

# **Diplomarbeit**

## **„Postpartale Hysterektomien - Determinanten, Plazentation und Geburtsmodus“**

eingereicht von

**Angelika Grüber**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde  
(Dr. in med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
LKH-Univ. Klinikum Graz**

unter der Anleitung von

Ao.Univ.-Prof. Dr.med.univ. Wolfgang Schöll MSc  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe  
und

Dr.med.univ. Patrick Greimel  
Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe

*Eidesstattliche Erklärung*

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 25.07.2018*

*Angelika Grübler e.h.*

## Danksagungen

Mein besonderer Dank gilt in erster Linie den Betreuern dieser Diplomarbeit. Allen voran Dr. Patrick Greimel, der die Idee zu dieser Arbeit, stets ein offenes Ohr für mich hatte und mich außerordentlich gut betreut hat. Mein weiterer Dank gilt Prof. Dr. Wolfgang Schöll für die ausgezeichnete Betreuung und Unterstützung während des Verfassens dieser Arbeit. Ich möchte mich vor allem für ihr Engagement und die Geduld mir bei jeglichen Fragen und Problemen beiseite gestanden zu haben bedanken.

Der größte Dank gilt meiner Familie, meinen Eltern, die dieses Studium und somit mein Lebensziel zu erreichen, überhaupt erst ermöglicht haben und stets an meiner Seite waren. Meinen Tanten, Monika und Evelyne, die Zeit meines Lebens bedingungslos für mich da waren und mich immer unterstützten. Meinen Brüdern, Martin und Johannes, die in medizinischen als auch nicht medizinischen Belangen stets an meiner Seite waren und mir geholfen haben, wenn ich nicht mehr weiterwusste. Ich danke euch von ganzem Herzen für eure Liebe, den Rückhalt und eure Unterstützung.

Ein besonderer Dank geht auch an meine beste Freundin Angela, wir haben eine unglaubliche Studienzeit im In- als auch Ausland miteinander verbracht und ich bin so dankbar und froh, dass wir uns durch dieses Studium kennengelernt haben. Danke, dass du immer für mich da bist.

Danke auch an alle meine Freunde, besonders Olivia, Theresa, Christina und Nina, die mich im Laufe des Studiums motiviert und unterstützt haben.

Ohne euch hätte ich es nicht geschafft dieses Ziel zu erreichen.

Ich danke euch allen von Herzen!

# Zusammenfassung

## **Fragestellung:**

Die postpartale Hysterektomie (HE) ist die einzig lebensrettende Maßnahme im Falle einer durch konservative Maßnahmen unstillbaren postpartalen Blutung. Die Inzidenz in westlichen Ländern wird unterschiedlich zwischen 0,2 und 0,8 pro 1000 Geburten angegeben. Die schwere postpartale Blutung ist eine der Hauptursachen für mütterliche Morbidität und Mortalität.

Trotz zunehmender medikamentöser und operativer Möglichkeiten lässt sich weltweit ein Anstieg der postpartalen Hysterektomierate feststellen. In den Industrienationen werden als Hauptgründe der postpartalen HE die Uterusatonie und -ruptur sowie zunehmend die anomal lokalisierte oder zu tief infiltrierende Plazenta angeführt. Die Zunahme an Plazentationsstörungen wird auf die stetig steigenden Kaiserschnittraten zurückgeführt.

## **Methodik:**

Wir führten eine retrospektive Datenanalyse zwischen 01.01.2005 und 31.12.2017 an der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Graz durch.

## **Ergebnisse:**

Im Studienzeitraum konnte die Universitätsfrauenklinik Graz 37.987 Geburten verzeichnen. Davon waren 26.439 (70 %) Spontangeburt und 11.548 (30,2 %) Sectiones. Ein Anstieg der Sectiorate von 28,2 % auf 30,8 % konnte über den Beobachtungszeitraum festgestellt werden.

Insgesamt wurden in dem Zeitraum 61 postpartale Hysterektomien durchgeführt. Die durchschnittliche Rate der postpartalen HE zeigte sich bei uns bei 1,6 pro 1000 Geburten.

