapie werden im Kapitel 3.3 beschrieben. Der Einsatz von Infusionen mit *Oxytocin* ist eine der häufigsten Interventionen in der Geburtshilfe, deshalb wird Oxytocin als einziges Medikament kurz in dieser Arbeit erwähnt. Auf weitere Medikamente wird nicht eingegangen, weil dies den Rahmen der Arbeit überschreiten würde.

Ausgeschlossen sind Neugeborene, die unter 2500g und über 4500g wiegen und Neugeborene, welche aufgrund von Komplikationen auf die Neonatologie verlegt werden müssen, da diese Neugeborenen einen anderen Wasserhaushalt und Gewichtsverlauf aufweisen können (Jorch & Hübler, 2010).

2.4 Studienauswahl

Es werden nur Studien aus den letzten 10 Jahren in diese Arbeit aufgenommen. Qualitative Studien werden ausgeschlossen. Es wird nur englische und deutsche Literatur verwendet. Zur besseren Übersicht ist die Studienauswahl in einer Tabelle im Anhang 11C ersichtlich.

In einem ersten Schritt werden die Titel der Studien auf ihre Relevanz für die Beantwortung der Fragestellung geprüft. Daraufhin werden die Abstracts der ausgewählten Studien auf relevante Informationen überprüft, um anschliessend eine engere Auswahl treffen zu können. Anhand der Ein- und Ausschlusskriterien (Kapitel 2.3) wird die Thematik eingegrenzt und es wird eine engere Auswahl getroffen.

Schlussendlich werden 7 Studien ausgewählt von denen wiederum 3 Studien ausgeschlossen werden, da diese zur Beantwortung der Fragestellung nicht relevant sind oder den Ein- und Ausschlusskriterien nicht entsprechen. Die 5 ausgewählten Studien werden nachfolgend in

Tabelle 2 bis Tabelle 6 zur Übersicht dargestellt. Detaillierte Informationen zu den Inhalten der gewählten Studien können im Kapitel 4 dieser Bachelorarbeit entnommen werden.

Tabelle 2: Übersicht der Studie von Chantry et al. (2010)

| | |
|-------------------------------|---|
| Titel | Excess weight loss in first-born breastfed newborns relates to maternal intrapartum fluid balance |
| Autoren und Autorinnen | Chantry, C., Nommsen-Rivers, L., Peerson, J., Cohen, R., Dewey, K. |
| Jahr | 2010 |
| Setting | UC Davis, Medical Center (UCDMC), Kalifornien, USA |
| Stichprobe | 229 |
| Design | prospektive Studie |
| untersuchtes Outcome | Zusammenhang zwischen exzessivem Gewichtsverlust bei gestillten Neugeborenen und der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral & i.v.) in den ersten 72h p.p. |
| Evidenzlevel | III |

Tabelle 3: Übersicht der Studie von Lamp & Macke (2010)

| | |
|-------------------------------|--|
| Titel | Relationships among intrapartum maternal fluid intake, birth type, neonatal output, and neonatal weight loss during the first 48 hours after birth |
| Autoren und Autorinnen | Lamp, J. M. & Macke, J.K. |
| Jahr | 2010 |
| Setting | Women's Health Center in Columbus, Ohio, USA |
| Stichprobe | 198 Mütter und ihre 200 Neugeborenen (inkl. Zwillingspaare) |
| Design | prospektive, deskriptive Studie |
| untersuchtes Outcome | Zusammenhang zwischen maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme (oral & i.v.), dem Geburtsmodus, der neonatalen Ausscheidung und dem neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 48h p.p. |
| Evidenzlevel | III |

Tabelle 4: Übersicht der Studie von Noel-Weiss et al. (2011)

| | |
|-------------------------------|--|
| Titel | An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss |
| Autoren und Autorinnen | Noel-Weiss, J., Woodend, A., Peterson, W., Gibb, W., Groll, D. |
| Jahr | 2011 |
| Setting | 3 periphere Krankenhäuser und ein Universitätskrankenhaus in Ontario, Kanada |
| Stichprobe | 109 |
| Design | kontrollierte, prospektive Kohortenstudie |
| untersuchtes Outcome | Einfluss der maternalen, intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral & i.v.) auf den neonatalen Gewichtsverlust und die neonatale Ausscheidung während den ersten 72 Stunden p.p. |
| Evidenzlevel | III |

Tabelle 5: Übersicht der Studie von Weitkamp et al. (2011)

| | |
|-------------------------------|---|
| Titel | Maternal intravenous fluids and infant weight |
| Autoren und Autorinnen | Weitkamp, T., L., Hirth, R., L. & Dwivedi, A., Kumar |
| Jahr | 2011 |
| Setting | Krankenhaus in Ohio, USA |
| Stichprobe | 186 |
| Design | retrospektive Querschnittstudie |
| untersuchtes Outcome | Zusammenhang zwischen maternaler intrapartaler i.v. Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust |
| Evidenzlevel | III |

Tabelle 6: Übersicht der Studie von Watson et al. (2012)

| | |
|-------------------------------|---|
| Titel | A randomized controlled trial of the effect of intrapartum intravenous fluid management on breastfed newborn weight loss |
| Autoren und Autorinnen | Watson, J., Hodnett, E., Armson, B., Anthony, Davies, B. & Watt-Watson, J. |
| Jahr | 2012 |
| Setting | regionales, tertiäres Perinatalzentrum in Kanada |
| Stichprobe | 200 |
| Design | randomisierte, kontrollierte Studie |
| untersuchtes Outcome | Einfluss von maternaler intrapartaler i.v. Flüssigkeit bei PDA auf den neonatalen Gewichtsverlust p.p. |
| Evidenzlevel | Ib |

2.5 Evaluationsinstrument

Die kritische Würdigung der quantitativen Studien wird mithilfe des EMED-Rasters (2013) durchgeführt, da dieses Instrument eine strukturierte, präzise und kritische Analyse der Studien zulässt. Die Beurteilung des Evidenzlevels erfolgt nach Stahl (2008).

3 Theoretischer Hintergrund

Im theoretischen Hintergrund werden für die Fragestellung relevante Themen anhand von wissenschaftlicher Fachliteratur erläutert.

3.1 Wasserhaushalt

Folgend wird auf den Wasserhaushalt des menschlichen Organismus und auf die Veränderungen des Wasserhaushaltes in der Schwangerschaft eingegangen.

3.1.1 Wasserhaushalt des menschlichen Organismus

Der Gesamtwassergehalt des menschlichen Organismus verteilt sich primär auf den intrazellulären und den extrazellulären Raum, wobei sich der extrazelluläre Raum weiter in den intravasalen und den *interstitiellen* Raum aufteilt. Zwischen dem intrazellulären und dem interstitiellen Raum, wie auch zwischen dem interstitiellen und dem intravasalen Raum spielen sich physiologische Austauschvorgänge von Wasser und gelösten Substanzen ab. Transport und Stoffwechselfvorgänge funktionieren durch die Homöostase. Dies geschieht über ein Kontroll- und Regelmechanismussystem, das durch hormonelle und neurale Prozesse gesteuert wird. Der Wasser- und Elektrolythaushalt wird somit ausgeglichen und grosse Schwankungen in der Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe werden kompensiert (Schewior-Popp & Juchli, 2012). Aufgrund der Fragestellung wird in der vorliegenden Arbeit nur auf den Wasserhaushalt der schwangeren Frau und des Neugeborenen eingegangen. Bei einer normalgewichtigen, erwachsenen Frau beträgt der Wassergehalt 55% des Körpergewichtes, während er bei einem Neugeborenen 78% beträgt (Schewior-Popp & Juchli, 2012).

3.1.2 Wasserhaushalt in der Schwangerschaft

Laut Blackburn (2003) nimmt das Wasservolumen in der Schwangerschaft im extra- und intrazellulären Raum durch physiologische Wassereinlagerung zu. Es wird angenommen, dass diese Wasserretention von 6 bis 8 Litern überwiegend durch die Schwangerschaftshormone Östrogen und Progesteron bedingt ist. Weiter nimmt das Plasmavolumen der Schwangeren zu, wodurch der Blutfluss durch die gesenkte Viskosität des Blutes erleichtert wird (Stiefel, Geist & Harder, 2013). Durch den erhöhten Wasserhaushalt ist die Schwangere daher schon hyperhydriert. Somit ist sie dem Risiko von *iatrogener Hyperhydration* wie beispielsweise der intrapartalen Infusionstherapie ausgesetzt. Dabei ist speziell die Infusionstherapie mit Oxytocin zu erwähnen, welche eine Wasserretention bewirkt (Blackburn, 2003).

3.2 Elektrolythaushalt

Elektrolyte bezeichnen Säuren, Basen und Salze, die in einer wässrigen Lösung in Kationen und Anionen *dissoziieren* (Schewior-Popp & Juchli, 2012). Laut Schewior-Popp & Juchli (2012) ist ein ausgewogenes Verhältnis von Elektrolyten und Wasser von grosser Bedeutung. In einer Konzentration ergeben Kationen und Anionen eine Gesamtsumme von 300 mmol/l, die sich unterschiedlich in den diversen Flüssigkeitsräumen verteilt. Neben den Elektrolyten weist die Körperflüssigkeit auch Kristalloide auf, die zu 80% ungehindert aus dem Gefässsystem in das Gewebe diffundieren können und laut Schewior-Popp & Juchli (2012) eine wichtige Rolle in der Infusionstherapie spielen.

3.3 Infusionen

Im folgenden Kapitel wird die Infusionstherapie erläutert. Im Speziellen wird auf die intrapartale Infusionstherapie eingegangen, da diese für die Beantwortung der Fragestellung relevant ist.

3.3.1 Infusionstherapie

Die Verabreichung von i.v. Flüssigkeit ist eine der häufigsten universellen Interventionen im klinischen Alltag (Martin, 2005). Ziel der Infusionstherapie ist die Korrektur des Wasser-, Elektrolyt- oder Säure-Basen-Haushaltes, die Nährstoffzufuhr, Arzneimittelverabreichung oder das Offenhalten von Gefässen (Lauster, 2014). Es wird zwischen der Isotonen- (300 mosmol/l), Hypotonen- (270 mosmol/l) und der Hypertonenlösung (310 mosmol/l) unterschieden (Schewior-Popp & Juchli, 2012). Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit befasst sich mit der intrapartalen Infusionstherapie bei gesunden Frauen. Deshalb werden nur die Lösungen zur Erhaltung des Wasser- und Elektrolytgleichgewichtes miteinbezogen, welche den Tagesbedarf eines Erwachsenen an Elektrolyten und Wasser sicherstellen (Lauster, 2014). Laut Martin (2005) sind die isotonische Kochsalzlösung (NaCl 0.9%) und Ringer-Lactat die am häufigsten verwendeten Elektrolytlösungen weltweit. Martin (2005) weist jedoch darauf hin, dass wenige Daten zur Sicherheit und Effektivität dieser intravenösen Flüssigkeiten existieren. Genauere Angaben zu NaCl 0.9% und Ringer-Lactat befinden sich im Anhang 11F.

3.3.2 Intrapartale Infusionstherapie

Eine adäquate maternale intrapartale Hydratation ist wichtig für die fetale Sauerstoffsättigung, den Nährstofftransport und die Beseitigung von Abfallprodukten

des sich kontrahierenden Myometriums (Direkvand-Moghadam & Rezaeian, 2012). In der Geburtshilfe wird die Infusionstherapie routinemässig bei PDA angewendet (Anim-Somuah, Smyth & Howell, 2005). Mit einem i.v. *Bolus* von mindestens 500ml soll der Hypotonie, einer der häufigsten Nebenwirkungen der PDA, entgegengewirkt werden (Morgan, Halpern & Tarshis, 2001). Weiter erfolgt laut Tourangeau, Carter, Tansil, McLean & Downer (1999) eine intrapartale Infusionstherapie bei suspekten oder pathologischen fetalen Herztönen, bei erhöhter maternaler Temperatur, gestationsbedingter Hypertonie, Sectio Caesarea, intrapartalen Komplikationen oder als Trägerlösung bei Medikation. Sheehan (2009) empfiehlt einen vorsichtigen Umgang mit maternaler intrapartaler Infusionstherapie um einen neonatalen Gewichtsverlust von >7% vorzubeugen.

3.4 Plazenta

Der Fetus ist bezüglich der Ernährungs-, Atmungs- und Ausscheidungsfunktion von der Plazenta abhängig (Blackburn, 2003). Um den Zusammenhang zwischen intrapartaler Infusionstherapie und dem neonatalen Gewichtsverlust p.p. zu verstehen, wird in diesem Kapitel Bezug zur Plazenta und ihrer Funktion genommen. Damit eine Substanz von der Mutter zum Fetus gelangen kann, muss sie die Plazentaschranke durchqueren (Breckwoldt, Kaufmann & Pfeleiderer, 2008). Der vom Fetus benötigte Sauerstoff und die benötigten Nährstoffe diffundieren aus dem maternalen Blut in den *Lakunen* über die Plazentaschranke in die fetalen Blutgefässe (Stiefel et al., 2013). Weiter wird zwischen dem maternalen und dem fetalen Kreislauf kontinuierlich Wasser ausgetauscht (Blackburn, 2003). Dies geschieht über den plazentaren Transport, welcher ein *bidirektionaler* Austausch zwischen dem maternalen und dem fetalen Kreislauf darstellt. Folgend wird auf die Diffusion und den plazentaren Transport eingegangen.

3.4.1 Diffusion

Substanzen können die Plazenta mittels verschiedener Mechanismen durchqueren. Der Austausch von Wasser erfolgt durch einfache Diffusion. Daher wird in der vorliegenden Arbeit nur dieser Mechanismus beachtet (Bühling & Friedmann, 2009).

3.4.2 Einfache Diffusion

Der Transport einer Substanz von der maternalen Seite über die Plazenta zum Fetus wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Dazu gehören die physikalisch-chemische Eigenschaft der *diffundierenden* Substanz, die Permeabilität der

Plazentaschranke und die Durchblutung des fetalen und maternalen intervillösen Raumes. Wasser kann die Plazenta schneller als jede andere bekannte Substanz bei einer Geschwindigkeit von 180ml/Sekunde durchqueren (Blackburn, 2003).

3.4.3 Plazentarer Transport

Laut Avery & MacDonald (2005) erfolgt der plazentare Transport meist *transzellulär*. Bezüglich des plazentaren Transportes ist die Bürstensaummembran des *Synzytiotrophoblast* der funktionell wesentlichste Teil der Plazenta, welcher die Aufgabe des Stoffaustausches übernimmt. Weiter ist die Bürstensaummembran des Synzytiotrophoblast für den *aktiven und passiven Stofftransport* verantwortlich (Breckwoldt et al., 2008).

Das fetale Flüssigkeits- und Elektrolytgleichgewicht hängt von der maternalen Homöostase und der plazentaren Funktion ab. Die Plasma-Osmolarität des Fetus ist der Plasma-Osmolarität der Mutter ähnlich. Akute Veränderungen in der maternalen Osmolarität führen daher, mit der Aufgabe die fetale Homöostase auszugleichen, zu Veränderungen im fetalen Kreislauf. Beispielsweise verändert sich das fetale Flüssigkeits- und Elektrolytgleichgewicht bei maternaler i.v. Therapie oder bei Anwendung von Diuretika. Dies zeigt sich durch den Anstieg des fetalen Urinflusses (Blackburn, 2003). Laut Blackburn (2003) reflektiert der neonatale Flüssigkeits- und Elektrolytstatus bei Geburt, das maternale Flüssigkeits- und Elektrolytgleichgewicht intrapartal. Auch Sheehan (2009) beschreibt in ihrer Studie, dass intrapartal eine Flüssigkeitsverschiebung zwischen Mutter und Fetus geschieht. Bei einer Steigerung der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme steigt in ihrer Studie auch das Risiko eines exzessiven neonatalen Gewichtsverlustes p.p.

3.5 Neonataler Wasserhaushalt

Laut Avery & MacDonald (2005) sinkt die fetale Extrazellulärflüssigkeit ab der 24.SSW von 59% des Gesamtkörpergewichtes auf 44%. Die Intrazellulärflüssigkeit steigt dagegen von 24% auf 34% an. Das Gesamtkörperwasser eines Termingeborenen beträgt folglich 78% seines Körpergewichtes.

Laut Jorch & Hübler (2010) geschieht p.p. ein *Efflux* der Flüssigkeit aus dem intra- in den extrazellulären Raum. Dieser Vorgang hat einen möglichen Zusammenhang mit der Abnahme der maternalen Hormone (Blackburn, 2003). Nach 48 bis 72 Stunden p.p. kommt es aufgrund der Zunahme der extrazellulären Flüssigkeit zu einer Diurese und einer erhöhten Salzausscheidung. Dies geschieht durch die Kontraktion

des extrazellulären Raumes und die Ausscheidung der intersitiellen Flüssigkeit über den Urin (Jorch & Hübler, 2010). Durch die Kontraktion des extrazellulären Raumes sinkt laut Avery & MacDonald (2005) der Anteil am Gesamtkörperwasser was in der physiologischen neonatalen Gewichtsabnahme der 1. Lebenswoche resultiert (Jorch & Hübler, 2010).

3.6 Neonataler Gewichtsverlauf

Laut van Dommelen, van Wouwe, Breuning-Boers, van Buuren & Verkerk (2007) ist die Beobachtung des neonatalen Gewichtsverlaufes im klinischen Alltag ein wesentlicher Teil der Beurteilung des neonatalen Hydrationszustandes und des Wachstums. Das Neugeborene sollte alle 2 bis 3 Tage gewogen werden, bis eine regelmässige Gewichtszunahme erkennbar ist. Die Kontrolle sollte immer auf der gleichen Waage, zur gleichen Tageszeit und vor den Mahlzeiten durchgeführt werden. Dabei soll das Nacktgewicht des Neugeborenen gemessen werden. Laut van Dommelen et al. (2007) besteht in der Literatur keine evidenzbasierte Definition eines physiologischen und eines pathologischen neonatalen Gewichtsverlustes. Laut Mändle & Opitz-Kreutzer (2007) und Wright & Parkinson (2004) beträgt der physiologische Gewichtsverlust eines reifen, *eutrophen* Neugeborenen in den ersten 4 Lebenstagen ungefähr 5-10% seines Geburtsgewichtes. Zwischen dem 3. und 5. Lebenstag erreicht das neonatale Gewicht einen Tiefpunkt. Auch die Studie von Rodríguez, Ventura, Samper, Moreno, Sarría & Pérez-González (2000) zeigt, dass Körpergewicht, Gesamtkörperwasser und Feststoffe des Neugeborenen während den ersten 3 Lebenstagen physiologisch und signifikant abnehmen. Zwischen dem 10. und 14. Lebenstag erreicht das Neugeborene normalerweise wieder sein Geburtsgewicht (Mändle & Opitz-Kreutzer, 2007). Laut Guóth-Gumberger (2015) sollte das neonatale Gewicht nach 5 Tagen p.p. perzentilenparallel in den WHO-Perzentilenkurven zur Gewichtsentwicklung verlaufen (siehe Anhang 11E).

Laut van Dommelen et al. (2007) wird in der Praxis häufig die 10% Faustregel angewendet, welche besagt, dass Kinder bis zu 10% ihres Geburtsgewichtes verlieren dürfen und so ein pathologischer Gewichtsverlust erkannt werden kann. Van Dommelen et al. (2007) erwähnen, dass der Ursprung dieser Regel nicht bekannt ist, keine Validität hat, sowie zu viele falsch-positive Resultate generiert. Der neonatale Gewichtsverlust kann durch Wasserverlust über Urin, Stuhl oder durch den Verlust von Wasser über die Atemwege (30%) und über die Haut (70%) erklärt

werden (Blackburn, 2003). Gleichzeitig besteht p.p. eine geringe Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme (Mändle & Opitz-Kreutzer, 2007). Sheehan (2009) erwähnt, dass in der Literatur wenige Evidenzen bezüglich der Einflussfaktoren auf den neonatalen Gewichtsverlust vorhanden sind und weiterführende Studien, welche sich mit diesem Thema befassen, nötig sind.

3.6.1 Exzessiver neonataler Gewichtsverlust

Ein exzessiver Gewichtsverlust wird in der englischen Literatur als „excessive weight loss“ (EWL) beschrieben. In der Literatur wird keine einheitliche Definition eines EWL ersichtlich. Ein Gesamtverlust von $\geq 10\%$ des Geburtsgewichtes oder von 5% des Geburtsgewichtes in 24 Stunden wird als exzessiv angesehen (Bhat, Lewis, David & Liza, 2006). Laut der American Academy of Pediatrics (2012) sollte ein Neugeborenes insgesamt nicht mehr als $>7\%$ des Geburtsgewichtes verlieren. Laut Dewey et al. (2003) ist ein EWL unter anderem mit Primiparität, verlängerter Geburtsdauer ($\geq 14\text{h}$), intrapartaler Medikation und dem verzögerten Einsetzen der Laktation ($>72\text{ h}$) assoziiert. Martens & Romphf (2007) beschreiben einen Zusammenhang zwischen EWL und Faktoren wie Geschlecht, PDA, Primiparität, Sectio Caesarea sowie der Ernährungsform des Neugeborenen. Sheehan (2009) erwähnt, dass die Geburtsdauer bei Primiparae oft länger ist und sie so einem grösseren Risiko für Interventionen wie *Oxytocininfusion*, PDA oder Sectio Caesarea ausgesetzt sind. Sie nimmt daher an, dass ein Zusammenhang zwischen routinemässig angewendeten intrapartalen Interventionen und einem neonatalen EWL bestehen. Mändle & Opitz-Kreutzer (2007) erwähnen, dass es bei einem Gewichtsverlust von 10% rasch zu einer Dehydratation kommt, die durch Schläfrigkeit und Desinteresse am Trinken sichtbar wird. Auch Livingstone, Willis, Abdel-Wareth, Thiessen & Lockitch (2000) beschreiben, dass ein EWL bei gestillten Neugeborenen mit Komplikationen wie *hypernatriämische Dehydratation* oder Hyperbilirubinämie assoziiert ist. Daher empfehlen Mändle & Opitz-Kreutzer (2007) bei einem Gewichtsverlust von $\geq 10\%$ des Geburtsgewichtes eine Nahrungssupplementierung des Neugeborenen. Auch Sheehan (2009) beschreibt, dass eine Supplementierung mit Zusatznahrung bei einem neonatalen Gewichtsverlust von $\geq 7-10\%$ des Geburtsgewichtes gängig ist. Der erste Schritt bei der Erkennung eines EWL ist die Erhebung der maternalen und neonatalen Einflussfaktoren (Weitkamp, Hirth & Dwivedi, 2011). Folgend werden in Tabelle 7 Untersuchungsparameter gezeigt, welche bei einem EWL beachtet werden sollten.

