

Nabelschnurumschlingung – alltäglich und unreflektiert?

Umgang mit einer Nacken-Hals-

Nabelschnurumschlingung nach Geburt des Kopfes

Bachelor-Thesis

Rebekka Benz

Vanessa Jaggi

Berner Fachhochschule Fachbereich Gesundheit

Bachelor of Science Hebamme

Bern, 4. August 2014

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT	3
1 Einleitung.....	4
2 Theoretische Grundlagen	7
2.1 Entwicklung, Aufbau und Funktion der Nabelschnur	7
2.2 Der fetale Blutkreislauf (nach Stiefel, 2007).....	8
2.3 Pathophysiologie und Folgen von NSU	11
2.4 Diagnosemethoden für NSU (nach Gnirs und Schneider, 2011).....	15
2.5 Umgang mit NSU nach Geburt des Kopfes	16
2.6 Die vier biomedizinischen ethischen Prinzipien	18
3 Methoden	18
3.1 Such- und Auswahlstrategie.....	19
3.2 Datenanalyse	20
3.3 Synthesemethoden	22
4 Ergebnisse.....	22
4.1 Literaturrecherche und -auswahl	22
4.2 Ergebnisse der Studienanalyse	24
4.3 Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Literatur	32
4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse	34
4.4.1 Ursachen und Einflussfaktoren von NSU.....	34
4.4.2 Perinatales und mütterliches Outcome im Zusammenhang mit NSU.....	35
4.4.3 Handhabung einer NSU nach Geburt des Kopfes	39
5 Diskussion.....	40
5.1 Ursachen und Einflussfaktoren für die NSU	40
5.2 Kindliche und mütterliche Outcomes im Zusammenhang mit NSU	41
5.3 Handhabung einer NSU nach Geburt des Kopfes	47
5.4 Limitationen.....	49
6 Schlussfolgerung.....	50
7 Literaturverzeichnis	52
8 Abkürzungsverzeichnis	61

ABSTRACT

Einleitung: Die Nabelschnur (NS) kann sich während der Schwangerschaft (SwS) infolge intrauteriner kindlicher Bewegungen unter anderem um den Hals wickeln. Diese sogenannte Nacken-Hals-Nabelschnurumschlingung (NSU) kommt bei rund einem Viertel aller Geburten vor. Dabei kann es zu Unsicherheiten bezüglich der Handhabung nach der Geburt des Kopfes kommen, wobei der Hebamme unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Die Arbeit setzt sich zum Ziel, Ursachen und Entstehungsfaktoren für NSU, das Outcome von Kindern mit NSU, sowie den besten Umgang der Hebamme damit zu eruieren. **Theoretischer Hintergrund:** Aufbau und Funktion der NS, der fetale Kreislauf, Hintergründe für die Entstehung der NSU, damit verbundene Folgen, Diagnosemöglichkeiten, die verschiedenen Umgangsmöglichkeiten mit NSU nach Geburt des Kopfes und die biomedizinischen ethischen Prinzipien werden erläutert. **Methode:** Mithilfe einer systematischen Literaturrecherche wurde mit festgelegten Suchbegriffen in fünf medizinischen Datenbanken nach passender Literatur gesucht und geeignete Studien anschliessend auf deren Qualität eingeschätzt. **Ergebnisse:** Siebzehn quantitative Studien wurden ausgewählt, wobei die Recherche insgesamt viele widersprüchliche Ergebnisse lieferte. So wurden in einer Studie ein allgemein höheres Geburtsgewicht bei Kindern mit NSU gefunden, in anderen jedoch tiefere Gewichte gemessen bei Kindern mit straffen oder mehrfachen NSU. Ursachen und Outcome im Zusammenhang mit NSU zeigen, dass Kinder mit NSU eine längere NS aufweisen und häufiger männlich sind. APGAR-, Säuregrad- (pH) und Base Excess-Werte fallen bei Kindern mit NSU niedriger aus. Ein negativer Einfluss auf den Geburtsmodus kann nicht nachgewiesen werden, es wurden jedoch mehr Einleitungen und häufigeres Vorhandensein von mekoniumhaltigem Fruchtwasser bei Kindern mit NSU beobachtet. Hebammen in Amerika und England pflegen einen unterschiedlichen Umgang mit NSU nach Geburt des Kopfes, abhängig von Ausbildung und Erfahrung. Das in Amerika praktizierte Somersault-Manöver zur Kindsentwicklung bei straffer NSU scheint an anderen Orten mehrheitlich unbekannt. **Diskussion und Schlussfolgerung:** Anhand der vorliegenden Literaturreview kann keine endgültige Empfehlung für die Praxis bezüglich Umgang mit NSU nach Geburt des Kopfes abgegeben werden. Da die Handhabung von NSU nach Geburt des Kopfes negative Auswirkungen auf das Kind haben kann, sollte sie für zukünftige Forschung berücksichtigt werden. Die NSU sollte bei der aktuellen unklaren Evidenzlage zu Auswirkungen des invasiven vorzeitigen Abnabelns bei NSU nicht invasiv behandelt werden. **Schlüsselwörter:** Nabelschnurumschlingung, Handhabung, Hebamme, Geburt des Kopfes

1 Einleitung

Die Nabelschnurumschlingung ist ein Ereignis, das bei rund einem Drittel aller Schwangerschaften (SwS) und Geburten eintritt (Harder & Lippens, 2013). Durch die intrauterinen Kindsbewegungen kann sich die Nabelschnur (NS) um die unterschiedlichsten kindlichen Körperteile wickeln, wie zum Beispiel um Arme, Beine, Rumpf, Schultern und Hals (Wolff, 2004). In der Fachsprache wird Letzteres als Nacken-Hals-Nabelschnurumschlingung bezeichnet. Dabei ist sie diejenige Nabelschnurumschlingungsart, die laut Mercer, Skoovgard, Peareara-Eaves und Bowman (2005) mit einem Viertel aller Geburten am Häufigsten vorkommt (Sadan, Fleischfarb, Everon, Golan & Lurie, 2007). Die Prozentzahlen zur Inzidenz von Nabelschnurumschlingungen variieren sehr stark, dabei ist nicht immer klar, um welche Körperteile sich die NS bei der jeweiligen Quellenangabe gewickelt hat. Für die Hebamme ist jedoch die Umschlingung von Nacken und Hals des Kindes von grösster Bedeutung, weil diese am ehesten einen Einfluss auf den Gesundheitszustand des Kindes während den Wehen, unter der Geburt und nach der Geburt haben kann (Mercer et al., 2005). Weil eine Nabelschnurumschlingung um Hals und Nacken häufig im geburtshilflichen Alltag der Hebamme vorkommt, behandelt die vorliegende Arbeit hauptsächlich diese Art der Nabelschnurumschlingung, die fortan nur noch als NSU bezeichnet wird.

Die Hebamme rechnet möglicherweise das erste Mal unter der Geburt damit, dass eine NSU vorhanden ist, wenn sie bei der Herztonauskultation variable Dezelerationen feststellt. Zwölf bis vierzig Prozent aller pathologischen Veränderungen der fetalen Herzfrequenz (FHF) im Cardiotokogramm (CTG) werden durch NSU herbeigeführt (Harder & Lippens, 2013). Eine NSU kann aber auch ohne von aussen erkennbare Anzeichen vorhanden sein. Falls es zur Spontangeburt kommt, kann die Hebamme ihren Verdacht spätestens nach Geburt des Kopfes bestätigen oder widerlegen. Ist eine NSU vorhanden, hat die Hebamme verschiedene Möglichkeiten, damit umzugehen. Die Techniken führen vom Nichtstun über einfaches Überstreifen der NS über den kindlichen Kopf oder ein spezielles Entwicklungsmanöver bis hin zum Abtrennen der NS direkt nach der Geburt des Kopfes (Jefford, Fahy & Sundin, 2009a; Harder, 2007). Falls das Vorhandensein einer NSU zu einer kritischen geburtshilflichen Situation führt, ist es wichtig, dass Hebammen mit Ärztinnen und Ärzten kompetent agieren. Wird zum Beispiel beim Vorliegen einer sehr straffen NSU nach Geburt des Kopfes entschieden, das Kind vorzeitig abzunabeln, muss klar sein, wer das Kind abnabelt und wer das Kind entwickelt. Das Wohlergehen von Mutter und Kind ist dann

am besten gewährleistet, wenn diese beiden Berufsgruppen Hand in Hand zusammenarbeiten (Bund Deutscher Hebammen, 2013).

Generell löst die Vorstellung einer NSU bei der Geburt bei vielen Eltern Angst aus, weil viele Menschen in unserer Gesellschaft eine NSU mit Strangulation assoziieren und befürchten, dass das Kind daran ersticken könnte. Diese Begründung erscheint zunächst plausibel. Da jedoch das Kind intrauterin noch nicht über die Luftwege atmet, ist dies keine Gefahr (Harder & Lippens, 2013). Allerdings kann die Blutversorgung, welche die Sauerstoffzufuhr zum Kind gewährleistet, durch die NSU eingeschränkt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die NS morphologisch ein gewisses Mass an Kompression tolerieren kann (Reed, 2013). Es ist wichtig, Eltern, die diese Angst äussern, ernst zu nehmen und ihnen evidenzbasiertes Wissen zu vermitteln, das ihnen zu einem besseren Verständnis verhelfen kann (Reed, Barnes & Allan, 2009).

Aber auch bei Fachpersonen kann das Feststellen einer NSU zu Gefühlen der Unsicherheit führen, weil sie gewisse negative Auswirkungen auf das Kind damit in Verbindung bringen (Bosselmann, 2013b). Coad und Dunstall (2007) beschreiben, dass der kindliche Gesundheitszustand möglicherweise durch die NSU beeinträchtigt wird und es im schlimmsten Fall sogar zu einer Anoxie führen kann. Ertan, Hendrik und Schmidt (2001) nennen weitere seltene, jedoch ebenfalls schwerwiegende perinatale Risiken: Erhöhte Asphyxierate, erhöhtes Azidoserisiko, hypovolämischer Schock, neurologische Entwicklungsstörungen, intrauteriner Fruchttod (IUFT), verlängerte Eröffnungsphase (EP), Geburtsstillstand. Angenommen, eine NSU kann tatsächlich zu einer verlängerten EP und zu einem Geburtsstillstand führen, besteht die Möglichkeit, dass es dadurch zu einer vaginal-operativen (vag.-op.) Geburtsbeendigung oder zu einer Sectio Caesarea kommen kann, um weitere Komplikationen für Mutter und Kind zu verhindern.

Heutzutage gibt es gemäss Bosselmann (2013b) unterschiedliche Möglichkeiten für Gynäkologinnen und Gynäkologen, eine NSU bereits in der SwS per Ultraschall (US) zu diagnostizieren. Es stellt sich einerseits die Frage, welche Auswirkungen diese Diagnosemöglichkeiten auf den Umgang mit NSU in der SwS und unter der Geburt haben. Inwiefern werden betroffene Eltern über das Vorliegen einer NSU informiert? Welche Konsequenzen resultieren aus dieser Diagnose? Andererseits wird kontrovers diskutiert, ob Ultraschalluntersuchungen in der SwS negative Auswirkungen auf das Ungeborene haben können (BILD, 2007).

Daher erstaunt es nicht, dass eine Hebamme aus der Praxis die Frage aufwarf, ob häufige US-Untersuchungen in der SwS das vermehrte Auftreten von NSU begünstigen. Sie hatte in ihrer Arbeit in Schweden weniger NSU beobachtet als in der Schweiz und vermutete, dass die in der Schweiz häufiger durchgeführten US-

Untersuchungen als Ursache dafür in Frage kämen. Diese Überlegung diene als Themenanregung für die vorliegende Arbeit. In der Literatur finden sich jedoch weder Daten zur Anzahl US-Untersuchungen in der SwS in der Schweiz noch Studien, die einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Anzahl von Ultraschalluntersuchungen in der SwS und der Inzidenz von NSU belegen. Aus diesem Grund wird der Fokus dieser Arbeit auf die NSU unter der Geburt gelegt.

Ziele

Diese Arbeit setzt sich mehrere Ziele. Einerseits sollen Ursachen und Einflussfaktoren für die Entstehung von NSU ermittelt werden. Andererseits werden verschiedene Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit unterschiedlichen Erscheinungsformen von NSU nach Geburt des Kopfes und ihre klinische Bedeutung für Mutter und Kind untersucht.

Schliesslich wäre das Ziel, in der Diskussion zu einer Handlungsempfehlung für den richtigen Umgang mit den unterschiedlichen Erscheinungsformen der NSU nach Geburt des Kopfes zu kommen, welche die Gesundheit von Mutter und Kind wahrt und sowohl den Standpunkt der Hebamme als auch denjenigen der Geburtshelfer und Geburtshelferinnen berücksichtigt. Des Weiteren sollen Präventionsmöglichkeiten von NSU aufgedeckt werden.

Fragestellung

Was sind Ursachen und Einflussfaktoren von NSU? Gibt es Präventionsmöglichkeiten, um eine NSU zu verhindern? Was sind geeignete Handlungsmöglichkeiten bei verschiedenen Erscheinungsformen der NSU nach Geburt des Kopfes? Welche Bedeutung haben diese für Mutter und Kind? Können die gewonnenen Informationen und Resultate einer Handlungsempfehlung für die Praxis dienen?

Eingrenzung

In der Literaturanalyse werden Studien berücksichtigt, welche die Ursachen, Einflussfaktoren, die Handhabung, sowie das perinatale oder mütterliche Outcome bei NSU beinhalten. Von allen möglichen Nabelschnurkomplikationen und -anomalien wird nur die NSU beachtet, da diese die häufigste und in der Primärliteratur am besten untersuchte Art von Nabelschnurumschlingung ist. Der Fokus liegt dabei auf Einlings- und Schädellagegeburten am Termin (37. – 42. Schwangerschaftswochen (SSW)). Das Thema der NSU in der SwS sowie die genaue Untersuchung der NSU als Ursache für IUFT werden grundsätzlich nicht behandelt, da sie den Rahmen dieser Arbeit überschreiten würden. Jedoch werden Ergebnisse zu Ursachen und Einflussfaktoren von NSU trotz ihres Ursprungs in der SwS in die Literaturanalyse eingeschlossen, weil

zur Handhabung bei NSU nur wenige Studien vorhanden sind und weil Ursachen und Einflussfaktoren möglicherweise wichtig zu beachten sind bei der optimalen Handhabung von NSU Ergebnisse zur ursprünglichen Fragestellung, inwiefern häufige US-Untersuchungen mit vermehrten NSU einhergehen, werden in der Analyse festgehalten, sofern Angaben dazu vorhanden sind.

2 Theoretische Grundlagen

Die im folgenden Abschnitt dargelegten theoretischen Grundlagen sollen dazu dienen, die Studien inhaltlich analysieren zu können und eine Grundlage für die anschliessende Diskussion zu bilden. Zunächst werden anatomische Grundlagen zu Aufbau und Funktion der NS beschrieben; dies soll unter anderem verdeutlichen, was mit der Struktur der NS bei einer allfälligen Kompression oder Umschlingung geschieht. Des Weiteren werden Ursachen und Hintergründe von NSU beleuchtet. Dabei wird darauf eingegangen, wie NSU entstehen und welche Folgen sie für Mutter und Kind haben können. Diese Informationen aus geburtshilflichen Lehrbüchern bieten einen ersten Überblick über das Thema. Die in der Geburtshilfe bisher bekannten verschiedenen Handlungsmöglichkeiten im Umgang mit einer NSU nach Geburt des Kopfes werden mithilfe verschiedener geburtshilflicher Grundlagewerke, Studien und Artikel beschrieben. Weiter soll herausgearbeitet werden, welche verschiedenen Diagnosemöglichkeiten es für NSU in der SwS und unter der Geburt sowohl für Geburtshelferinnen und Geburtshelfer als auch für Hebammen gibt, damit gewählte Diagnosemöglichkeiten in den Studien auf deren Eignung überprüft werden können. Abschliessend werden die vier biomedizinischen ethischen Prinzipien erläutert, die relevant sind, um eine Studie auf ihre ethische Durchführung zu prüfen. Diese Prinzipien werden zudem miteinbezogen, um herauszufinden, wie mit einer NSU am besten umgegangen wird. Die verwendete Literatur ist mehrheitlich geburtshilflichen Grundlagewerken und Lehrbüchern entnommen. Wenn Literatur zusätzlich verwendet wird, so wird auf diese verwiesen.

2.1 Entwicklung, Aufbau und Funktion der Nabelschnur

Gemäss Adamson, Myatt und Byrne (2011) besteht die Funktion der NS darin, Sauerstoff, Kohlendioxid (CO₂), Nährstoffe, Stoffwechselendprodukte und Hormone über die Blutbahn zwischen der Plazenta und dem ungeborenen Kind zu transportieren. Zudem beschreiben die Autoren, dass das normale fetale Wachstum und die Entwicklung des Kindes massgeblich von einer funktionierenden Blutversorgung durch die NS abhängig sind. Gemäss Redline (2011) besteht die NS aus zwei Arterien, die desoxygeniertes Blut vom fetalen Kreislauf zurück in die Plazenta

transportieren, sowie aus einer Vene, die das mit Sauerstoff angereicherte Blut von der Plazenta zum Kind leitet. Die zwei Arterien schlängeln sich spiralförmig um die NS-Vene (Redline, 2011). Laut Geist (1999) legt sich um die Gefässe herum die Wharton-Sulze, eine gallertartige Substanz, die zu 90 % aus Wasser besteht und so den lebenswichtigen Blutfluss in den Gefässen schützt, indem sie den Druck abwehrt, der von aussen auf die NS einwirkt und die Abknickung der Gefässe verhindert. Die NS-Gefässe und die Wharton-Sulze werden von einem Amnionepithel umgeben, dessen Zellen in einer Art und Weise angeordnet sind, die es der NS und den darin enthaltenen Blutgefässen unmöglich machen, übermässig gedehnt zu werden.

Eine Besonderheit der NS-Gefässe liegt laut Adamson, Myatt und Byrne (2011) darin, dass sie unter normalen Bedingungen stets maximal dilatiert sind, sich jedoch so stark komprimieren können, dass das Lumen vollkommen verschwinden kann. Gemäss der Autoren geschieht dies kurz nach der Geburt, wenn die NS auspulsiert und sich die Gefässe verschliessen.

Redline (2011) beschreibt, dass sich in der Embryonalzeit die NS-Vene nach circa sechs Wochen mit der kindlichen Blutzirkulation verbindet und somit den fetoplazentaren Kreislauf vervollständigt. In diesem frühen Stadium ist die NS kurz und breit, später nimmt sie an Länge und Spiralisierung zu und erreicht zwischen der 12. und 14. SSW die normale Wickelung (Redline, 2011). In der Folge entwickelt die NS bis zum Zeitpunkt der Geburt eine durchschnittliche Länge von 35-70 cm (Bosselmann, 2013b). Aus Tierbeobachtungen nimmt man an, dass die Länge der NS hauptsächlich durch die fetalen Bewegungen beeinflusst wird, wobei mehr Bewegung zu einer längeren NS führt (Redline, 2011).

2.2 Der fetale Blutkreislauf (nach Stiefel, 2007)

Der fetale Blutkreislauf unterscheidet sich vom Kreislauf des Neugeborenen (NG) grundsätzlich dadurch, dass das ungeborene Kind statt über die Lunge über den plazentaren Kreislauf mit Sauerstoff versorgt wird. Um das sauerstoffreiche Blut schneller von der Plazenta zu den wichtigen Organen Herz, Gehirn und Nieren zu transportieren, sind drei Kurzschlüsse in den fetalen Kreislauf eingebaut. Mithilfe des Ductus venosus Arantii wird die Leber grösstenteils umgangen und die Mehrheit des sauerstoffreichen Blutes fliesst über die untere Hohlvene direkt in den rechten Vorhof. Dort sorgt das Foramen ovale – ein Loch in der Scheidewand zwischen den Vorhöfen – für einen direkten Übergang des Blutes in die linke Herzhälfte, von wo aus es über die Aorta ascendens die Herzmuskulatur und das Gehirn mit sauerstoffreichem Blut versorgt. Die obere Hohlvene bringt sauerstoffarmes Blut von Kopf- und Armregion in

den rechten Vorhof, mischt sich dort mit einem kleinen Teil des sauerstoffreichen Blutes und wird dann über den Truncus pulmonalis zur Aorta descendens weitergeleitet. Diese direkte Verbindung ist der Ductus arteriosus Botalli. Schliesslich gelangt das sauerstoffarme Blut über die Beckenarterien in die beiden Nabelarterien und von da aus zurück zur Plazenta.

Die Umstellung nach der Geburt

Gemäss Baier et al. (1990) verändert sich der Kreislauf des NG mit den ersten Atemzügen. Die Lunge wird nun mit Luft gefüllt, der Lungendruck nimmt dadurch ab und neu fliesst ein grosser Teil des Blutes in die Lunge, was laut der Autoren zu einer Druckumkehr in den Herzvorhöfen führt. Somit wird das Foramen ovale verschlossen, wobei es im Normalfall erst ein Jahr nach der Geburt vollständig verwachsen ist (Baier et al., 1990). Die kindliche Atmung führt laut den Autoren zu einem höheren Sauerstoffspiegel im Blut, der das Atemzentrum im Gehirn stimuliert und die sauerstoffsensitiven NS-Arterien verschliessen lässt. Wie die Universitäten Freiburg, Lausanne und Bern (s.a.) beschreiben, fällt das Niederdruckgebiet der Plazenta durch den Gefässverschluss (Auspulsieren oder manuelle Abnabelung) weg. Daraus resultiert ein höherer peripherer Widerstand im Kreislauf, was wiederum zu einer Druck- und Blutflussumkehr führt und so der Ductus arteriosus Botalli funktionell verschlossen wird, wobei es zum vollständigen Verschluss erst nach einigen Wochen bis Monaten kommt (Universitäten Freiburg, Lausanne und Bern, s.a.).

