

Aus der Klinik für Geburtsmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Die vaginale Geburt nach einer Sectio caesarea:
Analyse von Risiko- und Erfolgsfaktoren

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Magdalena Oestergaard

aus Berlin

Datum der Promotion: 17.09.2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
1. Abstrakt (Deutsch)	5
2. Abstract (Englisch)	6
3. Einleitung	7
3.1 Geschichte der Sectio caesarea	7
3.1.1 Warum Geburtshilfe?	7
3.1.2 Sectio caesarea	8
3.1.3 „Einmal Kaiserschnitt, immer Kaiserschnitt“	10
3.2 Morbidität und Mortalität von vaginalem Geburtsversuch nach vorangegangener Sectio caesarea (TOLAC) und primärer Re-Sectio	12
3.2.1 Mortalität	12
3.2.2 Uteruswanddefekte	12
3.2.2 Maternale Morbidität	15
3.2.4 Neonatale Morbidität	16
3.3 Geburtsplanung nach Sectio caesarea	17
3.3.1 Organisatorische, persönliche und ökonomische Aspekte	17
3.3.2 Risiko- und Erfolgsfaktoren für eine vaginale Geburt nach Sectio caesarea (VBAC)	18
3.3.3 Management der Geburt nach Sectio caesarea an der Charité	20
3.4 Zielstellung	24
4. Material und Methoden	26
4.1 Flussdiagramm der Studie	27
4.2 Kohorte	28
4.3 Analyse von potenziellen Erfolgs- und Risikofaktoren	29
4.3.1 Ein- und Ausschlusskriterien	29
4.3.2 Untersuchte Faktoren	29
4.3.3 Einteilung der Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea	31
4.4 Statistik	33
5. Ergebnisse	34
5.1 Geburt nach Sectio caesarea	34
5.2 Kohorte	36
5.3 Vergleich der Faktoren in drei Gruppen	38
5.3.1 Alter der Frauen	38
5.3.2 BMI der Frauen	40

5.3.3 Anzahl der Schwangerschaften	41
5.3.4 Anzahl der Geburten	42
5.3.5 Vaginale Geburten vor der Sectio caesarea	43
5.3.6 Vaginale Geburten nach der Sectio caesarea (VBAC)	45
5.3.7 Zeitlicher Abstand zwischen der Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft.....	47
5.3.8 Indikation zur Sectio caesarea	48
5.3.9 Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea	52
5.3.10 Gestationsalter beim TOLAC	54
5.3.11 Geschlecht des Kindes	55
5.3.12 Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC	55
5.3.13 Kopfumfang des Kindes beim TOLAC	57
6. Diskussion.....	58
6.1. Geburt nach Sectio caesarea	58
6.1.1 TOLAC-Rate.....	58
6.1.3 TOLAC-Erfolgsrate	60
6.2 Faktoren.....	61
6.2.1 Alter der Frauen	62
6.2.2 BMI der Frauen.....	63
6.2.3 Vorherige Schwangerschaften und Geburten	63
6.2.4 Zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft.....	64
6.2.5 Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea	65
6.2.6 Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea	66
6.2.7 Gestationsalter und Daten des Kindes beim TOLAC	67
6.3 Limitationen und Stärken der Studie	71
6.4 Schlussfolgerung	72
Literaturverzeichnis.....	74
Anhang	82
1) Informationsblatt für Schwangere nach Kaiserschnitt	82
2) Checkliste zur Überwachung der Geburt nach Sectio caesarea	83
Eidesstattliche Versicherung	84
Lebenslauf	85
Publikationsliste	86
Danksagung.....	87

Abkürzungsverzeichnis

AIS	Amnioninfektionssyndrom
BEL	Beckenendlage
BMI	Body-Mass-Index
CTG	Kardiotokogramm
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V.
IUFT	intrauteriner Fruchttod
KI	Konfidenzintervall
OG	Obergrenzen, des Konfidenzintervalls
OP	Operation
SSW	Schwangerschaftswoche
UG	Untergrenze, des Konfidenzintervalls
UK	<i>United Kingdom</i> , zu Deutsch: Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland
TOLAC	<i>trial of labour after caesarean</i> , zu Deutsch: Versuch eines VBAC
VBAC	<i>vaginal birth after caesarean</i> , zu Deutsch: vaginale Geburt nach Sectio caesarea
VE	Vakuumextraktion
WHO	<i>World Health Organization</i>

1. Abstrakt (Deutsch)

Einleitung:

Die Beratung von Schwangeren mit dem Wunsch einer vaginalen Geburt nach vorangegangener Sectio caesarea (VBAC) kann durch die individuelle Beurteilung von Erfolgs- und Risikofaktoren verbessert werden. Ziel der Untersuchung war die Analyse der Frauen auf korrelierende Faktoren.

Methodik:

Retrospektive Analyse aller VBAC-Versuche, die von Januar 2014 bis Oktober 2017 in der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, Standort Campus Virchow Klinikum erfolgten.

Ergebnisse:

Von 2.151 Schwangeren mit vorangegangener Sectio strebten 408 (19%) einen VBAC-Versuch an. Bei 6 der 408 Frauen (1,47%) trat eine Uterusruptur auf.

In die Auswertung von Erfolgs- und Risikofaktoren für einen VBAC konnten die Daten von 348 Frauen eingeschlossen werden, 60 Schwangere wurden ausgeschlossen, da bei ihnen geburtshilfliche Faktoren (z.B. Frühgeburtlichkeit, IUFT) ein anderes Management erfordern. Bei 180 (51,7%) der Frauen kam es zu einer Spontangeburt, bei 64 (18,4%) erfolgte eine Vakuumextraktion. Bei 104 (29,9%) der Frauen erfolgte eine sekundäre Re-Sectio. Die drei Gruppen zeigten signifikante Unterschiede bezüglich des BMI's, der Anzahl vorheriger Spontangeburt und des Geburtsgewichtes des Kindes bei der Sectio. Auch die Indikation zur vorangegangenen Sectio stellt einen signifikanten Einflussfaktor dar. Andere Faktoren wie das maternale Alter, Gestationsalter, Geschlecht, Geburtsgewicht und Kopfumfang des Kindes beim VBAC-Versuch zeigten keinen signifikanten Einfluss.

Schlussfolgerungen:

Die überwiegende Zahl (70,1%) der VBAC-Versuche führte zu einer vaginalen Geburt. Hoher BMI, keine Spontangeburt und fetaler Stress als Indikation der vorangegangenen Geburt korrelierten negativ mit einem erfolgreichen VBAC. Für die Beratung der Schwangeren könnten diese Einflussfaktoren herangezogen werden.

2. Abstract (Englisch)

Introduction:

The consultation of women aspiring a vaginal birth after caesarean (VBAC) may be improved by integrating the individual evaluation of factors that predict their chance of success. The aim of the study was to analyze the women for correlating factors.

Method:

Retrospective analysis of all trials of labour after caesarean that were conducted in the Clinic for Obstetrics of the University Hospital Charité, Campus Virchow Klinikum from January 2014 to October 2017.

Results:

Of 2,151 pregnant women with previous caesarean, 408 (19%) attempted a VBAC. 6 of the 408 women (1.47%) had a uterine rupture.

For the evaluation of factors that predict the chance of a successful VBAC, 348 women could be included. 60 pregnant women were excluded because they had obstetric factors (for example preterm birth, IUFD) that require a different management. Spontaneous delivery occurred in 180 (51.7%) women and 64 (18.4%) had a vacuum extraction. 104 (29.9%) of the women had a repeated caesarean delivery. The three groups showed significant differences in BMI, the number of prior vaginal deliveries and the child's birth weight at caesarean section. The indication for the previous caesarean section also represents a significant influencing factor. Other factors such as the maternal age, gestational age, sex, birth weight and the head circumference of the child at trial of labour after caesarean showed no significant influence.

Summary:

The clear majority (70.1%) of trials of labour after caesarean resulted in vaginal delivery. High BMI, no previous spontaneous delivery, and fetal distress as a caesarean indication correlated negatively with a successful VBAC. For the consultation of pregnant women these factors could be used.

3. Einleitung

3.1 Geschichte der Sectio caesarea

3.1.1 Warum Geburtshilfe?

Die Geburt eines Kindes ist ein herausfordernder Prozess, bis heute. 2015 betrug die maternale Mortalität laut der „*World Health Organization*“ (WHO) für eine Geburt durchschnittlich weltweit 216 pro 100 000. Je nach Region schwankte diese zwischen 546 in afrikanischen Nationen südlich der Sahara und 12 pro 100 000 in den entwickelten Ländern ¹.

Warum hat die natürliche Selektion nicht gegen solch eine riskante Form der Reproduktion gearbeitet?

Evolutionäre Anpassung ist häufig ein Kompromiss zwischen verschiedenen Faktoren, dabei übt eine neue Fähigkeit Druck auf die anderen Elemente des Organismus aus. Der Ausgleich erfolgt entsprechend dem Kosten-Nutzen Prinzip. Bei der menschlichen Geburt konkurrieren, wie im Folgenden beschrieben, der zweibeinige Gang, die Gehirngröße bei der Geburt und die Hilflosigkeit Neugeborener ².

Die Fußspuren von Laetoli, Tansania, zeigen, dass sich menschliche Vorfahren seit mindestens 3,6 Millionen Jahren zweibeinig fortbewegen³. Die Anpassungen führten zu einem wannenförmigen Becken mit verbreitertem Darmbein. Beim menschlichen Becken ist der Eingang im transversalen Durchmesser am weitesten, während der Beckenausgang sagittal am weitesten ist. Dadurch müssen Kopf und Schultern des Neugeborenen bei der Passage rotieren. Bei den nicht-menschlichen Primaten ist das nicht notwendig, da das Becken sagittal immer länger ist als transversal ^{2,4}. Durch den zweibeinigen Gang veränderte sich die Anatomie des Beckens und der Geburtsvorgang wurde dadurch komplexer.

Zusätzlich begann vor ungefähr 2,5 Millionen Jahren ein signifikantes Gehirnwachstum, auch relativ zur Körpergröße. Während der Australopithecus ein Gehirnvolumen von 450 cm³ besaß, beträgt es beim modernen Menschen durchschnittlich 1.350 cm³. Überproportional vom Wachstum betroffen waren die Frontal- und Temporallappen des Cortex ⁵.

Aufgrund des engen menschlichen Geburtswegs, ist ein großer Kopf des Neugeborenen problematisch ⁶. Ausgleichend wird ein termingerechtes Kind mit ca. 26% des Gehirns der

Erwachsenendgröße geboren, ein Rhesusäffchen dagegen mit 57% ⁷. Das menschliche Gehirn wächst auch nach der Geburt mit fetaler Wachstumsrate weiter. Durch das unreifere Gehirn sind die menschlichen Neugeborenen wesentlich hilfloser und haben ein größeres Bedürfnis nach elterlicher Fürsorge im Vergleich zu Menschenaffen. Aufgrund der Zweibeinigkeit haben wir Menschen jedoch die Arme frei, um unsere Neugeborenen zu tragen und beim Stillen zu unterstützen.

Neben dieser biologischen Anpassung erfolgte auch eine kulturelle Anpassung zur Minimierung der Geburtsrisiken, die Assistenz bei der Geburt ².

Primatenmütter gebären allein, generell dort, wo Feinde und andere Gruppenmitglieder wahrscheinlich nicht präsent sind. Beim Menschen dagegen entspricht es der Norm, dass andere Frauen während der Geburt anwesend sind. Von 296 untersuchten Kulturgruppen erlaubten lediglich 24 eine unbegleitete Geburt unter bestimmten Umständen². Das Bedürfnis nach Begleitung während der Geburt ist tief verankert. Auch heute zeigt sich, dass emotionale Unterstützung während der Geburt mit einer geringeren Rate an medizinischen Interventionen einhergeht ⁸.

Weiterhin ermöglicht die mit dem Gehirnwachstum einhergehende Entwicklung von Sprache, Kultur und der Gebrauch von Werkzeugen die Erweiterung unserer biologischen Grenzen, z.B. durch die Sectio caesarea.

3.1.2 Sectio caesarea

Der Legende nach soll Julius Caesar (100-44 v. Chr.) aus der Gebärmutter geschnitten worden sein. Zur damaligen Zeit hätte das zum Tod seiner Mutter geführt, die ihn aber um mehrere Jahre überlebte ⁹.

Bis in die Neuzeit hinein wurde die Sectio caesarea nur an sterbenden oder verstorbenen Schwangeren durchgeführt. Aufgrund insuffizienter Analgesie, Nahttechnik und Asepsis war diese Operation (OP) selten mit dem Leben zu vereinen. Ausgeführt wurde die Sectio caesarea zunächst von Laien und Hebammen, vorrangig seit dem 13. Jahrhundert, um eine Taufe des Ungeborenen zu ermöglichen ¹⁰.

Die erste erfolgreiche Sectio caesarea in Deutschland wurde 1610 von Jeremias Trautmann, Wundarzt in Wittenberg, durchgeführt ¹¹. Robert Smith aus Edinburgh verfasste 1737 einen der

ersten detaillierten Operationsberichte. Seine Patientin hatte eine extreme Beckenverengung und lag bereits seit sechs Tagen in den Wehen. *„Der Geburtskanal war derart verengt, dass es unmöglich war, sie in irgendeiner Art zu entbinden.“*¹². So fassten Robert Smith und seine Kollegen den Entschluss zur Durchführung einer Sectio caesarea. *„Nachdem ihr Körper gefesselt war, setzte ich mich an ihre rechte Seite. Mit der Tinte zeichnete ich eine ca. 15 cm lange Linie parallel zur Linea alba, etwa 10 cm von ihr entfernt.“*¹² Neben diesem hier angegebenen paramedianen Schnitt setzte sich als Standard bis zum Ende des 19. Jahrhunderts vor allem der Medianschnitt durch. Die Gebärmutter wurde in die gleiche Richtung wie die Bauchwand aufgeschnitten. Die Naht erfolgte einschichtig an drei bis vier Stellen, damit die Wunde offenblieb und so Wundsekret und Lochien abfließen konnten. Seit 1880 war bei einigen Geburtshelfern die so genannte Eventration mit Inzision und Naht des Uterus im Gebrauch¹⁰. Dieses Herauswälzen des Uterus ermöglicht eine bessere Übersicht und drosselt die Durchblutung. Gleichzeitig gelangt weniger Blut und eventuell infiziertes Fruchtwasser in die Bauchhöhle.

Erst nach der Operation durch Robert Smith, *„nahm [die Patientin] einen Schluck Laudanum“*¹², eine Opiumtinktur, zur Schmerzstillung und Beruhigung. Um 1850 kamen die Äther- und Chloroformnarkose auf, ab 1860 wurden lokalanästhetische Verfahren diskutiert. Trotz der Entwicklung der Narkose, des Instrumentariums und auch der Antisepsis lag die maternale und neonatale Mortalität um 1850 bei 50-80%¹⁰. Auch die Operation von Robert Smith 1737 war missglückt. Das Kind war bei der Entwicklung bereits tot, die Mutter *„wurde ständig schwächer und schwächer und verstarb schließlich um ca. 4 Uhr nachmittags.“*¹².

1876 schlug Eduardo Porro nach der Sectio caesarea eine supravaginale Exstirpation des Uterus einschließlich Tuben und Ovarien vor. Dies sollte die Risiken von Nachblutung und Entzündung minimieren und eine erneute Schwangerschaft mit der Gefahr der Uterusruptur verhindern. Sänger und Kehrer stellten dagegen eine sichere Uterusnaht vor, bei der Muscularis und Serosa getrennt vernäht wurden. 1890 publizierte Sänger 250 Fälle seiner Operationsmethode mit einer Mortalität von 22%¹⁰. Statt des bis dahin praktizierten Uteruslängsschnitts schlug 1882 Kehrer erstmal einen Querschnitt im unteren Uterinsegment vor. Modifiziert wurde dieser Schnitt durch Pfannenstiel, der zusätzlich die Faszien der Bauchmuskeln transversal öffnete. Noch lange, bis nach dem zweiten Weltkrieg, wurden die alten Methoden jedoch weiter praktiziert¹³.

Als erste geburtshilfliche Operation wechselte die Sectio caesarea bis Ende der 20er Jahre komplett in die Klinik. So konnte die Asepsis mit Operationskleidung, Händedesinfektion und sterilen Instrumenten besser gewährleistet werden. Auch die Etablierung der Antibiotikatherapie führte zu einem starken Rückgang der infektionsbedingten Mortalität¹⁰. Die sich seit 1990

etablierende Misgav-Ladach-Methode gilt als schonender und ist assoziiert mit kürzerer Operationszeit, geringerem Blutverlust und kürzerer Liegedauer ¹⁴. Die maternale Sectio-Mortalität liegt aktuell bei 0,02 pro 1.000 ¹⁵.

3.1.3 „Einmal Kaiserschnitt, immer Kaiserschnitt“

E.B. Cragin postulierte 1916 in seinem Artikel „Conservatism in obstetrics“: *„No matter how carefully a uterine incision is sutured, we can never be certain that the cicatrized uterine wall will stand a subsequent pregnancy and labour without rupture. This means the usual rule is, once a Caesarean always a Caesarean.“* ¹⁶. Jedoch räumt er auch Ausnahmen ein und berichtet von einer Patientin, bei der er aufgrund einer Ovarialzyste, die zeitgleich entfernt wurde, eine Sectio caesarea durchführte. Nach Beseitigung dieses Hindernisses habe sie drei weitere Kinder spontan geboren: *„In this case the obstruction had been removed and the labours were easy“*.

Cragins Aussage muss zudem im richtigen Kontext gesehen werden. Damals war die Sectio caesarea nur im äußersten Notfall indiziert, um das Leben der Schwangeren zu retten. Aufgrund fetaler Indikation wurde keine Sectio caesarea durchgeführt, denn ein Monitoring des Fetus existierte nicht. Rachitis und andere Beckenfehlbildungen als irreversible Verengungen des Geburtsweges traten damals häufiger auf ¹⁷. Ebenso war das Risiko einer Uterusruptur wesentlich erhöht, da damals vorrangig die hohe Längsuterotomie praktiziert wurde ¹⁸.

Während in Europa die Häufigkeit einer Sectio caesarea in den 50er Jahren 2% betrug, waren es 1980 mehr als 10% ¹⁹. 2016 wurden 29,9 % der Lebendgeburten in Deutschland per Sectio caesarea geboren ²⁰. Die weltweite Sectiorate beträgt durchschnittlich 18,6%. Dabei schwankt diese je nach Region zwischen 3,0% in West-Afrika und 42,9% in Lateinamerika ²¹. Somit ist die von der WHO seit 1985 empfohlene optimale Sectiorate in Deutschland und anderen Ländern von 10-15% weit überschritten ²².

Die Gründe für die zunehmende Sectiorate sind vielfältig. Vorrangig ist, dass maternale und fetale Morbidität und Mortalität gesunken sind. So stellen absolute Indikationen zur Sectio caesarea wie z.B. die Querlage, (drohende) Uterusruptur, Placenta praevia, vorzeitige Plazentalösung, HELLP-Syndrom und Nabelschnurvorfälle derzeit nur noch 10%. Bei ca. 90% der Sectiones liegt eine relative Indikation vor. Häufig sind dabei der Zustand nach Sectio caesarea, die Beckenendlage, Mehrlingsschwangerschaften, absolute fetale Makrosomie (über 4.500g), Geburtsstillstand, Verdacht auf relatives Missverhältnis und pathologisches Kardiotokogramm (CTG) ¹⁵.

Weiterhin hat sich die Patientinnenpopulation verändert. Das durchschnittliche Alter der Mütter bei Geburt ihres ersten Kindes stieg von 26,9 Jahren im Jahr 1991 auf 30,6 Jahren 2015²³. Aufgrund der dadurch zunehmenden Infertilität und deren Therapiefolgen treten vermehrt Mehrlingsschwangerschaften auf. Auch der heutige Lebensstil mit Nahrungsüberangebot und wenig physischer Aktivität trägt zu einer steigenden Sectiorate bei. Mit verringerter körperlicher Leistungsfähigkeit steigt die Wahrscheinlichkeit einer Sectio caesarea aufgrund von Dystokie und erhöhte Fettanteile verkleinern die Dimensionen der Geburtswege²⁴.

Auch die Einführung des fetalen Monitorings führte zu einem Anstieg der Sectiorate²⁴.

Mit steigender Sectiorate sind zunehmend Schwangere mit der Frage nach der Geburtsform nach einer Sectio caesarea konfrontiert. Die Hauptindikation für eine Sectio caesarea ist mit 23,6 % inzwischen der Zustand nach Sectio caesarea²⁵.

Für Schwangere mit Sectio caesarea in der Anamnese gibt es heute zwei grundlegende Möglichkeiten. Entweder wird eine primäre Re-Sectio caesarea, also eine geplante Sectio caesarea vor Beginn der Wehen oder eines Blasensprungs, durchgeführt. Diese wird meist mit vollendeter 39. Schwangerschaftswochen (SSW) geplant. Oder es gibt die Möglichkeit des Versuchs einer vaginalen Geburt nach Sectio caesarea. In der englischsprachigen Literatur wird die vaginale Geburt nach Sectio caesarea als *vaginal birth after caesarean* bezeichnet, mit der Abkürzung „VBAC“. Für den VBAC-Versuch wird international der Begriff *trial of labour after caesarean*, kurz „TOLAC“ verwendet. Der TOLAC endet entweder erfolgreich mit einer Spontangeburt, wird vaginal-operativ unterstützt, oder es erfolgt eine sekundäre Re-Sectio. Im Notfall wird eine Notsectio durchgeführt. In der englischen Literatur werden sekundäre Re-Sectio und Notsectio gemeinsam als „*emergency cesarean*“ beschrieben.

In Deutschland streben zwischen 36,0% und 49,8% einen TOLAC an. Die TOLAC-Erfolgsrate liegt zwischen 59,6% und 72,8%²⁶.

Wichtig für eine gute Entscheidung für oder gegen einen TOLAC ist die Kenntnis der allgemeinen Morbidität und Mortalität von einem TOLAC gegenüber der primären Re-Sectio.

3.2 Morbidität und Mortalität von vaginalem Geburtsversuch nach vorangegangener Sectio caesarea (TOLAC) und primärer Re-Sectio

Während die primäre Re-Sectio im Voraus geplant wird, kann der TOLAC entweder erfolgreich sein, in Form des VBAC bzw. der vaginal-operativen Geburt, oder misslingen. Dann wird eine sekundäre Re-Sectio oder eine Notsectio durchgeführt ²⁷.

3.2.1 Mortalität

Die maternale Mortalität einer primären Re-Sectio liegt mit 0,013% höher als die des TOLAC mit 0,004% ²⁸.

Die perinatale Mortalität beträgt bei der primären Re-Sectio 0,05% und beim TOLAC 0,13% ²⁸. Die kanadische Studie von Young et al. zeigte, dass bei einem erfolgreichen TOLAC die neonatale Mortalität das 1,46-fache beträgt im Vergleich zur primären Re-Sectio, dagegen beim misslungenen TOLAC das 3,22-fache ²⁷.

Insgesamt ist also die perinatale Mortalität bei der primären Re-Sectio niedriger als beim TOLAC, die maternale Mortalität ist dagegen bei der primären Re-Sectio etwas erhöht.

3.2.2 Uteruswanddefekte

Die gefürchtetste Komplikation eines TOLAC ist die Uterusruptur, die eine lebensbedrohliche Komplikation für Mutter und Kind darstellt.

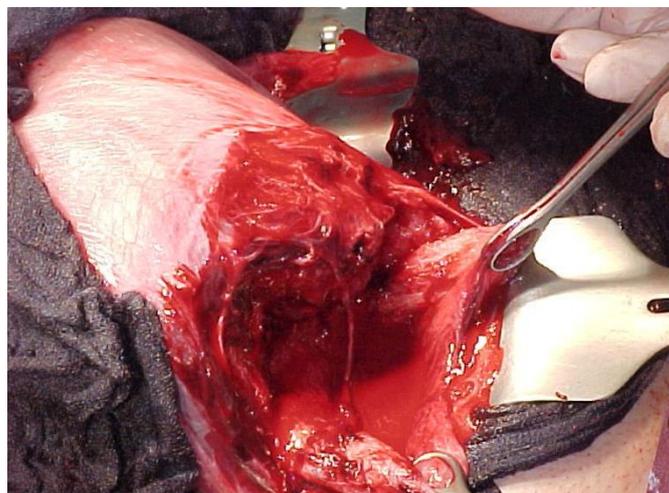


Abbildung 1: komplette Uterusruptur bei TOLAC, am Termin ²⁹

Eine komplette Uterusruptur ist das Zerreißen der gesamten Uteruswand, einschließlich des Peritoneums, wodurch der Fetus in freier Verbindung zur Bauchhöhle steht (Abb. 1).

Davon abzugrenzen ist die inkomplette Ruptur (Abb. 2), auch Dehiszenz genannt, bei der das Peritoneum intakt bleibt ³⁰.