Im Sinne der „intention-to-treat“ Analyse des Geburtsmodus wurde bei 18 (30 %) Frauen eine HE nach primär vaginalem Geburtsversuch durchgeführt, bei 43 (70 %) Frauen war die primäre Kaiserschnittentbindung geplant.

Im Sinne einer „as-treated“ Analyse, fanden sich 54 (89 %) der hysterektomierten Frauen in der Gruppe der per Kaiserschnitt Entbundenen, im Gegensatz zu 7 (11 %) nach vaginaler Entbindung. Die meisten Frauen (70 %) hatten eine elektive Sectio im Zuge der HE, wohingegen 18 % einer sekundären Sectio unterzogen wurden.

Bei 31 (51 %) Patientinnen war eine Plazentainvasionsstörung ursächlich. Zwei Patientinnen (3 %) wurden in Folge einer Uterusruptur hysterektomiert. Die Uterusatonie zeigte sich in 24 Fällen (39 %) ursächlich.

In 51 % der Fälle war eine präoperative Vorhersage möglich. Eine Plazenta praevia konnte in 21 (34 %) Fällen diagnostiziert werden. In 17 (81 %) Fällen war eine Invasionsstörung bei Plazenta praevia nachweisbar.

47 (77 %) Patientinnen zeigten mindestens eine uterine Voroperation oder Sectio caesarea in der Anamnese. Davon hatten 36 Frauen (59 %) bereits einen oder mehrere Kaiserschnitte in der Vorgeschichte. 11 Frauen (18 %) hatten andere uterine Voroperationen außer der Sectio caesarea in der Anamnese.

### **Schlussfolgerung:**

Wir konnten einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Notwendigkeit einer postpartalen HE und der Sectio caesarea als vorangegangenen Entbindungsmodus darstellen. Die postpartale Hysterektomie bei Plazentationsstörung nahm im Studienzeitraum signifikant zu.

Die vaginale Geburt erscheint protektiv hinsichtlich des Hysterektomierisikos. Im Einklang mit anderen großen Studien konnte der vernarbte Uterus als Hauptrisikofaktor definiert werden.

Die Resultate unterstreichen die Wichtigkeit einer korrekten und strengen Sectioindikation.

# Abstract

<sup>1</sup>Medical University Graz, Department of gynecology and obstetrics

## Objective:

Postpartum hysterectomy (PH) is the only lifesaving measure in case of vital obstetrical bleeding when conservative options are insufficient. The incidence in western countries is reported between 0.2 and 0.8 by 1000 births. Severe postpartum haemorrhage is one of the main causes for maternal morbidity and mortality.

Despite increasing conservative and surgical options, postpartum hysterectomies are increasing. The main reasons for postpartum hysterectomies in industrialized nations are uterine atony and uterine rupture as well as the abnormal localized or the anomalously invasive placenta. The increase of placental bed pathology is attributed to the steadily rising number of caesarean sections.

## Methods:

We carried out a retrospective data analysis between 01.01.2005 and 31.12.2017 at the Medical University of Graz, Department of Obstetrics and Gynaecology.

## Results:

During the study period the Medical University of Graz, Department of Obstetrics, had 37.987 births on record. 26.439 (70 %) of these were vaginal births and 11.548 (30 %) were caesarean sections. An increase of C-sections from 28.2 % to 30.8 % could be observed during the study period.

61 postpartum hysterectomies were carried out in total. The average rate of postpartum hysterectomy is 1.6 in 1000 births.

For the purpose of an 'as-treated' analysis, 54 (89 %) of hysterectomized women delivered via C-section in contrast to the remaining 7 (11 %) women who had a normal vaginal delivery.

Most of the women (70 %) experienced their hysterectomy in the course of an elective caesarean section, whereas 18% underwent secondary C-section.