Gemäss Carlton (1996) muss sich die Lunge unmittelbar nach der Geburt von einem mit Flüssigkeit gefüllten Organ zu einem mit Gas gefüllten Organ umwandeln. Dafür müssen circa 50 % des neonatalen Blutvolumens zur und durch die Lunge fliessen, um einen adäquaten Gasaustausch zu erreichen. Dies entspricht etwa 40 ml/kg Blut (Carlton, 1996). Ein NG hat laut Wardrop und Holland (1995) nur so viel Blut zur Verfügung, wie zum Zeitpunkt der Abnabelung im Körper vorhanden ist. Wenn das für die Lunge benötigte Blutvolumen nicht mehr durch die NS von der Plazenta zum Kind kommen kann, muss es von anderen Organsystemen und der allgemeinen Zirkulation im NG zur Verfügung gestellt werden (Wardrop & Holland, 1995). Lässt man die NS jedoch nach der Geburt auspulsieren, besteht die Möglichkeit, dass der Blutfluss von der Plazenta zum Kind noch während einiger Minuten anhält und so das Blutvolumen vergrössert werden kann, was die pulmonale Atmung unterstützt (Mercer et al., 2005).

Wenn die NS unmittelbar post partum (p.p.) abgeklemmt wird, beträgt gemäss Mercer und Skovgaard (2002) das Blutvolumen des Feten 70 ml/kg, wobei es bei Feten, deren NS später abgenabelt wird, 90 ml/kg beträgt. Dieses zusätzliche Blut ist laut den

Autorinnen nötig, damit sich das Lungenvolumen ganz ausbreiten kann und das Kind im Übergang zur Atmung durch die noch vorhandene plazentare Durchblutung unterstützt wird. Das vorzeitige Abnabeln (nach Geburt des Kopfes, vor vollständiger Kindsentwicklung) trennt das Kind von dem unterstützenden System der Plazenta und fördert den Verlust an Blutvolumen (Mercer & Skovgaard, 2002). Zum Schutz des NG sollte die NS spät, das heisst frühestens nach einer Minute p.p., abgenabelt werden (World Health Organization (WHO), 2014). Es handelt sich hier gemäss Schönberner (2010) um einen Eingriff, der die Sauerstoffversorgung zum NG unterbricht, was sich bei Kindern mit Anpassungsstörungen als Nachteil erweist. Das späte Abnabeln gewährleistet ein ausreichendes Blutvolumen und eine Anreicherung der Eisendepots, welches bis sechs Monate nach der Geburt anhält (Schönberner, 2010).

Anomalien der Nabelschnur

Redline (2011) beschreibt verschiedene Anomalien der NS, wobei es zu zusätzlichen oder fehlenden NS-Gefässen, Zysten innerhalb der NS, NS-Gefässstumoren oder Hyperspiralisation kommen kann. Laut Baltzer (2006) können zudem auch echte oder falsche NS-Knoten auftreten. Dabei kann ein echter Knoten gemäss Autor zu einer Notfallsituation werden, wenn er sich unter der Geburt zuzieht und die Versorgung des Kindes hemmt. Ein falscher Knoten ist harmlos und ist lediglich eine knotenähnliche Auftreibung der Wharton-Sulze (Baltzer, 2006). Die obengenannten Anomalien werden hier zwar erwähnt, jedoch in der vorliegenden Arbeit nicht weiter behandelt, da sie im Vergleich zur NSU nur selten auftreten. Für das vorliegende Thema wichtig hingegen ist die Länge der NS. Laut Redline (2011) kann eine lange NS die Entstehung von NSU, Blutflussstau, Hyperspiralisation, sowie suboptimale SwS-Outcomes begünstigen. Da die Länge der NS in Zusammenhang mit der fetalen Bewegung gebracht wird, haben Feten mit Anomalien des Zentralen Nervensystems oder der Muskeln, sowie Feten mit Dysfunktion der Extremitäten oder des Harnapparats mit daraus folgender Verringerung der FW-Produktion die Tendenz zu einer unterdurchschnittlich kurzen NS, weil sie sich mit diesen Anomalien insgesamt weniger bewegen (Redline, 2011). Eine von Natur aus kurze oder durch ein- oder mehrfache NSU verkürzte NS kann dem Kind Schwierigkeiten bereiten, in der Austreibungsphase (AP) tieferzutreten und im schlimmsten Falle eine vorzeitige Plazentalösung bewirken (Sadler, 2003).

2.3 Pathophysiologie und Folgen von NSU

Entstehung, Ursachen und Einflussfaktoren von NSU

Laut Mercer et al. (2005) entstehen im Laufe der SwS NSU, die sich natürlicherweise wieder auflösen können. Mit zunehmendem Gestationsalter häuft sich ihr Auftreten, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um eine einfache oder mehrfache NSU handelt (Mercer et al., 2005; Larson, Rayburn & Harlan, 1997). Laut Harder und Lippens (2013) entstehen NSU aufgrund von intrauterinen Kindsbewegungen, wodurch sich die NS um die unterschiedlichsten Körperteile wie Arme, Beine, Leib und Hals des Kindes wickeln können. Des Weiteren stellten Clapp, Stepanchak, Hashimoto, Ehrenberg und Lopez (2003) fest, dass das Auftreten zu jedem Zeitpunkt der SwS eine Zufallserscheinung ist und dass es keinen Hinweis auf eine persistierende NSU nach einmaligem Befund gibt. Als weitere Ursache für NSU wird in der Literatur häufig eine lange NS (Deutscher Hebammenverband, 2014; Redline, 2011) oder vermehrtes Fruchtwasser (FW) beschrieben (Nolden & Kainer, 2009). Insgesamt wird beobachtet, dass die männlichen NG mehr NSU aufweisen (Martin, Green & Holzman, 2005) und dass NSU bei Beckenendlagen mit 48% noch häufiger vorkommen als allgemein (Ertan et al., 2001). Bei monochorialen-monoamnioten Gemini liegt fast immer eine NSU vor (Bosselmann, 2013a).

Kompression der Nabelschnur (nach Reed, 2013)

Wie zuvor bereits erwähnt, bildet die Wharton-Sulze ein sanftes Skelett, um die NS-Gefäße zu schützen und zu unterstützen. In der Vene und in den Arterien der NS herrscht ein hoher Druck des Blutflusses, der die NS offen hält und somit einem Blutflussunterbruch bei Verdrehung oder Kompression vorbeugt. Die Arterien sind dabei im Durchmesser schmäler als die Vene, haben jedoch dickere und muskulärere Gefässwände. Der Blutdruck in den Arterien ist dadurch höher als in der Vene mit größerem Volumen und dünneren Gefässwänden.

Der Druck ist mehr oder weniger ausgeglichen verteilt und die freischwimmende NS wird nur wenig beeinflusst durch den intrauterinen Druckanstieg während einer Kontraktion. Allerdings können der kindliche Hals beziehungsweise Nacken oder andere Körperteile von gewissen Teilen der NS umfasst werden. Die NS schwimmt dann nicht mehr frei und wird durch den erheblichen Druckanstieg durch die sich kontrahierende Uterusmuskulatur komprimiert.

Die Vene wird aufgrund ihrer Struktur durch Kompression einfacher verschlossen als die Arterien, dies führt dazu, dass variable Dezelerationen im CTG sichtbar werden können. Wenn daher der Druck auf die NS steigt und damit die Kompression zunimmt,

werden die Arterien mit den muskulären Wänden und dem hohen intravasalen Druck weiterhin das Blut vom Fetus in die Plazenta transportieren, wobei hingegen der Blutfluss zum Fetus in der dünnwandigen Vene erschwert oder behindert wird. Falls zwischen den einzelnen Kontraktionen nur kurze Pausen sind, kommt es folglich zu einem Verlust des fetalen Blutvolumens. Der Zustand des Kindes könnte dann durch das mangelnde Blutvolumen oder eine entstandene Hypoxie beeinträchtigt sein.

In der AP kann die NS durch die kindliche Bewegung sehr straff werden. Dies passiert, wenn sie an den Beckenrand gedrückt oder mehrmals um den kindlichen Nacken gewickelt wird. Die NS ist dabei stark gedehnt und die Blutgefäße in der NS komprimiert. Der Blutfluss wird reduziert, bis der kindliche Körper geboren wird.

Folgen und Risiken der NSU für Mutter und Kind

Des Weiteren ist zu beachten, dass das Outcome im Zusammenhang mit NSU durch diverse Faktoren wie die FW-Menge, die Anzahl NSU, das Vorhandensein eines Knotens, aber auch durch die Straffheit der NSU beeinflusst wird (Mercer et al., 2005). Die Studie von Strong, Sarno und Paul (1992) fand heraus, dass ein Oligohydramnion den negativen Effekt der NSU auf das NG verstärkt, was sich in einem schlechteren kindlichen Zustand sub partu zeigt. Dies kann ebenso bei mehrfachen NSU beobachtet werden (Larson et al., 1997). Gemäss Martius und Novotny (2006) stellt nur die straffe NSU eine Bedrohung dar, da der NS-Kreislauf durch diese unterbrochen werden kann. Die NSU wird neben einer kurzen NS unter anderem auch als mögliche Ursache für eine Beckenendlage gesehen (Steiner, 2013). Laut Harder und Lippens (2013) stellt eine NSU um den kindlichen Hals keine Gefahr dar, da diese zwischen Rumpf und Hals gut vor Kompression geschützt wird. NSU sind bei mangelnder Kompensationsreserve teilweise mit Geburtsazidosen verbunden (Herbst, Wölner-Hannsen & Ingemarsson, 1997). Laut Nielsen et al. (2008) führen NSU häufiger zu Asphyxie und erhöhen das Risiko für Zerebralpareesen.

Asphyxie (nach Schneider und Gnirs, 2011)

Jeder Fetus und jedes NG ist einem Sauerstoffmangel gegenüber bis zu einem bestimmten Grad resistent. Diese Fähigkeit ist dadurch gegeben, dass der Gewebestoffwechsel eingeschränkt werden kann und somit der Sauerstoffbedarf gesenkt wird. Auf der anderen Seite kann sich das NG p.p. durch eine Hochregulation des eigenen Stoffwechsels vom Überangebot an Sauerstoff schützen. Es gibt jedoch Situationen, in denen eine derartige Kompensation nicht mehr möglich ist, wodurch eine Asphyxie entstehen kann. Wenn das Kind also eine Zeit lang ohne Sauerstoff

unter der Geburt auskommen muss, kann dies eine Asphyxie zur Folge haben (Johnston, Flood & Spinks, 2003).

Eine intrauterine Asphyxie kann prä-, utero- und postplazentar entstehen. Die postplazentare Entstehung der Asphyxie kann durch einen eingeschränkten Sauerstofftransport zum Kind, beispielsweise durch NSU, Nabelschnurknoten, Nabelschnurvorfälle oder Nabelschnurkompression erfolgen (Nielsen et al., 2008). Schäden durch den fetalen Sauerstoffmangel reichen von Zellstoffwechselstörungen bis zu einer Gewebszerstörung in unterschiedlichen Organen. Hypoxische Organschäden werden vor allem bei NG mit schweren Sauerstoffmängeln in Form von klinischen Symptomen beobachtet.

Damit von einer Geburtsasphyxie gesprochen werden darf, müssen beim NG gemäss American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) Säuregrad- (pH) Werte in der Nabelschnurarterie von 7.00 oder weniger, ein Basendefizit von 12 mmol/l oder mehr, APGAR-Werte von null bis drei während mindestens fünf Minuten und neurologische Auffälligkeiten wie zum Beispiel Krämpfe, Koma, Hypotonie oder auch Störungen anderer Organsysteme (Herz-Kreislauf, Niere, Respirationstrakt, etc.) erhoben werden (zitiert in Schneider & Gnirs, 2011).

Ein weiterer Hinweis für eine fetale Stresssituation kann ein langsamer Abfall der FHF nach einer Kontraktion sein. Eine persistierende Bradykardie mit einer Herztonfrequenz unter 100 Schlägen pro Minute (spm) spricht für eine schlechte zerebrale Durchblutung und fordert die unmittelbare Geburt des NG. Laut Johnston et al. (2003) wird Glucose während eines hypoxischen Zustandes durch den Abbau von Glykogen durch den anaeroben Metabolismus gewonnen, was jedoch nur begrenzt effektiv ist. Durch diesen Metabolismus entsteht eine Kumulation von Laktat und anderen azidotischen Stoffen, die den pH-Wert im Blut senken (Johnston et al., 2003). Untersuchungen der letzten Jahre zeigten, dass Hirnschäden nur selten eine Folge von Asphyxie sind, viel häufiger sind diese auf andere Dinge zurückzuführen.

Zentrale Bewegungsstörung (Zerebralparese) (nach Neuhäuser, 2007)

„Infantile Zerebralparesen, auch als Little-Krankheit bekannt, sind bleibende, aber nicht unveränderliche Störungen der Haltung und Beweglichkeit des Körpers. Sie entstehen als Folge zerebraler Läsionen in früheren Entwicklungsphasen“ (S.725). Die Zerebralparese tritt in drei bis vier Fällen pro 1000 NG auf und kann oft erst im zweiten Lebensjahr eindeutig diagnostiziert werden. Insgesamt ist trotz Frühbehandlung meist mit bleibenden Beeinträchtigungen zu rechnen.

Zerebralparesen sind Folgen von Entwicklungsstörungen, Fehlbildungen, perinatalen Komplikationen (Hirnblutungen, hypoxisch-ischämische Enzephalopathie, Frühgeburt), Entzündungen oder postnatalen Traumata. Den perinatalen Ursachen kommen insgesamt eine eher schwächere Bedeutung zu. Laut Schneider und Gnirs (2011) ist die Ursache oft multifaktoriell. Gemäss Nelson können Komplikationen sub partu generell entweder isoliert oder in Kombination mit anderen Pathologien für das Entstehen einer peripartalen Asphyxie mit daraus folgenden Hirnschäden verantwortlich sein (zitiert in Schneider & Gnirs, 2011). Insgesamt kann jedoch laut Perlman und Palmer nur bei 10-20% der Kinder mit Zerebralparesen eindeutig eine vorangehende Geburtsasphyxie diagnostiziert werden (zitiert in Schneider & Gnirs, 2011).

Gemäss ACOG (2005) gibt es gewisse essenzielle Kriterien, wovon vier erfüllt sein müssen, damit ein intrapartaler Sauerstoffmangel als Ursache einer Zerebralparese in Betracht gezogen werden darf. Die essenziellen Kriterien gemäss ACOG (2005) lauten wie folgt:

- Metabolische Azidose in einer frühen neonatalen Blutprobe, in der Nabelschnurarterie oder in einer sub-partalen Blutprobe (pH-Wert unter 7.00 und Base Excess (BE) über oder gleich 12 mmol/l)
- Frühe Symptome einer Enzephalopathie (schwer oder mässig schwer) beim NG ab der 34. SSW.
- Zerebralparese: Typ dyskinetisch oder Typ spastisch-quadriplegisch
- Ausschluss von anderen Ursachen wie zum Beispiel Trauma, Koagulationsstörungen, Infektionen oder genetischen Störungen.

APGAR (nach Zimmermann, 2010)

Das APGAR-Schema wird verwendet, um den klinischen Zustand eines NG nach ein, fünf und 10 Minuten zu beurteilen. Dabei werden die Vitalparameter FHF, Atmung, Hautfarbe, Muskeltonus und Saugreflex überprüft. Für jeden Parameter können jeweils null bis zwei Punkte vergeben werden, was im besten Fall eine Summe von 10 ergibt. APGAR-Werte gleich oder über acht nach einer Minute bezeichnen ein lebensfrisches und vitales NG. Nach fünf oder 10 Minuten sollte dieser Wert gleich oder über neun betragen. Bei der Verwendung des APGAR-Schemas ist wichtig zu bedenken, dass nur die APGAR-Werte nach fünf und 10 Minuten eine Aussage über die Prognose ermöglichen.

Nabelarterien-pH-Werte (nach Zimmermann, 2010)

Der Säure-Basen-Status im Nabelarterienblut ist zusätzlich zur Beurteilung von Vitalparametern eine weitere Möglichkeit, den kindlichen Zustand zu beurteilen. Jedoch korreliert der Nabelarterien-pH nur begrenzt mit den APGAR-Werten und es besteht kein starker Zusammenhang zum Grad der Anpassungsstörung. Mittlere arterielle pH-Werte der NS von Termingeborenen sind 7.27 ± 0.07 mit einem BE von -2.7 ± 2.8 (Graham, Ruis, Hartmann, Northington & Fox, 2008). Je nach pH-Wert kann der Schweregrad einer Azidose eingeteilt werden. Ein pH-Wert unter 7.20 gilt als azidotisch. Der pH-Wert von 7.20-7.10 ist eine leichte Azidose, die bei unauffälliger normaler Anpassung des NG zu keiner neurologischen Folgeproblematik führt. Bei 7.10-7.00 wird von einer mittelgradigen und bei unter 7.00 von einer schweren Azidose gesprochen. Die schwere Nabelschnurazidose ist ein Indiz für einen Sauerstoffmangel sub partu. Das Risiko für einen perinatalen Tod oder neurologische Spätfolgen ist bei einem pH unter 7.00 und einem BE über 12 mmol/l mit bis zu 23% erhöht, vor allem dann, wenn gleichzeitig eine klinische Anpassungsstörung mithilfe des APGAR-Schemas festgestellt werden kann.

2.4 Diagnosemethoden für NSU (nach Gnirs und Schneider, 2011)

Die Hebamme kann Anzeichen einer NSU im CTG oder auch mittels Pinardrohr oder Dopton anhand von häufig auftretenden variablen Dezelerationen und FHF-Veränderungen erkennen (Ertan et al., 2001; Goeschen & Koepcke, 2003). Die Interpretation dieser Ergebnisse stellt jedoch eine grosse Herausforderung dar. Neben einer uneinheitlichen Bewertung und Terminologie der gemessenen Daten stellen auch die Sensitivität und Spezifität ein Problem dar. Gemäss Steer, Dumbler und Macones (zitiert in Gnirs & Schneider, 2011) werden 80-91% aller pathologischen FHF-Muster auch tatsächlich als solche erkannt, wobei umgekehrt jedoch nur 9-63% aller Pathologien, die durch das CTG entdeckt werden, auch wirklich vorhanden sind. Als Screening-Instrument für NSU kann das CTG angewendet werden, als Diagnose-Methode, die zu weiteren Interventionen führen würde, ist es jedoch ungeeignet. Dazu kommt die hohe Inter- und Intraobserver-Variabilität, die auch bei Personen mit viel Erfahrung in der CTG-Interpretation beobachtet wird.

Ein weiterer Versuch, eine NSU bereits vor der Geburt zu erkennen, liegt in der US-Untersuchung. Bosselmann (2013b) hält fest, dass NSU problemlos per B-Bild, B-Bild mit zugeschaltetem Farbdoppler oder 3-D-Volumen mit Farbdoppler darzustellen seien. Allerdings muss hier angemerkt werden, dass sich eine NSU jederzeit spontan wieder auflösen kann und somit keine Prognose zum Geburts-Outcome gemacht werden

kann. Die Diagnose einer NSU in einer SwS-Kontrolle sollte deshalb sehr vorsichtig kommuniziert werden, um die Eltern nicht unnötig zu beunruhigen (Clapp et al., 2003). Die NSU kann auch zum Zeitpunkt der Aufnahme zur Geburt diagnostiziert werden. In einer prospektiven Untersuchung fand Bolten (2012) eine Spezifität von 91% und eine Sensitivität von 88% für die Erkennung von NSU mittels Farbdopplersonographie. Grundsätzlich gibt es jedoch verschiedene Angaben zur Spezifität und Sensitivität der Diagnose von NSU anhand der Farbdopplersonographie unter der Geburt.

Eine späte Diagnosemöglichkeit besteht in der vaginalen Untersuchung direkt nach der Geburt des Kopfes. Dazu tastet die Hebamme den Hals des Kindes ab, um zu fühlen, ob eine NSU vorliegt oder nicht (Harder & Lippens, 2013). Diese Handlung wird oft routinemässig durchgeführt und auch in den Lehrbüchern vertreten. Allerdings gibt es Stimmen, die diese routinemässige Intervention in Frage stellen, weil es für die gebärende Frau schmerzhaft sein kann, wenn nach der NS getastet wird (Reed, 2007).

2.5 Umgang mit NSU nach Geburt des Kopfes

Wie eine kleine Umfrage von Jefford, Fahy und Sundin (2009b) gezeigt hat, haben Hebammen einen unterschiedlichen Umgang mit der NSU nach der Geburt des Kopfes. Die praktizierten Methoden reichen laut dieser Umfrage von Nichtstun bis zur sofortigen vaginalen Untersuchung nach Geburt des Kopfes und je nach Diagnose nachfolgenden Interventionen.

Im Rahmen des Fachhochschulstudiums BSc Hebamme in der Schweiz wird gemäss Hoffmann und Schwager (2013) unterrichtet, nach der Geburt des kindlichen Kopfes „auf mögliche Nabelschnurumschlingungen am Hals des Kindes“ zu achten und „diese zu lösen“ (S.144), indem man versucht, die NS über den Kopf des Kindes zu streifen. Die Begründung liegt darin, dass die NS teilweise straff um den kindlichen Hals gewickelt ist und „durch den weiteren Geburtsverlauf angezogen werden kann“, was die Sauerstoffversorgung evtl. beeinträchtigen würde (Hoffmann & Schwager, 2013, S. 144).

Im Folgenden werden unterschiedliche Möglichkeiten des Umgangs mit einer NSU erläutert, wie sie in verschiedenen Literaturquellen beschrieben werden. Es ist dabei anzumerken, dass je nach Quelle der Umgang mit der NSU auch davon abhängig ist, ob sie straff, locker, kurz oder lang ist (Reed, 2013).

Überstreifen: Bei einer „nicht so fest um den Hals“ gewickelten NS, kann sie durch die Hebamme gelockert werden und bei der Geburt des Rumpfes über die Schultern gestreift werden (Harder & Lippens, 2013, S. 321). Mercer et al. (2005) beschreiben, dass eine lockere NS sehr leicht über den kindlichen Kopf gestreift werden kann, was

bei einer straffen nicht möglich ist. In der aufgeführten Literatur ist jedoch nicht begründet, warum Bedarf oder Handlungsdruck besteht, eine lockere NSU zu lösen.