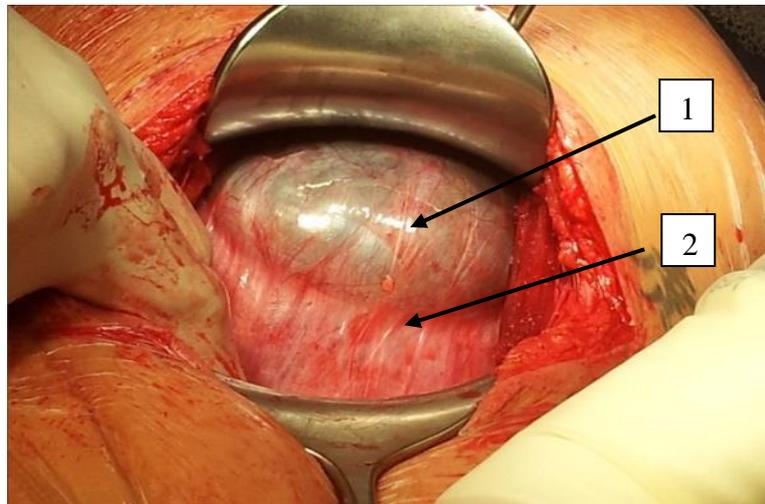


Abbildung 1: Operationssitus während einer primären Re-Section mit vollendeten 39 SSW., nach Eröffnung des Abdomens zeigt sich eine prolabierte Fruchtblase (1) durch eine Uteruswand-Narbendehiszenz; unterer Wundrand der Narbe (2)

Eine Uterusruptur kann sich durch zunehmende Wehen bei starken Schmerzen, Unruhe und Geburtsstillstand ankündigen, sie kann aber auch bis zum hämorrhagischen Schock asymptotisch verlaufen. Nach Eintreten der Ruptur sistieren die Wehen plötzlich, das Kind ist häufig durch den weichen Uterus tastbar und es kommt zur fetalen Bradykardie und/oder Dezeleration. Therapie ist die sofortige Notsectio.

Hauptrisikofaktor für eine Uterusruptur ist der voroperierte Uterus z.B. infolge einer Sectio caesarea oder Myomenukleation. Das Grundrisiko für eine Uterusruptur bei der Geburt mit nicht voroperiertem Uterus beträgt 0,003 % ³¹, das durchschnittliche Risiko nach einer vorangegangenen Sectio caesarea, unabhängig vom Geburtsmodus, ist dagegen 0,30 % ²⁸. Dabei liegt das Risiko für eine Uterusruptur bei einem TOLAC deutlich höher als bei einer primären Re-Section. Während im Rahmen einer primären Re-Section in 0,03 % eine Uterusruptur auftritt ²⁸, beträgt die Wahrscheinlichkeit bei einem TOLAC 0,47 % bis 4,8 % ^{28,32,33}, je nach weiteren Risikofaktoren.

Die Geburtseinleitung ist ein Risikofaktor für die Uterusruptur. Eine Einleitung mit Prostaglandinen ist dabei mit einem höheren Risiko verbunden als die Einleitung ohne Prostaglandine³⁴. Daher ist die Verwendung von Prostaglandinen aktuell kontraindiziert.^{33,35}

Auch je kürzer der Abstand zur vorangegangenen Sectio caesarea ist, desto höher das Rupturrisiko. Bei einem Abstand von unter 12 Monaten lag das Risiko bei 4,8%, dagegen bei einem Abstand von mehr als 24 Monaten bei 0,9%³². Ebenso spielt das kindliche Geburtsgewicht eine Rolle. Bei einem Geburtsgewicht von über 4.000g beträgt die Uterusrupturrate 3,6%³⁶. Außerdem ist es wichtig, z.B. anhand des OP-Berichtes der vorangegangenen Sectio caesarea, die Schnittführung der Uterotomie zu eruieren. Bei einem durchgeführten T- oder J-Schnitt erhöht sich das Risiko für eine Uterusruptur auf 1,9%³⁷, bei einem „klassischen“ Längsschnitt auf bis zu 12%³⁸.

Um das Auftreten von Uterusrupturen zu reduzieren, wurden verschiedene Vorhersagemodelle durch Integration der genannten Risikofaktoren entwickelt. Bisher zeigte sich jedoch keines der Modelle als ausreichend genau oder klinisch praktikabel³⁹.

Daher wird nun aktuell zusätzlich die sonographische Messung der Dicke des unteren Uterinsegments zur Risikobestimmung einer Uterusruptur bei TOLAC diskutiert. Bei einem cut-off zwischen 0,6 und 2 mm betrug die Sensitivität für eine Uterusruptur 0,76 und die Spezifität 0,92⁴⁰.

An der Klinik für Geburtsmedizin der Charité werden in der Beratung bezüglich des Geburtsmodus die genannten Risikofaktoren exploriert. Ebenso erfolgt im letzten Trimenon bei jeder Schwangeren mit angestrebtem TOLAC eine sonographische Messung der Dicke des unteren Uterinsegments und Schätzung des kindlichen Geburtsgewichts. Eine größtmögliche Sicherheit unter der Geburt wird unter anderem durch Facharztpräsenz, die Verwendung einer Checkliste (siehe Anhang 2), strenge Indikationsstellung bei Einleitung und eine geringe Zeit zwischen Entschluss zur Notsectio und der Entbindung versucht zu gewährleisten.

In einer Untersuchung des Gesamtkollektivs dieser Arbeit durch Anastasia Lazarou konnten 11 Uteruswanddefekte nach vorangegangener Sectio caesarea identifiziert werden⁴¹. Vier von ihnen waren Uteruswanddehiszenzen, die im Rahmen von primären Re-Sectiones aufgetreten waren. Sieben Uteruswanddefekte ereigneten sich beim TOLAC, darunter eine Uteruswanddehiszenz. Bei 408 TOLAC in dem untersuchten Zeitraum entspricht das Auftreten von 6 kompletten Rupturen einer Uterusrupturrate von 1,47%. Die einzige Maßnahme diese zu vermeiden ist die Durchführung einer primären Re-Section. Denn die Uterusruptur stellt noch immer eine häufige und gefährliche Komplikation beim TOLAC dar.

Frauen mit Uterusruptur benötigten in 54,8% eine Transfusion von Erythrozytenkonzentraten und in 26,2% eine Hysterektomie^{42,43}. Die maternale Mortalität bei einer Uterusruptur beträgt 0,2%⁴⁴.

Die perinatale Mortalität beträgt 8,7% bis 26,2%⁴⁵⁻⁴⁷. Eine Verlegung in die neonatologische Intensivstation benötigten 23%, an eine Hypoxische Enzephalopathie erkrankten 6% der Kinder^{37,45}. Entscheidend für die perinatale Mortalität und Morbidität ist die Zeit zwischen Entscheidung zur Notsectio und der Entbindung. Die perinatale Mortalität bei einer Zeit von unter 20 min betrug 9,9%⁴⁵, darüber steigt die perinatale Mortalität und Morbidität stark an⁴⁸. Vor allem Hausgeburten sind mit einer 10-fach höheren Rate an perinataler Morbidität assoziiert⁴⁹.

Insgesamt stellt die Uterusruptur noch immer eine für Mutter und Kind potentiell lebensbedrohliche Komplikation des TOLAC dar. Durch eine Risikostratifizierung kann die Rate an Uterusrupturen reduziert werden, dies ist jedoch noch Gegenstand aktueller Forschung. Empfohlen ist bei Wunsch nach TOLAC die Wahl eines Perinatalzentrums zur Reduktion der perinatalen Morbidität und Mortalität.

3.2.2 Maternale Morbidität

Bestimmend für die maternale Morbidität beim TOLAC ist die Uterusruptur. Weiterhin wird diskutiert, inwieweit der TOLAC insgesamt mit einer höheren Rate von Endometritis, Bluttransfusionen aufgrund von Hämorrhagien und Hysterektomien einhergeht^{27,28,50}.

Sicher ist, dass mit steigender Anzahl an Sectiones die Plazentationsstörungen zunehmen. Sowohl die Placenta praevia als auch die Placenta accreta/increta/percreta bezeichnet die „Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe e. V.“ (DGGG) als die „*gefährlichsten mütterlichen Spätkomplikationen nach vorausgegangener Schnittentbindung*“⁵¹. Bei der placenta praevia ist der innere Muttermund noch nach der 20. SSW ganz oder teilweise von Plazentagewebe überdeckt. Dadurch erhöht sich das Risiko für schwere Blutungen der Mutter bis hin zum peripartalen Tod zusätzlich zur Frühgeburt des Kindes. Das Grundrisiko für eine Placenta praevia beträgt 0,3%. Nach einer Sectio caesarea liegt es bei 0,8% und nach Re-Sectio steigt es auf 2%^{51,52}. Ebenso ist das Risiko für eine abnormal invasive Plazenta, wie die Placenta accreta, erhöht. Sie ist charakterisiert durch Verwachsungen der Plazentazotten mit der Uteruswand. Das Risiko ist vor allem erhöht, wenn die Implantation im Bereich der alten Narbe liegt. In Schwangerschaften

nach Sectio caesarea war das Risiko um das 3-fache erhöht⁵³. Daher ist die langfristige Familienplanung bereits bei der ersten Geburt und ebenso bei den Geburten nach vorangegangener Sectio entscheidend, falls keine medizinischen Indikationen zur Sectio vorliegen.

3.2.4 Neonatale Morbidität

Neben der erhöhten neonatalen Mortalität ist auch die neonatale Morbidität beim TOLAC im Vergleich zur primären Re-Sectio erhöht, vorrangig aufgrund des erhöhten Risikos für eine Uterusruptur.

Beim misslungenen TOLAC traten häufiger neonatale Krampfanfälle auf im Vergleich zum erfolgreichen TOLAC und der primären Re-Sectio. Auch mussten die Neugeborenen nach misslungenem TOLAC häufiger beatmet werden. Das Atemnotsyndrom des Neugeborenen dagegen trat etwas häufiger nach einer primären Re-Sectio auf als nach einem TOLAC.²⁷

Lange wurde diskutiert, ob die Inzidenz von Asthma bronchiale bis zum Alter von 12 Jahren bei Kindern, die per Sectio caesarea geboren sind, erhöht sei. Daten aus Langzeitstudien zeigen jedoch, dass die Inzidenz von Asthma bronchiale unabhängig vom Geburtsmodus auftritt^{54,55}. Ob spätere Verhaltensauffälligkeiten der Kinder auf den Geburtsmodus zurückzuführen sind, ist derzeit noch nicht geklärt⁵⁶.

Insgesamt sind die neonatale Mortalität und Morbidität besonders beim misslungenen TOLAC im Vergleich zur primären Re-Sectio erhöht, insbesondere wenn es zu einer Uterusruptur kommt. Auf der anderen Seite müssen vor allem die Plazentationsstörungen als Langzeitfolgen einer erneuten Sectio caesarea beachtet werden. Da vorrangig der misslungene TOLAC sowohl zur maternalen als auch neonatalen Morbidität und Mortalität beiträgt, ist die Evaluierung von Erfolgs- und Risikofaktoren eines erfolgreichen VBAC essenziell.

3.3 Geburtsplanung nach Sectio caesarea

3.3.1 Organisatorische, persönliche und ökonomische Aspekte

Mitunter spielen bei der Entscheidung für oder gegen einen TOLAC auch nicht-medizinische Gründe wie z.B. die Angst der Schwangeren, organisatorische und finanzielle Faktoren eine Rolle.

Ein Drittel der Frauen nach sekundärer Sectio caesarea hatten mittlere bis starke Angst vor einer erneuten Geburt, nach Spontangeburt waren es 11,9%⁵⁷. Schwangere mit starker Angst wünschten sich 3-mal so häufig eine primäre Sectio caesarea im Vergleich zu Schwangeren ohne Angst. Multipara mit starker Angst vor der Geburt gebären 2,1-mal so häufig per primärer Re-Sectio. Ebenso trat bei ihnen 2,4-mal häufiger eine sekundäre Re-Sectio auf. Die Indikation für Sectiones bei Schwangeren mit starker Angst wurden häufiger aus nicht-medizinischen Gründen gestellt.⁵⁸

Neben der Angst vor einer vaginalen Geburt beeinflussen weitere Faktoren die persönliche Entscheidung der Schwangeren bezüglich eines TOLAC. So bevorzugten Frauen, denen eine gute Planbarkeit der Geburt⁵⁹ und die mütterliche Sicherheit⁶⁰ wichtig war, eine primäre Re-Sectio. Den größten Einfluss auf die Entscheidung der Schwangeren hatte der Ratschlag des persönlichen Frauenarztes, einen VBAC zu versuchen. Auch die Betreuung durch eine Hebamme korrelierte positiv mit der TOLAC-Rate. Weitere signifikante Prädiktoren für einen TOLAC waren ein langer zeitlicher Abstand zwischen den Geburten, der Wunsch, das Kind den richtigen Zeitpunkt wählen zu lassen⁶⁰, die Hoffnung auf schnellere Erholung⁵⁹ und der Wunsch nach einer engen Bindung mit dem Baby direkt nach der Geburt⁶⁰.

Organisatorische Aspekte der Klinik können zum Teil die ärztliche Entscheidung beeinflussen. In Deutschland werden in Häusern mit unter 500 Geburten im Jahr mehr Sectiones zwischen 18 und 22 Uhr durchgeführt als in größeren Häusern. Bei der Geburt in der Kernarbeitszeit sei das erfahrene Personal noch vor Ort und auch die Sekundärabteilungen in Bereitschaft¹⁵.

Die Angst vor strafrechtlicher Verfolgung ist in den USA ein zentraler Grund, weshalb Ärzte versuchen, einen TOLAC zu vermeiden⁶¹. Die Leitlinie zum VBAC des „*American College of Obstetrician and Gynecologists*“ empfiehlt eine sofortige Erreichbarkeit des Arztes. Um eine dauerhafte Anwesenheit zu vermeiden, ziehen insbesondere kleinere Kliniken die primäre Re-Sectio vor⁶².

Die entstehenden Kosten durch die Geburt und die maternalen und fetalen Langzeitfolgen werden von den Versicherten der jeweils privaten oder gesetzlichen Krankenversicherung getragen. Für eine primäre Re-Sectio entstanden Irland Kosten in Höhe 4.040€. Ein erfolgreicher TOLAC mit

Spontangeburt kostete 628€, eine vaginale-operative Geburt 1.637€. Ein misslungener TOLAC dagegen kostete 4.423€⁶³. Die finanziellen Unterschiede ergaben sich hier neben den zusätzlichen personellen Aufwendungen bei einer Sectio caesarea vor allem aus dem längeren Krankenhausaufenthalt. In Deutschland ist der stationäre Aufenthalt nach einer komplikationslosen Sectio caesarea heutzutage nur geringfügig länger¹⁵. Ab einer TOLAC-Erfolgsrate von 64% war eine finanzielle Überlegenheit des TOLAC gegeben⁶³. Gilbert et al. bestätigten die finanzielle Überlegenheit des TOLAC bereits ab einer Erfolgsrate von 47,3%⁶⁴. Die Dominanz des TOLAC gegenüber der primären Re-Sectio zeigt sich ebenso unter Einbezug der maternalen und fetalen Langzeitfolgen⁶⁵. Besonders deutlich ist die Überlegenheit des TOLAC im Falle von Folgeschwangerschaften⁶⁶. Unter finanziellem Aspekt ist demnach bei Schwangeren mit nicht abgeschlossener Familienplanung und einem niedrigen Risikoprofil ein TOLAC zu bevorzugen.

3.3.2 Risiko- und Erfolgsfaktoren für eine vaginale Geburt nach Sectio caesarea (VBAC)

Der misslungene TOLAC ist mit einer höheren maternalen und neonatalen Mortalität und Morbidität verbunden als der erfolgreiche TOLAC und die primäre Re-Sectio. Ein wichtiger Schritt, die Rate an misslungenen TOLAC zu reduzieren, ist die Beratung der Schwangeren in ihrer Entscheidung primäre Re-Sectio vs. TOLAC anhand von individuellen Risiko- und Erfolgsfaktoren.

In den letzten Jahrzehnten wurde erforscht, welche Faktoren die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC erhöhen. Da eine Randomisierung der Schwangeren hinsichtlich des Geburtsmodus problematisch ist^{67,68}, stammen die Daten vorrangig aus Fall-Kontroll-Studien und Kohortenstudien.

Schon seit Längerem ist bekannt, dass vorherige Spontangeburt, ein niedriger Body-Mass-Index (BMI) und eine Sectio, die aufgrund einer Indikation mit geringem Wiederholungsrisiko wie z.B. eine BEL oder angeborenen Fehlbildungen durchgeführt wurde, die Chance für einen erfolgreichen TOLAC generell erhöhen. Eine konkrete individuelle Wahrscheinlichkeit, die die Schwangere in ihrer Entscheidungsfindung noch deutlicher unterstützt, konnte für einen VBAC jedoch lange nicht errechnet werden.

Das 2007 publizierte Vorhersagemodell aus den USA von Grobman et al.⁶⁹ war das erste, das breite Verwendung erfuhr. Noch heute wird es am Häufigsten verwendet. Auf der Webseite des

„Maternal-Fetal Medicine Units Network“ steht ein Programm zur Verfügung, mit dem das individuelle Risiko anhand dieses Modells bestimmt werden kann⁷⁰. Es beinhaltet sechs Faktoren, die bereits zu Beginn der Schwangerschaft bekannt sind. Diese sind: das Alter der Mutter, BMI, Ethnie, vorherige Spontangeburt, vorheriger VBAC und ein Geburtsstillstand als Indikation der vorangegangenen Sectio caesarea⁶⁹.

Jüngere Frauen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC, pro Altersdifferenz von 5 Jahre sinkt sie um das 1,2-fache. Schwangere unter 40 Jahren haben eine 1,9-fache Erfolgswahrscheinlichkeit als über 40-Jährige⁷¹. Pro BMI-Einheit niedriger erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für einen VBAC um das 1,06-fache⁶⁹. Bei Betrachtung der Ethnie weisen weiße Frauen eine erhöhte Erfolgswahrscheinlichkeit auf. Im Vergleich zu Afro-Amerikanerinnen beläuft sie sich auf das 1,6-fache und zu Hispano-Amerikanerinnen auf das 1,7-fache⁷¹. Während eine Spontangeburt vor dem Kaiserschnitt die Wahrscheinlichkeit für einen VBAC um das 1,6-fache erhöht, erhöht sie sich bei einem bereits erfolgreichen VBAC um das 4,4-fache⁷¹. Wenn nicht ein Geburtsstillstand in der Eröffnungs- oder Austreibungsphase die Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea war, erhöhte sich die Erfolgswahrscheinlichkeit um das 1,9-fache⁶⁹.

Später wurde das Vorhersagemodell durch Grobman et al. um Faktoren ergänzt, die erst bei Geburtsbeginn zu erfassen sind. Folgende Faktoren ermöglichen eine noch genauere Einschätzung der Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC: Muttermundsöffnung in cm, Zervixreifung in Prozent und Höhenstand des Fetus. Eine Präeklampsie und Geburtseinleitung stellen einen Risikofaktor dar⁷².

Das Modell von Grobman et al. wurde für die US-amerikanische Population entwickelt. Deshalb wurden weltweit Validierungen für die jeweilige nationale Patientinnenpopulation durchgeführt. Schoorel et al. verglichen beide Vorhersagemodelle für eine niederländische Kohorte. Beide seien auch für die Anwendung in den Niederlanden akzeptabel, das Vorhersagemodell, das auch Faktoren zu Beginn der Geburt berücksichtigt, war etwas genauer⁷³. Studien aus Australien⁷⁴ und dem Mittleren Osten⁷⁵ kommen zu dem Schluss, dass das Modell, das bekannte Faktoren zu Beginn der Schwangerschaft berücksichtigt, auch für ihre Patientinnenkohorte geeignet sei. Im *United Kingdom* (UK) bestätigte sich, dass weiße, junge Mütter häufiger erfolgreich waren beim TOLAC⁷⁶. Im Vergleich von vier Vorhersagemodellen im UK schnitten Grobman et al. und ein anderes, sehr ähnliches Modell von Smith et al. am besten ab⁷⁷. Eine schwedische Studie modifizierte das Vorhersagemodell für ihre Population. Statt nur den Geburtsstillstand als Sectio-Indikation zu betrachten, inkludierten sie alle Indikationen der vorangegangenen Sectio caesarea.

Der Faktor „Ethnie“ wurde durch die mütterliche Körpergröße ersetzt und es wurde außerdem die Sectio-Rate der jeweiligen Klinik mit einbezogen. Dadurch erreichten sie eine noch größere Genauigkeit ⁷⁸. Für eine französische Kohorte wurde das Vorhersagemodell dahingehend adaptiert, dass einige Faktoren wie die Ethnie, Zervixreifung und Höhenstand des Kindes nicht mit einbezogen wurden, eine bestehende Hypertension wurde dagegen zusätzlich betrachtet ⁷⁹.

Für eine Patientinnenkohorte in Deutschland gibt es bisher keine Daten, die ein Vorhersagemodell wie dieses von Grobman et al. validieren. Ebenso gibt es auch keine Analyse zu potenziellen Risiko- und Erfolgsfaktoren.

3.3.3 Management der Geburt nach Sectio caesarea an der Charité

Jede Schwangere mit vorangegangener Sectio caesarea wird an der Charité rechtzeitig und nicht direktiv bezüglich des Geburtsmodus einschließlich assoziierter Risiken beraten.

Dabei sind dem betreuenden Arzt folgende Angaben zur Schwangeren bekannt: Anzahl vorheriger Schwangerschaften und Geburten, Modus vorheriger Geburten, Geschlecht und Geburtsgewicht der Kinder, Schwangerschaftswoche der Geburten, Gewichtszunahme, aktuelles Alter der Schwangeren, BMI zu Beginn der Schwangerschaft, Familienstand und Berufstätigkeit. Bezüglich der vorangegangenen Sectio caesarea wird versucht, die Indikation und Schnittführung zu eruieren. Wenn der OP-Bericht nicht vorliegt und die Anforderung erfolglos war, erfolgt dies anamnestisch.

Während der Beratung wird auf die vergangenen Geburtserfahrungen, individuelle Wünsche und die langfristige Familienplanung der Schwangeren eingegangen. Individuelle Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen TOLAC beeinflussen, wie Alter der Mutter, BMI, Anzahl und Geburtsmodus vorheriger Geburten, zeitlicher Abstand und die Indikation der vorangegangenen Sectio caesarea, werden besprochen.

Im Zuge der Schwangerschaftsvorsorge wird sonographisch eine Plazentalokalisation im Narbenbereich ausgeschlossen, bzw. die Implantationstiefe festgestellt und das zu erwartende Schätzwert des Kindes bestimmt. Außerdem wird die fetale und uterine Durchblutung durch die sonographischen Dopplerwerte überprüft. Eine Schätzung des Geburtsgewichts, die Lagebestimmung des Kindes und die Messung der Dicke des unteren Uterinsegments erfolgen in der Charité mit ca. 36 / 37 SSW.

Kontraindikationen für einen TOLAC besteht laut Leitlinie der DGGG bei: fehlender Zustimmung der Schwangeren, Fortbestehen der Indikation für die vorangegangene Sectio caesarea wie z.B. Becken deformität, Längsschnitt bei der Sectio caesarea, Uterusoperationen mit Cavumöffnung wie z.B. Myomenukleation, Zustand nach Narbendehiscenz und Narbenruptur und Befundrisiken wie Placenta praevia oder increta/percreta. Bei Beckenendlage (BEL) und Mehrlingen sollte eine intensive Nutzen-Risiko Abwägung erfolgen ³³.

Bisher erfolgte keine detaillierte Auswertung der TOLAC-Erfolgsrate an der Charité, ebenso wurden die etablierten Risiko- und Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen TOLAC noch nicht für eine Patientinnenkohorte in Deutschland validiert. Daher sind Daten aus anderen Nationen Grundlage für die individuelle Beratung der Schwangeren.

Anschließend soll die Schwangere in ihrer persönlichen Entscheidungsfindung bezüglich des Geburtsmodus unterstützt werden. Ihr wird das „Informationsblatt für Schwangere nach Kaiserschnitt“, verfasst von Chefarzt Prof. Dr. Henrich, ausgehändigt und mit einem Facharzt besprochen (siehe Anhang 1). Neben der Erläuterung der vaginalen Geburt nach Kaiserschnitt, die *„ein großer Teil der Schwangeren [...] problemlos [...] erleben“* kann, wird auch auf das Risiko der Uterusruptur eingegangen. *„Sie kann in etwa 1% der Geburten auftreten.“* Über die Folgen einer Uterusruptur für die Mutter, wie starke Blutungen, Gerinnungsstörungen, Verletzungen und Verlust der Gebärmutter und auch das fetale Risiko eines hypoxisch bedingten Hirnschadens wird aufgeklärt. Eine primäre Re-Sectio wird als Alternative dargestellt. Das für die Mutter vorrangig operative Risiko durch die Sectio caesarea *„ist nach aktuellen Schätzungen nur wenig größer als das einer vaginalen Erstgeburt“*. Als Risiko für das Neugeborene wird die vorübergehende Anpassungsstörung der Atmung, auch als „wet lung“ bezeichnet, genannt. Wenn keine Fragen bestehen, erklärt die Schwangere schriftlich mit Datum, Namen und Unterschrift ihren Wunsch nach einem vaginalem Geburtsversuch beziehungsweise einem geplanten erneuten Kaiserschnitt ⁸⁰.