Tabelle 7: Untersuchungsparameter und Einflussfaktoren bei einem EWL in Anlehnung an Weitkamp et al. (2011)

| Maternales Assessment | Neonatales Assessment |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Laktogenese • Mangelhafte Anlegetechnik • Risikofaktoren für Stillkomplikationen • Maternale intrapartale Infusionstherapie • Maternale intrapertale orale Flüssigkeitsaufnahme | <ul style="list-style-type: none"> • Gewichtsverlust überprüfen • Erneute Gewichtsmessung in 12 - 24 Stunden p.p • Stillfrequenz und Stillqualität überprüfen • Hydrationsstatus überprüfen • Ausscheidung kontrollieren • Angeborene Erkrankungen oder Fehlbildungen |

3.6.2 Beurteilung der Gewichtsentwicklung

Sheehan (2009) erwähnt, dass eine Supplementierung mit Zusatznahrung, die nur auf dem neonatalen Gewichtsverlust basiert, das Vertrauen der Mutter in ihre Fähigkeit zu Stillen schwächt. Sie erwähnt, dass weitere Kriterien neben dem Gewichtsverlust beachtet werden müssen. Auch Lawrence & Lawrence (2011) beschreibt, dass weitere Kriterien beachtet werden müssen um eine langsame von einer pathologischen Gewichtszunahme bei gestillten Neugeborenen zu unterscheiden. Folgend werden in Tabelle 8 die Kriterien aufgeführt.

Tabelle 8: Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung gestillter Kinder in Anlehnung an Lawrence & Lawrence (2011, S. 344)

| Langsame Gewichtszunahme | Pathologische Gewichtszunahme |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • gesundes Aussehen • guter Muskeltonus • guter Hautturgor • mind. 6 nasse Windeln pro Tag • heller dünner Urin • Stuhlgang häufig • ≥ 8 Stillmahlzeiten/Tag von 15-20min. Dauer • gut funktionierender Milchspendereflex • Gewichtszunahme langsam, aber stetig | <ul style="list-style-type: none"> • apathisch oder weinend • schlaffer Tonus • schlechter Hautturgor • wenig nasse Windeln • konzentrierter Urin • Stuhlgang selten • < 8 Stillmahlzeiten pro Tag • kein erkennbarer Milchspendereflex • Gewicht wechselnd, manchmal Abnahme |

3.7 Neonatale Ausscheidung

Postpartal muss das Neugeborene seinen Flüssigkeitshaushalt selbständig regulieren und aufrechterhalten (Blackburn, 2003). Die neonatale Nierengefäßresistenz nimmt p.p. abrupt ab, während der Widerstand der Blutgefäße und Arterien zunimmt. Dies führt zu einer ausgeprägten Abnahme des renalen Blutflusses. Dadurch ist die *Glomerulären Filtrationsrate (GFR)* in den ersten 24 Stunden p.p. niedrig. Durch die tiefe GFR, die niedrige *Clearance* und die ineffektive Konzentration von Urin kann ein Neugeborenes exzessive oder mangelnde Flüssigkeitsaufnahme nur beschränkt bewältigen (Murat, Humblot, Girault & Piana, 2010). In den ersten 5 Tagen p.p. ist die diuretische Fähigkeit des Kindes noch vermindert, was das Neugeborene anfälliger für *Hyperhydration* macht (Blackburn, 2003). Mändle & Opitz-Kreutzer (2007) gehen von einer optimalen Ernährung aus, wenn das Neugeborene 6-8 nasse Windeln pro Tag aufweist und 1-2x/Tag Stuhl absetzt.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden, die zur Beantwortung der Fragestellung ausgewählten Studien vorgestellt. Der Aufbau, die Qualität sowie die Gütekriterien der Studien werden erläutert. Die Ergebnisse, die für die Beantwortung der Fragestellung bedeutend sind werden dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung der Studien findet sich im Anhang 11D. Die Vergleichbarkeit der Studien wird in der Schlussfolgerung unter Kapitel 6.2 beschrieben.

4.1 Excess weight loss in first-born breastfed newborns relates to maternal intrapartum fluid balance. Chantry et al. (2010)

Die Studie wird zwischen Januar 2006 und Dezember 2007 im UC Davis Medical Center (UCDMC) in Kalifornien, USA durchgeführt. Chantry, Nommsen-Rivers, Peerson, Cohen und Dewey (2010) untersuchen bei 229 Mütter und ihren Neugeborenen verschiedene Einflussfaktoren auf einen EWL in den ersten 3 Tagen p.p., darunter auch die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.). Chantry et al. (2010) definieren einen EWL als einen Verlust von >10% des Geburtsgewichtes in den ersten 70-98 Stunden p.p. In die Studie sind Primiparae zwischen der 32.-40. SSW und gestillte Neugeborene eingeschlossen. Die Teilnehmerinnen werden während der Schwangerschaft und bis zum 7.Tag p.p. begleitet. Abhängig der intrapartal erhaltenen Gesamtmenge an Flüssigkeit (oral und i.v.) werden sie p.p. in 3 Gruppen aufgeteilt (<100ml/h, 100-200ml/h und > 200ml/h). Die Neugeborenen werden nach 70-98 Stunden und am 7. Lebenstag gewogen und ebenfalls in 3 Gruppen mit ausschliesslich gestillten Kindern (n=134), zuzusatzernährten Kindern (1-60ml) (n=95) und einer kombinierten Gruppe (n=229) aufgeteilt. Danach werden die Kinder nochmals in 2 Gruppen aufgeteilt, die Neugeborene mit EWL (n=41) und Neugeborene ohne EWL (n=188) unterscheiden.

4.1.1 Qualität der Studie

Chantry et al. (2010) weisen auf die Problematik hin, dass ein Gewichtsverlust von >7% des Geburtsgewichtes häufig mit einem Stillproblem assoziiert wird und darauf Interventionen zur Steigerung der Milchproduktion oder des Milchtransportes unternommen werden. Chantry et al. (2010) stellen das Problem im Kontext von vorhandener empirischer Literatur dar. Die Studie weist einen logischen Bezug zur Theorie auf. Die Forschungsfrage wird mit keiner Hypothese ergänzt. Das prospektive Design der Studie eignet sich um die ausgewählte Fragestellung zu

überprüfen. Die interne und externe Validität wird nicht kontrolliert. Die Rekrutierung und das Sampling werden nicht weiter beschrieben. Die Einschlusskriterien sind nicht begründet und teilweise nicht nachvollziehbar. Auffällig ist die grosse Anzahl an Drop-Outs, welche aber durch fehlende Compliance der Teilnehmerinnen und dem un stetigen Setting der Geburtshilfe begründet wird. Chantry et al. (2010) schliessen Frauen in der 32.SSW in die Studie ein. Dies ist nicht nachvollziehbar, da 11 Neugeborene aufgrund von Frühgeburtlichkeit aus der Studie ausscheiden. Laut Chantry et al. (2010) beeinflussen die Drop-Outs die Studie nicht. Möglicherweise sind die Einschlusskriterien zu wenig auf die Beantwortung der Fragestellung angepasst. Eine Stärke der Studie ist die breite Diversität der Teilnehmerinnen. Der Begriff Flüssigkeit wird nicht definiert und es ist nicht klar, weshalb die Teilnehmerinnen zusätzliche Flüssigkeit erhalten. Die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme (i.v. und oral) wird mittels elektronischer Aufzeichnung gemessen. Genauere Angaben zum Messinstrument und zu Verzerrungen fehlen. Das festgelegte Signifikanzniveau beträgt je nach Parameter $p=0.05$ oder $p=0.01$. Das Niveau wird nicht begründet. Das Verfahren der Datenanalyse wird klar beschrieben und ist sinnvoll angewendet. Die Datenanalyse erfolgt durch *Relative Risiken (RR)*, *Wilcoxon-signed-rank Test*, *Chi-Quadrat Test*, *Kaplan-Meier Test* und *Logistische Regressionsanalyse*. Eine Absegnung durch die Ethikkommission ist nicht ersichtlich. Als Stärke der Studie bezeichnen Chantry et al. (2010) die standardisierte Datensammlung und die grosse Sammlung an Variablen. Weiter geben sie Limitationen der Studie an und diskutieren alle Resultate in Bezug zur Fragestellung und vergleichen diese mit anderen Studien. Chantry et al. (2010) geben Empfehlungen an die Praxis ab. Sie können ihr Ziel erreichen und potenzielle Risikofaktoren für EWL evaluieren.

4.1.2 Gütekriterien

Die Objektivität der Studie ist einerseits gegeben, da klar beschrieben wird, dass die Neugeborenen in einem Zeitfenster von 70-98 Stunden p.p. gewogen werden. Neugeborene, die sich nicht in diesem Zeitfenster befinden, werden aus der Studie ausgeschlossen. Weiter werden die Neugeborenen in Ernährungsgruppen aufgeteilt, die klar beschrieben sind. Es ist aber nicht ersichtlich, ob alle Eltern die gleiche Waage für die neonatale Gewichtsmessung benutzen und ob die Waage geeicht ist. Es ist auch unklar ob alle Neugeborenen mit der gleichen Waage gewogen werden.

Weiter wird das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit nicht weiter beschrieben. Daher ist die Einschätzung der Reliabilität und Validität der Messinstrumente schwierig. Es ist unklar wie Chantry et al. (2010) die Variablen auswählen. Weiter werden während der Durchführung neue Variablen miteinbezogen. Die Kontrolle von Störeinflüssen wird nicht beschrieben. Daher wird die interne Validität in Frage gestellt. Das Studiendesign wurde passend zur Forschungsfrage gewählt und angewendet. Somit ist die externe Validität gegeben.

4.1.3 Ergebnisse

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 5.8% (± 3.7).

Bei einer maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme von $>200\text{ml/h}$ im Vergleich zu $<100\text{ml/h}$ weist das Neugeborene ein dreifach so hohes Risiko für einen EWL auf (RR= 3.18). Weiter resultiert aus der Studie von Chantry et al. (2010), dass das Neugeborene bei einer maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme von $>200\text{ml/h}$ in den ersten 4 Stunden p.p eine höhere Anzahl nasser Windeln aufweist im Vergleich zu einer Aufnahme von $<100\text{ml/h}$. Chantry et al. (2010) stellen keinen Zusammenhang zwischen erhöhtem Geburtsgewicht und maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme fest. Sie stellen jedoch fest, dass eine verzögerte Laktogenese ein signifikanter Indikator für EWL ist. Chantry et al. (2010) erwähnen, dass ein Gewichtsverlust von $\geq 10\%$ des Geburtsgewichtes normalerweise als Zeichen einer Dehydratation angesehen und mit Zusatzernährung ausgeglichen wird. Der Verlust von Flüssigkeit, welche das Neugeborene transplazentar über die Mutter erhält, trägt aber nicht die gleichen Risiken für Hyperbilirubinämie und Hybernatriämie mit sich wie ein Gewichtsverlust durch Dehydratation. Somit muss der Verlust dieser Flüssigkeit auch nicht therapiert werden. Es sind weiterführende Studien erforderlich um die klinische Bedeutung von neonatalem Gewichtsverlust und maternalem Flüssigkeitshaushalt zu evaluieren. Somit könnte eine Individualisierung des klinischen Umgangs mit betroffenen Kindern ermöglicht werden. Chantry et al. (2010) erwähnen die Bedeutsamkeit eines achtsameren Umgangs mit maternaler intrapartaler Infusionstherapie. Dadurch, dass intrapartal weniger i.v. Flüssigkeit verabreicht wird, könnte möglicherweise auch die Häufigkeit von EWL gesenkt werden. Chantry et al. (2010) empfehlen, dass eine Kontrolle und Evaluation des neonatalen Gewichtsverlustes durch eine geburtshilfliche Fachperson zwischen dem 1. und 3. Tagen nach Austritt notwendig ist.

4.2 Relationships among intrapartum maternal fluid intake, birth type, neonatal output and neonatal weight loss during the first 48 hours after birth. Lamp & Macke (2010)

Die Studie wird im Women's Health Center in Columbus, Ohio, USA durchgeführt. Die Untersuchungszeitspanne der Datenerhebung wird nicht angegeben. Lamp & Macke (2010) haben bei 198 Müttern und ihren 200 Neugeborenen (inklusive Zwillingspaare) den Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme, dem Geburtsmodus, der neonatalen Ausscheidung und dem neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 48 Stunden p.p. untersucht. In der prospektiv-deskriptiven Studie werden 198 Frauen p.p. bezüglich Geburtsmodus in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die 200 Neugeborenen werden bezüglich Ernährungsform ebenfalls in verschiedene Gruppen unterteilt. Diese Gruppen werden anschliessend auf den Zusammenhang mit maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme (i.v. und oral) untersucht. Die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme (i.v und oral) wird von Eintritt in die Gebärabteilung bis zur Geburt in ml gemessen. Das Neugeborene wird einmal pro Tag, nach 24 und nach 48 Stunden p.p. gewogen.

4.2.1 Qualität der Studie

Es erfolgt eine Einführung in die Thematik und eine klare Definition der Forschungsfrage, die durch eine Hypothese ergänzt ist. Lamp & Macke (2010) beziehen sich auf vorhandene empirische Literatur, die den neonatalen Gewichtsverlust in einem andern Kontext untersucht. Die verschiedenen Variablen werden kurz mit vorhandener Literatur begründet und diskutiert. Es wird nicht beschrieben, warum die Frau intrapartal Flüssigkeit erhält. Ebenfalls fehlen Angaben zur Art der intrapartalen Flüssigkeit. Das Studiendesign ist logisch und nachvollziehbar. Die Stichprobenziehung wird anhand einer *Powerkalkulation* berechnet und ist angebracht. Die Drop-outs sind angegeben und kurz begründet. Die Methode der Datenerhebung ist bei allen Teilnehmerinnen gleich und komplett. Die Messinstrumente zur Erfassung der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme werden nicht erwähnt. Das neonatale Gewicht und die neonatale Ausscheidung werden anhand einer geeichten Waage gemessen, welche reliabel und valide ist. Als mögliche Verzerrung auf das Resultat geben Lamp & Macke (2010) die grosse Anzahl an Oxytocininfusionen und PDA an. Weitere Einflüsse werden nicht beschrieben.

Die *einfaktorische ANOVA*, die multiple und die logistische Regressionsanalyse werden sinnvoll angewendet. Die verwendeten statistischen Tests entsprechen den Datenniveaus. Alle Variablen werden überprüft. Das Signifikanzniveau beträgt je nach Variable $p=0.05$., $p=0.001$ oder $p=0.0001$. Die Studie wird durch eine Ethikkommission abgesegnet. Alle Resultate, die aus der Studie resultierten, werden mit anderen Studien diskutiert und verglichen.

4.2.2 Gütekriterien

Die Objektivität der Studie ist einerseits gegeben, da klar ersichtlich ist, dass alle Neugeborenen nach 24 Stunden und nach 48 Stunden gewogen werden und das Nacktgewicht gemessen wird. Dabei wird immer die gleiche Waage benutzt, die zu Beginn der Studie geeicht wird. Der Markenamen der Waage ist angegeben. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Reliabilität der Waage als Messinstrument gegeben ist. Da aber das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit nicht beschrieben wird, ist eine Wiederholung der Studie mit Reproduzierbarkeit der Ergebnisse schwierig. In Bezug auf die Stichprobe sind die Ergebnisse nur mässig repräsentativ, da 85% der Teilnehmerinnen intrapartal eine Oxytocininfusion und 95% eine PDA erhielten. Auch erwähnen Lamp & Macke (2010) die geringe Diversität der Teilnehmerinnen. Das Studiendesign wird passend zur Forschungsfrage gewählt und angewendet. Somit ist die externe Validität gegeben. Die Gefahr von interner und externer Validität wird nicht kontrolliert.

4.2.3 Ergebnisse

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 5.2% (± 2.0).

Lamp & Macke (2010) stellen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust fest. Jedoch wird in den Limitationen der Studie beschrieben, dass Lamp & Macke (2010) die Variablen neonatale Ausscheidung und maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme in das gleiche Regressionsmodell aufgenommen werden. Durch das Zusammenspiel der Variablen wird der Effekt der einen Variablen eliminiert. Lamp & Macke (2010) erwähnen, dass somit der Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartale Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust möglicherweise gehemmt wird. Sie zeigen auf, dass

Ernährungsform, Geburtsmodus, Gender und Ausscheidung den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 2 Tagen p.p. beeinflussen.

Aus dieser Studie von Lamp & Macke (2010) resultiert, dass gestillte Neugeborene fast 3% mehr des Geburtsgewichtes verlieren als zusatzernährte Neugeborene. Bei einer Zunahme der Anzahl nassen Windeln pro Tag steigt auch die Wahrscheinlichkeit für einen EWL. Weiter zeigt die Studie, dass die Teilnehmerinnen in der Gruppe vaginal/ohne PDA intrapartal durchschnittlich 2500ml intrapartale Flüssigkeit aufnehmen. Im Gegensatz dazu nehmen Teilnehmerinnen der Gruppe nicht geplante Sectio Caesarea durchschnittlich 5000ml auf.

4.3 An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss. Noel-Weiss et al. (2011)

Die Studie wird zwischen Januar 2008 und Juni 2010 in 5 verschiedene Kliniken in Ontario, Kanada durchgeführt. Die kontrollierte prospektive Kohortenstudie von Noel-Weiss et al. (2011) erfasst den Zusammenhang zwischen maternaler intrapartale Flüssigkeitsaufnahme, dem neonatalen Gewicht und der neonatale Ausscheidung während 72 Stunden p.p..

In Form einer kontrollierten, prospektiven Kohortenstudie werden 109 Primi- und Multiparae in die Studie eingeschlossen. Die Teilnehmerinnen entsprechen den Einschlusskriterien und sind mit einem reifen (36+6 SSW/ 259 Tage), gesunden Neugeborenen schwanger und wollen in einer der teilnehmenden Kliniken gebären. Die Teilnehmerinnen werden ab Klinikeintritt bis zu 2 Wochen p.p. begleitet. Die maternale Flüssigkeitsaufnahme wird vom Eintritt in die Klinik bis zum Durchtrennen der Nabelschnur dokumentiert. Dabei dokumentieren die Teilnehmerinnen die oral aufgenommene Flüssigkeit selbständig, während die Gesundheitsfachperson die i.v. Flüssigkeit erfasst.

Die Frauen werden p.p. in 2 Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe umfasst alle Teilnehmerinnen, die intrapartal ≤ 1200 ml Flüssigkeit (oral und i.v.) aufnehmen. Die zweite Gruppe umfasst die Teilnehmerinnen, die > 1200 ml Flüssigkeit (oral oder i.v.) zu sich nehmen. Alle Eltern erhalten p.p. eine Waage, auf der sie das Neugeborene alle 12 Stunden während 72 Stunden und dann täglich vom 4. bis zum 14. Tag p.p. wiegen.

4.3.1 Qualität der Studie

Die Forschungsfrage im Einleitungsteil ist klar definiert und durch eine Hypothese ergänzt. Noel-Weiss et al. (2011) deuten in der Einleitung auf die Problematik hin, dass das neonatale Gewichtsverhaltens im klinischen Alltag für die Beurteilung der Effizienz der neonatalen Ernährung eingesetzt wird. Sie erwähnen, dass zum Thema im Kontext wenig bis keine Informationen in der Literatur vorhanden sind. Für die Erläuterung der Theorie beziehen sie sich auf bereits bestehende empirische Literatur. Laut Noel-Weiss et al. (2011) besteht ein Forschungsbedarf, da geburtshilfliches Fachpersonal einen neonatalen Gewichtsverlust erkennen und die Einflussfaktoren auf diesen Gewichtsverlust verstehen müssen. Weiter sollen sie zwischen einem physiologischen und einem exzessiven Gewichtsverlust unterscheiden können. Es sollten Empfehlungen abgegeben werden, wann Interventionen notwendig sind und welcher Gewichtsverlust keine Interventionen erfordert.

Die Variablen werden nur knapp theoretisch begründet. Es wird nicht beschrieben, welche i.v. Flüssigkeit eingesetzt wird. Weiter wird auch nicht beschrieben, warum die Gebärenden intrapartal Flüssigkeit erhalten.

Die Studie weist das Design einer empirischen prospektiven Kohortenstudie auf. Die Auswahl des Designs wird von Noel-Weiss et al. (2011) nicht begründet. Der quantitative Forschungsansatz dieser Studie ist nachvollziehbar. Die Gefahren von interner und externer Validität werden nicht kontrolliert.

Die Drop-Outs sind angegeben und begründet. Mittels *T-test* und *Chi-Quadrat* wird ausgerechnet, dass diese die Ergebnisse nicht beeinflussen. Ein- und Ausschlusskriterien sind angegeben.

Die Datenerhebung ist für die Studie nachvollziehbar. Während der Datensammlung entscheiden sich Noel-Weiss et al. (2011), dass die Flüssigkeit, welche die Teilnehmerin ab 2 Stunden *präpartal* bis zur Durchtrennung der Nabelschnur aufnimmt, separat zu berechnen ist. Noel-Weiss et al. (2011) erwähnen, dass die maternale intrapartale Flüssigkeit, welche in diesen 2 Stunden zum Fetus gelangt, komplett bei ihm bleibt. Laut Noel-Weiss et al. (2011) kann die maternale intrapartale Flüssigkeit während einer Zeitspanne von >2 Stunden partiell vom Fetus zur Mutter zurückfliessen. In der verwendeten Fachliteratur dieser Bachelorarbeit wird dieses Phänomen nicht beschrieben. Eine Powerkalkulation wird durchgeführt. Die Datenanalyse erfolgt mittels *Pearson's correlation*, *Spearman's rho* oder *Kendall's*

Tau und *two tailed test*. Mit dem *Shapiro-Wilk-Test* wird überprüft ob die Variablen normal verteilt sind. Als Signifikanzniveau wird $p=0.05$ festgelegt

Die Durchführung der Studie wird durch eine Ethikkommission genehmigt. Die Ergebnisse werden in Zusammenhang mit dem Ziel der Studie diskutiert und mit anderen Studien verglichen. Noel-Weiss et al. (2011) geben Limitationen ihrer Studie an. Die Interpretation der Ergebnisse ist nachvollziehbar.