Somersault-Manöver: Das in Abbildung 1 beschriebene Somersault-Manöver zur Kindsentwicklung bei NSU ist in der deutschen Fachliteratur nicht beschrieben. Diese Möglichkeit wird laut Mercer et al. (2005) und Reed (2013) als Handlungsoption unter anderem im Zusammenhang mit einer sehr straffen und/oder kurzen NSU gesehen, die sich nicht über den Kopf oder

die Schultern streifen lässt.

Das Manöver wurde erstmals durch Schorn und Blanco (1991) beschrieben. Mercer,

Erickson-Owens, Graves und Haley (2007) beschreiben die Entwicklung mithilfe des

Somersault-Manövers in vier Schritten: Das Manöver

beinhaltet die langsame Geburt der beiden

Schultern, ohne an der NS zu manipulieren (1). Der kindliche Kopf wird in Richtung des

mütterlichen Oberschenkels flektiert, sobald die Schultern geboren sind (2). Der Kopf

wird anschliessend möglichst dicht am Perineum gehalten, während der Körper in einer Salto-Bewegung herausgleitet (3). Die NSU wird anschliessend gelöst (4). In ECU

College of Nursing (2012) wird das Somersault-Manöver in einem Video an einem Modell demonstriert.

Vorzeitiges Abnabeln: Dabei wird die NS nach der Geburt des Kopfes abnabelt, jedoch noch vor vollständiger Kindsentwicklung. Dies wird angewendet, wenn die NS so kurz ist, dass Schulter und Rumpf nicht geboren werden können (Harder & Lippens, 2013) oder wenn eine NSU die vollständige Geburt des Kindes verhindert (Schönberger, 2010).

Nichts tun: Eine weitere Möglichkeit beim Vorliegen einer NSU ist, nicht in den Geburtsvorgang nach Geburt des Kopfes einzugreifen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Einerseits kann es gemäss Reed (2013) durch Manipulation an der NS – sei es beim Tasten nach einer NSU oder beim Lösen einer NSU – zur Stimulation der NS-Arterien und dadurch zu einer Vasokonstriktion kommen. Andererseits beschreibt die Autorin, dass durch das Lösen der NSU Zug auf die NS ausgeübt wird, wobei nicht voraus gesagt werden kann, welcher Effekt daraus entsteht. Zudem ist die

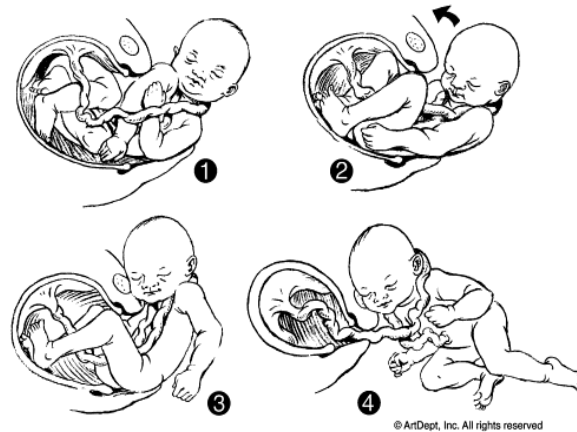


Abbildung 1: Das Somersault-Manöver (Mercer, 2005)

Sauerstoffversorgung über die NS zum Kind nicht mehr gewährleistet, falls es nach der Geburt des Kopfes zu einer Schulterdystokie kommen sollte (Reed, 2013).

Gemäss Reed (2007) kann auch die Diagnosestellung einer NSU durch eine vaginale Untersuchung für eine Frau als sehr schmerzhaft empfunden werden. Es gehe gemäss der Autorin nicht darum, dass man die unterschiedlichen Möglichkeiten im Umgang mit der NSU niemals durchführen darf, jedoch sollte zum Beispiel gerade die vaginale Untersuchung zum Tasten der NSU nicht routinemässig erfolgen, sondern erst bei Indikation. Auch Harder und Lippens (2013) beschreiben, dass das Kind bei ausreichender Nabelschnurlänge normal geboren werden kann und erst nach dem Ablegen von seiner NS abgewickelt wird.

2.6 Die vier biomedizinischen ethischen Prinzipien

Im folgenden Abschnitt werden die klassischen vier biomedizinischen ethischen Prinzipien von Beauchamp und Childress nach Laux (2008) beschrieben.

- Autonomie respektieren: Mit diesem ersten Prinzip soll gewährleistet werden, dass Patienten und Patientinnen einerseits nicht zu Entscheidungen gedrängt oder manipuliert werden und andererseits angemessen über ihren Zustand, mögliche Interventionen und Therapien aufgeklärt werden, damit sie eine eigene Entscheidung treffen können.
- Schaden vermeiden: Hierbei soll festgehalten werden, dass das Fachpersonal Patienten und Patientinnen keinen Schaden zufügen darf, zum Beispiel durch unnötige Interventionen.
- Gutes tun: Dieses Prinzip entspricht dem Prinzip der Fürsorge. Das Fachpersonal soll mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln das Wohlergehen der Patienten und Patientinnen fördern und die Individualität achten und schützen.
- Gerechtigkeit üben: Patienten und Patientinnen sollen gerecht behandelt werden. Allen stehen Gesundheitsleistungen der gleichen Form zu, es soll nicht unterschieden werden zwischen Alter, Geschlecht, sozialem Status, Sprache oder Kultur.

3 Methoden

In der vorliegenden Arbeit wurden Ursachen für die Entstehung einer NSU, ihre Handhabung nach Geburt des Kopfes, sowie kindliche Outcomes im Zusammenhang mit NSU eruiert. Um die Fragestellungen zu beantworten, wurde eine systematische

Literaturreview zu den zuvor erläuterten Themen durchgeführt. Im Folgenden wird beschrieben, wie die Literatur gesucht und ausgewählt wurde und wie die Studien inhaltlich und wissenschaftlich analysiert wurden. Abschliessend wird das methodische Vorgehen der Synthesebildung erklärt.

3.1 Such- und Auswahlstrategie

Zwischen Februar 2014 und April 2014 wurde die systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die durchsuchten Datenbanken sind Cochrane Library, CINAHL, Medpilot, MIDIRS und Pubmed. Leitlinien wurden bei der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), dem National Institute for Health and Care Excellence (NICE) und bei der WHO gesucht. Die aus der Fragestellung abgeleiteten Suchbegriffe waren: Umbilical, cord, nuchal, enlacement, encirclement, loops, entanglement, neck, incidence, perinatal outcome, management, cause, ultrasound, dimensions of birth experience, model of care, reason, effects, factors, influencing factors, cutting, clamping, premature, Nabelschnurumschlingung, vorzeitiges Abnabeln, NS, Nabelschnurmanagement, Nabelschnurkomplikation, Abnabeln. Die Suchbegriffe wurden einzeln und in unterschiedlichen Kombinationen verwendet. Die Suche beschränkte sich auf den Zeitraum von 1999 bis 2014 und umfasste ausschliesslich deutsch- und englischsprachige Literatur.

Einschlusskriterien

In die Literatursuche wurden die folgenden Studientypen berücksichtigt: Ex-post-facto-Studien, randomisiert kontrollierte Studien, kontrollierte Studien ohne Randomisierung, systematische Literaturreviews, prospektive Studien, retrospektive Studien, Querschnittsstudien, Longitudinalstudien, deskriptive Studien, Befragungen. Zudem wurden auch Leitlinien berücksichtigt. Waren die Studienteilnehmenden Schwangere und Gebärende mit Einlings- und Schädellageschwangerschaften und -geburten, so wurden sie in die Suche eingeschlossen. Nach folgenden Ergebnisparametern wurde gesucht: Inzidenz von NSU, FHF, arterieller pH, APGAR, BE, FW, Geburtsmodus, Geburtsgewicht, Hospitalisationszeit (perinatales Outcome), geburtshilffliche Interventionen, Angst, Zufriedenheit, Hospitalisationszeit (mütterliche Aspekte), Zufriedenheit mit eigener Arbeit, Sicherheit in geburtshilfflicher Situation, Berufserfahrung (hebammenspezifische Aspekte).

Ausschlusskriterien

Ausgeschlossen von der Literaturrecherche waren Mehrlingsschwangerschaften und -geburten, da diese häufiger NSU aufwiesen, insbesondere bei monochoriotisch-monoamniotischen Zwillingen. Dies entsprach nicht der Frage, die in dieser Arbeit

beantwortet werden sollte. Aufgrund der schwachen Evidenzlage zur Beantwortung der vorliegenden Forschungsfrage wurden keine weiteren Ausschlusskriterien definiert. Jede Studie wurde nur einmal verwendet.

Auswahl

Mit obengenannten Kriterien wurden die gefundenen Treffer zuerst auf ihre Titel untersucht. Entsprachen diese der gewünschten Thematik, wurden auch die dazugehörigen Abstracts gelesen. Anschliessend erfolgten ein Austausch in der Gruppe und die Auswahl der Volltexte, die gelesen werden sollen, anhand der Ein- und Ausschlusskriterien. Diejenigen, die zur Beantwortung der Forschungsfrage nützlich erschienen, wurden in die Studienanalyse aufgenommen. Das beschriebene Vorgehen kann der Abbildung 2 (siehe Kapitel 4.1) entnommen werden.

3.2 Datenanalyse

Quantitative Studien

Quantitative Studien wurden mittels eines Analyserasters unter Einbezug der Literatur von Polit, Beck und Hungler (2010) und Kunz, Fritsche und Neumayer (2000) analysiert und auf deren Qualität eingeschätzt. Bei Umfragen wurde zusätzlich Literatur von Wagstaff (2003) und Bluff und Cluett (2003) berücksichtigt.

Zuerst wurde die *Fragestellung* oder das *Ziel* der Studie beurteilt, das *Studiendesign* eruiert und auf dessen Eignung zur Beantwortung der Forschungsfrage evaluiert. In einem weiteren Schritt wurde die allgemeine *Population*, in der die Studie durchgeführt wurde und die *Stichprobe* bezüglich angemessener Grösse für die Übertragbarkeit, Merkmalen in Untersuchungs- oder Kontrollgruppen und Homogenität der *Studienteilnehmenden* untersucht. Die Art der *Stichprobenziehung*, die *Zuordnung* in Gruppen (randomisiert oder nicht randomisiert) und die *Verblindung* von Forschenden, Probanden und Probandinnen als auch die gewählten *Ein- und Ausschlusskriterien* der Population wurden evaluiert, da bei suboptimaler Durchführung/Auswahl die Glaubwürdigkeit oder Validität der Studie eingeschränkt sein kann. Beschriebene Methoden oder Verfahren, die zur Datenerhebung und -analyse angewendet wurden, wurden evaluiert und das *Signifikanzniveau* der Studien bestimmt. Des Weiteren wurde das *Setting*, in dem die Forschung stattfindet, beschrieben, da die Umgebung durch biophysikalische Parameter, die für die Beantwortung der Forschungsfrage wichtig sind, beeinflusst werden kann. Sofern es eine Intervention in der Studie gab, wurde sie auf deren Durchführung, Beschreibung und Ergebnisse beurteilt. Zudem wurde geprüft, ob und wie die *Intervention* kontrolliert wurde.

Abschliessend wurden *Ergebnisse* zusammengetragen und auf deren *Glaubwürdigkeit* getestet. Dabei wurde die *interne Validität* bestimmt, die aussagt, inwiefern die unabhängige Variable die abhängige Variable wirklich beeinflusst. Ebenso wurde die *externe Validität* überprüft, um festzustellen, inwiefern die Forschungsergebnisse auf andere Stichproben oder Settings übertragen werden können. Die *Reliabilität* und damit die Zuverlässigkeit, bei wiederholter Messung das gleiche Ergebnis zu erzielen, wurde evaluiert. Es wurde geprüft, ob Begründungen für abweichende Ergebnisse von früheren Forschungsarbeiten vorhanden waren. Es wurde evaluiert, ob und inwiefern unvollständige Daten zu Ergebnissen erklärt sind und ob alle signifikanten und auch nicht signifikanten Ergebnisse von den Forschenden interpretiert und eingeschätzt wurden.

Die Studien wurden auf *systematische Fehler* wie den Selektions-, Performance-, Attrition-, Beobachter-, Selective Reporting- und den Follow-up-Bias geprüft. Häufige Fehler sind dabei Unterschiede in der Zusammensetzung der Untersuchungsgruppe oder unterschiedliche Untersuchungsbedingungen (Uhl, 2008). Dazu gehören auch *Verzerrungen*, die durch persönliche Faktoren oder Änderungen in der tatsächlichen Durchführung der Intervention entstehen können. Verzerrungen können auch immer durch auftretende Einflüsse von aussen entstehen.

Das Evidenzniveau der Studien wurde in Grad I bis IV nach der „Einteilung der Evidenz-Stärke von Therapiestudien in „Levels of Evidence““ nach der Ärztlichen Zentralstelle für Qualitätssicherung (ÄZQ) festgelegt (AWMF & ÄZQ, 2001, S.41). Die Analyseraster der Studien sind im Anhang abgelegt (siehe Kapitel 9.3).

Ethik

Neben den obengenannten inhaltlichen und strukturellen Aspekten werden die Studien auch auf ihre ethischen Standards untersucht. Polit et al. (2010) beschreiben folgende ethische Prinzipien: Das *Prinzip des Nutzens* umfasst Schadensvermeidung, Ausnutzung der Teilnehmenden und ein angemessenes Verhältnis von Risiko und Nutzen. Die *Achtung vor der Würde des Menschen* beinhaltet seine Rechte auf Selbstbestimmung und auf umfassende Information. Darauf basiert die informierte Zustimmung. Das Prinzip der Achtung warnt vor verdeckter Datenerhebung und Täuschung. Zum *Prinzip der Gerechtigkeit* gehört das Recht auf faire Behandlung und Privatsphäre. Weiter sollen insbesondere bei vulnerablen Gruppen die ethischen Prinzipien im Speziellen beachtet werden, dies sind Kinder, Schwangere, sowie geistig, seelisch oder körperlich behinderte oder eingeschränkte Personen.

3.3 Synthesemethoden

Je eine Hälfte aller Studien wurde von der einen Studentin analysiert und anschliessend von der anderen Studentin gegengelesen, erneut analysiert und ergänzt. Die Analysen wurden anschliessend verglichen. Somit konnten die Objektivität und Vollständigkeit der Analyse gewährleistet werden. Die Studienergebnisse wurden in einem weiteren Schritt zusammengetragen und nach den Themen Outcomes von NG mit NSU, Handhabung von NSU, Ursachen für die Entstehung von NSU und diversen weiteren Unterkategorien geordnet. Danach wurde unterschieden, ob es sich bei den Ergebnissen um signifikante oder nicht signifikante Ergebnisse handelt und inwiefern diese für die Beantwortung der Frage relevant, nützlich und aussagekräftig sind.

Die vorangehenden Erläuterungen sollen aufzeigen, wie im Prozess von der Literatursuche bis zum Zusammentragen der Ergebnisse vorgegangen wurde. Dies erscheint dienlich, um nachvollziehen zu können, wie man zur Erarbeitung der folgenden Ergebnisse kam.

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der durch die Literaturrecherche und -auswahl gewählten Studien werden in folgendem Kapitel ausgeführt, dabei werden nur die für die Frage wichtigen Ergebnisse zusammengefasst. Die folgende Grafik in Abbildung 2 zeigt eine zusammenfassende Darstellung des Literaturrechercheprozesses. Konkrete Ausführungen zur Literaturrecherche sind in der Tabelle 1 im Anhang (siehe Kapitel 9.2) ersichtlich.

4.1 Literaturrecherche und -auswahl

Nachdem die Literatursuche mithilfe der Suchbegriffe auf den verschiedenen Datenbanken 47'454 Treffer ergab, wurden 55 aufgrund des Titels ausgewählt. Die dazugehörigen Abstracts wurden gelesen und 25 Volltexte möglichst passend unter Berücksichtigung der Fragestellung und der Ein- und Ausschlusskriterien ausgewählt. Insgesamt wurden 17 Studien ein- und sieben Studien und ein Review ausgeschlossen. Es konnten keine Leitlinien gefunden werden. Die Ergebnisparameter wurden teilweise erweitert und angepasst.

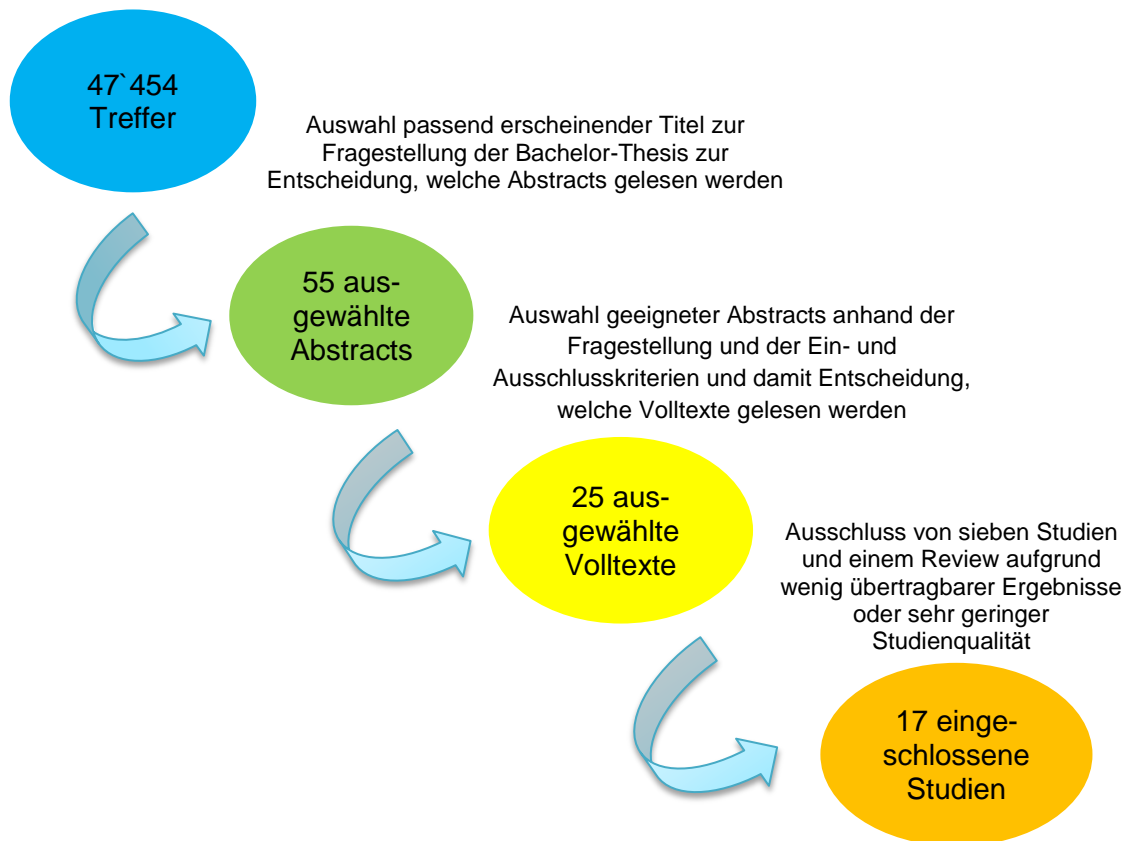


Abbildung 2: Literaturrechercheprozess

Gründe für den Studienausschluss

Insgesamt wurden sieben Studien und ein Review nach dem Volltextstudium ausgeschlossen. Dabei waren folgende Gründe ausschlaggebend.

- Die Studien wiesen einerseits ein schwaches Design auf. Dazu kommt eine mangelhafte Qualität der Studienmethodik, die sich insbesondere darin zeigte, dass Studien- und Vergleichsgruppen ungünstig gewählt wurden und somit mit den Ergebnissen keine Aussagen gemacht werden kann (Bernad, Craina, Tudor & Bernad, 2012; Zahoor, Minhas & Zaki, 2013; Gonzalez-Quintero et al., 2004; Jefford et al., 2009b).
- Drei Studien wurden aufgrund ihres thematischen Schwerpunktes ausgeschlossen. Für die vorliegende Arbeit war der Fokus dieser Studien entweder zu stark auf einem einzelnen Outcome-Parameter oder die Studiengruppe war so spezifisch ausgewählt, dass keine Vergleichsmöglichkeiten mit den analysierten Studien bestanden (Clapp et al. 2003; Onan, Kurdoglu, Sancak, Bukan & Yildirim, 2009; Rossi & Prefumo, 2013).

- Es konnte ein systematischer Review zum Management bei NSU gefunden werden. Allerdings schliesst dieser nur drei Studien ein und hält insgesamt nur wenige konkrete Informationen daraus fest. Daher wurde beschlossen, ein Re-Review dieser drei Studien durchzuführen mit dem Ziel, mehr Aussagen machen zu können als durch die Analyse des bereits bestehenden Reviews (Melvin & Downe, 2007).

Die Tabelle 2 mit der Übersicht zur ausgeschlossenen Literatur befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 9.2).

4.2 Ergebnisse der Studienanalyse

Inhalt und Ergebnisse der eingeschlossenen Literatur werden im Folgenden beschrieben. Zur Übersicht über die eingeschlossene Literatur und relevante Ergebnisse dient die unten aufgeführte Tabelle 3.