Entscheidet sich die Schwangere gemeinsam mit dem betreuenden Arzt für eine primäre Re-Sectio, wird diese ca. eine Woche vor dem errechneten Entbindungstermin mit 39+0 SSW durchgeführt.

Seit 2012 haben Schwangere mit einer Indikation für eine primäre Sectio caesarea an der Charité die Möglichkeit, sich zwischen einem traditionellen Kaiserschnitt nach Misgav-Ladach und der „Kaisergeburt“ zu entscheiden. Die „Kaisergeburt“ wurde 2008 von Prof. Dr. N. Fisk ⁸¹ erstmals

beschrieben und 2012 durch Prof. Dr. W. Henrich in Deutschland eingeführt. Sie ist eine leichte Modifikation der Sectio nach Misgav-Ladach und versucht einer „natürlichen“ Geburt näher zu kommen und die Operation in den Hintergrund zu rücken.

In Regionalanästhesie, bei gespanntem Sichtschutz, wird der erste Teil der Sectio caesarea nach Misgav-Ladach Technik durchgeführt. Sofern keine Komplikationen auftreten, wird nach der Uterotomie das OP-Tuch abgesenkt, sodass die Mutter die Kindsentwicklung miterleben kann. Wenn sie möchte, kann sie dabei „mitpressen“. Anschließend darf der Partner die Nabelschnur durchtrennen. Bei lebensfrischer Adaptation des Neugeborenen wird es der Mutter direkt auf den unbedeckten Oberkörper gelegt. Unter erneut gespanntem Sichtschutz erfolgt die Plazentaentfernung und der Verschluss von Uterus, Faszie und Haut. Bis zwei Stunden nach der Sectio caesarea werden die Mutter und das Neugeborene engmaschig visitiert. Der nicht-resorbierbare Hautfaden wird 3 bis 4 Tage postoperativ entfernt. Die Entlassung erfolgt bei komplikationslosem Verlauf vier Tage nach der Sectio caesarea.

Bei der „Kaisergeburt“ war keine erhöhte maternale oder neonatale Mortalität und Morbidität im Vergleich zur traditionellen Misgav-Ladach-Sectio zu beobachten. Die Eltern waren signifikant zufriedener mit dem Geburtserlebnis und die Stillrate war höher ⁸².

Das Management eines TOLAC ist im Allgemeinen vergleichbar mit dem einer Spontangeburt ohne vorherige Sectio caesarea. Einige Besonderheiten müssen jedoch beachtet werden.

Ein erfolgreicher TOLAC ist dann am wahrscheinlichsten, wenn die Geburt durch spontane Wehen bei reifer Zervix einsetzt.

Für Analgetika und Periduralanästhesie gilt beim TOLAC keine spezielle Anwendungsbeschränkung ³³.

Der Kristeller-Handgriff ist eine Methode, bei der wehensynchroner Druck auf den Fundus uteri in der Austreibungsphase die Geburt unterstützen soll. Beim TOLAC ist die Durchführung obsolet, da der Fundusdruck das Risiko der Uterusruptur erhöht ³³.

Im Falle einer Geburtseinleitung erfolgt zuvor ein Aufklärungsgespräch über die Erfolgsaussichten, Risiken und Komplikationen im Vergleich zur primären Re-Sectio. Anschließend erfolgt gegebenenfalls die schriftliche Einwilligung der Schwangeren und die Dokumentation in der Akte. Eine Notfalltokolyse ist jederzeit verfügbar. Kontraindiziert sind

inzwischen alle Prostaglandine ³³, ebenso der Cook-Ballon. Es bleibt die Amniotomie bzw. die Einlage von Dilapan als einzig zugelassenes Präparat.

An der Klinik für Geburtsmedizin der Charité wird zur Überwachung des TOLAC die „Checkliste zur Überwachung der Geburt nach Sectio caesarea“ verwendet (siehe Anhang 2). So wird nach Aufnahme der Schwangeren durch die Hebammen direkt der anwesende Arzt informiert und eine ärztliche Aufnahmeuntersuchung durchgeführt. Im Geburtsraum erfolgt eine kontinuierliche fetale Überwachung mittels CTG, ebenso ist während der Geburt ein erfahrener Facharzt präsent.

Bei einer fetalen Tachykardie oder bei variablen und späten Dezelerationen und plötzlicher fetaler Bradykardie muss an eine Uterusruptur gedacht und eine Notsectio durchgeführt werden. Ebenso wird bei vaginaler Blutung, Narbenschmerz, protrahierter Geburt oder Geburtsstillstand großzügig die Indikation zur zügigen sekundären Re-Sectio gestellt.

Bei fetaler, maternaler oder kombinierter Indikation ist in der Austreibungsphase eine vaginal-operative Geburt eine Option. Indikationen, Kontraindikationen und Prozedur der vaginal-operativen Geburt entsprechen denen einer Geburt ohne vorherige Sectio caesarea, allerdings ohne Kristellern. Während die Zangengeburt schon seit dem 17. Jahrhundert praktiziert wurde, setzte sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts die Vakuumextraktion (VE) zunehmend durch. 2004 waren in Berlin 0,8% der Geburten eine Zangengeburt, 2015 waren es lediglich 0,1%. Durch die Zunahme der Vakuumextraktionen stieg die Zahl der vaginal-operativen Geburten insgesamt zwischen 2004 und 2015 von 7,4% auf 8,3% der Geburten ⁸³. Laut Leitlinie der DGGG hat die vaginal-operative Geburt *„gegenüber der Sectio caesarea eine geringere Morbidität der Mutter und führt nicht zu einer zusätzlichen fetalen Risikoerhöhung“* ⁸⁴.

Nach der Geburt wird die Mutter einige Stunden überwacht. Vor Verlegung werden entsprechend dem „Standard Operating Procedure“ der Charité sonographisch der Uterus, sowie Vitalparameter und der Hämoglobin-Wert kontrolliert. Falls eine verstärkte vaginale Blutung oder eine hämodynamische Instabilität auftreten, erfolgt eine chirurgische Exploration. Bei unkompliziertem Verlauf kann die Mutter wie üblich nach einer vaginalen Geburt entlassen werden.

3.4 Zielstellung

Sowohl die maternale als auch neonatale Morbidität und Mortalität sind beim misslungenen TOLAC höher als beim erfolgreichen TOLAC und der primärem Re-Sectio. In den letzten Jahrzehnten etablierte sich die Beurteilung von Erfolgs- und Risikofaktoren und die Verwendung von Vorhersagemodellen, um die Rate an misslungenen TOLAC zu senken. International wurden vielfach Validierungen für diese Faktoren und Modelle anhand der jeweiligen nationalen Schwangerenkohorten durchgeführt. Bislang wurde keine Validierung für eine Schwangerenkohorte in Deutschland durchgeführt.

Um Schwangere nach Sectio caesarea an der Charité hinsichtlich des Geburtsmodus umfassender beraten zu können ist es zunächst wichtig, folgende Fragen beantworten zu können:

- In welchem Geburtsmodus haben Schwangere mit vorangegangener Sectio caesarea im untersuchten Zeitraum an der Charité geboren?
- Wie viele von ihnen unternahmen einen TOLAC? Wie viele hatten dabei einen VBAC, VE oder sekundäre Re-Sectio? Wie häufig trat die Komplikation einer Uterusruptur auf?

Um individueller auf die Erfolgswahrscheinlichkeit der jeweiligen Schwangeren an der Charité eingehen zu können, sollen anschließend potenzielle Risiko- und Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen TOLAC analysiert werden.

- Welche von den folgenden Faktoren:
 - Alter der Mutter
 - BMI der Mutter
 - vorherige Schwangerschaften
 - vorherige Geburten
 - vaginale Geburten vor der Sectio caesarea
 - erfolgreiche TOLAC
 - zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft

- Indikation der Sectio caesarea
- Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea
- Gestationsalter beim TOLAC
- Geschlecht des Kindes beim TOLAC
- Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC
- Kopfumfang des Kindes beim TOLAC

korrelieren statistisch signifikant mit einem erfolgreichen TOLAC?

4. Material und Methoden

Um diese Fragen zu beantworten, wurde eine retrospektive Kohortenstudie für den Zeitraum Januar 2014 bis Oktober 2017 an der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, Standort Campus Virchow Klinikum durchgeführt.

Ein Ethikvotum musste für diese retrospektive Arbeit nicht eingeholt werden, da weder Intervention noch Patientinnen-Kontakt notwendig war. Bei der Erhebung und Auswertung der Daten wurden die Patientinnen mithilfe einer internen Studiennummer anonymisiert.

4.1 Flussdiagramm der Studie

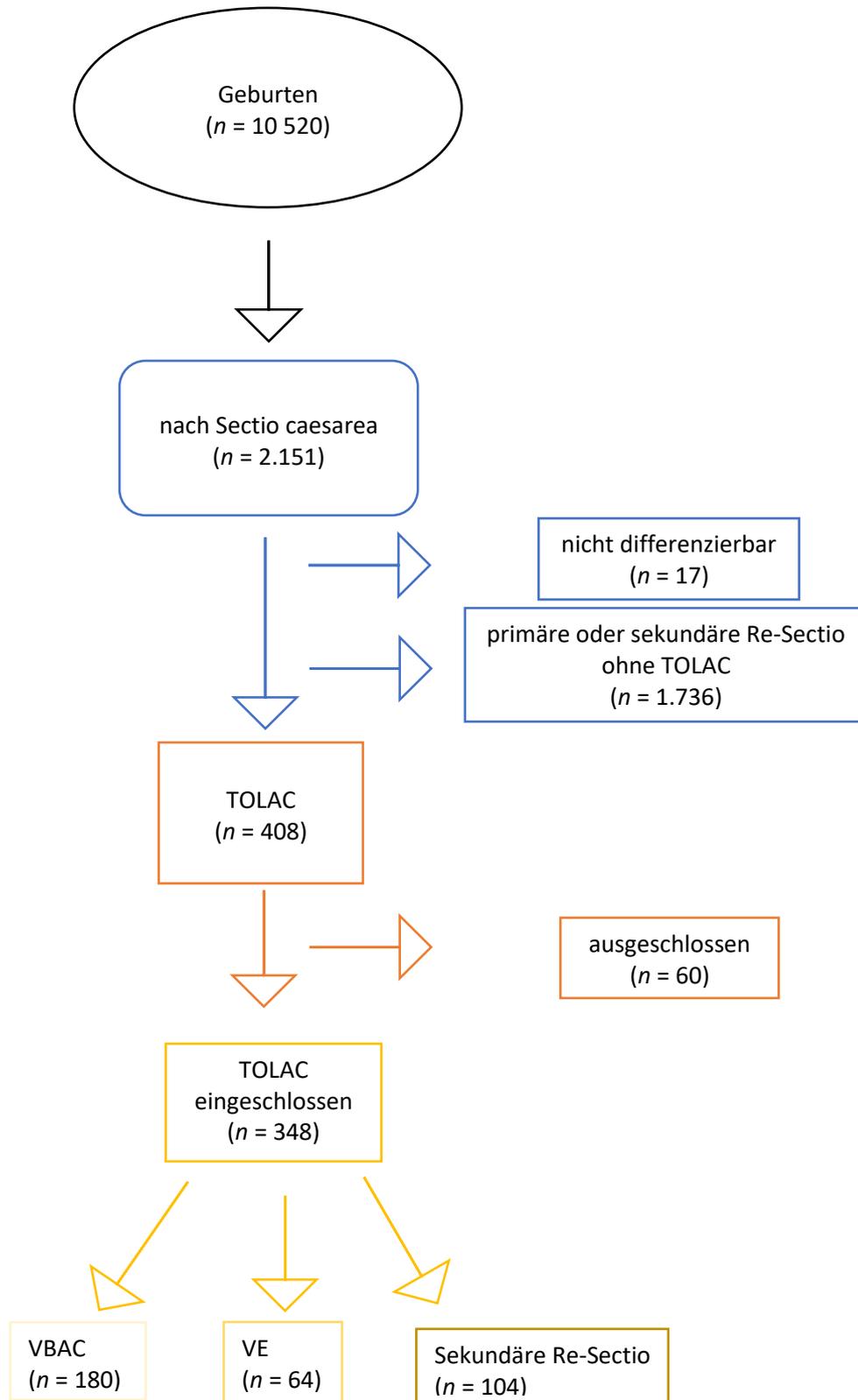


Abbildung 3: Flussdiagramm dieser Studie

4.2 Kohorte

Grundlage für die Datenanalyse der Geburten bildeten zunächst die Geburtenbücher vom 01.01.2014 bis zum 04.10.2017 der Charité, Campus Virchow Klinikum.

Von 10.520 Geburten in diesem Zeitraum waren 2.151 nach vorangegangener Sectio caesarea (Abb. 3).

Die Einteilung der Geburten nach Sectio caesarea erfolgte anhand der Geburtenbücher in (Abb. 4):

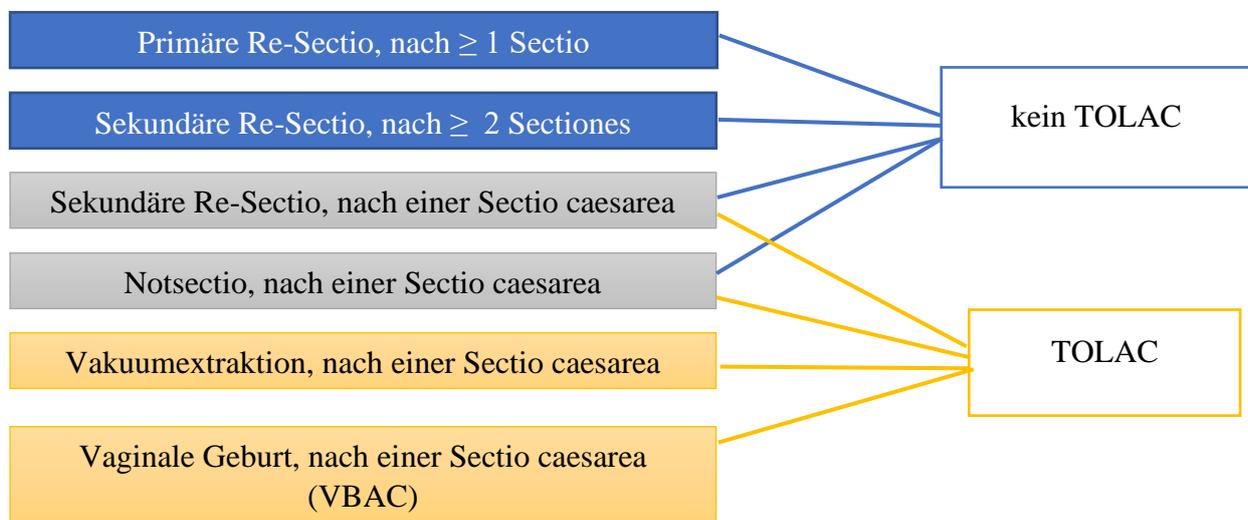


Abbildung 4: Einteilung der Geburten nach Sectio caesarea

Die OP-Berichte in der klinikeigenen Software „SAP Healthcare“ ermöglichten anschließend eine Differenzierung der sekundären Re-Sectiones und Notsectiones nach einer Sectio caesarea in die Geburten mit oder ohne TOLAC. Für 17 Frauen (Abb. 3) konnte retrospektiv keine genaue Zuordnung zum entsprechenden Geburtsmodus erfolgen. Sekundäre Re-Sectiones ohne TOLAC waren überwiegend Geburten, bei denen bereits eine primäre Re-Sectio geplant war, jedoch vor dem geplanten OP-Termin vorzeitig Wehen oder ein Blasensprung auftraten.

408 Geburten stellen somit die Kohorte (Abb. 3).

4.3 Analyse von potenziellen Erfolgs- und Risikofaktoren

4.3.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Für diese Kohortenstudie wurden alle 408 Frauen untersucht, die im gegebenen Zeitraum einen TOLAC nach einer Sectio caesarea unternahmen.

Einschlusskriterien waren ein tiefer, querer, isthmischer Schnitt bei der vorangegangenen Sectio caesarea, Einlinge und eine Schädellage.

Da für einige Schwangere ein besonderes medizinisches Management erforderlich war, mussten von den 408 Frauen 60 ausgeschlossen werden. Die Kriterien orientierten sich an der Studie von Grobman et al.⁶⁹. 22 Frauen hatten eine Frühgeburt, 10 bereits zwei Sectiones, weiterhin wurden ausgeschlossen: vier Schwangere, deren Kinder eine Fehlbildung aufwiesen, vier Schwangere mit einem intrauterinen Fruchttod (IUFT), zwei Schwangere mit BEL und zwei Schwangere mit Geminigeburten. Bei 16 Schwangeren verlief die Einleitung bei VBAC-Wunsch frustan.

Die Charakteristiken der 348 eingeschlossenen Frauen sind im Ergebnisteil dargestellt.

4.3.2 Untersuchte Faktoren

Folgende Faktoren wurden in den Fall- und der Kontrollgruppe untersucht:

- Alter der Frau zum Zeitpunkt des Schwangerschaftsbeginns

Berechnet anhand des Geburtsdatums der Mutter, des Gestationsalters und des Geburtsdatums des Kindes, in Jahren auf eine Nachkommastelle genau, Quelle: Geburtenbücher

- BMI der Frau im ersten Trimenon der Schwangerschaft

Berechnet aus Körpergewicht (kg) und Körpergröße (m): $BMI = \frac{kg}{m^2}$, Quelle: klinikeigene Software „Viewpoint“

- Anzahl bisheriger Schwangerschaften

Inklusive der Schwangerschaft mit TOLAC, Quelle: Geburtenbücher

- Anzahl bisheriger Geburten

Inklusive der Geburt mit TOLAC, Quelle: Geburtenbücher

- Anzahl vaginaler Geburten vor der Sectio caesarea

Inklusive Vakuumextraktionen, Quelle: „Viewpoint“, „SAP“: Patientinnenakte

- Anzahl erfolgreicher VBAC

Inklusive Vakuumextraktionen, Quelle: „Viewpoint“, „SAP“: Patientinnenakte

- Zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und Beginn der Schwangerschaft mit TOLAC

Berechnet anhand der Geburtsdaten der Kinder und dem Gestationsalter; in Jahren, auf eine Nachkommastelle genau, Quelle: „Viewpoint“, „SAP“: Patientinnenakte

- Indikation der vorherigen Sectio caesarea

Quelle: „Viewpoint“, „SAP“: OP-Bericht und Arztbriefe. Die Einteilung ist dargestellt in Kapitel 4.2.3.

- Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea

In Gramm, ganze Zahlen; Quelle: „Viewpoint“ und „SAP“: Patientinnenakten

- Gestationsalter beim TOLAC

Umgerechnet in Dezimalzahl, Quelle: Geburtenbücher

- Geschlecht des Kindes bei TOLAC

Männlich oder weiblich, Quelle: Geburtenbücher

- Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC

In Gramm, ganze Zahlen, Quelle: Geburtenbücher

- Kopfumfang des Kindes beim TOLAC

In cm, eine Nachkommastelle genau, Quelle: Geburtenbücher

4.3.3 Einteilung der Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea

Die Einteilung der Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea erfolgte orientierend an Fagerberg et al.⁷⁸ hierarchisch und in folgende Kategorien:

1. Mehrlinge

Zwei oder mehr Kinder von einer Mutter und einem Vater, die in derselben Schwangerschaft herangewachsen sind.

2. Frühgeburten und (Verdacht auf) Amnioninfektionssyndrom (AIS)

Dies sind Geburten vor vollendeten 37 SSW, ebenso Sectiones bei Verdacht oder gesichertem AIS.

3. Lage

Hier werden die geburtsmögliche Beckenendlage und die Querlage gemeinsam ausgewertet.

4. Kongenitale Fehlbildungen

Beispiele sind eine Spina bifida oder ein Bauchwanddefekt des Kindes.

5. Plazenta praevia

Die Überdeckung des inneren Muttermundes durch die Plazenta ist eine absolute Sectio-Indikation.

6. Intrauterine Wachstumsretardierung

Diese pathologische Verzögerung des Fetuswachstums ist eine relative Indikation

7. (Verdacht auf) Makrosomie

Diese Indikation wurde entweder anhand eines sonographischen Befundes oder intrapartal gestellt.

8. Übertragung der Schwangerschaft

In der Charité stellt dies keine Indikation dar. Diese Frauen wurden ausschließlich im Ausland unter dieser Indikation entbunden.

9. Schwangerschaftskomplikationen und maternale Erkrankungen

Hierunter fallen sowohl Erkrankungen, die die Schwangerschaft betreffen, wie Präeklampsie, HELLP, vorzeitige Plazentalösung und Amnioninfektionssyndrom, als auch davon unabhängige Erkrankungen wie z.B. HIV und chronische Herzinsuffizienz.

10. Geburtskomplikationen

Häufigstes Beispiel ist der Geburtsstillstand (in der Eröffnungsperiode > 3 Stunden, Austreibungsperiode > 2 Stunde kein Geburtsfortschritt).

11. Fetaler Stress

Zeichen von fetalem Stress sind z.B. ein pathologisches CTG, Mekonium im Fruchtwasser und die fetale Azidose.

12. Unklare Indikation

Sectio caesarea ohne anamnestisch bekannte Indikation. Diese Sectiones fanden ausschließlich im Ausland statt. Es konnten keine genaueren Daten erhoben werden.

4.4 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm von IBM „SPSS Statistics 24“. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $< 5\%$ wird als statistisch signifikant betrachtet. Die Datenanalyse erfolgte explorativ, sie hat also keinen konfirmatorischen Charakter.

Ordinale und metrische Daten wurden zunächst mit der Schiefe, Mittelwerten und Streuungsmaßen beschrieben. Für eine Schiefe $> 1,5$ ist das arithmetische Mittel nicht aussagekräftig. Deshalb wurde an diesen Stellen der Median betrachtet.

Die p-Werte wurden mit den geeigneten Tests errechnet. Verwendet wurden dafür der Chi-Quadrat Test (nominale Daten), der ANOVA Test (metrisch, normalverteilt) und Kruskal-Wallis-Test (ordinal, nicht-normalverteilt).

Die statistische Auswertung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Sophie Piper am Institut für Biometrie und klinische Epidemiologie der Charité.

5. Ergebnisse

5.1 Geburt nach Sectio caesarea

10.520 Geburten fanden vom 01.01.2014 bis zum 04.10.2017 in der Klinik für Geburtsmedizin am Campus Virchow Klinikum der Charité statt, davon 20,4% (2.151) nach einer oder mehreren vorangegangenen Sectiones (Abb. 3).

Die überwiegende Mehrheit der Geburten nach Sectio (64,8%) wurden geplant durchgeführt in Form einer primären Re-Sectio. Sekundäre Re-Sectiones wurden in 16,2% (365 Frauen) durchgeführt, eine Notsectio bei 16 Frauen. 408 Frauen unternahmen den Versuch einer vaginalen Geburt nach Sectio caesarea (TOLAC), das entspricht 18,2 % (Abb. 5).