Abnormally invasive placentation caused 31 (51 %) postpartum hysterectomies. Two patients (3 %) were hysterectomized as a result of a uterine rupture. The uterine atony was causal in 24 (39 %) cases. Placenta praevia could be diagnosed in 21 (34 %) cases. An

adhesive disorder at the placenta praevia was found in 17 (81 %) cases. Preoperative prediction of severe bleeding due to abnormally invasive placentation was possible in 51 % of the cases.

47 (77 %) patients showed previous uterine surgeries or caesarean sections in their medical history. 36 (59 %) of them had already one or multiple caesarean sections. 11 (18 %) women had uterine surgeries other than caesarean section.

**Conclusion:**

We could demonstrate a connection between postpartum hysterectomies and caesarean sections. Postpartum hysterectomies due to placental disorders increased significantly during the study period. The Vaginal birth appears to be protective against postpartum hysterectomies. In line with other big studies, the scarred uterus could be defined as the main risk factor.

The results underscore the importance of a correct and strict indication for caesarean sections.

# Inhaltsverzeichnis

<b>DANKSAGUNGEN</b>	<b>II</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>V</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>VII</b>
<b>GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN</b>	<b>IX</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>X</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>1.1 DEFINITION</b>	<b>1</b>
<b>1.2 INDIKATIONEN</b>	<b>1</b>
1.2.1 PLAZENTA PRAEVIA	1
1.2.2 PLAZENTATIONSSTÖRUNGEN	3
1.2.3 GERINNUNGSSTÖRUNGEN	5
1.2.4 UTERUSATONIE	7
1.2.5 PERIPARTALE INFEKTIONEN	8
1.2.6 UTERUSRUPTUR	10
<b>1.3 RISIKOFAKTOREN</b>	<b>11</b>
<b>1.4 THERAPEUTISCHES VORGEHEN</b>	<b>12</b>
1.4.1 MANAGEMENT BEI UTERUSATONIE	13
1.4.2 MANAGEMENT BEI UTERUSRUPTUR	13
1.4.3 MANAGEMENT BEI PLAZENTATIONSSTÖRUNGEN	14
1.4.4 KONSERVATIVE MÖGLICHKEITEN BEI POSTPARTALER BLUTUNG	15
1.4.5 OPERATIVE THERAPIE	16
<b>1.5 HAUPTKOMPLIKATIONEN</b>	<b>18</b>
<b>2 MATERIAL UND METHODEN</b>	<b>19</b>
<b>2.1 ETHIKVOTUM</b>	<b>20</b>
<b>2.2 STATISTISCHE AUFARBEITUNG</b>	<b>20</b>
2.2.1 STATISTISCHE TESTS	21
<b>3 ERGEBNISSE – RESULTATE</b>	<b>22</b>
<b>3.1 BESCHREIBUNG DES PATIENTINNENKOLLEKTIVS</b>	<b>22</b>
3.1.1 RISIKOFAKTOREN	23
3.1.2 INDIKATIONEN FÜR POSTPARTALE HE	24
3.1.3 PLAZENTATION	25
3.1.4 GEBURTSMODUS	25
3.1.5 PERI- UND POSTOPERATIVE FAKTOREN	25
3.1.6 NEONATALES OUTCOME	26
<b>3.2 BESCHREIBUNG DER GRUPPE MIT PLAZENTATIONSSTÖRUNG</b>	<b>26</b>
3.2.1 STATISTISCHE ANALYSE	29
<b>3.3 BESCHREIBUNG DER GRUPPE MIT INFEKTION</b>	<b>38</b>
<b>3.4 BESCHREIBUNG DER GRUPPE MIT UTERUSATONIE</b>	<b>39</b>
<b>3.5 BESCHREIBUNG DER GRUPPE MIT UTERUSRUPTUR</b>	<b>41</b>
<b>3.6 ENTWICKLUNGSTENDENZEN 2005-2017</b>	<b>42</b>
3.6.1 DATEN 2005	42