Von den 17 eingeschlossenen Studien haben drei ein prospektives Design und untersuchten den Einfluss von NSU auf perinatale Outcomes, indem sie Kinder mit NSU mit Kindern ohne NSU verglichen (Assimakopoulos et al., 2005; Narang et al., 2013; Shrestha & Singh, 2007). Während Narang et al. (2013) zusätzlich den fetalen Azidosezustand und den intrapartalen Verlauf bei NSU erforschten und in ihrer Studie einfache und mehrfache NSU differenzierten, wollten Shrestha und Singh (2007) neben den kindlichen Outcomes auch die Inzidenz von NSU prüfen. Als einzige untersuchten Clapp, Lopez und Simonean (1999) in einer prospektiven Follow-up-Studie die langfristige neurologische Entwicklung von Kindern mit NSU. Dazu bewerteten sie die an der Studie teilnehmenden Kinder im Alter von einem Jahr mithilfe der Bayley-Skala für kindliche Entwicklung. Zwei der Studien beschäftigten sich mit den Ursachen und Einflussfaktoren für NSU. Rogers, Ip, Qin, Rogers und Sahota (2003) testeten in einer prospektiven ex-post-facto-Studie die Hypothese, dass eine straffe NSU mit mangelnder Wharton-Sulze und wenig Spiralisation der NS einhergeht. Dafür verglichen sie Fälle mit und ohne NSU. Balkawade und Shinde (2012) untersuchten 1000 Geburtsfälle, um Zusammenhänge zwischen der Länge der NS und ungünstigen perinatalen Outcomes aufzudecken. Durch retrospektive Datenanalysen wurden bei sieben Studien die Auswirkungen von NSU auf das kindliche Outcome verglichen (Sheiner et al., 2006; Mastrobattista et al., 2005; Hoh, Sung & Park, 2012; Henry, Andres & Christensen, 2013; Schäffer, Burkhardt, Zimmermann & Kurmanavicius, 2005; Rhoades, Latza & Mueller, 1999; Önderoglu, Dursun & Durukan, 2008). Henry et al. (2013) wiesen dabei mit rund 220'000 Fällen die grösste Stichprobe auf und differenzierte NSU in einfache, mehrfache, lockere und straffe. Es sollte klar werden, ob eine Assoziation zwischen straffer NSU und neonataler Hypovolämie,

Anämie oder anderen Problemen besteht. Auch Sheiner et al. (2006) konnten mit über 166'000 Fällen eine grosse Stichprobe vorweisen. Schäffer et al. (2005) erforschten zusätzlich den Unterschied zwischen Termingeburten und übertragenen SwS mit und ohne NSU. Während Önderoglu et al. (2008) insbesondere auch die Blutgaswerte der NG betrachteten, verglichen Hoh et al. (2012) auch die antepartalen FHF-Parameter von Kindern mit und ohne NSU. In der Studie von Mastrobattista et al. (2005) wurde der Schwerpunkt auf die These gelegt, dass Kinder mit NSU ein tieferes Geburtsgewicht haben. Eine Studie untersuchte NS-Komplikationen und ihr Risiko für fetale Gefährdung ganz allgemein, wobei die NSU einer von mehreren Parametern war (Chan & Baergen, 2012). In der einzigen randomisiert-kontrollierten Studie verglichen Sadan et al. (2007) die Outcomes von Kindern mit NSU, die durch vorzeitiges Abnabeln auf die Welt kamen mit denjenigen von Kindern mit NSU, bei denen keine Intervention durchgeführt wurde. Zwei der Studien sind Befragungen mittels Fragebögen. Mercer, Nelson und Skovgaard (2000) wollten von US-amerikanischen Hebammen wissen, welche Praktiken sie in Bezug auf das Abnabeln in normalen Geburten und in Stresssituationen betreiben. Eine Frage davon behandelte die NSU. In einer späteren Untersuchung wurden Hebammen im Nordwesten Englands zu ihrer Handhabung von NSU und der entsprechenden Handlungsgrundlage befragt. Die Umfrage sollte als Grundlage für eine zukünftige prospektive Studie in diesem Bereich dienen (Jackson, Melvin & Downe, 2007).

Tabelle 3: Übersicht über die eingeschlossene Literatur und relevante Ergebnisse

AutorInnen Jahr	Fragestellung	Design	Population Sample	Methode Intervention	Relevante Ergebnisse
Assimakopoulos et al., 2005	Ziel: Klinische Relevanz von NSU bei normalen Einlings-SwS (Kopflage, Termin) evaluieren, um herauszufinden, ob das Vorhandensein einer durch 2D-US diagnostizierten NSU den Geburtsmodus und das perinatale Outcome voraussagen /beeinflussen kann.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, prospektiv	Population: Normale Einlings-SS mit Kopflagen zwischen der 37.-39. SSW (Spital in Chalkidiki, Griechenland.) Studiengruppe: 352 Frauen Vergleichsgruppe: 208 Frauen	US-Untersuchung bei 38+/- 1 SSW zur Feststellung NSU, zusätzliche Anamneseerhebung, Bishop-Score-Erhebung und Non-Stress-Test, Vergleich des perinatalen Outcome zwischen Gruppen mit/ohne NSU.	Signifikant: Höhere Sectio und vag.-op. Geburtsrate in NSU-Gruppe, weitere Analyse ergibt Signifikanz jedoch nur bei Nulliparae mit NSU (66 %, p<0.0001) - Tiefere 1 und 5 Min APGAR-Werte in NSU-Gruppe (-0.4, p=0.001; -0.3, p=0.027) nach Korrektur des Geburtsgewicht (+95 g, p=0.034) immer noch tiefer (-0.4, p=0.001; -0.3, p=0.016). - Geburtsmodus nach Korrektur nur noch in der 1 Min APGAR-Gruppe knapp tiefer (-0.2, p=0.048), Nicht signifikant: Nach Korrektur kein Unterschied bei 5 Min APGAR (-0.1, p=0.319) - Kein Unterschied bzgl. intrapartalem CTG zwischen NSU/Nicht-NSU-Gruppen
Narang et al., 2013	Ziel: Der Effekt von NSU auf den fetalen Azidosezustand, das perinatale Outcome und auf den intrapartalen Verlauf bei vaginalen Geburten soll untersucht werden.	Nicht-experimentell, prospektive Querschnittstudie	Population: Frauen mit Spontangeburt (New Delhi, Indien) Studiengruppe: 100 Frauen mit NSU Vergleichsgruppe: 50 Frauen ohne NSU	NSU-Diagnose sub partu per US, Einteilung in 3 Gruppen (keine NSU, einfache NSU, mehrfache NSU), anschliessender Vergleich zwischen den Gruppen (auch zwischen locker/straff)	Signifikant: Mehr NSU bei Multi- als bei Primiparae (p=0.002). - Längere NS Gruppe mit NSU als in Gruppe ohne NSU (Keine NSU: 48.20 +/- 4.31 cm, einfache NSU: 53.32 +/- 6.53 cm, mehrfache NSU: 52.80 +/- 8.20 cm, p=0.01) - Schlechtere Outcomes in NSU-Gruppen (FHF, p=0.006; Mek-FW, p=0.004; prolongierte AP, p<0.001) - Mehr 1 Min-APGAR-Werte < 7 in NSU-Gruppen (einfach und mehrfach) (p=0.022) - Tiefere Werte in NSU-Gruppe bei pH (p<= 0.001), PO2 (p=0.005), Bikarbonat (p=0.005), BE (p=0.014), höhere Werte bei Laktat (p<=0.001) - Mehr Mek-FW, schlechte FHF, prolongierte AP, vag.-op. Geburten und postpartalen Hämorrhagie (PPH) bei straffen im Vergleich zu lockeren NSU - Mehr APGAR-Werte <= 7 bei straffen als bei lockeren NSU Nicht signifikant: Kein Unterschied der Häufigkeit von vag.-op. Geburten und PPH - pH in der Gruppe ohne NSU 7.35, bei einfacher NSU 7.28 und bei mehrfacher NSU 7.27. - Lockere NSU: pH-Wert von 7.29, straffe NSU 7.25 - Kein Einfluss auf Geburtsgewicht

Sheiner et al., 2006	Ziel: Evaluation der Outcomes von SwS mit NSU	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Frauen mit Geburten am Soroka University Medical Center (Beersheba/Israel) Studiengruppe: 24'392 Fälle mit NSU Vergleichsgruppe: 141'926 ohne NSU	Retrospektive Datenanalyse aus den Geburts- und Patientenakten von Mutter und NG, Vergleich von Fällen mit/ohne NSU.	Signifikant: Bei NSU im Vergleich zur Gruppe ohne NSU: Höheres Geburtsgewicht bei (+58.7 g, $p=0.001$), Höhere Rate an Geburtseinleitung (+5.9%, $p<0.001$), Häufigere pathologische FHF (+1.9%, $p<0.001$), Tiefere Sectorate (-1.2%, $p<0.001$), Mehr 1 Min-APGAR-Werte < 7 (+0.4%, $p=0.008$), Weniger 5 Min-APGAR-Werte < 7 (-0.2, $p=0.004$), tiefere perinatale Mortalitätsrate (OR=0.7, 95% CI 0.6-0.8) bei NSU Nicht signifikant: Keine Resultate
Mastrobattista et al., 2005	Frage: Ist das Vorhandensein von NSU mit einem verminderten Geburtsgewicht oder unmittelbar ungünstigen neonatalen Outcomes verbunden?	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Termingeburten im L. B. Johnson Hospital (Houston/USA) Studiengruppe: 775 Frauen mit NSU Vergleichsgruppe: 3651 Frauen ohne NSU	Retrospektive Datenanalyse aus den Geburts- und Patientenakten von Mutter und deren termingeborenen Kindern, Vergleich von Fällen mit/ohne NSU.	Signifikant: Insgesamt wies die Vergleichsgruppe eine höhere Sectorate auf als die beiden NSU-Gruppen (11.4% im Vergleich zu 5.2% bei einfachen NSU und 7.1% bei mehrfachen NSU). Nicht signifikant: Kein Unterschied bzgl. Geburtsgewicht ($p=0.27$), suspekten/pathologischen CTG, bzgl. Häufigkeit von 5-Min-APGAR < 7
Hoh et al., 2012	Ziel: Vergleich und Analyse von Unterschieden bei den antepartalen FHF-Parametern während der SwS, Vergleich und Analyse von SwS-Outcomes bei Feten mit und ohne NSU.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Frauen, die sich einem routinemässigen Non-stress-Test unterzogen haben. Studiengruppe: 150 Frauen mit NSU Vergleichsgruppe: 300 Frauen ohne NSU (pair-matched)	Retrospektive Datenanalyse von 450 Non-Stress-Tests von Einlings-SwS zwischen der 37. und 42. SSW (davon 150 Fälle mit NSU), Vergleich der beiden Gruppen.	Signifikant: Tiefere FHF-Variabilität (Bandbreite und mean minute range (MMR)) bei mehrfach-NSU als in normaler Gruppe (18.04 +/- 0.38 vs. 14.54 +/- 1.10 spm, $p=0.0207$; 55.69 +/- 1.22 vs. 44.35 +/- 3.41 ms, $p=0.0145$). - Tieferes Geburtsgewicht bei mehrfach-NSU als in normaler Gruppe (3317 +/- 24 vs. 3054 +/- 55, $p=0.0008$). Nicht signifikant: Kein signifikanter Unterschied bzgl. FHF-Parametern und perinatalem Outcome
Clapp et al., 1999	Nullhypothese: Das Vorhandensein einer NSU bei der Geburt hat keinen Effekt auf die neurologische Entwicklung des Kindes mit einem Jahr.	Nicht-experimentell, prospektive Follow-up-Studie	Population: Die Kinder von Frauen, die bei der Geburt eine NSU hatten. Studiengruppe: 66 mit NSU Vergleichsgruppe: 124 ohne NSU	Prospektives Design mit zwei Datenerhebungszeitpunkten, die Frauen wurden bereits in der SwS und unter der Geburt begleitet und wichtige Daten erfasst, ein Jahr nach der Geburt wurde der geistige Zustand des Kindes überprüft	Signifikant: Weniger Mek-FW und pathologische FHF (mit benötigter Intervention) ohne NSU - Geringeres Geburtsgewicht bei symptomatischer NSU (3.25 +/- 0.85 kg vs. 3.69 +/- 0.89 kg in asymptomatischer Gruppe). - Punktzahl auf Bayley-Skala bei NSU leicht tiefer Nicht signifikant: Kein Unterschied bzgl. Geburtsmodus, Geburtsgewicht, APGAR-Werte. - Trends für Präsenz von Mek-FW, männliche NG und sitzendem Lebensstil bei NSU ($0.20 > p > 0.10$), nach Kovarianzanalyse übten die letzteren zwei jedoch keinen Einfluss mehr auf die Gruppenunterschiede aus.

Henry et al., 2013	Ziel: Eine mögliche Assoziation zwischen straffer NSU und neonataler Hypovolämie, Anämie oder anderen Probleme wird evaluiert.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Frauen mit Lebendgeburten in Intermountain Health Care-Spitälern (USA) Studiengruppe: 61'853 Frauen mit ein-/mehrfacher NSU Vergleichsgruppe: 157'484 ohne NSU	Retrospektive Datenanalyse aus den Geburts- und Patientenakten von Mutter und NG, Vergleich der drei Gruppen.	Signifikant: Leicht höheres Gestationsalter, wenig tieferes Geburtsgewicht bei straffer NSU als bei locker/ohne - Häufiger männliche Feten, Primiparae, Einlings-SwS, Schulterdystokien bei straffer NSU - Leicht mehr Verlegungen bei straffer NSU Nicht signifikant: Häufigkeit Anämie, Hypovolämie bei straffer NSU - Kein Unterschied zwischen NSU/Nicht-NSU bei Kindern mit Geburtsgewicht < 1500 g bzgl. Gestationsalter, Geburtsgewicht, APGAR-Werte, schwere Krankheiten
Rogers et al., 2003	Hypothese: Eine straffe NSU kommt häufiger vor bei mangelnder Spiralisierung der NS und fehlender Wharton-Sulze.	Nicht-experimentell, ex-post-facto, prospektiv, matched-pair-Design	Population: Frauen mit vag., vag-op. Geburt, II° Sectio Caesarea und NSU-Diagnose bei Geburt und Frauen unter gleichen Bedingungen ohne NSU - Matching nach Gestationsalter, Prince of Wales Hospital (Hong Kong, China) Studiengruppe: 66 Frauen mit NSU (straff/locker) Vergleichsgruppe: 66 Frauen ohne NSU	Identifizierung von NSU-Fällen bei der Geburt, Einteilung in Studien- und Kontrollgruppen, Präparierung und Messung der NS, Vergleich der Gruppen.	Signifikant: Längere NS und weniger Spiralisierung in NSU-Gruppen als ohne - Längere NS bei lockerer NSU als bei straffer NSU - Längere NS und weniger Spiralisierung bei männlichen Kindern mit NSU als Kinder ohne NSU - 1 und 5 Min-APGAR-Werte in abnehmender Reihenfolge: Keine NSU, lockere NSU, straffe NSU. - Höherer BE bei NSU-Gruppe als ohne NSU, kein Unterschied zwischen lockeren und straffen NSU Nicht signifikant: Männliche Kinder häufiger NSU als weibliche - Menge der Wharton-Sulze: Kein signifikanter Unterschied - CTG-Alterationen, Mek-FW, op. Geburtsbeendigung, Geschlecht des Kindes, Länge EP/AP: Keine signifikanten Unterschiede in den drei Gruppen - pH-Werte: Keine signifikanten Differenzen
Sadan et al., 2007	Ziel: Untersuchung des klinischen Einflusses des Abtrennens der NS nach Geburt der vorderen Schulter Hypothese: pH-Wert in Kontrollgruppe höher (7.3) als in Interventionsgruppe (7.25)	Randomisiert-kontrollierte Studie	Population: Gebärende Frauen im Edith Wolfson Medical Center (Tel-Aviv, Israel) Studiengruppe: 30 einfache NSU Kontrollgruppe: 30 einfache NSU	NSU-Diagnose in EP, randomisierte Einteilung in Studien- und Kontrollgruppe. Intervention: Vorzeitiges Abnabeln der NS nach Geburt des Kopfes und vor vollständiger Körpergebur.	Signifikant: Keine Ergebnisse Nicht signifikant: Keine demografischen Unterschiede - Keine Unterschiede bzgl. Rate für Einleitungen, Länge der EP/ AP, Anzahl Periduralanästhesie (PDA), Mek-FW, FHF-Muster, NS-pH p.p. (Studiengruppe 7.29 +/- 0.07 SD; Kontrollgruppe 7.32 +/- 0.06 SD) - Unterschiede bei pH-Werten nicht signifikant (0.03 +/- 0.065 SD statt 0.05 +/- 0.065 SD).

Shrestha & Singh, 2007	Ziel: Es soll herausgefunden werden, wie oft NSU bei der Geburt und Komplikationen sub partu (Mek-FW, FHF-Alterationen) vorkommen und wie das perinatale Outcome und der Geburtsmodus in Fällen mit NSU ist.	Nicht-experimentell, prospektive Querschnittsvergleichsstudie	Population: Gebärende Frauen im Kathmandu Medical College Teaching Hospital (Nepal) Studiengruppe: 117 Fälle mit NSU Vergleichsgruppe: 395 Fälle ohne NSU	Prospektive Datenerhebung unter der Geburt unter Anwesenheit von Pädiater und Gynäkologen und anschließende Analyse und Vergleich der Daten zwischen den Gruppen mit/ohne NSU	Signifikant: Weniger Sectio Caesareae in Studiengruppe als in Vergleichsgruppe (20% vs. 30.8%, $p=0.02$) - 1 Min-APGAR < 7 in 24.78% der Studiengruppe, in 14.68% der Vergleichsgruppe, $p=0.01$. Nicht signifikant: FHF-Alterationen ($p=0.19$) und Mek-FW ($p=0.05$) häufiger in NSU Gruppe - Vag.-op. Geburten in Studiengruppe 7.6% und in Vergleichsgruppe 4.05%, $p=0.10$. - 5 Min-APGAR < 7 in 2.5% der Studiengruppe und in 2.02% der Vergleichsgruppe, $p=0.72$. - Verlegung auf neonatologische Abteilung in 24.78% der Studiengruppe und in 18.48% der Vergleichsgruppe, $p=0.13$
Balkawade & Shinde, 2012	Ziel: Zusammenhang zwischen Länge der NS und ungünstigem perinatalem Outcome evaluieren.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, prospektiv	Population: Gebärende Frauen > 37. SSW (Government Medical College, IND) Studiengruppe: 1000 Fälle Keine Kontrollgruppe	Untersuchung von NS und Plazenta während und nach der Geburt, anschließende Datenanalyse.	Signifikant: Risiko für op. Eingriffe steigt bei > 2 NSU ($p<0.05$) - Längere NS bei NSU (77.24 cm) als ohne NSU (60.37), $p<0.001$, einfache NSU = 68.55 cm, zweifache NSU = 88.47 cm, dreifache NSU = 96.15 cm, vierfache NSU = 100 cm, fünffache NSU = 110 cm. Nicht signifikant: Keine Unterschiede in Bezug auf NSU
Chan & Baergen, 2012	Hypothesen: 1. Grössere Assoziation zwischen Plazenten mit schweren NS-Komplikationen (UCC), fetaler Gefährdung & histologischen Plazenta-abnormalitäten als bei Plazenten ohne UCC. 2. Verschiedene UCC assoziiert mit spezifischen histologischen Plazentaläsionen.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Plazenten von Frauen p.p. Studiengruppe: 841 Plazenten mit UCC Vergleichsgruppe: 858 Plazenten ohne UCC, randomisiert, matched bzgl. Gestationsalter	Retrospektive Analyse von Plazenten, Einteilung in Gruppen (keine UCC, eine UCC, mehrere UCC), anschließender Gruppenvergleich.	Signifikant: Jede UCC (inkl. NSU) assoziiert mit fetalem Tod - Pathologische FHF assoziiert mit >1 UCC - Häufiger tieferes Geburts-/Plazentagewicht bei NSU als ohne NSU - Tiefere 1+5 Min-APGAR-Werte bei NSU als ohne - Pathologische FHF bei NSU nicht um Hals - Jede UCC assoziiert mit IUFT (ausser MUC) und plazentarer Minderperfusion (ausser echter Knoten) Nicht signifikant: Kein Unterschied zwischen 1 UCC und > 1 UCC, wenn Zusammenhang zwischen Präsenz einer UCC und einer histologischen Anomalie (ausser Intimal fibrin cushions und Chorangiome).
Schäffer et al., 2005	Ziel: Der Effekt einer NSU auf perinatale Eigenschaften sub partu von Termingeburten und	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Frauen mit Spontangeburt im Spital Studiengruppe:	Retrospektive Datenanalyse von Geburts- und NG-Akten bei Termin- und übertragenen Geburten	Signifikant: Mehr männliche NG allgemein bei NSU (52.9%, $p<0.05$) und bei mehrfach-NSU (54.5%, $p<0.05$). - Schlechtere FHF in allen NSU-Gruppen (ausser NSU in der EP und mehrfach NSU in der AP bei