4.3.2 Gütekriterien

Die Objektivität der Studie ist einerseits gegeben, da der Zeitpunkte der Gewichtsmessung klar ersichtlich ist. Weiter wird der Markennamen der Waage angegeben. Es ist aber nicht ersichtlich, ob das Geburtsgewicht auf der gleichen Waage erhoben wird, mit der die Gewichtsmessung im Wochenbett erfolgt. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden dass die Reliabilität der Waage als Messinstrument gegeben ist. Da aber das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit unklar ist, ist eine Wiederholung der Studie mit Reproduzierbarkeit der Ergebnisse schwierig. Das Studiendesign wurde passend zur Forschungsfrage gewählt und angewendet. Somit ist die externe Validität gegeben.

4.3.3 Ergebnisse

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 6.57% (± 2.51).

Noel-Weiss et al. (2011) kommen zum Schluss, dass eine positive Korrelation zwischen der maternalen Flüssigkeit ab 2 Stunden präpartal bis zur Durchtrennung der Nabelschnur und einem erhöhten neonatale Gewichtsverlust nach 60 Stunden p.p. besteht ($p=0.001$). Auch die neonatale Ausscheidung wird dadurch am 1.Tag p.p. signifikant beeinflusst ($p=0.012$). Weiter zeigt sich, dass bei vermehrter Ausscheidung in den ersten 24 Stunden auch der Gewichtsverlust ansteigt ($p<0.001$). Weiter resultiert aus der Studie, dass die Gesamtflüssigkeit (oral und i.v.) welche die Mutter intrapartal aufnimmt, nach 72 Stunden p.p. positiv mit dem neonatalen Gewichtsverlust korreliert ($p=0.007$). In den Ergebnissen ist nicht ersichtlich wie Noel-Weiss et al. (2011) den Einfluss von i.v. oder oraler Flüssigkeit auf den neonatalen Gewichtsverlauf unterscheiden.

Noel-Weiss et al. (2011) untersuchen den neonatalen Gewichtsverluste in beiden Gruppen ($\leq 1200\text{ml}$ und $>1200\text{ml}$) und kommen zum Schluss, dass die Neugeborenen bei einer maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme von

>1200ml signifikant mehr Gewicht verlieren ($p=0.03$). Weiter erläutern sie, dass eine Aufnahme von 250ml intrapartaler Flüssigkeit (oral und i.v.) in einem Gewichtsverlust von 5.78% resultiert und eine Aufnahme von 2500ml in einem Gewichtsverlust von 8.03%.

Laut Noel-Weiss et al. (2011) ist die Beurteilung des Gewichtsverlustes mit dem Geburtsgewicht als Ausgangswert eine universale Vorgehensweise. Sie deuten aber daraufhin, dass nicht genügend empirische evidenzbasierte Beweise dafür vorhanden sind. Noel-Weiss et al. (2011) beobachten, dass das Neugeborene in den ersten 24 Stunden p.p. eine Diurese und eine Korrektur der Flüssigkeitsbalance durchmacht und das Geburtsgewicht durch die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme künstlich gesteigert ist. Daher empfehlen sie, dass erst das Gewicht nach 24 Stunden p.p. als Ausgangswert für die Messung des neonatalen Gewichtsverlustes verwendet wird. Noel-Weiss et al. (2011) erwähnen, dass sonst seitens des geburtshilflichen Fachpersonals verfrüht Interventionen zur Steigerung des neonatalen Gewichtes unternommen werden. Sie empfehlen weiter, dass die neonatale Gewichtsmessung nur als Assessmentinstrument angewendet werden soll und nicht als Grundlage für klinische Entscheidungen. Sie erwähnen, dass zusätzlich zum Stillassessment auch eine komplette Evaluation und eine Beobachtung des neonatalen Allgemeinzustandes, der Ausscheidung sowie des Ernährungsverhaltens nötig ist.

4.4 Maternal Intravenous Fluids and Infant Weight. Weitkamp et al. (2011)

Die Studie wird im Zeitraum von Dezember 2008 und April 2009 in einem Krankenhaus in Ohio durchgeführt. Anhand eines retrospektiven Querschnittsdesigns wird der Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen i.v. Flüssigkeit (ml/h) und dem neonatalen Gewichtsverlust während des Klinikaufenthaltes untersucht. Sie untersuchen die Daten von 518 Mutter-Kind-Paaren. Von 518 Mutter-Kind-Paaren werden anhand der Ausschlusskriterien 200 Paare für die Studie ausgewählt. 73% der Frauen gehören der Ethnie „Kaukasisch“ an. Von den 200 Mutter-Kind-Paaren, erhalten 14 Mütter keine Infusionstherapie und werden somit aus der Studie ausgeschlossen ($n=186$).

Die Menge sowie die Dauer der intrapartalen Infusion werden vom geburtshilflichen Fachpersonal dokumentiert. Das neonatale Nacktgewicht wird zum Zeitpunkt der Geburt und jeweils in der 12-stündigen Nachtwache der ersten 72 Stunden p.p. vom geburtshilflichen Fachpersonal erhoben und dokumentiert.

4.4.1 Qualität der Studie

Die Forschungsfrage ist klar definiert, formuliert und beantwortet eine für die Berufspraxis relevante Frage. Geeignete Fachliteratur sowie Studien werden dargestellt, somit sind passende Hintergrundinformationen gegeben. Die Ausschlusskriterien werden beschrieben. Die Einschlusskriterien sind nicht ersichtlich und das Auswahlverfahren wird nicht weiter erläutert. Die Studie wird von 2 Ethikkomitees genehmigt. Es ist nicht ersichtlich, inwiefern die Teilnehmerinnen über die Studie aufgeklärt sind. Weitkamp et al. (2011) setzten eine Stichprobengrösse von 200 Mutter-Kind-Paaren damit 10% der über 2000 jährlichen Geburten des Krankenhauses gedeckt werden. Die Drop-Outs sind benannt und begründet. Nicht normalverteilte Variablen, wie die i.v. Flüssigkeit ml/h werden logarithmisch transformiert um die parametrische Datenanalyse durchzuführen. Um den Zusammenhang zwischen i.v. Flüssigkeit ml/h und dem neonatalen Gewichtsverlust aufzuzeigen, werden die Daten in einem Streudiagramm dargestellt. Durch die multiple lineare Regressionsanalyse können auch weitere signifikante Kofaktoren identifiziert werden. Eine der signifikantesten Assoziationen zeigt sich zwischen dem neonatalen Gewichtsverlust und der maternalen intrapartalen i.v. Flüssigkeit. Das Signifikanzniveau wird auf $p=0.05$ festgelegt. Weitkamp et al. (2011) weisen daraufhin, dass die Limitationen hauptsächlich methodisch sind und weitere Studien notwendig sind, um die Korrelation von maternaler intrapartaler i.v. Flüssigkeit und dem neonatalen Gewichtsverlust zu untersuchen. Zunehmend wird dieser Zusammenhang in der Praxis bei einem neonatalen Gewichtsverlust beachtet bevor eine Supplementierung mit Zusatznahrung erfolgt.

4.4.2 Gütekriterien

In der Studie wird ersichtlich, dass das neonatale Nacktgewicht immer mit der gleichen Waage gewogen wird. Dies geschieht jedoch in einer Zeitspanne von 12 Stunden. Die Objektivität der Studie ist deshalb zu hinterfragen. Es wird beschrieben, dass das Gewicht immer mit der gleichen Waage erhoben wird, welche alle 2 Wochen geeicht wird. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Reliabilität gegeben ist. Das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit ist jedoch nicht klar ersichtlich, daher ist eine Wiederholung der Studie mit Reproduzierbarkeit der Ergebnisse schwierig. Aufgrund dessen ist die Reliabilität bezüglich dem Messinstrument der i.v.

Flüssigkeit nicht gegeben. Das Studiendesign ist passend zur Forschungsfrage gewählt und angewendet. Somit ist die externe Validität gegeben. Die interne Validität ist jedoch nur teilweise gegeben, da nicht alle externen Faktoren, welche auf das Resultat einwirken könnten, ausgeschlossen oder kontrolliert werden können.

4.4.3 Ergebnisse

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 4.08% (± 2.57).

Die univariate Analyse zeigt einen signifikanten Zusammenhang ($p=0.001$) zwischen der i.v. Infusion ml/h und dem neonatalen Gewichtsverlust. Eine Steigerung der Infusion um 1% ml/h erhöht den neonatalen Gewichtsverlust um 0.0077%. Zur besseren Verständlichkeit dient folgendes Beispiel: Bei einer Erhöhung der Infusion von 150ml/h auf 225ml/h (50%), steigt der neonatale Gewichtsverlust um $0.0077 \times 50 = 0.39\%$. Dies führt bei einem angenommenen 5% Gewichtsverlust zu einer Steigerung auf 5.39% ($5+0.39$). Bei einem Neugeborenen mit 3000g Geburtsgewicht beträgt dies 11.7g pro Stunde zusätzlicher Gewichtsverlust; bei einer Infusionssteigerung von 150 ml/h auf 225ml/h über 9 Stunden ist ein zusätzlicher Gewichtsverlust von 105.3g zu erwarten.

4.5 A Randomized Controlled Trial of the Effect of Intrapartum Intravenous Fluid Management on Breastfed Newborn Weight Loss. Watson et al. (2012)

Die Studie wird zwischen dem 27. Oktober 2008 und dem 16. Dezember 2009 in einem regionalen, tertiären Perinatalzentrum in einer multikulturellen Metropole in Kanada durchgeführt. Watson, Hodnett, Armson, Davies & Watt-Watson (2012) untersuchen den Einfluss von intrapartaler i.v. Infusionen bei Gebärenden mit PDA auf den neonatalen Gewichtsverlust p.p. Es wird sowohl die gesamte Flüssigkeitsmenge (ml) von Geburtsbeginn bis zum Durchtrennen der Nabelschnur als auch die Flüssigkeit in ml/h untersucht. Bezüglich oraler Flüssigkeit werden keine Angaben gemacht. Anhand von Einschluss- und Ausschlusskriterien werden 200 Teilnehmerinnen ausgewählt. Für die Stichprobe wird ein Power von 80% ($\alpha=0.05$) festgelegt. Die Frauen werden durch ein Zufallszahlengenerator (web-based randomization tool) randomisiert und in eine Therapiegruppe und eine Kontrollgruppe zugeteilt. Frauen in der Therapiegruppe erhalten zwischen 250-500ml Ringer-Lactat vor dem Legen der PDA. Eine weitere Ringer-Lactat Infusion wird danach auf 75-100ml/h gestellt. Die Flüssigkeitsberechnung wird alle 4 Stunden dokumentiert. In

der Kontrollgruppe wird vor dem Legen der PDA 500-1000ml Ringer-Lactat i.v. verabreicht und auf 125ml/h infundiert.

4.5.1 Qualität der Studie

Das Forschungsziel ist klar formuliert und wird durch eine Hypothese ergänzt. Watson et al. (2012) geben anhand von Literatur relevante Hintergrundinformationen. Der aktuelle Forschungsstand wird klar und verständlich dargestellt. Die Begründung der Forschungsfrage ist aufgezeigt. Die Studie weist ein randomisiertes kontrolliertes Design auf. Die Wahl des Studiendesigns wird nicht weiter begründet. Der quantitative Forschungsansatz ist für das Ziel geeignet.

Die Studie wird durch Ethikkomitees genehmigt. Es ist nicht ersichtlich, ob die Teilnehmerinnen eine Einwilligung gegeben haben und ob eine Aufklärung über die Studie stattfindet.

Die Teilnehmerinnen werden bei der Anmeldung zur Geburt von Pflegefachpersonen anhand von Einschluss- und Ausschlusskriterien ausgewählt und in Kontroll- oder Interventionsgruppe aufgeteilt. Die Ein- und Ausschlusskriterien werden beschrieben. Die Stichprobengröße beträgt 100 Frauen pro Gruppe und erreicht somit die zuvor gesetzte Power von 80%. Watson et al. (2012) beschreiben, dass die Ergebnisse repräsentativ sind und auf gestillte, spontangeborene Neugeborene und Mütter mit einer intrapartalen PDA übertragbar sind. Die Randomisierung wird anhand eines Zufallszahlengenerators (web-based randomization tool) durchgeführt und ist sowohl für Teilnehmerinnen als auch betreuende Fachpersonen offen gelegt. Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Die Erhebung der Daten wird bei allen Teilnehmerinnen durchgeführt und es werden keine Unterschiede in der Methodik beschrieben.

Die Intervention ist ausführlich und verständlich beschrieben.

Für die Datenauswertung wird eine *Intention-to-treat-Analyse* gemacht. Dieses Verfahren ist für ein RCT und die Forschungsfrage geeignet, da es sich um den Vergleich von 2 Gruppen handelt. Chi-Quadrat Tests werden bei normalverteilten dichotomen Variablen angewendet, was den Kriterien für Chi-Test entspricht. Es wird ein Signifikanzniveau von $p < 0.05$ festgelegt.

4.5.2 Gütekriterien

Es ist in der Studie nicht klar ersichtlich, zu welchem Zeitpunkt und unter welchen Bedingungen die Neugeborenen auf ihr Gewicht kontrolliert werden. Dadurch ist die

Objektivität der Studie zu hinterfragen. Es wird beschrieben, dass das Gewicht immer mit der gleichen Waage erhoben wird, ebenfalls wird die Marke der Waage angegeben, die wöchentlich geeicht wird. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden dass die Reliabilität gegeben ist. Das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit ist jedoch nicht klar ersichtlich, daher ist eine Wiederholung der Studie mit Reproduzierbarkeit der Ergebnisse schwierig. Daher ist die Reliabilität bezüglich dem Messinstrument der i.v. Flüssigkeit nicht gegeben. Das Studiendesign wird passend zur Forschungsfrage gewählt und angewendet, somit ist die externe Validität gegeben. Die interne Validität ist jedoch nur teilweise gegeben, da nicht alle externen Faktoren, welche auf das Resultat einwirken könnten, ausgeschlossen oder kontrolliert werden können.

4.5.3 Ergebnisse

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 6.85% (± 2.11)

Es gibt keine Ausfallsrate, alle erhobenen Daten werden in die Auswertung einbezogen. Es wird ersichtlich, dass sich eine Steigerung der Infusionsgeschwindigkeit um 25-50ml/h sich nicht signifikant ($p=0.57$) auf den neonatalen Gewichtsverlust auswirkt. Durch eine explorative Datenanalyse werden die Neugeborenen untersucht, deren Mütter >2500ml i.v. Flüssigkeit intrapartal erhalten ($n=51$). Es wird ersichtlich, dass Neugeborene einer Mutter, welche intrapartal >2500ml Ringer-Lactat erhält, 7.4% des Geburtsgewichtes verlieren. Im Vergleich dazu verliert das Neugeborene 6.6% des Geburtsgewichtes, wenn die Mutter intrapartal <2500ml Ringer-Lactat erhält. Der Unterschied von 1.3% ist laut Watson et al. (2012) signifikant ($p=0.03$). Weiter zeigt die Studie, dass 8% aller Neugeborenen >10% des Geburtsgewichtes verlieren. Die Mütter der betroffenen Neugeborenen erhielten intrapartal durchschnittlich 600ml mehr i.v. Flüssigkeit als die Mütter, der nicht betroffenen Neugeborenen. Die Differenz von 600ml wirkt sich signifikant auf den Gewichtsverlust aus ($p=0.03$).

Watson et al. (2012) geben angemessene Empfehlungen an die Praxis weiter.

Weiter wird darauf hingewiesen, dass eine i.v. Flüssigkeitsaufnahme <2500ml keine signifikante Auswirkung auf einen neonatalen Gewichtsverlust von >7% hat. In der Schlussfolgerung werden Empfehlungen für weitere Forschung angegeben.

4.6 Übersicht der Studienanlagen und der Ergebnisse

Zur besseren Übersicht der Studienanlagen und den Studienergebnissen werden folgend zwei Tabellen aufgeführt.

Tabelle 9: Übersicht der Studienanlagen

| Autoren (Jahr) | Chantry et al. (2010) | Lamp & Macke (2010) | Noel-Weiss et al. (2011) | Weitkamp et al. (2011) | Watson et al. (2012) |
|---|---|--------------------------------|---|---------------------------------|---|
| Setting | USA | USA | Kanada | USA | Kanada |
| Design | Prospektive Studie | Prospektive deskriptive Studie | Prospektive Kohorten Studie | Retrospektive Querschnittstudie | Randomisierte, kontrollierte Studie |
| Art der intrapartalen Flüssigkeit | Oral & i.v. | Oral & i.v. | Oral & i.v. | i.v. | i.v. |
| Aufteilung oral / iv | Keine Angaben | Keine Angaben | Keine Angaben | Nur i.v. | Nur i.v. |
| Infusion | Keine Angaben | Keine Angaben | Keine Angaben | Keine Angaben | Ringer-Lactat |
| Messeinheit | ml/h | Gesamtmenge ml | Gesamtmenge ml | ml/h | ml/h und Gesamtmenge ml |
| Menge der intrapartalen Flüssigkeit ml/h | Gruppe 1: <100ml/h Gruppe 2: 100-200ml/h Gruppe 3: >200ml/h | | | 55ml/h - 2981ml/h | Gruppe 1: 75ml-100ml/h Gruppe 2: 125ml/h |
| Menge der intrapartalen Flüssigkeit ml | | min. 2500ml max. 5000ml | Gruppe 1: <1200ml Gruppe 2: >1200ml min. 0ml max. 7200ml | | Gruppe 1: <2500ml Gruppe 2: >2500ml |
| Stichprobengrösse (Mutter/Kind Paare) | 229 | 198 | 109 | 200 | 200 |
| Messzeitpunkt des max. neonatalen Gewichtsverlustes | 3. Tag | 48h | 60h | Keine Angaben | Keine Angaben |
| Definition exzessiver Gewichtsverlust | ≥10% | >10% | Keine Angaben | Keine Angaben | >7% |

Tabelle 10: Übersicht der Resultate

| Autoren (Jahr) | Chantry et al. (2010) | Lamp & Macke (2010) | Noel-Weiss et al. (2011) | Weitkamp et al. (2011) | Watson et al. (2012) |
|---|--|--|--|---|---|
| Durchschnittlicher Gewichtsverlust % (SD) | 5.8 % (±3.7) | 5.2% (±2.0) | 6.57% (±2.51) | 4.08% (±2.57) | 6.85% (±2.11) |
| Korrelation | Ja | Nein | Ja | Ja | Ja |
| Signifikanzniveau | p=0.05 oder p=0.01 | p=0.05, p=0.001 oder p=0.0001 | p=0.05 | p=0.05 | p<0.05 |
| Resultate ml/h | Dreifacher Anstieg eines Risiko für EWL bei einer intrapartalen maternalen Flüssigkeitsaufnahme von >200ml/h im Vergleich zu <100 ml/h | Wird nicht untersucht | Wird nicht untersucht | Der Gewichtsverlust (%) erhöht sich um 0.0077 bei einer Erhöhung der i.v. Flüssigkeit um 1%/h | Die Steigerung der Ringer-Lactat Infusion um 25-50ml/h zeigt keinen signifikanten Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust |
| Resultate Gesamtmenge ml | Wird nicht untersucht | Es besteht kein Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.) und dem neonatalen Gewichtsverlust p.p. | Die intrapartale i.v. Flüssigkeit ab 2 Stunden präpartal bis zur Durchtrennung der Nabelschnur beeinflusst den neonatalen Gewichtsverlust nach 60h p.p. am signifikantesten. Die Gesamtmenge der intrapartalen Flüssigkeit (oral und i.v) beeinflusst den neonatalen Gewichtsverlust nach 72h p.p. signifikant, Bei einer maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme von >1200ml verliert das Neugeborene signifikant mehr Gewicht als bei geringeren Mengen. 250ml maternale intrapartale Flüssigkeit resultiert in einem Gewichtsverlust von 5.78%. Die zehnfache Menge (2500ml) führt zu einem Gewichtsverlust von 8.03%. | Wird nicht untersucht | Das Neugeborene einer Mutter mit einer Aufnahme von >2500ml Ringer-Lactat, verliert p.p. signifikant mehr Gewicht. |

5 Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Studienergebnisse miteinander verglichen und kritisch diskutiert und es wird ein Bezug zum theoretischen Hintergrund dieser Arbeit hergestellt. Es folgt eine Beantwortung der Fragestellung.

5.1 Kritische Gegenüberstellen der wichtigsten Ergebnisse

Durch die Auseinandersetzung mit der Fragestellung wurde im Laufe der vorliegenden Arbeit ersichtlich, dass die i.v. Flüssigkeit nicht isoliert untersucht werden kann. Es ist kaum davon auszugehen, dass eine Gebärende intrapartal keine orale Flüssigkeit zu sich nimmt. Daher wird in der vorliegenden Arbeit sowohl i.v. als auch orale Flüssigkeit beachtet, obwohl die Fragestellung nur die intrapartale Infusionstherapie beinhaltet.

Von den 5 bearbeiteten Studien schliessen Chantry et al. (2010, Lamp & Macke (2010) und Noel-Weiss et al. (2011) orale sowie i.v Flüssigkeiten in ihre Studien ein. Daher wird bei diesen 3 Studien der Begriff maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.) verwendet. Weitkamp et al. (2011) und Watson et al. (2012) untersuchen nur den Einfluss von i.v Flüssigkeit auf den neonatalen Gewichtsverlust.

Weiter wird je nach Studie der Einfluss der intrapartalen Flüssigkeit pro Zeiteinheit (ml/h) untersucht oder die gesamte Flüssigkeitsmenge (ml) von Geburt bis zum Durchtrennen der Nabelschnur betrachtet. Damit ist die Vergleichbarkeit aller 5 Studien stark eingeschränkt

Die Resultate der 5 Studien, welche folgend kritisch diskutiert werden, sind zur besseren Übersicht in Tabelle 10 aufgeführt.

5.1.1 Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme in ml/h auf den neonatalen Gewichtsverlust

Laut Chantry et al. (2010) steigt das Risiko eines neonatalen Gewichtsverlustes von $\geq 10\%$ des Geburtsgewichtes um das Dreifache an, wenn die Mutter intrapartal $>200\text{ml/h}$ Flüssigkeit (oral und i.v.) im Vergleich zu $<100\text{ml/h}$ aufnimmt.

Weitkamp et al. (2011) beschreiben, dass eine Steigerung der Infusion um $1\% \text{ ml/h}$ den neonatalen Gewichtsverlust um 0.0077% erhöht. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen Studien ist ein Beispiel in Kapitel 4.4.3 aufgeführt.

