

AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG
Prof. Dr. Birgit Seelbach-Göbel
FRAUENHEILKUNDE UND GEBURTSHILFE

Beckenendlage – Vaginale Entbindung oder Sectio?
Vergleich zweier Geburtsmodi anhand der Beckenendlagengeburten an der Klinik St.
Hedwig Regensburg im Zeitraum von 2010-2016.

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Matthias Witzmann

2020

AUS DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG
Prof. Dr. Birgit Seelbach-Göbel
FRAUENHEILKUNDE UND GEBURTSHILFE

Beckenendlage – Vaginale Entbindung oder Sectio?

Vergleich zweier Geburtsmodi anhand der Beckenendlagegeburten an der Klinik St.
Hedwig Regensburg im Zeitraum von 2010-2016.

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Matthias Witzmann

2020

Dekan:

Prof. Dr. Dirk Hellwig

1. Berichterstatter:

Prof. Dr. Birgit Seelbach-Göbel

2. Berichterstatter:

PD Dr. Christian Knorr

Tag der mündlichen Prüfung:

23.03.2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	6
1.1 Definition.....	6
1.2 Risikobewertung der Beckenendlage (Term Breech Trial).....	8
1.3 Mögliche Ursachen und Risikofaktoren bei Beckenendlagen	9
1.4 Mögliche Komplikationen.....	10
1.5 Entbindungstechniken bei vaginaler Entbindung	11
1.6 AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.).....	14
2. Fragestellung	15
3. Material und Methoden	16
3.1 Datenerfassung und Auswahlkriterien der Patienten.....	16
3.2 Parameter.....	17
3.3 Statistische Auswertung	20
4. Ergebnisse	21
4.1 Daten der Mutter	21
4.1.1 Gravidität.....	21
4.1.2 Parität.....	21
4.1.3 Alter der Mutter bei Geburt	22
4.1.4 Schwangerschaftsalter	22
4.1.5 Entbindungsposition.....	23
4.1.6 Stationärer Aufenthalt.....	23
4.2 Geburtsverlauf.....	24
4.2.1 Entbindungsmodus.....	24
4.2.2 Kindliche Lage.....	24
4.2.3 Entbindungstechnik.....	25
4.2.4 Zeitdauer der Entbindung ab Blasensprung.....	25
4.2.5 Geburtsdauer	26
4.2.6 Eröffnungsperiode.....	26
4.2.7 Dauer der Austreibungsperiode	26
4.2.8 Dauer der Pressperiode.....	26
4.2.9 Mikrobiutuntersuchung.....	27
4.2.10 Oxytozininfusion.....	27
4.2.11 Präpartaler Ultraschall.....	28

4.2.12 Sonographische Biometrie (Kopfumfang, Abdomenumfang, Biparietaler Durchmesser, Abdomentransversaldurchmesser)	28
4.2.13 Notsectio	30
4.2.14 Indikation zur sekundären Sectio	30
4.3 Kindliches Outcome.....	33
4.3.1 Geschlecht	33
4.3.2 Gewicht, Länge	33
4.3.3 Nabelschnur pH-Werte	34
4.3.4 Vergleich des Base-Excess	35
4.3.5 APGAR-Werte nach einer, fünf und zehn Minuten	35
4.3.6 Intubation	39
4.3.7 Maskenbeatmung.....	39
4.3.8 Sauerstoffanreicherung	40
4.3.9 Reanimation	40
4.3.10 Verlegung in die Kinderklinik	40
4.4 Komplikationen beim Kind	42
4.4.1 Frühgeburt.....	42
4.4.2 Atemnot	42
4.4.3 Azidose	42
4.4.4 Störungen der Atemwege.....	42
4.4.5 Niedriges und extrem niedriges Geburtsgewicht	43
4.4.6 Wachstumsrestriktion/intrauteriner Fruchttod.....	43
4.4.7 Fehlbildung von Gefäßen und Organen, Organschäden	43
4.4.8 Geburtsverletzung	43
4.5 Komplikationen bei der Mutter	44
4.6 Vergleich der verschiedenen Parameter innerhalb des vaginalen Entbindungsmodus	45
4.6.1 Vergleich der Nabelarterien-pH-Werte und des Base-Excess	45
4.6.2 Vergleich der APGAR-Werte nach einer, fünf und zehn Minuten	48
4.7 Vergleich von Vierfüßlerstand und liegender Position bei vaginaler Entbindung.....	52
4.8 Zusammenhang von Outcome-Parametern und Geburtsdauer	53
4.8.1 Nabelschnur-pH-Wert und Geburtsdauer	53
4.8.2 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Eröffnungsperiode	54
4.8.3 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Austreibungsperiode	54
4.8.4 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Pressperiode.....	55
4.8.5 Nabelschnur-pH-Wert und Zeitraum zwischen Blasensprung und Geburt	55
4.8.6 APGAR-Wert und Geburtsdauer	57

4.8.7 AGPAR-Score und Dauer der Eröffnungsperiode.....	58
4.8.8 APGAR-Wert und Dauer der Austreibungsperiode.....	58
4.8.9 APGAR-Wert und Dauer der Pressperiode	59
4.8.10 APGAR-Score und Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt.....	59
4.9 Vergleich innerhalb der Sectiogruppe	60
4.9.1 Nabelschnur-pH-Wert	60
4.9.2 APGAR-Scores nach einer, fünf und zehn Minuten	61
4.10 Vergleich des Nabelschnur-pH-Werts zwischen dem Sectiokollektiv und dem vaginal entbundenen Kollektiv im Hinblick auf die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt	62
4.11 Vergleich des APGAR-Werts nach einer, fünf und zehn Minuten zwischen Sectiokollektiv und der vaginal entbundenen Gruppe im Hinblick auf die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt	62
5. Diskussion.....	64
5.1 Vergleich des Gestationsalters	65
5.2 Häufigkeit der Beckenendlagenformen	67
5.3 Primi- und Multiparae	68
5.4 Sonographische Biometrie	69
5.5 Kindliches Outcome.....	70
5.5.1 Nabelarterien-pH-Wert und Base-Excess	70
5.5.2 Apgar-Score	73
5.5.3 Zusammenhang von kindlichem Outcome und Geburtsdauer bei vaginaler Entbindung....	77
5.5.4 Geburtsverletzung	80
6. Zusammenfassung.....	82
7. Literaturverzeichnis.....	84
8. Abbildungsverzeichnis.....	89
9. Tabellenverzeichnis	90
10. Danksagung	91
11. Lebenslauf	

1. Einführung

Bereits seit der Antike sind verschiedene Geburtslagen in gynäkologischen Schriften dargestellt und erörtert worden. So sollen schon die Werke des griechischen Arztes Soranos von Ephesos (ca. 98 bis ca. 138 n. Chr.) eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Geburtslagen enthalten haben (Gerabek 2005).

Seither werden Geburtslagen, ihre Risiken und Auswirkungen auf die Geburt und Empfehlungen für die Geburtshilfe in der medizinischen Literatur über die Jahrhunderte erörtert (vgl. Gerabek et al. 2005).

Auch mehr als 1000 Jahre nach Soranos wird die Beckenendlage als die am häufigsten auftretende geburtshilfliche Poleinstellungsanomalie bezeichnet (Feige 1998, S. 7) und die daraus resultierenden Folgen diskutiert.

1.1 Definition

Nur noch ca. 5% aller Neugeborenen befinden sich am Geburtstermin in der Poleinstellung Beckenendlage, d.h., sie treten nicht wie üblich mit dem Kopf zuerst durch den Geburtskanal, sondern mit dem Beckenende (Seelbach-Göbel B. 2010).

Die Beckenendlage ist zwar im Verlauf der Schwangerschaft nicht selten- so befinden sich in der 20. Schwangerschaftswoche ca. 50% der Feten in dieser Position. Allerdings nimmt diese Poleinstellungsanomalie mit zunehmendem Schwangerschaftsalter ab, zum Geburtstermin auf lediglich noch 5% (Seelbach-Göbel B. 2010)

Bei der Beckenendlage werden mehrere Varianten unterschieden:

Reine Steißlage

Bei der reinen Steißlage, früher auch als einfache Steißlage bezeichnet, sind die Beine des Fetus in der Hüfte gebeugt und an die Bauchseite hochgeschlagen. Dabei beträgt der Umfang des vorangehenden Körperteils, also der Hüftumfang, 28 cm. Mit ca. 66% ist dies die häufigste Variante der Beckenendlage.

Fußlage

Vollkommene Fußlage

Bei der vollkommenen Fußlage, die in 5-10% der Fälle bei Beckenendlage auftritt, sind beide Beine nach unten ausgestreckt. Dabei beträgt der Hüftumfang ca. 25cm.

Unvollkommene Fußlage

Bei der unvollkommenen Fußlage ist ein Bein des Fetus nach unten ausgestreckt, das andere zeigt nach oben. Der geburtsmechanisch wirksame Umfang beträgt dabei ca. 27cm. Diese Variante tritt bei ca. 15-20% aller Feten in Beckenendlage auf.

Steißfußlage

Vollkommene Steißfußlage

Bei dieser Stellung sind die Knie zum Bauch angezogen, das Kind befindet sich sozusagen in der Hocke. Die Füße liegen neben dem Steiß. Der geburtsmechanisch wirksame Umfang beträgt ungefähr 33cm. Der Anteil an den Beckenendlagen beträgt ca. 10%.

Unvollkommene Steißfußlage

Ein Bein ist angehockt, der Fuß liegt neben dem Steiß. Das andere Bein ist hochgeschlagen. Hierbei beträgt der geburtsmechanisch wirksame Umfang ca. 30cm. Mit ca. 5% tritt diese Variante am seltensten auf (vgl. zu den Varianten: Feige 1998).

Knielage

Die Knielage tritt als vollkommene und unvollkommene Lage nur in 1% aller Beckenendlagen und damit sehr selten auf. Der Durchtrittsumfang entspricht dem der Fußlagen (Seelbach-Göbel B. 2010).

1.2 Risikobewertung der Beckenendlage (Term Breech Trial)

Seit den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts sank kontinuierlich die Zahl der vaginalen Entbindungen in Beckenendlagen. Dieser Entbindung wurde, häufig ohne statistisch belastbare Zahlen, eine erhöhte kindliche Mortalität und Morbidität zugeschrieben. Die Entbindung durch primäre Sectio wurde immer häufiger zum Regelfall, in Deutschland wird heute in mehr als 80% von Beckenendlage-Fällen ein Kaiserschnitt vorgenommen (Seelbach-Göbel B. 2010). Begünstigt wurde diese Entwicklung durch verbesserte operative und anästhesiologische Techniken der Sectio, sowie Fortschritte bei peri- und postoperativen prophylaktischen Maßnahmen. Die Risiken für Mutter und Neugeborenes konnten dadurch deutlich verringert werden (Seelbach-Göbel B. 2010). Der kanadische „Term Breech Trial“ (sog. Hannah Studie), veröffentlicht im Lancet 2000, schien zunächst die Einwände und die Kritik gegen eine vaginale Entbindung bei Beckenendlagen zu bestätigen: *„Planned caesarean section is better than planned vaginal birth for the term fetus in the breech presentation“* (Hannah et al. 2000).

In dieser prospektiven, multizentrischen, randomisierten Studie hatte eine Arbeitsgruppe aus Kanada drei Jahre lang die Daten von 2083 Schwangeren aus 26 unterschiedlichen Ländern untersucht. Bei allen lag eine Beckenendlage des Ungeborenen vor. Die Schwangeren wurden in zwei Gruppen eingeteilt. 1042 Schwangere aus der ersten Gruppe sollten ihre Kinder per geplanter vaginaler Geburt zur Welt bringen, die zweite, gleich große Gruppe per geplanter Sectio. Allerdings wurden letztlich nur 591 Kinder geplant vaginal entbunden und nur 941 Kinder per geplantem Kaiserschnitt zur Welt gebracht.

Das Resultat war alarmierend: Bei der Gruppe mit vaginalem Entbindungsversuch war die Zahl der Todesfälle und schweren Komplikationen deutlich höher als bei den Kindern, die per geplanter Sectio zur Welt kamen (Hannah et al. 2000).

Daraufhin wurde vielerorts bei Beckenendlagegeburten nicht mehr auf die vaginale Entbindung zurückgegriffen, wie es bis ca. 1960 üblich war, sondern man wählte die operative Methode, die Sectio, als Standard (Homer et al. 2015).

In den folgenden Jahren wurden dieser Studie allerdings eklatante Mängel in der Methodik nachgewiesen und dadurch ihre Aussage infrage gestellt (Kotaska 2004). So stellte man fest, dass bei der Geburt anwesende Geburtshelfer für eine vaginale Entbindung mangelhaft ausgebildet waren. Häufig wurden auch vor und während der

Geburt inadäquate Methoden angewendet und Frauen oft während des Geburtsvorganges selbst von einer in die andere Gruppe zugeordnet.

Daraus wurde geschlossen, dass die erhöhte Rate an Todesfällen und schweren Komplikationen bei den Neugeborenen nicht ausschließlich mit dem Geburtsmodus in Verbindung gebracht werden kann.

Eine weitere Studie schien zu bestätigen, dass es hinsichtlich der Morbidität und Mortalität des Kindes keinen Unterschied zwischen einer vaginalen Entbindung und der Sectio bei Beckenendlage gibt (Goffinet et al. 2006).

Man versucht deshalb heute wieder häufiger, bei Beckenendlagen den „Automatismus“ einer geplanten Sectio zurückzufahren und wieder vermehrt eine vaginale Entbindung durchzuführen. Allerdings wird verstärkt auf Faktoren wie Qualifikation des geburtshilflichen Personals und der Abteilungen geachtet, deren Rolle bei der „Term Breech Trial“ unterschätzt worden war. Auch einer sorgfältigeren Risikoselektion der Schwangeren und des Fetus wird inzwischen mehr Bedeutung beigemessen als dem vaginalen Entbindungsmodus selbst (Seelbach-Göbel B. 2010).

1.3 Mögliche Ursachen und Risikofaktoren bei Beckenendlagen

Zwar befindet sich ca. die Hälfte aller Kinder bis ungefähr zur Mitte der Schwangerschaft noch in Beckenendlage, jedoch drehen sich ca. 95% noch in Schädellage. Warum dies für die restlichen 5% nicht gilt, ist noch nicht ganz geklärt. Eine Reihe von Faktoren scheint aber die Beckenendlage zu begünstigen:

Bei einem Polyhydramnion ist die Fruchtwassermenge erhöht. Das führt dazu, dass dem Fetus das Widerlager zur Drehung fehlt und er, trotz wiederholter Drehungen, letztlich in Beckenendlage bleibt. Faktoren, die ein Polyhydramnion auslösen, können z.B. Diabetes mellitus oder pränatale Infektionen bei der Mutter sein.

Bei einem Oligohydramnion verhält es sich umgekehrt. Hier ist die Fruchtwassermenge vermindert und der Bewegungsraum wird somit eingeschränkt, wodurch die Drehung des Fetus erschwert wird. Dies wird unter anderem in einer ungarischen Studie von Zsirai beschrieben (Zsirai et al. 2016).

Raumfordernde Prozesse, wie Uterus- und Zervixmyome oder Uterusfehlbildungen, stellen auch Risikofaktoren dar, die die Lageanomalie Beckenendlager begünstigen (Abdulghani 2018).

Die Beckenendlage kann aber auch auf plazentare Anomalien zurückzuführen sein. Bei der Placenta praevia liegt die Plazenta nahe der Cervix oder bedeckt diese ganz. Somit wird dem Fetus ebenfalls die Drehung erschwert.

Fetale Fehlbildungen oder fetale Bewegungsaktivität bilden weitere Faktoren zur Begünstigung der Beckenendlage (vgl. dazu Feige 1998).

1.4 Mögliche Komplikationen

Eine vaginale Entbindung in Beckenendlage kann, aus der Kenntnis des Geburtsmechanismus, zu verschiedenen Komplikationen führen. Häufige Komplikationen wie eine Sauerstoffunterversorgung des Fetus durch einen Nabelschnurvorfal, eine Kompression der Nabelschnur oder geburtstraumatische Verletzungen sind beschrieben (vgl. dazu näher unter 4.4).

Nabelschnurvorfal

Bei Schädellagen tritt diese Komplikation viel seltener auf, da der Kopf des Neugeborenen den größten Körperteilumfang misst, den knöchernen Beckenring also gut abdichtet und so einen Nabelschnurvorfal verhindert. Ähnlich minimiert ist dieses Risiko lediglich bei der reinen Steißlage; hier wird der Beckeneingang, weitgehend durch den Steiß und die hochgeschlagenen Beine abgedichtet.

Das Risiko eines Nabelschnurvorfalles ist demnach insbesondere bei Kindern in Fuß- und Knielagen, aber auch bei den anderen Formen von Beckenendlagen erhöht, da das vorangehende Körperteil den Beckenring der Mutter nicht genügend abdichtet (Seelbach-Göbel B. 2010).

Nabelschnurkompression

Die Gefahr einer Nabelschnurkompression besteht insbesondere beim oben beschriebenen Nabelschnurvorfal, aber auch wenn die Nabelschnur nicht vorfällt, kommt sie spätestens ab der Geburt der Schulterblätter zwischen den Kopf des Kindes und den knöchernen Beckeneingang zu liegen, sodass die Nabelschnur abgedrückt und der Gasaustausch unterbrochen werden kann. Ohne Sauerstoffzufuhr sinkt der pH-Wert in den ersten 5 Minuten um 0,1 pH-Einheiten pro Minute. Ein

Sauerstoffmangel von 3-5 min. ist für den Fetus lebensbedrohlich. Bei der Geburt muss deshalb diese Zeitdauer so gering wie möglich gehalten werden, um beim Neugeborenen eine Azidose zu vermeiden (Seelbach-Göbel B. 2010). Einem gut ausgebildeten und trainierten Geburtshelferteam kommt in diesen Fällen eine ganz besondere Bedeutung zu (Seelbach-Göbel B. 2010).

Geburtstraumatische Verletzungen

Geburtstraumatische Verletzungen, in Form von Plexusläsion oder Oberarm- und Klavikulafraktur, können auftreten, wenn sich die Arme des Fetus nach Entwicklung des Rumpfes nach oben oder in den Nacken schlagen. Dies muss durch adäquate Armlösungsmanöver (siehe unten „Manöver zur Armlösung“) verhindert werden (Seelbach-Göbel B. 2010).

1.5 Entbindungstechniken bei vaginaler Entbindung

Rückenlage und Vierfüßlerstand sind die beiden häufigsten Geburtspositionen bei der vaginalen Entbindung.

Um die Zeit der potentiellen Nabelschnurkompression möglichst kurz zu halten, wird die Geburt des Kindes durch verschiedene Handgriffe beschleunigt.

Manualhilfe nach Bracht

Bei der assistierten vaginalen Geburt wird mittels der Manualhilfe nach Bracht, nachdem der Nabel sichtbar wird, der Steiß des Kindes mit beiden Händen gefasst, wobei die Daumen des Geburtshelfers auf den hinteren Oberschenkeln des Kindes liegen. Sobald der untere Winkel des vorderen Schulterblatts erkennbar ist, wird der Steiß um die Symphyse der Mutter gehobelt. Zudem wird von einer Hilfsperson ein kaudal gerichteter Druck auf den Bauch bzw. den Fundus uteri der Mutter ausgeübt. Dies wird als Kristellerhilfe bezeichnet (Seelbach-Göbel B. 2010).



Abbildung 1: Manualhilfe nach Bracht; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010

Manöver zur Armlösung

Schlagen ein oder beide Arme hoch, nachdem der Rumpf schon entwickelt ist, so muss man Armlösungsmanöver anwenden.

Häufig bevorzugt ist die kombinierte Armlösung nach Bickenbach.

Dabei werden die Beine des Kindes mit einer Hand des Geburtshelfers zuerst leicht schräg nach oben zur Bauchseite der Mutter gezogen. Dadurch wird die hintere Schulter sichtbar. Mit der anderen Hand wird der hintere Arm des Kindes unter Schienung des Oberarmes herausgestreift. Daraufhin wird der Rumpf des Kindes nach unten gezogen, um den vorderen Arm des Neugeborenen, ebenfalls unter Schienung des Oberarms, zu entwickeln (Seelbach-Göbel B. 2010).

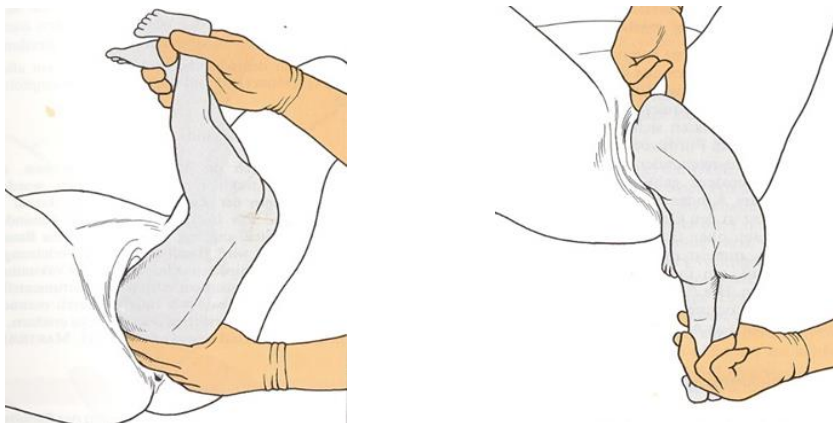


Abbildung 2: Armlösung nach Bickenbach; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010

Weitere Manöver sind die Armlösung nach Müller, bei der der Rumpf gesenkt und gleichzeitig dorsal gezogen wird, um die vordere Schulter zu entwickeln. Anschließend wird der Rumpf angehoben, damit die hintere Schulter herausgleitet.

Auch die Armlösung nach Lövset und die Armlösung nach Selheim, bei in den Nacken geschlagenem Arm, sowie die klassische Armlösung sind Varianten, um die Arme zu entwickeln.

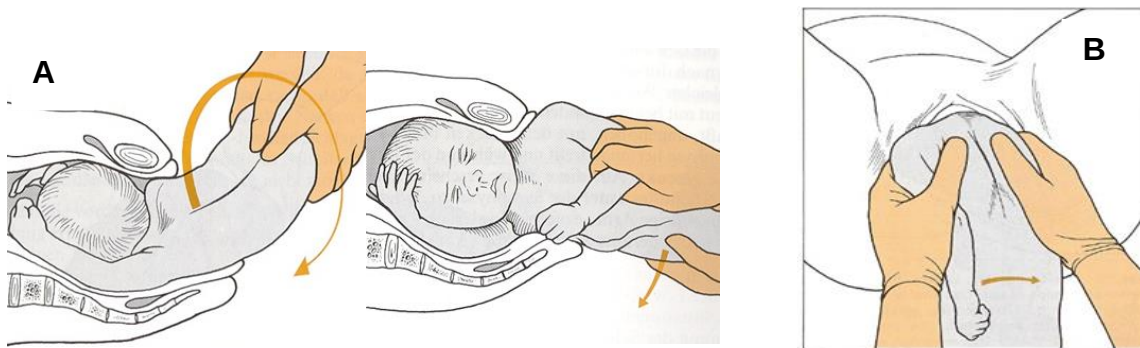


Abbildung 3: Armlösung nach Lövset (A); Klassische Armlösung (B); Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010

Kopfentwicklung nach Veit-Smellie

Soweit die Kopfentwicklung mit der Manualhilfe allein nicht erfolgreich ist, benutzt man in der Regel den Handgriff von Veit-Smellie, um den Kopf zu entwickeln.

Bei der Kopfentwicklung nach Veit-Smellie liegt das Baby auf dem bauchseitig eingeführten Arm. Der Mittelfinger dieser Hand wird in den Mund des Kindes eingeführt und beugt den Kopf. Die andere Hand greift gabelförmig über die Schulter des Neugeborenen. Aus der Beugehaltung wird der Kopf nach vorne oben geboren (Seelbach-Göbel B. 2010).

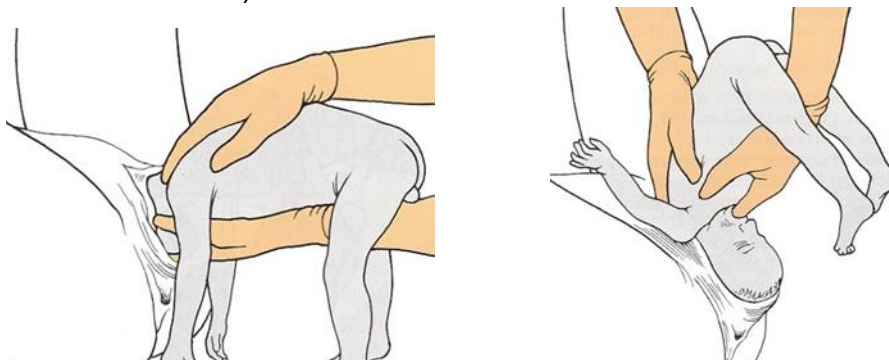


Abbildung 4: Kopfentwicklung nach Veit-Smellie; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010

1.6 AWMF-Leitlinie (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.)

Es gibt Fälle, in denen die vaginale Entbindung bei Beckenendlage kontraindiziert ist. Dies wird in der AWMF-Leitlinie festgehalten.