	übertragenen SwS soll analysiert werden. Wenn die NSU einen signifikanten Einfluss auf perinatale Outcomes hat, müsste ein NSU-US-Assessment zu Beginn der Geburt eingeführt werden.		9574 Schwangere am Termin Vergleichsgruppe: 2174 Schwanger mit Übertragung (>41+0 SSW)		Übertragung) - Mehr Mek-FW bei mehrfach-NSU mit Übertragung als bei Termingeburten (42.1% vs. 30.1%, p<0.05) - Tiefere Werte für pH, PO ₂ , BE, höhere PCO ₂ -Werte häufiger in allen NSU-Gruppen - 1 Min-APGAR <7 häufiger in allen NSU-Gruppen - Tieferes Geburtsgewicht bei allen NSU (93g bei Termingeburten, 180g bei Übertragungen, p<0.05) Nicht signifikant: Multiparität leicht erhöht bei NSU (53.5%, p=0.052 bei allen NSU, 50.5%, p=0.554 bei mehrfach-NSU) - Schlechtere FHF bei NSU und Übertragung (p=0.069 bei allen NSU, in EP; p=0.25 bei mehrfach-NSU, in AP). - Kein Unterschied der Gruppen in AP-Dauer, Anzahl vag.-op. Geburten, Rate an Sectiones - Schlechterer BE bei Übertragung bei allen NSU-Gruppen (p=0.16). - Tiefe 5 Min-APGAR-Werte nicht häufiger bei NSU
Onderoglu et al., 2008	Ziel: Das Ziel der Studie war, die Auswirkungen von NSU auf die perinatalen Komplikationen und die NS-Blutgase zu evaluieren und damit assoziierte Literatur zusammenzufassen.	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Frauen, die im gewünschten Untersuchungssetting geboren haben. Studiengruppe: 160 Frauen mit NSU Vergleichsgruppe: 160 Frauen ohne NSU	Retrospektive Datenanalyse, bei der Parameter aus Patientenakten und Datenbanken der SwS und Geburt und vom NG verwendet wurden	Signifikant: Höhere Parität bei NSU (0.91 +/- 0.8 vs. 0.7 +/- 0.8, p=0.01) - Mehr NSU unter Multiparae im Vergleich zu Nulliparae (65.1% vs. 34.9%, p=0.01). - Tiefere Werte bei NSU: pH (7.3 vs. 7.3, p= 0.04), PO ₂ (37.4 +/- 18.1 vs. 31.7 +/- 14.4, p=0.01), O ₂ -Sättigung (57.4 +/- 21.8 vs. 48.3 +/- 20.4, p=0.005) - Mehrfach-NSU: Mehr 1 Min-APGAR-Werte < 7 (28.1% vs. 9.2%, p=0.007) und intrapartale Abnormalitäten (abnormale FHF und Mek-FW) (31.3% vs. 15.6%, p=0.04) als ohne NSU. Nicht signifikant: Kein Unterschied bei IUGR/SGA (14.9% vs. 12.5%, p=0.54), perinatale Komplikationen (34% vs. 28.8%, p=0.32) in allen Gruppen - Kein Unterschied für 1 Min-APGAR-Werte < 7
Rhoades et al., 1999	Ziel: Assoziation zwischen maternalen, neonatalen Aspekten und NSU-Risiko soll heraus-gefunden werden. Zusammenhang zwischen NSU & negativen neonatalen	Nicht-experimentell, ex-post-facto-Design, retrospektiv	Population: Einlingsgeburten, King County, WA (USA) Studiengruppe: 3000 Geburten mit NSU Vergleichsgruppe: 3000 Geburten ohne	Retrospektive Analyse von Frauen-, NG- und Geburtsakten in mehreren Spitälern der Region und anschließender Vergleich zwischen Gruppen mit und ohne NSU	Signifikant: NSU: Weniger I° Sectio (OR 0.7, KI 0.6-0.8). - Weniger NSU bei jungem mütterlichen Alter (OR 0.6, 95% KI 0.5-0.8) und hohem Geburtsgewicht (OR 0.8, 95% KI 0.7-0.9). - Höhere Spitalkosten bei NSU-Mittelwert (p=0.02), jedoch nicht bei NSU-Durchschnitt. - Zusammenhang zwischen NSU und fetalem Stress (OR 2.7, 95% KI 2.1-3.4), Mek-FW (OR 2.1, 95% KI

	Outcomes, Hospitalisationsdauer und -kosten soll eruiert werden.		NSU		1.7-2.5), 1 Min-APGAR < 7 (OR 2.5, 95% KI 2.1-2.8), 5 Min-APGAR <7 (OR 1.6, 95% CI, 1.1-2.4), assistierte Beatmung für < 30 Min.(OR 1.9, 95% KI 1.4-2.6). Nicht signifikant: Risiko für NSU bei Einleitung (OR 2.0, 95%, KI 1.7-2.3), Nulliparae (OR 1.2, 95%
Jackson et al., 2007	Ziel: Herausfinden, welchen Zugang und welche Handlungsgrundlage Hebammen in Nordwest-England im Umgang mit NSU haben, als Basis für eine zukünftige prospektive Studie.	Nicht-experimentell, Umfrage per Fragebogen	Population: Hebammen in Geburtsabteilungen im Nordwesten Englands. Studiengruppe: 401 beantwortete Fragebögen	Umfrage per Fragebögen wurden an 637 Hebammen in 7 Geburtsabteilungen im Nordwesten Englands versandt, Auswertung von 401 Fragebögen.	Richtlinien zum Management bei NSU: 11 Teilnehmerinnen gaben die Existenz einer lokalen Richtlinie an, jedoch widersprüchliche Angaben. Keine Einreichung von Richtlinien. Lockere NSU: Vorzeitiges Abnabeln bei 3.8%, Überstreifen der NS bei 87.8%, Nichtstun bei 9% Straffe NSU: Vorzeitiges Abnabeln bei 57.8%, Überstreifversuch bei 51.4%, Nichtstun bei 3.5% Somersault-Manöver: In 2.5% bei lockerer NSU, in 3.5% bei straffer NSU Gründe zur Entscheidung: Eigene Ausbildung: Vorzeitiges Abnabeln in jedem Fall von NSU, Änderung der persönlichen Praxis durch eigene Erfahrung oder diejenige von älteren Hebammen - Schlechte Erfahrungen bei vorzeitigem Abnabeln → Änderung im Management (Schulterdystokie) - Beobachtung von NSU-Kindern bei Wassergeburten ohne Intervention → passiveres Vorgehen Zusammenhang Management und Expertise: Geburtsabteilung, in der am häufigsten „Nichts tun“ bei lockerer NSU angekreuzt wurde, sind Hebammen durchschnittlich 5 Jahre berufstätig - Geburtsabteilung mit erfahrensten Hebammen (durchschnittlich 16.7 Jahre) haben am häufigsten „Nichts tun“ bei straffer NSU angekreuzt (6.8%). - Einzig Hebammen aus dem „Geburtshaus“ nabeln nie vorzeitig ab
Mercer et al., 2000	Ziel: Haltung von US-Hebammen bzgl. Abnabeln bei normalen Geburten und Stress-situationen identifizieren. Konkrete Handhabung & Grundlage für das Handeln evaluieren	Nicht-experimentell, Umfrage in Form eines Fragebogens	Population: Aktive Mitglieder des American College of Nurse-Midwives (ACNM) Studiengruppe: 157 Hebammen	Durchführung einer Befragung mithilfe eines Fragebogens, der an 303 Hebammen verschickt wird, anschließende Auswertung der Daten von 157 Fragebögen	Handhabung der NSU bei der Geburt: 57% nabeln nur bei sehr straffer NSU vorzeitig ab - 40% finden das Somersault-Manöver die beste Option - 3% nabeln in den meisten NSU-Fällen vorzeitig ab

4.3 Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Literatur

Stärken und Schwächen der eingeschlossenen Literatur wurden geprüft und das Evidenzniveau festgelegt. Im Folgenden werden die wichtigsten Stärken und Schwächen der Studien zu den Themen Ursachen und Einflussfaktoren von NSU, kindliche Outcomes im Zusammenhang mit NSU und Handhabung mit NSU aufgeführt. Die Tabelle 4 mit den Ausführungen zu Stärken und Schwächen der einzelnen Studien befindet sich im Anhang (siehe Kapitel 9.2).

Die beiden Studien von Balkawade und Shinde (2012) und Rogers et al. (2003), die als einzige die mögliche Ursache der NS-Länge für eine NSU untersuchten, wiesen beide die Stärke auf, ein prospektives Design gewählt zu haben. Auch wenn Rogers et al. (2003) eine Schwäche zeigte durch eine sehr kleine Stichprobe von nur 33 Fällen mit straffer und 33 Fällen mit lockerer NSU und die SSW nicht einschränkte, liegt die Stärke der Studie im Matching und der Unterteilung der NSU in die zwei Kategorien. Die Studie von Balkawade und Shinde (2012) hat zwar eine relativ grosse Stichprobe von 1000 Fällen bei einem prospektiven Design, bietet jedoch keine Vergleichsgruppe.

Eine häufige Schwäche war grundsätzlich das Design bei den Studien, die kindliche Outcomes untersuchten, die bis auf Sadan et al. (2007) nach der British Hypertension Society (zitiert in AWMF & ÄZQ, 2001) alle eine Evidenzstärke Grad III aufwiesen. Zwölf von 13 Outcome-Studien wählten ein ex-post-facto-Design. Eine Stärke war, dass vier dieser Studien (Assimakopoulos et al., 2005; Narang et al., 2013; Shrestha & Singh 2007; Clapp et al., 1999) ein prospektives Design hatten, was die Studien in ihrer Durchführung klarer nachvollziehbar machte als diejenigen mit retrospektiven Designs. Eine Stärke insbesondere der retrospektiven Studien von Sheiner et al. (2006), Henry et al. (2013) und Schäffer et al. (2005) waren jedoch die sehr grossen Stichprobe, die eine gewisse Übertragbarkeit der Ergebnisse ermöglichen. Eine Schwäche zeigt sich bei einigen Studien darin, dass die NSU nicht in weitere Unterkategorien eingeteilt wurden. Fünf der Studien untersuchten lediglich den Unterschied zwischen Fällen mit und Fällen ohne NSU (Assimakopoulos et al., 2005; Sheiner et al., 2006; Shrestha und Singh, 2007; Rhoades et al., 1999; Clapp et al., 1999). Andere Studien hingegen untersuchen die Unterschiede zwischen einfacher und mehrfacher NSU oder einer lockeren und einer straffen NSU. Eine Stärke von Narang et al. (2013) ist daher, dass er alle Arten von NSU unterscheidet. Eine weitere Schwierigkeit zeigt sich in den Outcome-Studien aufgrund der Tatsache, dass die Studien oft retrospektive Datenerhebungen waren. Sadan et al. (2007) und Rhoades et al. (1999) sind die einzigen Studien mit einer Randomisierung. Es ist dabei jedoch

unklar, warum Rhoades et al. (1999) diese durchführten bei einer nicht experimentellen Studie. Bei experimentellen Studien ist dieses Verfahren grundsätzlich richtig, jedoch stellt sich im Beispiel von Sadan et al. (2007) die Frage, inwiefern eine Randomisierung ethisch vertretbar ist, weil die Möglichkeit besteht, dass das durch die Randomisierung gewählte Verfahren in der AP nicht die beste Option für das Kind darstellt. Eine Stärke zeigt sich somit in der Vergleichbarkeit in den drei anderen Studien, die ihre Gruppen jeweils parallelisierten (Hoh et al., 2012; Önderoglu et al., 2008; Narang et al., 2013). Eine weitere Schwäche besteht in der Tatsache, dass keine der Outcome-Studien die Untersuchungsbedingungen und gleichzeitig die Untersucher der Studien beschreibt. Bei fünf Studien werden die Untersuchungspersonen, jedoch nicht die Untersuchungsbedingungen beschrieben. Die Mehrheit der Studien beschreibt weder den Untersucher oder die Untersucherin, noch die Untersuchungsbedingungen. Diese Tatsache schwächt die Ergebnisse, da sie nicht genau nachvollzogen werden können. Darunter sind unter anderem die drei Studien mit den wie zuvor erwähnt grössten Stichproben. Die bisher aufgeführten Studien beachteten nicht, wie die Handhabung der NSU in der AP in den Studien aussah, wenn sie die Outcome-Parameter verglichen. Dies erweist sich als die grösste Bias-Gefahr und Schwäche in den Studien.

Die einzige Studie mit der Stärke eines randomisiert kontrollierten Designs und der Untersuchung zweier bestimmter Umgangsformen mit NSU in der AP und anschliessender Kontrolle der Outcomes sind Sadan et al. (2007). Obwohl diese Studie ein Design besitzt, das kausale Schlüsse ziehen lässt und die Forschungsfrage konkret beantworten würde, ist diese Studie in ihrer Durchführung ethisch ungenügend abgesichert und mit einer so kleinen Stichprobe nicht übertragbar. Die Studie weist daher Schwächen in wesentlichen Bereichen auf. Zusätzlich schliesst sie alle mehrfachen NSU von vornherein aus, was insgesamt die Vielfältigkeit der Ergebnisse einschränkt.

In den Studien, in denen Hebammen befragt werden, wie sie mit einer NSU in der AP umgehen, zeigt sich bei Jackson et al. (2007) und Mercer et al. (2000) die Stärke, dass die Befragungen jeweils bei Hebammen aus unterschiedlichen Arbeitssettings durchgeführt wurde, was grundsätzlich für eine hohe externe Validität sprechen würde, insofern die Stichprobengrössen repräsentativer wären. Die Schwäche der Umfragen liegt daher in der zu kleinen Stichprobe für eine Repräsentativität. Die fehlend gewährleistete Inhaltsvalidität vor allem in der Studie von Jackson et al. (2007) schwächt die Studie in ihrer Aussagekraft zusätzlich.

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

Inzidenz

Von den 17 analysierten Studien können 11 eine Aussage über die Inzidenz von NSU machen, wobei eine Studie nur die Inzidenz von mehrfachen NSU in einer Gruppe von Kindern mit NSU angeben kann. Die Studien mit den grössten Stichproben geben unterschiedliche Häufigkeiten an. Schäffer et al. (2005) finden 33.7% NSU bei Termingeborenen und 35.1% NSU bei übertragenen Geburten. Henry et al. (2013) mit rund 220'000 untersuchten Geburten weisen 28.2% NSU auf, wobei insgesamt 76.6% aller NSU locker waren und 23.4% straff. Die Häufigkeit von NSU war bei Sheiner et al. (2006) mit 14.7% etwas tiefer. Die Inzidenz in anderen Studien zeigt sich in einem ähnlichen Rahmen (Mastrobattista et al., 2005; Chan & Baergen, 2012; Balkawade & Shinde, 2012; Shrestha & Singh, 2007; Hoh et al., 2012; Clapp et al., 1999). Einzig Assimakopoulos et al. (2005) finden noch mehr NSU.

Die Studien, die einfache, mehrfache, lockere und straffe NSU differenzieren, kommen auf sehr ähnliche Resultate. Shrestha und Singh (2007) erfassen 76% lockere und 24% straffe NSU, Henry et al. (2013) ebenfalls 77% lockere und 23% straffe NSU. In der Studie von Shrestha und Singh (2007) haben 17% aller Kinder mit NSU eine mehrfache NSU. Bei Önderoglu et al. (2008) sind es 10.6% aller Kinder, 10.9% bei Mastrobattista et al. (2005).

Aus diesen Zahlen ergeht, dass bei jedem dritten bis siebten Kind eine NSU bei der Geburt anzutreffen ist, wobei grob geschätzt durchschnittlich jedes 50. Kind mit einer mehrfachen NSU zur Welt kommt.

4.4.1 Ursachen und Einflussfaktoren von NSU

Länge der NS

Balkawade und Shinde (2012) konnten signifikant mehr Sectiones Caesareae in der Gruppe mit kurzer NS als in der Gruppe mit langer oder normaler NS feststellen. Eine lange oder kurze NS ist dabei häufiger mit Bradykardien oder Tachykardien verbunden, wobei die Geburtsasphyxie und die perinatale Mortalität bei langer oder kurzer NS erhöht sind. Insgesamt ist die durchschnittliche Länge der NS bei NSU signifikant länger als bei Geburten ohne NSU (77 cm vs. 60 cm). Dabei ist die NS mit jeder zusätzlichen Umschlingung länger (einfache NSU = 69 cm, zweifache NSU = 88 cm, dreifache NSU = 96 cm, vierfache NSU = 100 cm, fünffache NSU = 110 cm). Ähnliche Resultate zeigen Narang et al. (2013), die eine signifikant längere NS in der Gruppe mit NSU als in der Gruppe ohne NSU beschreiben. Auch Rogers et al. (2003) können

signifikante Ergebnisse im Bezug zur NS-Länge und NSU aufzeigen, wobei diese beobachten, dass Kinder mit lockerer NSU eine signifikant längere NS als Kinder mit einer straffen NSU haben. Allgemein konnte bei der lockeren und straffen NSU weniger Spiralisierung der NS festgestellt werden. Insbesondere männliche Kinder mit NSU weisen eine signifikant längere NS mit weniger Spiralisierung auf als Kinder ohne NSU. Balkawade und Shinde (2012) halten fest, keinen signifikanten Unterschied der NS-Länge bezüglich Grösse und Geschlecht des Kindes festgestellt zu haben.

Parität

Önderoglu et al. (2008) beschreiben in der Gruppe mit NSU eine durchschnittlich signifikant höhere Parität als in der Gruppe ohne NSU. Es wurden mehr NSU gefunden unter Multiparae im Vergleich zu Nulliparae. Auch Narang et al. (2013) erheben mehr NSU unter Multiparae als bei den Nulliparae. Schäffer et al. (2005) stellen eine nicht signifikant erhöhte Häufigkeit an Multiparität in den NSU-Gruppen fest. Ein nicht signifikant erhöhtes Risiko für NSU besteht laut Rhoades et al. (1999) hingegen bei den Nulliparae.

Geschlecht

Gemäss Henry et al. (2013) können straffe NSU signifikant häufiger bei männlichen Feten beobachtet werden. Schäffer et al. (2005) stellen in der allgemeinen und in der mehrfachen NSU-Gruppe signifikant mehr männliche als weibliche Kinder im Gegensatz zur Gruppe ohne NSU fest. Eine Häufung von NSU bei männlichen NG kann von einigen Autoren festgestellt werden, der Unterschied ist jedoch nicht signifikant (Rogers et al., 2003; Rhoades et al., 1999). Balkawade und Shinde (2012) beschreiben keinen signifikanten Unterschied in der NS-Länge bezüglich Geschlecht des Kindes. Bei Clapp et al. (1999) wurde mithilfe von Kovarianzen getestet, welchen Einfluss diese auf die neurologische Entwicklung mit einem Jahr haben könnten. Es konnte dabei ein Trend für männliche NG festgestellt werden, jedoch keine signifikanten Ergebnisse.

4.4.2 Perinatales und mütterliches Outcome im Zusammenhang mit NSU

CTG

Die ausgewerteten antepartalen Non-Stress-Tests zeigten eine signifikant tiefere FHF-Variabilität (Bandbreite und MMR) bei Kindern mit mehrfacher NSU im Vergleich zu Kindern ohne NSU (Hoh et al., 2012). Auch unter der Geburt wiesen Kinder mit mehrfacher NSU signifikant schlechtere FHF-Muster auf (Önderoglu et al., 2008). Dies wird von Sheiner et al. (2006) und Narang et al. (2013) bestätigt, die bei mehrfachen

und einfachen NSU signifikant schlechtere FHF-Muster fanden als bei Kindern ohne NSU, wobei letztere zusätzlich signifikant schlechtere Ergebnisse bei straffer NSU im Vergleich zu lockerer NSU beschreiben. Vier Autoren finden im Gegensatz dazu keine signifikanten Unterschiede der FHF-Muster zwischen Kindern mit einfacher, mehrfacher oder ohne NSU (Assimakopoulos et al., 2005; Mastrobattista et al., 2005; Sadan et al., 2007; Rogers et al., 2003).

Dauer der Austreibungsphase

Narang et al. (2013) beschreiben eine signifikant erhöhte Häufigkeit einer prolongierten AP bei einfachen und mehrfachen NSU im Vergleich zu Kindern ohne NSU, wobei eine prolongierte AP häufiger bei straffer NSU vorkommt als bei lockerer. Auch Sadan et al. (2007) finden diesbezüglich keinen Unterschied, er schliesst nur einfache NSU in die Studiengruppe ein. Rogers et al. (2003) vergleichen Kinder mit straffer, lockerer oder ohne NSU und finden keine Differenz der AP-Dauer.

Geburtseinleitung

Sheiner et al. (2006) und Rhoades et al. (1999) beschreiben eine signifikant höhere Rate an Geburtseinleitungen bei Kindern mit NSU im Gegensatz zu Kindern ohne NSU. Dagegen können Sadan et al. (2007) keinen signifikanten Unterschied in der Einleitungsrate zwischen Kindern mit einfacher NSU, die vorzeitig abgenabelt wurden und denjenigen mit einfacher NSU, die erst nach der Geburt abgenabelt wurden, nachweisen.

Geburtsmodus

Vier Studien finden signifikant weniger Sectiones Caesareae bei Kindern mit NSU im Vergleich zu Kindern ohne NSU, wobei dies bei Rhoades et al. (1999) nur für primäre Sectiones gilt (Sheiner et al., 2006; Shrestha & Singh, 2007; Mastrobattista et al., 2005; Rhoades et al., 1999).

Assimakopoulos et al. (2005) dagegen stellen eine signifikant höhere Rate an vag.-op. Geburten und Sectiones Caesareae bei Nulliparae mit NSU fest. Balkawade und Shinde (2012) beschreiben einen signifikanten Anstieg des Risikos für operative Eingriffe bei mehr als zweifacher NSU. Narang et al. (2013) finden signifikant mehr vag.-op. Geburten bei straffen NSU als bei lockeren, im Vergleich der Gruppen mit oder ohne NSU besteht jedoch kein signifikanter Unterschied. Keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Häufigkeit von vag.-op. Geburten und Sectiones Caesareae können Schäffer et al. (2005) und Clapp et al. (1999) feststellen. Shrestha und Singh (2007) beobachten keinen signifikanten Unterschied bei vag.-op. Geburten mit oder ohne NSU.

Mekoniumhaltiges Fruchtwasser

Narang et al. (2013), Rhoades et al. (1999) und Clapp et al. (1999) verzeichnen signifikant häufiger Mek-FW bei Kindern mit NSU als bei solchen ohne NSU. Dieselben Resultate verzeichnen Narang et al. (2013), sie ergänzen, dass auch kein Unterschied zwischen einfacher und mehrfacher NSU besteht. Schäffer et al. (2005) beobachten signifikant häufiger Mek-FW in Fällen von mehrfacher NSU zwischen 41 0/7 und 42 0/7 SSW, die sie bereits als übertragen bezeichnen, im Gegensatz zu Fällen ohne NSU vor 41 0/7 SSW. Önderoglu et al. (2008) finden Mek-FW häufiger unter NG mit mehrfacher NSU als bei denjenigen ohne NSU.

Rogers et al. (2003) zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen lockerer, straffer oder keiner NSU. Auch Shrestha und Singh (2007) nennen keine signifikanten Unterschiede mit oder ohne NSU. Sadan et al. (2007) können keine signifikante Differenz in der Studien- und Kontrollgruppe aufweisen.