Watson et al. (2012) zeigen, dass sich eine Steigerung der Infusionsgeschwindigkeit um 25-50ml/h nicht signifikant auf den neonatalen Gewichtsverlust >7% auswirkt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Chantry et al. (2010) und Weitkamp et al. (2011) eine Steigerung der intrapartalen Flüssigkeit pro Zeiteinheit (ml/h) mit einem signifikanten Anstieg des neonatalen Gewichtsverlustes assoziieren und Watson et al. (2012) keinen Zusammenhang feststellt. Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich durch die unterschiedlichen Messverfahren erklären. Chantry et al. (2010) untersuchen den Einfluss einer Steigerung der intrapartalen Flüssigkeit um 100ml/h auf den neonatalen Gewichtsverlust p.p., während Weitkamp et al. (2011) eine Steigerung der i.v. Flüssigkeit um 1%ml/h untersuchen. Watson et al. (2012) untersuchen den Einfluss einer Steigerung der i.v. Flüssigkeit um 25-50ml/h.

5.1.2 Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust (Gesamtmenge in ml)

Noel-Weiss et al. (2011) kommen zum Schluss, dass Neugeborene von Müttern, die intrapartal >1200ml Flüssigkeit (oral und i.v.) erhalten, nach 60 Stunden mehr Gewicht verlieren als Neugeborene von Müttern, die intrapartal ≤1200ml erhalten. Weiter geht aus der Studie hervor, dass eine Aufnahme von 2500ml intrapartaler Flüssigkeit (oral und i.v.) in einem Gewichtsverlust von 8.03% resultiert, was nach Watson et al. (2012) ein EWL bedeutet.

Noel-Weiss et al. (2011) untersuchen als einzige spezifisch die i.v. Flüssigkeit, welche die Mutter in den 2 Stunden präpartal bis zur Durchtrennung der Nabelschnur aufnimmt. Sie kommen zum Schluss, dass diese Flüssigkeit nach 60 Stunden positiv mit dem neonatalen Gewichtsverlust korreliert und diesen erhöht. Weiter zeigt sich aus der Studie, dass die intrapartale Flüssigkeit (oral und i.v.) nach 72 Stunden positiv mit dem neonatalen Gewichtsverlust korreliert.

In der Studie von Watson et al. (2012) wird ersichtlich, dass Neugeborene einer Mutter, welche intrapartal >2500ml Ringer-Lactat erhält, p.p. signifikant mehr Gewicht verlieren als das Neugeborene einer Mutter, die intrapartal <2500ml Ringer-Lactat erhält. Weiter zeigt die Studie, dass die Mütter der Neugeborenen, welche >10% des Geburtsgewichtes verlieren, durchschnittlich 600ml mehr i.v. Flüssigkeit als die anderen Mütter erhalten.

Die Studie von Lamp & Macke (2010) stellt als einzige der untersuchten Studien keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.) und dem neonatalen Gewichtsverlust fest. Ein Vergleich zwischen den Studien zeigt auf, dass die Teilnehmerinnen in der Studie von Noel-Weiss et al. (2011) insgesamt 0-7200ml intrapartale Flüssigkeit (i.v. und oral) erhalten haben, während es bei Lamp & Macke (2010) 2500-5000ml (i.v. und oral) sind. In der Studie von Lamp & Macke (2010) besteht keine Kontrollgruppe, die 0-2500ml zusätzliche i.v. Flüssigkeit erhält. Weiter muss beachtet werden, dass Lamp und Macke (2010) als Limitation ihrer Studie angeben, dass die Variablen neonatale Ausscheidung und maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme in das gleiche Regressionsmodell aufgenommen werden. Durch das Zusammenspiel der Variablen wird der Effekt der einen Variabel eliminiert. Lamp und Macke (2010) erwähnen, dass somit der Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust möglicherweise gehemmt worden ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Noel-Weiss et al. (2011) und Watson et al. (2012) einen Zusammenhang zwischen der Gesamtmenge an intrapartaler Flüssigkeit (oral und i.v.) und einem gesteigerten neonatalen Gewichtsverlust p.p. feststellen. Lamp & Macke (2010) zeigen keinen Zusammenhang auf.

Bei einem Vergleich der 5 bearbeiteten Studien wird ersichtlich, dass aus 4 Studien ein positiver Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust resultiert. Die Studie von Lamp & Macke (2010) stellt keinen signifikanten Zusammenhang dar und ist die einzige Studie, in der alle Teilnehmerinnen ≥ 2500 ml intrapartale Flüssigkeit (oral und i.v.) erhalten. Dies macht die Vergleichbarkeit mit den anderen Studien schwierig. Die 5 Studien untersuchen die gleiche Thematik, können aber nur bedingt miteinander verglichen werden. Da alle Studien unterschiedliche Messzeitpunkte und Flüssigkeitsmengen vorweisen und die Art der Flüssigkeit bei 4 Studien unbekannt ist, sind sie eher als sich gegenseitig ergänzend und weniger als vergleichend zu betrachten.

5.1.3 Neonataler Gewichtsverlust in den ersten 72 Stunden p.p.

Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust variiert je nach Studie und Messzeitpunkt. Die Neugeborenen in der Studie von Chantry et al. (2010) weisen nach 70-98 Stunden p.p. einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 5.8% des Geburtsgewichtes auf, während es in der Studie von Lamp & Macke (2010) nach 48 Stunden p.p. 5.2% sind. Noel-Weiss et al. (2011) beschreiben einen Tiefpunkt des neonatalen Gewichtes von 6.57% nach 60 Stunden p.p. Die Neugeborenen in der Studie von Watson et al. (2012) weisen einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 6.85% des Geburtsgewichtes auf, während es in der Studie von Weitkamp et al. (2011) durchschnittlich 4.08% sind. In beiden Studien ist nicht ersichtlich, zu welchem Zeitpunkt der maximale Gewichtsverlust besteht.

Die Studie von Lamp & Macke (2010) stellt als einzige der untersuchten Studien keinen Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.) und dem neonatalen Gewichtsverlust fest. Die Studie weist einen unterschiedlichen Untersuchungszeitraum als die 4 anderen Studien auf. Dies beeinträchtigt die Vergleichbarkeit der Resultate. So untersuchen sie den Einfluss der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust während den ersten 48 Stunden p.p., während die Untersuchung in den Studien von Chantry et al. (2010), Noel-Weiss et al. (2011) und Weitkamp et al. (2011) innerhalb der ersten 72 Stunden p.p. geschieht. Watson et al. (2012) geben keine genauen zeitlichen Angaben zum Untersuchungszeitraum, es wird jedoch beschrieben, dass sie bei jedem Kind den maximalen Gewichtsverlust vor Klinikaustritt gemessen haben. Noel-Weiss et al. (2011) zeigen mit ihrer Studie auf, dass die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme nach 60 Stunden p.p. den signifikantesten Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust hat. Die Studie von Lamp & Macke (2010) könnte dementsprechend den Tiefpunkt des Gewichtsverlusts gar nicht gemessen haben, da sie nur in den ersten 48 Stunden p.p. die Gewichtsmessung durchgeführt haben.

Zusammenfassend kann keine eindeutige Aussage über den durchschnittlichen neonatalen Gewichtsverlust gemacht werden, da der durchschnittliche Gewichtsverlust in allen Studien verschieden ist und durch den Messzeitpunkt beeinflusst wird.

5.2 Gegenüberstellung mit dem theoretischen Hintergrund

Folgend werden die Resultate der 5 bearbeiteten Studien dem theoretischen Hintergrund dieser Bachelorarbeit gegenübergestellt.

5.2.1 Intrapartale Flüssigkeitsaufnahme

Die 5 untersuchten Studien gehören zu den wenigen bisher veröffentlichten Studien, die sich mit dem Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust befassen. Die erste Studie, die sich mit dem Thema befasst, ist eine Masterarbeit von Sheehan (2009). Aus ihrer Studie resultiert, dass das Neugeborene einer Mutter mit einer Aufnahme von ≥ 1225 ml intrapartaler i.v. Flüssigkeit eine Wahrscheinlichkeit von 91% aufweist, einen Gewichtsverlust von $\geq 7\%$ zu entwickeln. Guóth-Gumberger (2015) unterstützt diese Aussage und erwähnt, dass das Neugeborene bei einer maternalen intrapartalen i.v. Flüssigkeitsaufnahme von ≥ 1000 ml einen Gewichtsverlust von $\geq 7\%$ aufweist.

Noel-Weiss et al. (2011) und Watson et al. (2012) zeigen dagegen auf, dass ein Neugeborenes erst bei einer maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v.) von ≥ 2500 ml einen Gewichtsverlust von $\geq 7\%$ aufweist. .

Sheehan (2009) und Chantry et al. (2010) empfehlen daher einen vorsichtigen Umgang mit maternaler intrapartaler Infusionstherapie um einen exzessiven neonatalen Gewichtsverlust zu verhindern.

Der Vergleich der verwendeten Literatur mit den bearbeiteten Studien zeigt, dass keine einheitliche Toleranzgrenze an intrapartaler Flüssigkeit definiert werden kann, die mit einem neonatalen Gewichtsverlust von $\geq 7\%$ assoziiert ist.

5.2.2 Neonataler Gewichtsverlust

Bei der Gegenüberstellung des theoretischen Hintergrundes mit den bearbeiteten Studien wird ersichtlich, dass keine einheitliche Begriffsdefinition verwendet wird und die Faktoren, die einen EWL beeinflussen, kontrovers diskutiert werden. Laut Sheehan (2009) und Noel-Weiss et al. (2011) braucht es weiterführende Studien, welche die Einflussfaktoren auf einen EWL untersuchen. Alle Autoren der bearbeiteten Literatur und der bearbeiteten Studien sind sich jedoch einig, dass sowohl ernährungsbedingte, nicht ernährungsbedingte, als auch iatrogene Faktoren den neonatalen Gewichtsverlust beeinflussen. Auffallend ist, dass Dewey et al. (2003), Martens & Romphf (2007) sowie Chantry et al. (2010) die Primiparität als

Einflussfaktor für einen EWL angeben. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die Geburt bei Primiparas oft länger ist und dadurch Interventionen wie Oxytocininfusion, PDA oder Sectio Caesarea häufiger sind (Sheehan, 2009). Sheehan (2009) nimmt daher an, dass ein Zusammenhang zwischen diesen Interventionen und einem neonatalen EWL bestehen. Dabei ist zu bedenken, dass bei PDA (Merry & Montgomery, 2000) und Sectio Caesarea (Lamp & Macke, 2010), die maternale intrapartale Flüssigkeit gesteigert ist und das Neugeborene mehr hydriert sein muss, als das Neugeborene einer Mutter ohne diese Interventionen und dies in einem verstärkten Gewichtsverlust resultiert (Martens & Romphf, 2007). Einen Hinweis dazu gibt auch Blackburn (2003) und erwähnt, dass der neonatale Flüssigkeits- und Elektrolytenstatus das maternale intrapartale Flüssigkeits- und Elektrolytengleichgewicht reflektiert. Noel-Weiss et al. (2011) beobachten, dass in den ersten 24 Stunden p.p. eine Diurese und eine Korrektur der neonatalen Flüssigkeitsbalance geschieht. Sie empfehlen daher, dass das neonatale Geburtsgewicht erst nach 24 Stunden als Ausgangswert für die Beurteilung des Gewichtsverlustes p.p. angewendet wird, da dieses durch die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme künstlich gesteigert ist und seitens der Gesundheitsfachpersonen früher Interventionen unternommen werden. In der Literatur beschreiben Jorch & Hübler (2010), dass es nach 48 bis 72 Stunden p.p. aufgrund der Zunahme der extrazellulären Flüssigkeit zu einer Diurese und erhöhten Salzausscheidung kommt. Dies geschieht durch die Kontraktion des extrazellulären Raumes. Durch diese Kontraktion sinkt laut Avery & MacDonald (2005) der Anteil am Gesamtkörperwasser, was in einer physiologischen Gewichtsabnahme resultiert (Jorch & Hübler, 2010).

Chantry et al. (2010) weisen auf die Problematik hin, dass ein Gewichtsverlust von >7% des Geburtsgewichtes häufig mit einem Stillproblem assoziiert wird und darauf Interventionen zur Steigerung der Milchproduktion oder des Milchtransportes unternommen werden. Sheehan (2009) und Lawrence & Lawrence (2011) erwähnen dazu, dass eine Supplementierung mit Zusatzernährung nicht nur auf dem neonatalen Gewichtsverlust basieren sollte, sondern auch andere Kriterien beachtet werden sollten um eine langsame von einer pathologischen Gewichtsentwicklung zu unterscheiden (Tabelle 8). Noel-Weiss et al. (2011) unterstützt diese Aussage und

erwähnt, dass die neonatale Gewichtsmessung nur als Assessmentinstrument angewendet werden sollte und nicht als alleinige Indikation für klinische Interventionen. Sie erwähnen, dass zusätzlich zum Stillassessment auch eine komplette Evaluation und eine Beobachtung des neonatalen Allgemeinzustandes, der Ausscheidung sowie des Ernährungsverhaltens nötig ist.

5.3 Beantwortung der Fragestellung

Die in diesem Literaturreview untersuchten Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Studien von Chantry et al. (2010), Noel-Weiss et al. (2011), Weitkamp et al. (2011) und Watson et al. (2012) zeigen trotz der verschiedenen Studienanlagen auf, dass die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme den neonatalen Gewichtsverlust erhöht. Lamp & Macke (2010) zeigen keinen Zusammenhang zwischen der maternale intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust p.p. auf.

Die unterschiedlichen Untersuchungsmethoden und die unterschiedlichen Messzeitpunkte in den Studien erlauben jedoch keine eindeutige Antwort auf die Fragestellung „Welchen Einfluss hat die maternale intrapartale Infusionstherapie vom Zeitpunkt des Eintritts in die Gebärabteilung bis zum Durchtrennen der Nabelschnur auf den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 72 Stunden?“. Um die Aussagekraft der Studienresultate zu stärken, sind weitere Forschungen zu dieser Thematik nötig.

6 Schlussfolgerung

Im folgenden Kapitel wird der Theorie-Praxis-Transfer hergestellt und aufgezeigt, wie das geburtshilfliche Gesundheitsfachpersonal für das Thema sensibilisiert werden kann. Weiter wird die Vergleichbarkeit der Studien ersichtlich. Abschliessend werden Limitationen dieser Arbeit und Ausblick formuliert.

6.1 Theorie-Praxis-Transfer

Das geburtshilfliche Fachpersonal soll dafür sensibilisiert werden, dass ein möglicher Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme und einem erhöhten neonatalen Gewichtsverlust p.p. besteht.

Da sich jedes Neugeborene individuell entwickelt und unterschiedliche Einflussfaktoren den neonatalen Gewichtsverlust p.p. beeinträchtigen, sollte auch der Gewichtsverlust jedes Neugeborenen individuell beurteilt werden.

Bei der Neugeborenenbetreuung im Wochenbett ist es die Aufgabe der geburtshilflichen Fachpersonen zwischen einem physiologischen und einem pathologischen neonatalen Gewichtsverlust zu unterscheiden (siehe Tabelle 8).

Dabei sollten ernährungsbedingte, nicht ernährungsbedingte und iatrogene Einflussfaktoren erkannt werden und daraufhin adäquat reagiert werden. Der erste Schritt bei der Erkennung eines EWL, ist die Erhebung der maternalen und neonatalen Einflussfaktoren (siehe Tabelle 7).

Laut Chantry et al. (2010) ist es notwendig, dass der neonatale Gewichtsverlust p.p. durch eine Gesundheitsfachperson in den ersten 3 Tagen nach Austritt aus der Klinik kontrolliert und evaluiert wird. In der Schweiz ist dies eine Aufgabe der freiberuflichen Hebammen, welche in den ersten 10 Tagen p.p. zu den Wöchnerinnen auf Hausbesuch gehen. Bei den Hausbesuchen finden sowohl Kontrollen bei der Mutter als auch beim Neugeborenen statt. Dabei wird das neonatale Gewicht kontrolliert.

Für die freiberufliche Hebamme ist es daher wichtig zu wissen, ob und wie viel Flüssigkeit die Mutter intrapartal erhalten hat, da laut Guóth-Gumberger (2015) der neonatale Gewichtsverlust um $\geq 7\%$ oder sogar $\geq 10\%$ ansteigen kann, wenn die Mutter intrapartal >1 Liter i.v. Flüssigkeit aufnimmt. Bei der Beurteilung des neonatalen Gewichtsverlaufs kann dabei beachtet werden, dass bei einem erhöhtem Gewichtsverlust bei perzentilengerechtem Gewichtsverlauf (siehe Abbildung 1 und 2) keine Supplementierung mit Zusatznahrung nötig ist. Chantry et al. (2010)

unterstützen diese Aussage und erwähnen, dass der Verlust von Flüssigkeit, die das Neugeborene transplazentar über die Mutter erhält, nicht die gleichen Risiken für Hyperbilirubinämie und Hybernatriämie mit sich trägt wie ein Gewichtsverlust durch Dehydratation. Somit erfordert dieser Flüssigkeitsverlust keine Interventionen (Chantry et al., 2010).

In den aufgezeigten Studien wird der Einfluss maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust nicht einheitlich beschrieben. Mit der momentanen Studienlage ist es schwierig, eine klare Aussage bezüglich dieses Themas zu machen. Um einen klaren Praxisbezug herzustellen, sind weitere Studien notwendig, die den Zusammenhang zwischen maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme und dem neonatalen Gewichtsverlust einheitlich untersuchen.

6.2 Vergleichbarkeit der Studien

Im folgenden Kapitel wird die Vergleichbarkeit der Studien ersichtlich.

6.2.1 Maternale intrapartale Flüssigkeit

In den 5 verwendeten Studien bestehen Ungenauigkeiten bezüglich der Art, Menge und der Untersuchungsmethode der intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme (i.v. und oral), was den Vergleich der Studien erschwert. Weiter ist es schwierig, den Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeit auf den neonatalen Gewichtsverlust isoliert zu betrachten, da verschiedene Faktoren den neonatalen Gewichtsverlust beeinflussen können.

Nur in der Studie von Watson et al. (2012) ist ersichtlich, dass bei der i.v. Flüssigkeitszugabe Ringer-Lactat verwendet wird. Chantry et al. (2010), Lamp & Macke (2010), Noel-Weiss et al. (2011) und Weitkamp et al. (2011) geben keine Auskunft darüber, welche Arten von Infusionen verwendet werden. Bei Anwendung von anderen Infusionslösungen kann dies zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. Der Grund für die i.v. Flüssigkeitsaufnahme wird nur in der Studie von Watson et al. (2012) beschrieben. In den anderen Studien ist nicht explizit beschrieben, weshalb die Teilnehmerinnen i.v. Flüssigkeit erhalten.

6.2.2 Studiensetting

Es werden 3 Studien in den USA und 2 Studien in Kanada durchgeführt. Die Gesundheitssysteme in den USA und in Kanada sind ähnlich, daher sind die

beurteilten Studien bezüglich des Settings miteinander vergleichbar. Aufgrund des Settings sind die Resultate nur auf Mutter-Kind-Paare aus Industrieländern übertragbar. Bei Chantry et al. (2010), Lamp & Macke (2010), Weitkamp et al. (2011) und Watson et al. (2012) werden Daten aus einem Krankenhaus ausgewertet. Nur Noel-Weiss et al. (2011) führen die Studie in mehreren Krankenhäuser durch. Eine Multisize-Studie wäre bei allen Studien angebracht, um die externe Validität zu verbessern. Dies bedeutet, die Studien in mehreren Kliniken und Krankenhäuser durchzuführen, um Daten von verschiedenen Institutionen zu erhalten. Die Resultate der bearbeiteten Studien lassen sich auf die Situation in der Schweiz übertragen, da das Gesundheitswesen der USA, Kanada sowie der Schweiz ähnlich aufgebaut ist und ähnliche Richtlinien bestehen.

6.2.3 Stichproben

Die Studien von Chantry et al. (2010), Lamp & Macke (2010), Watson et al. (2012) und Weitkamp et al. (2011) sind bezüglich der Stichprobengrösse miteinander vergleichbar. Die Studie von Noel-Weiss et al. (2011) zählt fast nur halb so viele Teilnehmerinnen und unterscheidet sich somit von den restlichen Studien. Nur Weitkamp et al. (2011) und Chantry et al. (2010) führen keine Powerkalkulation durch. Die Stichprobengrössen sind jedoch bei beiden Studien etwa gleich gross wie bei Lamp & Macke (2010) und Watson et al. (2012), die eine Powerkalkulation durchgeführt haben. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Stichprobengrösse von Weitkamp et al. (2011) und Chantry et al. (2010) ausreichend ist und die Resultate repräsentativ sind.

In allen 5 Studien werden Neugeborene ab der 37.SSW und bis zur 42.SSW eingeschlossen. Daher sind die Resultate auf dieses Gestationsalter übertragbar. In der Studie von Lamp & Macke (2010) gehören 87% der Teilnehmerinnen zur Ethnie „Kaukasisch“, während es in der Studie von Weitkamp et al. (2011) 73% sind. Chantry et al. (2010) geben die multiethnische Population ihrer Studie als Stärke an, während die Studien von Noel-Weiss et al. (2011) und Watson et al. (2012) keine Zuteilung der Teilnehmerinnen in ethnische Gruppen aufweisen. Eine Verallgemeinerung der Resultate und einen Übertrag auf andere ethnische Gruppen aufgrund der demographischen Daten ist daher nur begrenzt möglich.

6.2.4 Relevanz der Messinstrumente

In keiner der bearbeiteten Studien ist ersichtlich mit welchem Messinstrument die intravenöse Flüssigkeitsaufnahme gemessen wird. Nur Chantry et al. (2010) geben an, diese mittels elektronischer Aufzeichnung zu messen, doch weitere Angaben fehlen. Daher kann die Reliabilität der Messinstrumente bezüglich der intravenösen Flüssigkeitsaufnahme nicht beurteilt werden.

Die Messung des neonatalen Gewichtsverlustes geschieht in allen Studien mittels elektronischer Waagen. In der Studie von Chantry et al. (2010) wird nicht ersichtlich, ob die Waage geeicht ist und alle Neugeborenen mit der gleichen Waage gewogen werden. Bei den Studien von Chantry et al. (2010), Noel-Weiss et al. (2011) und Watson et al. (2012) ist nicht klar, ob das Geburtsgewicht auf der gleichen Waage erhoben wird, mit der die Gewichtsmessung im Wochenbett erfolgt. Lamp & Macke (2010) und Weitkamp et al. (2011) geben an, dass die Kinder nackt gewogen werden. Weiter wird die Marke der Waage in den Studie von Lamp & Macke (2010), Noel-Weiss et al. (2011) und Watson et al. (2012) angegeben, daher ist die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse gegeben. Die interne Validität ist gegeben, da die Messinstrumente sinnvoll gewählt werden. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Messinstrumente zur Gewichtsmessung reliabel sind. Dennoch stellt diese Messmethode eine Quelle für mögliche Fehler dar und kann als Schwäche der Studien angesehen werden.