Sie gibt unter anderem an, dass beispielsweise ein kindliches Schätzwicht über 3800 g oder eine Austreibungsdauer über 60 min. Kontraindikationen seien. In diesen Fällen sollte auf eine Sectio zurückgegriffen werden.

Diese Leitlinie, die im Jahr 2006 überarbeitet wurde, wird unter Experten in einzelnen Punkten jedoch kontrovers diskutiert.

So basiert die Schlussfolgerung auf einer Studie, die methodische Mängel aufweist.

Es wurden auch Schwangere mit einem geschätzten Kindsgewicht von mehr als 3800 g schon von vornherein vom vaginalen Entbindungsversuch ausgenommen. Zudem wurde bei einer Austreibungsdauer von über 60 min., was bei Kindern über 3800 g häufiger der Fall war, sofort ein Kaiserschnitt durchgeführt. Auch die Anwendung von Oxytozininfusionen war nicht zulässig.

Aufgrund dieser Mängel und Kritikpunkte gilt diese Leitlinie unter Experten zumindest als umstritten (Seelbach-Göbel B. 2010).

Bei den übrigen Kontraindikationen besteht jedoch Einigkeit. So ist eine vaginale Entbindung bei Wachstumsretardierung (<10. Perzentile), einer fetalen Dysproportion (Kopfumfang >> Abdomenumfang), einer Beckenanomalie oder bei Fußlage absolut kontraindiziert (Seelbach-Göbel B. 2010).

2. Fragestellung

In der Klinik St. Hedwig wurde auch nach Veröffentlichung der Hannah-Studie am vaginalen Entbindungsmodus bei Beckenendlage festgehalten. Allerdings wurden tatsächlich nur 20% der Kinder in Beckenendlage vaginal entbunden. Dies ist auf den vermehrten Wunsch der Mütter nach Beratung durch niedergelassene Frauenärzte und die Diskussion in den Medien zurückzuführen.

Wie dargestellt, werden verschiedene Methoden angewendet, um das Geburtsrisiko für den Fall einer vaginalen Entbindung bei einer Beckenendlage zu verringern. Einige dieser Methoden haben sich seit Jahrzenten bewährt, geben aber insgesamt keinen Aufschluss darüber, ob ungeachtet der angewandten Methode die vaginale Entbindung für den Fetus risikoreicher ist als die Sectio.

Der Standard in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe St. Hedwig sieht eine Sectio zwischen der 27. und der 34. Schwangerschaftswoche vor. Bei einer Geburt vor der 27. oder nach der 34. Schwangerschaftswoche wird der Entbindungsmodus jeweils individuell mit der Patientin entschieden.

Um zu einer belastungsfähigen Aussage zu kommen, sollten anhand der eigenen Geburtenkohorte aus Beckenendlage die Mortalität und Morbidität der Geburtsmodi vaginale Entbindung vs. Sectio beurteilt sowie die einzelnen Geburtstechniken verglichen werden.

3. Material und Methoden

3.1 Datenerfassung und Auswahlkriterien der Patienten

In den Jahren 2010 bis 2016 sind in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Universität Regensburg insgesamt 1020 Einlinge in der Poleinstellung Beckenendlage zur Welt gekommen. Davon wurden 200 vaginal entbunden, bei den restlichen 820 Kindern wurde eine Sectio durchgeführt. Dabei unterscheidet man die primäre oder geplante Sectio von der sekundären Sectio. Von sekundärer Sectio spricht man, wenn sie nach Eintritt muttermundswirksamer Wehen oder nach Blasensprung durchgeführt wird.

Von den 820 Sectio-Entbindungen der vorliegenden Studie kamen 498 Kinder per primärer Sectio zur Welt, 322 per sekundärer Sectio. Ebenso flossen die Daten der Totgeburten mit ein.

Mehrlingsschwangerschaften sind in diesen Zahlen nicht enthalten.

Die Daten wurden mithilfe der Kreißsaaldatenbank PIA (Programm Viewpoint, SAP) retrospektiv erfasst. Aufgrund fehlender oder mangelhafter Dokumentation konnten einige Patientendaten jedoch nicht in die Auswertung einbezogen werden.

Für die Systematik wurden die Patientinnen, bei denen eine Beckenendlage vorlag, in zwei Kollektive eingeteilt. Das erste Kollektiv umfasst Mutter und Kind mit vaginalem Entbindungsmodus, das zweite Kollektiv beinhaltet Mutter und Kind mit Sectio als Entbindungsmodus.

Die Daten der jeweiligen Mütter und Kinder sowie sämtliche Parameter zur Schwangerschaft und zur Geburt, wurden in einer Microsoft Word Excel Tabelle erfasst und anschließend für die statistische Auswertung kodiert.

3.2 Parameter

Die Parameter, für die eine Microsoft Word Excel Tabelle angelegt wurde, umfassen Daten zur Mutter, Angaben zur Schwangerschaft und zur Geburt, Informationen zum Kind und mögliche entstandene Komplikationen für Mutter oder Kind.

Maternale Parameter

- Alter der Mutter bei Geburt
- Gravida
- Parität
- Schwangerschaftsdauer
- Entbindungsposition
- Stationärer Aufenthalt

Parameter zur Geburt

- Geburtsmodus
- Geplanter Entbindungsmodus
- Kindliche Lage
- Geburtstechnik (Manualhilfe nach Bracht, Brachtversuch, Kristeller'scher Handgriff, Armlösung nach Bickenbach, klassische Armlösung, Armlösung nach Müller, Kopfentwicklung nach Veit-Smellie, Vierfüßlerstand)
- Geburtsdauer
- Dauer des Blasensprungs
- Blasensprung vor Wehenbeginn
- Dauer der Eröffnungsperiode
- Dauer der Austreibungsperiode
- Dauer der Pressperiode
- Mikrobiutuntersuchung und Anzahl der MBU
- Muttermundsweite bei sekundärer Sectio
- Notsectio
- Hauptindikation zur Notsectio
- Oxytozininfusion
- Präpartaler Ultraschall

- Anwesenheit eines Padiaters
- Indikation zur sekundären Sectio
dazu zählen: Beckenendlage, suspektes CTG, Z. n. Sectio, Z. n. Uterusoperationen, V.a. Plazentainsuffizienz, Wachstumsretardierung, pathologisches CTG, pathologischer Dopplerbefund, Geburtsstillstand AP, vorzeitige Plazentalösung, vorzeitiger Blasensprung, protrahierte AP, Eklampsie, HELLP, Fruchtblasenprolaps, therapierefraktäre Wehen, Uterusruptur, kindliche Missbildung, mütterliche Erkrankung, Präeklampsie, Nabelschnurkomplikationen, Oligohydramnion, Geburtsstillstand EP, terminale Bradykardie

Parameter zur sonographischen Biometrie und zum kindlichen Outcome

Sonographische Biometrie:

- Biparietaler Durchmesser (BIP)
- Abdomentransversaldurchmesser (ATD)
- Abdomenumfang
- Kopfumfang

Postnatale Informationen:

- Geburtsdatum
- Geschlecht des Kindes
- Gewicht und Länge
- APGAR-Score nach einer, fünf und zehn Minuten
- Nabelschnur-pH-Wert
- Base Excess (BE)
- Notwendigkeit der kindlichen Reanimation, Intubation oder Maskenbeatmung
- O2-Anreicherung
- Volumensubstitution
- Pufferung
- Verlegung in die Kinderklinik
- Stationärer Aufenthalt
- Geburtsverletzungen

Mögliche Komplikationen bei der Mutter

- Fieber
- Wundheilungsstörung
- Venöse Thrombembolie (VTE)

Mögliche Komplikationen beim Kind

- Frühgeburt
- Atemnot
- Extreme Unreife
- Azidose
- Störung der Atemwege
- Intrauteriner Fruchttod
- Sonstige Infektionen
- Niedriges Geburtsgewicht
- Extrem niedriges Geburtsgewicht
- Wachstumsrestriktion
- Fehlbildungen von Gefäßen und Organen
- Small-and-light-for-date
- Noxen durch Medikation der Mutter
- Organschäden
- Plazentalösung- sub partu

3.3 Statistische Auswertung

Die Daten wurden durch das Zentrum für klinische Studien des Universitätsklinikums Regensburg ausgewertet. Dabei wurde das Programm SPSS verwendet. Die kategorialen Daten wurden in absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt. Die metrischen Daten wurden je nach Verteilung mit dem Mittelwert und der Standardabweichung angegeben. Nach Beratung durch das Zentrum für klinische Studien wurde zudem der Median und IQR (Interquartile range) angegeben für den Fall, dass der Mittelwert durch einzelne zu hohe Werte verfälscht würde.

Die Parameter:

- Nabelschnur pH-Wert
- Base-Excess und
- Apgar-Score

wurden mit einer Varianzanalyse (ANOVA) zwischen den drei Entbindungsmodi (vaginal, primäre und sekundäre Sectio) auf signifikante Unterschiede untersucht, wobei als statistisch signifikant ein p-Wert $<0,05$ herangezogen wurde.

Außerdem wurden mit dieser Analyse und den gleichen Parametern die vaginalen Entbindungstechniken verglichen.

Zusätzlich wurden post-hoc paarweise Vergleiche zwischen den einzelnen Gruppen durchgeführt.

Zum Vergleich der Nabelschnur-pH-Werte und dem Apgar-Score zwischen den Entbindungsmodi bezogen auf die Geburtsdauer, die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt, die Dauer sowohl der Press-, Eröffnungs-, als auch der Austreibungsperiode wurde der nicht-parametrische Wilcoxon Mann-Whitney-U Test verwendet. Dies erfolgte deshalb, weil diese Zeiträume sehr ungleich verteilt waren. Als Signifikanzniveau wurde immer ein p-Wert $<0,05$ verwendet.

4. Ergebnisse

Im genannten Zeitraum von 2010 bis 2016 sind in der Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Universität Regensburg (Klinik St. Hedwig) 1020 Kinder in Beckenendlage geboren worden. Davon wurden 200 Kinder (19,6%) vaginal entbunden, bei den restlichen 820 Kindern (80,4%) wurde eine Sectio durchgeführt. Von diesen 820 Kindern kamen 498 (60,7%) Kinder per primärer Sectio zur Welt, 322 (39,3%) per sekundärer Sectio.

4.1 Daten der Mutter

4.1.1 Gravidität

Für 536 (52,5%) Patientinnen war es die erste Schwangerschaft, 276 (27,1%) Frauen waren schon einmal schwanger. Bei 208 (20,5%) Patientinnen waren schon zwei oder mehr Schwangerschaften vorausgegangen.

4.1.2 Parität

Die Geburtenanamnese ergab 652 (63,9%) Erstgebärende, davon wurden 563 Mütter (86,3%) per Sectio, 89 Frauen (13,7%) vaginal entbunden.

282 Zweitgebärende (27,6% aller Entbindungen) wurden in 73,4% dieser Fälle (207 Frauen) durch Sectio und 26,6% (75 Frauen) vaginal entbunden.

58,1% (50 Entbindungen) der Frauen mit mehr als zwei vorausgegangenen Geburten in der Anamnese wurden durch Sectio entbunden und 41,9% (36 Frauen) vaginal.

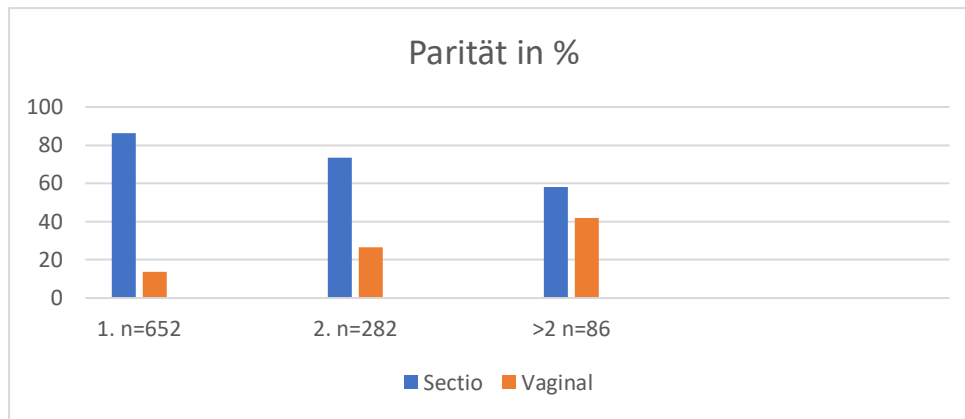


Abbildung 5: Parität in %; Sectio vs. Vaginal

4.1.3 Alter der Mutter bei Geburt

Das Durchschnittsalter der Mütter betrug 31,8 Jahre bei der vaginalen Entbindung, bei der primären Sectio lag es bei 31,6 Jahren, bei der sekundären Sectio betrug es 32,1 Jahre.

4.1.4 Schwangerschaftsalter

Das durchschnittliche Schwangerschaftsalter lag bei der Geburt bei 36,98 Wochen. Dabei war es bei der primären Sectio am höchsten (37,37 SSW), gefolgt vom Schwangerschaftsalter bei der vaginalen Entbindung mit 37,02 Wochen. Die Tragzeit bei sekundärer Sectio war mit durchschnittlich 36,35 Wochen am niedrigsten. Bei Frühgeburten (SSW <34) wurde die Sectio bevorzugt, in einzelnen Fällen wurde trotz deutlich niedrigerem Schwangerschaftsalter auch vaginal entbunden. 130 Mütter (12,75%) gebaren ihre Kinder vor der 34. Schwangerschaftswoche, davon 23 Frauen (17,7%) vaginal, 52 Mütter (40%) brachten ihre Kinder durch primäre Sectio zur Welt und 55 Frauen (42,3%) per sekundärer Sectio. Die restlichen 890 Frauen (87,25%) waren bei der Geburt über oder in der 34. Schwangerschaftswoche, davon entbanden 177 Mütter (19,9%) vaginal, 446 Frauen (50,1%) durch primäre und 267 Mütter (30%) durch sekundäre Sectio.

Ein Blick auf das Gestationsalter bei vaginaler Entbindung ergibt folgendes Ergebnis:

Schwangerschaftswochen	Anzahl Entbindungen	Prozent
22+0 bis 23+6	14	7
24+0 bis 25+6	4	2
26+0 bis 27+6	3	1,5
28+0 bis 29+6	1	0,2
30+0 bis 31+6	0	0
32+0 bis 33+6	1	0,2
34+0 bis 36+6	18	9
37+0 bis 40+6	137	68,5
41+0 bis 42+6	22	11
Gesamt	200	100

Tabelle 1: Gestationsalter

4.1.5 Entbindungsposition

Bei den vaginal entbundenen Patientinnen variierte die Entbindungsposition. Von den 200 Frauen dieser Gruppe wurden 161 (entspricht 80,5%) liegend, 34 Patientinnen (17%) im Vierfüßlerstand und drei sitzend entbunden. Zwei Frauen (1%) hatten eine andere, nicht näher beschriebene Entbindungsposition eingenommen.

4.1.6 Stationärer Aufenthalt

Im Durchschnitt verbrachten die Patientinnen, bei denen eine Sectio durchgeführt wurde, knapp sieben Tage auf Station, wobei das Minimum bei einem Tag, das Maximum bei 92 Tagen lag. Von einer Patientin fehlten die entsprechenden Angaben in der Dokumentation.

Bei den Frauen, die vaginal entbunden hatten, lag der durchschnittliche Aufenthalt bei ca. drei Tagen, wobei hier das Minimum bei null Tagen und das Maximum bei 41 Tagen lag.

Variable	Sectio (n=819)	Vaginale Entbindung (n=200)	p-Wert
Stationärer Aufenthalt in Tagen (MW $\pm$ SD)	6,8 $\pm$ 7,9	3,14 $\pm$ 3,7	<0,001

Tabelle 2: Stationärer Aufenthalt, Sectio vs. Vaginal

4.2 Geburtsverlauf

4.2.1 Entbindungsmodus

Insgesamt ereigneten sich im Zeitraum 2010-2016 1020 Geburten. Davon waren 283 (27,7%) als vaginale Geburt und 635 (62,3%) als Sectio geplant. Tatsächlich fanden 498 (48,8%) primäre Sectio-, 322 (31,6%) sekundäre Sectio- und 200 (19,6%) vaginale Geburten statt. Gründe, welche zu Änderungen des geplanten Geburtsvorganges führten bzw. führen können, werden unter Punkt 4.2.13 dargestellt. Für 89 Patientinnen, die per Sectio entbunden wurden und neun Patientinnen, die vaginal gebären, fehlt eine Dokumentation.

4.2.2 Kindliche Lage

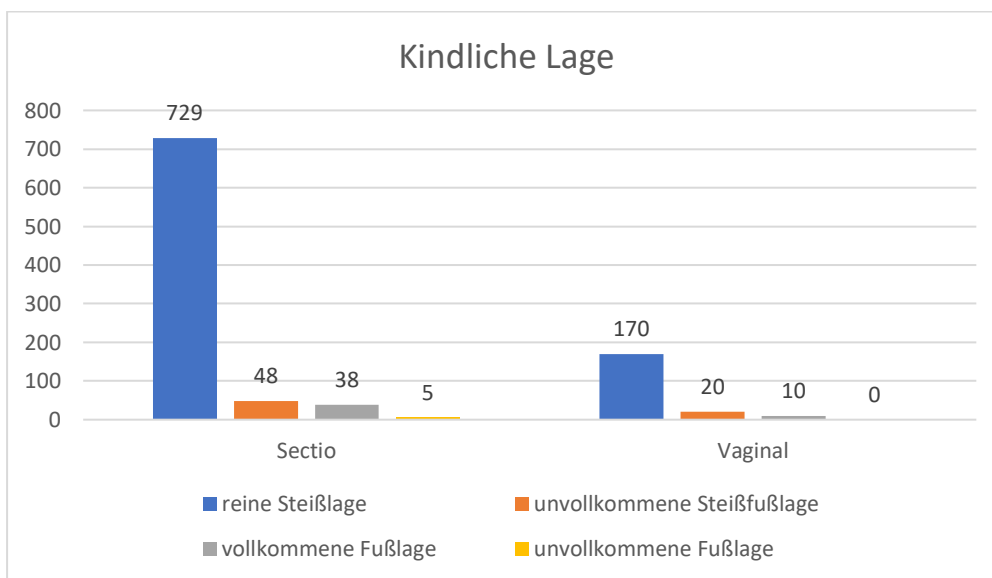


Abbildung 6: Kindliche Lage

In Kapitel 1.1 sind die verschiedenen Varianten der Beckenendlage näher dargestellt. Innerhalb des untersuchten Patientenkollektivs lagen 899 Kinder (88,1%) in reiner Steißlage, davon waren 729 (88,9% innerhalb der Sectiogruppe) Kinder aus dem Sectiokollektiv und 170 (85% innerhalb der vaginalen Entbindungsgruppe) aus der vaginalen Entbindungsmodusgruppe.

68 Neugeborene (6,7%) befanden sich zum Geburtstermin in unvollkommener Steißfußlage, dabei wurden 48 Kinder (5,9% innerhalb des Sectiokollektivs) per Sectio

geboren, 20 Kinder (10% innerhalb der vaginalen Entbindungsgruppe) wurden vaginal entbunden.

Nur 48 Feten (4,7%) kamen aus einer vollkommenen Fußlage zur Welt, davon 38 (4,6% innerhalb der Sectiogruppe) aus dem Sectiokollektiv und 10 (5% der vaginal Entbundenen) aus der vaginalen Entbindungsgruppe.

Fünf Kinder (0,5%) wurden in der seltensten Variante, der unvollkommenen Fußlage, geboren, alle befanden sich im Sectiokollektiv.

4.2.3 Entbindungstechnik

Wie in Kapitel 1.5 erwähnt, wurden bei den Frauen, die vaginal entbunden haben, verschiedene Entbindungstechniken angewendet.

35 Patientinnen (17,5%) gebaren ihre Kinder spontan, ohne jegliche Hilfestellungen.

Bei 75 Frauen (37,5%) wurde die Manualhilfe nach Bracht angewendet.

Der Brachtversuch kam bei 47 Müttern (23,5%) zum Einsatz, d.h. man musste den Kopf noch nach Veit-Smellie entwickeln.

Bei 8% der Frauen (16 Patientinnen) war eine Armlösung notwendig. 27 Frauen (13,5%) gebaren ihre Kinder im Vierfüßlerstand

Zudem wurde bei 44 Frauen (22%) der Kristeller-Handgriff angewendet, bei dem Druck auf den Gebärmutterfundus ausgeübt wird, um die Geburt des Kindes in der Austreibungsphase zu beschleunigen.

4.2.4 Zeitdauer der Entbindung ab Blasensprung

Für die Feststellung der Zeitdauer vom Blasensprung bis zur Geburt konnten aufgrund mangelnder Dokumentation insgesamt nur 245 Patientenakten im Falle der Sectio und 157 Daten bei der vaginalen Entbindung ausgewertet werden.

Im Durchschnitt betrug die Dauer vom Blasensprung bis zur Geburt bei Patientinnen, die durch Sectio entbunden haben, 54 Stunden (Min: eine Stunde, Max: 2066 Stunden).

Bei Patientinnen mit vaginaler Entbindung dauerte es vom Blasensprung bis zur Geburt im Schnitt ca. 14 Stunden (Min: eine Stunde, Max: 594 Stunden).

Die Extremwerte sowohl bei Sectio, als auch bei der vaginalen Entbindung lassen sich durch frühe vorzeitige Blasensprünge erklären, bei denen die Geburt hinausgezögert wurde.

Bei 255 aller Sectiopatientinnen (31,1%) setzte der Blasensprung vor dem Wehenbeginn ein, bei den vaginal Entbundenen lag diese Rate bei 43,5% (87 Patientinnen).

4.2.5 Geburtsdauer

Hierfür fehlten aus dem Sectiokollektiv in 596 Akten nähere Angaben.

Bei 219 Patientinnen, die per sekundärer Sectio entbunden haben, dauerte die Geburt im Median 5 Stunden (IQR: 3-10h).

Bei den 200 ausgewerteten vaginal Entbundenen dauerte die Geburt im Median 6 Stunden (IQR: 4-10h).

Die Geburtsdauer war also vergleichbar.

Mit einem p-Wert von 0,203 ist dieses Ergebnis statistisch nicht signifikant.

4.2.6 Eröffnungsperiode

Hier fehlten in zwei Akten der vaginalen Entbindungsgruppe die entsprechenden Angaben.

Im Median betrug die Eröffnungsperiode bei 198 Patientinnen, die vaginal entbunden hatten, 274 Minuten (ca. 4,5 Stunden), (IQR: 144-446,75 min).

4.2.7 Dauer der Austreibungsperiode

Für diesen Parameter wurden 198 Patientenakten der vaginal Entbundenen ausgewertet, bei zwei Patientinnen war keine Angabe notiert.

Im Median betrug die Dauer der Austreibungsperiode 49 Minuten (IQR: 26-115 min).

4.2.8 Dauer der Pressperiode

Hierfür konnten 188 Akten von vaginal entbundenen Frauen ausgewertet werden.

Im Median betrug die Pressperiode 10 Minuten (IQR: 7-15 min).

Tabelle: Dauer der Eröffnungs-, Austreibungs- und Pressperiode der vaginalen Entbindung			
	Anzahl (n)	Median	IQR
Dauer der Eröffnungsperiode (min)	198	274	144-446,75
Dauer der Austreibungsperiode (min)	198	49	26-115
Dauer der Pressperiode (min)	188	10	7-15

Tabelle 3: Dauer der Eröffnungs-, Austreibungs- und Pressperiode der vaginalen Entbindung

4.2.9 Mikroblutuntersuchung

Bei einem im CTG erkennbaren Anzeichen für einen fetalen Sauerstoffmangel wird eine Mikroblutuntersuchung (MBU) durchgeführt, um den pH-Wert, einen wichtigen Parameter der Hypoxämiediagnostik, zu bestimmen (Rath et al. 2010).

Bei 1020 Patientinnen wurde in 46 Fällen eine MBU durchgeführt. 26 Mal (2,6%) bei Feten, die per Sectio zu Welt kamen und 20 Mal (2%) bei Kindern, die vaginal entbunden worden waren.

Bei 28 Feten wurde einmal Blut abgenommen, bei neun Kindern zweimal und in acht Fällen wurde häufiger Blut entnommen; bei einer Akte war die Anzahl nicht vermerkt.

4.2.10 Oxytozininfusion

Das Hormon Oxytozin verstärkt die Kontraktionskraft des Uterus. In der Geburtshilfe wird es deshalb häufig angewandt, um den Geburtsvorgang zu beschleunigen, oder die Geburt einzuleiten, falls der Geburtstermin bereits deutlich überschritten ist (Rath et al. 2010), (Kenkel et al. 2019).

Bei 178 Patientinnen (17,5%) wurde eine Oxytozininfusion verabreicht, davon waren 49 Patientinnen (6%) aus dem Sectiokollektiv und 129 (64,5%) aus dem vaginalen Entbindungskollektiv.