APGAR nach ein und fünf Minuten

APGAR nach einer Minute: Sieben Autoren beschreiben signifikant tiefere Werte bei Kindern mit NSU im Vergleich zu denjenigen ohne NSU (Assimakopoulos et al., 2005; Sheiner et al. 2006; Shrestha & Singh, 2007; Rhoades et al., 1999; Narang et al., 2013; Chan & Baergen, 2012; Schäffer et al., 2005), wobei Narang et al. (2013) zusätzlich tiefere Werte findet bei straffen NSU im Vergleich zu lockeren NSU. Rogers et al. (2003) beschreiben eine abnehmende Reihenfolge der Werte: Keine NSU, lockere NSU, straffe NSU. Önderoglu et al. (2008) finden signifikant tiefere Werte bei NG mit mehrfacher NSU als bei Kinder ohne NSU.

Clapp et al. (1999) können keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen mit und ohne NSU feststellen. Önderoglu et al. (2008) eruieren keine Differenz der Werte unter sieben zwischen den Gruppen mit oder ohne NSU.

APGAR nach fünf Minuten: Sheiner et al. (2006) und Rhoades et al. (1999) beschreiben signifikant weniger Werte unter sieben bei Gruppen mit NSU im Vergleich zu denjenigen ohne NSU. Rogers et al. (2003) stellen eine abnehmende Reihenfolge der Werte fest: Keine NSU, lockere NSU, straffe NSU. Chan und Baergen (2012) assoziieren NSU mit niedrigeren Werten.

Fünf Studien können keine signifikanten Unterschiede der APGAR-Werte nach fünf Minuten zwischen Kindern mit NSU und Kindern ohne NSU aufweisen (Mastrobattista et al., 2005; Assimakopoulos et al., 2005; Shrestha & Singh, 2007; Schäffer et al., 2005; Clapp et al., 1999).

Blutgase des Neugeborenen

Im Vergleich der Gruppen mit und ohne NSU weisen Narang et al. (2013) auf signifikant tiefere Werte in der Gruppe mit NSU beim pH, Sauerstoffpartialdruck (pO_2), Bikarbonat und BE hin. Laktatwerte sind gegensätzlich dazu signifikant erhöht, wobei dies für pH und Laktat nur bei mehrfachen NSU gilt. In der Gruppe mit NSU beschreiben auch Önderoglu et al. (2008) signifikant schlechtere Werte für NS-pH, pO_2 und Sauerstoff- (O_2) Sättigung im Vergleich zur Gruppe ohne NSU. Auch Schäffer et al. (2005) finden signifikant schlechtere Blutgaswerte für alle NSU-Gruppen (einfache/mehrfache NSU, Übertragungen, Termingeburten) bezüglich pH, pO_2 , BE und Kohlendioxidpartialdruck (pCO_2). Rogers et al. (2003) beschreiben einen signifikant höheren BE bei Kindern mit NSU im Gegensatz zur Vergleichsgruppe, jedoch kann kein Unterschied zwischen lockerer und straffer NSU festgestellt werden.

Schäffer et al. (2005) beobachten einen schlechteren BE bei Übertragung in allen NSU-Gruppen, das Resultat ist jedoch nicht signifikant. Rogers et al. (2003) hingegen finden keine signifikanten Differenzen zwischen den pH-Werten in den Gruppen ohne, mit lockerer oder mit straffer NSU. In der Untersuchung von Sadan et al. (2007) sind die Unterschiede bei den pH-Werten zu klein, um eine klinische Signifikanz zwischen Studie- und Kontrollgruppe nachzuweisen.

Narang et al. (2013) finden im Mittel folgende pH-Werte: In der Gruppe ohne NSU 7.35, bei einfacher NSU 7.28 und bei mehrfacher NSU 7.27. Eine lockere NSU hat den durchschnittlichen pH-Wert von 7.29, eine straffe 7.25.

Geburtsgewicht

Sheiner et al. (2006) können ein signifikant höheres Geburtsgewicht in der Gruppe mit NSU im Vergleich zur Gruppe ohne NSU feststellen (+58.7 g). Im Gegensatz dazu beobachten Hoh et al. (2012) ein signifikant niedrigeres Geburtsgewicht bei mehrfacher NSU als bei Kindern ohne NSU (3054 g versus 3317 g). Henry et al. (2013) stellen ein signifikant wenig geringeres Geburtsgewicht bei straffer im Vergleich zu lockerer oder keiner NSU fest. Auch Schäffer et al. (2005) beschreiben signifikant tiefere Geburtsgewichte in allen Gruppen mit NSU (-93 g bei Termingeburten, -180 g bei Übertragungen). Clapp et al. (1999) finden ein signifikant geringeres Geburtsgewicht bei Kindern mit einer symptomatischen NSU (NSU mit FHF-Abnormalitäten oder Mek-FW sub partu) im Gegensatz zur asymptomatischen NSU (NSU als Zufallsbefund bei Geburt).

Mastrobattista et al. (2005) und Clapp et al. (1999) können keine signifikanten Unterschiede des Geburtsgewichts nachweisen.

Längerfristige Auswirkungen von NSU auf das fetale Outcome

Clapp et al. (1999) haben als einzige die Auswirkungen von NSU auf die neurologische Entwicklung des Kindes untersucht. Dazu wurde das Kind nach vollendetem erstem Lebensjahr mithilfe der Bayley-Skala eingeschätzt. Kinder mit NSU hatten dabei signifikant leicht tiefere und somit leicht schlechtere Werte als Kinder ohne NSU.

Mütterliches Outcome

Ergebnisse zum Geburtsmodus und der Dauer der AP, die das Outcome von Müttern langfristig beeinträchtigen und somit zu einer erhöhten Morbidität beitragen können, wurden zuvor erläutert. Narang et al. (2013) erwähnen zusätzlich das Risiko einer signifikant höheren Rate an PPH bei straffen NSU im Vergleich zu lockeren NSU. Rhoades et al. (1999), welche die Hospitalisationsdauer von Frauen p.p. untersuchten, konnten keine signifikanten Unterschied feststellen. Da keine weiteren Resultate zu PPH oder der Hospitalisationsdauer vorliegen, werden diese im Diskussionsteil aufgrund mangelnder Datenlage nicht weiter ausgeführt.

4.4.3 Handhabung einer NSU nach Geburt des Kopfes

Umgang mit NSU

In der Umfrage von Jackson et al. (2007) gibt die grosse Mehrheit (88%) der befragten Hebammen an, bei einer lockeren NSU die NS über den kindlichen Kopf zu streifen. Nur 4% nabeln vorzeitig ab, wobei 9% überhaupt nicht ins Geburtsgeschehen eingreifen. Bei einer straffen NSU nabelt die Mehrheit (58%) vorzeitig ab, insgesamt 51% versuchen jedoch zuerst, die NS über den kindlichen Kopf zu streifen. Drei Prozent greifen gar nicht ins Geschehen ein. Ähnlich sieht es bei Mercer et al. (2000) aus, wo 57% ausschliesslich bei straffer NSU vorzeitig abnabeln. Nur 3% Prozent aller Befragten trennen eine NSU fast immer ab.

Somersault-Manöver

Gemäss Mercer et al. (2000) betrachten 40% der befragten Hebammen das Somersault-Manöver als beste Handlungsoption bei NSU. Dagegen geben bei Jackson et al. (2007) nur gerade 3.5% aller Befragten an, das Somersault-Manöver bei straffer NSU anzuwenden. Noch weniger sind es bei einer lockeren NSU (2.5%).

Begründung der Hebammen für ihr Handeln

Gemäss Jackson et al. (2007) liegen Gründe für die bestehende Praxis einerseits in der Ausbildung. Einigen Hebammen wurde gelehrt, jede NSU abzunabeln, egal, ob locker oder straff. Jedoch zeigt sich in dieser Studie, dass die eigene Erfahrung und

diejenige von älteren Hebammen zu einem zurückhaltenderen Umgang mit NSU beitragen. Auch negative Erlebnisse (zum Beispiel Schulterdystokie nach vorzeitigem Abnabeln), sowie positive non-invasive Erfahrungen (beispielsweise bei Wassergeburten) führen zu einer Veränderung im Management von NSU.

5 Diskussion

Die Ergebnisse der Datenanalyse können die Frage der optimalen Handhabung einer NSU und deren Bedeutung für Mutter und Kind nicht abschliessend beantworten, wobei Ursachen und Einflussfaktoren jedoch eruiert werden konnten. Verschiedene Handlungsmöglichkeiten bei NSU werden mit den vorhandenen Literaturquellen untersucht, daraus können Konsequenzen der verschiedenen Handlungsoptionen für Mutter und Kind ansatzweise abgeleitet werden. In den 12 Outcome-Studien erfolgten jeweils unterschiedliche Gruppeneinteilungen, was dazu führt, dass die Gruppen schlecht miteinander vergleichbar sind. Im Folgenden wird auf die konkreten Ergebnisse und deren Bedeutung eingegangen, um anschliessende Konsequenzen für die Praxis und Limitationen der Literaturrecherche zu erläutern.

5.1 Ursachen und Einflussfaktoren für die NSU

Inzidenz: Interessanterweise variiert die Inzidenz bei den drei Studien mit den grössten Stichproben um 17.6% (Sheiner et al., 2006; Henry et al., 2013; Schäffer et al., 2005). Es ist unklar, wie es zu diesen unterschiedlichen Prozentzahlen kommen kann. Die unterschiedlichen Studiendesigns und Stichprobengrössen sind möglicherweise für die verschiedenen Ergebnisse verantwortlich. Weiter können Differenzen auch länderspezifisch bedingt sein. Die drei Studien wurden in Israel, USA und der Schweiz durchgeführt (Sheiner et al., 2006; Henry et al., 2013; Schäffer et al., 2005). Die drei Untersuchungssettings müssten deshalb auf ihre Praxis sowie auf kulturelle Unterschiede untersucht werden. Es ist vorstellbar, dass in den USA und in der Schweiz mehr US durchgeführt werden, dadurch das Bewegungsverhalten des ungeborenen Kindes beeinflusst und somit die Entstehung für NSU begünstigt wird. Es bleibt auch unklar, welchen Einfluss der Lebensstil der schwangeren Frauen (zum Beispiel Haltung, Bewegungsverhalten im Alltag) auf das ungeborene Kind und die Entstehung von NSU hat. Um dies zu erforschen, müssen spezifischere Untersuchungen gemacht werden, welche die kulturellen Unterschiede in den Lebensgewohnheiten der Gebärenden sowie der geburtshilflichen Betreuung und Praxis durch Fachpersonal einschliessen. Die Frage nach der Inzidenz von NSU kann mit diesen Ergebnissen nicht auf eine Zahl beschränkt werden.

Länge der NS: In allen drei Analysen konnte eine signifikant längere NS bei NSU festgestellt werden (Rogers et al., 2003; Balkawade & Shinde, 2012; Narang et al., 2013). Balkawade und Shinde (2012) beobachteten zudem eine längere NS mit jeder zusätzlichen Umschlingung. Redline (2011) geht davon aus, dass die Bewegung des Feten intrauterin zum Wachstum seiner NS führt. Die durch die Bewegung entstandene lange NS begünstigt dann möglicherweise eher eine NSU, die laut Redline (2011) den Studienergebnissen entsprechend eher negative SwS-Outcomes mit sich bringt.

Geschlecht: Diejenigen Studien, welche die grössten Stichproben analysierten, sind sich einig, dass ein Zusammenhang zwischen dem männlichen Geschlecht und dem Auftreten einer NSU bei Geburt besteht (Henry et al., 2013; Schäffer et al., 2005). Man kann vermuten, dass sich männliche Feten intrauterin mehr bewegen als weibliche, was auch Eberle (2006) bestätigt und dass diese Bewegung das Wachstum der NS und das Entstehen einer NSU begünstigt. Gegensätzliche Meinungen vertreten jedoch Autoren von drei anderen Studien (Rogers et al., 2003; Balkawade & Shinde, 2012; Clapp et al., 1999). Mit den vorliegenden Resultaten kann somit der Einflussfaktor des Geschlechts auf die NSU nicht abschliessend beantwortet werden. Auch wenn die Evidenzlage deutlich wäre, hätte das männliche Geschlecht noch keine Konsequenz auf den Umgang mit NSU, solange unklar bleibt, welchen Einfluss NSU auf das kindliche Outcome haben.

Parität: Zwei der Studien mit kleinen Stichproben bemerkten ein gehäuftes Auftreten von NSU bei höherer Parität (Önderoglu et al., 2008; Narang et al., 2013). Schäffer et al. (2005) und Rhoades et al. (1999) finden keine signifikanten Unterschiede. Es ist bekannt, dass der Körper trotz Rückbildung nie mehr ganz zum Zustand von vor der letzten SwS zurückfindet (Jaschke, 2012). Eine denkbare Möglichkeit wäre daher, dass sich mit zunehmender Parität der Frau der Uterus, das Gewebe oder das Becken verändern und dem Feten somit mehr Bewegungsspielraum zur Verfügung steht. Die Studien machen keine Angaben über Faktoren in vorhergehenden SwS, die die Uterusbeschaffenheit und das umliegende Gewebe durch die Überdehnung beeinflussen wie zum Beispiel eine Zwillings-SwS, Makrosomie oder ein Polyhydramnion. Deshalb kann der Zusammenhang zwischen Parität und dem Entstehen von NSU nicht beurteilt werden.

5.2 Kindliche und mütterliche Outcomes im Zusammenhang mit NSU

APGAR nach einer Minute: Acht Studien zeigten signifikant schlechtere Werte bei NG mit NSU (Assimakopoulus et al., 2005; Chan & Baergen, 2012; Sheiner et al., 2006; Shrestha & Singh, 2007; Rhoades et al., 1999; Schäffer et al., 2005; Narang et al.,

2013; Rogers et al., 2003). Dabei konnten Narang et al. (2013) und Rogers et al. (2003) bei genauerer Gruppeneinteilung zusätzlich schlechtere Werte bei einer straffen NSU feststellen. Bei Sheiner et al. (2006), Rhoades et al. (1999) und Schäffer et al. (2005) handelt es sich um Studien mit guter Repräsentativität. Zwei Studien mit kleinen Stichproben konnten keinen signifikanten Unterschied feststellen (Clapp et al., 1999; Önderoglu et al., 2008). Insgesamt ist zu beachten, dass der APGAR-Wert nach einer Minute nicht aussagekräftig ist. Für eine zuverlässige Prognose benötigt es den APGAR-Wert nach fünf oder 10 Minuten (Zimmermann, 2010).

Eine NS-Kompression bei NSU unter der Geburt kann jedoch tatsächlich zu einer verminderten Sauerstoffversorgung des Kindes führen (I. Steininger, persönliches Gespräch, 2. Juli 2014), wobei zu beachten ist, dass ein Neugeborenes im Normalfall in der Lage ist, diese Minderversorgung wieder auszugleichen. Das späte Abnabeln unterstützt das Kind bei dieser Regeneration durch die persistierende Blutvolumenübertragung und die dadurch fortbestehende Sauerstoffversorgung (I. Steininger, persönliches Gespräch, 2. Juli 2014). Dass durch zusätzliches Blutvolumen eine Kreislaufunterstützung erreicht wird, bestätigt auch Mercer et al. (2005). Das Resultat von schlechteren Werten nach einer Minute ist insbesondere bei Kindern mit straffer NSU nicht überraschend, wenn man bedenkt, dass diese häufig vorzeitig abgenabelt werden im Gegensatz zu Kindern, die später abgenabelt werden und von der Blutvolumenübertragung durch die NS profitieren.

APGAR nach fünf Minuten: Zwei Autoren konnten in der Gruppe mit NSU signifikant tiefere Werte messen (Rhoades et al., 1999; Chan & Baergen, 2012). Rogers et al. (2003) stellten schlechtere Werte bei straffen NSU als bei lockeren NSU fest. Nicht signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe mit und ohne NSU zeigten drei andere Autoren (Mastrobattista et al., 2005; Shrestha & Singh, 2007; Schäffer et al., 2005). Zu einem anderen Schluss kommen Sheiner et al. (2006) mit höheren Werten in der Gruppe mit NSU als bei Kindern ohne NSU. Grundsätzlich ist der APGAR ein subjektiver Parameter zur Beschreibung des kindlichen Vitalitätszustandes und nicht geeignet als Prognoseinstrument (Avenarius, 2010). Grundsätzlich sind den Resultaten von Sheiner et al. (2006) und Rhoades et al. (1999) mit ihren grossen Stichproben am meisten Bedeutung beizumessen, was jedoch eine Interpretation schwierig macht, da sie zu unterschiedlichen Resultaten kommen. Auffallend scheint, dass in keiner Studie der APGAR-Wert nach 10 Minuten erhoben wurde, obwohl dieser ebenfalls eine Prognose zuliesse (Zimmermann, 2010). Der APGAR dient einer Bewertung der kindlichen Anpassung an das extrauterine Leben und ist kein Messinstrument für eine kindliche Asphyxie (Low, King & Vee, 2013).

Blutgaswerte: Die pH-, pCO₂- und pO₂-Werte und der BE sind schlechter bei Kindern mit NSU als bei solchen ohne NSU (Narang et al., 2013; Önderoglu et al., 2008; Schäffer et al., 2005). Sadan et al. (2007) und Rogers et al. (2003) hingegen finden keine signifikanten Unterschiede bezüglich Blutgaswerten. Hier stellt sich erstmals die Frage, wie ein schlechter pH in den verschiedenen Studien definiert wurde. Narang et al. (2013) beschreiben den durchschnittlich schlechtesten pH-Wert bei der straffen NSU mit 7.25 +/- 0.07. Der Wert 7.25 liegt laut Schneider und Gnirs (2011) dabei noch im normalen Bereich und fällt mit 7.18 je nach Definition in den leicht azidotischen Bereich, was laut Zimmermann (2010) bei guter Anpassung zu keiner neurologischen Folgeproblematik führt und somit unbedenklich ist. Bei Önderoglu et al. (2008) ist der durchschnittliche pH-Wert tiefer bei Kindern mit NSU, bleibt jedoch mit 7.30 im normalen Bereich. Einzig Schäffer et al. (2005) mit einer grossen Stichprobe erfassten signifikant mehr pH-Werte unter 7.1 in der Gruppe mit NSU, die als mittelgradige Azidose gewertet werden können. Zudem erfassten sie mehr BE-Werte unter -10 mmol/l. Es ist denkbar, dass ein NS-pH durch die NSU schlechter ausfällt, da die arterielle Blutversorgung des Kindes bei Kompression eingeschränkt ist, was insbesondere in der AP, bei der durch das Tiefertreten des Kopfes Zug auf die NS entsteht, möglich wäre. Der BE müsste jeweils zusammen mit dem dazugehörigen pH- und pCO₂-Wert bewertet werden, um eine Aussage darüber machen zu können, ob es sich um eine respiratorische oder metabolische Azidose handelt. Wenn die Sauerstoffversorgung ungenügend wird, steigt das Laktat an und der BE sinkt (Martin et al., 2005). Für die Gesamtbeurteilung des kindlichen Zustandes sollten der APGAR-Wert und die Qualität des FW miteinbezogen werden. Ein Kind kann zwar ein Versorgungsproblem unter der Geburt gehabt haben und daher mit einem schlechten pH geboren werden, kann sich jedoch bereits nach fünf Minuten sehr gut an das extrauterine Leben angepasst haben. Damit diese Anpassung erfolgen kann, sollte das Neugeborene, wie zuvor erwähnt, nicht unmittelbar nach der Geburt abgenabelt werden. Der Blutvolumentransfer wird dadurch aufrechterhalten und unterstützt die für die Atmung lebenswichtige Lungenperfusion (I. Steininger, persönliches Gespräch, 2. Juli 2014). Dieses Vorgehen kann gemäss der Autorin zudem den Kreislauf eines deprimierten Kindes unterstützen und anregen.

Ein zuvor leicht azidotischer pH-Wert hat bei guten Adaptationsbedingungen wenig prognostische Aussagekraft über den Gesundheitszustand des Kindes. Aufgrund der Ergebnisse kann ein Risiko für eine Tendenz zu erhöhter Asphyxie- und Azidoserate bestätigt werden. Eine Anoxie bei NSU, was den Erstickungstod bedeuten würde, wird

in den analysierten Studien nicht beschrieben. Ebenso wenig ist die Anzahl von Fällen mit IUFT bekannt, die unter anderem bereits in der SwS erfolgen könnten.

Mek-FW: Bei Kindern mit NSU kann mehr Mek-FW beobachtet werden, insbesondere bei mehrfachen NSU und bei Kindern nach 41 1/7 SSW (Narang et al., 2013; Rhoades et al., 1999; Clapp et al., 1999; Schäffer et al., 2005; Önderoglu et al., 2008). Dieses Ergebnis kann von einigen Autoren, die keine signifikanten Ergebnisse finden, nicht bestätigt werden (Rogers et al., 2003; Shrestha & Singh, 2007; Sadan et al., 2007). Aufgrund der schlecht durchgeführten Studie und der fraglichen Ethik von Sadan et al. (2007) und der schlecht übertragbaren Studie von Rogers et al. (2003) und Shrestha und Singh (2007) werden diesen Ergebnissen weniger Beachtung geschenkt. Die Ursache der Mekoniumausscheidung ist laut Harder und Hauser (2007) ein kurz- oder langfristiger Sauerstoffmangel des NG unter anderem durch Nabelschnurkompression. Die Ergebnisse erscheinen daher durchaus plausibel, jedoch muss bedacht werden, dass ein Sauerstoffmangel auch durch eine Plazentainsuffizienz oder andere Probleme sub partu hervorgerufen werden kann, die in den analysierten Studien nicht untersucht wurden. Zudem liefern die Ergebnisse keine Angaben zu Farbe und Konsistenz von Mek-FW, was in der Praxis ein wichtiger Faktor zur Einschätzung der Situation ist. Weiter muss das Vorhandensein von Mek-FW immer in die Gesamtsituation von Mutter und Kind während und nach der Geburt eingeordnet werden.