6.3 Limitationen und Ausblick

In dieser Bachelorarbeit wird der Einfluss von Medikamenten auf den Wasserhaushalt und den Gewichtsverlust nicht beachtet. Dies wäre sinnvoll, da Medikamente einen weiteren Einflussfaktor auf den neonatalen Gewichtsverlust darstellen könnten.

In den 5 verwendeten Studien bestehen Ungenauigkeiten bezüglich der Art und Menge der verwendeten Infusionstherapien. Es wäre jedoch sinnvoll gewesen Studien zu verwenden, die alle die gleichen Infusionslösungen und -mengen untersuchen, um so zu einem eindeutigen Resultat und einer klaren Aussage zu gelangen.

Zusammenfassend zeigt sich, dass weitere Forschung notwendig ist um den Einfluss von maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust zu bestätigen oder widerlegen zu können.

Für weitere Forschung ist eine einheitliche Untersuchungsmethode sinnvoll, damit die Studien untereinander vergleichbar sind. Die Art der Infusion in den Studien sollte identisch sein, da je nach Art der Infusionslösung der neonatale Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt unterschiedlich beeinflusst wird.

In der Geburtshilfe wäre es ethisch nicht vertretbar, wenn eine Frau keine orale Flüssigkeit zu sich nehmen könnte. Daher ist es sinnvoll, orale wie und i.v. Flüssigkeitsaufnahme getrennt zu messen. In weiteren Studien sollte der Einfluss von maternaler Flüssigkeitsaufnahme sowohl pro Zeiteinheit (ml/h) als auch die Gesamtflüssigkeit von Eintritt in die Gebärdabteilung bis zum Durchtrennen der Nabelschnur untersucht werden. Da in der Studie von Watson et al. (2012) eine Steigerung der Infusionsgeschwindigkeit um 25-50ml/h keinen Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust p.p. zeigt, wäre es sinnvoll eine grössere Steigerung vorzunehmen.

Weiter wäre es sinnvoll, retrospektiv auch Teilnehmerinnen in die Studie einzuschliessen, die intrapartal keine zusätzliche i.v. Flüssigkeit erhalten. Somit könnten Neugeborene von Müttern ohne intrapartale i.v. Flüssigkeit mit Neugeborenen von Müttern mit intrapartaler i.v. Flüssigkeit verglichen werden. Eine breitere Diversität unter den Teilnehmerinnen und eine grössere Stichprobe wären wünschenswert, um eine breitere Repräsentation der Resultate zu bewirken. Damit die Resultate untereinander vergleichbar sind, sollten standardisierte Zeitpunkte für die Gewichtsmessung festgelegt werden beispielsweise nach 24, 48 und 72 Stunden. Zu dem ist eine einheitliche Begriffsdefinition des EWL erforderlich, damit sowohl in der Fachliteratur, in den Studien als auch in der Praxis mit der gleichen Definition gearbeitet wird. Weiter wäre es sinnvoll entweder nur gestillte oder nur zusatzernährte Neugeborene in die Studie einzuschliessen, da der Gewichtsverlust in beiden Gruppen verschieden ist (Lamp & Macke, 2010). Um einen signifikanten Einfluss der aufgenommenen Flüssigkeit in den 2 Stunden präpatal bis zum Durchtrennen der Nabelschnur auf den neonatalen Gewichtsverlust evidenzbasiert zu bestätigen, braucht es noch weiterführende Studien, welche genau diese Thematik untersuchen.

7 Verzeichnisse

Literaturverzeichnis

- American Academy of Pediatrics. (2012). Breastfeeding and the Use of Human Milk. *Pediatrics*, peds.2011–3552. doi:10.1542/peds.2011-3552
- Anim-Somuah, M., Smyth, R. & Howell, C. (2005). Epidural versus non-epidural or no analgesia in labour. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), CD000331. doi:10.1002/14651858.CD000331.pub2
- Avery, G.B. & MacDonald, M.G. (2005). *Avery's neonatology pathophysiology & management of the newborn* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bhat, S.R., Lewis, P., David, A. & Liza, S.M. (2006). Dehydration and hypernatremia in breast-fed term healthy neonates. *Indian Journal of Pediatrics*, 73 (1), 39–41.
- Blackburn, S.T. (2003). *Maternal, fetal & neonatal physiology: a clinical perspective* (2nd ed.). StLouis, MO: Saunders.
- Breckwoldt, M., Kaufmann, M. & Pfeleiderer, A. (Hrsg.). (2008). *Gynäkologie und Geburtshilfe* (5., aktualisierte u. überarb. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Bühling, K.J. & Friedmann, W. (2009). *Intensivkurs Gynäkologie und Geburtshilfe* (2. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Chantry, C.J., Nommsen-Rivers, L.A., Pearson, J.M., Cohen, R.J. & Dewey, K.G. (2010). Excess Weight Loss in First-Born Breastfed Newborns Relates to Maternal Intrapartum Fluid Balance. *Pediatrics*, 127 (1), e171–e179. doi:10.1542/peds.2009-2663
- Dahlenburg, G.W., Burnell, R.H. & Braybrook, R. (1980). The relation between cord serum sodium levels in newborn infants and maternal intravenous therapy during labour. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 87 (6), 519–522.

- Dewey, K.G., Nommsen-Rivers, L.A., Heinig, M.J. & Cohen, R.J. (2003). Risk factors for suboptimal infant breastfeeding behavior, delayed onset of lactation, and excess neonatal weight loss. *Pediatrics*, 112 (3 Pt 1), 607–619.
- Direkvand-Moghadam, A. & Rezaeian, M. (2012). Increased intravenous hydration of nulliparas in labor. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics: The Official Organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics*, 118 (3), 213–215. doi:10.1016/j.ijgo.2012.03.041
- Van Dommelen, P., van Wouwe, J.P., Breuning-Boers, J.M., van Buuren, S. & Verkerk, P.H. (2007). Reference chart for relative weight change to detect hypernatraemic dehydration. *Archives of Disease in Childhood*, 92 (6), 490–494. doi:10.1136/adc.2006.104331
- Guóth-Gumberger, M. (2015). Der Gewichtsverlauf. Beobachten, verstehen, handeln. *Deutsche Hebammen Zeitschrift*, (1), 32, 33.
- Jorch, G. & Hübler, A. (Hrsg.). (2010). *Neonatologie: die Medizin des Früh- und Reifgeborenen*. Stuttgart: Thieme.
- Kompendium, (2013). Natrium chloratum «Bichsel» 0,9% - compendium.ch. Zugriff am 24.4.2015. Verfügbar unter:
<http://www.compendium.ch/mpro/mnr/23711/html/de>
- Kompendium, (2012). Ringer-Lactat «Bichsel» ohne Glucose - compendium.ch. Zugriff am 24.4.2015. Verfügbar unter:
<https://compendium.ch/mpro/mnr/23713/html/de>
- Lamp, J.M. & Macke, J.K. (2010). Relationships Among Intrapartum Maternal Fluid Intake, Birth Type, Neonatal Output, and Neonatal Weight Loss During the First 48 Hours After Birth. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*, 39 (2), 169–177. doi:10.1111/j.1552-6909.2010.01106.x
- Lauster, M. (2014). *Pflege Heute : Lehrbuch für Pflegeberufe* (6., vollständig überarb. Aufl.). München: Elsevier, Urban & Fischer.

- Lawrence, R.A. & Lawrence, R.M. (2011). *Breastfeeding: A Guide for the Medical Profession*. Elsevier Health Sciences.
- Livingstone, V.H., Willis, C.E., Abdel-Wareth, L.O., Thiessen, P. & Lockitch, G. (2000). Neonatal hypernatremic dehydration associated with breast-feeding malnutrition: a retrospective survey. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 162 (5), 647–652.
- Mändle, C. & Opitz-Kreutzer, S. (2007). *Das Hebammenbuch : Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe* (5 Aufl.). Stuttgart: Schattauer.
- Martens, P.J. & Romphf, L. (2007). Factors associated with newborn in-hospital weight loss: comparisons by feeding method, demographics, and birthing procedures. *Journal of Human Lactation: Official Journal of International Lactation Consultant Association*, 23 (3), 233–241, quiz 242–245.
doi:10.1177/0890334407303888
- Martin, G. (2005, April 19). An Update on Intravenous Fluids. Zugriff am 26.1.2014.
Verfügbar unter: <http://www.medscape.org/viewarticle/503138>
- Merry, H. & Montgomery, A. (2000). Do breastfed babies whose mothers have had labor epidurals lose more weight in the first 24 hours of life? *Academy of Breastfeeding Medicine News and Views*, 6 (3), 21.
- Morgan, P.J., Halpern, S.H. & Tarshis, J. (2001). The effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarean delivery: a qualitative systematic review. *Anesthesia and Analgesia*, 92 (4), 997–1005.
- Murat, I., Humblot, A., Girault, L. & Piana, F. (2010). Neonatal fluid management. *Best Practice & Research. Clinical Anaesthesiology*, 24 (3), 365–374.
- Noel-Weiss, J., Woodend, A.K., Peterson, W.E., Gibb, W. & Groll, D.L. (2011). An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss. *International Breastfeeding Journal*, 6, 9. doi:10.1186/1746-4358-6-9

- Rodríguez, G., Ventura, P., Samper, M.P., Moreno, L., Sarría, A. & Pérez-González, J.M. (2000). Changes in body composition during the initial hours of life in breast-fed healthy term newborns. *Biology of the Neonate*, 77 (1), 12–16.
- Schewior-Popp, S. & Juchli, L. (2012). *Thiemes Pflege : das Lehrbuch für Pflegende in Ausbildung* (12., vollständig überarb. und erweiter. Aufl.). Stuttgart: Thieme.
- Sheehan, K. (2009). The role of intrapartum intravenous therapy and method of delivery on newborn weight loss : challenging the 7% rule. Zugriff am 18.11.2014. Verfügbar unter: <http://dr.library.brocku.ca/xmlui/handle/10464/2925>
- Stahl, K. (2008). Evidenzbasiertes Arbeiten. *Hebammenforum - Das Magazin des Bundes Deutscher Hebammen e.V.*, 11.
- Stiefel, A., Geist, C. & Harder, U. (2013). *Hebammenkunde : Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (5., überarb. und erw. Aufl.). Stuttgart: Hippokrates.
- Tourangeau, A., Carter, N., Tansil, N., McLean, A. & Downer, V. (1999). Intravenous therapy for women in labor: implementation of a practice change. *Birth (Berkeley, Calif.)*, 26 (1), 31–36.
- Watson, J., Hodnett, E., Armson, B., Anthony, Davies, B. & Watt-Watson, J. (2012). A Randomized Controlled Trial of the Effect of Intrapartum Intravenous Fluid Management on Breastfed Newborn Weight Loss. *JOGNN: Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 41 (1), 24–32. doi:10.1111/j.1552-6909.2011.01321.x
- Weitkamp, T., L., Hirth, R., L. & Dwivedi, A., Kumar. (2011). Maternal Intravenous Fluids and Infant Weight. *JOGNN: Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 40, S113–S113. doi:10.1111/j.1552-6909.2011.01243
- Wright, C.M. & Parkinson, K.N. (2004). Postnatal weight loss in term infants: what is normal and do growth charts allow for it? *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 89 (3), F254–257.

WHO (2015). Weight-for-age. (o.J.). WHO. Zugriff am 24.4.2015. Verfügbar unter:
http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_age/en/

ZHAW (2013). *Anleitung zur Zusammenfassung und systematischen Würdigung (critical appraisal) von Forschungsartikeln mit Hilfe des EMED-Rasters. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial.* Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Übersicht Literaturrecherche, Darstellung der Autorinnen..... | 5 |
| Tabelle 2: Übersicht der Studie von Chantry et al. (2010) , Darstellung der Autorinnen aus Chantry et al. (2010) | 7 |
| Tabelle 3: Übersicht der Studie von Lamp & Macke (2010), Darstellung der Autorinnen aus Lamp & Macke (2010) | 8 |
| Tabelle 4: Übersicht der Studie von Noel-Weiss et al. (2011), Darstellung der Autorinnen aus Noel-Weiss et al. (2011) | 8 |
| Tabelle 5: Übersicht der Studie von Weitkamp et al. (2011), Darstellung der Autorinnen aus Weitkamp et al. (2011) | 9 |
| Tabelle 6: Übersicht der Studie von Watson et al. (2012), Darstellung der Autorinnen aus Watson et al. (2012) | 9 |
| Tabelle 7: Untersuchungsparameter und Einflussfaktoren bei einem EWL, Darstellung der Autorinnen, in Anlehnung an Weitkamp et al. (2011)..... | 16 |
| Tabelle 8: Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung gestillter Kinder, Darstellung der Autorinnen, in Anlehnung an Lawrence & Lawrence (2011, S. 344)..... | 17 |
| Tabelle 9: Übersicht der Studienanlagen, Darstellung der Autorinnen..... | 31 |
| Tabelle 10: Übersicht der Resultate, Darstellung der Autorinnen..... | 32 |
| Tabelle 11: Übersicht der Studienauswahl, Darstellung der Autorinnen | 56 |
| Tabelle 12: Excess weight loss in first-born breastfed newborns relates to maternal intrapartum fluid balance. Chantry et al. (2010), Darstellung der Autorinnen aus Chantry et al. (2010)..... | 57 |

| | |
|---|----|
| Tabelle 13: Relationships among intrapartum maternal fluid intake, birth type, neonatal output, and neonatal weight loss during the first 48 hours after birth. Lamp & Macke (2010), Darstellung der Autorinnen aus Lamp & Macke (2010) | 61 |
| Tabelle 14: An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss. Noel-Weiss et al. (2011), Darstellung der Autorinnen aus Noel-Weiss et al. (2011) | 64 |
| Tabelle 15: Maternal intravenous fluids and infant weight. Weitkamp et al. (2011), Darstellung der Autorinnen aus Weitkamp et al. (2011) | 67 |
| Tabelle 16: A randomized controlled trial of the effect of intrapartum intravenous fluid management on breastfed newborn weight loss. Watson et al. (2012), Darstellung der Autorinnen aus Watson et al. (2012) | 71 |
| Tabelle 17: NaCl 0.9%, Darstellung der Autorinnen in Anlehnung an Kompendium (2013) Verfügbar unter: http://www.compendium.ch/mpro/mnr/23711/html/de.. | 76 |
| Tabelle 18: Ringer-Lactat, Darstellung der Autorinnen in Anlehnung an Kompendium (2012) Verfügbar unter: https://compendium.ch/mpro/mnr/23713/html/de | 76 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: WHO-Perzentilenkurve zur Gewichtsentwicklung (Mädchen) nach WHO (2015) Verfügbar unter: http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_age/en/ | 74 |
| Abbildung 2: WHO-Perzentilenkurve zur Gewichtsentwicklung (Knaben) nach WHO (2015) Verfügbar unter: http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_age/en/ | 75 |

8 Wortzahl

Abstract: 200 Wörter

Arbeit (exklusive Abstract, Tabellen, Abbildungen, Verzeichnisse, Wortzahl,

Danksagung, Eigenständigkeitserklärung und Anhänge): 10'983 Wörter

9 Danksagung

Wir bedanken uns ganz herzlich bei Frau Eggenschwiler für die fachliche und zuverlässige Betreuung unserer Bachelorarbeit. Auf unsere Fragen haben wir immer schnell eine Antwort erhalten. Ebenfalls möchten wir uns bei Frau Brendel für die motivierende Schreibberatung bedanken. Weiter bedanken wir uns bei Frau Huber für ihre kompetente Unterstützung im Bezug auf Statistik. Ein grosses Dankeschön an Michael, Jael, Beat, Anni, Carmen, Judith, Anja, Marit und Jasmine für das Lesen unserer Bachelorarbeit, die Korrekturen, kritischen Anmerkungen und Aufmunterungen.

Unseren Eltern möchten wir zudem für die finanzielle Unterstützung unserer Ausbildung danken. Ohne euch wären wir nicht hier.

10 Eigenständigkeitserklärung

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

Ort, Datum:

Unterschrift:

11 Anhang

Anhang A: Abkürzungen

| | |
|--------|---|
| et al. | Hinweis auf die Existenz von Koautoren (<i>lat.: et alii</i> → „und andere“) |
| EWL | Exzessiver Gewichtsverlust |
| ml/h | Milliliter pro Stunde |
| i.v. | intravenös |
| ml | Milliliter |
| NG | Neugeborenes |
| p.c. | post conceptionem |
| p.p. | postpartal |
| PDA | Periduralanästhesie |
| SS | Schwangerschaft |
| SSW | Schwangerschaftswoche |
| WHO | World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation) |

Anhang B: Glossar

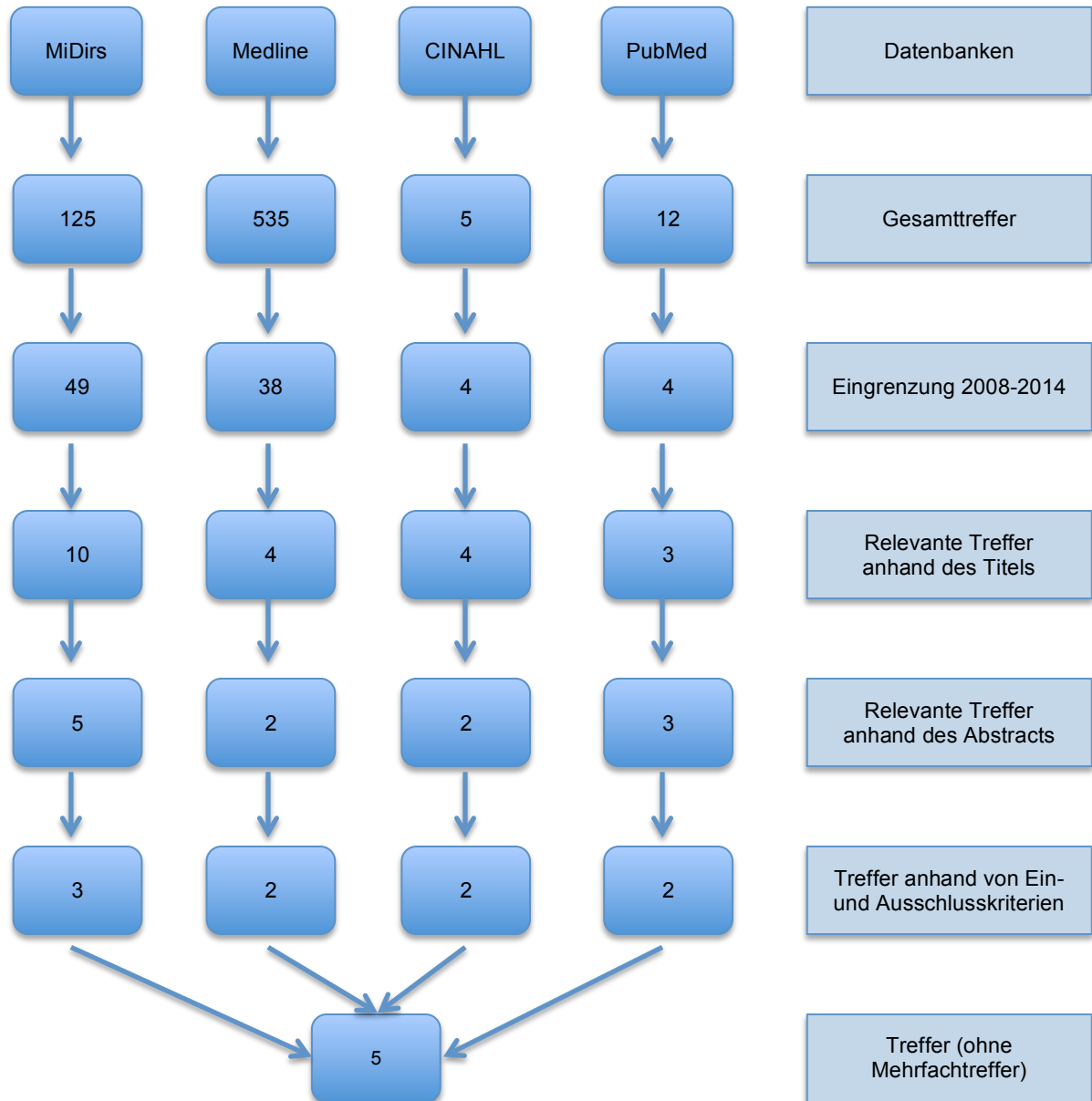
| | |
|--------------------------------|---|
| A | |
| ANOVA | Varianzanalyse |
| Ausfallrate | (λ) Wahrscheinlichkeit, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt ein bestimmtes Ereignis eintritt |
| B | |
| bidirektional | Übertragung in beide Richtungen |
| Bolus | die einmalige Gabe eines Medikamentes |
| Bool'sche Operatoren | Symbol oder Wort (z.B UND, ODER und NICHT) das in Datenbanken zum Einengen oder Erweitern einer Suche verwendet wird |
| C | |
| Chi-Quadrat Test | Statistisches Verfahren, dass überprüft ob zwei Merkmale voneinander unabhängig sind |
| Clearance | Mass für die Klärungs und Entgiftungsleistung der Nieren. Bei einer Bestimmung der Clearance soll die Nierenfunktion überprüft werden. Sie wird in ml/min angegeben. |
| D | |
| diffundieren | Eindringen, Übertreten |
| Diffusion | physikalischer Prozess, der mit der Zeit zur vollständigen Durchmischung zweier oder mehrerer Stoffen (Gase, Flüssigkeiten, ev. Feststoffe oder Plasmen) durch die gleichmäßige Verteilung der beteiligten Teilchen (Atome, Moleküle oder Ladungsträger) geschieht. |
| Diurese | physiologische Harnausscheidung über Nieren und Harnwege |
| E | |
| Efflux | aktive und passive Ausscheidung einer Substanzen aus den Zellen |
| embryonal | Embryonalphase beschreibt die ersten 8.Wochen p.c |
| eutroph | Ausreichend mit Nährstoffen versorgt |
| F | |
| Fetus | Fetalperiode beginnt in der 9. SSW und endet mit der Geburt |
| G | |
| Glomeruläre Filtrationsrate | Gesamtvolumen des Primärharns, dass von allen Glomeruli der beiden Nieren, in einer bestimmten Zeit gefiltert wird |
| H | |
| Homöostase | Aufrechterhaltung des Flüssigkeitsvolumen, der Osmolarität und die Zusammensetzung und Konzentration der Elektrolyten |
| Hyperhydration | Störung des Wasser-Elektrolyt-Haushalts mit Erhöhung des Wassergehalts über den normale Umfang hinaus |
| hypernatriämische Deydratation | Dehydratation und $\text{Na}^+ > 150 \text{mmol/l}$ (Osmolarität $> 300 \text{mosmol/l}$) |
| I | |
| Iatrogen | Krankheitsbilder, welche durch das Gesundheitsfachpersonal verursacht wurden |
| Intention-to-treat-Analyse | Datenauswertungsprinzip |
| Interstitiell | „Dazwischenliegend“ z.B Raum zwischen den Körperzellen |
| Interstitielle Flüssigkeit | Körperflüssigkeit welche die Gewebszellen umgibt. Sie gehört zur Extrazellulärflüssigkeit und macht ca. 15% der gesamten Körperflüssigkeit aus. |
| Intervillöser Raum | Spaltraum zwischen den Zotten der Plazenta, welcher mit maternalem Blut gefüllt ist |