4.2.11 Präpartaler Ultraschall

Es konnten 1007 Patientinnen in die Auswertung einbezogen werden; in 13 Fällen war aus den Unterlagen nicht ersichtlich, ob ein präpartaler Ultraschall durchgeführt wurde. Von den 1007 Patientinnen in der Klinik St. Hedwig wurde bei 965 (94,6%) ein präpartaler Ultraschall vorgenommen.

Bei 790 Sectiopatientinnen konnte auch der Zeitpunkt des letzten präpartalen Ultraschalls vor der Geburt erfasst werden. Dieser lag in einer Spannweite von direkt am Geburtstermin (278 mal) bis 33 Tage (einmal) vor dem Geburtstermin. Im Durchschnitt wurde zwei Tage vor der Geburt der letzte Ultraschall durchgeführt.

Bei 193 ausgewerteten vaginal Entbundenen bekamen die Patientinnen im Durchschnitt ebenfalls ca. zwei Tage vor der Geburt ihren letzten Ultraschall. Der Zeitraum reichte hierbei von direkt am Geburtstermin (76 mal) bis maximal 16 Tage (zweimal) vor der Geburt.

4.2.12 Sonographische Biometrie (Kopfumfang, Abdomenumfang, Biparietaler Durchmesser, Abdomentransversaldurchmesser)

Kopfumfang

Hierbei fehlte die Dokumentation bei sechs Sectiopatientinnen und neun vaginal Entbundenen.

Der durchschnittliche, beim präpartalen Ultraschall gemessene, Kopfumfang beim vaginalen Entbindungsmodus betrug im Median 35 cm (IQR: 34cm-36cm)

Im Sectiokollektiv stellte man im Median einen Kopfumfang von 34,5 cm fest (IQR: 33cm-36cm).

Tabelle: Vergleich des Kopfumfangs zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=814)	Vaginale Entbindung (n=191)	p-Wert
Kopfumfang in cm (Median+IQR)	34,5 33-36	35 34-36	0,146

Tabelle 4: Vergleich des Kopfumfangs, Sectio vs. Vaginal

Abdomenumfang

Bezüglich des Abdomenumfangs fehlten in insgesamt 472 Patientenakten entsprechende Angaben.

Aus den verbleibenden Angaben ist zu entnehmen, dass der Mittelwert bei den vaginal Entbundenen um einen Zentimeter größer ist (30,73 cm) als bei der Schnittentbindung (29,42 cm).

Der Minimalwert beim vaginalen Entbindungsmodus war zwar mit 15,41 cm kleiner als beim Sectiokollektiv (15,97 cm), der Maximalwert war jedoch mit 38,15 cm größer als bei der Sectio (37,4 cm).

Tabelle: Vergleich des Abdomenumfangs zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=427)	Vaginale Entbindung (n=121)	p-Wert
Abdomenumfang in cm (Median+IQR)	30,1 27,6-32,2	31,6 30-33,2	<0,001

Tabelle 5: Vergleich des Abdomenumfangs, Sectio vs. Vaginal

Biparietaler und Abdomentransversal-Durchmesser

Der Biparietale Durchmesser, kurz BPD, ist der Querdurchmesser des kindlichen Kopfes.

Für die Auswertung standen insgesamt 1002 Patientenakten zur Verfügung.

Der BPD betrug in der Sectiogruppe im Schnitt 9,06 cm und war damit nur unwesentlich größer als beim vaginalen Entbindungsmodus (9,05 cm).

Das Minimum des Sectiokollektivs lag bei 5,47 cm, bei den vaginal Entbundenen bei 4,8 cm. Der Unterschied im Maximalwert beider Kollektive betrug 0,7 cm (Maximalwert bei der Sectio: 11,1 cm, beim vaginalen Entbindungsmodus 10,4 cm).

Tabelle: Vergleich des Biparietalen Durchmessers (BPD) zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=808)	Vaginale Entbindung (n=194)	p-Wert
BPD in cm (MW±SD)	9,06 ± 0,9	9,05 ± 1,2	0,018

Tabelle 6: Vergleich des BPD, Sectio vs. Vaginal

Auch der Abdomentransversaldurchmesser (ATD) ist ein Parameter zur Feststellung des Entwicklungsstandes beim Fetus. Für den ATD konnten 999 Patientenakten ausgewertet werden.

Insgesamt lag der Durchschnitt bei 9,57 cm, wobei er mit 9,8 cm beim vaginalen Entbindungsmodus etwas größer war als bei der Sectio (9,5 cm); Minimal- und Maximalwert (4,9 cm bzw. 12,1 cm) waren bei der Sectio größer als beim vaginalen Entbindungsmodus (4,5 cm bzw. 11,6 cm).

Tabelle: Vergleich des Abdomentransversaldurchmessers (ATD) zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=804)	Vaginale Entbindung (n=195)	p-Wert
ATD in cm (MW±SD)	9,52 ± 1,2	9,79 ± 1,4	<0,001

Tabelle 7: Vergleich des ATD, Sectio vs. Vaginal

4.2.13 Notsectio

Bei 36 Sectiopatientinnen musste eine Notsectio durchgeführt werden, nur in 30 Fällen wurde der Grund notiert.

Am häufigsten wurde per Notsectio entbunden, weil eine Pathologie im CTG festgestellt wurde. In 52,8% der Fälle war dies als Grund festgehalten. Viermal lag ein Nabelschnurvorfall vor, mit je zwei Fällen trat eine terminale Bradykardie genauso häufig auf wie eine vorzeitige Plazentalösung.

Am seltensten (jeweils einmal) führten Eklampsie, vorzeitige Wehen sowie ein vorzeitiger Blasensprung zur Notsectio.

4.2.14 Indikation zur sekundären Sectio

Die Liste der Ursachen für eine sekundäre Sectio ist umfangreich. Sie reicht von suspektem CTG, Z.n. Sectio, vorzeitiger Plazentalösung über Fruchtblasenprolaps bis zur Uterusruptur.

Aufgrund dieser und weiterer Probleme wurden im Zeitraum von 2010 bis 2016 322 sekundäre Sectiones bei Beckenendlage an der St. Hedwigsklinik in Regensburg

durchgeführt. Bei manchen Patientinnen traten sogar mehrere Probleme gleichzeitig auf.

Im Folgenden sind die Ursachen für eine sekundäre Sectio näher dargestellt:

- Bei 10 Patientinnen war das durchgeführte CTG suspekt; daraufhin wurde eine sekundäre Sectio durchgeführt.
- 80 Frauen hatten bereits eine Schnittentbindung, in weiteren 11 Fällen bestand ebenfalls schon einmal eine Operation am Uterus. Um die Risiken einer Uterusruptur zu minimieren, entschied man sich zu einer sekundären Sectio.
- Bei 19 Frauen bestand der Verdacht auf eine Plazentainsuffizienz, wobei sich in einem Fall tatsächlich die Plazenta vorzeitig löste. Bei fünf weiteren Frauen löste sich ebenfalls die Plazenta vorzeitig, ohne dass jedoch eine Plazentainsuffizienz bestand.
- 10 Patientinnen wiesen sowohl ein pathologisches CTG als auch einen pathologischen Dopplerbefund auf, weitere 89 Mütter nur ein pathologisches CTG und 10 Frauen nur einen pathologischen Dopplerbefund.
- In zwei Fällen kam es zu einem Fruchtblasenprolaps, bei 124 Frauen führte ein vorzeitiger Blasensprung zur Indikation der sekundären Sectio.
- Bei 54 Patientinnen entschloss man sich aufgrund von Wachstumsretardierung zur Sectio.
- Bei 17 Müttern kam es zu einem Geburtsstillstand in der Eröffnungsperiode.
- In 22 Fällen trat ein Geburtsstillstand in der Austreibungsperiode auf
- Präeklampsie
In 13 Fällen trat eine Präeklampsie auf, wobei es nur in einem Fall zur Eklampsie kam.
- HELLP-Syndrom
Eine weitere lebensbedrohliche Variante der Präeklampsie ist das HELLP-Syndrom (Hemolysis, Elevated Liver Enzymes and Low Platelets). Hierbei kommt es zu Hämolyse, Thrombozytopenie und Leberzellschäden.
Es trat ebenfalls 13 Mal auf, wobei in drei Fällen sowohl eine Präeklampsie als auch ein HELLP-Syndrom vorlag.
- Bei zwei Patientinnen kam es zur Uterusruptur, weswegen die sekundäre Sectio zügig auszuführen war.

- In 13 Fällen traten Nabelschnurkomplikationen auf und bei 11 Frauen lag ein Oligohydramnion vor.
- Bei vier Kindern trat eine Bradykardie auf; auch hier musste deshalb schnell in Form der sekundären Sectio gehandelt werden.

Tabelle: Indikation zur sekundären Sectio		
Indikation	Anzahl (n)	Prozentualer Anteil aller Geburten
Suspektes CTG	10	1%
Z.n. Sectio	80	7,8%
Z.n. Uterusoperation	11	1,1%
V.a. Plazentainsuffizienz	19	1,9%
Vorzeitige Plazentalösung	6	0,6%
Pathologisches CTG + path. Dopplerbefund	10	1%
Pathologisches CTG	89	8,7%
Pathologischer Dopplerbefund	10	0,1%
Fruchtblasenprolaps	2	0,2%
Vorzeitiger Blasensprung	129	12,6%
Wachstumsretardierung	54	5,3%
Geburtsstillstand in Eröffnungsperiode	17	1,7%
Geburtsstillstand in Austreibungsperiode	22	2,2%
Präeklampsie	13	1,3%
HELLP-Syndrom	13	1,3%
Präeklampsie + HELLP-Syndrom	3	0,3%
Uterusruptur	2	0,2%
Nabelschnurkomplikationen	13	1,3%
Oligohydramnion	11	1,1%
Bradykardie	4	0,4%

Tabelle 8: Indikationen zur sekundären Sectio

4.3 Kindliches Outcome

4.3.1 Geschlecht

Insgesamt wurden 483 männliche und 537 weibliche Säuglinge geboren. Im Sectiokollektiv teilte sich dies in 399 (48,7%) männliche und 421 (51,3%) weibliche Kinder auf, im vaginal geborenen Kollektiv in 84 (42%) männliche und 116 (58%) weibliche Kinder.

4.3.2 Gewicht, Länge

Geburtsgewicht

Im Schnitt aller Geburten lag das Geburtsgewicht bei 2890,5 Gramm (Min: 400 Gramm, Max: 4940 Gramm).

Der Mittelwert lag bei der vaginalen Entbindung mit 2980,59 Gramm um über 100 Gramm höher als bei der Sectio mit 2868,52 Gramm, (Min/Max. Sectio: 400g/4940g, Min/Max. vaginale Entbindung: 450g/4650g).

Tabelle: Vergleich des Geburtsgewichts zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=820)	Vaginale Entbindung (n=200)	p-Wert
Geburtsgewicht in Gramm (MW±SD)	2868,52 ± 796,7	2980,59 ± 911,4	0,002

Tabelle 9: Vergleich des Geburtsgewichts, Sectio vs. Vaginal

Länge

Bei sechs Patientenakten, vier bei der Sectio, zwei bei der vaginalen Entbindung, fehlte die Längenangabe.

Der Mittelwert lag bei der Sectio bei 48,2 cm (Min: 27cm, Max: 58cm).

Bei den vaginal Entbundenen maß man im Durchschnitt eine Körperlänge von 48,95 cm (Min: 28cm, Max: 59cm).

Tabelle: Vergleich der Körperlänge zwischen Sectiokollektiv und vaginaler Entbindungsgruppe			
	Sectio (n=816)	Vaginale Entbindung (n=198)	p-Wert
Körperlänge in cm (MW±SD)	48,19 ± 5,2	48,95 ± 6,3	<0,001

Tabelle 10: Vergleich der Körperlänge, Sectio vs. Vaginal

4.3.3 Nabelschnur pH-Werte

Es konnten insgesamt 994 Akten, davon 179 Kinder des vaginalen Entbindungsmodus, 495 Kinder der primären Sectio und 320 Kinder der sekundären Sectio, ausgewertet werden.

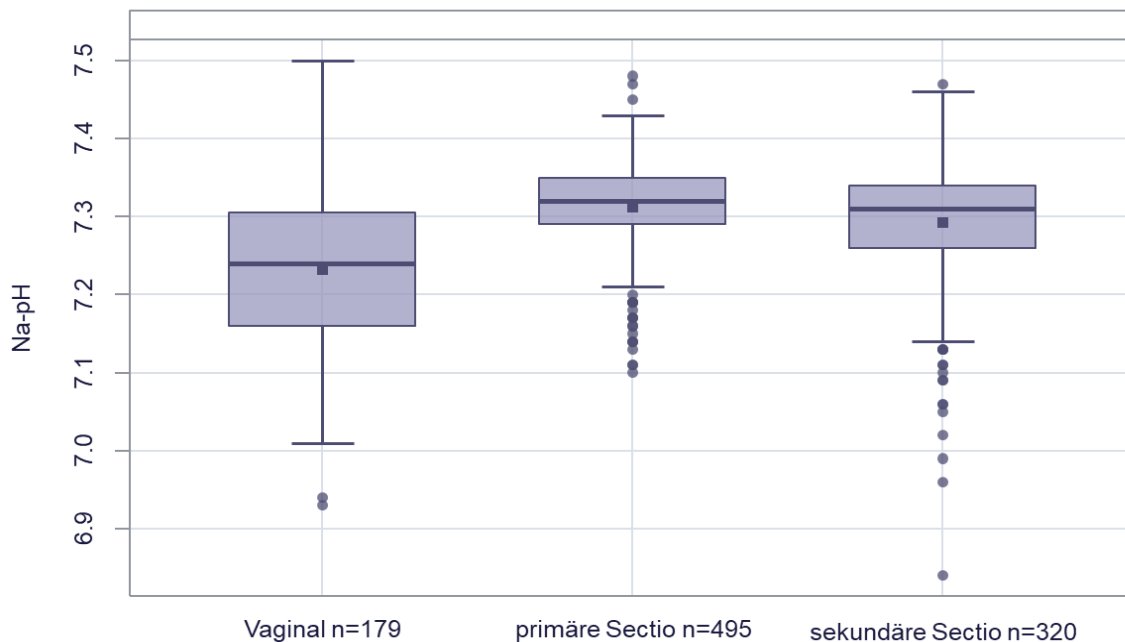


Abbildung 7: Nabelschnurarterien pH-Werte

Der Mittelwert des Nabelschnur pH-Wertes im vaginalen Entbindungsmodus lag bei 7,23, wobei sich das Minimum bei 6,93 und das Maximum bei 7,5 befand.

Im Gegensatz dazu betrug der Mittelwert des Nabelarterien pH-Wertes bei sekundären Sectiones 7,29. Hier betrug das Minimum 6,84 und das Maximum 7,47.

Am höchsten war der Mittelwert bei der primären Sectio. Dieser lag bei 7,31. Hierbei betrug das Minimum 7,1 und das Maximum 7,48.

Variable	Vaginale Entbindung (n=179)	Primäre Sectio (n=495)	Sekundäre Sectio (n=320)	p-Wert
Na-pH-Wert (MW $\pm$ SD)	7,23 $\pm$ 0,1	7,31 $\pm$ 0,05	7,29 $\pm$ 0,08	<0,001

Tabelle 11: Nabelschnur pH-Werte

4.3.4 Vergleich des Base-Excess

Mit dem Base Excess (BE) ist eine Aussage über das Säure-Base-Gleichgewicht des Blutes möglich. Er gibt an, mit welcher Menge an Säure oder Base theoretisch der „ideale“ Blut-pH-Wert von 7,4 erreicht werden kann.

Für den Vergleich des BE konnten 989 Patientenakten ausgewertet werden. Darunter waren 179 Kinder der vaginalen Entbindung, 493 der primären Sectio und 317 Säuglinge der sekundären Sectio.

Am niedrigsten war der Base-Excess bei der vaginalen Entbindung im Schnitt mit knapp - 4,7 mmol/l. Der Mittelwert des Base-Excess bei der sekundären Sectio betrug - 2,55 mmol/l, und am höchsten war er bei der primären Sectio mit - 1,84 mmol/l.

Deutlich wird, dass die mittlere Differenz zwischen vaginalem Entbindungsmodus und primärer Sectio mit 2,86 mmol/l am höchsten ist, gefolgt von der Differenz zwischen vaginalem Entbindungsmodus und sekundärer Sectio mit 2,15 mmol/l.

Am niedrigsten ist sie zwischen primärer und sekundärer Sectio mit 0,71 mmol/l.

Mit einem p-Wert <0,001 sind die Ergebnisse hoch signifikant.

Variable	Vaginale Entbindung (n=179)	Primäre Sectio (n=493)	Sekundäre Sectio (n=317)	p-Wert
Base Excess (MW $\pm$ SD)	-4,7 $\pm$ 3,7	-1,84 $\pm$ 2,7	-2,55 $\pm$ 3,6	<0,001

Tabelle 12: Vergleich des Base-Excess

4.3.5 APGAR-Werte nach einer, fünf und zehn Minuten

Den nach ihr benannten Apgar-Score hat die amerikanische Chirurgin und Anästhesistin Virginia Apgar entwickelt und 1952 öffentlich vorgestellt (Tan und Davis

2018), (Li et al. 2013). Er dient der Beurteilung des kindlichen Zustandes nach der Geburt. Bei der heute gebräuchlichen Schreibweise „APGAR“ handelt es sich um ein Backronym, das sich aus den Anfangsbuchstaben der untersuchten Parameter zusammensetzt und den Nachnamen der Urheberin wiedergibt.

APGAR steht für Appearance (Hautfarbe), Pulse (Herzaktion), Grimace (Saugreflex), Activity (Muskeltonus) und Respiration (Atmung). Insgesamt können pro Parameter maximal zwei Punkte vergeben werden, wobei neun bis zehn Punkte als am besten (lebensfrisch) und unter fünf Punkte als akut lebensgefährdend gilt. Der APGAR-Score wird nach einer, nach fünf und nach zehn Minuten vergeben (Rath et al. 2010, S. 686)

Es wurden insgesamt 198 Kinder des vaginalen Entbindungsmodus, 497 Kinder der primären Sectio und 321 Säuglinge der sekundären Sectio ausgewertet.

4.3.5.1 APGAR-Score nach einer, fünf und zehn Minuten beim vaginalen Entbindungsmodus

Der APGAR-Wert nach einer Minute betrug im Schnitt 7,4 Punkte (Min: 0, Max: 10). Im Falle des APGAR-Scores von 0 (insgesamt 12 Fälle) handelte sich um Frühgeburten, die aufgrund der extremen Unreife nach der Geburt verstarben.

Nach fünf Minuten betrug der APGAR-Wert im Schnitt 8,51 Punkte. Hier lag das Minimum wie nach einer Minute bei 0 und das Maximum bei 10.

Nach zehn Minuten lag der Mittelwert des APGAR-Scores bei 8,87, jeweils mit demselben Minimum und Maximum wie bei den vorherigen Werten.

4.3.5.2 APGAR-Score nach einer, fünf und zehn Minuten bei der primären Sectio

Der Mittelwert des APGAR-Scores nach einer Minute lag bei 8,5 (Min: 1, Max: 10). Im Falle des APGAR-Scores von einem Punkt handelte es sich um eine Frühgeburt, die sich jedoch erholen konnte.

Nach fünf Minuten lag der Wert im Schnitt bei 9,52, wieder mit demselben Minimum und Maximum wie nach einer Minute.

Der Wert nach zehn Minuten betrug im Schnitt 9,71.

4.3.5.3 APGAR-Score nach einer, fünf und zehn Minuten bei der sekundären Sectio

Nach einer Minute betrug der Wert im Schnitt 7,96 (Min: 0, Max: 10). Der Wert von 0 Punkten wurde bei einem Frühgeborenen gemessen, welches nach der Geburt aufgrund der extremen Unreife verstarb.

Nach fünf Minuten lag der APGAR-Score bei 9,17, jeweils mit demselben Minimum und Maximum.

Der Mittelwert nach zehn Minuten betrug 9,43.

Die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Werte wurden durch eine Varianzanalyse (ANOVA) ermittelt (siehe dazu oben unter 3.3)

Variable	Vaginale Entbindung (n=198)	Primäre Sectio (n=497)	Sekundäre Sectio (n=321)	p-Wert
Apgar 1min (MW ± SD)	7,4 ± 2,7	8,5 ± 1,6	7,96 ± 2	<0,001
Apgar 5min (MW ± SD)	8,51 ± 2,8	9,52 ± 1,1	9,17 ± 1,5	<0,004
Apgar 10min (MW ± SD)	8,87 ± 2,7	9,71 ± 1	9,43 ± 1,5	<0,02

Tabelle 13: APGAR-Score bei sekundärer Sectio

Ergebnis:

Die APGAR-Werte waren im Durchschnitt bei der primären Sectio signifikant besser als nach der sekundären Sectio und der vaginalen Entbindung.

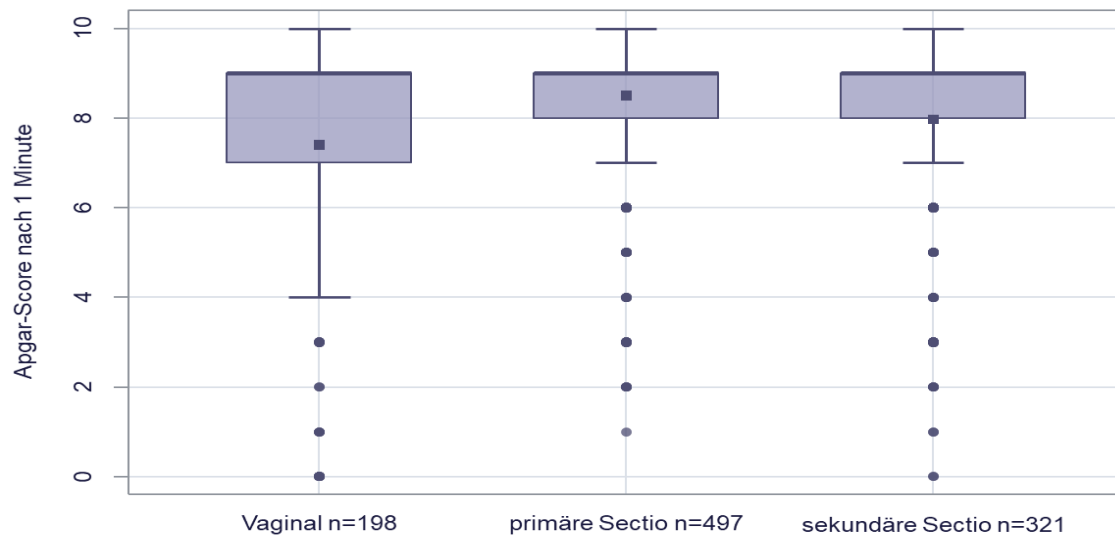


Abbildung 8: APGAR-Score nach 1 Minute bezogen auf Entbindungsmodus

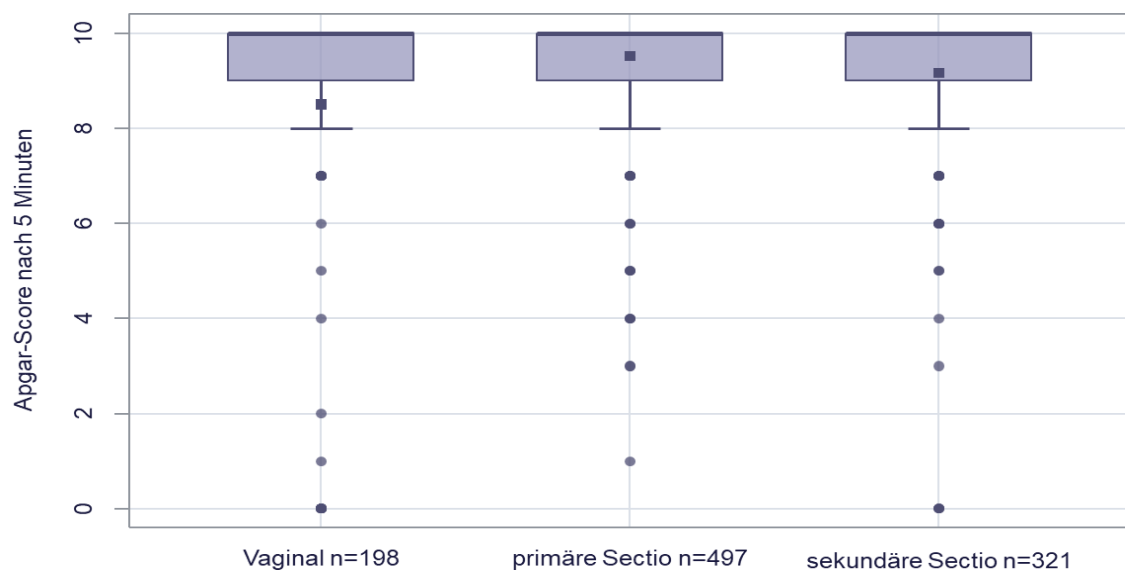


Abbildung 9: APGAR-Score nach 5 Minuten bezogen auf Entbindungsmodus

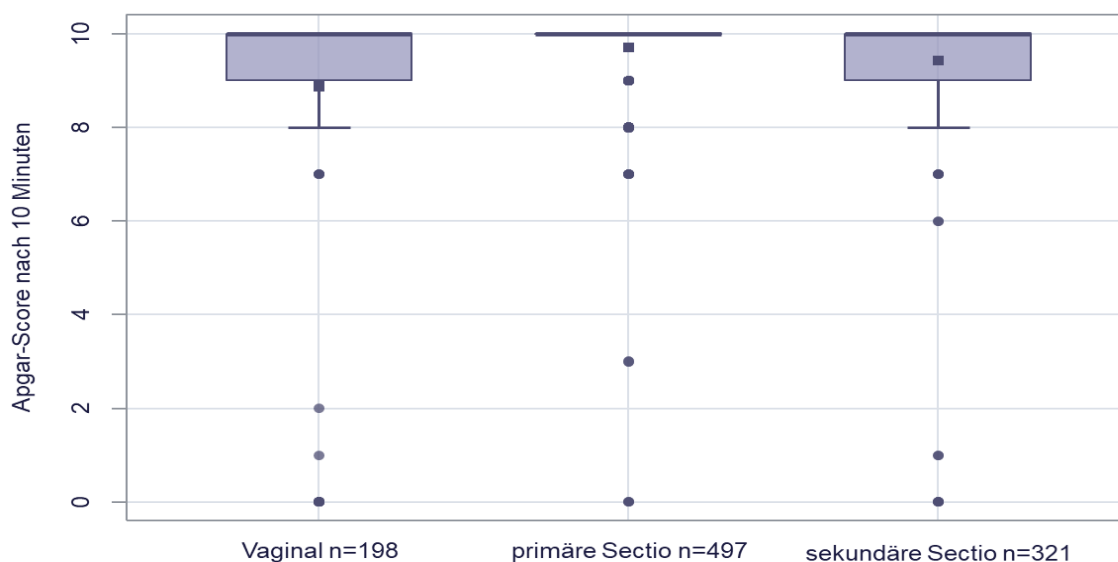


Abbildung 10: APGAR-Score nach 10 Minuten bezogen auf Entbindungsmodus

4.3.6 Intubation

Es konnten 1001 Patientenakten ausgewertet werden.