3.6.2	DATEN 2006	42
3.6.3	DATEN 2007	42
3.6.4	DATEN 2008	42
3.6.5	DATEN 2009	43
3.6.6	DATEN 2010	43
3.6.7	DATEN 2011	43
3.6.8	DATEN 2012	43
3.6.9	DATEN 2013	43
3.6.10	DATEN 2014	44
3.6.11	DATEN 2015	44
3.6.12	DATEN 2016	44
3.6.13	DATEN 2017	45
3.6.14	STATISTISCHE ANALYSE DER JAHRESTRENDS	45
<b>4</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>48</b>
<hr/>		
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>57</b>

## Glossar und Abkürzungen

CTG	Kardiotokografie
DIC	<i>Disseminated Intravascular Coagulation</i> = disseminierte intravasale Gerinnung
EK	Erythrozytenkonzentrat
ESBL	Extended-Spectrum-Betalaktamasen
et al	und andere
HE	Hysterektomie
ICU	<i>Intensive Care Unit</i> = Intensivstation
ml	Milliliter
OP	Operation
Pat.	Patientinnen
VBAC	<i>Vaginal birth after caeserean</i> = vaginale Geburten nach Kaiserschnitt

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Sonographischer Befund einer Plazenta praevia percreta .....	5
Abbildung 2 Sonographischer Befund einer Plazenta praevia percreta .....	14
Abbildung 3 Geburten, Sectiones und Sectiorate Universitätsfrauenklinik Graz 2005-2017 .....	22
Abbildung 4 HE- Patientinnen und Anzahl vorangegangener Sectiones .....	23
Abbildung 5 Voroperationen bei verschiedenen Ursachen für HE .....	24
Abbildung 6: Parität bei Patientinnen mit Plazentationsstörung .....	27
Abbildung 7 Voroperationen bei Patientinnen mit Plazentationsstörung .....	28
Abbildung 8 Anzahl der Gravidität der Gruppe mit & ohne Plazentationsstörung.....	30
Abbildung 9 Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung .....	32
Abbildung 10 Anzahl der verabreichten EK's bei im Vorfeld diagnostizierter und nicht diagnostizierter Plazentationsstörung .....	36
Abbildung 11 Parität bei Uterusatonie .....	39
Abbildung 12 Uterine Voroperationen und Sectiones bei Patientinnen mit Uterusatonie ..	40
Abbildung 13 Veränderung der HE- Hauptursache über die Jahre 2005-2017.....	47

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Deskriptive Statistik der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung .....	29
Tabelle 2 Test auf Normalverteilung der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung	29
Tabelle 3 Mann-Whitney-U Test der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung.....	30
Tabelle 4 Deskriptive Statistik der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung („ja“ und „nein“).....	31
Tabelle 5 Test auf Normalverteilung der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	31
Tabelle 6 Mann-Whitney-U Test der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung .....	31
Tabelle 7 Deskriptive Statistik der Vorsectiones der Gruppen mit und ohne Plazentationsstörung.....	32
Tabelle 8 Test auf Normalverteilung der Anzahl der Vorsectiones der Gruppe mit Plazentationsstörung.....	33
Tabelle 9 Mann-Whitney-U Test der Anzahl der Vorsectiones in der Gruppe mit Plazentationsstörung.....	33
Tabelle 10 Kontingenztabelle Uterine Voroperationen der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	34
Tabelle 11 $\chi^2$ Test uterine Voroperationen der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung .....	34
Tabelle 12 Deskriptive Statistik der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	35
Tabelle 13 Test auf Normalverteilung der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	35
Tabelle 14 Mann-Whitney-U Test der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	36
Tabelle 15 Deskriptive Statistik der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	37
Tabelle 16 Test auf Normalverteilung der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	37
Tabelle 17 Mann-Whitney-U Test der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung.....	37
Tabelle 18 Kontingenztabelle der Jahresgruppen der Gruppen Atonie und Plazentationsstörung.....	45
Tabelle 19 Kontingenztabelle der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung.....	46
Tabelle 20 $\chi^2$ Tests der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung.....	46
Tabelle 21 Phi-Koeffizient der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung.....	47