| | |
|-----------------------|---|
| Intrapartal | Während der Geburt |
| K | |
| Kaplan-Meier Test | Schätzt die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Versuchsobjekt ein bestimmtes Ereignis innerhalb eines Zeitintervalls nicht eintritt. |
| Kendall's Tau | Rangkorrelationskoeffizienten, der im Gegensatz zu Spearmans rho nur den Unterschied in den Rängen und nicht die Differenz der Ränge nutzt |
| L | |
| Lakunen | Vertiefung in einem Organ oder Gewebe |
| N | |
| neonatal | bezeichnet das Neugeborene bis 28 Tage p.p |
| O | |
| Osmolalität | bezeichnet die Konzentration osmotisch wirksamer Teilchen in einer Lösung bezogen auf 1kg des Lösungsmittels und wird in osm/kg oder osmol/kg angegeben |
| Osmolarität | bezeichnet die Molkonzentration aller Moleküle, welche in einem Liter Lösung wirksam sind |
| Osmose | Übergang des Lösungsmittels einer Lösung durch eine semipermeable Membran. Dabei ist die Membran durchlässig für das Lösungsmittel aber nicht für den darin gelösten Stoff. Durch unterschiedliche Druckverhältnisse in den Lösungen auf beiden Seiten der Membran entsteht die Osmose. |
| Osmotischer Druck | Ein Lösungsmittel wird durch eine semipermeable Membran zu einer Lösung mit einer höheren Konzentration von gelösten Teilchen gezogen. Der osmotische Druck wird als osmol/l oder mosmol/l angegeben. |
| Oxytocin | Hormon, dass in der Geburtshilfe als Medikament zur Geburtseinleitung und Wehenverstärkung eingesetzt wird. |
| P | |
| Pearson's r | Parametrische Korrelationstest um die Signifikanz der Ergebnisse zu überprüfen |
| Periduralanästhesie | rückenmarksnahen Regionalanästhesie |
| postpartal | nach der Geburt |
| Powerkalkulation | Berechnung, wie viele Teilnehmer und Teilnehmerinnen idealerweise in eine Studie aufgenommen werden sollten, um mögliche Nutzen oder Probleme in Zusammenhang mit der zu untersuchenden Intervention aufzeigen zu können |
| präpartal | vor der Geburt |
| R | |
| RCT | randomisierte kontrollierte Studie |
| Regressionsanalyse | statistische Analyseverfahren, welche Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen darstellen |
| Relatives Risiko (RR) | Zeigt um welchen Faktor sich ein Risiko in zwei Gruppen unterscheidet und stellt so das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten für ein Ereignis dar. |
| S | |
| Shapiro-Wilk-Test | statistischer Signifikanztest, welcher die Hypothese überprüft, ob die Grundgesamtheit einer Stichprobe normalverteilt ist |
| Signifikanzniveau | Das Signifikanzniveau gibt an, wie hoch das Risiko ist, das man bereit ist einzugehen, eine falsche Entscheidung zu treffen. Meisten wird für das Signifikanzniveau ein Wert von 0,05 bzw. 0,01 verwendet. |
| Spearman's rho | Rangkorrelationskoeffizienten, der zur Evaluation von Beziehungen zwischen ordinalskalierten Variablen eingesetzt wird |

| | |
|---------------------------|--|
| Synzytiotrophoblast | mehrkernige Zellschicht an der Oberfläche der Chorionzotten |
| T | |
| Two tailed test | statistischer Signifikanztest |
| W | |
| Wilcoxon-signed-rank Test | prüft anhand zweier gepaarter Stichproben ob ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen besteht oder nicht |
| Z | |
| Zusatznahrung | Zusätzliches Zuführen von Muttermilch oder Muttermilchersatznahrung |

Anhang C: Übersicht der Studienaushwahl

Tabelle 11: Übersicht der Studienaushwahl



Anhang D: Studienbeurteilungen nach EMED (2013)

Tabelle 12: Excess weight loss in first-born breastfed newborns relates to maternal intrapartum fluid balance. Chantry et al. (2010)

| | Forschungsschritte | Inhaltliche Zusammenfassung | Würdigung |
|------------|---|--|---|
| Einleitung | Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage Hypothese Forschungsbedarf | Die Studie befasst sich mit dem Zusammenhang des exzessiven neonatalen Gewichtsverlustes bei erstgeborenen gestillten Kindern und der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme. Chantry et al. (2010) definieren den exzessiven neonatalen Gewichtsverlust (EWL) als Gewichtsverlust von >10% des Geburtsgewichtes. Chantry et al. (2010) stellen das Problem im Kontext vorhandener empirischer Literatur dar. Chantry et al. (2010) sehen bezüglich der Thematik einen Bedarf an Forschung, da trotz potentiell negativen Folgen des EWL, nur wenig Studien die Risikofaktoren für EWL systematisch erfassen. | Chantry et al. (2010) weisen auf die Problematik hin, dass bei einem Gewichtsverlust von >7% des Geburtsgewichtes häufig auf Stillprobleme geschlossen wird und Interventionen zur Steigerung der Milchproduktion oder des Milchtransportes unternommen werden. Die Studie weist einen Bezug zur Theorie auf. Dies geschieht logisch und aufschlussreich. Die Forschungsfrage in der Einleitung stimmt nicht mit der Forschungsfrage aus dem Titel der Studie überein. Chantry et al. (2010) verfolgten zuerst ein anderes Ziel und passten dann der Titel der Studie den Resultaten an. Daher ist die Forschungsfrage nicht klar definiert. Die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme wird in der Einleitung noch nicht beschrieben. Die Forschungsfrage wird mit keiner Hypothese ergänzt. Die Auswahl der Variablen ist nicht verständlich. |
| Methodik | Design | Die Studie weist ein prospektives Design auf. Das Design wird nicht weiter begründet. | Der quantitative Forschungsansatz dieser Studie ist nachvollziehbar, da im Nachhinein zwei Gruppen miteinander verglichen werden und eine objektive Fragestellung besteht. Die Gefahren von interner und externer Validität werden nicht kontrolliert. Die Variablen werden im Methodenteil definiert. |
| | Stichprobe | Zu Beginn der Studie werden 768 potenzielle Teilnehmerinnen gezählt. Schlussendlich zählt die Studie nur noch 229 Frauen mit ihren Neugeborenen. Alle Teilnehmerinnen werden zwischen Januar 2006 bis Dezember 2007 im Kalifornischen Universitätsklinik UCDMC rekrutiert, wo sie auch ihre Schwangerschaftskontrollen in Anspruch nehmen. Eingeschlossen wurden erstgebärende Frauen in der 32. bis 40. SSW, welche Englisch oder Spanisch sprechen und im Umkreis von 8 km des Medical Centers leben. Ausgeschlossen werden Frauen, welche sich in einem High-risk Zustand befinden, eine absolute Still-Kontraindikation haben, Mehrlinge erwarten oder unter 19 Jahre alt sind | Auffällig ist die grosse Anzahl an Drop-Outs welche aber durch fehlende Compliance der Teilnehmerinnen und mit dem un stetigen Setting der Geburtshilfe begründet werden. Laut Chantry et al. (2010) beeinflussen die Drop-Outs die Studie nicht und eine grosse Diversität an Teilnehmerinnen ist vorhanden. Die Rekrutierung und das Sampling werden nicht weiter beschrieben und es ist nicht klar wie die Stichprobe gezogen wird. |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| | und keine elterliche Zustimmung haben. Die Neugeborenen werden nach der Geburt in drei Gruppen unterteilt: Ausschliesslich gestillte Kinder (n=134), minimale zusatzernährte Kinder (1-60ml) (n=95), kombinierte Gruppe (n=229) | |
| Datenerhebung | Während der Schwangerschaft werden die Teilnehmerinnen bezüglich ihrer demographischen Daten befragt. 24 Stunden nach Geburt besuchen wissenschaftliche Assistenten die Teilnehmerinnen im Spital um Informationen über Geburts- und Wochenbettverlauf zu erhalten. Die Teilnehmerinnen protokollieren die neonatale Ernährung und Ausscheidung selbständig. | Da die Daten nicht von allen Teilnehmerinnen erhoben werden, gibt es eine beachtliche Anzahl an Drop-Outs. |
| Messverfahren oder Interventionen | Die Wissenschaftlichen Assistenten beobachten und beurteilen das Stillverhalten mittels Infant Breastfeeding Assessment Tool (IBFAT). Die Neugeborenen werden am 3. und 7. Tag auf einer elektronischen Waage gewogen. Der maternale Flüssigkeitshaushalt wird mittels elektronischer Aufzeichnung gemessen. | Genauere Angaben zur Messung des maternalen Flüssigkeitshaushaltes fehlen. Chantry et al. (2010) geben an, dass die Klinik diese Technik erst seit April 2006 einsetzt. Die Studie beginnt aber schon im Januar 2006. Dementsprechend werden nur 63.8% der Teilnehmerinnen erfasst. Angaben zur Verzerrung fehlen. Laut Chantry et al. (2010) ist das IBFAT nicht adäquat. Es ist nicht ersichtlich ob alle Eltern die gleiche Waage benutzen, daher wird die Reliabilität und Validität der Messinstrumente eher tief eingeschätzt. Die Auswahl an Messinstrumenten wird nicht begründet. |
| Datenanalyse | Um den Zusammenhang zwischen den demographischen und den klinischen Daten und EWL zu evaluieren werden bivariate Analysen mit Chi-Quadrat – Tests durchgeführt. Für die Analyse von Zusammenhängen zwischen den Variablen wird die Logistische Regressionsanalyse verwendet. Je nach Variabel werden weitere Analysemethoden wie das Relative Risiko (RR), der Wilcoxon signed rank Test und der Kaplan Meier Test angewendet. Das festgelegte Signifikanzniveau beträgt je nach Parameter $p=0.05$ oder $p=0.01$. | Das Signifikanzniveau wird nicht begründet. Die Verfahren der Datenanalyse wurden klar beschrieben und sind sinnvoll angewendet. |
| Ethik | Die Absegnung der Studie durch eine Ethikkommission ist nicht ersichtlich. | Es werden keine ethisch relevanten Fragen diskutiert. |

| | | | |
|------------|--|--|---|
| Ergebnisse | Ergebnisse | <p>Die bivariate Analyse zeigt, dass ein EWL signifikant mit maternaler intrapartaler Flüssigkeitseinnahme assoziiert ist, wenn diese >200ml/h beträgt. Auch die logistische Regereessionsanalyse zeigte, dass die maternale intrapartale Flüssigkeitseinnahme ein Indikator für einen EWL ist. Das Relative Risiko (RR) ergibt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Neugeborenen einen EWL aufzuweisen am grössten ist, wenn die Mutter intrapartal >200ml/h im Vergleich zu <100 ml/h aufnimmt (RR: 3.18). Die neonatale Nahrungsaufnahme und Ausscheidung wird während den ersten 24h p.p kontrolliert. Es zeigt sich, dass das Neugeborene einer Mutter, welche intrapartal >200ml/h Flüssigkeit aufnimmt in den ersten 4 Stunden p.p mehr nasse Windeln hat als das Neugeborene einer Mutter mit einer intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme von <100ml/h. Es kann kein Zusammenhang zwischen erhöhtem Geburtsgewicht und erhöhtem maternalen Flüssigkeitshaushalt festgestellt werden.</p> | <p>Die Ergebnisse der bivariaten Analyse sind klar ersichtlich aufgelistet. Die Resultate der logistischen Regressionsanalyse sind nicht abgebildet. Die Resultate der Odds Ratios und des Relativen Risikos (RR) sind in einer Tabelle dargestellt. Es wird ein spezieller Fokus auf die beiden Hauptresultate gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EWL korreliert mit der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme. - EWL korreliert mit einer verzögerten Laktogenese. <p>Die Ergebnisse werden gründlich beschrieben.</p> |
| Diskussion | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | <p>Chantry et al. (2010) diskutieren alle Resultate und vergleichen sie in Bezug auf andere Studien. Die Studie zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen EWL und der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme besteht. Das relative Risiko (RR) für EWL ist dreimal so hoch, wenn die Teilnehmerin >200ml/h intrapartale Flüssigkeit im Vergleich zu 100ml/h aufnimmt. Chantry et al. (2010) gehen davon aus, dass der neonatale Gewichtsverlust im Zusammenhang mit der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme, ein Verlust von überschüssigem Flüssigkeit darstellt. Chantry et al. (2010) geben als Limitation der Studie an, dass das neonatalen Gewicht nur zwischen 70 und 98 Stunden p.p gesammelt wird. Weiter hätte die Prävalenz von EWL höher sein können, wenn alle Kinder voll gestillt worden wären. Eine weitere Limitation ist, dass am 3. Tag p.p nur 70% der neonatalen Gewichte für die Studie gebraucht werden konnten.</p> | <p>Alle Resultate werden diskutiert. Die Interpretation stimmt mit den Ergebnissen der Resultate überein. Zu Beginn wurde keine Hypothese gestellt. Daher wurde auch kein Bezug darauf genommen. Es wird nach alternativen Erklärungen gesucht.</p> |

| | | | |
|------------------|---|--|--|
| Schlussfolgerung | <p>Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis</p> | <p>Laut den Chantry et al. (2010) ist die Prävalenz des EWL unter den teilgenommenen Neugeborenen alarmierend hoch. Chantry et al. (2010) erwähnen, dass die hohe Anzahl von Kindern mit EWL zeigt, dass eine Kontrolle/ Evaluation durch eine Gesundheitsfachperson in den ersten Tagen nach Austritt notwendig ist.</p> <p>Laut Chantry et al. (2010), widerspiegelt ein gesteigerter maternaler Flüssigkeitshaushalt, dass intrapartal vermehrt interveniert wurde. Die vermehrten Interventionen könnten bedeutet, dass das Neugeborene weniger effektiv ernährt wird. Chantry et al. (2010) begründen diese Hypothese mit dem Ergebnis des relativen Risikos (RRr), welches aussagt, dass das Risiko für EWL steigt, wenn die maternale Flüssigkeitsaufnahme steigt. Chantry et al. (2010) erwähnen, dass ein Gewichtsverlust von $\geq 10\%$ des Geburtsgewichtes normalerweise als Zeichen einer Dehydratation angesehen und mit Zusatzernährung ausgeglichen wird. Ein Verlust von überflüssiger Flüssigkeit würde aber nicht die gleichen Risiken für Hyperbilirubinämie und hypernatriämische Dehydratation wie ein „echter“ Gewichtsverlust mit sich tragen. Somit müsste dieser Verlust von überflüssiger Flüssigkeit auch nicht therapiert werden. Chantry et al. (2010) schreiben, dass es noch weiterführende Studien braucht um die klinische Bedeutung von neonatalem Gewichtsverlust und maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme zu evaluieren. Der klinische Umgang mit betroffenen Kindern könnte somit individualisiert werden. Laut Chantry et al. (2010) ist es wichtig herauszufinden, ob ein weniger offensiver Umgang mit maternaler intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme die Häufigkeit von EWL unter Neugeborenen senken würde. Laut Chantry et al. (2010) sollten verstärkt Anstrengungen unternommen werden um die Ursachen von EWL einheitlich zu definieren. Weiter sollen präventive Massnahmen für die Senkung der Morbidität des EWL entwickelt und angewendet werden. Weiter wünschen sich Chantry et al. (2010), dass der neonatale EWL nicht nur im Zusammenhang mit dem Stillverhalten steht, sondern auch der Einfluss von nicht ernährungsbedingte Faktoren beachtet wird.</p> | <p>Chantry et al. (2010) konnten Ihr Ziel erreicht und potenzielle Risikofaktoren für EWL evaluiert. Die Studie von Chantry et al. (2010) ist sinnvoll und Stärken und Schwächen werden aufgewogen. Eine Kontrolle durch eine Gesundheitsfachperson in den ersten Tagen nach Austritt wird in der Schweiz durch die freischaffende Hebamme gewährleistet. Doch andere Anwendungen in die Praxis, welche Chantry et al. (2010) angeben, sind schwer umsetzbar, da es noch weiterführende Studien braucht um</p> |
|------------------|---|--|--|

Tabelle 13: Relationships among intrapartum maternal fluid intake, birth type, neonatal output, and neonatal weight loss during the first 48 hours after birth. Lamp & Macke (2010)

| | Forschungsschritte | Inhaltliche Zusammenfassung | Würdigung |
|------------|---|---|---|
| Einleitung | Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage Hypothese Forschungsbedarf | <p>Laut Lamp & Macke (2010) bedeutet der signifikante Gewichtsverlust oft, dass das betroffene Neugeborene zusätzlich ernährt werden muss. Für Elter, die ihr Kind ausschliesslich Stillen möchten, kann diese Entscheidung belastend sein. Gesundheitsfachpersonen sollten laut Lamp & Macke (2010) die Faktoren kennen, welche einen Gewichtsverlust bewirken. Somit ist es möglich, erste Massnahmen zur Überwachung oder Vorbeugen eines signifikanten Gewichtsverlustes in die Wege zu leiten.</p> <p>Im separaten Kapitel Literatur Review gehen Lamp & Macke (2010) auf aktuelle Studien (2000-2008) ein, welche eine ähnliche Thematik untersuchten. Die Studie von Lamp & Macke (2010) erfasst den Zusammenhang zwischen der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme, dem Geburtsmodus, der neonatalen Ausscheidung und dem neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 48h p.p.</p> <p>Lamp & Macke (2010) gehen in ihrer Hypothese davon aus, eine gesteigerte maternale intrapartale den fetalen Wasserhaushalt beeinflusst. Nach der Geburt kann das Neugeborene die zusätzliche Flüssigkeit mit Diurese kompensieren. Das Neugeborene einer Mutter mit einer gesteigerten intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme könnte eine höhere Anzahl an nassen Windeln und Stuhl in den ersten Tagen p.p. aufweisen.</p> | <p>Es erfolgt eine Einführung in das Thema, welche die Motivation von Lamp & Macke (2010) zeigt. Lamp & Macke (2010) erwähnen, dass der Einfluss intrapartaler maternaler Flüssigkeitsaufnahme auf das neonatale Geburtsgewicht noch in keiner anderen Studie untersucht wurde. Auch der Einfluss der neonatalen Ausscheidung ist laut Lamp & Macke (2010) ein wenig beachteter Punkt.</p> <p>Lamp & Macke (2010) beziehen sich auf vorhandene empirische Literatur, welche den neonatalen Gewichtsverlust in einem andern Kontext untersuchte. Die verschiedenen Variablen werden kurz mit vorhandener Literatur begründet und diskutiert. Es wird nicht beschrieben, warum die Frau intrapartal Flüssigkeit erhalten hat und welche Flüssigkeit gemeint ist. Die Forschungsfrage im Einleitungsteil ist klar definiert und mit einer Hypothese ergänzt.</p> |
| | Methodik | Design | Die Studie weist ein Prospektives und deskriptives Design auf. Es wird nicht weiter auf das Design eingegangen. |
| | Stichprobe | Zu Beginn der Studie meldeten sich 248 Frauen an, von denen 20% perinatale Komplikationen entwickelten und nicht mehr an der Studie teilnehmen konnten. Die Gelegenheitsstichprobe zählt nach den Drop-outs 198 Schwangeren Frauen und ihren 200 Neugeborenen (inkl. zwei Zwillingspaare). Termingeborene Kinder aus einer unkomplizierter Schwangerschaft und einer problemlosen Geburt ohne Vollnarkose sind in die Studie eingeschlossen. Die Teilnehmerinnen | Der Optimaly Index von Murphy und Fullerton wird eingesetzt um die Einschlusskriterien festzulegen. Die Stichprobenziehung ist angebracht. Eine Powerkalkulation wird durchgeführt. Die Drop-outs sind angegeben und kurz begründet. Es wird nicht erwähnt, ob die Drop-outs die Studie beeinflussen. Im Methodenteil wird nicht ersichtlich, wo sich das Akutspital befindet. Erst bei den Angaben zu den Autorinnen und |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| | <p>sind zwischen 18 und 40 Jahren alt und sprechen Englisch. Gesunde Zwillinge sind in die Studie miteinbezogen. Teilnehmerinnen oder Neugeborene werden nur bei Entwicklung von perinatalen Komplikationen ausgeschlossen. Die Studie wird am Women's Health Center in Columbus, Ohio, USA durchgeführt. Es handelt sich dabei um ein Gesundheitszentrum in einem regionalen Akutspital mit 6700 Geburten pro Jahr. Die 198 Frauen werden nach der Geburt bezüglich Geburtsmodus in verschiedene Gruppen eingeteilt.</p> | <p>Autoren steht, dass das Setting Ohio, USA ist.</p> |
| Datenerhebung | <p>Die Datenerhebung beginnt ab Eintritt in die Gebärdteilung und endet auf der Wochenbettteilung bei Austritt von Mutter und Kind. Während der Schwangerschaft sammeln die Wissenschaftlichen Mitarbeiter verschiedene demographischen Daten der Mutter. Nach der Geburt werden die demographischen Daten des Neugeborenen erhoben. Die Variablen maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme und der Geburtsmodus werden in einem elektronischen Dokumentationssystem (OB-Trace-View) aufgenommen und auf das Datenerhebungsinstrument der Gesundheitsfachpersonen übertragen. Die Studienleiter validieren den Datentransfer für jede Variabel.</p> | <p>Die Methode der Datenerhebung ist bei allen Teilnehmerinnen gleich und komplett. Die Auswahl der demographischen Daten wird nicht begründet. Die Frage taucht auf, warum z.B die Beschneidung des Neugeborenen erfasst wird. Im Resultatenteil erwähnen Lamp & Macke (2010) dass sich die Teilnehmerinnen in der 37. – 42 SSW. befinden, dies wird aber in den Einschlusskriterien nicht erwähnt.</p> |
| Messverfahren oder Interventionen | <p>Die maternale Flüssigkeitsaufnahme (i.v und oral) wird von Eintritt in die Gebärdteilung bis zur Geburt in Milliliter gemessen. Das neonatale Geburtsgewicht wird anhand einer kalibrierten elektronischen Waage gemessen. Danach wird das Neugeborene jeden Tag zur Geburtszeit (+/- 2h) nackt gewogen. Der Gewichtsverlust wird im Zeitraum von 24 Stunden als Prozentverlust des Geburtsgewichtes angegeben. Die nassen Windeln werden auf einer separaten Waage gemessen und das Windelgewicht wird anschliesend vom aktuellen neonatalen Geburtsgewicht abgezogen. Weiter zählen die Eltern während 24 Stunden die Anzahl nasser Windel.</p> | <p>Die Messinstrumente zur Erfassung der maternalen intrapartalen Flüssigkeitsaufnahme werden nicht erwähnt. Das neonatale Gewicht und die neonatale Ausscheidung werden anhand einer geeichten Waage gemessen, welche reliabel und valide ist. Als mögliche Verzerrung auf das Resultat geben Lamp & Macke (2010) die grosse Anzahl an Oxytocingaben und PDA an. Weitere Einflüsse werden nicht beschrieben.</p> |
| Datenanalyse | <p>Die Datenanalyse geschieht anhand von einfaktorieller ANOVA mit Mehrfachvergleichen und multipler oder logistischer Regressionsanalysen. Das Signifikanzniveau beträgt je nach Variabel $p=0.05$, $p=0.001$ oder $p=0.0001$. Anhand von SPSS 14.0 wird die deskriptive Statistik, Tests für signifikante Unterschiede und</p> | <p>Die statistischen Verfahren werden sinnvoll angewendet. Die verwendeten statistischen Tests entsprechen den Datenniveaus. Alle Variablen konnten überprüft werden. Das Signifikanzniveau wird nicht begründet.</p> |