Insgesamt wurden 33 Kinder (3,3%) intubiert, davon 29 (3,5%) aus der Sectiogruppe, von den vaginal entbundenen Kindern mussten nur vier (2%) intubiert werden. 24 der intubierten Kinder (82,7%) aus der Sectiogruppe waren Frühgeborene (<34 SSW), bei der vaginalen Entbindungsgruppe (4/4 =100%) handelte es sich ausschließlich um Frühgeborene.

4.3.7 Maskenbeatmung

In 18 Fällen war nicht ersichtlich, ob eine Maskenbeatmung erfolgen musste. Somit standen 1002 Akten zur Auswertung zur Verfügung.

Von 1002 Kindern mussten 101 Säuglinge (10,1%) per Maske beatmet werden, davon 83 Kinder (10,1%) aus der Sectiogruppe und 18 Kinder (9%) aus dem vaginalen Entbindungskollektiv.

4.3.8 Sauerstoffanreicherung

In 18 Fällen standen hier keine auswertbaren Akten zur Verfügung.

Insgesamt mussten 125 Neugeborene (12,5%) mit Sauerstoff angereichert werden, 102 Neugeborene bei der Schnittentbindung und 23 Säuglinge beim vaginalen Entbindungsmodus.

4.3.9 Reanimation

Insgesamt standen 1005 Patientenakten für die Auswertung zur Verfügung.

In 22 Fällen (2,2%) war eine Reanimation des Säuglings erforderlich. 19 Kinder (2,3%) aus der Sectiogruppe und 3 Kinder (1,5%) aus der vaginalen Entbindungsgruppe mussten reanimiert werden.

4.3.10 Verlegung in die Kinderklinik

Es fehlte die Dokumentation in sieben Patientenakten.

Aus der Sectiogruppe wurden 210 Kinder (25,6%) in die Kinderklinik verlegt, beim vaginalen Entbindungsmodus betrug der Anteil 18,5% (37 Kinder).

Tabelle: Interventionen (Intubation, Maskenbeatmung, Sauerstoffanreicherung, Reanimation, Verlegung in Kinderklinik)			
	Sectio	Vaginale Entbindung	p-Werte
Intubation (n=33), $\triangleq$ 3,3% des Gesamtkollektivs	29 (3,5%)	4 (2%)	0,338
Maskenbeatmung (n=101), $\triangleq$ 10,1% des Gesamtkollektivs	83 (10,1%)	18 (9%)	0,84
Sauerstoffanreicherung (n=125), $\triangleq$ 12,5% des Gesamtkollektivs	102 (12,4%)	23 (11,5%)	0,96
Reanimation (n=22), $\triangleq$ 2,2% des Gesamtkollektivs	19 (2,3%)	3 (1,5%)	0,552
Verlegung in Kinderklinik (n=247), $\triangleq$ 24,4% des Gesamtkollektivs	210 (25,6%)	37 (18,5%)	0,055

Tabelle 14: Interventionen bei Neugeborenen, Sectio vs. Vaginal

4.4 Komplikationen beim Kind

Für sämtliche Komplikationen beim Neugeborenen fehlten in sieben Patientenakten entsprechende Angaben. Zur Auswertung standen somit 1013 Akten zur Verfügung.

4.4.1 Frühgeburt

Insgesamt kam es zu 123 Frühgeburten <37 SSW (12,1%). Davon wurden 113 Frühchen (92%) per Sectio zur Welt gebracht. Von diesen Frühchen wiesen 13 eine extreme Unreife auf. Beim vaginalen Entbindungsmodus gab es zehn Frühgeburten (8%), wovon acht Säuglinge eine extreme Unreife aufwiesen.

4.4.2 Atemnot

Laut den verfügbaren 1013 Patientenakten litten 15 Kinder unter Atemnot bei der Geburt. 11 Kinder (73,3%) kamen per Sectio zur Welt, die anderen vier (26,6%) wurden vaginal entbunden.

4.4.3 Azidose

Eine Azidose liegt ab einem pH-Wert <7,2 vor (Rath et al. 2010). Dies kam bei der Sectio in 57 Fällen vor (dies entspricht 5,6% aller Geburten (1020); innerhalb des Sectiokollektivs (820) waren es 6,9%); in fünf Fällen war der pH-Wert nicht dokumentiert. Beim vaginalen Entbindungsmodus fehlten hier Angaben in 21 Patientenakten. Lässt man diese fehlenden Angaben unberücksichtigt, so litten 58 Kinder (5,7% der Gesamtgeburtsszahlen, 29% innerhalb des vaginalen Entbindungsmodus) unter einer Azidose.

4.4.4 Störungen der Atemwege

Im Sectiokollektiv kam es zu neun Fällen von Atemwegsstörungen. Beim vaginalen Entbindungsmodus kamen nur sechs Kinder mit Störung der Atemwege zur Welt.

4.4.5 Niedriges und extrem niedriges Geburtsgewicht

Ein niedriges Geburtsgewicht liegt per Definition unter 2500 Gramm, ein sehr niedriges Geburtsgewicht zwischen 1000 und 1500 Gramm, ein extrem niedriges Geburtsgewicht liegt unter 1000 Gramm (Rath et al. 2010).

Bei der Sectio hatten insgesamt 195 Kinder (23,8% innerhalb des Sectiokollektivs) ein niedriges Geburtsgewicht, 33 Kinder ein sehr niedriges und 31 Kinder ein extrem niedriges Geburtsgewicht.

Beim vaginalen Entbindungsmodus wurden insgesamt 33 Kinder (16,5% innerhalb des vaginalen Entbindungsmodus) mit niedrigem Geburtsgewicht geboren. Davon hatten zwei Kinder ein sehr niedriges Geburtsgewicht und 18 Kinder ein extrem niedriges Geburtsgewicht.

4.4.6 Wachstumsrestriktion/intrauteriner Fruchttod

Bei 16 Kindern aus dem Sectiokollektiv lag eine Wachstumsrestriktion vor.

Beim vaginalen Entbindungsmodus lag zwar keine Wachstumsrestriktion vor, es kam aber in sieben Fällen zum intrauterinen Fruchttod, wobei dieser schon vor der Geburt eingetreten war.

4.4.7 Fehlbildung von Gefäßen und Organen, Organschäden

19 Kinder hatten Fehlbildungen an Gefäßen und/oder Organen. Davon betroffen waren 16 Säuglinge aus dem Sectiokollektiv und drei Kinder aus dem vaginalen Entbindungskollektiv.

4.4.8 Geburtsverletzung

Von einer Geburtsverletzung waren insgesamt zwei Kinder betroffen, beide aus dem Sectiokollektiv. Hierbei kam es in einem Fall zur Verletzung des Femurs, die aber nicht genauer dokumentiert wurde. Im anderen Fall kam es zu einer akzidentiellen Schnittverletzung am Rumpf des Kindes.

Tabelle: Komplikationen beim Kind			
	Anzahl (gesamt n=1020)	Sectiokollektiv (n=820)	Vaginale Entbindung (n=200)
Frühgeburt	123 (12,1%)	113 (13,7%)	10 (5%)
Atemnot	15 (1,5%)	11 (1,3%)	4 (2%)
Azidose	115 (11,3%)	57 (6,9%)	58 (29%)
Störungen der Atemwege	15 (1,5%)	9 (1,1%)	6 (3%)
Niedriges und extrem niedriges Geburtsgewicht	228 (22,4%)	195 (23,8%)	33 (16,5%)
Wachstumsrestriktion	16 (1,6%)	16 (2%)	0
Intrauteriner Fruchttod	7 (0,7%)	0	7 (3,5%)
Fehlbildung von Gefäßen und Organen, Organschäden	19 (1,9%)	16 (2%)	3 (1,5%)
Geburtsverletzung	2 (0,2%)	2 (0,2%)	0

Tabelle 15: Komplikationen beim Kind, Sectio vs. Vaginal

4.5 Komplikationen bei der Mutter

Bei den Gebärenden kam es nur sehr selten zu Komplikationen.

Die festgestellten Komplikationen traten ausschließlich in der Sectiogruppe auf.

In acht von 1020 Fällen kam es zu Fieber im Wochenbett,

In zwei weiteren Fällen wurden infolge der Sectio Wundheilungsstörungen festgestellt, jedoch ohne ernstere Komplikationen.

In nur einem Fall kam es in der Sectiogruppe zu einer venösen Thrombembolie, jedoch ohne schwerwiegenderen oder gar letalen Ausgang.

4.6 Vergleich der verschiedenen Parameter innerhalb des vaginalen Entbindungsmodus

Differenziert wurde nunmehr zwischen den verschiedenen Entbindungstechniken bei der vaginalen Entbindung sowie dem Vierfüßlerstand (vgl. oben Kapitel 3.2.3).

4.6.1 Vergleich der Nabelarterien-pH-Werte und des Base-Excess

Es konnten 179 Patientenakten ausgewertet werden. Bezüglich der pH-Werte konnte ein signifikanter Unterschied zwischen der Armlösung und dem spontanen Entbindungsmodus festgestellt werden. Bei der Armlösung wurde im Schnitt ein pH-Wert von 7,199 erreicht, beim spontanen Entbindungsmodus ein pH-Wert von 7,28. Mit einer mittleren Differenz von 0,081 und einem p-Wert von 0,016 ist dieses Ergebnis signifikant.

Wenn eine Armlösung durchgeführt werden musste, war hier der NapH-Wert signifikant niedriger als bei der spontanen Entbindung. Gegenüber den anderen Entbindungstechniken (Brachtversuch, Manualhilfe nach Bracht, Vierfüßlerstand) wurden keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt.

Auch zwischen dem Brachtversuch und der spontanen Entbindung konnte ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Mit einem pH-Wert von 7,2 war die mittlere Differenz beim Brachtversuch ebenfalls um 0,08 niedriger als beim spontanen Entbindungsmodus (p-Wert = 0,005, damit signifikant).

Zwischen allen anderen Entbindungstechniken bestand kein signifikanter Unterschied.

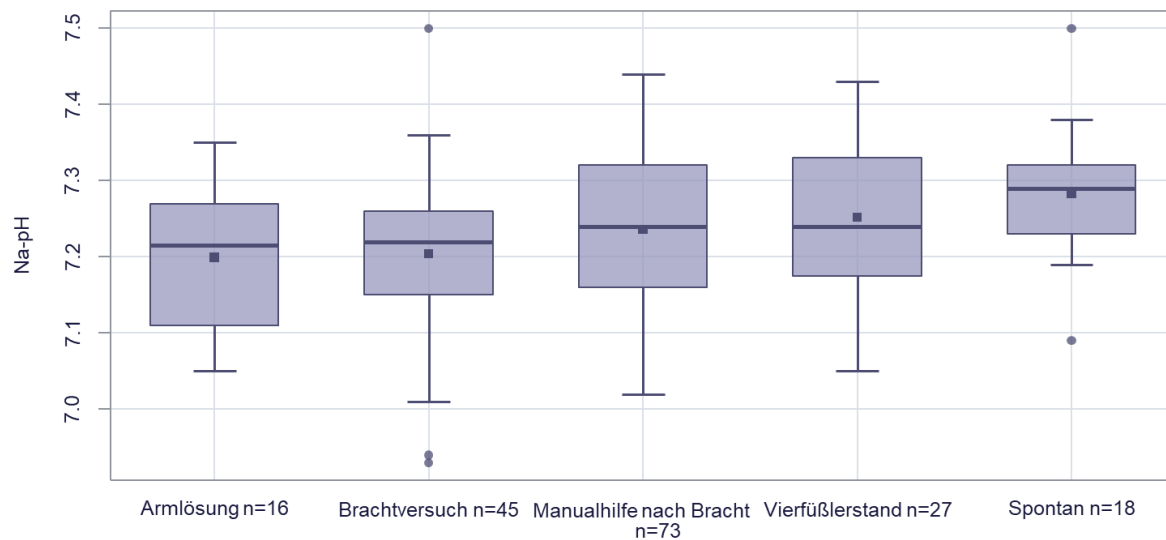


Abbildung 11: Vergleich des Na-pH Wertes innerhalb vaginaler Entbindungstechniken

Tabelle: Vergleich der Entbindungstechniken bezüglich statistischer Signifikanz bezogen auf den Nabelarterien pH-Wert			
Abhängige Variable			p-Wert
Nabelarterien pH-Wert	Manualhilfe nach Bracht	Brachtversuch	0,097
		Armlösung	0,188
		Vierfüßlerstand	0,476
		spontan	0,076
	Brachtversuch	Armlösung	0,869
		Vierfüßlerstand	0,051
		spontan	0,005
	Armlösung	Vierfüßlerstand	0,098
		spontan	0,016
	Vierfüßlerstand	spontan	0,311

Tabelle 16: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf Na-pH Wertes

Beim Base-Excess gab es nur zwischen dem Brachtversuch (-5,5 mmol/l) und dem spontanen Entbindungsmodus (-3,11 mmol/l) einen signifikanten Unterschied ($p=0,019$).

Zwischen allen anderen Entbindungstechniken bestand kein Unterschied.

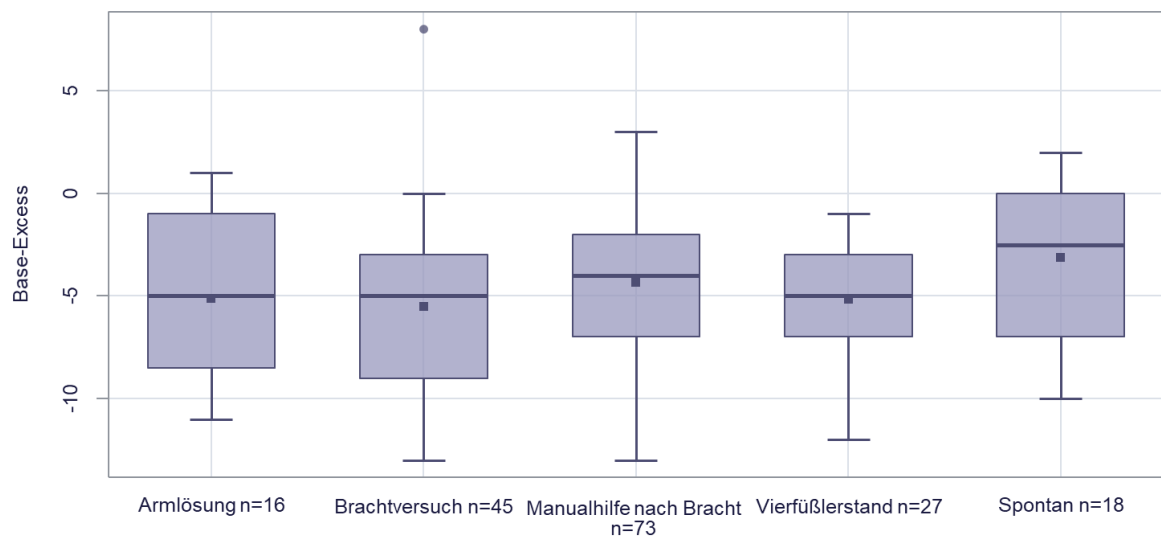


Abbildung 12: Vergleich des Base-Excess innerhalb vaginaler Entbindungstechniken

Tabelle: Vergleich der Entbindungstechniken bezüglich statistischer Signifikanz bezogen auf den Base-Excess			
Abhängige Variable			p-Wert
Base-Excess	Manualhilfe nach Bracht	Brachtversuch	0,088
		Armlösung	0,426
		Vierfüßlerstand	0,316
		spontan	0,202
	Brachtversuch	Armlösung	0,719
		Vierfüßlerstand	0,686
		spontan	0,019
	Armlösung	Vierfüßlerstand	0,984
		spontan	0,107
	Vierfüßlerstand	spontan	0,066

Tabelle 17: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf den Base-Excess

4.6.2 Vergleich der APGAR-Werte nach einer, fünf und zehn Minuten

Es konnten 198 Patientenakten ausgewertet werden. Darunter befanden sich 75 Kinder, bei denen die Manualhilfe nach Bracht angewandt wurde, 47 Säuglinge, die per Brachtversuch zur Welt kamen, 16 Kinder, die per Armlösung geboren wurden, 27 Kinder, die durch den Vierfüßlerstand auf die Welt kamen und 33 Kinder per spontaner Entbindung.

Vergleich des APGAR-Wertes nach einer Minute

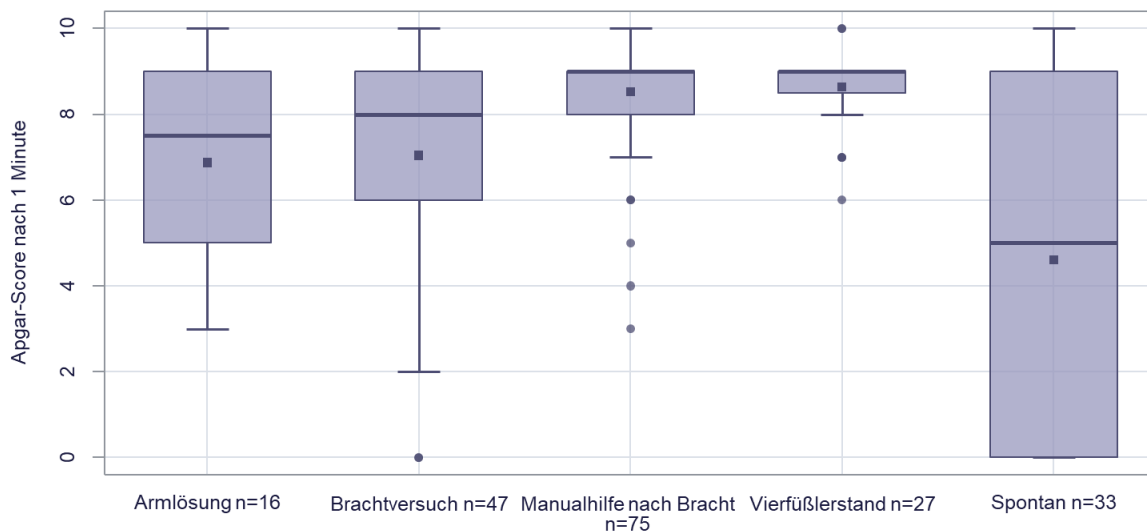


Abbildung 13: APGAR-Score nach 1 Minute innerhalb vaginaler Entbindungstechniken

Der durchschnittlich höchste APGAR-Wert nach einer Minute wurde bei der Entbindung aus dem Vierfüßlerstand gefunden, der niedrigste nach spontaner Geburt. Er war mit 4,61 am niedrigsten, gefolgt von der Armlösung mit 6,88. Der Score beim Brachtversuch lag bei 7,04. Der APGAR-Wert bei der Manualhilfe nach Bracht mit 8,52 und beim Vierfüßlerstand mit 8,63 war annähernd gleich.

Vergleicht man alle Entbindungstechniken, so kann man feststellen, dass bis auf den Vergleich zwischen Armlösung und Brachtversuch ($p=0,805$) und der Vergleich

zwischen Manualhilfe nach Bracht und Vierfüßlerstand ($p=0,835$) alle anderen Unterschiede hoch signifikant sind.

Tabelle: Vergleich der Entbindungstechniken bezüglich statistischer Signifikanz bezogen auf Apgar-Score nach einer Minute			
Abhängige Variable			p-Wert
Apgar 1min	Manualhilfe nach Bracht	Brachtversuch	0,001
		Armlösung	0,011
		Vierfüßlerstand	0,835
		spontan	<0,001
	Brachtversuch	Armlösung	0,805
		Vierfüßlerstand	0,005
		spontan	<0,001
	Armlösung	Vierfüßlerstand	0,018
		spontan	0,002
	Vierfüßlerstand	spontan	<0,001

Tabelle 18: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 1 Minute

Vergleich des APGAR-Wertes nach fünf Minuten

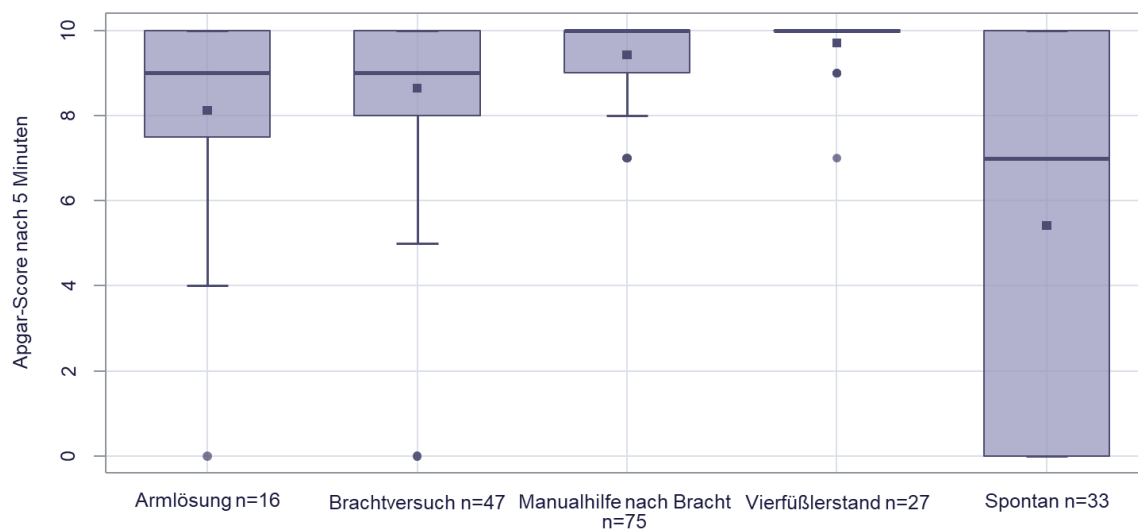


Abbildung 14: APGAR-Score nach 5 Minuten

Nach fünf Minuten lag der APGAR-Mittelwert ebenfalls bei der spontanen Entbindung mit 5,42 und bei der Armlösung mit 8,13 am niedrigsten, gefolgt vom Brachtversuch mit 8,64. Am höchsten war er beim Vierfüßlerstand mit 9,7 und der Manualhilfe nach Bracht mit 9,43. Vergleicht man die Manualhilfe nach Bracht mit der Armlösung, wird eine Differenz von 1,3 Punkten und somit ein signifikanter Unterschied mit einem p-Wert von 0,048 ersichtlich. Ebenso besteht eine signifikante Differenz zwischen der Manualhilfe und der spontanen Entbindung (mittlere Differenz 4,0 und p-Wert <0,001). Gegenüber allen anderen Entbindungstechniken weist die Manualhilfe nach Bracht keine Signifikanz auf. Beim Brachtversuch besteht lediglich im Vergleich mit dem spontanen Entbindungsmodus ein signifikanter Unterschied. Dabei beträgt die mittlere Differenz 3,2 und der p-Wert <0,001.

Der Vierfüßlerstand unterscheidet sich sowohl gegenüber der spontanen Geburt (mittlere Differenz von 4,28, p-Wert < 0,001) als auch gegenüber der Armlösung durch eine mittlere Differenz von 1,58. Der p-Wert liegt hier bei 0,036 und ist somit signifikant. Zwischen der Manualhilfe nach Bracht und dem Brachtversuch besteht kein signifikanter Unterschied.