# 1 Einleitung

## 1.1 Definition

Die postpartale Hysterektomie (PH) bezeichnet die operative Entfernung des Uterus unter beziehungsweise innerhalb von 24 Stunden nach der Geburt oder während der Hospitalisation. Diese lebensrettende Maßnahme tritt überwiegend bei nicht stillbarer postpartaler Blutung in Kraft, die auf konservative Maßnahmen nicht ansprechen. (1) Große Studien aus den USA zeigten einen Anstieg der Hysterektomierate von 71,6 auf 83 pro 100.000 Geburten von 1994/95 bis 2006/07. (2)

In europäischen Ländern wird die Rate der postpartalen Hysterektomie bei 0,2 bis 0,8 pro 1000 Geburten angegeben. (3) Diese wohl katastrophalste Komplikation in der Geburtshilfe ist mit einer erhöhten maternalen Morbidität und Mortalität verbunden und endet in ungewollter Infertilität der Frau. (4)

## 1.2 Indikationen

### 1.2.1 Plazenta praevia

Die Plazenta praevia bezeichnet den nicht physiologischen Sitz der Plazenta im Uterus. In diesem Fall kommt sie statt an Vorder- oder Hinterwand oder Fundus uteri im Bereich des Isthmus uteri beziehungsweise vor dem inneren Muttermund zu liegen. Die Inzidenz wird weltweit unterschiedlich angegeben, im deutschen Raum betrifft sie etwa 1 von 200 Geburten. Die Plazenta praevia kann in mehrere Schweregrade mit unterschiedlicher Häufigkeit unterteilt werden. Die häufigste Form stellt hierbei die Plazenta praevia partialis dar, bei welcher der innere Muttermund teilweise verdeckt wird. Im Falle der Plazenta praevia marginalis reicht sie bis an den inneren Rand des Muttermundes. Eine weitere Form ist die Plazenta praevia totalis, hierbei ist der innere Muttermund vollständig von placentarem Gewebe bedeckt. Im Fall einer tiefsitzenden Plazenta ist sie im unteren Segment des Uterus lokalisiert. (5)

Die Pathogenese der Plazenta praevia ist bis heute ungeklärt. Eine Hypothese ist, dass aufgrund von diverser Voroperationen, wie zum Beispiel Sectiones, oder mehrfacher Schwangerschaften, ein Teil der Dezidua im oberen Anteil des Uterus nicht ausreichend

vaskularisiert ist und sich so der Trophoblast im unteren uterinen Segment einnistet. Eine andere Hypothese besagt, dass die vergrößerte plazentare Oberfläche nach mehrfachen Schwangerschaften die Wahrscheinlichkeit eines Übergreifens der Plazenta auf den Muttermund erhöht. Dies würde erklären, warum die Plazenta praevia gehäuft nach uterinen Eingriffen, wie Kürettagen oder Sectiones, bei Mehrlingsschwangerschaften, Raucherinnen und Multiparas auftritt. Weitere Risikofaktoren sind ehemalige Plazenta praevia in früheren Schwangerschaften, erhöhtes maternales Alter und Infertilitätsbehandlungen. (6) Ehemalige Sectiones stellen den größten Risikofaktor dar. Studien haben gezeigt, dass frühere Kaiserschnittentbindungen das Risiko in einer Folgeschwangerschaft eine Plazenta praevia zu entwickeln um 47 bis 60 Prozent erhöht ist. (6, 7)

In zehn Prozent aller Plazenta praevia Fälle tritt zusätzlich ein invasives Wachstum auf, auf welches sonographisch zu achten ist. Im Falle einer Plazenta praevia sollte der Verdacht auf eine zusätzlich vorliegende Plazenta accreta gehegt werden. (8)

Meistens wird sie zwischen der 16. und 20. Schwangerschaftswoche im Routineultraschall diagnostiziert. Rund 90 Prozent dieser früh entdeckten asymptomatischen Plazentae praeviae lösen sich vor der Entbindung auf. (9) Anzeichen für ein Persistieren der Plazenta praevia sind fehlende Auflösungszeichen sowie die Ausbreitung über den Muttermund von über 25 mm. Je weiter der Muttermund bedeckt ist umso höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Persistenz. (10, 11)