AP-Dauer: Narang et al. (2013) finden im Gegensatz zu zwei anderen Studien (Sadan et al., 2007; Rogers et al., 2003) signifikant mehr prolongierte AP in der Gruppe mit NSU als in der Gruppe ohne NSU. Dabei ist es schwierig, diese Ergebnisse zu bewerten, da Narang et al. (2013) die konkrete AP-Dauer nicht beschreiben und es zudem weder eine Definition für eine protrahierte Geburt noch einheitliche Normwerte, wie lange eine Geburt dauern sollte, gibt (ACOG, 2014; Drack & Schneider, 2011). Auch bei einer Geburt ohne NSU werden die NS-Gefäße in der AP durch die Presswehen komprimiert, wodurch die O₂-Versorgung des Kindes beeinträchtigt sein kann (Reed, 2013). Deshalb ist die AP für jedes Kind eine Herausforderung. Je länger die AP dauert, desto länger ist daher die Minderversorgung des Kindes. Aus diesem Grund ist es wichtig, die AP-Dauer zu berücksichtigen, wenn man von negativen Outcomes von NSU spricht, da die Werte eventuell durch diese Dauer und nicht durch die Tatsache einer NSU beeinflusst werden können. Es kann daher keine Aussage zu diesem Parameter im Bezug zur NSU gemacht werden. Bei Verdacht auf eine NSU in der AP ist es jedoch umso wichtiger, dass die Frau im spontanen Pressen unterstützt wird und eine geburtsförderliche Position einnimmt (Bosomworth & Bettany-Saltikov,

2006). Das anfänglich erwähnte Risiko einer protrahierten EP oder eines Geburtsstillstandes wird in den Studien nicht beschrieben.

FHF-Aufzeichnung: Bei der Analyse der Ergebnisse konnten Hoh et al. (2012) bereits antepartal schlechtere FHF-Muster bei mehrfachen NSU feststellen. Die Studie untersuchte jedoch lediglich eine 20-minütige Sequenz eines CTG. Um ein CTG bewerten zu können, wäre es nötig, mindestens 30 Minuten davon zu analysieren (Gnirs & Schneider, 2011). Drei Studien (Önderoglu et al., 2008; Sheiner et al., 2006, Narang et al., 2013) konnten diese Ergebnisse ebenfalls sub partu bestätigen, wobei dies bei Önderoglu et al. (2008) nur für mehrfache NSU gilt. Drei Studien liefern gegensätzliche Ergebnisse dazu (Mastrobattista et al., 2005; Sadan et al., 2007; Rogers et al., 2003). In den Studien wurde jedoch nicht dokumentiert, zu welchem Zeitpunkt unter der Geburt die FHF erhoben wurde, wobei es einen wesentlichen Unterschied macht, in welcher Geburtsphase sich die Frau gerade befindet. Insgesamt ist die FHF-Aufzeichnung mittels CTG eine oft subjektive Bewertung mit teilweise unterschiedlich verwendeten Terminologien. Nur wenige der durch das CTG entdeckten Pathologien sind auch wirklich vorhanden. Das CTG eignet sich somit nicht als Diagnosemethode für eine NSU (Gnirs & Schneider, 2011). Die Ergebnisse der Studien deuten darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen NSU und schlechteren FHF-Mustern besteht, wobei die im theoretischen Hintergrund erwähnten variablen Dezelerationen, die für NSU typisch seien, nicht bestätigt werden können.

Geburtseinleitung: In Studien mit grossen Stichproben konnten mehr Einleitungen bei Kindern mit NSU beobachtet werden (Sheiner et al., 2006; Rhoades et al., 1999). Den Ergebnissen kann nicht entnommen werden, weshalb Kinder mit NSU häufiger eingeleitet werden. Eine Vermutung liegt bei einer möglichen höheren Inzidenz von NSU bei Kindern ab 41 1/7 SSW im Vergleich zu Kindern, die früher auf die Welt kommen (Schäffer et al., 2005). Es könnte sein, dass in seltenen Fällen mit straffer oder mehrfacher NSU die NS zu kurz ist, dass der Kopf nicht tiefer ins Becken eintreten kann und der Ferguson-Reflex, der eine Rolle bei der Wehenauslösung spielt (Rosenberger, Schilling & Harder, 2011), nicht ausgelöst werden kann. Dies scheint jedoch keine plausible Erklärung für die Mehrheit der NSU zu sein, womit möglicherweise von einem Zufallsergebnis ausgegangen werden kann.

Geburtsmodus: Hier finden sich widersprüchliche Aussagen in den Studien. Erstaunlich viele Autoren finden eine signifikant tiefere Rate an Sectiones Caesareae bei NSU-Kindern als in den Gruppen ohne NSU (Sheiner et al., 2006; Shrestha & Singh, 2007; Mastrobattista et al., 2005; Rhoades et al., 1999), wobei Sheiner et al. (2006) und Rhoades et al. (1999) grosse Stichproben einschliessen. Schäffer et al.

(2005) mit einer grossen Stichprobe hingegen finden keine signifikanten Unterschiede. Grundsätzlich erstaunt das vorliegende Resultat. Es gibt keine physiologische Erklärung, weshalb eine NSU eher zu einem natürlicheren Geburtsmodus führen sollte. Allerdings muss miteinbezogen werden, dass die Studien keine Angaben machen über die Gründe, die den Entscheidungen zur Kaiserschnittgeburt zugrunde liegen. Ohne dieses Wissen wird die Aussagekraft der Ergebnisse gemindert. Man kann davon ausgehen, dass es sich um ein zufälliges positives Resultat handelt.

Geburtsgewicht: Sheiner et al. (2006) stellen als einzige ein höheres Geburtsgewicht in der Gruppe mit NSU fest, was physiologisch nicht erklärbar ist und somit eine zufällig entstandene Assoziation sein könnte. Zu einem gegensätzlichen Ergebnis kommen drei Autoren, wobei Henry et al. (2013) eine Gewichtsreduktion insbesondere bei Kindern mit straffer NSU beobachtet (Henry et al., 2013; Hoh et al., 2012; Schäffer et al., 2005). Es gibt zwei Erklärungsansätze für ein tieferes Geburtsgewicht bei einer straffen NSU. Es besteht die Möglichkeit, dass das ungeborene Kind durch die NSU in den letzten Tagen oder Wochen vor der Geburt mangelversorgt wurde und daher nicht mehr an Gewicht zulegte. Clapp et al. (2003) konnten eine asymmetrische Wachstumsrestriktion bei denjenigen Feten beobachten, bei denen eine NSU zum ersten Mal mindestens vier Wochen vor Geburt diagnostiziert wurde. Allerdings ist nicht klar, wie lange die NSU bestehen müsste, um das Geburtsgewicht zu beeinträchtigen. Eine andere Erklärung für ein tieferes Geburtsgewicht liegt in der Annahme, dass durch das vorzeitige Abnabeln eine geringe Menge an fetalem Blut verloren geht, die bei der Vergleichsgruppe mit späterem Abnabeln zum Geburtsgewicht dazugerechnet wird (Mercer et al., 2005). Diese Möglichkeit wird unterstützt durch die Tatsache, dass in den meisten Studien, die in dieser Arbeit analysiert wurden, die straffe NSU als diejenige NSU definiert wurde, die vorzeitig abgenabelt werden musste. Um die Ergebnisse richtig einordnen zu können, muss klar sein, was der Grund für ein tieferes Geburtsgewicht bei Kindern mit NSU ist. Wenn das frühe oder vorzeitige Abnabeln als Ursache ausgeschlossen werden kann, stellt sich die Frage, welche Bedeutung die Gewichtsreduktion für das Kind hat und ob sie sich im physiologischen Rahmen bewegt oder bereits eine Pathologie wie zum Beispiel „small for gestational age“ oder eine intrauterine Wachstumsrestriktion darstellt.

Längerfristige Auswirkungen von NSU auf das fetale Outcome: In einer Studie wurde bei Kindern mit NSU eine signifikant leicht schlechtere neurologische Entwicklung nach einem Jahr festgestellt, es ist jedoch nicht ersichtlich, wie sich diese äussert (Clapp et al., 1999). Gemäss Neuhäuser (2007) wäre eine Folge beispielsweise die Zerebralparese nach perinatalen Komplikationen. Nelson und

Grether (1997) konnten feststellen, dass Kinder mit einer quadriplegischen Zerebralparese bei Geburt jeweils eine NSU hatten. Aktuellere Literatur, welche die längerfristigen Outcomes im Zusammenhang mit NSU untersucht, gibt es jedoch nicht. Es muss auch beachtet werden, dass die perinatalen Komplikationen als Ursache eine schwache Bedeutung haben und dass die Diagnose einer Zerebralparese eigentlich erst im zweiten Lebensjahr eindeutig gestellt werden kann (Neuhäuser, 2007). Die untersuchte Studie kann deshalb den oft beschriebenen Zusammenhang zwischen NSU und Zerebralparese nicht bestätigen, ihn jedoch auch nicht ohne Zweifel widerlegen. Es wäre möglich, dass eine Mangelversorgung unter der Geburt zu geringeren neurologischen Folgeschäden führen kann als die Zerebralparese.

5.3 Handhabung einer NSU nach Geburt des Kopfes

Somersault-Manöver: Das Manöver beginnt erst nach Schultergeburt und vermeidet somit eine unnötige oder gar gefährliche frühe Manipulation und Rotation des Kopfes. Durch die alternative Kindsentwicklung muss keine Dehnung an der NS durchgeführt werden. Das Somersault-Manöver hilft, ein vorzeitiges Abnabeln zu vermeiden. Die Ergebnisse der Umfragen von Jackson et al. (2007) und Mercer et al. (2000) zeigen, dass es in England im Vergleich zu den USA fast gänzlich unbekannt ist oder nur sehr selten angewendet wird. Dabei bleibt unklar, woher die Unterschiede stammen. Hutchon (2013) fordert deshalb eine weitere Verbreitung der Somersault-Technik sowohl im Unterricht als auch in Trainingseinheiten. Die Resultate der Umfragen können nicht auf die Schweiz übertragen werden. Zudem kann nicht gesagt werden, ob und wie oft das Somersault-Manöver in der Schweiz angewendet wird, wobei anzumerken ist, dass es im Rahmen der Ausbildung nicht gelehrt wird. Aufgrund der vielversprechenden Tatsache, dass eine straffe NSU mit dem Somersault-Manöver in vielen Fällen nicht-invasiv gelöst werden könnte, wäre es wünschenswert, das Manöver genauer zu untersuchen und zu prüfen.

Nichtstun: Die Ergebnisse der Umfrage von Jackson et al. (2007) zeigen, dass nur 9% aller befragten Hebammen bei einer lockeren NSU gar nicht ins Geburtsgeschehen eingreifen, bei einer straffen NSU sind es noch weniger. Tendenziell kann gesagt werden, dass bei mangelnden Evidenzen über eine geburtshilfliche Intervention eher ein nicht-invasiver Ansatz empfohlen wird. Diese Aussage kann auf den Umgang mit NSU übertragen werden. Es konnte beobachtet werden, dass NG auf die Berührung ihrer NS reagieren und ihre aktuelle Beschäftigung, wie zum Beispiel das Trinken an der Brust, unterbrechen (I. Steininger, persönliches Gespräch, 2. Juli 2014). Dies kann gemäss der Autorin als Zeichen interpretiert werden, dass das Kind aufgrund seines

Adaptationszustandes noch nicht bereit ist, durch die Abnabelung vom unterstützenden System, bestehend aus Plazenta und NS, getrennt zu werden.

Auf der anderen Seite muss jedoch auch bedacht werden, dass es seltene Fälle gibt, in denen eine Intervention nötig wird. So kann es sein, dass die NS durch die Umschlingung so kurz geworden ist, dass das Kind mit der NSU nicht geboren werden kann (Harder & Lippens, 2013). Eine weitere Komplikation bei einer kurzen NS ist die vorzeitige Plazentalösung, die durch starken Zug auf die NS während einer Wehe provoziert werden könnte (Sadler, 2003). Dies zeigt, dass Chancen und Risiken beider Arten von Management gut abgewogen werden müssen.

Vorzeitiges Abnabeln: In der Umfrage von Jackson et al. (2007) kann festgestellt werden, dass Hebammen die straffe NSU im Gegensatz zur normalen lockeren NSU relativ oft abnabeln, wenn es nicht gelingt, sie über den kindlichen Kopf zu streifen. Mercer et al. (2000) weisen dabei ähnliche Ergebnisse auf. Es stellt sich die Frage, warum dies vor allem in Amerika so praktiziert wird, wo das Somersault-Manöver als Alternative bekannt wäre. Dabei ist unklar, ob das Somersault-Manöver dort bereits in der Hebammenausbildung unterrichtet wird. Es wäre denkbar, dass das routinemässige Unterrichten des Somersault-Manövers dazu beitragen könnte, dass es in der Praxis mehr Anwendung fände und dadurch seltener vorzeitig abgenabelt würde. Das vorzeitige Abnabeln bedeutet einen Unterbruch der kindlichen Versorgung vor der Anpassung oder im Übergang ins extrauterine Leben. Wenn die NS durchtrennt ist, reduziert sich das kindliche Blutvolumen und es besteht die Gefahr einer Hypovolämie oder auch einer Hypoxie. Da bei einer straffen NSU der Volumentransfer nicht gewährleistet ist, sind insbesondere solche Kinder darauf angewiesen, dass sie nicht vorzeitig abgenabelt werden (I. Steininger, persönliches Gespräch, 2. Juli 2014). Im schlimmsten Fall könnte es zudem zu einer Schulterdystokie nach dem Abnabeln kommen, wobei die Sauerstoffversorgung für einen geraumen Zeitraum unterbrochen wäre. Obwohl die Ergebnisse zeigen, dass das vorzeitige Abnabeln häufig praktiziert wird, sollte es aus den zuvor dargelegten Gründen unbedingt unterlassen werden (Hutchon, 2013). Gemäss den biomedizinischen ethischen Prinzipien soll Schaden vermieden und Mutter und Kind die bestmögliche Betreuung angeboten werden (Laux, 2008).

Überstreifen: Mercer et al. (2000) enthalten in ihrer Studie keine Ergebnisse dazu, ob und wie oft die NS bei den Kindern übergestreift wird. Bei Jackson et al. (2007) wird dies in 88% aller Fälle praktiziert. Das Überstreifen ist grundsätzlich auch aus eigener Erfahrung diejenige Intervention bei einer NSU, die am meisten beobachtet werden konnte. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass dieser Versuch scheitert. Reed (2007)

beschreibt zudem bisher nicht beachtete Aspekte wie die Manipulation an der NS bei einer Wassergeburt. Die Manipulation wird in diesem Fall nicht empfohlen, da durch Stimulieren oder Dehnen der NS die NS-Gefässe zur Vasokonstriktion angeregt werden könnten und somit die Sauerstoffversorgung eingeschränkt wäre, was zu einem ersten Atemzug, möglicherweise noch unter Wasser, führen würde (Reed, 2007). Bei Geburten an Land ist unklar, was beim Überstreifen der NS passiert, da hier Zug auf die NS ausgeübt wird. Dabei ist es sicherlich davon abhängig, wie straff eine NS beim Überstreifen ist, da eine straffe NS diesen Effekt möglicherweise verstärken würde. Zudem könnte das Überstreifen auch einen Abriss der NS provozieren. Die Ergebnisse machen keine Angaben dazu, weshalb bei einer NSU nach Geburt des Kopfes ein sofortiger Handlungsbedarf aufkommt. Zudem gibt es keine evidenzbasierte Literatur, die eine Intervention bei gutem kindlichem Zustand und physiologischem Geburtsverlauf nach Geburt des Kopfes fordert. Das Überstreifen ist deshalb als Intervention trotz häufiger Anwendung gut zu überdenken, solange die Folgen dieser Praktik nicht bekannt sind.

Handeln der Hebammen: Die Umfragen von Jackson et al. (2007) und Mercer et al. (2000) zeigen, dass verschiedene Hebammen in der gleichen Situation sehr unterschiedlich handeln. Das Handeln ist abhängig von Ausbildung und Erfahrung und Gründe für eine Verhaltensänderung sind unterschiedlich. Die Hebamme kann ihr Verhalten entweder aufgrund neuester Evidenzen oder aufgrund negativer Erfahrungen verändern und anpassen. Das geburtshilfliche Handeln wird massgeblich davon beeinflusst, auf welcher Professionalitätsstufe sich die jeweilige Hebamme befindet (Benner, 1982). Des Weiteren hängt der unterschiedliche Umgang mit NSU damit zusammen, dass das Wissen über NSU in vielen Bereichen unklar ist.

5.4 Limitationen

Die vorliegende Arbeit weist einige Limitationen auf, die vor allem durch die Methodik der eingeschlossenen Studien bedingt sind. Eine grosse Schwierigkeit zur Interpretation der herausgearbeiteten Ergebnisse bestand in den fast ausschliesslich nichtexperimentellen, meist retrospektiven Studiendesigns, die nicht mehr als beobachtete Assoziationen beschreiben können. Es ist nachträglich auch nicht mehr nachvollziehbar, ob NSU wirklich in allen Fällen erfasst wurden oder ob sich das geburtshilfliche Personal häufiger bei problematischen Geburten an die Präsenz einer NSU erinnerte. Weiter finden sich in den Studien keine Angaben zum Geburtsverlauf, die helfen würden, die Ergebnisse entsprechend zu interpretieren. Die unterschiedlichen Gruppen und erforschten Outcome-Parameter machen konkrete Aussagen problematisch, so sind zum Beispiel Einteilungen in straffe oder lockere

NSU subjektiv, ebenso auch der viel untersuchte Outcome-Parameter APGAR-Wert oder die CTG-Bewertung. Die grösste Limitation dieser Arbeit besteht jedoch darin, dass nur in zwei Studien die Handhabung einer NSU unter der Geburt in die Forschung miteinbezogen wurde. Somit wurde in allen anderen Untersuchungen ein wesentlicher Faktor ausgeblendet, der mit grosser Wahrscheinlichkeit massgeblich auf das perinatale Outcome einwirkt.

6 Schlussfolgerung

Die vorliegende Literaturreview konnte Ursachen und Einflussfaktoren von NSU herausarbeiten, die jedoch von aussen nicht beeinflusst werden können. Es liegt eine leichte Tendenz zu schlechteren perinatalen Outcomes vor, wobei die Handhabung von NSU nach Geburt des Kopfes allerdings nicht in die Untersuchungen miteinbezogen wurde. Der Umgang der Hebammen mit NSU in der AP wird zudem äusserst unterschiedlich gepflegt. Es kann noch keine abschliessende Empfehlung für den optimalen Umgang mit NSU nach Geburt des Kopfes abgegeben werden.

Bei einer einfachen oder mehrfachen lockeren NSU empfiehlt sich ein nicht-invasives Vorgehen, wobei die NS weder durchtrennt noch über den kindlichen Kopf gestreift wird. Auch bei einfachen und mehrfachen straffen NSU gibt es keine Indikation, in der Situation zu intervenieren, solange der Geburtsprozess physiologisch fortschreitet. Falls die Hebamme in der Gesamtbeurteilung der Situation oder bei fehlendem Geburtsfortschritt einen Interventionsgrund sieht, sollte sie als erste Massnahme das Somersault-Manöver durchführen. Auch wenn dieses Manöver noch nicht auf dessen Qualität geprüft wurde, erscheint es als weniger riskant als das vorzeitige Abnabeln und das Überstreifen der NS über den kindlichen Kopf, was die Gefahr eines NS-Abriss birgt. Aufgrund diverser Risiken, die das vorzeitige Abnabeln mit sich bringt, sollte diese Möglichkeit als Ultima Ratio betrachtet werden, wenn die Kindsentwicklung anders nicht möglich ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, das in Amerika bekannte Somersault-Manöver auf dessen unbedenkliche Anwendbarkeit zu prüfen und wenn möglich als weitere Handlungsoption bei einer straffen NSU an den Hebammenschulen und in der Praxis zu unterrichten.

Die deutschsprachigen geburtshilflichen Grundlagenwerke vermitteln die einheitliche Empfehlung, dass das Abnabeln bei einer straffen NSU die einzige Möglichkeit darstellt, sollte das Überstreifen der NS über den kindlichen Kopf nicht gelingen (Harder & Lippens, 2013). Die vorliegende Arbeit hat jedoch gezeigt, dass es bei einer straffen NSU bessere Handlungsmöglichkeiten als das vorzeitige Abnabeln gibt. Es ist notwendig, dass weitere Forschung betrieben wird, die den Zusammenhang zwischen

der Handhabung einer NSU nach Geburt des Kopfes und dem kindlichen Outcome untersucht. Ausführungen, wie Forschung zu dieser Fragestellung konkret aussehen müsste, sind im Proposal im Anhang ersichtlich (siehe Kapitel 9.1).

Basierend auf diesen Forschungsergebnissen sollten Leitlinien für die Praxis entwickelt werden, deren Anwendung von jeder Hebamme gefordert wird. Dadurch können Praktiken, welche die kindliche oder mütterliche Gesundheit gefährden, vermieden werden. Es geht dabei im weiteren Sinne um das Risikomanagement (Kahla-Witzsch & Platzer, 2007).

Um die Sicherheit von Mutter und Kind bereits in der SwS zu gewährleisten, sollten mögliche Einflüsse, welche die Entstehung von NSU begünstigen, weiter untersucht werden. Fraglich bleiben Auswirkungen von pränatalen US-Untersuchungen durch Gynäkologen und Gynäkologinnen, Lebensstil und Bewegungsverhalten der Schwangeren, sowie kindliche konstitutionelle Faktoren und intrauterine Bedingungen für das Kind. In diesem Zusammenhang müssen auch Gründe für IUFT in der SwS oder sub partu untersucht werden. Das Wissen über diese Faktoren würde möglicherweise eine Prognose durch Hebammen und Geburtshelfer und Geburtshelferinnen bei NSU erlauben.