Tabelle: Vergleich der Entbindungstechniken bezüglich statistischer Signifikanz bezogen auf Apgar-Score nach fünf Minuten			
Abhängige Variable			p-Wert
Apgar 5min	Manualhilfe nach Bracht	Brachtversuch	0,075
		Armlösung	0,048
		Vierfüßlerstand	0,603
		spontan	<0,001
	Brachtversuch	Armlösung	0,455
		Vierfüßlerstand	0,064
		spontan	<0,001
	Armlösung	Vierfüßlerstand	0,036
		spontan	<0,001
	Vierfüßlerstand	spontan	<0,001

Tabelle 19: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 5 Minuten

Vergleich des APGAR-Wertes nach zehn Minuten

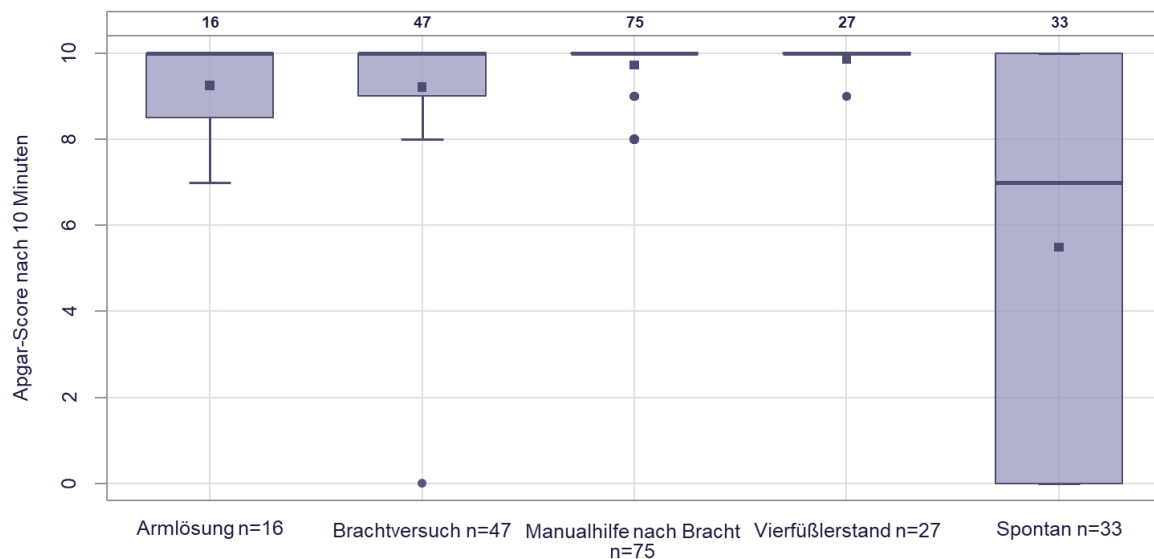


Abbildung 15: APGAR-Score nach 10 Minuten

Die höchste Punktzahl erreichten wieder die Kinder, die aus dem Vierfüßlerstand zur Welt kamen, mit 9,85, gefolgt von denen, die per Manualhilfe nach Bracht (9,72) geboren wurden.

Am niedrigsten war der Wert wieder bei der spontanen Geburt mit 5,48, beim Brachtversuch (9,21) und der Armlösung mit 9,25.

Lässt man die spontane Geburt außer Acht ergaben sich zwischen den restlichen Parametern keine signifikanten Unterschiede mehr.

Jedoch waren die Apgar-Werte nach Anwendung der Manualhilfe nach Bracht (mittlere Differenz von 4,24 gegenüber spontaner Geburt), nach Brachtversuch (mittlere Differenz von 3,73), nach Armlösung (mittlere Differenz von 3,77) und nach Vierfüßlerstand (mittlere Differenz von 4,37) signifikant besser ($p\text{-Wert} < 0,001$), als nach spontaner Geburt.

Tabelle: Vergleich der Entbindungstechniken bezüglich statistischer Signifikanz bezogen auf Apgar-Score nach zehn Minute			
Abhängige Variable			p-Wert
Apgar 10min	Manualhilfe nach Bracht	Brachtversuch	0,220
		Armlösung	0,442
		Vierfüßlerstand	0,791
		spontan	<0,001
	Brachtversuch	Armlösung	0,954
		Vierfüßlerstand	0,234
		spontan	<0,001
	Armlösung	Vierfüßlerstand	0,390
		spontan	<0,001
	Vierfüßlerstand	spontan	<0,001

Tabelle 20: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 10 Minuten

4.7 Vergleich von Vierfüßlerstand und liegender Position bei vaginaler Entbindung

In der folgenden Tabelle werden der Nabelarterien-pH-Wert, der Base-Excess, der Apgar-Score nach einer, fünf und zehn Minuten, die Geburtsdauer, die Dauer zwischen Blasensprung (BSP) und Geburt, die Dauer der Austreibungsperiode (AP) und die Dauer der Pressperiode (PP) für die beiden unterschiedlichen Entbindungspositionen Vierfüßlerstand und Rückenlage verglichen.

Statistisch relevant sind lediglich die Daten für den Apgar-Score nach fünf und zehn Minuten und die Dauer der Austreibungsperiode. Dabei zeigt sich, dass der Vierfüßlerstand der Rückenlage, bezogen auf die oben genannten Parameter, im Durchschnitt signifikant überlegen ist.

Tabelle: Vergleich von Vierfüßlerstand und Rückenlage bei vaginaler Entbindung					
		N	Mittelwert	SD	p-Wert
NapH-Wert	Vierfüßlerstand	34	7,25	±0,09	0,282
	Rückenlage	142	7,23	±0,1	
Base-Excess	Vierfüßlerstand	34	5,1	±2,8	0,375
	Rückenlage	142	4,6	±3,8	
Apgar-Score 1min	Vierfüßlerstand	34	8,32	±1,4	0,078
	Rückenlage	159	7,21	±2,9	
Apgar-Score 5min	Vierfüßlerstand	34	9,65	±0,7	0,002
	Rückenlage	159	8,28	±2,9	
Apgar-Score 10min	Vierfüßlerstand	34	9,85	±0,4	0,014
	Rückenlage	159	8,69	±2,9	
Geburtsdauer in h	Vierfüßlerstand	34	6,5	± 4,94	0,152
	Rückenlage	161	8,02	±7,96	
Zeitspanne zw. BSP und Geburt in h	Vierfüßlerstand	25	6,68	±5,21	0,053
	Rückenlage	129	10,78	±20,72	
Dauer AP in min	Vierfüßlerstand	33	63,91	±67,36	0,017
	Rückenlage	159	105,77	±161,56	
Dauer PP in min	Vierfüßlerstand	34	10,62	±5,49	0,236
	Rückenlage	150	12,01	±8,49	

Tabelle 21: Vergleich von Vierfüßlerstand und Rückenlage bei vaginaler Entbindung

4.8 Zusammenhang von Outcome-Parametern und Geburtsdauer

4.8.1 Nabelschnur-pH-Wert und Geburtsdauer

Es konnten insgesamt 179 Akten der vaginal Entbundenen ausgewertet werden.

Lag der pH-Wert unter 7,1, so hatte die Geburt bei diesen Patientinnen (insgesamt 17) im Median sechs Stunden gedauert (IQR: 3-9,5h).

War der pH-Wert $\geq 7,1$, so lag der Median der Geburtsdauer bei 162 Patientinnen bei sechs Stunden (IQR: 4-10h).

Dieser Unterschied ist jedoch statistisch nicht zu sichern ($p=0,972$).

Nachdem nur die Daten von 17 Patientinnen denen von 162 anderen gegenübergestellt werden konnten, sind die Ergebnisse statistisch nicht signifikant.

Derselbe Vergleich wurde bei einem pH-Wert $< 7,2$ und $\geq 7,2$ durchgeführt.

Lag der pH-Wert unter 7,2 (was bei 58 Kindern der Fall war) so hatte die Geburtsdauer im Median sechs Stunden (IQR: 4-10h) betragen und war somit genauso lang wie bei einem pH-Wert von 7,2 oder höher (sechs Stunden) (IQR: 4-10h).

Jedoch ist dieses Ergebnis mit einem p-Wert von 0,581 nicht signifikant.

4.8.2 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Eröffnungsperiode

Hierfür konnten 178 Akten ausgewertet werden.

Lag der pH-Wert unter 7,1, so betrug der Median für die Dauer der Eröffnungsperiode bei 17 Patientinnen 282 Minuten (IQR: 142,5-471 Minuten).

Im Vergleich dazu lag der Median bei 161 Frauen mit einem pH-Wert $\geq 7,1$ bei 281 Minuten (IQR: 156,5-451,5 Minuten). Mit einem p-Wert von 0,812 ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant.

Betrag der gemessene pH-Wert $< 7,2$ und $\geq 7,2$, so war kein wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Dauer der Eröffnungsperiode festzustellen.

Bei 58 Frauen mit einem pH-Wert von $< 7,2$ lag der Median bei 279,5 min (IQR: 144-460,75 Minuten), bei 120 Frauen mit einem pH-Wert $\geq 7,2$ betrug er 283,5 min (IQR: 158,75-446,25 Minuten).

4.8.3 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Austreibungsperiode

Hierfür konnten 177 Patientenakten ausgewertet werden.

Betrag der pH-Wert weniger als 7,1 (17 Kinder), so dauerte die Austreibungsperiode im Median 59 Minuten (IQR: 35-123,5 Minuten). Bei einem pH-Wert $\geq 7,1$ betrug der Median der Dauer der Austreibungsperiode bei 160 Auswertungen 51,5 Minuten (IQR: 26-119,75 Minuten). Jedoch ist dieses Ergebnis mit einem p-Wert von 0,729 statistisch nicht signifikant.

Vergleicht man die Dauer der Austreibungsperiode bei einem pH-Wert $<7,2$ und $\geq 7,2$, so tritt ein ähnliches Ergebnis auf. Bei 58 Säuglingen lag der pH-Wert unter 7,2, wobei hier die Austreibungsperiode im Median 61 Minuten dauerte (IQR: 34-134,75 Minuten), Betrug der pH-Wert 7,2 oder mehr, so lag die Dauer der Austreibungsperiode im Median bei 50 Minuten (IQR: 25-115 Minuten). Dieses Ergebnis ist jedoch ebenfalls statistisch nicht signifikant (p-Wert=0,238).

4.8.4 Nabelschnur-pH-Wert und Dauer der Pressperiode

Hierfür standen 168 Patientenakten zur Verfügung.

Lag der pH-Wert unter 7,1 (bei 16 Säuglingen der Fall) so dauerte die Pressperiode im Median 11 Minuten (IQR: 8-15 Minuten). War der pH-Wert jedoch größer oder gleich 7,1, so dauerte die Pressperiode 10 Minuten (IQR: 7-15 Minuten). Der p-Wert beträgt hier 0,479, somit ist das Ergebnis statistisch nicht signifikant.

Zieht man denselben Vergleich bei einem pH-Wert $<7,2$ und $\geq 7,2$, so fällt auf, dass die Pressperiode bei pH-Werten $\geq 7,2$ (113 Fälle) kürzer dauert (Median: 10 Minuten, IQR: 6-13,5 Minuten) als bei den 55 Säuglingen mit einem pH-Wert unter 7,2 (12 Minuten, IQR: 8-16 Minuten). Der p-Wert beträgt 0,012 und weist somit einen statistisch signifikanten Unterschied auf.

Nach den ausgewerteten Zahlen für diese Untersuchung hat sich gezeigt, dass eine kürzere Pressperiode zu einem höheren pH-Wert geführt hat.

4.8.5 Nabelschnur-pH-Wert und Zeitraum zwischen Blasensprung und Geburt

Hierfür standen 147 Patientenakten zur Verfügung.

Bei 17 Kindern lag der pH-Wert unter 7,1. Hier betrug die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt im Median sechs Stunden (IQR: 1,5-11 Stunden). Ein gleicher Zentralwert ergab sich, wenn der pH-Wert bei 7,1 oder höher lag (IQR: 2,75-14,25). Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte nicht festgestellt werden (p-Wert=0,653).

Ein pH-Wert von $<7,2$ zeigte bei 50 Kindern einen Medianwert zwischen Blasensprung und Geburt von sechs Stunden (IQR: 2-12,25 Stunden). Bei den restlichen 97 Kindern

mit pH-Wert $\geq 7,2$ ergab sich der gleiche Zeitwert (IQR: 2,5-14,5 Stunden). Mit einem p-Wert von 0,894 ist dieses Ergebnis jedoch ebenfalls nicht signifikant.

Tabelle: Zusammenhang von Geburtsdauer und Nabelarterien-pH-Wert (<7,1 und $\geq 7,1$ und <7,2 und $\geq 7,2$) bei vaginaler Entbindung					
		N	Median	IQR	p-Wert
Geburtsdauer in h	Na-pH <7,1	17	6	3-9,5	0,972
	Na-pH $\geq 7,1$	162	6	4-10	
	Na-pH <7,2	58	6	4-10	0,581
	Na-pH $\geq 7,2$	121	6	4-10	
Dauer Eröffnungsperiode in min	Na-pH <7,1	17	282	142,5-471	0,812
	Na-pH $\geq 7,1$	161	281	156,5-451,5	
	Na-pH <7,2	58	279,5	144-460,75	0,959
	Na-pH $\geq 7,2$	120	283,5	158,75-446,25	
Dauer Austreibungsperiode in min	Na-pH <7,1	17	59	35-123,5	0,729
	Na-pH $\geq 7,1$	160	51,5	26-119,75	
	Na-pH <7,2	58	61	34-134,75	0,238
	Na-pH $\geq 7,2$	119	50	25-115	
Dauer Pressperiode in min	Na-pH <7,1	16	11	8-15	0,479
	Na-pH $\geq 7,1$	152	10	7-15	
	Na-pH <7,2	55	12	8-16	0,012
	Na-pH $\geq 7,2$	113	10	6-13,5	
Zeitraum zw. Blasensprung und Geburt in h	Na-pH <7,1	17	6	1,5-11	0,653
	Na-pH $\geq 7,1$	130	6	2,75-14,25	
	Na-pH <7,2	50	6	2-12,5	0,894
	Na-pH $\geq 7,2$	97	6	2,5-14,5	

Tabelle 22: Zusammenhang Geburtsdauer und Na-pH Wert bei vaginaler Entbindung

4.8.6 APGAR-Wert und Geburtsdauer

Hierfür standen 198 Patientenakten zur Verfügung.

Ein APGAR-Wert unter 7 wird in der Literatur mit einem erhöhten Sterblichkeitsrisiko oder langfristigen Erkrankungen der Kinder in Verbindung gebracht (Razaz et al. 2019).

Es wurde deshalb jeweils der APGAR-Wert <7 und ≥ 7 nach einer, fünf und zehn Minuten im Hinblick auf die Geburtsdauer verglichen.

Tabelle: Geburtsdauer in Stunden (h) bei Apgar <7 und ≥ 7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar <7	Apgar ≥ 7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	5h 3-9h (n=45)	6h 4-10h (n=153)	0,334
Apgar 5min (Median und IQR)	4,5h 1,25-9,5h (n=20)	6h 4-10h (n=178)	0,147
Apgar 10min (Median und IQR)	4,5h 1,25-7,75h (n=16)	6h 4-10h (n=182)	0,111

Tabelle 23: APGAR-Score und Geburtsdauer

Der jeweilige p-Wert zeigt, dass es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der Geburtsdauer und einem Apgar-Score <7 und ≥ 7 nach einer, fünf und zehn Minuten gibt.

4.8.7 AGPAR-Score und Dauer der Eröffnungsperiode

Es konnten 196 Patientenakten ausgewertet werden.

Tabelle: Dauer der Eröffnungsperiode in min bei Apgar <7 und ≥7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar <7	Apgar ≥7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	192 91,25-413 (n=44)	283,5 161-452,75 (n=152)	0,141
Apgar 5min (Median und IQR)	147 49-517 (n=19)	281 156,5-442 (n=177)	0,114
Apgar 10min (Median und IQR)	147 49-410 (n=15)	281 154,5-447,5 (n=181)	0,075

Tabelle 24: APGAR-Score und Dauer der Eröffnungsperiode

Auch hier zeigt sich kein signifikanter Unterschied bei einem Apgar-Score <7 und ≥7 nach einer, fünf und zehn Minuten bezogen auf die Dauer der Eröffnungsperiode.

4.8.8 APGAR-Wert und Dauer der Austreibungsperiode

Hierfür standen 195 Akten zur Verfügung.

Tabelle: Dauer der Austreibungsperiode in min bei Apgar <7 und ≥7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar <7	Apgar ≥7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	48,5 26,25-89 (n=44)	50 26-120 (n=151)	0,668
Apgar 5min (Median und IQR)	33 12-71 (n=19)	53,5 27-118,75 (n=176)	0,111
Apgar 10min (Median und IQR)	33 11-71 (n=15)	51,5 26,25-118,75 (n=180)	0,134

Tabelle 25: APGAR-Score und Dauer Austreibungsperiode

Auch hier zeigt der p-Wert keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Apgar-Werten und der Dauer der Austreibungsperiode.

4.8.9 APGAR-Wert und Dauer der Pressperiode

Hierfür waren 186 Patientenakten verfügbar.

Tabelle: Dauer der Pressperiode in min bei Apgar <7 und ≥7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar <7	Apgar ≥7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	10 5-17,5 (n=41)	10 7-14,5 (n=145)	0,607
Apgar 5min (Median und IQR)	9,5 3,5-20 (n=18)	10 7-15 (n=168)	0,281
Apgar 10min (Median und IQR)	9 2-20 (n=15)	10 7-15 (n=171)	0,181

Tabelle 26: APGAR-Score und Dauer Pressperiode

Die Ergebnisse sind ebenfalls nicht statistisch signifikant.

4.8.10 APGAR-Score und Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt

Es konnten 156 Akten herangezogen werden.

Bei Kindern mit einem Apgar-Score <7 nach einer, nach fünf und nach zehn Minuten war die Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt im Median kürzer als bei einem APGAR-Score ≥7.

So betrug dieser Zeitraum bei einem APGAR-Score <7 nach einer Minute bei 30 Säuglingen im Median 5,5 Stunden (IQR: 1-13,25 Stunden); bei 126 Kindern mit einem APGAR-Wert ≥7 nach einer Minute betrug diese Zeitspanne sechs Stunden (IQR: 2-13). Mit einem p-Wert von 0,611 ist dieses Ergebnis nicht signifikant.

Nach fünf Minuten und einem APGAR-Score <7 (10 Kinder) dauerte die Phase zwischen Blasensprung und Geburt im Median nur eine Stunde (IQR: 1-13 Stunden). Im Gegensatz dazu betrug dieses Zeitintervall bei 146 Kindern mit einem APGAR-Score ≥7 sechs Stunden (IQR: 2-13Stunden).

Dieses Ergebnis ist jedoch mit einem p-Wert von 0.085 ebenfalls nicht signifikant.

Nach zehn Minuten und einem APGAR-Score <7 betrug die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt bei sieben Säuglingen im Median eine Stunde (IQR: 1-1 Stunde). Die übrigen 149 Kinder hatten einen APGAR-Wert ≥7 und bei ihnen lag der

Zentralwert dieses Zeitraums bei sechs Stunden (IQR: 2-13 Stunden). Hier sind die Werte bei einem p-Wert <0,05 statistisch signifikant.

Das Zusammentreffen von niedrigem APGAR-Score (<7) und kurzer Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt erklärt sich, jedenfalls nach den Daten dieser Studie, in den meisten Fällen daraus, dass es sich hier um Frühgeburten mit extremer Unreife und i.d.R. sehr niedrigem Geburtsgewicht gehandelt hat.

Tabelle: Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt in Stunden (h) bei Apgar <7 und ≥7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar <7	Apgar ≥7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	5,5h 1-13,25 (n=30)	6h 2-13 (n=126)	0,611
Apgar 5min (Median und IQR)	1h 1-13 (n=10)	6h 2-13 (n=146)	0,085
Apgar 10min (Median und IQR)	1h 1-1 (n=7)	6h 2-13 (n=149)	0,01

Tabelle 27: APGAR-Score und Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt

4.9 Vergleich innerhalb der Sectiogruppe

Die meisten der oben untersuchten Parameter bei der vaginalen Entbindung (Geburtsdauer, Dauer der Eröffnungs-, Press- und Austreibungsperiode) entfallen für eine Untersuchung innerhalb der Sectiogruppe.

Als einziger Parameter wurde hier daher die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt verglichen.

4.9.1 Nabelschnur-pH-Wert

Es konnten insgesamt 244 Patientenakten ausgewertet werden.

Vier Kinder hatten einen pH-Wert <7,1. Dabei lag der Median der Dauer von Blasensprung bis zur Geburt bei 11 Stunden (IQR: 2,5-16,5h).

240 Säuglinge kamen mit einem pH-Wert von ≥7,1 zur Welt. Der Zentralwert der Dauer zwischen Blasensprung und Geburt lag hierbei bei 6,5 Stunden (IQR: 4-15h). Aufgrund

der niedrigen Fallzahl pH-Wert $<7,1$ ist dieses Ergebnis nicht signifikant (p-Wert=0,653).

Tabelle: Nabelschnur-pH-Wert			
	Na-pH-Wert $<7,1$	Na-pH-Wert $\geq 7,1$	p-Wert
Dauer zwischen Blasensprung und Geburt	11 h IQR: 2,5-16,5h (n=4)	6,5 IQR: 4-15h (n=240)	0,653

Tabelle 28: Nabelschnur-pH-Wert innerhalb der Sectiogruppe

Verglichen wurde diese Zeitspanne auch für einen pH-Wert $<7,2$ und $\geq 7,2$. Hier lag der Median zwischen Blasensprung und Geburt bei sieben Stunden (IQR: 3-15h, 27 Säuglingen mit einem pH-Wert $<7,2$), wohingegen der Zentralwert bei den restlichen 217 Kindern mit einem pH $\geq 7,2$ bei sechs Stunden (IQR: 4-15h) lag. Mit einem p-Wert von 0,888 ist dieses Ergebnis ebenfalls nicht signifikant.

Tabelle: Nabelschnur-pH-Wert			
	Na-pH-Wert $<7,2$	Na-pH-Wert $\geq 7,2$	p-Wert
Dauer zwischen Blasensprung und Geburt	7 h IQR: 3-15h (n=27)	6 IQR: 4-15h (n=217)	0,888

Tabelle 29: Nabelschnur-pH-Wert innerhalb der Sectiogruppe

4.9.2 APGAR-Scores nach einer, fünf und zehn Minuten

Insgesamt konnten 245 Patientenakten ausgewertet werden.

Bei einem APGAR-Score <7 nach einer Minute lag der Median von 35 Kindern bei 13 Stunden (IQR: 5-209h). Bei den restlichen 210 Kindern lag der APGAR-Wert nach einer Minute bei oder über sieben. Hier lag der Zentralwert der Dauer zwischen Blasensprung und Geburt bei sechs Stunden (IQR: 3,75-12h).

Mit einem p-Wert $<0,05$ ist dieser Unterschied statistisch signifikant.

Nach fünf Minuten lag der APGAR-Score bei sieben Kindern noch unter sieben. Hier lag der Median der Dauer zwischen Blasensprung und Geburt bei elf Stunden (IQR: 4-209).

Bei 238 Kindern mit einem APGAR-Wert ≥ 7 betrug der Median 6,5 Stunden (IQR: 4-15h). Mit einem p-Wert von 0,195 ist dieses Ergebnis nicht signifikant.

Bei einem APGAR-Score < 7 nach zehn Minuten lag bei sechs Kindern der Zentralwert für die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt bei elf Stunden (IQR: 7-444h). Bei den restlichen 239 Kindern mit einem APGAR-Wert ≥ 7 nach zehn Minuten lag der Median bei sechs Stunden (IQR: 4-15h). Dieses Ergebnis ist wie das vorherige nicht signifikant (p-Wert=0,173).

Tabelle: Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt in Stunden (h) bei Apgar < 7 und ≥ 7 nach 1, 5 und 10 Minuten			
	Apgar < 7	Apgar ≥ 7	p-Wert
Apgar 1min (Median und IQR)	13 5-209 (n=35)	6 3,75-12 (n=210)	0,004
Apgar 5min (Median und IQR)	11 4-209 (n=7)	6,5 4-15 (n=238)	0,195
Apgar 10min (Median und IQR)	11 7-444 (n=6)	6 4-15 (n=239)	0,173

Tabelle 30: Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt bzgl. APGAR-Score

4.10 Vergleich des Nabelschnur-pH-Werts zwischen dem Sectiokollektiv und dem vaginal entbundenen Kollektiv im Hinblick auf die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt

Vergleicht man nun die Ergebnisse aus Kapitel 3.11.5 und Kapitel 3.13.1, so lässt sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Sectiogruppe und dem vaginal entbundenen Kollektiv in Bezug auf die Zeitspanne von Blasensprung zur Geburt feststellen. Sowohl bei einem pH-Wert $< 7,1$ bzw. $< 7,2$ und pH $\geq 7,1$ bzw. $\geq 7,2$ liegt der p-Wert jeweils über 0,05 und ist somit statistisch nicht signifikant.