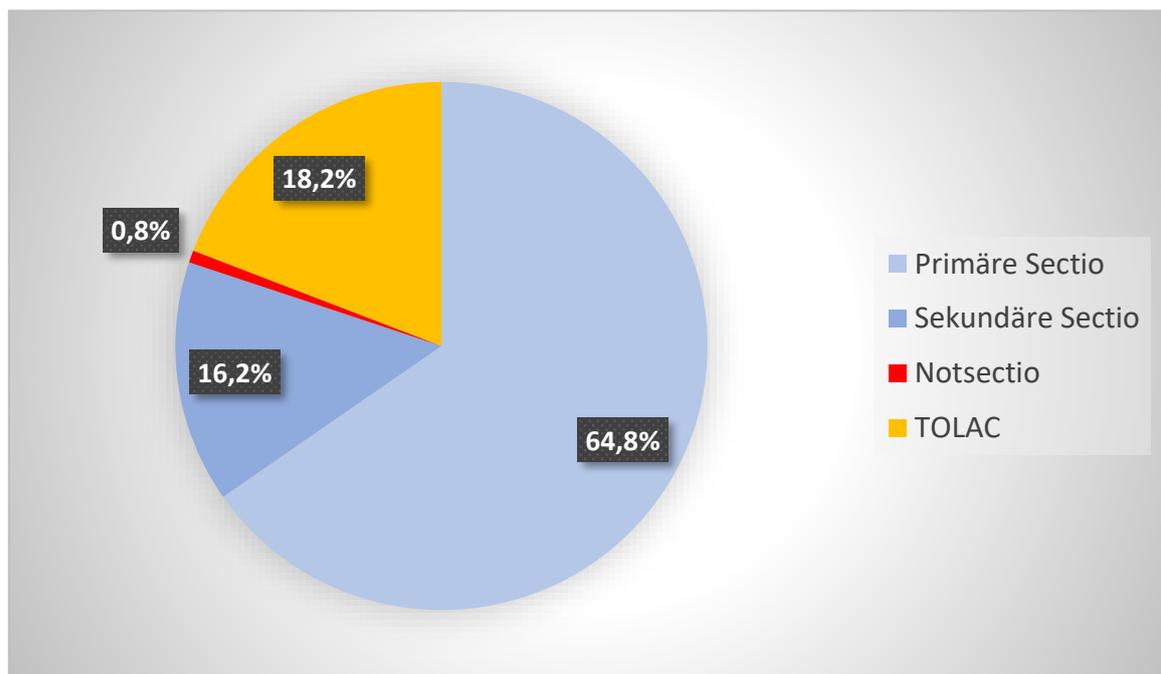


Abbildung 5: Geburtsmodus nach Sectio caesarea, n= 2.151

Von den 408 Frauen mit TOLAC hatten 52,5% (n=214) einen VBAC. Weitere 16,9% der Schwangeren (n=69) gebaren mithilfe einer VE, in 30,6% (n=125) wurde eine Re-Sectio durchgeführt, darunter fünf Notsectiones. Die Indikationen für diese fünf Notsectiones waren:

langanhaltende Bradykardie (n=2), Verdacht auf Uterusruptur bei Schocksymptomatik, Nabelschnurvorfal und drohende Eklampsie bei jeweils einer Patientin. Wie die Untersuchungen von Lazarou et al. zeigen ⁴¹, bestätigte sich intraoperativ eine komplette Uterusruptur sowohl bei der Patientin mit Schocksymptomatik als auch bei den beiden Patientinnen mit langanhaltender Bradykardie im CTG. Ebenso zeigte sich bei zwei sekundären Re-Sectiones intraoperativ eine komplette Uterusruptur (Abb. 6). Die Indikationen für diese sekundären Re-Sectiones beim TOLAC waren Geburtsstillstand und protrahierter Geburtsverlauf mit pathologischem CTG. Bei einer Patientin mit VE zeigte sich sonographisch bei postpartal starken Unterbauchschmerzen eine Uterusruptur, die anschließend operativ per Laparotomie versorgt wurde. Insgesamt traten in dem Gesamtkollektiv von 408 TOLAC sechs Uterusrupturen auf. Dies entspricht einer Uterusrupturrate von 1,47%.

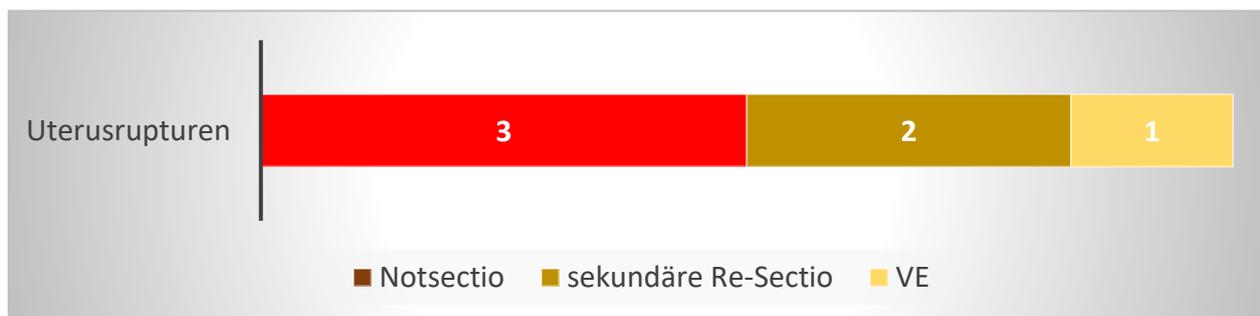


Abbildung 6: Uterusrupturen beim TOLAC, n= 6 von 408

5.2 Kohorte

Von den 408 identifizierten Frauen mit TOLAC mussten, wie in Kapitel 4.3.1 beschrieben, 60 Frauen ausgeschlossen werden (Abb. 3). 34 (56,7%) von ihnen hatten einen VBAC, 21 (35%) eine sekundäre Re-Sectio und 5 (8,3%) Frauen eine VE.

In diese Analyse konnten 348 Frauen eingeschlossen werden. Davon waren 180 (51,7 %) erfolgreich und gebären vaginal (Abb. 7). Eine vaginal-operative Geburt hatten 64 Frauen (18,4%) von ihnen. 104 Frauen (29,9%) erhielten erneut eine Sectio caesarea, einschließlich der fünf Notsectiones.

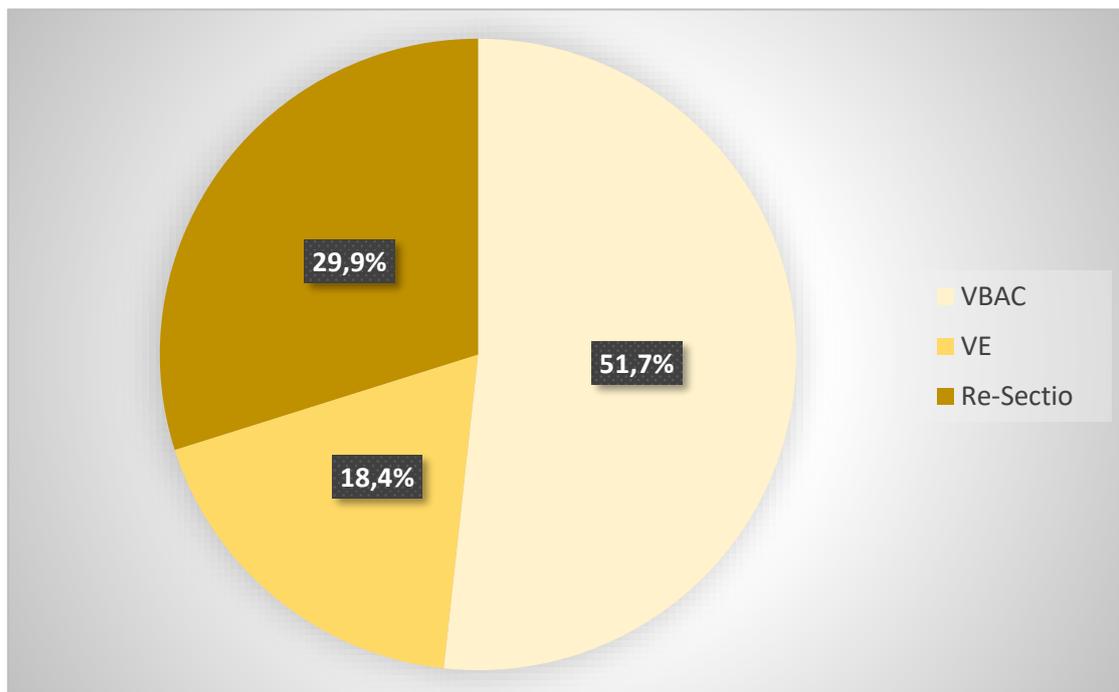


Abbildung 7: Modus der Geburt der eingeschlossenen Schwangeren zum TOLAC, n= 348

Das durchschnittliche Alter zu Beginn der Schwangerschaft der 348 Frauen lag bei 31,5 Jahren mit einer Standardabweichung von 5,3 Jahren. Das Alter der Frauen schwankte zwischen 18 und 42 Jahren, die Messwerte können einer Normalverteilung zugeordnet werden (Abb. 8).

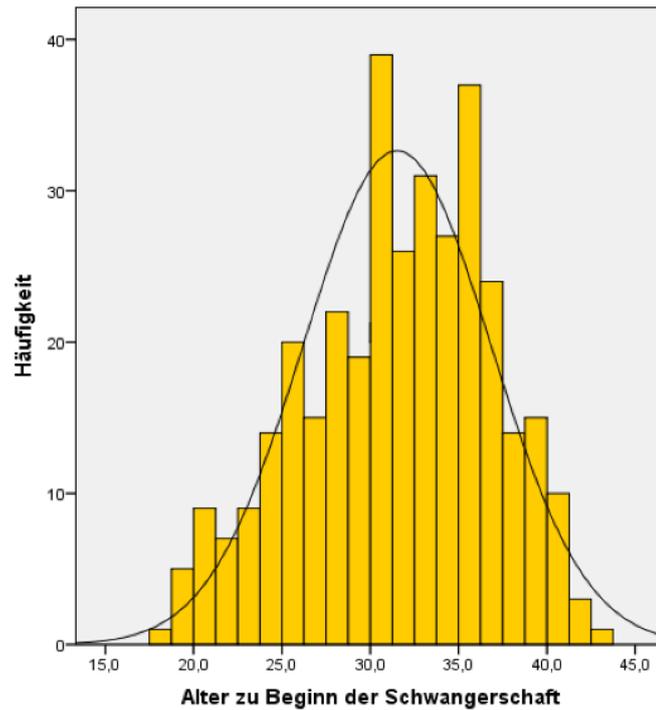


Abbildung 8: Alter zu Beginn der Schwangerschaft, $n = 348$

Die zeitliche Verteilung der in diese Studie eingeschlossenen versuchten vaginalen Geburten nach einer Sectio caesarea vom 01.01.2014 bis zum 30.09.2017 ist in folgendem Liniendiagramm (Abb. 9) dargestellt.

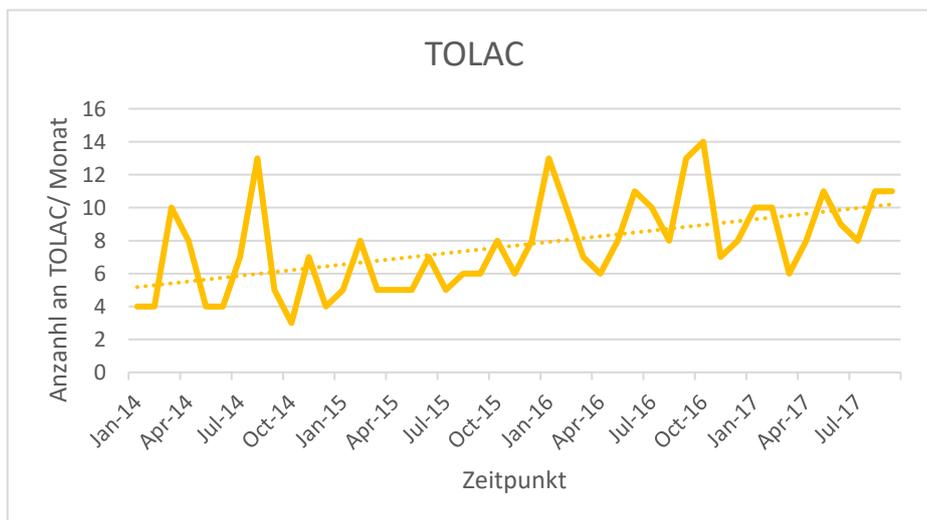


Abbildung 9: zeitlicher Verlauf der eingeschlossenen TOLAC, Trendlinie: lineare Prognose, $n = 348$

Das Minimum an TOLAC in einem kompletten Monat lag bei drei Geburten im Oktober 2014, das Maximum bei 14 Geburten im Oktober 2016. Der Durchschnitt lag bei 7,2 TOLAC pro Monat.

Das arithmetische Mittel für die ersten zwei untersuchten Jahre betrug 6,1 TOLAC pro Monat und im Zeitraum vom Januar 2016 bis Oktober 2017 9,5 TOLAC pro Monat. Im ersten Zeitraum fanden insgesamt 1.033 Geburten nach vorangegangener Sectio caesarea statt, im zweiten Zeitraum waren es 1.118. Die Rate an TOLAC pro Geburt nach Sectio caesarea ist demnach über den untersuchten Zeitraum gestiegen.

5.3 Vergleich der Faktoren in drei Gruppen

5.3.1 Alter der Frauen

Zunächst werden die Faktoren, welche die Frauen einschließlich ihrer geburtshilflichen Grundanamnese betreffen, in den jeweiligen Gruppen untersucht und einander gegenübergestellt.

Für alle eingeschlossenen Frauen konnte das Alter zu Beginn der Schwangerschaft erhoben werden.

Die jüngste Frau war 18, die älteste 41 Jahre alt zum ungefähren Zeitpunkt der Konzeption, wie auch aus Tabelle 1 ersichtlich:

Tabelle 1, Alter zu Beginn der Schwangerschaft in den drei Gruppen, n= 348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	18,5	20,0	19,1
Maximum	41,7	41,7	41,5
Schiefe	-0,4	-0,3	-0,3
Arithmetisches Mittel	31,2	32,2	31,7
Standardabweichung	5,3	5,3	5,3

Das arithmetische Mittel lag für die Frauen in der Gruppe der VBAC bei 31,2 Jahren, für die Vakuumextraktionen und die Sectiones bei 32,2 und 31,7 Jahren respektiv. Da die Daten eine geringe Schiefe kennzeichnet, ist das arithmetische Mittel ein ausreichend genauer Mittelwert. Die Standardabweichung in allen drei Gruppen betrug 5,3 Jahre. Das arithmetische Mittel mit dem dazugehörigen Konfidenzintervall (KI) der jeweiligen Gruppen ist in Abbildung 10 dargestellt. Das KI (95%) definiert für die VBAC die Untergrenze (UG) bei 30,4 und die Obergrenze (OG) bei 32 Jahre, für die VE bei 31,0 und 33,6 Jahren und bei den Sectiones bei 30,7 und 32,7 Jahren. In allen drei Gruppen überschneiden sich die Konfidenzintervalle.

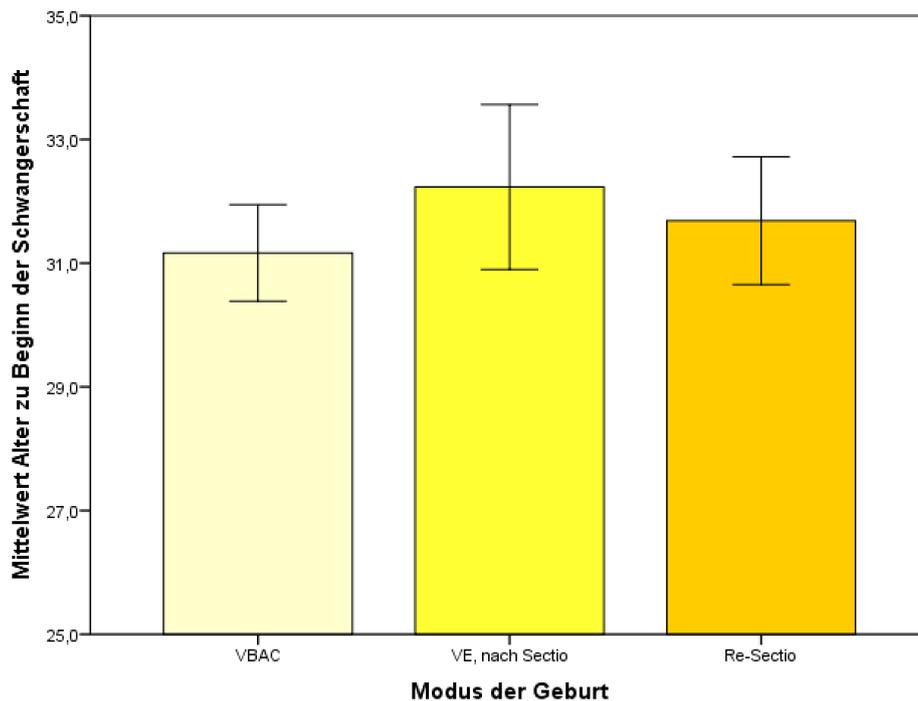


Abbildung 10: Alter der Frauen in den drei Gruppen, arithmetisches Mittel mit KI von 95%, n= 348

Auf dem Niveau von 95% ergeben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Alter der Mutter.

5.3.2 BMI der Frauen

Zu 14 Frauen konnte bei der Recherche kein BMI vor der Schwangerschaft ermittelt werden. Die Datenvollständigkeit jeder Gruppe liegt bei mindestens 95,3% (Tab. 2).

Tabelle 2: BMI der Frauen vor der Schwangerschaft, n= 348, fehlend: 14

	VBAC	VE	Sectionio
Gültig n	172	61	101
Fehlend n	8	3	3
Gültig in %	95,6%	95,3%	97,1%
Minimum in kg/m²	15,9	15,8	17,5
Maximum in kg/m²	40,2	34,2	45
Schiefe	0,8	0,5	1,4
Arithmetisches Mittel	24,7	23,4	25,4
Standardabweichung	5,1	4,0	5,4

Die größte Spannweite weisen die Schwangeren in der Gruppe der Sectiones vor. Das Minimum betrug hier 17,5 kg/m² und das Maximum 45 kg/m², das arithmetische Mittel lag bei 25,4 kg/m², in der Gruppe der VBAC lag es bei 24,7 kg/m² und bei den Frauen, die vaginal-operativ geboren haben, lag der Mittelwert bei 23,4 kg/m².

Der durchgeführte ANOVA Test ergibt eine statistische Signifikanz mit einem p-Wert von 0,042. Ein höherer BMI korreliert negativ mit einem erfolgreichen TOLAC.

5.3.3 Anzahl der Schwangerschaften

Für alle 348 Frauen konnten die Daten zu bisherigen Schwangerschaften und Geburten erhoben werden.

Alle eingeschlossenen Frauen müssen mindestens zwei Mal schwanger gewesen sein, denn es wurden ausschließlich Frauen nach einer Sectio caesarea mit TOLAC nach dieser einen Sectio caesarea in die Studie eingeschlossen. Das Minimum bei allen drei Gruppen lag bei zwei Schwangerschaften (Tab. 3).

Tabelle 3, Anzahl der Schwangerschaften in den jeweiligen Gruppen, n=348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	2	2	2
Maximum	13	10	8
2 Schwangerschaften	68 (37,8%)	37 (57,8%)	67 (64,4%)
Schiefe	2,2	2,7	2,3
Median (IQR)	3 (2; 4)	2 (2; 3)	2 (2; 3)

37 der 64 (57,8%) Frauen mit VE und 67 der 104 Frauen (64,4%), mit Re-Sectio waren zwei Mal schwanger gewesen. In der Gruppe VBAC dagegen waren 68 (37,8%) Frauen lediglich zwei Mal schwanger gewesen.

Da die Daten eine große positive Schiefe von mindestens 2,2 in jeder Gruppe aufweisen, muss der Median betrachtet werden.

Der durchgeführte Kruskal-Wallis Test ergibt einen p-Wert von $< 0,001$. Eine höhere Anzahl bisheriger Schwangerschaften korreliert positiv mit einem erfolgreichen TOLAC.

5.3.4 Anzahl der Geburten

Die Anzahl der bisherigen Geburten schwankte in den jeweiligen Gruppen zwischen dem Minimum von zwei Geburten und maximal 13 Geburten bei den VBAC (Abb. 11).

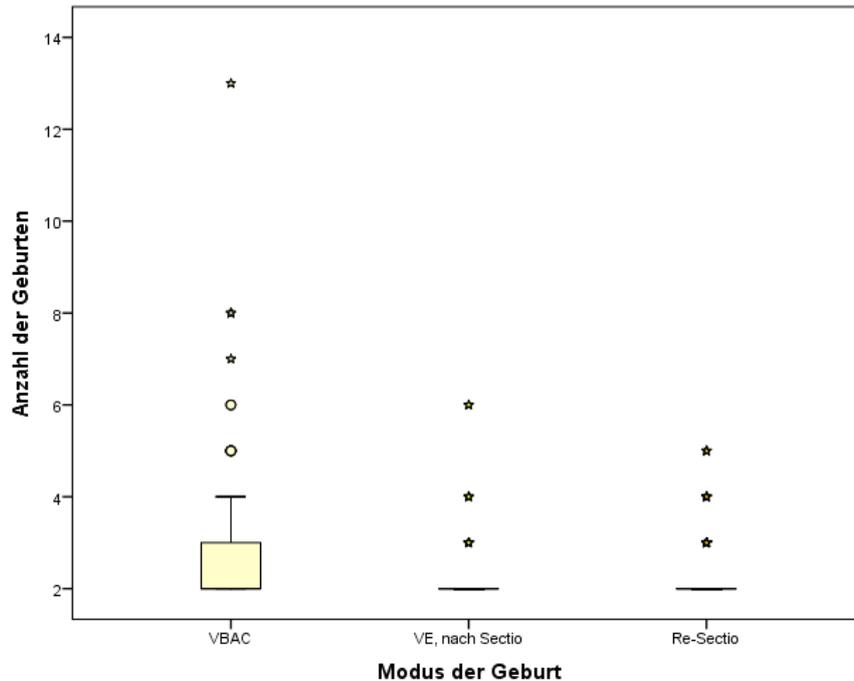


Abbildung 11: Boxplot, Anzahl der Geburten in den drei Gruppen, $n= 348$

Für die Mehrzahl der Frauen in allen drei Gruppen war der TOLAC die zweite Geburt. In der Gruppe der VE und der Sectiones war für mehr als 80% der Frauen die Sectio caesarea die einzige Geburt vor dem VBAC-Versuch gewesen, wie auch in untenstehender Tabelle 4 zu erkennen ist.

Tabelle 4, Anzahl der Geburten in den jeweiligen Gruppen, n= 348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	2	2	2
Maximum	13	6	5
2 Geburten	52,8%	81,3%	81,7%
Schiefe	3,2	3,2	2,6
Median (IQR)	2 (2; 3)	2 (2; 2)	2 (2; 2)

Auch hier ist es aufgrund der rechtsschiefen Schiefe von mindestens 2,6 wichtig, den Median zu betrachten. Er beträgt in allen drei Gruppen 2 bisherige Geburten.

Der durchgeführte Kruskal-Wallis-Tests ergibt einen p-Wert von $< 0,001$. Eine größere Anzahl bisheriger Geburten korreliert positiv mit einem erfolgreichen TOLAC.

5.3.5 Vaginale Geburten vor der Sectio caesarea

Bei drei der 348 eingeschlossenen Frauen konnten keine Daten zu Spontangeburt vor der einen Sectio caesarea erhoben werden. Sie gehören alle drei der Gruppe „VBAC“ an.

Wie in Abbildung 12 dargestellt, hatte die überwiegende Mehrheit in allen drei Gruppen vor der einen Sectio caesarea keine vaginale Geburt.

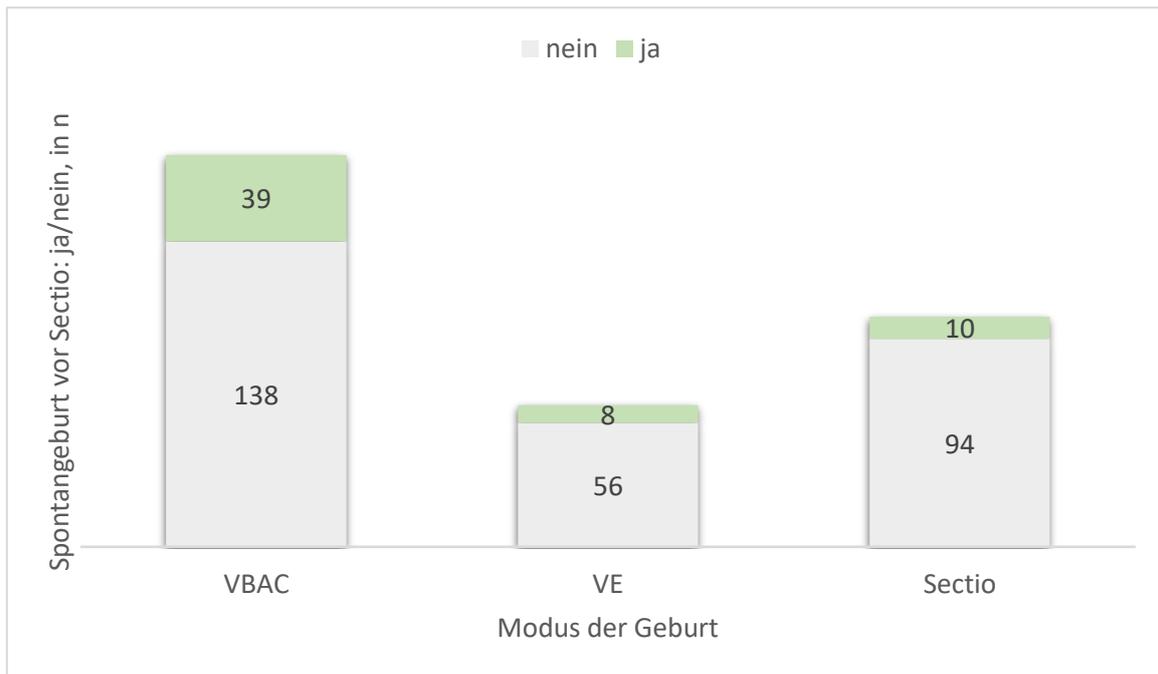


Abbildung 12: Spontangeburt vor der Sectio caesarea ja/nein in den drei Gruppen, $n=345$, fehlend: 3

In der Gruppe der Frauen mit VBAC waren dies 78,4%, mit VE dagegen 87,5% (56 von 64) und mit Re-Sectio 90,4%.