7 Literaturverzeichnis

- Adamson, S. L., Myatt, L., & Byrne, M. P. (2011). Regulation of Umbilical Blood Flow. In R. A. Polin, W. W. Fox, & S. H. Abman (Hrsg.), *Fetal and Neonatal Physiology* (4. Aufl., S. 827-834). Philadelphia: Elsevier.
- American Congress of Obstetricians and Gynecologists (2014). Obstetric Care Consensus: Safe Prevention of the Primary Cesarean Delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 123(3), 693-711.
- American Congress of Obstetricians and Gynecologists (2005). *Inappropriate Use of the Terms Fetal Distress and Birth Asphyxia*. Abgefragt am 20.05.2014 unter <http://www.acog.org/~media/Committee%20Opinions/Committee%20on%20Obstetric%20Practice/co326.pdf?dmc=1&ts=20120305T0630255583>
- Assimakopoulos, E., Zafrakas, M., Garmiris, P., Goulis, D. G., Athanasiadis, A. P., Dragoumis, K., & Bontis, J. (2005). Nuchal cord detected by ultrasound at term is associated with mode of delivery and perinatal outcome. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 123, 188-192. doi: 10.1016/j.ejogrb.2005.02.026
- Avenarius, S. (2010). Grundsätze der Erstversorgung und der Neugeborenenreanimation. In G. Jorch, & A. Hübler (Hrsg.), *Neonatologie: Die Medizin des Früh- und Reifgeborenen* (S. 23-31). Stuttgart: Thieme.
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, & Ärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung (2001). Das Leitlinien Manual. *Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung*, 95(Suppl I), 5-84.
- Baier, R., Hasan, S., Cates, D., Hooper, D., Nowaczyk, B., & Rigatto, H. (1990). Effects of various concentrations of Oxygen and umbilical cord occlusion on fetal breathing and behavior. *Journal of applied physiology*, 68(4), 1597-1604.
- Balkawade, N. U., & Shinde, M. A. (2012). Study of Length of Umbilical Cord and Fetal Outcome: A Study of 1'000 Deliveries. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, 62(5), 520-525. doi:10.1007/s13224-012-0194-0
- Baltzer, J. (2006). Nabelschnurumschlingungen und -knoten. In J. Baltzer, K. Friese, M. Graf, & F. Wolff (Hrsg.), *Praxis der Gynäkologie und Geburtshilfe: Das komplette Praxiswissen in einem Band* (2. Aufl., S. 295-296). Stuttgart: Georg Thieme.

- Benner, P. (1982). From Novice to Expert. *The American Journal of Nursing*, 82(3), 402-407.
- Bernad, E. S., Craina, M., Tudor, A., & Bernad, S. I. (2012). Perinatal outcome associated with nuchal umbilical cord. *Clinical and experimental obstetrics & gynecology*, 39(4), 494-7.
- BILD (2007). Verstrahltes Babyhirn? Abgefragt am 15.05.2014 unter <http://www.zeit.de/online/2006/32/ultraschall-foetus-risiko>
- Bluff, R., & Cluett, E. (2003). Kritische Beurteilung der Literatur. In E. R. Cluett, & R. Bluff (Hrsg.), *Hebammenforschung: Grundlagen und Anwendung* (S. 243-262). Bern: Hans Huber.
- Bolten, K. (2012). *Dissertation: Nabelschnurumschlingungen um den Hals des Feten: Risiko, Diagnostik, Informationsbedarf*. Abgefragt am 27.06.2014 unter http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000037353
- Bosomworth, A., & Bettany-Saltikov, J. (2006). Just take a deep breath... A review to compare the effects of spontaneous versus directed pushing in the second stage of labour on maternal and fetal wellbeing. *MIDIRS Midwifery Digest*, 16(2), 157-166.
- Bosselmann, S. (2013a). Pränataldiagnostik bei Mehrlingsschwangerschaften. In C. Sohn, & W. Holzgreve (Hrsg.), *Ultraschall in Gynäkologie und Geburtshilfe* (3. Aufl., S. 330-340). Stuttgart: Georg Thieme.
- Bosselmann, S. (2013b). Sonografie der Nabelschnur. In C. Sohn, & W. Holzgreve (Hrsg.), *Ultraschall in Gynäkologie und Geburtshilfe* (3. Aufl., S. 318-326). Stuttgart: Georg Thieme.
- Bund Deutscher Hebammen (2013). *Empfehlungen zur Zusammenarbeit von Hebamme und Ärztin/Arzt in der Geburtshilfe*. Abgefragt am 01.05.2014 unter <http://www.hebammenverband.de/index.php?id=2160>
- Carlton, D. (1996). Pulmonary vasculature. In P. Gluckmann, & M. Heyman (Hrsg.), *Pediatrics and perinatology* (S. 820). London: Arnold.
- Chan, J. S., & Baergen, R. N. (2012). Gross umbilical cord complications are associated with placental lesions of circulatory stasis and fetal hypoxia. *Pediatric and developmental pathology: the official journal of the Society for Pediatric Pathology and the Paediatric Pathology Society*, 15(6), 487-94. doi:10.2350/12-06-1211-OA.1

- Clapp, J. F., Lopez, B., & Simonean, S. (1999). Nuchal Cord and Neurodevelopmental Performance at 1 Year. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation*, 6(5), 268-272. doi:10.1177/107155769900600508
- Clapp, J., Stepanchak, W., Hashimoto, K., Ehrenberg, H., & Lopez, B. (2003). The natural history of antenatal nuchal cords. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 189(2), 488-493. doi:10.1067/S0002-9378(03)00371-5
- Coad, J., & Dunstall, M. (2007). *Anatomie und Physiologie für die Geburtshilfe*. München: Elsevier.
- Deutscher Hebammenverband (2014). *Kreisssaaltaschenbuch*. Stuttgart: Hippokrates.
- Drack, G., & Schneider, H. (2011). Pathologische Geburt. In H. Schneider, P. Husslein, & K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (4. Aufl., S. 819-866). Berlin Heidelberg: Springer.
- Eberle, U. (2006). Der Code der Chromosomen. *GEOkompakt*, 7, 63-67.
- ECU College of Nursing, (Producer) (2012). *Somersault Maneuver Demo*, [Online video]. Abgefragt am 27.06.2014 unter <https://www.youtube.com/watch?v=WaJ6sZ4nfnQ>
- Ertan, A. K., Hendrik, H. J., & Schmidt, W. (2001). Nabelschnurumschlingung und farbkodierte Dopplersonographie. In W. Schmidt, & A. Kurjak (Hrsg.), *Farbdopplersonographie in Gynäkologie und Geburtshilfe* (S. 158-164). Stuttgart: Georg Thieme.
- Geist, Ch. (1999). Entwicklung von Plazenta, Eihäuten, Nabelschnur und Fruchtwasser. In H. Hoffmann, & Ch. Geist (Hrsg.), *Geburtshilfe und Frauenheilkunde: Lehrbuch für Gesundheitsberufe* (S. 25-27). Berlin: de Gruyter.
- Gnirs, J., & Schneider, K. T. M. (2011). Geburtsüberwachung. In H. Schneider, P. Husslein, & K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (4. Aufl., S. 723-771). Berlin Heidelberg: Springer.
- Goeschen, K., & Koepcke, E. (2003). *Kardiotokographie Praxis*. Stuttgart: Georg Thieme.
- Gonzalez-Quintero, V. H., Tolaymat, L., Muller, A. C., Izquierdo, L., O'Sullivan, M., & Martin, D. (2004). Outcomes of Pregnancies With Sonographically Detected Nuchal Cords Remote From Delivery. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 23, 43-47.

- Graham, E. M., Ruis, K. A., Hartmann, A. L., Northington, F. J., & Fox, H. E. (2008). A systematic review of the role of intrapartum hypoxia-ischemia in the causation of neonatal encephalopathy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 199(6), 587-595. doi: 10.1016/j.ajog.2008.06.094
- Harder, U. (2007). Dammschutz und Entwicklung des Kindes. In Ch. Geist, U. Harder, & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde: Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl., S. 265-268). Stuttgart: Hippokrates.
- Harder, U., & Hauser, R. (2007). Einleitung der Geburt. In A. Stiefel, Ch. Geist, & U. Harder (Hrsg.), *Hebammenkunde - Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (4. Aufl., S. 322-328). Stuttgart: Hippokrates.
- Harder, U., & Lippens, F. (2013). Geburtsleitung und Betreuung der Gebärenden in der Durchtrittsphase (Austreibungsphase). In A. Stiefel, Ch. Geist, & U. Harder (Hrsg.), *Hebammenkunde: Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett und Beruf* (5. Aufl., S. 315-327). Stuttgart: Hippokrates.
- Henry, E., Andres, R. L., & Christensen, R. D. (2013). Neonatal outcomes following a tight nuchal cord. *Journal of Perinatology*, 33, 231-234. doi:10.1038/jp.2012.79
- Herbst, A., Wölner-Hanssen, P., & Ingemarsson, I. (1997). Risk factors for acidemia at birth. *Obstetrics and gynecology*, 90(1), 125-30.
- Hoffmann, K., & Schwager, M. (2013). Die Geburt des Kindes leiten. In Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Berner Fachhochschule (Hrsg.), *Skills für Hebammen 2: Geburt* (S. 127-157). Bern: hep verlag ag.
- Hoh, J.-K., Sung, Y.-M., & Park, M.-I. (2012). Fetal heart rate parameters and perinatal outcomes in fetuses with nuchal cords. *Journal of Obstetrics and Gynecology*, 38(2), 358-363. doi:10.1111/j.1447-0756.2011.01707.x
- Hutchon, J. R. (2013). Management of the Nuchal Cord at Birth. *Journal of Midwifery and Reproductive Health*, 1(1), 4-6.
- Jackson, H., Melvin, C., & Downe, S. (2007). Midwives and the Fetal Nuchal Cord: A Survey of Practices and Perceptions. *Journal of Midwifery and Women's Health*, 52(1), 49-55. doi:10.1016/j.jmwh.2006.10.005
- Jaschke, R. T. (2012). *Lehrbuch der Geburtshilfe*. Berlin: Springer Verlag.
- Jefford, E., Fahy, K., & Sundin, D. (2009a). Routine vaginal examination to check for a nuchal cord. *British Journal of Midwifery*, 17(4), 246-249.

- Jefford, E., Fahy, K., & Sundin, D. (2009b). The Nuchal Cord at Birth: What Do Midwives Think and Do? *Midwifery Today International Midwife*, 89, 44-46.
- Johnston, P. G. B., Flood, K., & Spinks, K. (2003). *The Newborn Child* (9. Aufl.). London: Churchill Livingstone.
- Kahla-Witzsch, H. A., & Platzer, O. (2007). *Risikomanagement für die Pflege: ein praktischer Leitfaden*. Stuttgart: W. Kohlhamme GmbH.
- Kunz, R., Fritsche, L., & Neumayer, H. H. (2000). Kritische Bewertung von präventiven oder therapeutischen Interventionen. In R. Kunz, G. Ollenschläger, H. Raspe, G. Jonitz, & N. Donner-Banzhoff (Hrsg.), *Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis* (2. Aufl., S. 120-135). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag GmbH.
- Larson, J. D., Rayburn, W. F., & Harlan, V. L. (1997). Nuchal cord entanglements and gestational age. *American Journal of Perinatology*, 14(9), 555-7. doi: 10.1055/s-2007-994333
- Laux, M. U. (2008). Ethik in der onkologischen Pflege. In R. Bäumer, & A. Maiwald (Hrsg.), *Onkologische Pflege* (S. 62-78). Stuttgart: Georg Thieme.
- Low, A. K., King, T. L., & Vee, S. M. (2013). The Second Stage of Labor and Birth. In T. L. King, M. C. Brucker, J. M. Kriebs, J. O. Fahey, C. L. Gegor, & H. Varney (Hrsg.), *Varney's Midwifery* (5. Aufl., S. 915-970). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Martin, G. C., Green, R. S., & Holzman, I. R. (2005). Acidosis in newborns with nuchal cords and normal Apgar scores. *Journal of Perinatology*, 25(3), 162-5. doi:10.1038/sj.jp.7211238
- Martius, J., & Novotny A. (2006). *Gynäkologie, Geburtshilfe und Neonatologie* (12. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer GmbH.
- Mastrobattista, J. M., Hollier, L. M., Yeomans, E. R., Ramin, S. M., Day, M.-C., Sosa, A., & Gilstrap, L. C. (2005). Effects of Nuchal Cord on Birthweight and Immediate Neonatal Outcomes. *American Journal of Perinatology*, 22(2), 83-85. doi:10.1055/s-2005-837
- Melvin, C., & Downe, S. (2007). Management of the nuchal cord: a summary of the evidence. *British Journal of Midwifery*, 15(10), 617-620. doi: 10.12968/bjom.2007.15.10.27343

- Mercer, J. S., Erickson-Owens, D. A., Graves, B., & Haley, M. M. (2007). Evidence-Based Practices for the Fetal to Newborn Transition. *Journal of Midwifery and Women's Health, 52*(3), 262-272.
- Mercer, J. S., Nelson, C. C., & Skovgaard, R. L. (2000). Umbilical Cord Clamping: Beliefs and Practices of American Nurse-Midwives. *Journal of Midwifery and Women's Health, 45*(1), 58-66.
- Mercer, J. S., Skovgaard, R. L., Peareara-Eaves, J., & Bowman, T. A. (2005). Nuchal Cord Management and Nurse-Midwifery Practice. *Journal of Midwifery and Women's Health, 50*, 373-379. doi:10.1016/j.jmwh.2005.04.023
- Mercer, J. S., & Skovgaard, R. L. (2002). Neonatal transitional physiology: A new paradigm. *The Journal of perinatal & neonatal nursing, 15*(4), 56-75.
- Narang, Y., Vaid, N. B., Jain, S., Suneja, A., Guleria, K., Faridi, M. M. A., & Gupta, B. (2013). Is nuchal cord justified as a cause of obstetrician anxiety? *Archives of Gynecology and Obstetrics, 289*, 795-801. doi:10.1007/s00404-013-3072-9.
- Nelson, K. B., & Grether, J. K. (1997). Potentially asphyxiating conditions and spastic cerebral palsy in infants of normal birth weight. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 179*(2), 507-513.
- Neuhäuser, G. (2007). Neuropathie. In F. C. Sitzmann (Hrsg.), *Pädiatrie*, (3. Aufl., S. 672-727). Stuttgart: Georg Thieme.
- Nielsen, L. F., Schendel, D., Grove, J., Hvidtjorn, D., Jacobsson, B., Josiassen, T., Vestergaard, M., Uldall, P., & Thorsen, P. (2008). Asphyxia-related risk factors and their timing in spastic cerebral palsy. *BJOG: an international journal of obstetrics and gynaecology, 115*(12), 1518-1528. doi:10.1111/j.1471-0528.2008.01896.x
- Nolden, A., & Kainer, F. (2009). *Das grosse Buch zur Schwangerschaft: Umfassender Rat für jede Woche*. München: Gräfe und Unzer.
- Onan, A., Kurdoglu, M., Sancak, B., Bukan, N., & Yildirim, M. (2009). Lipid peroxidation in nuchal cord cases: implication for fetal distress. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, 22*(3), 254-258. doi:10.1080/14767050802556034
- Önderoglu, L. S., Dursun, P., & Durukan, T. (2008). Perinatal features and umbilical cord blood gases in newborns complicated with nuchal cord. *The Turkish Journal of Pediatrics, 50*, 466-470.

- Polit, D. F., Beck, C. T., & Hungler, B. P. (2010). *Lehrbuch Pflegeforschung*. Bern: Hans Huber.
- Redline, R. W. (2011). The Umbilical Cord. In D. M. Nelson, & Y. Wang (Hrsg.), *The Placenta*, (S. 114-121). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Reed, D. (2013). A nuchal cord is a rarely problem: dispelling a common myth. *Perspective - NCT's journal on preparing parents for birth and early parenthood*, 20, 11-12.
- Reed, R. (2007). Nuchal cords: Think before you check. *The practising midwife*, 10(5), 18-20.
- Reed, R., Barnes, M., & Allan, J. (2009). Nuchal cords: sharing the evidence with parents. *British Journal of Midwifery*, 17(2), 106-109.
- Rhoades, D. A., Latza, U., & Mueller, B. A. (1999). Risk factors and outcomes associated with nuchal cord. A population-based study. *The Journal of reproductive medicine*, 44(1), 39-45.
- Rogers, M. S., Ip, Y. W., Qin, Y., Rogers, S. M., & Sahota, D. (2003). Relationship between umbilical cord morphology and nuchal cord entanglement. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 82(1), 32-7.
- Rosenberger, Ch., Schilling, R. M., & Harder, U. (2011). Der Geburtsvorgang. In Ch. Geist, U. Harder, & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde* (4. Aufl., S. 220-243). Stuttgart: Hippokrates.
- Rossi, A. C., & Prefumo, F. (2013). Impact of cord entanglement on perinatal outcome of monoamniotic twins: a systematic review of the literature. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 41, 131-135. doi: 10.1002/uog.12345
- Sadan, O., Fleischfarb, Z., Everon, S., Golan, A., & Lurie, S. (2007). Cord Around the Neck: Should it be Severed at Delivery? A Randomized Controlled Study. *American Journal of Perinatology*, 24(1), 61-64. doi:10.1055/s-2006-958166
- Sadler, T. W. (2003). *Medizinische Embryologie: Die normale menschliche Entwicklung und ihre Fehlbildungen* (10. Aufl.). Stuttgart: Georg Thieme.
- Schäffer, L., Burkhardt, T., Zimmermann, R., & Kurmanavicius, J. (2005). Nuchal Cords in Term and Postterm Deliveries - Do We Need To Know? *The American College of Obstetricians and Gynecologists*, 106(1), 23-28.

- Schneider, K. T. M., & Gnirs, J. (2011). Intrapartale Asphyxie. In H. Schneider, P. Husslein, & K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (4. Aufl., S. 771-782). Berlin Heidelberg: Springer.
- Schorn, M. N., & Blanco, J. D. (1991). Management of the nuchal cord. *Journal of Nurse-midwifery* 36(2), 132. doi: 10.1016/0091-2182(91)90063-U
- Schönberner, P. (2010). Nachgeburtsphase. In Deutscher Hebammenverband (Hrsg.), *Geburtsarbeit* (S. 266-291). Stuttgart: Hippokrates.
- Sheiner, E., Abramowicz, J. S., Levy, A., Silberstein, T., Mazor, M., & HersHKovitz, R. (2006). Nuchal cord is not associated with adverse perinatal outcome. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 274, 81-83. doi:10.1007/s00404-005-0110-2
- Shrestha, N. S., & Singh, N. (2007). Nuchal cord and perinatal outcome. *Kathmandu University Medical Journal*, 5(3), 360-363.
- Steiner, K. (2013). *Blickdiagnosen in Geburtshilfe und Neonatologie*. Stuttgart: Hippokrates.
- Stiefel, A. (2007). Die Umstellung des Körpers nach der Geburt. In Ch. Geist, U. Harder, & A. Stiefel (Hrsg.), *Hebammenkunde* (4. Aufl., S. 534-540). Stuttgart: Hippokrates.
- Strong, T. H., Sarno, A. P., & Paul, R.H. (1992). Significance of intrapartum amniotic fluid volume in the presence of nuchal cords. *The Journal of reproductive medicine*, 37(8): 718-720.
- Uhl, Ch. (2008). *Bias: Strategien zur Reduktion von systematischen Fehlern (Bias) in Interventionsstudien*. Abgefragt am 24.02.2014 unter <http://www.ebn.at/cms/beitrag/10089216/1486478/>
- Universitäten Freiburg, Lausanne und Bern (s.a.). *Embryo-fetaler Kreislauf - Umstellung bei Geburt*. Abgefragt am 16.05.2014 unter <http://www.embryology.ch/allemand/pcardio/umstellung02.html>
- Wagstaff, P. (2003). Surveys. In E. Cluett (Hrsg.), *Surveys in der Hebammenforschung* (S. 97-122). Bern: Hans Huber.
- Wardrop, C., & Holland, B. (1995). The roles and vital importance of placental blood to the newborn infant. *Journal of Perinatal Medicine*, 23(1-2), 139-43. doi:10.1515/jpme.1995.23.1-2.139

- World Health Organization (2014). *Optimal timing of cord clamping for the prevention of iron deficiency anaemia in infants*. Abgefragt am 20.05.2014 unter http://www.who.int/elena/titles/cord_clamping/en
- Wolff., F. (2004). Pathologie der Geburt. In J. Baltzer, K. Friese, M. Graf, & F. Wolff (Hrsg.), *Praxis der Gynäkologie und Geburtshilfe: Das komplette Praxiswissen in einem Band* (S. 276-303). Stuttgart: Georg Thieme.
- Zahoor, F., Minhas, Z., & Zaki, A. (2013). Perinatal Outcome of Nuchal Cord. *Journal of Postgraduate Medical Institute*, 27(2), 174-8.
- Zimmermann, A. (2010). Versorgung des Neugeborenen. In H. Schneider, P. Husslein, & K. T. M. Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (4. Aufl., S. 1061-1088). Berlin Heidelberg: Springer.

8 Abkürzungsverzeichnis

ACOG	American Congress of Obstetricians and Gynecologists
AP	Austreibungsphase
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
ÄZQ	Ärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung
BE	Base Excess
CTG	Cardiotokogramm
EP	Eröffnungsphase
FHF	Fetale Herzfrequenz
FW	Fruchtwasser
HPP	Handlungs- und Problemlösungsprozess im Hebammenalltag
IUFT	intrauteriner Fruchttod
MMR	mean minute range
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NG	Neugeborene/s
NS	Nabelschnur
NSU	Nabelschnurumschlingung/en um Hals und Nacken
O ₂	Sauerstoff
pCO ₂ / CO ₂	Kohlendioxidpartialdruck / Kohlendioxid
pH	Säuregrad
p.p.	post partum
spm	Schläge pro Minute
SwS	Schwangerschaft/en
UCC	Umbilical Cord Complication
US	Ultraschall
vag.-op.	vaginal-operativ
WHO	World Health Organization