4.11 Vergleich des APGAR-Werts nach einer, fünf und zehn Minuten zwischen Sectiokollektiv und der vaginal entbundenen Gruppe im Hinblick auf die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt

Vergleicht man den APGAR-Score < 7 nach einer Minute zwischen dem Sectio- und dem vaginal entbundenen Kollektiv, so lag der Median der Dauer zwischen

Blasensprung und Geburt bei 35 Kindern, die per Sectio zur Welt kamen, bei 13 Stunden. Der Zentralwert bei 30 vaginal entbundenen Säuglingen betrug dagegen 5,5 Stunden. Dieser Unterschied ist mit einem p-Wert von 0,006 statistisch signifikant.

Bei einem APGAR-Score <7 nach fünf Minuten lag der Median bei sieben Kindern des Sectiokollektivs bei elf Stunden. Bei den zehn Kindern aus dem vaginal entbundenen Kollektiv lag der Medianwert bei einer Stunde. Mit einem p-Wert von 0,069 ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant.

Ein weiterer Unterschied konnte bei einem APGAR-Score <7 nach zehn Minuten zwischen der Sectio- und der vaginal entbundenen Gruppe festgestellt werden. Hier lag der Median der Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt im Sectiokollektiv bei sechs Stunden. In der vaginal entbundenen Gruppe betrug der Zentralwert eine Stunde. Mit einem p-Wert von 0,043 ist dieser Unterschied statistisch gesichert.

Bei allen anderen APGAR-Scores (≥ 7) nach einer, fünf und zehn Minuten konnte im Vergleich kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Tabelle: Vergleich des APGAR-Werts nach einer, fünf und zehn Minuten zwischen Sectiokollektiv und der vaginal entbundenen Gruppe im Hinblick auf die Dauer zwischen Blasensprung und Geburt				
		Dauer zwischen Blasensprung und Geburt in h (Median)		
		Sectio	Vaginale Entbindung	p-Wert
Apgar 1min	Apgar <7	13 (n=35)	5,5 (n=30)	0,006
	Apgar ≥ 7	6 (n=210)	6 (n=126)	0,205
Apgar 5min	Apgar <7	11 (n=7)	1 (n=10)	0,069
	Apgar ≥ 7	6,5 (n=238)	6 (n=146)	0,093
Apgar 10min	Apgar <7	11 (n=6)	1 (n=7)	0,043
	Apgar ≥ 7	6 (n=239)	6 (n=149)	0,105

Tabelle 31: Vergleich des APGAR-Scores zwischen Sectiokollektiv und vaginal entbundener Gruppe bzgl. Dauer zwischen BSP und Geburt

5. Diskussion

Die vaginale Entbindung bei Beckenendlage ist nach wie vor ein viel und kontrovers diskutiertes Thema, zu dem bereits zahlreiche Veröffentlichungen und Studien vorliegen.

Zur Jahrhundertwende, nach Veröffentlichung der sog. Hannah-Studie im Jahr 2000, wurde von der vaginalen Entbindung bei Beckenendlage abgeraten und stattdessen die Sectio bevorzugt. Dass diese Studie aber fehlerhaft war, ist bereits oben (Kapitel 1.2) beschrieben worden. Sie wird heute dennoch, ungeachtet ihrer methodischen Schwächen, aufgrund ihrer hohen Fallzahlen in vielen Metaanalysen und Studien häufig miteinbezogen (Wastlund et al. 2019), (Berhan und Haileamlak 2016), (Toivonen et al. 2016), (Zandstra und Mertens 2013), (Bjellmo et al. 2019), (Brici et al. 2019).

Im Jahr 2006 wurde im „American journal of obstetrics and gynecology“ von der Premoda Study Group eine prospektive Studie mit 8105 Schwangeren aus Frankreich und Belgien veröffentlicht, die das Outcome von Kindern in Beckenendlage nach Sectio und nach vaginaler Geburt untersuchte (Goffinet et al. 2006).

Die Sectio war für 5579 Mütter, die vaginale Entbindung für 2526 Frauen geplant. Tatsächlich wurden jedoch nur 1796 Frauen vaginal entbunden. Als Gründe für die um fast ein Drittel geringere Zahl der tatsächlichen vaginalen Entbindungen werden zwar teilweise Geburtsstillstand und/oder fetale Herzfrequenzanomalien (FHR) genannt; in mehr als 50% der Fälle werden aber keine oder unspezifische Gründe angegeben (Goffinet et al. 2006, S. 1005). Auch hier liegt die Vermutung nahe, dass im Zweifel sicherheitshalber „pro sectione“ entschieden worden ist.

Die Premoda Studie kommt zum Ergebnis, dass zwischen beiden Entbindungsmodi im Hinblick auf das Outcome des Kindes kein signifikanter Unterschied besteht [It did not differ significantly between the planned vaginal and cesarean delivery groups..., ((Goffinet et al. 2006)]. Die Grundannahme der Hannah-Studie (Sectio birgt weniger Risiko für den Fetus) ist damit, über ihre oben beschriebenen methodischen Schwächen hinaus, auch im Ergebnis widerlegt.

In der vorliegenden Arbeit wurden über einen Zeitraum von sechs Jahren 1020 Geburten aus Beckenendlage an der Klinik für Geburtshilfe und Frauenheilkunde der

Universität Regensburg-St. Hedwig untersucht. Zu den Grundsätzen dieses Klinikums gehört, dass es generell auch bei Beckenendlage eine vaginale Entbindung anstrebt. In 19,6% (200) der untersuchten Fälle war die vaginale Entbindung erfolgreich. Bei 48,8% (498) kam die primäre Sectio zum Einsatz und bei 31,6% (322) wurde eine sekundäre Sectio durchgeführt.

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, das Outcome der Kinder zwischen den jeweiligen oben erwähnten Entbindungsmodi zu vergleichen. Dabei wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht nur das Outcome zwischen Sectio und vaginaler Entbindung, sondern auch innerhalb des vaginalen Entbindungsmodus das Outcome bezüglich der verschiedenen Geburtstechniken verglichen.

5.1 Vergleich des Gestationsalters

Die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer unseres gesamten Patientinnenkollektivs lag insgesamt bei 37 Wochen.

Verglichen mit den bei Ehrich genannten Werten (39 Wochen) (Ehrich 1998) ist diese Dauer um zwei Wochen geringer, wohingegen die Untersuchung von Yogev (Yogev et al. 2002) ähnliche Werte liefert. Bei einer deutschen Studie lag das Gestationsalter sogar um drei Wochen höher als in der vorliegenden Studie (Hoffmann et al. 2016). Das durchschnittliche Gestationsalter war bei der primären Sectio mit 37,37 am höchsten, gefolgt von der Tragedauer beim vaginalen Entbindungskollektiv mit 37,02 Wochen. Am niedrigsten war die Tragzeit bei der sekundären Sectio mit 36,35 Wochen. Verglichen mit der Studie von Larsson (Larsson et al. 2011), bei der die Gestationsdauer bei Sectio 38 Wochen und bei vaginaler Entbindung sogar 40 Wochen betrug, ist das durchschnittliche Gestationsalter in unserem Kollektiv niedriger. Auch andere Studien (Kayem et al. 2002), (Delotte et al. 2008) berichten von deutlich höheren Tragzeitwerten. Eine Studie aus der Türkei (Demirci et al. 2012) hingegen zeigte für beide Entbindungsmodi ein niedrigeres Gestationsalter (34,7 SSW beim vaginalen Entbindungsmodus, 36,8 SSW bei der Sectio).

In der vorliegenden Untersuchung hatten beim vaginalen Entbindungsmodus 41 von 200 Frauen (20,5%) die 37. Schwangerschaftswoche noch nicht überschritten. In einer Studie aus Norwegen lag dieser Anteil bei knapp 60% (Andersen et al. 2009). 11,5%

der Schwangeren waren bei der vaginalen Entbindung sogar noch vor oder in der 34. Schwangerschaftswoche. Dieser Anteil ist vergleichbar mit dem aus der schwedischen Studie von Herbst (Herbst und Källén 2007).

Bei 84 Frauen aus der vorliegenden Studie (16,9%) fand bereits vor Erreichen der 37. Schwangerschaftswoche eine primäre Sectio statt, eine sekundäre Sectio erfolgte bei 129 Frauen (40,1%). Bei 10,4% der Frauen mit primärer Sectio und bei 17,1% der Frauen mit sekundärer Sectio betrug die Tragedauer weniger als 34 Wochen. Vergleicht man das komplette Sectiokollektiv mit dem der schwedischen Studie (Herbst und Källén 2007), so ergibt sich in unserem Kollektiv ein geringerer Anteil von Frauen mit einer Tragezeit von weniger als 34 Wochen.

In unserem Kollektiv liegen die prozentualen Anteile der vaginalen Entbindung im jeweiligen Gestationsalter generell niedriger als in der belgisch/französischen Studie von Goffinet (Goffinet et al. 2006). So gebären im untersuchten Kollektiv 7,5% der Frauen in der 37. Schwangerschaftswoche, während dies in der zitierten belgisch/französischen Studie 11,5% der Gebärenden waren. Für die 38. Gestationswoche betrugen die Vergleichszahlen 16% zu 19,7%, für die 39. Schwangerschaftswoche 20% zu 28,3%. Ab der 40. Schwangerschaftswoche verringern sich die Unterschiede deutlich (25% zu 27,3%, ≥ 41 .SSW 11% zu 13,3%). Die Ursachen für die zwischen der 37. und der 39. SSW niedrigeren prozentualen Entbindungszahlen unseres Kollektivs sind nicht näher untersucht. Denkbar wäre, dass bei den in der belgisch/französischen Studie untersuchten Entbindungen tendenziell länger an der geplanten vaginalen Entbindung festgehalten worden war, sodass die Vergleichszahlen höher ausgefallen sind als bei unserer Studie.

Über die hier wiederum zugrundeliegenden Ursachen und Motive sind in der Studie keine Erhebungen angestellt worden; eine gesicherte Aussage ist deshalb nicht möglich.

5.2 Häufigkeit der Beckenendlagenformen

Die häufigste Form in unserem Kollektiv war mit 88,1% die reine Steißlage. Dies entspricht auch den in der Literatur dargestellten Untersuchungen. Hier werden Werte um die 66% genannt (Seelbach-Göbel B. 2010). In weiteren Studien und Dissertationen finden sich zur Häufigkeit der reinen Steißlage Werte um die 70% (Jockwer 1993), (Jennewein et al. 2019), selten höhere Werte (Fischbein und Freeze 2018), überwiegend jedoch niedrigere (Ehrich 1998), (Fonseca et al. 2017), (Assefa et al. 2019).

Die zweithäufigste Lage in unserem Kollektiv mit 6,7% war die unvollkommene Steiß-Fuß-Lage. Dieser Wert entspricht den 5% bei Seelbach-Göbel (Seelbach-Göbel B. 2010) und in den zitierten Dissertationen genannten (5,5%), (Jockwer 1993).

Mit 4,7% befand sich die vollkommene Fußlage an dritthäufigster Stelle. Dieses Ergebnis stimmt ebenfalls mit anderen Untersuchungen überein vgl. (Seelbach-Göbel B. 2010), (Nkwabong et al. 2012). In den verglichenen Dissertationen kommen sowohl höhere (Jockwer 1993) als auch niedrigere Werte vor (Ehrich 1998).

Die seltenste Variante in unserer Untersuchung war die unvollkommene Fußlage. Die Häufigkeit (0,5%) liegt deutlich unter dem von Seelbach-Göbel genannten Wert von 5% (Seelbach-Göbel B. 2010). Der festgestellte Wert ist aber mit dem aus diversen Dissertationen nahezu identisch (Jockwer 1993), (Ehrich 1998).

Deutlich wurde auch, dass bei den ungünstigeren Lagen (Fußlagen und unvollkommene Steißfußlage) in unserem Kollektiv überwiegend Sectiones durchgeführt wurden. Auch Fortney stellte in einer Studie fest, dass eine Sectio für Kinder in Fußlagen einen Vorteil bringe (Fortney et al. 1986). In einer Studie aus Äthiopien stellt die Fußlage sogar eine Indikation zur Notsectio dar (Assefa et al. 2019). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass diese Lagen eine geringe Vordehnung des Geburtskanals und eine ungenügende Abdichtung des Beckeneingangs mit sich bringen und daraus unterschiedliche Risiken resultieren können. Durch die ungenügende Abdichtung kann es zu einem Nabelschnurvorfal und somit zu einer verlängerten Dauer der Nabelschnurkompression kommen (Seelbach-Göbel B. 2010). Um dies zu verhindern oder diese Risiken wenigstens zu minimieren, wurden in unserem Kollektiv bei den erwähnten ungünstigen Lagen vor allem Sectiones durchgeführt.

5.3 Primi- und Multiparae

In unserem Kollektiv gab es 652 Erstgebärende und 368 Mehrgebärende. Bei den Erstgebärenden lag der Anteil der Sectiones mit 86,4% deutlich höher als bei Mehrgebärenden mit einer Sectio-Rate von 69,8%.

In vergleichbaren Dissertationen lag der Anteil der Sectiones bei Erstgebärenden ebenfalls höher als bei Mehrgebärenden (Jockwer 1993, S. 18), bei Raabe war der Anteil der Sectiones bei Erst- und Mehrgebärenden im Vergleich zu unserem Kollektiv zwar geringer und ihr Vergleich bezog sich auf Kinder mit einem Geburtsgewicht zwischen 2500-3999 Gramm, jedoch lag auch hier der Anteil der Sectiones bei Erstgebärenden höher als bei Mehrgebärenden (Raabe, S. 16). Auch in anderen Studien wird bei Erstgebärenden eine höhere Sectio-Rate genannt als bei Mehrgebärenden (Goffinet et al. 2006, Högberg et al. 2016).

In unserem Kollektiv war bei Erstgebärenden sehr häufig der Wunsch nach einer Sectio festzustellen. Als Ursache kann vermutet werden, dass bei Erstgebärenden die Angst vor den Risiken eines vaginalen Entbindungsversuchs aufgrund der ihnen bewussten Beckenendlage sehr ausgeprägt war.

Bei der vaginalen Entbindung verhielt es sich in unserem Kollektiv umgekehrt. Mit 13,7% lag der Anteil vaginalen Entbindungen bei Erstgebärenden niedriger als der Anteil bei den Mehrgebärenden (30,2%). Die restlichen 563 Frauen entschieden sich für eine Entbindung durch Sectio.

In anderen Studien und Dissertationen findet man unterschiedliche Angaben. Teilweise wird ebenfalls ein geringerer Anteil vaginaler Geburten bei Erstgebärenden festgestellt (Alarab et al. 2004, Debero Mere et al. 2017, Nordin 2007). Auch die Studie von Diro kommt zu diesem Ergebnis (Diro et al. 1999). Im Siriraj Krankenhaus in Thailand wurde ebenfalls eine Studie mit dem gleichen Ergebnis veröffentlicht (Wongwananuruk und Borriboonhirunsarn 2005). Auch die Dissertation von Raabe liefert bei Erst- und Mehrgebärenden mit Kindern von 2500-3999 Gramm ein ähnliches Ergebnis (Raabe, S. 16). In einer anderen Dissertation wurden jedoch gleich viele Erst- und Mehrgebärende bei der vaginalen Entbindung registriert (Jockwer 1993); die schwedische Studie von Herbst (Herbst und Källén 2007) dokumentiert sogar einen höheren Anteil von Erstgebärenden. Überwiegend deuten jedoch die untersuchten Studien darauf hin, dass der Anteil Erstgebärender bei vaginaler Entbindung geringer als der der Mehrgebärenden ist.

Erklärbar wäre dieses Ergebnis insbesondere dadurch, dass nach vorangegangenen Schwangerschaften die Geburt leichter ist, da der Beckenboden bereits gedehnt ist und die vorangehenden erfolgreichen vaginalen Geburten gezeigt haben, dass der Geburtskanal ausreichend weit ist. Dies mag die Furcht vor den Risiken einer vaginalen Entbindung bei vorliegender Beckenendlage verringert haben.

5.4 Sonographische Biometrie

Für die Planung einer vaginalen Geburt bei Beckenendlage ist die Feststellung von Kontraindikationen von wesentlicher Bedeutung. Die AWMF-Leitlinien (vgl. oben Kapitel 1.6) führen die wesentlichen Kontraindikationen gegen eine vaginale Entbindung auf.

Auch wenn diese Leitlinie heute bereits wieder abgelaufen ist und damit als veraltet angesehen wird (Seelbach-Göbel B. 2010) besteht weitgehend Konsens, dass die dort genannten Kontraindikationen (Wachstumsretardierung des Fetus, Fußlage, Beckenanomalie, fetale Dysproportion) als Richtlinie angesehen werden können. Beim Aspekt „fetale Dysproportion“ (Kopfumfang >> Abdomenumfang) kommt einer präpartalen zeitnahen sonographischen Biometrie eine entscheidende Bedeutung zu. Annähernd gleiche Umfänge von Kopf und Rumpf oder ein verhältnismäßig größerer Abdomenumfang gegenüber dem Kopf wird als besonders günstige Konstellation für einen komplikationsarmen vaginalen Geburtsverlauf angesehen (Seelbach-Göbel B. 2010)

Für die vorliegende Studie wurden präpartal biparietaler und Abdomentransversal-Durchmesser, Kopfumfang und Abdomenumfang erfasst und ausgewertet (vgl. oben 4.2.12). Während beim Kopfumfang des Fetus kein wesentlicher Unterschied zwischen Sectiokollektiv und dem Kollektiv der vaginalen Entbindung festzustellen war, zeigte sich beim Abdomenumfang ein statistisch signifikanter Unterschied. Hier war der Abdomenumfang beim vaginalen Entbindungsmodus im Schnitt um einen Zentimeter größer als beim Sectiokollektiv. Da somit der Kopfumfang nicht wesentlich größer war als der Abdomenumfang lag eine für den vaginalen Entbindungsmodus günstige Konstellation vor.

Umgekehrt zeigt sich daraus die hohe Bedeutung, die einer präpartalen zeitnahen sonographischen Biometrie zukommt, wenn die Möglichkeit einer vaginalen Entbindung nicht von vornherein ausgeschlossen werden soll.

Ein Klinikum, das sich dem Leitsatz „vaginale Entbindung vor Sectio“ bei Beckenendlage verschrieben hat, wird dies der gesamten Geburtsplanung zugrunde legen.

5.5 Kindliches Outcome

Es wurden folgende Parameter zur Bestimmung des kindlichen Outcomes ausgewertet:

- Nabelschnur-pH-Wert (NapH)
- Apgar-Score
- Geburtsverletzungen

Verglichen wurden vaginale Entbindung, primäre und sekundäre Sectio. Innerhalb der Gruppe der vaginalen Entbindung wurden auch die verschiedenen Geburtstechniken (Manualhilfe nach Bracht, Brachtversuch, Armlösung und Vierfüßlerstand und spontan) verglichen.

5.5.1 Nabelarterien-pH-Wert und Base-Excess

Der Nabelarterien-pH-Wert ist ein wichtiger Parameter, um den postnatalen Zustand des Kindes zu beurteilen. Dadurch kann der Aziditätsgrad des Blutes (normal: $\text{pH} > 7,3$, leichte Azidose: $\text{pH} = 7,1 - 7,19$ und schwere Azidose: $\text{pH} < 7,00$) bestimmt und Aufschluss über eine eventuelle hypoxische Gefährdung des Kindes gegeben werden (Rath et al. 2010, S. 256).

Im untersuchten Kollektiv lag der Nabelarterien-pH-Wert vaginal entbundener Kinder ($\text{NapH} = 7,23$) signifikant unter den NapH-Werten durch Kaiserschnitt entbundener Kinder, wobei durch primäre Sectio entbundene Kinder mit einem NapH-Wert von 7,31, durch sekundäre Sectio Entbundene mit einem NapH-Wert von 7,29 auf die Welt kamen. In insgesamt fünf Fällen kam es zu schwerer Azidose ($\text{NapH} < 7,0$), wobei zwei

dieser Kinder vaginal und die restlichen per sekundärer Sectio zur Welt kamen. Dieser signifikant schlechtere NapH-Wert bei vaginal entbundenen Kindern kann auf die bei Seelbach-Göbel und Christian angeführte längere Dauer der Nabelschnurkompression zurückzuführen sein (Seelbach-Göbel B. 2010), (Christian et al. 1990). Durch diese Kompression wird der Gasaustausch unterbrochen und es kommt zu einem pH-Abfall. Auch Ehrich kam zu einem solchen Ergebnis (Ehrich 1998). Eine Studie aus Österreich wies ebenfalls ein signifikant besseres Ergebnis für schnittentbundene Kinder in Bezug auf den NapH-Wert auf (Maier et al. 2011).

Weiterhin gab es in der untersuchten Gruppe 41 vaginal entbundene Kinder (22,9%) mit einer leichten Azidose, im Vergleich zu 3,6% bei der primären und 9,4% bei der sekundären Sectio. Der Anteil normaler Azidität (also $\text{pH} \geq 7,3$) ist sowohl bei der primären (68,9%), als auch bei der sekundären Sectio (60,3%) mehr als doppelt so hoch wie beim vaginalen Entbindungsmodus (27,9%). Unter einer fortgeschrittenen Azidose ($\text{pH}=7,00-7,09$) litten mehr vaginal entbundene Kinder (9,5%) als schnittentbundene Kinder (2,8% bei sekundärer Sectio). Bei Kindern, die per primärer Sectio zur Welt kamen, gab es kein Kind mit einem pH-Wert $<7,1$. Auch eine skandinavische Studie stellte mehr Fälle von fortgeschrittener bis schwerer Azidose bei vaginal entbundenen als bei schnittentbundenen Neugeborenen fest (Herbst und Thorngren-Jerneck 2001). Eine weitere Studie aus Skandinavien (Glasø et al. 2013) bestätigt dieses Ergebnis, wobei nur der vaginale Entbindungsmodus und die sekundäre Sectio verglichen wurde. Fast genauso viele vaginal entbundene Neugeborene wie in unserem Kollektiv mit einem $\text{pH}<7,1$ und schwerer Azidose wurden in einer früheren Studie festgestellt, wobei auch hier im Vergleich die Anzahl schnittentbundener Kinder signifikant geringer war (Hellsten et al. 2003). Eine Studie aus den Niederlanden kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Anzahl der Kinder mit fortgeschrittener bis schwerer Azidose unter den vaginal Entbundenen höher als unter den Schnittentbundenen ist (Molkenboer et al. 2004).

Dementsprechend ergibt sich auch in der vorliegenden Untersuchung ein höherer prozentualer Anteil vaginal entbundener Kinder mit einem Base-Defizit zwischen 10-15 (15,6%) als bei schnittentbundenen Kindern (3,5%). Zu diesem Ergebnis kommt auch die niederländische Studie (Molkenboer et al. 2004).

Vergleich der vaginalen Geburtstechniken

Innerhalb des vaginalen Entbindungskollektivs war in der vorliegenden Studie festzustellen, dass die Kinder bei der Armlösung im Schnitt eine leichtgradige Aziditätssteigerung bis zu einer leichten Azidose hatten (pH=7,19) und damit am schlechtesten unter allen Geburtstechniken abschnitten. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Armlösungen angewandt werden müssen, wenn die Arme beim Kind hochgeschlagen sind. Dadurch kann es zur längeren Dauer einer möglichen Nabelschnurkompression kommen.

Am besten, bezogen auf den NapH-Wert, ging es den Kindern, die spontan, also ohne jegliche Hilfe, zur Welt kamen (pH=7,28), gefolgt von denen die im Vierfüßlerstand (pH=7,25) und durch die Manualhilfe nach Bracht (pH=7,24) geboren wurden. Beim Brachtversuch kamen die Kinder mit einem durchschnittlichen NapH-Wert von 7,2 auf die Welt.

Ehrich verglich zwar nur die Manualhilfe nach Bracht, den Brachtversuch und die Armlösung bezüglich der NapH-Werte miteinander, kam jedoch innerhalb dieser drei Geburtstechniken auf ein ähnliches Ergebnis. Dabei war der NapH-Wert bei der Armlösung am niedrigsten und bei der Manualhilfe am höchsten (Ehrich 1998).

Lässt man die spontane Geburt außer Acht, so stellt man fest, dass Kinder, die im Vierfüßlerstand auf die Welt kamen, den besten pH-Wert hatten. Das lässt sich eventuell dadurch erklären, dass beim Vierfüßlerstand der kindliche Kopf in der Austreibungsphase die Nabelschnur nicht so stark komprimiert und somit den Gasaustausch unterbindet, was wiederum den pH-Wert günstig beeinflusst (Harder und Mack 2015).

Unter dem Parameter des Nabelarterien-pH-Wertes ergibt sich folgende Reihenfolge der Geburtstechniken (die spontane Geburt, hauptsächlich bei extremen Frühgeburten, bleibt aus den weiter unten genannten Gründen außer Betracht):

Vierfüßlerstand – Manualhilfe nach Bracht – Brachtversuch – Armlösungen.