| | | | |
|------------------|--|--|--|
| | | Modellierung der Regression durchgeführt. | |
| | Ethik | Die Studie wird von einer Ethikkommission genehmigt und alle Teilnehmerinnen werden darüber aufgeklärt, dass sie die Studie jederzeit abbrechen dürfen. | Es werden keine ethische Fragen diskutiert. |
| Ergebnisse | Ergebnisse | Die intrapartale maternale Flüssigkeitsaufnahme zeigte in dieser Studie keinen signifikanten Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust. Dagegen zeigten Ernährungsform, Gender und Ausscheidung einen Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 2 Tagen p.p. Gestillte Neugeborene verlieren fast 3% mehr Geburtsgewichtes als zusatzernährte Neugeborene. Bei einer Zunahme der Anzahl nassen Windeln um eine SD (1.46) pro Tag steigt auch die Wahrscheinlichkeit für einen exzessiven neonatalen Gewichtsverlust. | Die Ergebnisse werden präzise dargestellt und ergänzen den Text. Die zwei Hauptindikatoren für einen neonatalen Gewichtsverlust sind eine hohe Anzahl nasse Windeln und ausschliessliches Stillen. Da aber zusatzernährte Kinder laut Lamp & Macke (2010) mehr nasse Windeln pro Tag aufweisen, verwirrt dieses Resultat. Die Frage bleibt offen, ob demnach gestillte Kinder oder zusatzernährte Kinder gefährdeter sind. |
| Diskussion | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | Die zu Beginn gestellte Hypothese kann nicht vollständig bestätigt werden. Dafür stellen sich die Anzahl der nassen Windeln und die neonatale Ernährungsform als starke Indikatoren für den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 24 Stunden heraus. Die Resultate werden in Bezug auf die Fragestellung diskutiert und mit anderen Studien verglichen. Limitationen der Studie und Umsetzung in die Praxis sind angegeben. | Alle Resultate die aus der Studie resultieren werden mit anderen Studien diskutiert und verglichen. Im Diskussionsteil erwähnen Lamp & Macke (2010) nochmals die Hauptindikatoren für einen neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 24h. |
| Schlussfolgerung | Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis | Lamp & Macke (2010) deuteten an, dass bei den Kindern mit einer hohen Anzahl nasser Windeln eine Diurese der zusätzlichen Flüssigkeit geschieht. | Stärken und Schwächen werden aufgewogen. |

Tabelle 14: An observational study of associations among maternal fluids during parturition, neonatal output, and breastfed newborn weight loss. Noel-Weiss et al. (2011)

| | Forschungsschritte | Inhaltliche Zusammenfassung | Würdigung |
|------------|--|---|--|
| Einleitung | <p>Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage Hypothese Forschungsbedarf</p> | <p>Die Forschungsfrage lautet: Welchen Einfluss hat die maternale intrapartale Flüssigkeitsaufnahme (oral und i.v) während Spontangeburt oder vor einem Kaiserschnitt auf den neonatalen Gewichtsverlust in den ersten 72 Lebensstunden und die neonatale Ausscheidung (Harn und Stuhl) in den ersten 72 Lebensstunden? Noel-Weiss et al. (2011) stellen die Hypothese auf, dass die zusätzliche Flüssigkeit (oral und i.v), welche die Gebärende während einer Spontangeburt oder Kaiserschnitt erhält, den neonatalen Gewichtsverlust und die neonatale Ausscheidung der ersten 72 Lebensstunden beeinflusst. Weiter soll die neonatale Ausscheidung das neonatale Gewichtsverhalten beeinflussen. Noel-Weiss et al. (2011) sehen einen Forschungsbedarf, da Gesundheitsfachpersonen welche in der Geburtshilfe arbeiten, die Einflüsse auf das neonatale Gewichtsverhalten verstehen sollten und einen Gewichtsverlust der keine Interventionen erfordert erkennen sollten. Weiter soll laut Noel-Weiss et al. (2011) ein unnötiger Gewichtsverlust vorgebeugt werden und Empfehlungen abgegeben werden, wann Interventionen notwendig sind.</p> | <p>Nach der Erläuterung der Forschungsfrage erfolgt eine Einführung in das Thema, welche die Motivation von Noel-Weiss et al. (2011) zeigt. Noel-Weiss et al. (2011) erwähnen, dass zum Thema im Kontext wenig bis keine Informationen in der Literatur vorhanden ist. Dafür beziehen sich Noel-Weiss et al. (2011) auf vorangegangene Studien (Jahr 2010), welche die Thematik ebenfalls untersuchen. Die Forschungsfrage im Einleitungsteil ist klar definiert. Es folgt eine klare Unterteilung der verschiedenen Variablen, die auf ihre Zusammenhänge geprüft werden. Die Variablen werden nur knapp theoretisch begründet. Bei der Variabel <i>Gebrauch von intravenöser Flüssigkeit während der Geburt</i> wird nicht erklärt, was mit i.v Flüssigkeit gemeint ist. Es wird auch nicht beschrieben, warum die intrapartal Flüssigkeit erhält. Im gleichen Abschnitt wird auch das Stillen erwähnt, was zu Verwirrung führt. Die Forschungsfrage ist durch eine Hypothese ergänzt.</p> |
| Methodik | Design | Die Studie weist das Design einer empirischen prospektiven Kohortenstudie auf. Es wird nicht weiter auf das Design eingegangen. | Die Auswahl des Designs wird von Noel-Weiss et al. (2011) nicht begründet. Der quantitative Forschungsansatz dieser Studie ist nachvollziehbar, da im Nachhinein zwei Gruppen miteinander verglichen werden und eine objektive Fragestellung besteht. Die Gefahren von interner und externer Validität werden nicht kontrolliert. |
| | Stichprobe | Die Gelegenheitsstichprobe zählt Schwangeren Frauen, die von Eintritt in die Klinik bis zu 2 Wochen nach der Geburt begleitet werden. Es registrierten sich 164 Frauen für die Studie. Von diesen 164 Frauen nehmen schlussendlich 109 Frauen und ihre Neugeborene teil. Eingeschlossen werden Frauen, die mit einem reifen (36+6 SSW/ 259 Tage erreicht) gesunden Neugeborenen schwanger sind, in | Die Drop-Outs sind angegeben und begründet. Mittels T-test und Chi-Quadrat wird ausgerechnet, dass sie die Ergebnisse nicht beeinflussen. Die Studie wird über Broschüren und Poster in Kliniken, Arzt- und Hebammenpraxen angekündigt und an Klinikrundgängen und Geburtsvorbereitungskursen vorgestellt. Gesund wird folgendermassen definiert: Mutter |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| | einer der teilnehmenden Kliniken gebären wollen und planen ihr Kind zu stillen. Alle Paritäten werden eingeschlossen. Ausgeschlossen werden Frauen, welche ihr Kind ausschliesslich zusatzernähren. Die Frauen werden nach der Geburt in zwei Gruppen aufgeteilt. Die erste Gruppe besteht aus den Teilnehmerinnen, welche intrapartal 1200ml Flüssigkeit (i.v und oral) oder weniger zu sich nehmen. Die zweite Gruppe besteht aus den Teilnehmerinnen, welche mehr als 1200ml Flüssigkeit (oral oder i.v) zu sich nehmen. | und Kind können zur gleichen Zeit aus der Klinik austreten und sind in der Lage ohne Einschränkung zu stillen. |
| Datenerhebung | Vor der Geburt füllen die Teilnehmerinnen ein Informationsblatt über ihre demographischen Daten und einen Pränatal-Fragebogen aus. Die maternale Flüssigkeitseinnahme (ml) wird bis zum Durchtrennen der Nabelschnur dokumentiert. Die orale Flüssigkeit dokumentieren die Teilnehmerin oder ihre Begleitung und die i.v Flüssigkeit die Gesundheitsfachperson. Nach der Geburt werden die Neugeborenen in Ernährungskategorien eingeteilt. Dafür werden die Mütter bezüglich der Ernährung ihrer Kinder befragt. Die Eltern dokumentieren das Windelgewicht und das neonatale Gewicht selbständig auf ein zuvor ausgeteiltes Blatt. Nach 14 Tagen p.p werden die Teilnehmerinnen Zuhause von einem Wissenschaftlichen Mitarbeiter angerufen, welche eine letzte Befragung durchführt | Die Datenerhebung wird bei allen Teilnehmerinnen gleich durchgeführt. Es ist nicht beschrieben wie die Daten des Geburtsmodus erhoben werden. Die Datenerhebung ist für die Studie nachvollziehbar. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Datenerhebung nicht komplett ist, da Noel-Weiss et al. (2011) erwähnen, dass die Wochenbettzeit für die Elter sehr aufwühlend ist und einige Daten verloren gingen. Während der Datensammlung entscheiden sich Noel-Weiss et al. (2011), die Flüssigkeit, welche die Teilnehmerin ab 2 Stunden präpartal erhält einzeln zu berechnen. |
| Messverfahren oder Interventionen | Alle Eltern erhalten nach der Geburt eine Waage, auf der sie Ihre Kinder alle 12 Stunden während 72 Stunden und dann täglich vom 4. bis zum 14. Tag wiegen. Die Windeln werden während 72 Stunden gewogen. Nach 14 Tagen werden die Datenerhebung abgeschlossen. Die Daten werden während zwei Jahren in drei öffentlichen Kliniken und einer Universitätsklinik in Kanada gesammelt. | Die Messinstrumente sind zuverlässig, da alle Eltern die gleiche Waage erhalten um ihr Kind zu messen und genaue Messzeitpunkte festgelegt werden. Das Messverfahren ist valide, da alle Teilnehmerinnen nach 14 Tagen p.p nochmals Zuhause angerufen werden um die Befragung zu beenden. Verzerrungen und Einflüsse auf Interventionen werden erwähnt. |
| Datenanalyse | Die Analyse erfolgt unter der Verwendung von SPSS 18. Um die Zusammenhänge zwischen normalverteilten Variablen zu testen, wird Pearson's correlation verwendet. Bei nicht normalverteilten Variablen wird Spearman's rho oder Kendall's Tau verwendet. Der two tailed test prüft wie sich die Mittelwerte zweier Variablen zueinander verhalten. Mit dem Shapiro-Wilk-Test wird überprüft ob die Variablen normalverteilt sind. | Das Verfahren der Datenanalyse wird klar beschrieben und die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet. Eine Powerkalkulation wird durchgeführt. Als Signifikanzniveau ist $p=0.05$ festgelegt, diese Entscheidung wird nicht begründet. |
| Ethik | Basierend auf den Voraussetzungen des Tri-Council Policy Statement | Es werden keine Ethischen Fragen diskutiert. Die Beziehung |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| | | die Durchführung der Studie genehmigt. | zwischen Forschenden und Teilnehmenden wird nicht beschrieben. |
| Ergebnisse | Ergebnisse | <p>Die intravenöse Flüssigkeit, welche die Mutter ab 2 Stunden vor der Geburt aufnimmt, beeinflusst das neonatale Gewichtsverhalten nach 60 Stunden p.p am signifikantesten ($p=0.011$). Nach 72 Stunden p.p hat die Gesamtfüssigkeit (oral und i.v) welche die Mutter intrapartal aufgenommen hat, einen signifikanten Einfluss auf das neonatale Gewichtsverhalten ($p=0.007$).</p> <p>Aus der Studie resultierte, dass die intravenöse Flüssigkeit, welche die Teilnehmerin ab 2 Stunden vor Geburt erhält, die neonatale Ausscheidung am 1.Tag p.p signifikant beeinflusst ($p=0.012$).</p> <p>Weiter zeigt sich, dass die neonatale Ausscheidung in den ersten 24 Stunden p.p einen Einfluss auf das neonatale Gewichtsverhalten hat ($p<0.001$). Bei vermehrter Ausscheidung in den ersten 24 Stunden, steigt auch der Gewichtsverlust an. Das Neugeborene einer Mutter mit insgesamt $>1200\text{ml}$ intrapartaler Flüssigkeitsaufnahme hat einen signifikant höheren Gewichtsverlust als das Neugeborenen einer Mutter mit ≤ 1200 Flüssigkeitsaufnahme ($p=0.03$). Noel-Weiss et al. (2011) erläutern, dass 250ml zusätzliche Flüssigkeit in 5.78% Gewichtsverlust resultiert und 2500ml in 8.03% Gewichtsverlust.</p> | |
| Diskussion | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | Die Ergebnisse werden im Zusammenhang mit dem Ziel der Studie diskutiert und mit anderen Studien verglichen. Limitationen sind angegeben. Die Interpretation der Ergebnisse ist nachvollziehbar. | Alle Resultate werden diskutiert und stimmen mit den Interpretationen von Noel-Weiss et al. (2011) überein. Sie suchen auch nach alternativen Erklärungen. |

| | | | |
|------------------|--|---|--|
| Schlussfolgerung | Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis | Noel-Weiss et al. (2011) geben als Empfehlung für die Praxis an, dass das Geburtsgewicht erst 24h nach Geburt gemessen werden sollte und dieses Gewicht als Basis angeschaut werden sollte, da die Ergebnisse sonst verzerrt sind und früher interveniert wird. | |
|------------------|--|---|--|

Tabelle 15: Maternal intravenous fluids and infant weight. Weitkamp et al. (2011)

| | Forschungsschritte | Inhaltliche Zusammenfassung | Würdigung |
|------------|---|--|---|
| Einleitung | Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage Hypothese Forschungsbedarf | Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen der Menge der maternalen intrapartalen i.v. Flüssigkeit und dem neonatalen Gewichtsverlust. Weitkamp, Hirth & Dwivedi (2011) begründen den Forschungsbedarf damit, dass bis anhin erst wenige Untersuchungen bestehen, welche den möglichen Einfluss von maternaler intrapartaler i.v. Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust untersuchen. Anhand von Studien werden relevante Hintergrundinformationen angegeben. Der aktuelle Forschungsstand wird kurz erläutert. Die relevanten Ergebnisse der Studien zu dem Forschungsstand sind verständlich beschrieben. | Die Forschungsfrage ist klar definiert, formuliert und beantwortet eine für die Berufspraxis relevante Frage. Geeignete Fachliteratur sowie auch Studien werden dargestellt und somit werden passende Hintergrundinformationen gegeben. |
| Methodik | Design | retrospektives Querschnittsdesign | Das Design wird nicht weiter beschrieben. Gefahren der internen und externen Validität werden nicht erwähnt. |
| Methodik | Stichprobe | Die Studie wird im Zeitraum von Dezember 2008 und April 2009 in einem Baby Freundlichen Krankenhaus im Südwesten von Ohio durchgeführt. Weitkamp et al. (2011) untersuchen die Daten von 518 Mutter-Kind-Paaren. Nach Einbezug der Ausschlusskriterien zählt die Stichprobe noch 200 Paare. Weitkamp et al. (2011) setzten eine Stichprobengröße von 200 Mutter-Kind-Paaren an, damit 10% der jährlichen Geburten des Krankenhauses gedeckt werden. Von diesen 200 Mutter-Kind-Paaren, welche in die Studie eingeschlossen sind, erhalten 14 Mütter keine Infusion und werden somit aus der Studie ausgeschlossen n=186. Ausschlusskriterien Neugeborenes <ul style="list-style-type: none"> • Angeborene Fehlbildungen • Atemwegserkrankung • Geburtsgewicht <2500gr. oder >4000gr. • Gestationsalter <37 oder >42 Schwangerschaftswochen • Herzerkrankungen • Magen Darm Erkrankung • Mehrlingsgeburten • Mekoniumhaltiges Fruchtwasser • Nierenkrankheiten • Phototherapie • Sepsis | Ausschlusskriterien werden beschrieben, Einschlusskriterien sind nicht ersichtlich. Das Auswahlverfahren wird nicht weiter erläutert. Die Stichprobenziehung ist für das Design angebracht. Die Drop-Outs sind angegeben und begründet |

| | | |
|-----------------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Unvollständige oder widersprüchliche Informationen <p>Ausschlusskriterien Mutter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blasensprung >24 Stunden • Diabetes (Typ I, II und Gestationsdiabetes) • Diuretika • Drogen Missbrauch • Fieber der Mutter • Herzkrankheiten • Hypertonie (Chronische oder Schwangerschaftsinduzierte) • Nierenkrankheiten • Oligohydramnion • Plazenta Praevia • Polyhydramnion • Sexuell übertragbare Infektionen • Unvollständige oder widersprüchliche Informationen • Vorzeitige Plazentalösung | |
| Datenerhebung | Die Menge sowie die Dauer der intrapartalen Infusion, werden vom geburtshilflichen Fachpersonal dokumentiert. Die Neugeborenen werden nackt zum Zeitpunkt der Geburt und jeweils in der 12 stündigen Nachtwache vom geburtshilflichen Fachpersonal gemessen und die Daten werden dokumentiert. | Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Die Methode der Datenerhebung ist bei allen Teilnehmerinnen gleich und von allen Teilnehmerinnen erhoben. |
| Messverfahren oder Interventionen | Die Daten der infundierten i.v. Flüssigkeit wird vom geburtshilflichen Fachpersonal mit Start und Endzeit dokumentiert und auch die Neugeborenen werden nackt zum Zeitpunkt der Geburt und jeweils während der 12 stündigen Nachtschicht vom Fachpersonal gemessen. Die Neugeborenen werden auf digitalen Babywaagen gewogen welche alle zwei Wochen geeicht werden. Alle Waagen bleiben präzise. Für die Studie wird ein Signifikanzniveau von $p=0.05$ festgelegt. | In der Studie wird ersichtlich, dass das neonatale Nachtgewicht immer mit der gleichen Waage gewogen wird, jedoch in einer Zeitspanne von 12 Stunden. Die Objektivität ist daher zu hinterfragen. Es wird beschrieben, dass das Gewicht immer mit der gleichen Waage erhoben wird, welche alle 2 Wochen geeicht wird. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Reliabilität gegeben ist. Das Messinstrument der i.v. Flüssigkeit ist jedoch nicht klar ersichtlich. Daher ist die Reliabilität bezüglich dem Messinstrument der i.v. Flüssigkeit nicht gegeben. |
| Datenanalyse | Die erhobenen Daten lassen sich in das höchste Skalenniveau, die Absolut-/ Proportionalskala einordnen. Die quantitativen Variablen werden anhand von Mittelwert und Standardabweichung beschrieben. Kategorische Variablen werden anhand von Frequenz und Proportion beschrieben. Die i.v. Flüssigkeit ml/h wird in einer logarithmischen Darstellung (log scale) übertragen. Um den Zusammenhang von i.v. Flüssigkeit pro Stunde und dem maximalen neonatalen Gewichtsverlust darzustellen, werden die Daten in ein Streudiagramm übertragen. Lineare Regression wurde verwendet um wichtige beeinflussende Kofaktoren für die multiple lineare Regressionsanalyse auszuwählen. Alle Kofaktoren welche bei der univariaten Analyse mit einem Signifikanzniveau von $p=0.05$ signifikant sind, werden in die multivariable Analyse einbezogen. Variablen welche ein Varianzinflationsfaktor von >10 haben | Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben und die statistischen Verfahren sinnvoll angewendet. Die statistischen Tests entsprechen den Datenniveaus. Das Signifikanzniveau ist nachvollziehbar aber nicht begründet. |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| | | werden als kollinear betrachtet. Das Signifikanzniveau wird auf $p=0.05$ festgelegt. | |
| | Ethik | Die Studie wird von zwei Ethikkomitees genehmigt. | In der Studie ist nicht ersichtlich, dass die Teilnehmerinnen eine Einwilligung gegeben haben. Weiter ist nicht ersichtlich, wie die Teilnehmerinnen über die Studie aufgeklärt worden sind. Die Diskussion von ethisch relevanten Fragen ist nicht ersichtlich. Die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmenden ist nicht angegeben. |
| Ergebnisse | Ergebnisse | <p>Der durchschnittliche neonatale Gewichtsverlust beträgt 4.08% mit einer Standardabweichung von 2.57.</p> <p>Die univariate Analyse zeigt, dass die i.v. Infusion ml/h einen signifikanten Zusammenhang mit dem maximalen Gewichtsverlust hat.</p> <p>Der kindliche prozentuale Gewichtsverlust erhöht sich um 0.0077 bei einer Erhöhung von 1% i.v. Flüssigkeit pro Stunde.</p> <p>Weitkamp et al. (2011) beschreiben, dass nach dem Ausschliessen von Medikamenten, Anästhesie, Geburtsmodus und dem Anpassen von Ernährungsmethode des Kindes, die intrapartale maternale i.v. Flüssigkeit einen signifikanten Einfluss auf den neonatalen Gewichtsverlust hat. Diese Berechnung erklärt eine Streuung beim maximalen Gewichtsverlust von 28% ($R^2=0.28$).</p> | Die Ergebnisse werden nicht mit Literatur verglichen. Es wird jedoch Bezug auf den aktuellen Forschungsstand gemacht. Die Ergebnisse sind präzise dargestellt und werden durch die ergänzende Grafik, Tabelle und Rechenbeispiel verständlich und übersichtlich dargestellt. |
| Diskussion | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | <p>In der Diskussion wird beschrieben, dass die durchschnittlich aufgenommene Menge maternaler intrapartaler Flüssigkeit (ml/h) eine positive Korrelation mit dem maximalen kindlichen Gewichtsverlust aufzeigt. Es wird jedoch betont, dass viele verschiedene Faktoren einen Einfluss auf den kindlichen Gewichtsverlust haben. Unter anderem sollten folgende Faktoren betrachtet werden, wenn ein Neugeborenes einen exzessiven Gewichtsverlust hat:</p> <p>Maternale Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intrapartale i.v. Flüssigkeitsaufnahme • Milcheinschuss • Risikofaktoren für Stillprobleme <p>Kindliche Faktoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewichtsverlust überprüfen • Gewichtsmessung in 12 bis 24 Stunden wiederholen • Effektives Stillen überprüfen • Frequenz des Stillens • Ausscheidung überprüfen • Flüssigkeitsstatus überprüfen <p>Weitkamp et al. (2011) weisen daraufhin, dass die Limitationen hauptsächlich methodisch sind und dass weitere Studien gemacht werden müssen, um die Korrelation von maternaler i.v. Flüssigkeit und dem kindlichen Gewichtsverlust zu bestätigen.</p> | Alle Resultate werden in Bezug auf die Fragestellung und anderen Studien diskutiert und verglichen. |

| | | | |
|------------------|--|--|--|
| Schlussfolgerung | Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis | Weitkamp et al. (2011) weisen darauf hin, dass bevor einem Neugeborenen Zusatznahrung zugeführt wird, die maternale intrapartal aufgenommene i.v. Flüssigkeit beurteilt werden sollte. | Stärken und Schwächen werden aufgewogen. |
|------------------|--|--|--|