Der Chi-Quadrat Test liefert im Vergleich aller drei Gruppen einen p-Wert von 0,016. Spontangeburt vor der Sectio caesarea korrelieren positiv mit einem erfolgreichen TOLAC.

Bei der Auswertung der genauen Anzahl der Spontangeburt vor der Sectio caesarea konnten weitere deskriptive Werte gewonnen werden (Tab. 5).

Tabelle 5, Anzahl der Spontangeburt vor der Sectio caesarea in den drei Gruppen, $n=345$

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	0	0	0
Maximum	11	4	3
Schiefe	4,5	3,7	3,8
Median (IQR)	0 (0; 0)	0 (0;0)	0 (0;0)

Das Minimum jeder Gruppe betrug null vaginale Geburten vor der Sectio caesarea, während das Maximum für die Gruppen 1 bis 3 respektive elf, vier und drei betrug. Der Median betrug null, ebenso die 25. und die 75. Perzentile.

Die Durchführung des Kruskal-Wallis-Test ergibt einen p-Wert von 0,016. Eine größere Anzahl an Spontangeburt vor der Sectio caesarea korreliert positiv mit einem erfolgreichen TOLAC.

5.3.6 Vaginale Geburten nach der Sectio caesarea (VBAC)

Von den 180 Frauen der VBAC-Gruppe konnte für drei von ihnen keine Daten bezüglich vorheriger VBAC gefunden werden.

56 von den 177 (31,6%) Frauen mit VBAC hatten bereits mindestens eine erfolgreiche vaginale Geburt nach der Sectio caesarea (Abb. 13), mit VE waren dies 5 von 64 (7,8%). Von den 104 Frauen, die erneut eine Sectio caesarea hatten, waren das 11 (10,6%).

Von den 72 Geburten, bei denen vorher bereits ein TOLAC erfolgreich war, waren 56 (78%) erneut erfolgreich.

Der Chi-Quadrat Test ergibt einen p-Wert von $< 0,001$. Bisher erfolgte VBAC korrelieren positiv mit einem erneuten VBAC.

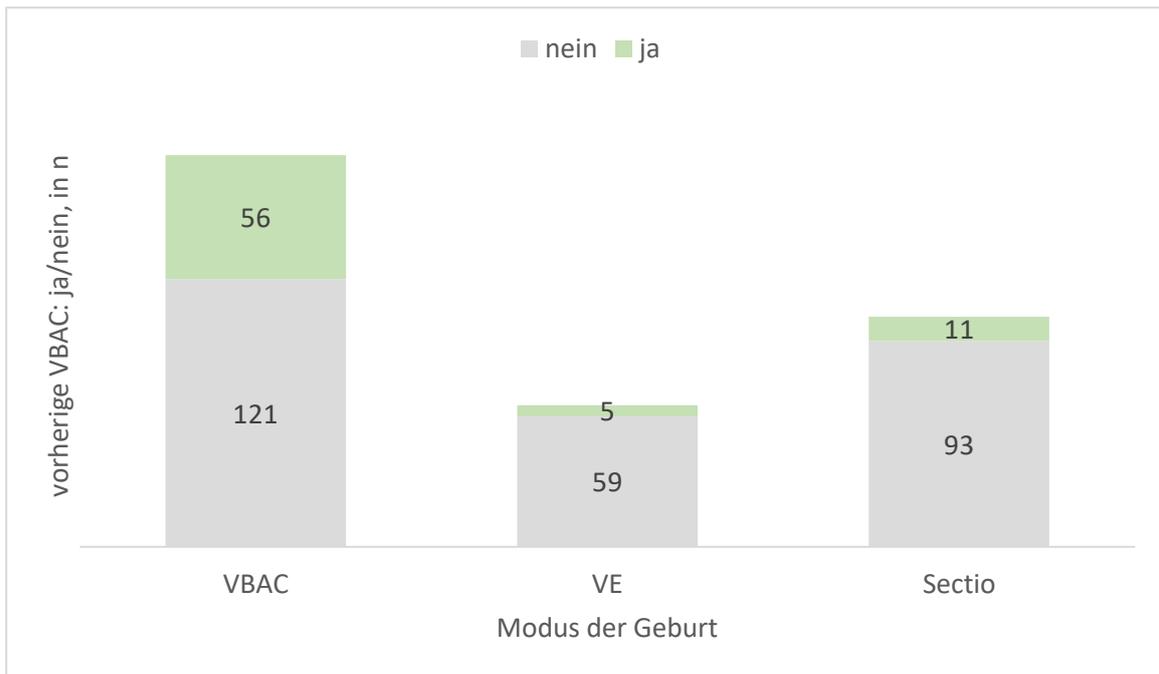


Abbildung 13: vorheriger VBAC ja/nein in den drei Gruppen, n= 348, davon fehlend: 3

Das Minimum an VBAC lag in jeder der drei Gruppen bei null, während das Maximum fünf in der Gruppe der VBAC und in den anderen beiden Gruppen zwei betrug. Der Median und die 25. Perzentile lagen in allen drei Gruppen bei null. Die 75. Perzentile betrug bei der Gruppe „VBAC“ eins, bei den Gruppen „VE“ und „Sectio“ null.

Tabelle 6, Anzahl vorheriger VBAC in den drei Gruppen, n=345

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	0	0	0
Maximum	5	2	2
Schiefe	2,7	3,3	3,3
Median (IQR)	0 (0; 1)	0 (0; 0)	0 (0; 0)

Anhand des Kruskal-Wallis-Tests wurde der p-Wert ermittelt und beträgt <0,001. Eine höhere Anzahl erfolgter VBAC korreliert positiv mit einem erneut erfolgreichen TOLAC.

5.3.7 Zeitlicher Abstand zwischen der Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft

Die folgenden drei untersuchten Faktoren betreffen die Umstände der vorangegangenen Sectio caesarea. Neben dem zeitlichen Abstand bis zur nächsten Schwangerschaft wurden auch das Geburtsgewicht des Kindes und die Indikation der Sectio caesarea erhoben.

Bei 15 der 348 eingeschlossenen Frauen konnte keine Angabe zum zeitlichen Abstand zwischen Sectio caesarea und der erneuten Schwangerschaft gefunden werden (Tab. 7).

Der kürzeste Abstand zwischen der Sectio caesarea und dem ungefähren Zeitpunkt der erneuten Konzeption lag bei 0,3 Jahren (entspricht 3,5 Monaten), der längste bei 18,5 Jahren, beide in der Gruppe der Frauen mit VBAC.

Tabelle 7, zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft in den drei Gruppen, n= 348, fehlend: 15

	VBAC	VE	Sectio
Gültig n	170	62	101
Fehlend n	10	2	3
Gültig in %	94,4	96,9	97,1
Minimum in Jahren	0,3	0,4	0,5
Maximum in Jahren	18,5	14,8	14,8
Schiefe	1,6	2,1	1,5
Median (IQR)	3 (1,6; 5,0)	2,2 (1,5; 3,9)	2,7 (1,9; 4,9)

Auch in diesen Daten ist eine Rechtsschiefe von mindestens 1,5 vorhanden, sodass der Median relevant ist. Dieser ist graphisch als Boxplot dargestellt (Abb. 14). Der Median betrug bei den Frauen mit VBAC drei Jahre zwischen Sectio caesarea und der erneuten Schwangerschaft, in den anderen beiden Gruppen 2,2 („VE“) und 2,7 Jahre („Sectio“). Die 75. Perzentile lag bei den drei Gruppen bei 5,0 Jahren, 3,9 und 4,9 respektive.

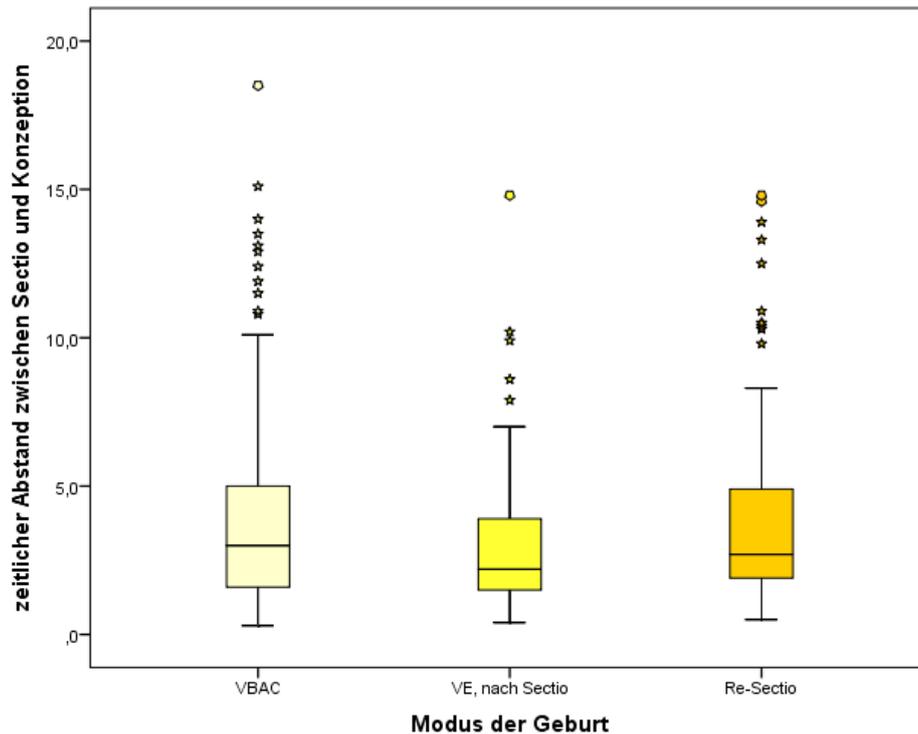


Abbildung 14: zeitlicher Abstand in Jahren zwischen der Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft in den drei Gruppen, $n = 348$, fehlend: 15

Der p-Wert, ermittelt mithilfe des Kruskal-Wallis Tests beträgt 0,104. Die Unterschiede zwischen den drei Gruppen bezüglich des zeitlichen Abstandes zwischen der Sectio caesarea und der erneuten Schwangerschaft sind demnach statistisch nicht signifikant.

5.3.8 Indikation zur Sectio caesarea

Die Einteilung der Indikationen zur Sectio caesarea erfolgte, wie im Methodenteil beschrieben, hierarchisch in zwölf Kategorien, von Erstens bis Zwölftens ⁷⁸. Von den 348 eingeschlossenen Frauen konnte von 320 die Indikation zur Sectio caesarea eruiert werden (Tab. 8).

Tabelle 8, Indikation der Sectio caesarea: Datenvollständigkeit in den drei Gruppen, $n = 348$

	VBAC	VE	Sectio
Gültig n	165	56	99
Fehlend n	15	8	5
Gültig in %	91,1	87,5	95,2

Die verschiedenen Indikationen traten innerhalb der Kohorte unterschiedlich häufig auf (Abb. 15). In 27% (94 Frauen) der Fälle war eine Geburtskomplikation, wie z.B. ein Geburtsstillstand, die Indikation für die Sectio caesarea. Die zweithäufigste Indikation waren die Lageanomalien mit Beckenendlage und Querlage mit 64 von den 320 (18,4%) Sectiones, dargestellt im dritten Balken. 48-mal war fetaler Stress die Indikation für die Sectio caesarea, das entspricht 13,8% der Frauen. Alle anderen Indikationen sind in weniger als 10% der Fälle aufgetreten. Am seltensten vertreten waren die Gruppen 8 und 12: Bei vier Schwangerschaften kam es im Ausland zu einer Übertragung der Geburt und anschließender Sectio caesarea, weiterhin vier Sectiones wurden anamnestisch aufgrund unklarer Indikation durchgeführt. Auch diese hatten im Ausland stattgefunden.

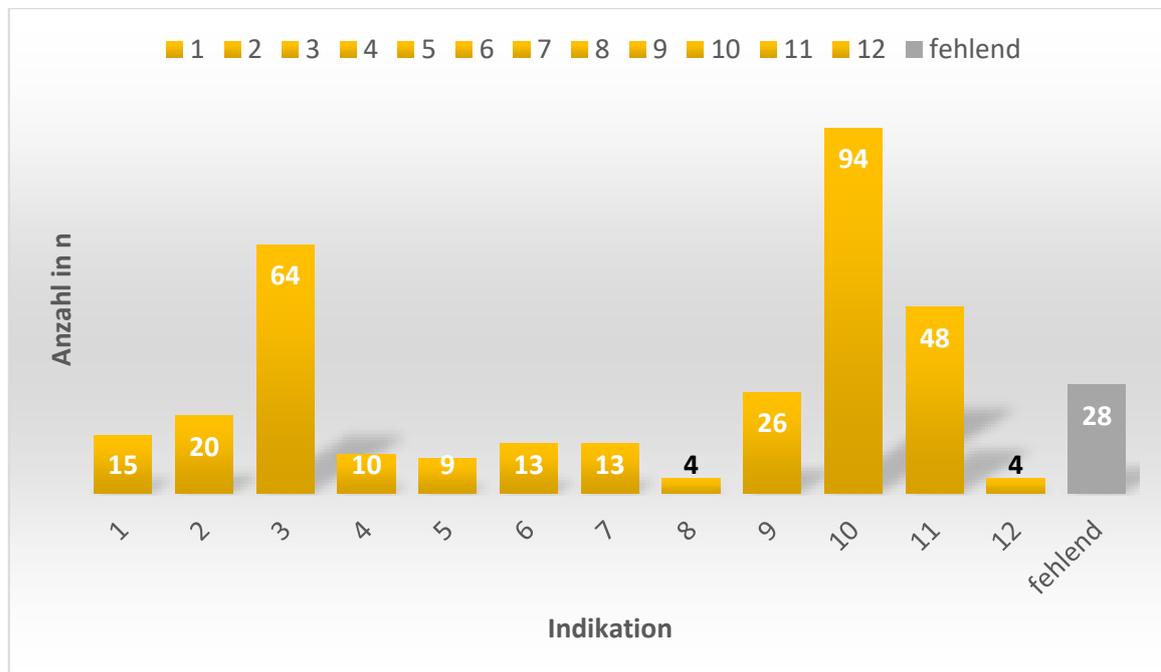


Abbildung 15: Indikation der vorherigen Sectio caesarea in der Kohorte mit 1: Mehrlinge, 2: Frühgeburt und (V.a.) AIS, 3: BEL, Querlage, 4: kongenitale Fehlbildungen, 5: Plazenta praevia, 6: IUGR, 7: Makrosomie, 8: übertragen, im Ausland, 9: Schwangerschaftskomplikationen und akute maternale Erkrankungen, 10: Geburtskomplikationen, 11: fetaler Stress, 12: unklare Indikation, im Ausland, n= 348

44 von 165 Frauen mit VBAC (26,7%) hatten eine Geburtskomplikation als Indikation für die Sectio caesarea, dicht gefolgt von den Lageanomalien mit 43 von 165 Frauen (Tab. 9). In der Gruppe der VE war deutlich die Geburtskomplikation, in 20 von 56 Geburten (35,7%), die häufigste Indikation für die Sectio caesarea. Jene 99 Frauen, die eine Re-Sectio erhielten, hatten als vorherige Indikation für die Sectio caesarea ebenso am Häufigsten mit 30 der 99 Geburten (30,3%) eine Geburtskomplikation, gefolgt vom fetalen Stress mit 24 der 99 Geburten (24,2%).

Tabelle 9: Indikation der Sectio caesarea in den drei Gruppen, n= 348, fehlend: 28

	VBAC	VE	Sectio
1. Mehrlinge	10	1	4
2. Frühgeburt / V.a. AIS	8	7	5
3. Lage (BEL und Querlage)	43	6	15
4. Kongenitale Fehlbildungen	9	0	1
5. Plazenta praevia	5	3	1
6. IUGR	7	3	3
7. Makrosomie	4	3	6
8. Übertragen, im Ausland	1	2	1
9. Schwangerschaft-Kompl. & akute m. Erkrankungen	14	4	8
10. Geburtskomplikationen	44	20	30
11. Fetaler Stress	18	6	24
12. Unklare Indikation, im Ausland	2	1	1

Die prozentuale Verteilung auf die Gruppen innerhalb der Indikationen wird im Balkendiagramm (Abb. 16) dargestellt. Ausgewählt für diese weitere Auswertung wurden die fünf häufigsten Indikationsgruppen mit mindestens je 20 Geburten.

35% (7 von 20) der Frauen, die vorher eine Sectio caesarea aufgrund einer Frühgeburt oder einem (V. a.) AIS erhielten, hatten im TOLAC eine VE. 67,2% (43 von 64) der Frauen, deren Sectio-Indikation eine Lageanomalie mit BEL oder Querlage war, hatten anschließend einen VBAC. In der mittleren Säule sind die Frauen abgebildet, die in der Schwangerschaft vor der Sectio caesarea Komplikationen hatten oder akut erkrankten. Ihre TOLAC-Erfolgsquote entspricht ungefähr dem Durchschnitt der Kohorte. Frauen, die die Sectio caesarea aufgrund einer Geburtskomplikation oder fetalem Stress erhielten, hatten unterdurchschnittlich viele Spontangeburt bei dem TOLAC. In der Indikations-Gruppe von „fetaler Stress“ hatten 24 von 48 Frauen erneut eine Sectio caesarea.

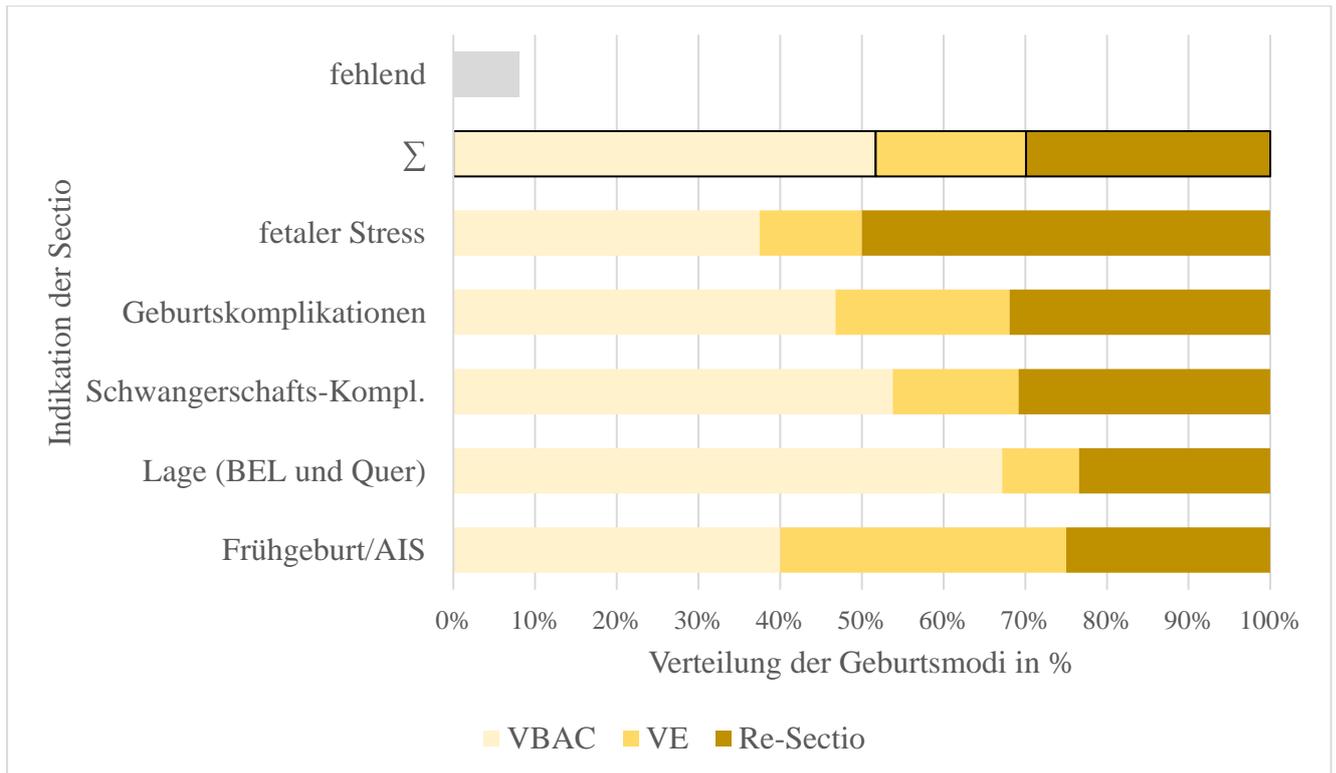


Abbildung 16: Indikation der Sectio caesarea: prozentuale Verteilung in den fünf größten Gruppen, Σ : Vergleichsbalken mit den 320 Geburten, für die Daten vorlagen, $n= 348$

Anhand der p-Werte in Tabelle 10 ist zu erkennen, ob sich die Erfolgsrate der TOLAC in den Indikationsgruppen statistisch signifikant von der Gesamtheit der Geburten, für die Daten zur Indikation der Sectio caesarea vorlagen, unterscheidet.

Tabelle 10: p-Werte der fünf größten Indikationsgruppen ($n= 252$), getestet gegen die 320 Geburten, für die Daten zur Indikation der Sectio caesarea vorlagen; 28 fehlend; $n= 348$

	p-Wert	Test
Frühgeburt/ V.a. AIS	0,139	Exakter Test nach Fisher
Lage (BEL/ Querlage)	0,016	Chi-Quadrat Test
Schwangerschaftskomplikationen & akute maternale Erkrankungen	1,000	Chi-Quadrat Test
Geburtskompl. (Geburtskompl.)	0,368	Chi-Quadrat Test
fetaler Stress	0,012	Chi-Quadrat Test

Die Signifikanz der Unterschiede innerhalb der Indikation: Frühgeburt / AIS wurde mit dem Exakten Fisher Test untersucht. Der errechnete p-Wert beträgt 0,139. Auf einem Niveau von 95% sind die Unterschiede also statistisch nicht signifikant. Nicht statistisch signifikant sind weiterhin die Unterschiede zwischen der Gesamtheit und den Indikationsgruppen der „Schwangerschaftskomplikationen & akute maternale Erkrankungen“ und „Geburtskomplikationen“.

Mit einem p-Wert von $<0,05$ sind die Indikationsgruppen „Lage“ und „fetaler Stress“ statistisch signifikant unterschiedlich von der Kohorte. Während BEL oder Querlage als vorherige Sectio-Indikation positiv mit einem erfolgreichen TOLAC korreliert, korreliert die Indikation „fetaler Stress“ mit einer Re-Sectio.

5.3.9 Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea

Bei 97 von den 348 Frauen konnten keine Angaben zum Geburtsgewicht ihres Kindes, das per Sectio caesarea geboren wurde, erhoben werden. Wie in Tabelle 11 sichtbar wird, waren 57 davon in der Gruppe der Frauen mit VBAC, 16 bei den „VE“ und 24 bei der Gruppe der Sectiones. Das minimale Geburtsgewicht befand sich bei den Frauen mit VBAC mit 470 g, das Maximum bei der Gruppe Frauen mit Re-Sectio mit 4.970 g.

Tabelle 11, Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea in den drei Gruppen, n= 348, fehlend: 97

	VBAC	VE	Sectio
Gültig n	123	48	80
Fehlend n	57	16	24
Gültig in %	68,3	75,0	76,9
Minimum in g	470	1 680	480
Maximum in g	4.650	4.500	4.970
Schiefe	-0,9	-0,6	-1,4
Arithmetisches Mittel in g	3.046	3.311	3.378
Standardabweichung in g	839	675	695

Das arithmetische Mittel ist graphisch in Abbildung 17 dargestellt.

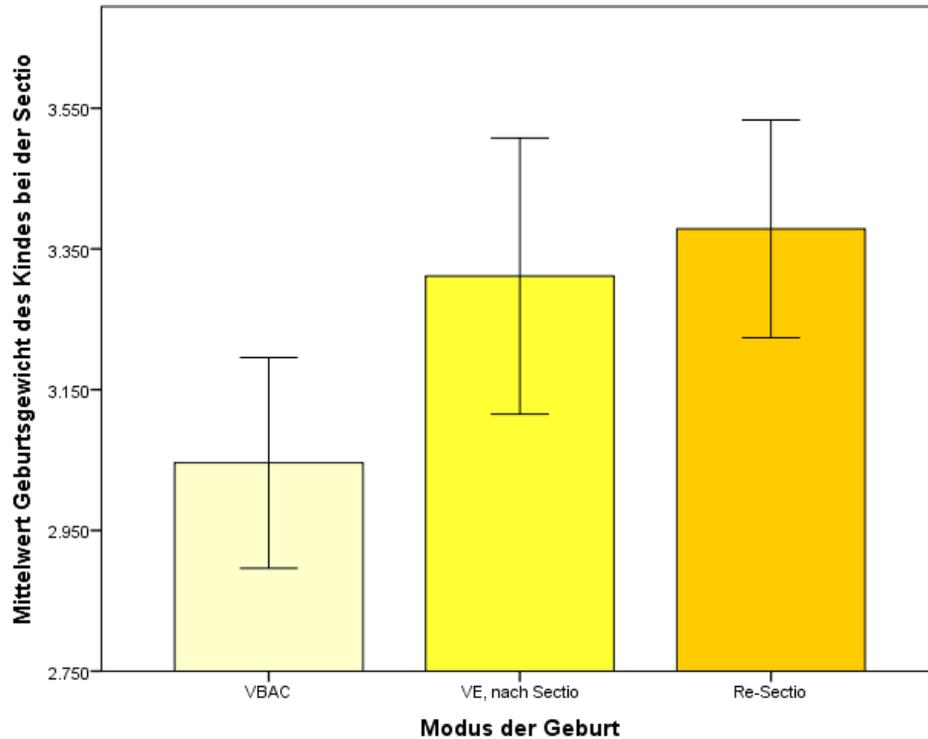


Abbildung 17: mittleres Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea in g, n= 348, fehlend: 97

Es betrug bei den VBAC 3.046 g. Höher lag es in der Gruppe der VE mit 3.311 g und der Gruppe der sekundären Re-Sectiones mit 3.378 g. Weiterhin sind dort die Konfidenzintervalle der drei Gruppen auf dem Niveau von 95% dargestellt. Keine Überschneidungen gibt es zwischen dem Konfidenzintervall der Sectiones und der VBAC. Statistisch signifikante Unterschiede liegen also nahe.