5.5.2 Apgar-Score

Der Apgar-Score beschreibt zusammen mit dem NapH-Wert den Zustand des Kindes nach der Geburt. Dabei beschreibt der Apgar-Wert nach einer Minute die Vitalität des Kindes direkt nach der Geburt. Er kann unter Umständen im Zusammenhang mit einer hypoxischen Gefährdung stehen, die wiederum mit dem NapH-Wert gut gemessen werden kann. Normalerweise kann das reife Neugeborene den Geburtsstress ausgleichen, was wiederum beim Apgar-Score nach fünf und nach zehn Minuten nachweisbar ist. Falls nach diesem Zeitraum noch kein Stressausgleich erfolgt ist, besteht ein ernsthafteres Krankheitsbild, das eine pädiatrische Mitbehandlung erforderlich macht.

Vergleich des Apgar-Scores zwischen vaginaler Entbindung und Sectio

Apgar-Score nach einer Minute

In unserem Kollektiv war der Apgar-Score nach einer Minute bei vaginaler Entbindung mit einem Mittelwert von 7,4 signifikant am niedrigsten, gefolgt vom Wert nach sekundärer Sectio im Schnitt mit 7,96. Die beste Beurteilung erzielten Neugeborene nach primärer Sectio. Diese hatten im Schnitt einen 1-Minuten Apgar-Score von 8,5. Ähnliche Werte konnten sowohl Ehrich (Ehrich 1998), als auch eine österreichische Studie nachweisen (Kirchengast und Hartmann 2018).

In unserer Untersuchung lag auch der prozentuale Anteil mit niedrigem Apgar-Wert (<7) bei den vaginalen Entbindungen mit 22,7% am höchsten. Am niedrigsten war dieser Anteil wiederum bei Kindern mit primärer Sectio (10,3%) gefolgt von Kindern mit sekundärer Sectio (17,13%). Die Dissertation von Alexiadou-Rudolf stellte hingegen fest, dass es fast keinen Unterschied zwischen primärer und sekundärer Sectio gab (Alexiadou-Rudolf 1992).

Die Untersuchung von Ehrich stellte keinen Unterschied bei dem Anteil zwischen vaginaler Entbindung und sekundärer Sectio fest; aber auch hier war der Anteil von 1-Minuten Apgar-Werten <7 bei der primären Sectio am geringsten (Ehrich 1998).

Studien aus Thailand und Indonesien kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass der Anteil von 1 Minuten-Apgar-Werten <7 bei der vaginalen Entbindung höher ist als bei der Sectio (Wongwananuruk und Borriboonhirunsarn 2005), (Fajar et al. 2017). Jedoch

wurde hier nicht zwischen primärer und sekundärer Sectio unterschieden. Diese Ergebnisse decken sich auch mit einer Studie aus Finnland (Ulander et al. 2004).

Die vorliegende Studie zeigt Unterschiede auch beim Auftreten von sehr niedrigen Apgar-Scores bei den Neugeborenen. Ihr Anteil lag mit 14,1% bei den vaginalen Entbindungen (Apgar-Score 0-4, gemessen nach einer Minute) am höchsten. Bei den mittels sekundärer Sectio Entbundenen lag er in 8,4% der Fälle vor. Am niedrigsten war dieser Anteil wiederum bei Kindern mit primärer Sectio (4,4%).

Diese Werte stehen in deutlichem Widerspruch zu den von Raabe festgestellten: Sie kommt zu dem Ergebnis, dass die Rate sehr niedriger Apgar-Scores beim vaginalen Entbindungsmodus am geringsten und bei der primären Sectio am höchsten ist (Raabe 1997). Dieser Widerspruch ist mit dem verfügbaren Zahlen- und Datenmaterial nicht näher aufklärbar.

Apgar-Score nach fünf Minuten

Der 5-Minuten Apgar-Score wies ebenfalls einen statistisch signifikanten Unterschied auf. Am höchsten war er bei der primären Sectio (9,52), gefolgt von der sekundären Sectio mit 9,17. Am schlechtesten war die Beurteilung wieder bei Kindern mit vaginalem Entbindungsmodus (8,51). Dabei war der Anteil von 5-Minuten Apgar-Werten <7 wie bei den Apgar-Werten bei 1 Minute beim vaginalen Entbindungsmodus mit 10,1% am höchsten. Ein ähnliches Ergebnis lieferte eine schottische Studie, die zwischen Beckenendlage, Kopflage und Sectio unterschied (Mackay et al. 2015). In der vorliegenden Studie betrug der Anteil von 5-Minuten Apgar-Werten <7 bei der sekundären Sectio nur noch 4,7%, am niedrigsten war er wieder bei der primären Sectio (2,4%).

Diese Ergebnisse stimmen mit denen aus der thailändischen Studie (Wongwananuruk und Borriboonhirunsarn 2005) praktisch überein, wobei dabei nur zwischen der vaginalen Entbindung und der Sectio verglichen wurde. Ein ähnliches Ergebnis lieferte eine französische Studie (Vendittelli et al. 2006). Auch bei weiteren Studien (Ulander et al. 2004), (Krebs und Langhoff-Roos 2003), (Vistad et al. 2013), (Kemfang Ngowa et al. 2012) lag der Anteil von 5-Minuten Apgar-Werten <7 beim vaginalen Entbindungsmodus höher als bei der Sectio. Dies wurde auch durch eine Studie aus Nigeria bestätigt (Orji und Ajenifuja 2003). Bei der Dissertation von Alexiadou-Rudolf liefert die sekundäre Sectio den niedrigsten Anteil von 5-Minuten Apgar-Werten <7, gefolgt von der primären Sectio. Auch hier zeigt der vaginale Entbindungsmodus die

schlechtesten Apgar-Werte der Neugeborenen, auch wenn der Unterschied zwischen primärer Sectio und vaginaler Entbindung nicht so deutlich war wie in unserem Kollektiv (Alexiadou-Rudolf 1992). Auch unsere Untersuchung zeigt, dass der Anteil sehr niedriger Apgar-Scores nach 5 Minuten beim vaginalen Entbindungsversuch, bedingt durch Spontangeburt, am höchsten und bei der primären Sectio am niedrigsten war. Zu einem umgekehrten Ergebnis kommt die Studie aus Frankreich (Vendittelli et al. 2006). Hier war der Anteil sehr niedriger Apgar-Scores beim Kaiserschnitt höher als beim vaginalen Entbindungsmodus.

Apgar-Score nach zehn Minuten

Auch nach 10 Minuten hat sich an der Reihenfolge nichts verändert. Am höchsten war der Apgar-Score bei der primären Sectio (9,71), gefolgt von der sekundären Sectio mit 9,43 und zum Schluss die vaginale Entbindung mit 8,87. Bei Ehrich war der Apgar-Score nach 10 Minuten ebenfalls bei der primären Sectio am höchsten, jedoch betrug er dann bei der vaginalen Entbindung mehr als bei der sekundären Sectio. Zudem lagen die Werte für den jeweiligen Entbindungsmodus höher als in unserem Kollektiv und es konnte auch im Gegensatz zu uns kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Ehrich 1998). Auch in unserer Studie hat sich der Anteil von 10-Minuten Apgar-Werten <7 von der Ordnung her nicht verändert. Am höchsten war dieser Anteil beim vaginalen Entbindungsmodus (8,1%), gefolgt von der sekundären Sectio (2,8%). Am niedrigsten war er wieder bei der primären Sectio (1%). Auch Alexiadou-Rudolf kommt zu ähnlichen Ergebnissen (Alexiadou-Rudolf 1992).

Im generellen Vergleich zwischen Sectio und vaginaler Entbindung zeigt sich ein eindeutiges Ergebnis:

Der Apgar-Score zeigt durchschnittlich sowohl nach einer, als auch nach fünf und zehn Minuten signifikant höhere Werte für die Sectio. Der Apgar-Punktwert liegt bei der primären Sectio im Schnitt um einen vollen Punktwert über dem der vaginalen Entbindung. Auch die Messung nach zehn Minuten (Apgar-10) zeigt keine Verringerung des Abstandes zwischen vaginaler Entbindung und Sectio.

Zwischen sekundärer Sectio und vaginaler Entbindung ist ebenfalls noch ein signifikanter Abstand beim Apgar-Score festzustellen, der nach einer, fünf und zehn Minuten im Wesentlichen unverändert bleibt.

Vergleich innerhalb der vaginalen Entbindungsgruppe

Innerhalb der vaginalen Entbindungsgruppe war der Apgar-Score bei der spontanen Entbindung, also ohne jegliche Hilfe, am niedrigsten. Im Schnitt waren diese Kinder sowohl nach einer, als auch nach fünf und zehn Minuten mittelgradig bis schwer deprimiert. Gleichzeitig wurden bei ihnen die höchsten NapH-Werte der vaginal Entbundenen festgestellt. Dieser vermeintliche Widerspruch erklärt sich durch den Selektionsbias, weil extreme Frühgeburten und nicht lebensfähige Kinder in die Gruppe der vaginal Entbundenen miteinbezogen worden sind. Dass sich durch einen raschen Geburtsvorgang annähernd normale NapH-Werte, gleichzeitig aber durch die extreme Unreife niedrige Apgar-Scores ergeben, liegt auf der Hand.

Die besten Beurteilungen ergaben sich bei Geburten im Vierfüßlerstand. Hier waren die Neugeborenen nach 1, 5 und 10 Minuten alle lebensfrisch (mehr als 8 Punkte). Am zweitbesten schnitt die Manualhilfe nach Bracht ab. Hier hatten ebenfalls alle Kinder im Schnitt über 8 Punkte. Signifikant schlechtere Apgar-Werte nach einer Minute waren sowohl nach Armlösungsmanöver als auch nach Brachtversuch zu verzeichnen. Hier waren die Kinder vor allem bei der Armlösung mehr gestresst und dadurch leicht deprimiert, konnten sich aber nach kurzer Zeit erholen. Nach fünf und zehn Minuten wurde zwar kein signifikanter Unterschied mehr von Armlösungsmanöver und Brachtversuch im Vergleich zum Vierfüßlerstand und der Manualhilfe nach Bracht festgestellt und die Kinder waren alle lebensfrisch, jedoch lag der Apgar-Score immer noch niedriger.

In der Literatur findet man zu diesen Vergleichen wenig Angaben. Bei Ehrich war der Apgar-Score nach einer Minute im Schnitt beim Brachtversuch, verglichen zur Manualhilfe und der Armlösung, am höchsten. Nach fünf Minuten war jedoch der Apgar-Score bei der Manualhilfe nach Bracht am höchsten. Auffallend ist ebenso, dass bereits nach fünf Minuten der Apgar-Score sowohl bei der Manualhilfe, als auch beim Brachtversuch und der Armlösung im Schnitt mehr als 9 Punkte betrug (Ehrich 1998, S. 43).

In unserem Kollektiv betrug der mittlere Apgar-Score nach fünf Minuten nur bei der Manualhilfe nach Bracht mehr als 9 Punkte. Bei Jockwer wurde zu 5-Minuten Apgarwerten von 5-7, also leichter bis mittelgradiger Depression, ein Vergleich zwischen Manualhilfe nach Bracht und Brachtversuch angestellt. Dabei stellte sich

heraus, dass Kinder, die per Manualhilfe geboren wurden, häufiger leicht bis mittelgradig deprimiert waren als die per Brachtversuch Entbundenen (Jockwer 1993). In unserem Kollektiv ist dies umgekehrt: mit 12,8% hatten Neugeborene, die per Brachtversuch auf die Welt kamen, öfter einen 5-Minuten Apgar-Score von 5 bis 7 als Kinder, bei denen die Manualhilfe angewandt wurde.

Beim vaginalen Entbindungsmodus sind die Kinder generell einem größeren Stress ausgesetzt, können sich aber nach einer kurzen Zeit relativ schnell erholen.

Beim Vergleich der Geburtstechniken (siehe oben Kap. 1.5) innerhalb der vaginalen Entbindungen (ohne spontane Entbindungen) ergeben sich somit interessante Unterschiede:

Der Apgar-Score ergibt bei Kindern, die im Vierfüßlerstand geboren wurden, die beste Bewertung. Der Abstand zu den Armlösungen und zum Brachtversuch blieb über die Messdauer nach einer, fünf und zehn Minuten hinweg jeweils signifikant. Auch gegenüber der Manualhilfe besteht zwar ein Abstand, dieser ist jedoch von Anfang an relativ niedrig und bleibt auch über die Apgar-Messdauer hinweg konstant.

Der Geburtsstress für das Kind ist umso größer, je mehr verschiedene Geburtstechniken kumulativ angewandt werden.

Setzt man den Apgar-Score des Kindes in Bezug zur angewandten Geburtstechnik, so ergibt sich eine eindeutige Reihenfolge:

Vierfüßlerstand – Manualhilfe nach Bracht – Brachtversuch – Armlösungen.

5.5.3 Zusammenhang von kindlichem Outcome und Geburtsdauer bei vaginaler Entbindung

In der Literatur wird oft der Zusammenhang zwischen Geburtsdauer und kindlichem Outcome untersucht (Janni et al. 2002, Cheng et al. 2004, Rouse et al. 2009, Zipori et al. 2019); nicht alle Studien berücksichtigen für die Untersuchung des Outcomes auch den Apgar-Score. Alle Studien beziehen sich auf vaginale Geburten und unterscheiden nicht nach Entbindungsposition (Rückenlage, Vierfüßlerstand).

Die Studien von Janni und Cheng, stellen keine wesentliche Auswirkung von längerer Geburtsdauer und Outcome des Kindes fest, vorausgesetzt dass ein ausreichendes Monitoring während des Geburtsvorgangs gewährleistet ist. Die Arbeiten von Rouse

und Zipori sind etwas zurückhaltender in ihren Ergebnissen: Rouse konstatiert einen geringen Anstieg von Verlegungen Neugeborener auf die Intensivstation und von Plexusläsionen; auch Zipori stellt bei längerer Geburtsdauer eine gestiegene Zahl von neonatalen Komplikationen fest sowie eine höhere Rate niedriger Na-pH-Werte („A higher rate of lower umbilical artery cord pH was the most significant finding;“ (Zipori et al. 2019)).

Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass alle diese Studien sich lediglich auf Geburten in Schädellage beziehen. Keine einzige Studie bezieht auch Beckenendlagegeburten mit ein. Die Ergebnisse stellen daher lediglich einen Richtwert dar, sind jedoch nicht maßgeblich für das hier untersuchte Patientenkollektiv.

Na-pH-Wert

Im Ergebnisteil (vgl. oben 4.8) ist dargestellt, dass bei dem von uns untersuchten Kollektiv die Dauer der Geburt keine statistisch signifikante Auswirkung auf den Na-pH-Wert hat. So wurden Na-pH-Werte $<7,1$ bei einer im Median sechsstündigen Geburt ebenso festgestellt wie Na-pH-Werte $\geq 7,2$.

Sowohl die Dauer der Eröffnungsperiode (EP), als auch die der Austreibungsperiode (AP) hatte keine statistisch signifikante Auswirkung auf den gemessenen Na-pH-Wert. Bei der Austreibungsperiode fiel jedoch auf, dass eine längere Austreibungsperiode zu niedrigeren Na-pH-Werten führte. Die kürzeste AP ergab die höchsten Na-pH-Werte. Erklärbar ist dies damit, dass eine kürzere AP auch zu einer kürzeren Kompressionsdauer der Nabelschnur und dadurch zu einem höheren Na-pH-Wert führt.

Die Dauer der Pressperiode ergab dagegen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Na-pH-Wert des Neugeborenen: Je länger die Pressperiode dauerte, umso niedriger waren die Na-pH-Werte. Generell wird deshalb in der Geburtshilfe versucht, die Pressperiode so kurz wie möglich zu halten, um die hypoxische Gefährdung des Kindes zu verringern und die während des Pressens entstandene Sauerstoffunterversorgung auszugleichen (Rath et al. 2010).

Apgar-Score

Die Geburtsdauer hat keine statistisch signifikanten Auswirkungen auf den Apgar-Score ergeben. Allerdings war festzustellen, dass eine kürzere Geburtsdauer mit einem niedrigeren Apgar-Score korrelierte. Gleiches gilt sowohl für die Eröffnungs-, die Austreibungs- und die Pressperiode.

Auch die Studie von Rouse kommt zu einem ähnlichen Ergebnis (Rouse et al. 2009). Erklärbar ist dies jedenfalls für unser Kollektiv dadurch, dass hier auch die spontanen Geburten (also extreme Frühgeburten) miteinbezogen wurden, diese zeichnen sich durch einen niedrigen Apgar-Score nach kurzer Geburtsdauer aus.

Entbindungsposition

Der Einfluss der Entbindungsposition auf das Outcome und die Geburtsdauer ist in Kapitel 4.7 näher dargestellt.

Bezüglich der Entbindungsposition zeigt sich, dass die Geburtsdauer im Vierfüßlerstand deutlich kürzer war als in Rückenlage. Das gleiche Ergebnis findet sich in Bezug auf die Dauer der Austreibungs- und der Pressperiode: auch hier bestehen deutliche Unterschiede zugunsten des Vierfüßlerstandes. Für die Austreibungsperiode ist dieses Ergebnis zudem statistisch signifikant.

Die jeweilige Entbindungsposition zeigt deutliche Auswirkungen auf das kindliche Outcome:

Ist der Unterschied zwischen Vierfüßlerstand und Rückenlage beim Na-pH-Wert noch relativ gering (Mittelwert 7,25 gegenüber 7,23) so werden die Unterschiede beim Apgar-Score (1min, 5min, 10min) viel deutlicher und teilweise auch statistisch signifikant.

Die Vorteile des Vierfüßlerstandes gegenüber der Rückenlage liegen auf der Hand: Das Kind wird durch die Schwerkraft in der Führungslinie aus dem Gebärmutterkanal geleitet. Das Becken der Gebärenden ist beweglicher als in Rückenlage.

Das Kind drückt während der Austreibungsphase weniger auf die Nabelschnur.

Insgesamt ist die Austreibungsphase im Vierfüßlerstand somit kürzer, dies führt zu einem besseren Na-pH-Wert und einem besseren Apgar-Score. Die günstige Lage des Kindes im Gebärmutterkanal verringert die Notwendigkeit manueller Entbindungstechniken und reduziert somit potentielle Geburtsverletzungen.

Eine möglichst kurze Geburtsdauer führt generell zu einem besseren Outcome des Kindes und reduziert die Gefahren von Geburtskomplikationen. Nach den Ergebnissen dieser Studie kann die Entbindung im Vierfüßlerstand hierzu wesentlich beitragen.

5.5.4 Geburtsverletzung

In unserem Kollektiv kam es insgesamt nur zu zwei Geburtsverletzungen. Erstaunlich war, dass beide sich im Sectiokollektiv ereigneten. Dabei kam es bei einem Kind zu einer nicht genauer bezeichneten Verletzung des Femurs und beim anderen Kind zu einer akzidentiellen Schnittverletzung am Rumpf. Frakturen oder Plexusläsionen, die hauptsächlich beim vaginalen Entbindungsmodus entstehen sollen, traten in unserem Kollektiv vaginaler Beckenendlagegeburten nicht auf. In der Literatur finden sich zahlreiche Studien, die Geburtsverletzungen bei Sectio und Notsectio beschreiben (Rietberg et al. 2003, Belfrage und Gjessing 2002, Singh et al. 2012, Berhan und Haileamlak 2016, Rahul et al. 2017, Capobianco et al. 2013). So beschreibt Rietberg zwei Femurfrakturen (Rietberg et al. 2003), Rahul und Capobianco stellen in ihrer Studie das Auftreten von Humerus- und Femurfrakturen dar (Capobianco et al. 2013, Rahul et al. 2017). Singh beschreibt in einer indischen Studie nicht näher definierte Weichteilschäden und Schnittwunden (Singh et al. 2012, S. 404).

Kindliche Verletzungen bei vaginaler Geburt wurden von Dohbit untersucht (Dohbit et al. 2017). Er vergleicht das Auftreten von Plexusläsionen bei vaginaler Entbindung in Beckenendlage mit denen in Kopflage. Nach seiner Untersuchung traten in 5,7% der Fälle mit Beckenendlage Plexusläsionen auf gegenüber lediglich 0,5% der Fälle mit Kopflage. Ebenso beschreiben Alshaheen und Al-Karim in einer Studie das Auftreten von Plexusläsionen bei vaginal entbundenen Kindern (Alshaheen und Abd Al-Karim 2010). Blaauw (Blaauw et al. 2004) untersucht in einer Studie die operative Versorgung von Plexusläsionen bei Geburt nach Beckenendlage. Kaya beschreibt eine diaphysäre Humerusfraktur nach einem Armlösungsmanöver (Kaya et al. 2015). Jennewein untersuchte Clavicula- und Humerusfrakturen bei vaginaler Entbindung (Jennewein et al. 2019).

Die niedrige Zahl von Geburtsverletzungen vor allem bei vaginalen Entbindungen in Beckenendlage in der vorliegenden Studie könnte auf die gute Schulung und Erfahrung der Geburtshelfer im St. Hedwigskrankenhaus zurückzuführen sein. Sind

die Geburtshelfer in vaginalen Beckenendlagenentbindungen gut ausgebildet und erfahren, so lassen sich eben jene Plexusläsionen oder Frakturen durch gezielte Anwendung der Geburtstechniken vermeiden. Insgesamt verringert sich somit auch das Risiko solcher Verletzungen. Sowohl die beiden Verletzungen bei der Schnittentbindung in der vorliegenden Studie, als auch die oben beschriebenen Verletzungen in den genannten Studien bei Sectio zeigen aber auch, dass die Schnittentbindung, eigentlich eine als sicher angesehene Variante für die Geburt von Kindern in Beckenendlage, nicht ohne Risiko ist.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende retrospektive Arbeit untersuchte 1020 Geburten in Beckenendlage über einen Zeitraum von sechs Jahren an der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Regensburg. Als zertifiziertes, universitäres Perinatalzentrum ist diese Klinik auf die Betreuung sogenannter Risikoschwangerschaften und -geburten, wozu auch die Beckenendlage zählt, spezialisiert und strebt nach vorheriger Risikoselektion eine vaginale Entbindung bei Beckenendlage an.

Ein Ergebnis der Untersuchung ist, dass es nur in drei Fällen zu Geburtsverletzungen kam und diese nur in der Sectiogruppe auftraten. Dies zeigt, dass sich solche Verletzungen grundsätzlich durch gezielte Schulung und Ausbildung, die ärztliches Personal und Geburtshelfer im Klinikum St. Hedwig durch die jahrelange Durchführung vaginaler Entbindungen bei Beckenendlagen zweifellos haben, vermeiden oder verringern lassen. Das bedeutet aber auch, dass die Sectio, eigentlich eine als sicherer angesehene Variante, nicht komplett risikofrei ist und es durchaus auch in diesem Entbindungsmodus zu Verletzungen kommen kann.

Ein weiteres Ergebnis ist, dass die Sectio, vor allem die primäre, ein signifikant besseres Ergebnis für den Apgar-Score und die Nabelarterien-pH-Werte des Kindes liefert, wenn man die nicht lebensfähigen Frühgeburten und intrauterinen Fruchttode, die es jedoch bei beiden Geburtsmodi gab, außer Acht lässt. Daher kann vor allem bei Frauen, die in einer vaginalen Entbindung ein zu hohes Risiko sehen oder für die es die erste Geburt ist und die allein deshalb verunsichert sind, die Sectio durchaus das Mittel der Wahl sein.

Dennoch weisen Kinder nach einer vaginalen Entbindung im Schnitt ein annähernd „normales“ Outcome auf, bezogen auf den Apgar-Score und den Nabelschnur pH-Wert. Der Unterschied zur Schnittentbindung ist zwar signifikant, jedoch ist er nicht so hoch wie früher angenommen (Hartnack Tharin et al. 2011). Die frühere Annahme, bei Beckenendlage müsse auf jeden Fall eine Sectio durchgeführt werden, da es beim vaginalen Entbindungsmodus zu mehr Todesfällen oder zu einem deutlichem Unterschied im Outcome des Kindes komme, konnte in dieser, aber auch in anderen Arbeiten (Maier et al. 2011) nicht bestätigt werden.

Die Empfehlung zum vaginalen Entbindungsversuch bei Beckenendlage ist mehr als nur vertretbar. Voraussetzung ist jedoch geschultes und erfahrenes Personal und die

Möglichkeit enger fachlicher und räumlicher Zusammenarbeit von Pränatal- und Geburtsmedizinerinnen an einem Perinatalzentrum.

Als Fazit bleibt die Schlussfolgerung: Die geringfügig günstigeren Ergebnisse, die die Studie für eine geplante Sectio erbracht hat, gebieten es jedenfalls nicht, diese im Fall einer Beckenendlage stets als das alleinige Mittel der Wahl anzusehen.