Tabelle 16: A randomized controlled trial of the effect of intrapartum intravenous fluid management on breastfed newborn weight loss. Watson et al. (2012)

| | Forschungsschritte | Inhaltliche Zusammenfassung | Würdigung |
|------------|---|--|--|
| Einleitung | Problembeschreibung Bezugsrahmen Forschungsfrage Hypothese Forschungsbedarf | Die Forschungsfrage der Studie befasst sich mit dem Einfluss von i.v. Flüssigkeitsaufnahme auf den neonatalen Gewichtsverlust. Die Studie wird bei risikoarmen Frauen mit PDA durchgeführt. Dabei wird konservative mit üblicher Flüssigkeitsaufnahme verglichen. Der Forschungsbedarf wird folgendermassen begründet: Die Hypothese wird aufgestellt, Neugeborene würden durch intrapartale Hyperhydratation zusätzlich an Gewicht in den ersten Tagen p.p. verlieren. Ein erhöhter Gewichtsverlust wirkt sich auf die Behandlung des Neugeborenen aus. Dies wirkt sich wiederum auf das den Glauben in die Stillfähigkeit der Mutter aus. Watson et al. (2012) geben anhand von Studien relevante Hintergrundinformationen. Diese sollen dem Leser Begriffe und Themen, welche in der Studie behandelt werden, näher bringen. Der aktuelle Forschungsstand wird klar und verständlich anhand von sechs Studien dargestellt. Die relevanten Ergebnisse der Studien sind verständlich beschrieben. Die gewählten Studien stehen in direktem Zusammenhang mit der Forschungsfrage. In einem Abschnitt wird auf die Auswirkung von präventiver intrapartaler i.v. Flüssigkeitszufuhr auf Hypotonie sowie auf die fetalen Herzfrequenzveränderungen eingegangen. Dieses Thema hat keinen direkten Zusammenhang mit der Forschungsfrage es wird jedoch in der Methode ersichtlich, dass dieses Thema in der Methodik eine Relevanz hat. Eine kritische Auseinandersetzung der Studien mit Aufzeigen von Widersprüchen oder Lücken ist nicht ersichtlich. | Das Forschungsziel ist klar formuliert und wird durch eine Hypothese ergänzt. Watson et al. (2012) geben anhand von Literatur, relevante Hintergrundinformationen. Der aktuelle Forschungsstand wird klar und verständlich anhand von sechs Studien dargestellt. Die Begründung der Forschungsfrage ist aufgezeigt. |
| Methodik | Design | Bei dem Studiendesign handelt es sich um eine randomisierte, kontrollierte Studie (RCT). Das Design wird nicht weiter begründet. | Watson et al. (2012) begründen ihre Wahl nicht. Es geht aus dem Kontext hervor, dass es sich um einen quantitativen Forschungsansatz handelt. Dieser ist für die Beantwortung der Fragestellung geeignet. Die Gefahren der internen und externen Validität werden nicht genannt. |
| | Stichprobe | Die Studie wird in einem regionalen, tertiären Perinatalzentrum mit 4000 Geburten pro Jahr durchgeführt. Das Zentrum befindet sich in einer multikulturellen Metropolen. 200 Teilnehmerinnen werden bei der Anmeldung zur Geburt vom Pflegefachpersonal anhand von Einschluss und Ausschlusskriterien ausgewählt. Für die Stichprobe wird ein Power von 80% ($\alpha=0.05$) festgelegt. Die Frauen werden durch ein Zufallszahlengenerator (web-based randomization tool) randomisiert und in eine Therapiegruppe und eine Kontrollgruppe zugeteilt. Die Erhebung der Daten findet zwischen dem 27. Oktober | Die Teilnehmerinnen werden bei der Anmeldung zur Geburt anhand von Einschluss- und Ausschlusskriterien ausgewählt. Die Stichprobengrösse beträgt 100 Frauen pro Gruppe und erreicht somit die zuvor gesetzte Power von 80%. Der Forschungsleiter führt die Randomisierung anhand einem Zufallszahlengenerator (web-based randomization tool) durch. Die Teilnehmerinnen und die betreuenden Fachpersonen werden nicht verblindet. Watson et al. (2012) begründen ihr vorgehen. Es gibt keine Ausfallsrate/Drop-Outs. |

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| | <p>2008 und dem 16. Dezember 2009 statt. Die Teilnehmerinnen und die betreuenden Fachpersonen werden nicht verblindet. Watson et al. (2012) sind der Meinung, dass die Kenntnis bei welcher Gruppe zu sein, keine Auswirkung auf das Gewichtverhalten des Neugeborenen hat.</p> <p>Einschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesunde Einlingschwangerschaft • nach der vollendeten 37.SSW • normales fetales Wachstum • geplante vaginale Geburt • geplante PDA • geplantes Stillen • gute Englischkenntnisse (Sprechen und Schreiben) <p>Ausschlusskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbrechen oder Diarrhoe in den letzten 24 Stunden • Bekannte Risikofaktoren • Multipara mit Cervixdilatation >4cm • Primipara mit Cervixdilatation >5cm • Geburt in den nächsten 4 Stunden • Signifikante maternale Krankheiten • Status nach perinataler Morbidität oder Mortalität • Status nach Brustoperation <p>Geplanter Austritt vor 48 Stunden</p> | |
| Datenerhebung | <p>Das primäre Resultat dieses RCT's, ist das niedrigste neonatale Gewicht vor dem Austritt aus der Klinik. Das Gewicht wird routinemäßig auf der Medela Baby Waage gemessen, welche wöchentlich geeicht wird. Die erhobenen Variablen sind auf ein Intervallniveau übertragbar. Die Daten werden aus der Klinikdatenbank in die studienspezifische Datenbank übertragen und analysiert</p> | <p>Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Die Erhebung der Daten wird bei allen Teilnehmerinnen durchgeführt und es werden keine Unterschiede in der Methodik beschrieben.</p> |
| Messverfahren oder Interventionen | <p>Durch ein interdisziplinäres Team wird ein Management- Protokoll für die konservative Behandlung erstellt. Frauen in der Therapiegruppe des konservativen Flüssigkeitsmanagements erhalten zwischen 250-500ml Ringer-Lactat als Ausgangsinfusion zum Zeitpunkt der PDA. Die Infusion wird danach auf 75-100ml/h gestellt. Die Flüssigkeitsberechnung wird alle 4 Stunden dokumentiert. Entscheidung über Bolusgabe bei fetalen Herzfrequenzveränderungen wird der zuständigen Fachperson überlassen. In der Kontrollgruppe wird vor dem Legen der PDA 500 bis 1000ml Ringer Lactat i.v. verabreicht und auf 125ml/h infundiert. Während den ersten Tagen p.p. werden die Neugeborenen von beiden Gruppen auf ihr Gewichtsverlust kontrolliert und die Gruppen miteinander verglichen.</p> | <p>Es wird nicht klar ersichtlich zu welchem Zeitpunkt die Neugeborenen auf ihr Gewicht kontrolliert wurden und ob immer die gleichen Bedingungen gegeben waren. Es wird beschrieben, dass die Untersucher das Gewicht immer mit der gleichen Waage erhoben, welche wöchentlich geeicht wurde. Da es um eine Gewichtsmessung geht und diese metrisch messbar ist kann davon ausgegangen werden dass die Reliabilität gegeben ist.</p> |
| Datenanalyse | <p>Es wird ersichtlich aufgezeigt wie die Daten aus der Datenbank der Klinik exportiert und in die Studienspezifische Datenbank übertragen werden. Für die Datenauswertung wird eine Intention-to-treat-Analyse gemacht.. Chi-Quadrat Tests wurden bei normal verteilten dichotomen variablen angewendet was den Kriterien für Chi-Test entspricht. Es wird ein Signifikanzniveau von $p < 0.05$ angegeben. Durch dieses Verfahren werden viele falsch-positive Resultate ausgeschlossen und somit sind die Resultate zuverlässiger.</p> | <p>Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben. Die statistischen Verfahren werden sinnvoll angewendet und entsprechend den Datenniveaus. Die statistischen Angaben erlauben eine Beurteilung. Das Signifikanzniveau ist nicht begründet.</p> |

| | | | |
|------------|--|---|--|
| | Ethik | <p>Es werden keine ethischen Fragen diskutiert.</p> <p>Die Studie wird durch The Research Ethics Board at Sunnybrook Health Sciences Centre und die University of Toronto genehmigt. Die Studie wird von The International Standard Randomized Controlled Trial Register registriert. Es ist nicht ersichtlich, ob die Teilnehmerinnen über eine Anonymisierung informiert wurden.</p> | <p>Die Studie wird durch Ethikkomitees genehmigt. In der Studie ist nicht ersichtlich, dass die Teilnehmerinnen eine Einwilligung gegeben haben und wie sie über die Studie informiert wurden.</p> |
| Ergebnisse | Ergebnisse | <p>Bezüglich dem neonatalen Gewichtsverlust ist kein signifikanter Unterschied zwischen der Therapiegruppe und der Kontrollgruppe festzustellen. Der Mittelwert des Gewichtsverlust der Neugeborenen in der Therapiegruppe beträgt 6.69% (\pm 2.07) und 7.00% (\pm 2.12) in der Kontrollgruppe. 48 Neugeborene von Mütter aus der Therapiegruppe und 44 aus der Kontrollgruppe verlieren >7% des Geburtsgewicht während des Klinikaufenthaltes, $p < 0.52$ RR 0.92.</p> <p>Bei Neugeborenen von Mütter mit einer intrapartalen i.v. Flüssigkeitsaufnahme von >2500ml wird kein signifikanter Unterschied an Gewichtsverlust festgestellt (6.6%). Im Vergleich dazu verlieren Neugeborenen von Müttern mit <2500ml Flüssigkeit mehr Gewicht (7.4%) $t = 2.20$, $p = .03$.</p> <p>Insgesamt verlieren 16 Neugeborene >10% des Geburtsgewichtes. Die Mütter der betroffenen Neugeborenen erhalten signifikant mehr i.v. Volumen (2534ml vs. 1903ml) $t = 2.25$, $p = .03$. In der Kontrollgruppe weisen doppelt so viele Kinder einen Gewichtsverlust von >10% auf, als in der Therapiegruppe (11 vs. 5)</p> <p>Die Ergebnisse werden klar und verständlich dargestellt. Die Grafik und Tabellen sind verständlich und übersichtlich dargestellt.</p> | <p>Die Ergebnisse sind anhand von einer Grafik und Tabellen verständlich und übersichtlich dargestellt und ergänzen den Fließtext. Die Tabellen sind korrekt beschriftet und im Fließtext vermerkt.</p> |
| Diskussion | Diskussion und Interpretation der Ergebnisse | <p>Watson et al. (2012) geben in der Diskussion kontroverse Angaben bezüglich dem Einfluss der maternalen i.v. Flüssigkeit auf den neonatalen Gewichtsverlust an.</p> <p>Die Leitlinie, dass ein Neugeborenes nicht >7% des Geburtsgewichtes verlieren darf, wird in Frage gestellt. Aus der Studie resultiert, dass nahezu die Hälfte der untersuchten Neugeborenen zwischen 6% und 7% ihres Geburtsgewichtes verlieren.</p> <p>In der Studie wird ersichtlich, dass Neugeborene von Müttern, die ein signifikant höheres Volumen an Flüssigkeit erhielten, p.p. einen Gewichtsverlust von >10% aufweisen. Dies gibt den Hinweis darauf, dass es eine Korrelation zwischen höherem Gewichtsverlust und höherem Volumen an i.v. Flüssigkeiten gibt. An diesem wird auf eine weitere Studie verwiesen, welche zu dem Ergebnis kommt, dass das Risiko eines Gewichtsverlust von >10% verdreifacht, wenn die Mutter intrapartal eine positive Bilanz von >200ml/h aufweist.</p> <p>In der Studie sind Limitationen benannt. Z.B wird angegeben, dass es keine Standardmessung für die Berechnung der Dauer der Geburt gibt und keine klare Definition aufgezeigt werden kann.</p> | <p>Watson et al. (2012) diskutieren die Ergebnisse kritisch und untermauern diese mit den Resultaten von anderen Studien. Die Interpretation ist nachvollziehbar von den Resultaten abgeleitet. Watson et al. (2012) benennen eigene Limitationen und weisen auf mögliche Fehler hin. Die klinische Relevanz der Ergebnisse wird klar dargestellt.</p> |

| | | | |
|------------------|---|---|---|
| Schlussfolgerung | <p>Schlussfolgerung, Anwendung und Verwertung in der Praxis</p> | <p>Die Schlussfolgerungen sind klar und verständlich formuliert. Watson et al. (2012) geben angemessene Empfehlungen an die Praxis weiter. Es wird empfohlen, dass der maximale Gewichtsverlust von 7%, in den Richtlinien erhöht werden sollte. Des weiteren wird darauf hingewiesen, dass eine IV Flüssigkeitszufuhr von <2500ml keine signifikante Auswirkung auf einen neonatalen Gewichtsverlust von >7% hat. Watson et al. (2012) ermutigen Fachpersonen das i.v. Flüssigkeitsvolumen für die Gewichtsmessung in den ersten 48 Stunden p.p. beachtet werden sollte. In der Schlussfolgerung geben Watson et al. (2012) konkret Empfehlungen für weitere Forschung an.</p> | <p>Stärken und Schwächen werden aufgewogen. Watson et al. (2012) beschreiben, dass die Ergebnisse repräsentativ sind und auf gestillte Neugeborene, welche spontan von einer Mutter mit intrapartalen PDA geboren werden, übertragbar sind.</p> |
|------------------|---|---|---|

Anhang E: WHO-Perzentilenkurve

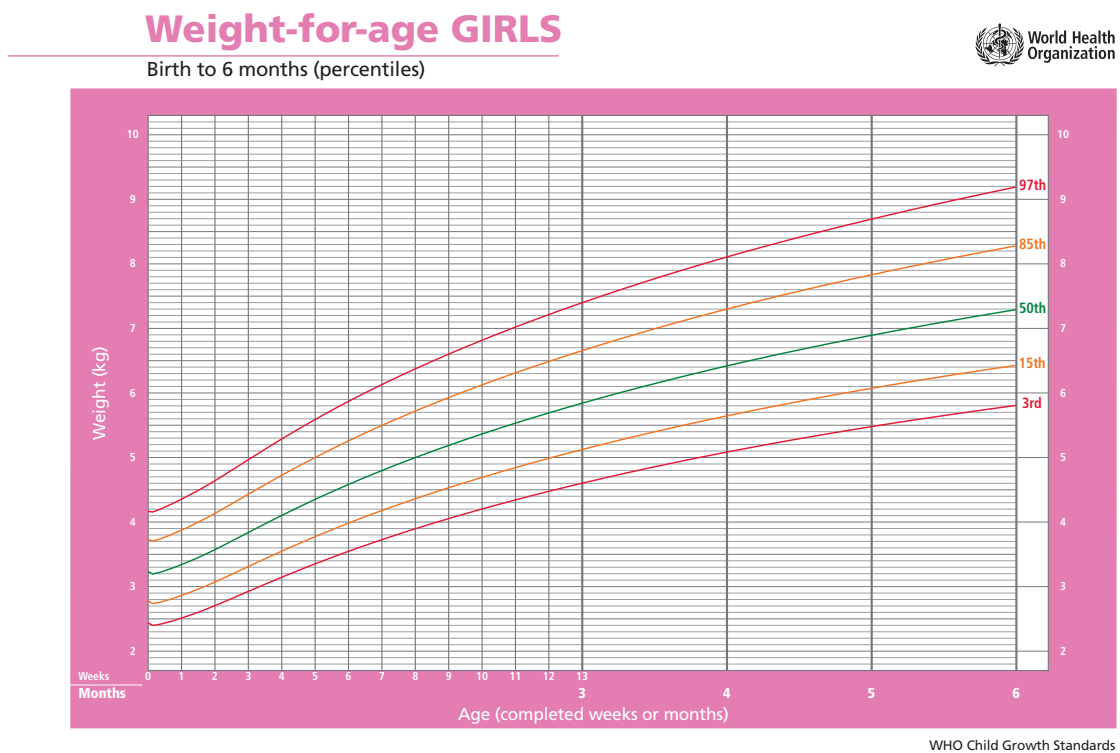
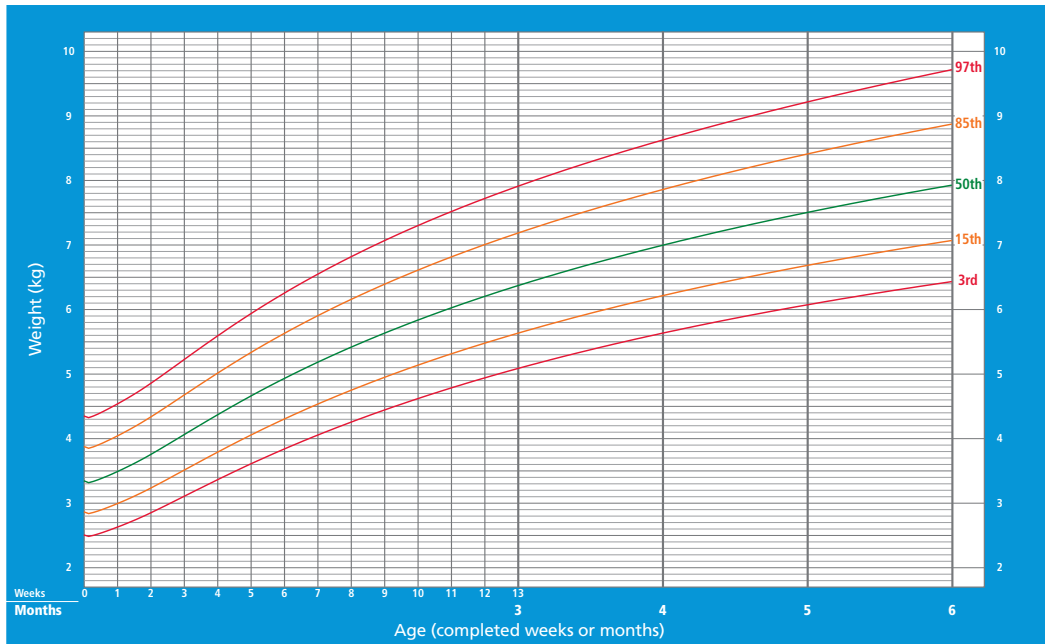


Abbildung 1: WHO-Perzentilenkurve zur Gewichtsentwicklung (Mädchen) nach WHO (2015)

Weight-for-age BOYS

Birth to 6 months (percentiles)



WHO Child Growth Standards

Abbildung 2: WHO-Perzentilenkurve zur Gewichtsentwicklung (Knaben) nach WHO (2015)

Anhang F: Infusionslösungen

Tabelle 17: NaCl 0.9% in Anlehnung an Kompendium (2013)

| | |
|---|--|
| Wirkstoff | Natriumchlorid |
| Hilfsstoff | Wasser für Injektionszwecke |
| Wirkstoffmenge in 1000ml | Natriumchlorid 9g. Wasser für Injektionszwecke q.s. ad 1000ml |
| Osmolarität | 308 mOsm/l |
| Indikationen | z.B leichte Schockzustände durch Flüssigkeits- und Elektrolytverlust, Erbrechen und Diarrhö, Trägerlösung für Elektrolytkonzentrate und kompatible Medikamente |
| Empfohlene Dosierung | 9ml/min bzw 540ml/h oder 1000ml/Tag. Tageshöchstdosis 2000ml/Tag |
| Anwendung Schwangerschaft und Stillzeit | Laut Kompendium (2013) liegen keine kontrollierten Studien bei schwangeren Frauen vor. Daher ist bei Anwendung während der Schwangerschaft mit besonderer Vorsicht vorzugehen. |

Tabelle 18: Ringer-Lactat in Anlehnung an Kompendium (2012)

| | |
|---|--|
| Wirkstoff | Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Calciumchlorid, Natriumlactat |
| Hilfsstoff | Wasser für Injektionszwecke |
| Wirkstoffmenge in 1000ml | 6g Natriumchlorid, 0.30g Kaliumchlorid, 0.22g Calciumchlorid, 3.14g Natriumlactat, 1000ml Wasser für Injektionszwecke, 131 mmol Na ⁺ , 4 mmol K ⁺ , 1.5 mmol Ca ⁺⁺ , 110 mmol Cl ⁻ , 28 mmol Lactat ⁻ |
| Osmolarität | 276 mosm/l |
| Indikationen | Zufuhr von Elektrolyten, Wasser |
| Empfohlene Dosierung | 9 ml/min bzw. ca. 540 ml/h (30 ml/kg Körpergewicht und Tag) Tageshöchstdosis: 2000 ml |
| Anwendung Schwangerschaft und Stillzeit | Laut Kompendium (2012) liegen keine kontrollierten Studien bei schwangeren Frauen vor. Daher ist bei Anwendung während der Schwangerschaft mit besonderer Vorsicht vorzugehen. |