Dies bestätigt auch der anschließend durchgeführte ANOVA Test mit einem p-Wert von 0,006. Ein höheres Geburtsgewicht bei der Sectio caesarea korreliert negativ mit einem erfolgreichen TOLAC.

5.3.10 Gestationsalter beim TOLAC

Die folgenden Faktoren betreffen den TOLAC. Untersucht wurden neben dem Gestationsalter beim TOLAC das Geschlecht des Kindes, das Geburtsgewicht und der Kopfumfang. Für alle 348 Kinder konnten diese Parameter erhoben werden.

Um die Berechnungen für das Gestationsalter zu vereinfachen, wurden die Tage in Dezimalzahlen umgewandelt, z.B. 39+2 SSW -> 39,29. Ein Ausschlusskriterium waren Frühgeburten, demnach alle Geburten der vollendeten 37 Schwangerschaftswochen. Schwangerschaften, die länger als 2 Wochen über dem errechneten Geburtstermin waren, wurden eingeleitet. Das Minimum liegt folglich bei 37+0 SSW in der Gruppe der Frauen mit Vakuumentextraktionen und das Maximum bei 41+6 SSW in der Gruppe der VBAC.

Das arithmetische Mittel lag für die VBAC bei 39,9 Wochen, bei den VE bei 38,8 und den Sectiones bei 39,6 SSW (Tab. 12). Die Standardabweichung betrug in allen drei Gruppen 1,0 SSW.

Tabelle 12, Gestationsalter des TOLAC in den drei Gruppen, n= 348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum	37,14	37,0	37,29
Maximum	41,86	41,57	41,57
Schiefe	-0,5	-0,8	-0,4
Arithmetisches Mittel	39,9	38,8	39,6
Standardabweichung	1,0	1,0	1,0

Eine statistische Signifikanz der Unterschiede ist nicht gegeben. Dies bestätigt der ANOVA-Test mit einem errechneten p-Wert von 0,120.

5.3.11 Geschlecht des Kindes

Von den 348 Kindern waren 171 (49,1%) Jungen und 177 (50,9%) Mädchen. Bei den Frauen mit Sectiones waren 46,1% Jungen, bei den VBAC waren es 51,1%. Bei den 64 Geburten per Vakuumextraktion waren 31 (48,4%) männliche Kinder zur Welt gekommen. Graphisch sind die Daten im Balkendiagramm, Abbildung 18, dargestellt.

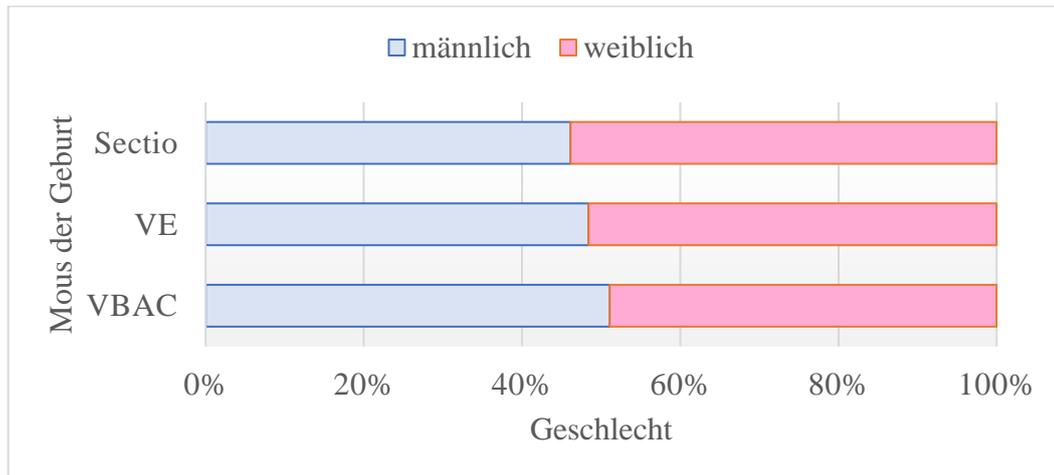


Abbildung 18: Geschlecht des Kindes beim TOLAC, n= 348

Zur Testung statistischer Signifikanz wurde der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Mit einem p-Wert von 0,662 sind die Unterschiede zwischen den drei Gruppen bezüglich des Geschlechtes des Kindes auf einem Niveau von 95% nicht signifikant.

5.3.12 Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC

Ein Ausschlusskriterium war die Frühgeburt beim VBAC-Versuch. Die Geburten vor vollendeten 37 SSW bei der vorangegangen, ersten Sectio caesarea wurden jedoch eingeschlossen. Deswegen ist dort die Spannweite zwischen minimalem und maximalem Gewicht größer als hier.

Das arithmetische Mittel betrug 3.510 g in der Gruppe der VBAC (Tab. 13). Bei den Re-Sectiones haben die Kinder im Durchschnitt 3.391 g gewogen und bei den VE 3.448 g.

Tabelle 13: Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC in den drei Gruppen, n= 348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum in g	2350	2000	2080
Maximum in g	4.850	4.580	4.650
Schiefe	-0,5	-0,1	-0,0
Arithmetisches Mittel in g	3 510	3448	3 391
Standardabweichung in g	434	477	479

Wie in Abbildung 19 dargestellt, überlappen sich die Konfidenzintervalle aller drei Gruppen. Ein Unterschied zwischen den Gruppen in Hinblick auf das Geburtsgewicht beim TOLAC ist auf dem Niveau von 95% statistisch also nicht signifikant. Dies bestätigt auch der durchgeführte ANOVA-Test mit einem p-Wert von 0,103.

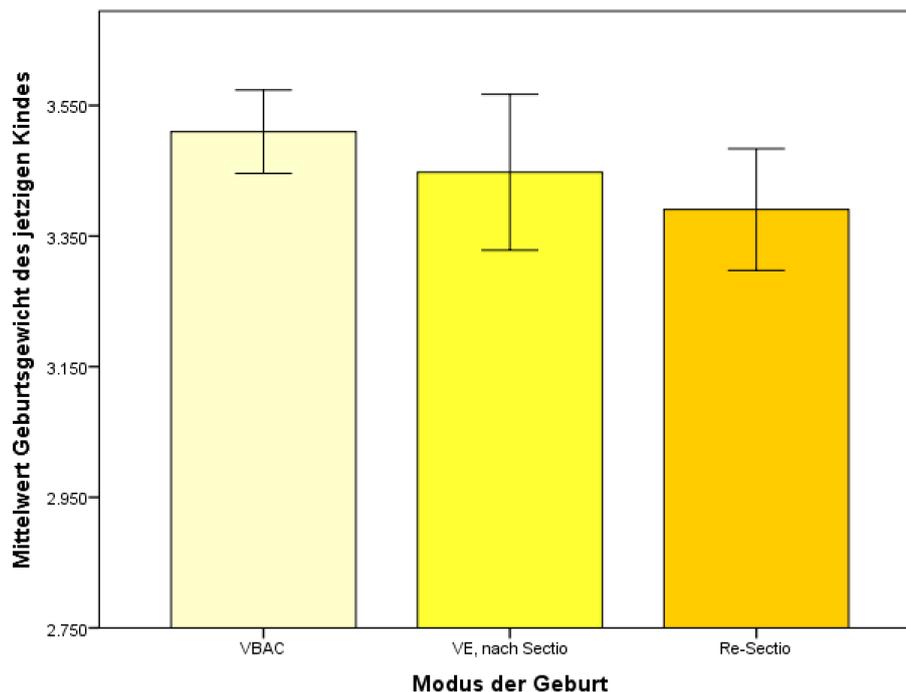


Abbildung 19: mittleres Geburtsgewicht des Kindes beim TOLAC in g, n= 348

5.3.13 Kopfumfang des Kindes beim TOLAC

Der Kopfumfang lag in der Gruppe der VBAC zwischen 30,5 und 39 cm. Die Spannweite war hier größer als in den anderen beiden Gruppen. Auch das arithmetische Mittel war mit 35 cm etwas höher als bei den vaginal-operativen Geburten und den Sectiones (Tab. 14).

Tabelle 14: Kopfumfang des Kindes beim TOLAC in den drei Gruppen, n= 348

	VBAC	VE	Sectio
Minimum in cm	30,5	31,0	31,0
Maximum in cm	39,0	37,0	38,0
Schiefe	-0,1	-0,4	-0,2
Mittelwert in cm	35,0	34,7	34,7
Standardabweichung in cm	1,4	1,3	1,5

Der mithilfe des ANOVA-Testes errechnete p-Wert beträgt 0,155. Die Unterschiede bezüglich des Kopfumfanges sind statistisch nicht signifikant.

6. Diskussion

Diese retrospektive Studie untersuchte den Geburtsmodus von 2.151 Frauen mit vorangegangener Sectio caesarea und die TOLAC-Erfolgsrate. Potenzielle Risiko- und Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen TOLAC wurden bei 348 Frauen nach einer Sectio caesarea analysiert.

Die Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden diskutiert und mit dem aktuellen Stand der Literatur verglichen.

6.1. Geburt nach Sectio caesarea

Von den 10.250 Geburten im untersuchten Zeitraum an der Klinik für Geburtsmedizin am Campus Virchow Klinikum der Charité hatten 20,45% (2.151) der Frauen mindestens eine vorherige Sectio caesarea.

Die Rate an Geburten nach vorangegangener Sectio caesarea variiert zwischen 11,9% und 15,9% in fünf verschiedenen Bundesländern Deutschlands²⁶. In Hessen waren 11,0% der Geburten nach vorherigen Sectio caesarea⁸⁵. Neben regionalen Unterschieden wird die vergleichsweise hohe Rate an Frauen mit vorangegangener Sectio caesarea an der Charité vorrangig auf die Wahl des Geburtsorts der Schwangeren zurückzuführen sein. Als Universitätsklinikum ist die Charité die bevorzugte Wahl für viele Frauen mit Risikoschwangerschaft.

6.1.1 TOLAC-Rate

Von den 2.151 Schwangeren mit vorangegangener Sectio caesarea hat die überwiegende Mehrheit (81,8%) keinen Versuch einer vaginalen Geburt unternommen, 18,2% unternahmen einen TOLAC.

Diese TOLAC-Rate von 18,2% ist im innerdeutschen Vergleich gering. Gross et al. beobachteten eine TOLAC-Rate in deutschen Kliniken von 36,0% bis 49,8%²⁶.

Reddy et al. beobachteten an großen spezialisierten Kliniken eine signifikant geringere Rate an TOLAC als an privaten und kleineren Häusern. In den großen Kliniken waren jedoch jene Schwangere häufiger vertreten, die von vorne herein keine Kandidatinnen für einen TOLAC

waren. Nach Ausschluss dieser Frauen zeigte sich kein signifikanter Unterschied mehr zwischen den verschiedenen Kliniken ⁸⁶. Es ist davon auszugehen, dass auch an der Charité das Risikoprofil der Schwangeren mit vorangegangener Sectio caesarea im Vergleich zu kleineren Häusern erhöht ist.

In Irland zeigte sich eine Verringerung der TOLAC-Rate von 69% im Jahr 1990 auf 51,8% im Jahr 2015 ⁸⁷. Eine ausgeprägtere Dynamik zeigte sich in den USA. 1995 entschieden sich 51,8% der Schwangeren für einen TOLAC, 2005 waren es nur noch 15,9% ⁸⁸. Die hohe Rate an TOLAC in den 90er Jahren spiegelt die politischen Bestrebungen wider, die Rate an Sectiones mithilfe der TOLAC zu verringern ⁸⁸. Unterstützt wurden diese Bestrebungen durch das „American College of Obstetricians and Gynecologists“. Auf die zunehmende TOLAC-Rate folgten Berichte über schwerwiegende Komplikationen während misslungener TOLAC. Der Respekt vor den assoziierten Komplikationen und Angst vor strafrechtlicher Verfolgung verringerten die Rate erneut ⁶¹. 2013 betrug in den USA die TOLAC-Rate von Schwangeren mit einer vorangegangenen Sectio caesarea lediglich 19,6% ⁸⁹.

In Deutschland wertete eine hessische Studie Geburten nach Sectio caesarea zwischen 1990 und 2012 aus. Erfasst wurden hier nicht die TOLAC, sondern lediglich der endgültige Geburtsmodus. 1990 hatten in Hessen 47,9% aller Frauen mit vorangegangener Sectio caesarea einen VBAC oder eine vaginal-operative Geburt und 52,1% eine Re-Sectio. 2012 hatten dagegen 73,9% eine Re-Sectio und nur noch 26,1% einen VBAC oder eine vaginal-operative Geburt ⁸⁵.

Zu dem in der vorliegenden Studie untersuchten Zeitraum von 2014 bis Oktober 2017 liegen in der internationalen Literatur aktuell keine Daten zum direkten Vergleich vor. Hier war eine Zunahme der TOLAC-Rate zu beobachten. Bei stabiler Anzahl an Geburten nach Sectio caesarea wurden während der ersten zwei untersuchten Jahre durchschnittlich 6,1 TOLAC pro Monat durchgeführt. Von Januar 2016 bis Oktober 2017 waren es dagegen durchschnittlich 9,5 TOLAC pro Monat. Zum einen wurde im untersuchten Zeitraum das Management von Geburten nach Sectio caesarea zunehmend standardisiert, zum anderen konnten durch den zunehmend VBAC-positiven Informationsfluss der Medien verstärkt Schwangere mit dem expliziten Wunsch nach TOLAC für die TOLAC-Gruppe rekrutiert werden. Dies könnte zu dem Anstieg an TOLAC geführt haben.

6.1.3 TOLAC-Erfolgsrate

In der internationalen Literatur gelten die Spontangeburt und die vaginal-operative Geburt als ein erfolgreicher TOLAC. Als misslungen gelten die sekundäre Re-Sectio und Notsectiones, die jedoch nicht getrennt betrachtet werden ²⁷.

Von den 348 eingeschlossenen TOLAC waren 70,1% (244) erfolgreich. 180 davon hatten einen VBAC, 64 Frauen eine Vakuumextraktion. 29,9% (104) der Frauen mit TOLAC hatten erneut eine Sectio caesarea, davon 5 eine Notsectio. Uterusrupturen traten bei sechs Frauen auf, dies entspricht einer Uterusrupturnrate von 1,47%.

Gross et al. beobachteten im Jahr 2015 eine TOLAC-Erfolgsrate in Deutschland zwischen 59,6% und 72,8% ²⁶. Zwischen 1990 und 2009 wurden in den USA TOLAC-Erfolgsraten zwischen 38,5% und 69,8% beobachtet ⁸⁸, 2013 waren in den USA 70,4% der TOLAC nach einer vorherigen Sectio caesarea und 51,4% der TOLAC nach mehr als einer Sectio caesarea erfolgreich ⁸⁹. Im UK waren zwischen 2004 und 2012 63,4% der TOLAC erfolgreich gewesen ⁷⁶. Somit liegt die TOLAC-Erfolgsrate der Charité mit 70,1% sowohl im deutschlandweiten als auch internationalen Vergleich im oberen Bereich.

Der Vergleich von großen spezialisierten Kliniken mit kleineren Häusern zeigt keine signifikanten Unterschiede bezüglich der TOLAC-Erfolgsrate ⁸⁶. Große Kliniken erreichen trotz eines größeren Anteils an Risikopatientinnen die gleiche Rate an erfolgreichen TOLAC. Betreuende Ärzte gehen an der Charité während des Beratungsgesprächs bezüglich des Geburtsmodus auf die individuellen Risikofaktoren ein. Die geringe TOLAC-Rate bei hoher Erfolgsrate legt nahe, dass sich die Schwangere gemeinsam mit dem betreuenden Arzt bei voraussichtlich geringer Erfolgswahrscheinlichkeit eher für eine primäre Re-Sectio entschieden haben.

In Hessen hatten 32,1% der Frauen mit vorangegangener Sectio caesarea eine Spontangeburt, zusätzlich 4,0% eine vaginal-operative Geburt ⁸⁵. Das Verhältnis zwischen VBAC und vaginal-operativer Geburt nach Sectio caesarea betrug dort demnach 8,0:1,0, dagegen betrug es in der vorliegenden Studie 3,1:1,0. Eine Erklärung dafür könnte die standardisierte Vorgehensweise an der Charité sein, die eine Fetalblutanalyse verbietet und bei pathologischem CTG eine VE oder sekundäre Re-Sectio veranlasst.

6.2 Faktoren

Bei der Auswahl der Faktoren, die als potenzielle Risiko- und Erfolgsfaktoren für einen VBAC in der vorliegenden Arbeit analysiert werden sollten, wurde sich an einschlägiger Literatur zu diesem Thema orientiert^{69,72,76-79}. Erfasst und ausgewertet wurden das Alter der Frauen, der BMI zu Beginn der Schwangerschaft, die Anzahl bisheriger Schwangerschaften und Geburten, Anzahl der vaginalen Geburten vor und nach der Sectio caesarea, der zeitliche Abstand zwischen Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft, die Indikation der vorherigen Sectio caesarea, das Geburtsgewicht des Kindes bei der vorherigen Sectio caesarea, Gestationsalter des Kindes beim TOLAC und Geschlecht, Geburtsgewicht und Kopfumfang des Kindes beim TOLAC.

Nicht erfasst wurde die ethnische Zugehörigkeit der Frauen, die in der Studie von Grobman et al. eine zentrale Rolle spielt⁶⁹. Lediglich das Geburtsland wird in Deutschland standardisiert erfragt. Die jeweilige Ethnie zu eruieren, hätte ein anderes Studiendesign erfordert. Die Untersuchung der Ethnie als Risiko- oder Erfolgsfaktor könnte insbesondere in der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, Standort Campus Virchow Klinikum interessant sein, da ein beträchtlicher Anteil der Schwangeren einen Migrationshintergrund hat. Eine weiterführende Studie zu diesem Thema, z.B. basierend auf einem Fragebogen, könnte die Beratung von Schwangeren nach vorangegangener Sectio caesarea mit Migrationshintergrund um diesen entscheidenden Aspekt bereichern. Um diesem Thema zu begegnen, kann anstelle der Ethnie die maternale Körpergröße als potenziell beeinflussender Faktor betrachtet werden, orientierend an der Studie von Fagerberg et al.⁷⁸.

Diese Arbeit hebt sich dadurch von den anderen Studien zu diesem Thema ab, dass die vaginal-operative Geburt getrennt von den Spontangeburt beim VBAC ausgewertet wurde. Die vaginal-operative Geburt, die im beobachteten Zeitraum ausschließlich als Vakuumextraktion (VE) durchgeführt wurde, wurde in anderen Untersuchungen gemeinsam mit den VBAC als „erfolgreicher TOLAC“ ausgewertet²⁷. Wir haben uns für diese Form der Auswertung entschieden, um die VE als operative Intervention mit potenziell eingriffsimmanenten Komplikationen zwischen dem VBAC und der Re-Sectio genauer untersuchen zu können.

6.2.1 Alter der Frauen

In der vorliegenden Studie unterschied sich das Alter der Frauen zu Beginn der Schwangerschaft in den drei Gruppen VBAC, VE nach Sectio caesarea und Re-Sectio nicht signifikant.

In der Studie aus Frankreich von Haumonte et al. konnten ebenso keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Alters zwischen den Frauen mit erfolgreichem TOLAC und misslungenem TOLAC festgestellt werden. Sowohl die univariate ($p=0,219$) als auch die multivariate Analyse ($p=0,107$) zeigten keine Signifikanz auf einem Niveau von 5%⁷⁹. Auch eine israelische Studie konnte keine signifikanten Altersunterschiede zwischen den Frauen mit misslungenem oder erfolgreichem TOLAC feststellen⁹⁰.

Die Metaanalyse von Eden et al. zeigte jedoch, dass Schwangere unter 40 Jahren eine 1,9-fache Erfolgswahrscheinlichkeit beim TOLAC haben⁷¹. Ebenso zeigte eine schwedische Studie, dass pro Jahr, das die Frau jünger war, die Erfolgswahrscheinlichkeit um das 1,04-fache stieg⁷⁸. Diese Ergebnisse bestätigen auch weitere Studien^{69,76}.

In der vorliegenden Arbeit wurde lediglich eine univariate Analyse der Faktoren durchgeführt. Es liegt nahe, dass mit zunehmendem Alter die Wahrscheinlichkeit für vorherige erfolgreiche Spontangeburt steigt. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, sind erfolgreiche Spontangeburt in der Anamnese einer der stärksten Prädiktoren für einen erfolgreichen VBAC. So könnte es sein, dass das zunehmende Alter der Schwangeren in der vorliegenden Studie einen Risikofaktor darstellte, dieser durch die damit assoziierte höhere Anzahl vorheriger Spontangeburt jedoch abgeschwächt wurde. Mithilfe einer multivariaten logistischen Regressionsanalyse, die ein größeres Patientinnenkollektiv erfordert hätte, kann der Faktor Alter unabhängig von anderen Faktoren untersucht werden. Dies ermöglicht eine genauere Beurteilung des Alters als eigenständigen Risiko- oder Erfolgsfaktor für einen TOLAC.

Die vorliegende Arbeit kann somit das Alter der Schwangeren nicht als Risikofaktor für einen TOLAC bestätigen. Interessant wäre in einer weiterführenden Studie mit größerer Kohorte die Durchführung einer multivariaten Analyse der Faktoren.

Angesichts der umfassenden internationalen Studienlage^{69,71,76,78} ist aber davon auszugehen, dass zunehmendes Alter der Schwangeren die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC verringert, wenn nicht vorherige Spontangeburt vorkommen.

6.2.2 BMI der Frauen

Das arithmetische Mittel des BMI der Frauen vor der Schwangerschaft betrug 25,4 kg/m² in der Gruppe der Re-Sectiones, bei den VBAC 24,7 kg/m² und bei den Frauen mit VE 23,4 kg/m². Diese Unterschiede zwischen den Gruppen insgesamt waren statistisch signifikant ($p=0,042$). Ein höherer BMI stellte somit einen Risikofaktor für einen erfolgreichen TOLAC dar.

Diese Beobachtung deckt sich mit den Erkenntnissen der aktuellen Literatur. Pro BMI-Einheit niedriger beobachteten Grobman et al. eine 1,06-fache TOLAC-Erfolgsrate⁶⁹. Schwangere mit einem BMI unter 30 kg/m² hatten eine 1,82-fache Wahrscheinlichkeit für einen VBAC im Vergleich zu Frauen mit einem BMI von über 30 kg/m²⁹¹. In Frankreich zeigten sich signifikante Unterschiede bezüglich des BMI zwischen Frauen mit erfolgreichem und misslungenem TOLAC vorrangig gegen Ende der Schwangerschaft, zum Zeitpunkt der letzten pränatalen Untersuchung⁷⁹.

Sowohl Ergebnisse der internationalen Literatur als auch die hier vorliegende Analyse einer Patientinnenkohorte in Deutschland zeigen, dass ein erhöhter BMI einen Risikofaktor für den erfolgreichen TOLAC darstellt. Bei Beratung der Schwangeren nach Sectio caesarea bezüglich des Geburtsmodus sollte dies berücksichtigt werden.

6.2.3 Vorherige Schwangerschaften und Geburten

Die Anzahl bisheriger Schwangerschaften und Geburten ist eine der ersten Informationen, die der Geburtshelfer über die Schwangere erfährt. Sowohl bezüglich der Anzahl bisheriger Schwangerschaften als auch bisheriger Geburten ergaben sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen VBAC, VE nach Sectio caesarea und Re-Sectio ($p < 0,001$). Für rund 81,5% der Frauen mit VE nach Sectio caesarea oder Re-Sectio ist die Sectio caesarea die einzige Geburt vor dem TOLAC gewesen. Dagegen hatten Frauen mit VBAC in 47,3% bereits mehr Geburten als diese zwei. Eine höhere Anzahl bisheriger Schwangerschaften und Geburten stellten in unserem Patientinnen-Kollektiv einen Erfolgsfaktor für einen TOLAC dar.