7. Literaturverzeichnis

- Abdulghani, Sahar H. (2018): Is the art of assisted breech delivery still fading in the Kingdom of Saudi Arabia? In: *Saudi medical journal* 39 (10), S. 1054–1056. DOI: 10.15537/smj.2018.10.23152.
- Alarab, May; Regan, Carmen; O'Connell, Michael P.; Keane, Declan P.; O'Herlihy, Colm; Foley, Michael E. (2004): Singleton vaginal breech delivery at term: still a safe option. In: *Obstetrics and gynecology* 103 (3), S. 407–412. DOI: 10.1097/01.AOG.0000113625.29073.4c.
- Alexiadou-Rudolf, Chariklia: Kindliche und mütterliche Komplikationen bei Geburt aus Beckenendlage in Abhängigkeit von Entbindungsmodus. Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 1992.
- Alshaheen, H.; Abd Al-Karim, A. (2010): Perinatal outcomes of singleton term breech deliveries in Basra. In: *Eastern Mediterranean health journal = La revue de sante de la Mediterranee orientale = al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit* 16 (1), S. 34–39.
- Andersen, Guro L.; Irgens, Lorentz M.; Skranes, Jon; Salvesen, Kjell A.; Meberg, Alf; Vik, Torstein (2009): Is breech presentation a risk factor for cerebral palsy? A Norwegian birth cohort study. In: *Developmental medicine and child neurology* 51 (11), S. 860–865. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2009.03338.x.
- Assefa, Fanta; Girma, Woubishet; Woldie, Mirkuzie; Getachew, Biniam (2019): Birth outcomes of singleton term breech deliveries in Jimma University Medical Center, Southwest Ethiopia. In: *BMC research notes* 12 (1), S. 428. DOI: 10.1186/s13104-019-4442-6.
- Belfrage, Patrick; Gjessing, Leif (2002): The term breech presentation. A retrospective study with regard to the planned mode of delivery. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 81 (6), S. 544–550.
- Berhan, Y.; Haileamlak, A. (2016): The risks of planned vaginal breech delivery versus planned caesarean section for term breech birth: a meta-analysis including observational studies. In: *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 123 (1), S. 49–57. DOI: 10.1111/1471-0528.13524.
- Bjellmo, Solveig; Hjelle, Sissel; Krebs, Lone; Magnussen, Elisabeth; Vik, Torstein (2019): Adherence to guidelines and suboptimal practice in term breech delivery with perinatal death- a population-based case-control study in Norway. In: *BMC pregnancy and childbirth* 19 (1), S. 330. DOI: 10.1186/s12884-019-2464-7.
- Blaauw, Gerhard; Muhlig, Robert S.; Kortleve, Jan W.; Tonino, Alfons J. (2004): Obstetric Brachial Plexus Injuries Following Breech Delivery: An Adverse Experience in The Netherlands. In: *Seminars in Plastic Surgery* 18 (04), S. 301–307. DOI: 10.1055/s-2004-837256.
- Brici, Paolo; Franconi, Giovanna; Scatassa, Cristina; Fabbri, Elisabetta; Assirelli, Paolo (2019): Turning Foetal Breech Presentation at 32-35 Weeks of Gestational Age by Acupuncture and Moxibustion. In: *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM* 2019, S. 8950924. DOI: 10.1155/2019/8950924.
- Capobianco, Giampiero; Viridis, Giuseppe; Lisai, Pietro; Cherchi, Claudio; Biasetti, Ornella; Dessole, Francesco; Meloni, Giovanni Battista (2013): Cesarean section and right femur fracture: a rare but possible complication for breech presentation. In: *Case reports in obstetrics and gynecology* 2013, S. 613709. DOI: 10.1155/2013/613709.

Cheng, Yvonne W.; Hopkins, Linda M.; Caughey, Aaron B. (2004): How long is too long: Does a prolonged second stage of labor in nulliparous women affect maternal and neonatal outcomes? In: *American journal of obstetrics and gynecology* 191 (3), S. 933–938. DOI: 10.1016/j.ajog.2004.05.044.

Christian, S. S.; Brady, K.; Read, J. A.; Kopelman, J. N. (1990): Vaginal breech delivery: a five-year prospective evaluation of a protocol using computed tomographic pelvimetry. In: *American journal of obstetrics and gynecology* 163 (3), S. 848–855.

Debero Mere, Temesgen; Beyene Handiso, Tilahun; Mekiso, Abera Beyamo; Selamu Jifar, Markos; Aliye Ibrahim, Shabeza; Belato, Degefe Tadele (2017): Prevalence and Perinatal Outcomes of Singleton Term Breech Delivery in Wolisso Hospital, Oromia Region, Southern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. In: *Journal of environmental and public health* 2017, S. 9413717. DOI: 10.1155/2017/9413717.

Delotte, J.; Trastour, C.; Bafghi, A.; Boucoiran, I.; D'Angelo, L.; Bongain, A. (2008): Influence de la voie d'accouchement dans la présentation du siège à terme sur le score d'Apgar et les transferts en néonatalogie. Résultats de la prise en charge de 568 grossesses singleton dans une maternité française de niveau III. In: *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction* 37 (2), S. 149–153. DOI: 10.1016/j.jgyn.2007.09.004.

Demirci, Oya; Tuğrul, Ahmet Semih; Turgut, Abdulkadir; Ceylan, Sirin; Eren, Sadiye (2012): Pregnancy outcomes by mode of delivery among breech births. In: *Archives of gynecology and obstetrics* 285 (2), S. 297–303. DOI: 10.1007/s00404-011-1956-0.

Diro, Makbib; Puangsricharern, Apithan; Royer, Luis; O'Sullivan, Mary Jo; Burkett, Gene (1999): Singleton term breech deliveries in nulliparous and multiparous women: A 5-year experience at The University of Miami/Jackson Memorial Hospital. In: *American journal of obstetrics and gynecology* 181 (2), S. 247–252. DOI: 10.1016/S0002-9378(99)70543-0.

Dohbit, Julius Sama; Foumane, Pascal; Tochie, Joel Noutakdie; Mamoudou, Fadimatou; Temgoua, Mazou N.; Tankeu, Ronni et al. (2017): Maternal and neonatal outcomes of vaginal breech delivery for singleton term pregnancies in a carefully selected Cameroonian population: a cohort study. In: *BMJ open* 7 (11), e017198. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-017198.

Ehrich, Katharina: Analyse der Geburten aus Beckenendlage der Jahre 1990 - 1994. Würzburg, Univ., Diss., 1998.

Fajar, Jonny Karunia; Andalas, Mohd; Harapan, Harapan (2017): Comparison of Apgar scores in breech presentations between vaginal and cesarean delivery. In: *Ci ji yi xue za zhi = Tzu-chi medical journal* 29 (1), S. 24–29. DOI: 10.4103/tcmj.tcmj_5_17.

Fischbein, Stuart James; Freeze, Rixa (2018): Breech birth at home: outcomes of 60 breech and 109 cephalic planned home and birth center births. In: *BMC pregnancy and childbirth* 18 (1), S. 397. DOI: 10.1186/s12884-018-2033-5.

Fonseca, Andreia; Silva, Rita; Rato, Inês; Neves, Ana Raquel; Peixoto, Carla; Ferraz, Zita et al. (2017): Breech Presentation: Vaginal Versus Cesarean Delivery, Which Intervention Leads to the Best Outcomes? In: *Acta medica portuguesa* 30 (6), S. 479–484. DOI: 10.20344/amp.7920.

Fortney, J. A.; Higgins, J. E.; Kennedy, K. I.; Laufe, L. E.; Wilkens, L. (1986): Delivery type and neonatal mortality among 10,749 breeches. In: *American journal of public health* 76 (8), S. 980–985.

Glasø, Anette H.; Sandstad, Isa Mari; Vanky, Eszter (2013): Breech delivery--what influences on the mother's choice? In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 92 (9), S. 1057–1062. DOI: 10.1111/aogs.12183.

- Goffinet, François; Carayol, Marion; Foidart, Jean-Michel; Alexander, Sophie; Uzan, Serge; Subtil, Damien; Bréart, Gérard (2006): Is planned vaginal delivery for breech presentation at term still an option? Results of an observational prospective survey in France and Belgium. In: *American journal of obstetrics and gynecology* 194 (4), S. 1002–1011. DOI: 10.1016/j.ajog.2005.10.817.
- Harder, Ulrike; Mack, Susanne (2015): BEL-Geburt im Vierfüßler: interventionsarme Geburtshilfe. In: *Hebamme* 28 (01), S. 16–22. DOI: 10.1055/s-0034-1384315.
- Hartnack Tharin, Julie E.; Rasmussen, Steen; Krebs, Lone (2011): Consequences of the Term Breech Trial in Denmark. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 90 (7), S. 767–771. DOI: 10.1111/j.1600-0412.2011.01143.x.
- Hellsten, Charlotte; Lindqvist, Pelle G.; Olofsson, Per (2003): Vaginal breech delivery: is it still an option? In: *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 111 (2), S. 122–128.
- Herbst, A.; Thorngren-Jerneck, K. (2001): Mode of delivery in breech presentation at term: increased neonatal morbidity with vaginal delivery. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 80 (8), S. 731–737.
- Herbst, Andreas; Källén, Karin (2007): Influence of mode of delivery on neonatal mortality and morbidity in spontaneous preterm breech delivery. In: *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 133 (1), S. 25–29. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2006.07.049.
- Hoffmann, Janine; Thomassen, Katrin; Stumpp, Patrick; Grothoff, Matthias; Engel, Christoph; Kahn, Thomas; Stepan, Holger (2016): New MRI Criteria for Successful Vaginal Breech Delivery in Primiparae. In: *PloS one* 11 (8), e0161028. DOI: 10.1371/journal.pone.0161028.
- Högberg, Ulf; Claeson, Catrin; Krebs, Lone; Svanberg, Agneta Skoog; Kidanto, Hussein (2016): Breech delivery at a University Hospital in Tanzania. In: *BMC pregnancy and childbirth* 16 (1), S. 342. DOI: 10.1186/s12884-016-1136-0.
- Homer, Caroline Se; Watts, Nicole P.; Petrovska, Karolina; Sjostedt, Chauncey M.; Bisits, Andrew (2015): Women's experiences of planning a vaginal breech birth in Australia. In: *BMC pregnancy and childbirth* 15, S. 89. DOI: 10.1186/s12884-015-0521-4.
- Janni, Wolfgang; Schiessl, Barbara; Peschers, Ursula; Huber, Sandra; Strobl, Barbara; Hantschmann, Peer et al. (2002): The prognostic impact of a prolonged second stage of labor on maternal and fetal outcome. In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 81 (3), S. 214–221. DOI: 10.1034/j.1600-0412.2002.810305.x.
- Jennewein, Lukas; Allert, Roman; Möllmann, Charlotte J.; Paul, Bettina; Kielland-Kaisen, Ulrikke; Raimann, Florian J. et al. (2019): The influence of the fetal leg position on the outcome in vaginally intended deliveries out of breech presentation at term - A FRABAT prospective cohort study. In: *PloS one* 14 (12), e0225546. DOI: 10.1371/journal.pone.0225546.
- Jockwer, Barbara: Zustand des Kindes nach vaginaler Entbindung aus Beckenendlage. Düsseldorf, Univ., Diss., 1993.
- Kaya, Baris; Daglar, Korkut; Kirbas, Ayse; Tüten, Abdullah (2015): Humerus Diaphysis Fracture in a Newborn during Vaginal Breech Delivery. In: *Case reports in obstetrics and gynecology* 2015, S. 489108. DOI: 10.1155/2015/489108.
- Kayem, Gilles; Goffinet, François; Clément, Denis; Hessabi, Madieh; Cabrol, Dominique (2002): Breech presentation at term: morbidity and mortality according to the type of delivery at Port Royal Maternity hospital from 1993 through 1999. In: *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 102 (2), S. 137–142.

- Kemfong Ngowa, J. D.; Kasia, J. M.; Ekotah, A.; Nzedjom, C. (2012): Neonatal Outcome of Term Breech Births: A 15-Year Review at the Yaoundé General Hospital, Cameroon. In: *Clinics in Mother and Child Health* 9, S. 1–3. DOI: 10.4303/cmch/235578.
- Kenkel, W. M.; Perkeybile, A-M; Yee, J. R.; Pournajafi-Nazarloo, H.; Lillard, T. S.; Ferguson, E. F. et al. (2019): Behavioral and epigenetic consequences of oxytocin treatment at birth. In: *Science advances* 5 (5), eaav2244. DOI: 10.1126/sciadv.aav2244.
- Kirchengast, Sylvia; Hartmann, Beda (2018): Recent Lifestyle Parameters Are Associated with Increasing Caesarean Section Rates among Singleton Term Births in Austria. In: *International journal of environmental research and public health* 16 (1). DOI: 10.3390/ijerph16010014.
- Kotaska, Andrew (2004): Inappropriate use of randomised trials to evaluate complex phenomena: case study of vaginal breech delivery. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 329 (7473), S. 1039–1042. DOI: 10.1136/bmj.329.7473.1039.
- Krebs, Lone; Langhoff-Roos, Jens (2003): Elective cesarean delivery for term breech. In: *Obstetrics and gynecology* 101 (4), S. 690–696.
- Larsson, Christina; Saltvedt, Sissel; Wiklund, Ingela; Andolf, Ellika (2011): Planned vaginal delivery versus planned caesarean section: short-term medical outcome analyzed according to intended mode of delivery. In: *Journal of obstetrics and gynaecology Canada : JOGC = Journal d'obstetrique et gynecologie du Canada : JOGC* 33 (8), S. 796–802. DOI: 10.1016/S1701-2163(16)34982-9.
- Li, Fei; Wu, Ting; Lei, Xiaoping; Zhang, Hao; Mao, Meng; Zhang, Jun (2013): The apgar score and infant mortality. In: *PloS one* 8 (7), e69072. DOI: 10.1371/journal.pone.0069072.
- Mackay, Daniel F.; Wood, Rachael; King, Albert; Clark, David N.; Cooper, Sally-Ann; Smith, Gordon C. S.; Pell, Jill P. (2015): Educational outcomes following breech delivery: a record-linkage study of 456947 children. In: *International journal of epidemiology* 44 (1), S. 209–217. DOI: 10.1093/ije/dyu270.
- Maier, Barbara; Georgouloupoulos, Alexander; Zajc, Michael; Jaeger, Tobias; Zuchna, Christian; Hasenoehrl, Gottfried (2011): Fetal outcome for infants in breech by method of delivery: experiences with a stand-by service system of senior obstetricians and women's choices of mode of delivery. In: *Journal of perinatal medicine* 39 (4), S. 385–390. DOI: 10.1515/jpm.2011.044.
- Molkenboer, J. F. M.; Reijners, E. P. J.; Nijhuis, J. G.; Roumen, F. J. M. E. (2004): Moderate neonatal morbidity after vaginal term breech delivery. In: *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine : the official journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians* 16 (6), S. 357–361. DOI: 10.1080/14767050400018163.
- Nkwabong, Elie; Fomulu, Joseph Nelson; Kouam, Luc; Ngassa, Pius Chanchu (2012): Outcome of breech deliveries in cameroonian nulliparous women. In: *Journal of obstetrics and gynaecology of India* 62 (5), S. 531–535. DOI: 10.1007/s13224-012-0201-5.
- Nordin, Noraihan Mohd (2007): An audit of singleton breech deliveries in a hospital with a high rate of vaginal delivery. In: *The Malaysian journal of medical sciences : MJMS* 14 (1), S. 28–37.
- Orji, E. O.; Ajenifuja, K. O. (2003): Planned vaginal delivery versus Caesarean section for breech presentation in Ile-Ife, Nigeria. In: *East African medical journal* 80 (11), S. 589–591.
- Raabe, Katrin: Auswirkungen des Entbindungsmodus auf die kindliche und mütterliche Morbidität und Mortalität bei 1168 Einlingsgeburten aus Beckenendlage and der Frauenklinik Chemnitz. Leipzig, Univ., Diss., 1997.

- Rahul, P.; Grover, Amit Rakesh; Ajoy, S. M. (2017): Bilateral Humerus and Right Femur Fracture in a Newborn after Cesarean Section for Breech Presentation in a Twin Pregnancy: A Very Rare Case Report. In: *Journal of orthopaedic case reports* 7 (1), S. 9–11. DOI: 10.13107/jocr.2250-0685.664.
- Rath, Werner; Gembruch, Ulrich; Schmidt, Markus (2010): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Pränataldiagnostik ; Erkrankungen ; Entbindung. 2. Aufl. s.l.: Georg Thieme Verlag KG. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1055/b-002-10339>.
- Razaz, Neda; Cnattingius, Sven; Joseph, K. S. (2019): Association between Apgar scores of 7 to 9 and neonatal mortality and morbidity: population based cohort study of term infants in Sweden. In: *BMJ (Clinical research ed.)* 365, l1656. DOI: 10.1136/bmj.l1656.
- Rietberg, Christine C. Th; Elferink-Stinkens, Patty M.; Brand, Ronald; van Loon, Aren J.; van Hemel, Oscar J. S.; Visser, Gerard H. A. (2003): Term breech presentation in The Netherlands from 1995 to 1999: mortality and morbidity in relation to the mode of delivery of 33824 infants. In: *BJOG : an international journal of obstetrics and gynaecology* 110 (6), S. 604–609.
- Rouse, Dwight J.; Weiner, Steven J.; Bloom, Steven L.; Varner, Michael W.; Spong, Catherine Y.; Ramin, Susan M. et al. (2009): Second-stage labor duration in nulliparous women: relationship to maternal and perinatal outcomes. In: *American journal of obstetrics and gynecology* 201 (4), 357.e1-7. DOI: 10.1016/j.ajog.2009.08.003.
- Seelbach-Göbel Birgit: Beckenendlage in Rath Werner, Gembruch Ulrich, Schmidt Markus (2010): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010.
- Singh, Abha; Mishra, Nalini; Dewangan, Rajni (2012): Delivery in breech presentation: the decision making. In: *Journal of obstetrics and gynaecology of India* 62 (4), S. 401–405. DOI: 10.1007/s13224-012-0289-7.
- Tan, Siang Yong; Davis, Catherine Allday (2018): Virginia Apgar (1909-1974): Apgar score innovator. In: *Singapore medical journal* 59 (7), S. 395–396. DOI: 10.11622/smedj.2018091.
- Toivonen, Elli; Palomäki, Outi; Huhtala, Heini; Uotila, Jukka (2016): Cardiotocography in breech versus vertex delivery: an examiner-blinded, cross-sectional nested case-control study. In: *BMC pregnancy and childbirth* 16 (1), S. 319. DOI: 10.1186/s12884-016-1115-5.
- Ulander, Veli-Matti; Gissler, Mika; Nuutila, Mika; Ylikorkala, Olavi (2004): Are health expectations of term breech infants unrealistically high? In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 83 (2), S. 180–186.
- Vendittelli, F.; Pons, J. C.; Lemery, D.; Mamelle, N. (2006): The term breech presentation: Neonatal results and obstetric practices in France. In: *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology* 125 (2), S. 176–184. DOI: 10.1016/j.ejogrb.2005.06.032.
- Vistad, Ingvild; Cvancarova, Milada; Hustad, Berit L.; Henriksen, Tore (2013): Vaginal breech delivery: results of a prospective registration study. In: *BMC pregnancy and childbirth* 13, S. 153. DOI: 10.1186/1471-2393-13-153.
- Wastlund, David; Moraitis, Alexandros A.; Dacey, Alison; Sovio, Ulla; Wilson, Edward C. F.; Smith, Gordon C. S. (2019): Screening for breech presentation using universal late-pregnancy ultrasonography: A prospective cohort study and cost effectiveness analysis. In: *PLoS medicine* 16 (4), e1002778. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002778.
- Wongwananuruk, Thanyarat; Borriboonhirunsarn, Dittakarn (2005): Incidence of vaginal breech delivery in singleton in Siriraj Hospital. In: *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet thangphaet* 88 (5), S. 582–587.

Yogev, Y.; Horowitz, E.; Ben-Haroush, A.; Chen, R.; Kaplan, B. (2002): Changing attitudes toward mode of delivery and external cephalic version in breech presentations. In: *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics* 79 (3), S. 221–224.

Zandstra, H.; Mertens, H. J. M. M. (2013): Improving external cephalic version for foetal breech presentation. In: *Facts, views & vision in ObGyn* 5 (2), S. 85–90.

Zipori, Yaniv; Grunwald, Oren; Ginsberg, Yuval; Beloosesky, Ron; Weiner, Zeev (2019): The impact of extending the second stage of labor to prevent primary cesarean delivery on maternal and neonatal outcomes. In: *American journal of obstetrics and gynecology* 220 (2), 191.e1-191.e7. DOI: 10.1016/j.ajog.2018.10.028.

Zsirai, László; Csákány, György M.; Vargha, Péter; Fülöp, Vilmos; Tabák, Ádám G. (2016): Breech presentation: its predictors and consequences. An analysis of the Hungarian Tauffer Obstetric Database (1996-2011). In: *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica* 95 (3), S. 347–354. DOI: 10.1111/aogs.12834.

8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Manualhilfe nach Bracht; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010	12
Abbildung 2: Armlösung nach Bickenbach; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010	12
Abbildung 3: Armlösung nach Lövset (A); Klassische Armlösung (B); Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010	13
Abbildung 4: Kopfentwicklung nach Veit-Smellie; Seelbach-Göbel B: Regelwidrigkeiten des Geburtsmechanismus. Lage- und Poleinstellungsanomalien. In: Rath W., Gembruch U, Schmidt S (Hrsg): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Thieme Verlag Stuttgart 2010	13
Abbildung 5: Parität in %; Sectio vs. Vaginal	22
Abbildung 6: Kindliche Lage	24
Abbildung 7: Nabelschnurarterien pH-Werte	34
Abbildung 8: APGAR-Score nach 1 Minute bezogen auf Entbindungsmodus	38
Abbildung 9: APGAR-Score nach 5 Minuten bezogen auf Entbindungsmodus	38
Abbildung 10: APGAR-Score nach 10 Minuten bezogen auf Entbindungsmodus	39
Abbildung 11: Vergleich des Na-pH Wertes innerhalb vaginaler Entbindungstechniken	46
Abbildung 12: Vergleich des Base-Excess innerhalb vaginaler Entbindungstechniken	47
Abbildung 13: APGAR-Score nach 1 Minute innerhalb vaginaler Entbindungstechniken	48
Abbildung 14: APGAR-Score nach 5 Minuten	49
Abbildung 15: APGAR-Score nach 10 Minuten	51

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gestationsalter	23
Tabelle 2: Stationärer Aufenthalt, Sectio vs. Vaginal	23
Tabelle 3: Dauer der Eröffnungs-, Austreibungs- und Pressperiode der vaginalen Entbindung	27
Tabelle 4: Vergleich des Kopfumfangs, Sectio vs. Vaginal	28
Tabelle 5: Vergleich des Abdomenumfangs, Sectio vs. Vaginal.....	29
Tabelle 6: Vergleich des BPD, Sectio vs. Vaginal.....	29
Tabelle 7: Vergleich des ATD, Sectio vs. Vaginal.....	30
Tabelle 8: Indikationen zur sekundären Sectio.....	32
Tabelle 9: Vergleich des Geburtsgewichts, Sectio vs. Vaginal	33
Tabelle 10: Vergleich der Körperlänge, Sectio vs. Vaginal.....	34
Tabelle 11: Nabelschnur pH-Werte.....	35
Tabelle 12: Vergleich des Base-Excess.....	35
Tabelle 13: APGAR-Score bei sekundärer Sectio	37
Tabelle 14: Interventionen bei Neugeborenen, Sectio vs. Vaginal	41
Tabelle 15: Komplikationen beim Kind, Sectio vs. Vaginal.....	44
Tabelle 16: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf Na-pH Wertes	46
Tabelle 17: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf den Base-Excess.....	47
Tabelle 18: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 1 Minute	49
Tabelle 19: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 5 Minuten	50
Tabelle 20: Vergleich der Entbindungstechniken bzgl. statistischer Signifikanz bezogen auf APGAR-Score nach 10 Minuten.....	52
Tabelle 21: Vergleich von Vierfüßlerstand und Rückenlage bei vaginaler Entbindung	53
Tabelle 22: Zusammenhang Geburtsdauer und Na-pH Wert bei vaginaler Entbindung	56
Tabelle 23: APGAR-Score und Geburtsdauer.....	57
Tabelle 24: APGAR-Score und Dauer der Eröffnungsperiode	58
Tabelle 25: APGAR-Score und Dauer Austreibungsperiode.....	58
Tabelle 26: APGAR-Score und Dauer Pressperiode.....	59
Tabelle 27: APGAR-Score und Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt.....	60
Tabelle 28: Nabelschnur-pH-Wert innerhalb der Sectiogruppe	61
Tabelle 29: Nabelschnur-pH-Wert innerhalb der Sectiogruppe	61
Tabelle 30: Zeitspanne zwischen Blasensprung und Geburt bzgl. APGAR-Score	62
Tabelle 31: Vergleich des APGAR-Scores zwischen Sectiokollektiv und vaginal entbundener Gruppe bzgl. Dauer zwischen BSP und Geburt.....	63

10. Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt in erster Linie Frau Prof. Dr. Birgit Seelbach-Göbel für die Überlassung dieses Dissertationsthemas sowie für die ausgezeichnete Betreuung während der Bearbeitung. Ihre Anregungen und Hinweise, ebenso wie die persönlichen Gespräche, waren mir eine wertvolle Hilfe bei der Abfassung der Arbeit.

Bedanken möchte ich mich auch ausdrücklich bei Herrn Dipl. Math. Florian Zeman vom Zentrum für klinische Studien der Universität Regensburg. Seine stete und fachkundige Unterstützung trug wesentlich zur statistischen Vertiefung der Arbeit bei.

Zuletzt geht mein Dank an meine Familie, die mich jederzeit unterstützt und so zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen hat.