Andere Studien bezogen sich nicht auf die genaue Anzahl bisheriger Schwangerschaften und Geburten.

21,6% der Frauen mit VBAC hatten vor der Sectio caesarea bereits mindestens eine Spontangeburt, dagegen waren es in der Gruppe der VE und Re-Sectio 12,5% und 9,6% respektive. Die beobachteten Unterschiede waren statistisch signifikant ($p=0,016$).

Internationale Studien bestätigen, dass Spontangeburt vor der Sectio caesarea mit einem erfolgreichen TOLAC korrelieren. Schwangere mit Spontangeburt vor der Sectio caesarea hatten eine 1,6-fache TOLAC-Erfolgswahrscheinlichkeit⁷¹.

Bereits mindestens eine vaginale Geburt nach der Sectio caesarea hatten 31,6% der Frauen der Gruppe VBAC, bei den VE und Re-Sectiones waren es respektive 7,8% und 10,6%. Auch hier sind die Unterschiede statistisch signifikant ($p < 0,001$). Bisher erfolgte VBAC korrelierten mit einer größeren Wahrscheinlichkeit für einen erneuten VBAC.

In der internationalen Literatur wird dies bestätigt^{69,78,79,90}. Eden et al. fanden in ihrer Metaanalyse eine 4,39-fache Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC bei schon einmal erfolgten VBAC⁷¹. Somit stellt ein bereits erfolgter VBAC einen stärkeren Erfolgsfaktor dar, als die Spontangeburt vor der Sectio caesarea.

Insgesamt ist die Anzahl bisheriger Schwangerschaften und Geburten, die dem Geburtshelfer standardgemäß vorliegen, ein Erfolgsfaktor für einen TOLAC. Spontangeburt vor und nach der Sectio caesarea korrelieren mit einem erfolgreichen TOLAC, wobei ein bisheriger VBAC die Erfolgswahrscheinlichkeit am stärksten erhöht. Während der Beratung bezüglich des Geburtsmodus sollten diese leicht zu erhebenden Faktoren unbedingt berücksichtigt werden.

6.2.4 Zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und erneuter Schwangerschaft

Im Median betrug in der vorliegenden Studie der zeitliche Abstand zwischen der Sectio caesarea und der erneuten Schwangerschaft in der Gruppe der VBAC 3 Jahre, bei den VE waren es 2,2 Jahre und bei den Re-Sectiones 2,7 Jahre. Die Unterschiede waren statistisch nicht signifikant ($p = 0,104$).

Auch Grobman et al. hatten in der Entwicklung des ersten Vorhersagemodells den zeitlichen Abstand zwischen der Sectio caesarea und dem TOLAC analysiert, jedoch keine statistisch signifikanten Unterschiede feststellen können⁶⁹. Ebenso wenig zeigte er sich in der Metaanalyse von Eden et al. als signifikant beeinflussender Faktor des TOLAC-Erfolgs⁷¹. Sowohl in einer israelischen Studie ($p = 0,013$) als auch in einer Studie aus UK ($p = 0,012$) zeigte sich jedoch ein größerer zeitlicher Abstand als Erfolgsfaktor für einen TOLAC^{76,79,90}. Ein zeitlicher Abstand von über 3 Jahren war mit einer etwas höheren Erfolgswahrscheinlichkeit, um das 1,05-fache, assoziiert.

Insgesamt scheint der zeitliche Abstand lediglich einen geringen Einfluss auf die TOLAC-Erfolgswahrscheinlichkeit zu haben. Auf die Einbeziehung dieses Faktors im beratenden Gespräch mit der Schwangeren bezüglich des Geburtsmodus kann entsprechend hinsichtlich der Erfolgchancen verzichtet werden.

Nicht zu vergessen ist jedoch, dass die Uterusruptur-Rate mit größerem zeitlichem Abstand zwischen Sectio caesarea und dem TOLAC abnimmt. Bei einem Abstand von unter 12 Monaten, lag das Risiko bei 4,8%, dagegen bei einem Abstand von mehr als 24 Monaten bei 0,9%³².

Daher ist ein TOLAC bei einem Abstand zwischen Sectio caesarea und TOLAC von unter 12 Monaten genau abzuwägen.

6.2.5 Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea

In der vorliegenden Arbeit erfolgte die Einteilung der Indikationen der Sectio caesarea hierarchisch in zwölf Kategorien, orientierend an Fagerberg et al.⁷⁸. Dadurch wurde jede Sectio caesarea ausschließlich einer Kategorie zugeteilt und die Vergleichbarkeit mit dieser Studie, die sich bisher als einzige umfassend mit diesem Thema befasst hat, ist gegeben. Am häufigsten wurden aufgrund von Geburtskomplikationen, Lageanomalien und fetalem Stress die Indikation zur Sectio caesarea gestellt. Von den Frauen, für die Daten bezüglich der Indikation der vorangegangenen Sectio caesarea vorlagen, hatten beim TOLAC 51,5% eine VBAC, 17,5% eine VE und 31% eine Re-Sectio. Frauen, die eine Sectio caesarea aufgrund einer Lageanomalie hatten, waren in 76,6% erfolgreich beim TOLAC. 9% von ihnen hatten eine VE, 67% einen VBAC. Diese erhöhte Erfolgsrate im Vergleich zum Durchschnitt ist statistisch signifikant ($p=0,016$). Frauen, bei denen die Indikation zur Sectio caesarea aufgrund von fetalem Stress gestellt wurde, waren nur in 50% erfolgreich beim TOLAC. Auch diese Abweichung vom Durchschnitt ist statistisch signifikant ($p=0,012$). Frauen mit Sectio caesarea aufgrund von einer Geburtskomplikation wie z.B. Geburtsstillstand, hatten in 32% beim TOLAC eine Re-Sectio, 21,2% von ihnen hatten eine VE. In dieser Gruppe sind etwas häufiger VE's als im Durchschnitt aufgetreten, insgesamt sind die Unterschiede jedoch nicht statistisch signifikant ($p=0,368$).

In der vorliegenden Studie zeigte sich demnach, dass eine vorherige Sectio caesarea aufgrund von Lageanomalien mit einer signifikant erhöhten Erfolgswahrscheinlichkeit beim TOLAC assoziiert ist. Dagegen stellte die fetale Azidose als vorherige Sectio-Indikation einen Risikofaktor für einen erfolgreichen TOLAC dar.

In der Studie von Fagerberg et al. wurde die Lageanomalie als Referenzwert (1,0) definiert. Sie verglichen entsprechend alle anderen Indikationsgruppen mit der TOLAC-Erfolgsrate von Frauen, die die vorangegangene Sectio caesarea aufgrund einer Lageanomalie hatten. Frauen nach vorheriger „Lageanomalie“ hatten die größte Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC. Sie hatten die 2-fache Wahrscheinlichkeit für einen Erfolg als Schwangere mit „fetalem Stress“ als vorherige Indikation und eine 3,3-fache Wahrscheinlichkeit gegenüber Schwangeren mit vorheriger „Geburtskomplikation“⁷⁸. Grobman et al. beobachteten, dass Schwangere mit einer Sectio-Indikation, die sich wahrscheinlich nicht wiederholt, wie z.B. die Lageanomalie, eine 1,88-fache Chance für einen VBAC hatten im Vergleich zu Schwangeren nach einem Geburtsstillstand⁶⁹.

Bei der Beratung der Schwangeren nach Sectio caesarea hinsichtlich des Geburtsmodus sollte auf die Indikation der vorangegangenen Sectio caesarea eingegangen werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen in Übereinstimmung mit der aktuellen Literatur, dass die vorherige Sectio-Indikation „Lageanomalie“ ein Erfolgsfaktor für einen TOLAC ist. Dagegen ist die vorherige Sectio-Indikation „fetaler Stress“ ein Risikofaktor für einen erfolgreichen TOLAC.

6.2.6 Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea

Das Geburtsgewicht des Kindes bei der vorhergehenden Sectio caesarea war bei Frauen mit darauffolgendem VBAC signifikant niedriger als bei denen mit VE oder Re-Sectio ($p=0,006$). In der Gruppe der VBAC betrug es durchschnittlich 3.046 g, dagegen bei den VE und Re-Sectiones respektive 3.311 g und 3.378 g. In der vorliegenden Arbeit war folglich ein niedrigeres Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC assoziiert.

Auch andere Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht des Kindes bei der vorherigen Sectio caesarea und einem erfolgreichen TOLAC. Haumonte et. al. konnten ebenso beobachten, dass das Geburtsgewicht des Kindes der vorherigen Sectio caesarea durchschnittlich geringer bei Frauen mit anschließend erfolgreichem TOLAC war. Mizrachi et al. ermittelten das gleiche Ergebnis, jedoch konnte in keiner der beiden Studie gezeigt werden, dass die Unterschiede signifikant waren (respektive $p=0,2$ bzw. $p=0,32$)^{79,90}.

Ungeklärt ist, warum in der vorliegend untersuchten Kohorte signifikante Unterschiede zu beobachten waren, die sich in der aktuellen Literatur nicht in dem Umfang widerspiegeln.

Für einen Teil der eingeschlossenen Frauen konnte das Geburtsgewicht des Kindes bei der vorangegangenen Sectio caesarea nicht eruiert werden. Am höchsten ist der Anteil fehlender Daten bei den VBAC, hier lagen nur in 68,3% Daten dazu vor. Insgesamt konnten von 251 der 348 eingeschlossenen Frauen die Daten dazu ausgewertet werden. Es besteht die Möglichkeit, dass es trotz signifikantem p-Wert aufgrund der Datenmenge zur zufälligen Verstärkung der Unterschiede zwischen den Gruppen kam.

Eine Ursache dafür, dass ein erfolgreicher TOLAC mit einem durchschnittlich niedrigeren Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea einhergeht, könnte die Indikation der vorherigen Sectio caesarea sein. Bei Sectio caesarea aufgrund von Mehrlingen, Lageanomalien oder Plazenta praevia hat das Geburtsgewicht geringen Einfluss auf die Indikation zur Sectio caesarea. Dagegen wird vermutlich bei den schwereren Kindern häufiger eine Sectio caesarea aufgrund von Geburtsstillstand und fetaler Azidose indiziert gewesen sein. Eine Auswertung diesbezüglich wurde nicht durchgeführt. Anzunehmen ist, dass es zu gegenseitiger Beeinflussung der Faktoren „Indikation der vorangegangenen Sectio caesarea“ und „Geburtsgewicht des Kindes bei der Sectio caesarea“ kommt.

Wir empfehlen daher in der Beratung der Schwangeren bezüglich des Geburtsmodus die Indikation der Sectio caesarea und das Geburtsgewicht des Kindes bei dieser Sectio caesarea gemeinsam auf Plausibilität hin auszuwerten. Eine vorherige Sectio caesarea aufgrund von BEL bei eher niedrigem Geburtsgewicht kann als Erfolgsfaktor gewertet werden.

6.2.7 Gestationsalter und Daten des Kindes beim TOLAC

Das Gestationsalter zum Zeitpunkt der Geburt wird offensichtlich erst zu Geburtsbeginn bekannt. Daher kommt diesem Faktor bei der Beratung der Schwangeren hinsichtlich des Geburtsmodus in der Mitte der Schwangerschaft keine Bedeutung zu. Dennoch ist es eine leicht zu erhebende Größe und einige Frauen entscheiden sich spontan um bezüglich des gewünschten Geburtsmodus. Daher wurde es in dieser Untersuchung erhoben und ausgewertet.

In der vorliegenden Arbeit wurden Frühgeburten aus der Kohorte ausgeschlossen, in Anlehnung an Grobman et al.⁶⁹. Schwangerschaften nach vollendeten 42 SSW werden in der Regel eingeleitet. Deshalb liegt das Gestationsalter der Kinder beim TOLAC zwischen 37 und 42 SSW. Durchschnittlich gebären die Frauen in der Gruppe der VBAC nach 39,9 SSW, die Frauen mit VE nach 38,8 SSW und die sekundären Re-Sectiones nach 39,6 SSW. Mit einem p-Wert von 0,120 sind die Unterschiede statistisch nicht signifikant.

Einige Studien konnten ebenso keine statistisch signifikante Korrelation zwischen erfolgreichem TOLAC und dem Gestationsalter feststellen^{79,90}. Andere dagegen fanden signifikante Unterschiede. In manchen Studien war mit einem Gestationsalter über 41 SSW die Wahrscheinlichkeit für einen VBAC erhöht^{92,93}, in anderen Studien dagegen war sie verringert^{91,94}. Eden et al. beobachteten in ihrer Metaanalyse den Gesamttrend, dass mit einem Gestationsalter von über 41 SSW die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen TOLAC sinkt⁷¹.

Insgesamt kann das Gestationsalter, das erst zu Geburtsbeginn bekannt wird, angesichts der unsicheren Datenlage als beeinflussender Faktor auf den Erfolg des TOLAC vernachlässigt werden.

Weiterhin haben wir in dieser Studie folgende Daten des Kindes erhoben und ausgewertet: Geschlecht, Geburtsgewicht und Kopfumfang.

Das Geschlecht des Kindes ist üblicherweise bereits zum Zeitpunkt der Beratung bezüglich des Geburtsmodus bekannt. Der Volksmund besagt, die Geburt eines Jungen sei problematischer als die eines Mädchens. In einer irischen Studie wurde beobachtet, dass die Geburt eines Jungen durchschnittlich 24 Minuten länger dauerte und häufiger Sectiones durchgeführt wurden⁹⁵.

In der vorliegenden Arbeit waren bei den Re-Sectiones 46,1% und beim VBAC 51,1% der geborenen Kinder Jungen. Diese beobachteten Unterschiede sind statistisch nicht signifikant (p-Wert = 0,662).

Da in der internationalen Literatur keine Studie den Faktor Geschlecht des Kindes als Einflussfaktor auf den TOLAC untersucht hat, kann keine Einordnung der Daten erfolgen. Insgesamt kann das Geschlecht als beeinflussender Faktor auf den Erfolg des TOLAC vernachlässigt werden.

Das Geburtsgewicht und der Kopfumfang des Kindes können vor der Geburt geschätzt werden. Von den drei Arten der Schätzung: maternale, klinische und sonographische, zeigte sich die sonographische Schätzung als die Akkurateste⁹⁶. Der durchschnittliche Fehler beträgt 5,71% bei einer sonographischen Schätzung des fetalen Gewichts am Tag der Geburt⁹⁷. Die Genauigkeit der sonographischen Schätzung wird wiederum von einer Vielzahl Faktoren beeinflusst. Neben der Erfahrung des Untersuchers⁹⁸ beeinflussen z.B. der BMI der Mutter^{97,99} und die Formel der

Berechnung¹⁰⁰ die Genauigkeit. Für besonders leichte bzw. schwere Kinder müssen unter Umständen gesonderte Formeln verwendet werden^{97,101}.

Diese Biometrie-Bestimmung ist ein bedeutsamer Faktor in der Geburtsmedizin, da das bestimmte Geburtsgewicht einen wesentlichen Einfluss auf die Geburtsplanung hat. Mit zunehmendem Geburtsgewicht ist der Geburtsverlauf langsamer¹⁰² und die Sectio-Rate nimmt zu¹⁰³.

Die Datenlage zum Einfluss des Gewichts auf den Erfolg eines TOLAC wird im Folgenden erörtert.

In der vorliegenden Arbeit betrug das durchschnittliche Geburtsgewicht in der Gruppe der VBAC 3.510 g. Bei den sekundären Re-Sectiones wogen die Kinder im Durchschnitt 3.391 g und bei den VE 3.448 g. Mit einem p-Wert von 0,103 sind die beobachteten Unterschiede statistisch nicht signifikant.

Auch Mizrachi et al. fanden keine statistisch signifikante Korrelation zwischen dem geschätzten Geburtsgewicht und dem Erfolg des TOLAC⁹⁰. In anderen Studien dagegen zeigte sich, dass Kinder mit einem höheren Geburtsgewicht eine geringe TOLAC-Erfolgswahrscheinlichkeit hatten⁹¹, besonders ab einem Geburtsgewicht von mehr als 4.000 g^{76,91}. Eden et al. zeigten in ihrer Metaanalyse, dass das geschätzte Geburtsgewicht nicht konsistent mit der TOLAC-Erfolgsrate korrelierte, ein Geburtsgewicht von mehr als 4.000g sei jedoch ein Risikofaktor für einen misslungenen TOLAC⁷¹.

Bei guter Expertise bezüglich der sonographischen Messung des fetalen Geburtsgewichtes ist ein fetales Schätzwert von mehr als 4.000 g ein Risikofaktor für einen erfolgreichen TOLAC.

Ein größerer Kopfumfang des Kindes ist assoziiert mit einem höheren Risiko für einen Geburtsstillstand⁶, eine Verletzung des Musculus levator ani¹⁰⁴, vaginal-operative Geburten und sekundäre Sectiones⁶.

In der vorliegenden Studie betrug bei den VBAC der Kopfumfang durchschnittlich 35,0 cm, bei den VE und Re-Sectiones 34,7 cm. Die beobachteten Unterschiede sind mit einem p-Wert von 0,155 statistisch nicht signifikant.

Andere Studien untersuchten nicht den Kopfumfang des Kindes als potenziell beeinflussenden Faktor des erfolgreichen TOLAC. Angesichts der zunehmenden ärztlichen Expertise und technischen Weiterentwicklung im Bereich der Sonographie ist eine weiterführende Exploration des Themas wünschenswert.

Insgesamt sind Gestationsalter, Geschlecht, Geburtsgewicht und Kopfumfang des Kindes keine signifikant korrelierenden Faktoren für den Erfolg des TOLAC. Lediglich ein Geburtsgewicht von mehr als 4.000g stellt laut aktueller Literatur einen Risikofaktor für einen erfolgreichen TOLAC dar.

6.3 Limitationen und Stärken der Studie

Die folgenden Limitationen sollten bei möglichen Schlussfolgerungen aus der Studie berücksichtigt werden.

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde ein Zeitraum von lediglich 3 Jahren und 9 Monaten betrachtet, die Daten stammten dabei von einem Standort der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, dem Campus Virchow Klinikum. Daher sind die Ergebnisse nur begrenzt auf andere Patientinnenkollektive übertragbar, die aus Perinatalzentren oder Geburtskliniken geringerer Versorgungsstufen, z.B. Level 2-3 stammen.

Für die Analyse potenziell korrelierender Faktoren für einen erfolgreichen TOLAC konnten 348 Frauen eingeschlossen werden. Internationale Studien, mit denen die vorliegenden Ergebnisse im Rahmen der Diskussion verglichen wurden, hatten eine Kohortengröße zwischen 231 und 25.000 Frauen^{69,76-79,90}. Die vorliegende Studie liegt somit im unteren Bereich. In einer umfassenderen Studie könnten sich somit einige Faktoren zusätzlich als statistisch signifikant korrelierend zeigen.

Im Rahmen dieser retrospektiven Studie liegen die Daten zum Teil unvollständig vor. Es wurde kein Verfahren zur Imputation fehlender Datensätze angewandt. Dadurch könnte eine Schweigeverzerrung entstanden sein.

Diese Arbeit ist, nach Kenntnis der Autorin, die erste Arbeit, die etablierte Risiko- und Erfolgsfaktoren eines erfolgreichen TOLAC für eine Patientinnenkohorte in Deutschland validiert.

Eine weitere Stärke ist die Aktualität der Daten, die Geburten von 2014 bis Oktober 2017 wurden ausgewertet.

Die Identifizierung, Datenerhebung und Auswertung der TOLAC erfolgte händisch. Internationale Studien mit einer Kohorte von mehr als 600 Frauen werteten die TOLAC auf Basis von nationalen Registern oder ICD-Codierung aus^{27,69,76,78}. In Deutschland dagegen ist die Codierung des TOLAC-Versuchs nicht etabliert. Lediglich der letztendliche Geburtsmodus wie VBAC, VE nach Sectio caesarea und Re-Sectio kann über Suchmasken identifiziert werden. In einer umfassenden hessischen Studie wurde entsprechend nicht dargestellt, wie viele Schwangere ursprünglich einen VBAC angestrebt hatten⁸⁵. Aufgrund der individuellen Auswertung ist von einer hohen Qualität der Daten auszugehen.

6.4 Schlussfolgerung

In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurde bei Frauen mit einer vorangegangenen Sectio caesarea der Geburtsmodus, einschließlich der Erfolgsrate des Versuchs einer vaginalen Geburt nach Sectio (VBAC), erhoben. Untersucht wurden alle vaginalen Geburtsversuche nach vorangegangener Sectio (TOLAC) der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, Standort Campus Virchow Klinikum im Zeitraum vom Januar 2014 bis Oktober 2017. Anschließend wurden potenzielle Risiko- und Erfolgsfaktoren für einen erfolgreichen TOLAC analysiert. Dies ist, nach Kenntnis der Autorin, die erste Validierung international etablierter Faktoren für eine Patientinnenkohorte in Deutschland. Ziel dieser Arbeit ist es, auf Grundlage der gewonnenen Daten, Schwangere hinsichtlich des angestrebten Geburtsmodus umfassender beraten zu können.

Von allen Schwangeren mit vorangegangener Sectio caesarea strebten an der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité, Standort Campus Virchow Klinikum vergleichsweise wenige Schwangere eine VBAC an. Über die Jahre hinweg stieg die TOLAC-Rate geringfügig an. Überdurchschnittlich viele Frauen waren erfolgreich, über zwei Drittel hatten eine vaginale Geburt. Die Rate an Uterusrupturen in diesem Gesamtkollektiv ist verhältnismäßig gering. Dennoch ist es für einen TOLAC empfohlen, ein Perinatalzentrum zu wählen, vorrangig zur Reduktion der perinatalen Morbidität und Mortalität durch umfassende Aufklärung, Beratung und Anwesenheit eines Facharztes bei der Geburt.

Die untersuchten Faktoren maternales Alter, zeitlicher Abstand zwischen Sectio caesarea und der erneuten Schwangerschaft, Gestationsalter, Geschlecht, Geburtsgewicht und Kopfumfang des Kindes beim TOLAC stellten keine signifikanten Faktoren für den TOLAC-Erfolg dar.

Als Risikofaktor bestätigte sich ein hoher BMI. Vorherige Spontangeburt, insbesondere vorherige VBAC sind Erfolgsfaktor für einen TOLAC. Auch ein niedriges Geburtsgewicht bei der vorangegangenen Sectio caesarea korrelierte positiv mit einem erfolgreichen TOLAC. Ebenso ist die Indikation zur vorangegangenen Sectio caesarea ein signifikanter Einflussfaktor. Während die fetale Azidose als Indikation der vorherigen Sectio caesarea einen Risikofaktor darstellt, ist die Lageanomalie als Erfolgsfaktor zu bewerten.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden zeitnah in das Management der Geburt nach Sectio caesarea der Klinik für Geburtsmedizin der Universitätsklinik Charité integriert. Das „Informationsblatt für Schwangere nach Kaiserschnitt“ wurde um die TOLAC-Erfolgsrate ergänzt. Neue Erkenntnisse

bezüglich der beeinflussenden Faktoren werden zukünftig bei der Beratung der Schwangeren hinsichtlich des Geburtsmodus berücksichtigt.

Wir hoffen, dass dadurch eine größere Zahl geeigneter Schwangerer für einen TOLAC rekrutiert werden kann. Gleichzeitig sollen weiterhin schwerwiegende Komplikationen vermieden und die überdurchschnittliche TOLAC-Erfolgsrate beibehalten werden.

Literaturverzeichnis

1. World Health Organization. Trends in maternal mortality: 1990 to 2015: estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and the United Nations Population Division. 2015.
2. Rosenberg KR, Trevathan W. "Der Kaiserschnitt aus evolutionsgeschichtlicher Sicht". In: Stark M, ed. "Der Kaiserschnitt". 1. ed: Elsevier, Urban & Fischer; 2009:27-38.
3. Raichlen DA, Gordon AD, Harcourt-Smith WE, Foster AD, Haas WR. Laetoli footprints preserve earliest direct evidence of human-like bipedal biomechanics. *PLoS One* 2010;5:e9769.
4. Trevathan W, Rosenberg K. The shoulders follow the head: postcranial constraints on human childbirth. *J Hum Evol* 2000;39:583-6.
5. Willig, HP. Evolution Mensch. Accessed on 04 January 2019, at <https://www.evolution-mensch.de/thema/gehirn/gehirn.php>.
6. Elvander C, Högberg U, Ekéus C. The influence of fetal head circumference on labor outcome: a population-based register study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012;91:470-5.
7. Rosenberg K, Trevathan W. Birth, obstetrics and human evolution. *BJOG* 2002;109:1199-206.
8. Bohren MA, HG, Sakala C, Fukuzawa RK, Cuthbert A. Kontinuierliche unterstützende Betreuung für Frauen während der Geburt. *Cochrane*; 2017.
9. Boscher U. Wie kam der Kaiserschnitt zu seinem Namen? *Spektrum* 2003. Accessed on 04 January 2019 at <https://www.spektrum.de/frage/wie-kam-der-kaiserschnitt-zu-seinem-namen/616209>.
10. Schäfer D. Geschichte des Kaiserschnitts. In: Stark M, ed. "Der Kaiserschnitt". 1st ed: Elsevier, Urban & Fischer; 2009:27-38.
11. Universitätsklinikum Halle (Saale). Accessed on 04 January 2019, at <https://www.medizin.uni-halle.de/index.php?id=1430>.
12. Smith R, Smellie. Operationsbericht 1758. In: Schäfer D. Geschichte des Kaiserschnitts. In: Stark M, ed. "Der Kaiserschnitt". 1st ed: Elsevier, Urban & Fischer; 2009:27-38.
13. Case BD, Corcoran R, Jeffcoate N, Randle GH. Caesarean section and its place in modern obstetric practice. *J Obstet Gynaecol Br Commonw* 1971;78:203-14.
14. Hofmeyr GJ, Mathai M, Shah A, Novikova N. Techniques for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD004662.

15. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Arbeitsgesellschaft für Medizinrecht. Leitlinie: Absolute und relative Indikationen zur Sectio Caesarea. 2010.
16. Cragin B. Conservatism in obstetrics. *NY Med J* 1916.
17. Ugwumadu A. Does the maxim "once a Caesarean, always a Caesarean" still hold true? *PLoS Med* 2005;2:e305.
18. Krause M. VBAC-Vaginalgeburt nach Kaiserschnitt. In: Stark M, ed. *Der Kaiserschnitt*. 1. ed. Elsevier, Urban & Fischer 2009:277-88.
19. Wacker J. Re-Sectio. In: Stark M, ed. *Der Kaiserschnitt*. 1. ed: Elsevier, Urban & Fischer; 2009:177-88.
20. OECD. Caesarean sections (indicator). 2016. Accessed on 04 January 2019, at <https://data.oecd.org/healthcare/caesarean-sections.htm>.)
21. Betrán AP, Ye J, Moller AB, Zhang J, Gülmezoglu AM, Torloni MR. The Increasing Trend in Caesarean Section Rates: Global, Regional and National Estimates: 1990-2014. *PLoS One* 2016;11:e0148343.
22. World Health Organization. WHO Statement on Caesarean Section Rates. 2015.
23. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit - Natürliche Bevölkerungsbewegung. 2015.
24. Keunen J, Farine D. Gibt es eine optimale Sectiorate? In: Stark M, ed. *Der Kaiserschnitt*. 1. ed. Elsevier, Urban & Fischer 2009:99-108.
25. Kolip P, Nolting H, Zich K. Faktencheck Gesundheit, Kaiserschnittgeburten - Entwicklung und regionale Verteilung. 2010:18.
26. Gross MM, Matteredne A, Berlage S, et al. Interinstitutional variations in mode of birth after a previous caesarean section: a cross-sectional study in six German hospitals. *J Perinat Med* 2015;43:177-84.
27. Young CB, Liu S, Muraca GM, et al. Mode of delivery after a previous cesarean birth, and associated maternal and neonatal morbidity. *CMAJ* 2018;190:E556-E64.
28. Guise JM, Denman MA, Emeis C, et al. Vaginal birth after cesarean: new insights on maternal and neonatal outcomes. *Obstet Gynecol* 2010;115:1267-78.
29. Tutschek B, Bender HG, Henrich W. Silent uterine rupture during vaginal delivery successfully managed conservatively. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;26:199-200.
30. Pschyrembel W, Obladen M, Dudenhausen JW. Pathologische Geburt. In: Dudenhausen JW, ed. *Praktische Geburtshilfe, mit geburtshilflichen Operativen* 2008:195-290.

31. Gibbins KJ, Weber T, Holmgren CM, Porter TF, Varner MW, Manuck TA. Maternal and fetal morbidity associated with uterine rupture of the unscarred uterus. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:382.e1-6.
32. Bujold E, Mehta SH, Bujold C, Gauthier RJ. Interdelivery interval and uterine rupture. *Am J Obstet Gynecol* 2002;187:1199-202.
33. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Leitlinie: Schwangerenbetreuung und Geburtseinleitung bei Zustand nach Kaiserschnitt. 2010.
34. Lydon-Rochelle M, Holt VL, Easterling TR, Martin DP. Risk of uterine rupture during labor among women with a prior cesarean delivery. *N Engl J Med* 2001;345:3-8.
35. Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. Clinical practice guidelines: Guidelines for vaginal birth after previous caesarean birth. 2005.
36. Elkousy MA, Sammel M, Stevens E, Peipert JF, Macones G. The effect of birth weight on vaginal birth after cesarean delivery success rates. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:824-30.
37. Landon MB, Hauth JC, Leveno KJ, et al. Maternal and perinatal outcomes associated with a trial of labor after prior cesarean delivery. *N Engl J Med* 2004;351:2581-9.
38. Landon MB, Lynch CD. Optimal timing and mode of delivery after cesarean with previous classical incision or myomectomy: a review of the data. *Semin Perinatol* 2011;35:257-61.
39. Landon MB. Predicting uterine rupture in women undergoing trial of labor after prior cesarean delivery. *Semin Perinatol* 2010;34:267-71.
40. Kok N, Wiersma IC, Opmeer BC, de Graaf IM, Mol BW, Pajkrt E. Sonographic measurement of lower uterine segment thickness to predict uterine rupture during a trial of labor in women with previous Cesarean section: a meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013;42:132-9.
41. Lazarou A, Oestergaard M, Henrich W. Uteruswanddefekte bei der Geburt nach vorheriger Sectio caesarea an der Charité. DGGG 2018. Berlin 2018.
42. Ofir K, Sheiner E, Levy A, Katz M, Mazor M. Uterine rupture: risk factors and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189:1042-6.
43. Chauhan SP, Martin JN, Henrichs CE, Morrison JC, Magann EF. Maternal and perinatal complications with uterine rupture in 142,075 patients who attempted vaginal birth after cesarean delivery: A review of the literature. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189:408-17.
44. Wen SW, Huang L, Liston R, et al. Severe maternal morbidity in Canada, 1991-2001. *CMAJ* 2005;173:759-64.
45. Al-Zirqi I, Daltveit AK, Vangen S. Infant outcome after complete uterine rupture. *Am J Obstet Gynecol* 2018;219:109.e1-.e8.

46. Barger MK, Nannini A, DeJoy S, Wisner K, Markenson G. Maternal and newborn outcomes following uterine rupture among women without versus those with a prior cesarean. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2013;26:183-7.
47. Zwart JJ, Richters JM, Ory F, de Vries JI, Bloemenkamp KW, van Roosmalen J. Uterine rupture in The Netherlands: a nationwide population-based cohort study. *BJOG* 2009;116:1069-78; discussion 78-80.
48. Holmgren C, Scott JR, Porter TF, Esplin MS, Bardsley T. Uterine rupture with attempted vaginal birth after cesarean delivery: decision-to-delivery time and neonatal outcome. *Obstet Gynecol* 2012;119:725-31.
49. Grünebaum A, McCullough LB, Arabin B, Chervenak FA. Serious adverse neonatal outcomes such as 5-minute Apgar score of zero and seizures or severe neurologic dysfunction are increased in planned home births after cesarean delivery. *PLoS One* 2017;12:e0173952.
50. Yang YZ, Ye XP, Sun XX. Maternal and neonatal morbidity: repeat Cesarean versus a trial of labour after previous Cesarean delivery. *Clin Invest Med* 2017;40:E135-E45.
51. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Leitlinie: Plazentationsstörungen bei Status nach Sectio. 2010.
52. Getahun D, Oyelese Y, Salihu HM, Ananth CV. Previous cesarean delivery and risks of placenta previa and placental abruption. *Obstet Gynecol* 2006;107:771-8.
53. Keag OE, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 2018;15:e1002494.
54. Grabenhenrich LB, Gough H, Reich A, et al. Early-life determinants of asthma from birth to age 20 years: a German birth cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133:979-88.
55. Almqvist C, Oberg AS. The association between caesarean section and asthma or allergic disease continues to challenge. *Acta Paediatr* 2014;103:349-51.
56. Rutayisire E, Wu X, Huang K, Tao S, Chen Y, Tao F. Childhood emotional and behavior problems and their associations with cesarean delivery. *Rev Bras Psiquiatr* 2017;0.
57. Karlström A. Women's self-reported experience of unplanned caesarean section: Results of a Swedish study. *Midwifery* 2017;50:253-8.
58. Ryding EL, Lukasse M, Parys AS, et al. Fear of childbirth and risk of cesarean delivery: a cohort study in six European countries. *Birth* 2015;42:48-55.

59. Chinkam S, Ewan J, Koeniger-Donohue R, Hawkins JW, Shorten A. The Effect of Evidence-Based Scripted Midwifery Counseling on Women's Choices About Mode of Birth After a Previous Cesarean. *J Midwifery Womens Health* 2016;61:613-20.
60. Bonzon M, Gross MM, Karch A, Grylka-Baeschlin S. Deciding on the mode of birth after a previous caesarean section - An online survey investigating women's preferences in Western Switzerland. *Midwifery* 2017;50:219-27.
61. Wells CE. Vaginal birth after cesarean delivery: views from the private practitioner. *Semin Perinatol* 2010;34:345-50.
62. Cox KJ. Providers' perspectives on the vaginal birth after cesarean guidelines in Florida, United States: a qualitative study. *BMC Pregnancy Childbirth* 2011;11:72.
63. Fawsitt CG, Bourke J, Greene RA, Everard CM, Murphy A, Lutomski JE. At what price? A cost-effectiveness analysis comparing trial of labour after previous caesarean versus elective repeat caesarean delivery. *PLoS One* 2013;8:e58577.
64. Gilbert SA, Grobman WA, Landon MB, et al. Lifetime cost-effectiveness of trial of labor after cesarean in the United States. *Value Health* 2013;16:953-64.
65. Rogers AJ, Rogers NG, Kilgore ML, Subramaniam A, Harper LM. Economic Evaluations Comparing a Trial of Labor with an Elective Repeat Cesarean Delivery: A Systematic Review. *Value Health* 2017;20:163-73.
66. Wymer KM, Shih YC, Plunkett BA. The cost-effectiveness of a trial of labor accrues with multiple subsequent vaginal deliveries. *Am J Obstet Gynecol* 2014;211:56.e1-.e12.
67. Crowther CA, Dodd JM, Hiller JE, Haslam RR, Robinson JS, Group BACS. Planned vaginal birth or elective repeat caesarean: patient preference restricted cohort with nested randomised trial. *PLoS Med* 2012;9:e1001192.
68. Dodd JM, Crowther CA, Grivell RM, Deussen AR. Elective repeat caesarean section versus induction of labour for women with a previous caesarean birth. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;7:CD004906.
69. Grobman WA, Lai Y, Landon MB, et al. Development of a nomogram for prediction of vaginal birth after cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2007;109:806-12.
70. Maternal-Fetal Medicine Units Network. Calculator. Accessed on 04 January 2019, at <https://mfmunetwork.bsc.gwu.edu/PublicBSC/MFMU/VGBirthCalc/vagbirth.html>.
71. Eden KB, McDonagh M, Denman MA, et al. New insights on vaginal birth after cesarean: can it be predicted? *Obstet Gynecol* 2010;116:967-81.

72. Grobman WA, Lai Y, Landon MB, et al. Does information available at admission for delivery improve prediction of vaginal birth after cesarean? *Am J Perinatol* 2009;26:693-701.
73. Schoorel EN, Melman S, van Kuijk SM, et al. Predicting successful intended vaginal delivery after previous caesarean section: external validation of two predictive models in a Dutch nationwide registration-based cohort with a high intended vaginal delivery rate. *BJOG* 2014;121:840-7; discussion 7.
74. Mooney SS, Hiscock R, Clarke ID, Craig S. Estimating success of vaginal birth after caesarean section in a regional Australian population: Validation of a prediction model. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2018.
75. Abdel Aziz A, Abd Rabbo A, Sayed Ahmed WA, Khamees RE, Atwa KA. Validation of the close-to-delivery prediction model for vaginal birth after cesarean delivery in a Middle Eastern cohort. *Int J Gynaecol Obstet* 2016;134:75-8.
76. Knight HE, Gurol-Urganci I, van der Meulen JH, et al. Vaginal birth after caesarean section: a cohort study investigating factors associated with its uptake and success. *BJOG* 2014;121:183-92.
77. Mone F, Harrity C, Mackie A, et al. Vaginal birth after caesarean section prediction models: a UK comparative observational study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015;193:136-9.
78. Fagerberg MC, Maršál K, Källén K. Predicting the chance of vaginal delivery after one caesarean section: validation and elaboration of a published prediction model. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2015;188:88-94.
79. Haumonte JB, Raylet M, Christophe M, et al. French validation and adaptation of the Grobman nomogram for prediction of vaginal birth after caesarean delivery. *J Gynecol Obstet Hum Reprod* 2018;47:127-31.
80. Henrich W. Informationsblatt für Schwanger nach Kaiserschnitt. In: Charité CfF-, Kinder- und Jugendmedizin mit Perinatalzentrum und Humangenetik, ed.
81. Smith J, Plaat F, Fisk NM. The natural caesarean: a woman-centred technique. *BJOG* 2008;115:1037-42; discussion 42.
82. Armbrust R, Hinkson L, von Weizsäcker K, Henrich W. The Charité caesarean birth: a family orientated approach of caesarean section. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016;29:163-8.

83. Möbius K. Wege ans Licht der Welt: Die Entwicklung der Geburtshilfemethoden in Berlin und Brandenburg seit 2004. Zeitschrift für amtliche Statistik Berlin Brandenburg 2016;3/16.
84. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Leitlinie: Vaginal-operative Entbindungen. 2012.
85. Kyvernitakis I, Reichelt J, Kyvernitakis A, et al. Trends of vaginal birth after cesarean delivery in Germany from 1990 to 2012: a population-based study. Z Geburtshilfe Neonatol 2014;218:203-9.
86. Reddy UM, DiVito MM, Armstrong JC, Hyslop T, Wapner RJ. Population adjustment of the definition of the vaginal birth after cesarean rate. Am J Obstet Gynecol 2000;183:1166-9.
87. Ryan GA, Nicholson SM, Morrison JJ. Vaginal birth after caesarean section: Current status and where to from here? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2018;224:52-7.
88. Uddin SF, Simon AE. Rates and success rates of trial of labor after cesarean delivery in the United States, 1990-2009. Matern Child Health J 2013;17:1309-14.
89. Curtin SC, Gregory KD, Korst LM, Uddin SF. Maternal Morbidity for Vaginal and Cesarean Deliveries, According to Previous Cesarean History: New Data From the Birth Certificate, 2013. Natl Vital Stat Rep 2015;64:1-13, back cover.
90. Mizrachi Y, Barber E, Kovo M, Bar J, Lurie S. Prediction of vaginal birth after one ceasarean delivery for non-progressive labor. Arch Gynecol Obstet 2018;297:85-91.
91. Landon MB, Leindecker S, Spong CY, et al. The MFMU Cesarean Registry: factors affecting the success of trial of labor after previous cesarean delivery. Am J Obstet Gynecol 2005;193:1016-23.
92. Srinivas SK, Stamilio DM, Stevens EJ, Odibo AO, Peipert JF, Macones GA. Predicting failure of a vaginal birth attempt after cesarean delivery. Obstet Gynecol 2007;109:800-5.
93. Learman LA, Evertson LR, Shiboski S. Predictors of repeat cesarean delivery after trial of labor: do any exist? J Am Coll Surg 1996;182:257-62.
94. Cameron CA, Roberts CL, Peat B. Predictors of labor and vaginal birth after cesarean section. Int J Gynaecol Obstet 2004;85:267-9.
95. Eogan MA, Geary MP, O'Connell MP, Keane DP. Effect of fetal sex on labour and delivery: retrospective review. BMJ 2003;326:137.
96. Goto E. Comparing the accuracy of maternal, clinical, and ultrasound estimations to predict birthweight: a meta-analysis. Acta Obstet Gynecol Scand 2017;96:1289-99.

97. Dimassi K, El Cadhi Y, Sahnoune R, et al. [Accuracy of ultrasound estimated fetal weight performed by residents at delivery day]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2015;44:632-8.
98. Faschingbauer F, Heimrich J, Raabe E, et al. Longitudinal Assessment of Examiner Experience and the Accuracy of Sonographic Fetal Weight Estimation at Term. *J Ultrasound Med* 2017;36:163-74.
99. Aksoy H, Aksoy Ü, Karadağ Ö, Yücel B, Aydın T, Babayiğit MA. Influence of maternal body mass index on sonographic fetal weight estimation prior to scheduled delivery. *J Obstet Gynaecol Res* 2015;41:1556-61.
100. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005;25:80-9.
101. Faschingbauer F, Dammer U, Raabe E, et al. A New Sonographic Weight Estimation Formula for Small-for-Gestational-Age Fetuses. *J Ultrasound Med* 2016;35:1713-24.
102. Leftwich HK, Gao W, Wilkins I. Does increase in birth weight change the normal labor curve? *Am J Perinatol* 2015;32:87-92.
103. Walsh JM, Hehir MP, Robson MS, Mahony RM. Mode of delivery and outcomes by birth weight among spontaneous and induced singleton cephalic nulliparous labors. *Int J Gynaecol Obstet* 2015;129:22-5.
104. Valsky DV, Lipschuetz M, Bord A, et al. Fetal head circumference and length of second stage of labor are risk factors for levator ani muscle injury, diagnosed by 3-dimensional transperineal ultrasound in primiparous women. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:91.e1-7.

Anhang

1) Informationsblatt für Schwangere nach Kaiserschnitt



CharitéCentrum für Frauen-, Kinder- und Jugendmedizin mit Perinatalzentrum und Humangenetik

Charité | Campus Virchow-Klinikum | Augustenburger Platz 1 | 13353 Berlin

Informationsblatt für Schwangere nach Kaiserschnitt

Dieses Informationsblatt wendet sich an Frauen, die schon eine Kaiserschnittoperation (Sectio caesarea) hatten. Es geht um die Entscheidung, ob eine Geburt auf natürlichem Weg, eine vaginale Geburt, angestrebt wird oder von vornherein ein erneuter Kaiserschnitt als Geburtsform gewählt werden soll. Bitte sprechen Sie mit unseren Ärztinnen und Ärzten, wenn nach dem Lesen dieses Blattes Unklarheiten bestehen.

Vaginale Geburt nach Kaiserschnitt

Frauen, die einen Kaiserschnitt mit normaler tiefer querer Schnittführung hatten, können im Prinzip eine vaginale Geburt anstreben, so lange keine medizinischen Gründe dagegen sprechen. Ein großer Teil der Schwangeren kann in dieser Situation problemlos eine normale Geburt erleben.

Im Vorfeld einer geplanten vaginalen Geburt müssen aber auch mögliche seltene Probleme erwähnt werden: Die gefährlichste Komplikation beim Versuch, eine vaginale Geburt durchzuführen, besteht im Aufreißen der Narben in der Gebärmutterwand, in einer **Uterusruptur**. Sie kann in etwa 1 % dieser Geburten auftreten. Zu den möglichen Folgen einer Uterusruptur gehören:

- Starke Blutungen, die weitere Therapien wie Bluttransfusionen notwendig machen können
- Schwere Gerinnungsstörungen
- Verletzungen anderer Organe, wie der Harnblase
- Bleibende Schäden bei der Mutter, wie der Verlust der Gebärmutter
- Sauerstoffmangel des Kindes bis hin zur Schädigung oder Tod des Kindes

Zu bedenken ist insbesondere, daß bei eingetretener Uterusruptur während einer vaginalen Geburt in einigen Fällen nicht genügend Zeit sein kann, um mit einem Not-Kaiserschnitt einen dauernden Hirnschaden oder den Tod des Kindes zu verhindern. So kann bei einer Uterusruptur das Risiko dafür, daß ein Kind einen dauernden Hirnschaden erleidet oder nicht überlebt, 20 % und mehr betragen.

Der Versuch einer vaginalen Geburt nach mehr als einem Kaiserschnitt ist im Prinzip möglich; die Risiken sind allerdings entsprechend erhöht.

Geplanter wiederholter Kaiserschnitt (Elektive Sectio caesarea)

Ein geplanter wiederholter Kaiserschnitt (Re-Sectio caesarea) stellt eine Alternative zur vaginalen Geburt dar. Seine Risiken sind zuvorderst dieselben wie bei einer großen Operation im Bauchraum. Dazu gehören Infektionen, Blutungen und Verletzungen von Organen, wie Darm, Harnblase, Harnleiter; aber auch eine verringerte Chance, spontan schwanger zu werden. Durch zurückgebliebenes Fruchtwasser kann das Neugeborene vorübergehende Anpassungsstörungen der Atmung haben. Das Risiko eines geplant durchgeführten Kaiserschnitts für die Mutter ist nach aktuellen Schätzungen nur wenig größer als das einer vaginalen Erstgeburt.

Prof. Dr. Wolfgang Henrich
Klinik für Geburtsmedizin

Erklärung der Schwangeren

Nach dem Lesen der o.a. Erläuterungen hat Frau/Herr Dr.

meine weitergehenden Fragen auseichend beantwortet.

Ich habe die Ausführungen verstanden und wünsche

- einen vaginalen Entbindungsversuch
- einen geplanten Kaiserschnitt (Sectio caesarea)

_____ Datum

_____ Unterschrift

_____ Name in Druckschrift

2) Checkliste zur Überwachung der Geburt nach Sectio caesarea

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Campus Virchow-Klinikum | Campus Charité Mitte
Klinik für Geburtsmedizin
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Wolfgang Henrich



TEAM-CHECKLISTE GEBURT NACH SECTIO

Aufnahme

1	ZIEL	BESTÄTIGT
	Ärztin/Arzt informieren	<input type="checkbox"/> Heb.
	Kein Medikament vor der ärztlichen Untersuchung	<input type="checkbox"/> Heb.
	Hebammen Aufnahmeuntersuchung	<input type="checkbox"/> Heb.
	Aufnahme CTG	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Zugang	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Blutabnahme (BB)	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Ärztliche Aufnahmeuntersuchung	<input type="checkbox"/> Arzt
	VBAC Aufklärungsbogen	<input type="checkbox"/> Arzt

Aufnahme Hebamme(n) Datum Uhr:.....

Aufnahme Ärztin/Arzt Datum Uhr:.....

Geburtsraum

2	ZIEL	BESTÄTIGT
	Kontinuierliche fetale Überwachung mittels CTG/FSE	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Anästhesistin/Anästhesist informieren	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Kein Medikament ohne ärztliche Anordnung	<input type="checkbox"/> Heb./Arzt
	Keine fetale Blutanalyse (FBA) bei pathologischem CTG	<input type="checkbox"/> Arzt
	Großzügige Indikation zur Sectio bei path. CTG/vaginaler Blutung/Narbenschmerz/prothrahierter Geburt oder Geburtsstillstand	<input type="checkbox"/> Arzt
	Facharzt bei der Geburt anwesend	<input type="checkbox"/> Arzt
	Regelmäßige OA-Visite mit CTG-Beurteilung sub partu	<input type="checkbox"/> Arzt

Geburtsraum Hebamme(n) Datum Uhr:.....

Geburtsraum Ärztin/Arzt Datum Uhr:.....

vor Verlegung

3	ZIEL	BESTÄTIGT
	Vitalparameter und Hämoglobin Kontrolle	<input type="checkbox"/> Heb.
	Sonokontrolle	<input type="checkbox"/> Arzt

Geburtsraum Hebamme(n) Datum Uhr:.....

Geburtsraum Ärztin/Arzt Datum Uhr:.....

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Magdalena Oestergaard, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Die vaginale Geburt nach einer Sectio caesarea: Analyse von Risiko- und Erfolgsfaktoren“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik und Ergebnissen (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o.) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Publikationsliste

Publikationen

In Vorbereitung für Sommer 2019

Vorträge

01.11.2018 Kongress der DGGG: „Auswertung von 408 vaginalen
Geburtsversuchen nach vorangegangener Sectio caesarea“,
Auszeichnung: Vortragspreis der DGGG

Posterpräsentationen

02.11.2018 Kongress der DGGG: „Retrospektive Auswertung von
intraoperativ bestätigten Uteruswanddefekten in einem
Perinatalzentrum“

Danksagung

Bedanken möchte ich mich bei allen, die zu Fertigstellung dieser Arbeit beigetragen haben. Insbesondere danke ich Herrn Prof. Dr. med. Henrich für die Überlassung dieses klinisch relevanten Themas, die Weitergabe seines geburtshilflichen Wissens und die jederzeit engagierte Unterstützung. Für die herzliche Betreuung, den permanenten Austausch und das Vertrauen in mein selbstständiges Arbeiten möchte ich mich bei meiner Betreuerin Frau Dr. med. Anastasia Lazarou bedanken.

Ich danke von ganzem Herzen meiner kleinen und großen Familie und meinen Freunden für die emotionale Unterstützung während dieses Promotionsprojektes.