Die Folge der Plazenta praevia ist in den meisten Fällen die schmerzlose vaginale Blutung. Sie entsteht durch Kontraktionen des unteren uterinen Segments, was eine Abscherung der Plazenta auslöst. (5) Das Blut ist meist maternales Blut aus dem intervillösen Raum, kann jedoch auch fetales Blut sein, wenn fetale Gefäße in den terminalen Zotten reißen. In den meisten Fällen zeigt sich die initiale Blutung im dritten Trimenon, nur ein Drittel zeigt Blutungen vor der 30. Schwangerschaftswoche. (12) Dieses Drittel zeigte Studien zufolge ein erhöhtes Risiko einer Frühgeburt, der Notwendigkeit von Bluttransfusionen und perinataler Mortalität. (13, 14)

Die Plazenta praevia ist in über 70 Prozent der Fälle Ursache von Blutungen in der zweiten Schwangerschaftshälfte. Im Falle einer vaginalen Blutung während der Schwangerschaft ist der Ultraschall entscheidend. Auf eine vaginale Tastuntersuchung sollte vorerst verzichtet werden. Bei starker vaginaler Blutung besteht die Indikation zur sofortigen Sectio. Ein vaginaler Geburtsversuch sollte ausschließlich bei leichter Blutung, Plazenta praevia marginalis, tiefsitzender Plazenta oder nicht lebendem Kind erfolgen. (5) Sowohl die peripartale als auch die postpartale Blutung sind die größten maternalen

Morbiditätsfaktoren. Das Risiko für eine peri- beziehungsweise postpartale Hysterektomie bei Plazenta praevia beträgt etwa 5 Prozent. (15)

### **1.2.2 Plazentationsstörungen**

Die Gruppe der Plazentationsstörungen umfasst die Plazenta accreta, increta und percreta. Allesamt bezeichnen eine gestörte Adhärenz der Plazenta an das Myometrium des Uterus. Obwohl oftmals synonym verwendet bezeichnet die Plazenta accreta und increta ein Anhaften der Zotten an das Myometrium anstatt der Decidua basalis, die Plazenta percreta dagegen, eine schwerwiegendere Form, bezeichnet das Einwachsen der Zotten durch das Myometrium bis in die Serosa oder sogar umliegende Organe. Diese Plazentationsstörungen resultieren aus einer defekten Ausbildung oder Implantation der Dezidua sowie einer gestörten und übertriebenen Invasion des Trophoblastgewebes, wobei die genaue Pathogenese nach wie vor ungeklärt ist. (16)

Aktuelle Studien in den USA haben einen deutlichen Zuwachs an Plazentationsstörungen nachgewiesen. Zeigte sich die Plazenta accreta im Jahre 1950 nur bei 1 von 30 000 Geburten in den USA, stieg diese in den Achtziger und Neunziger Jahren bereits auf eine von 731 Geburten. (17, 18) Beobachtungen zeigen deutlich in die Richtung eines Zusammenhangs zwischen uterinen Voroperationen, insbesondere stattgehabten Sectiones und der Entstehung einer Plazentationsstörung in Folgeschwangerschaften. Möglicherweise erhält der Trophoblast durch die Dehiszenz einer uterinen Narbe direkten Kontakt zum tiefen Myometrium, der Serosa oder tieferem Gewebe. (16) Dies wird durch jede Schädigung am Endometrium begünstigt. Hierzu zählt somit nicht nur die Kaiserschnittentbindung, sondern auch Spontanaborte, Kürettagen, manuelle Plazentalösungen und auch die Endomyometritis. (19)

Plazentationsstörungen werden meist im asymptomatischen Stadium, bei Routineuntersuchungen sonographisch entdeckt. Hierbei kann man meist große Lakunen am Übergang von der Plazenta zum Myometrium erkennen. Ein weiterer Hinweis wäre das Fehlen der echoarmen Zone zwischen Plazenta und Myometrium.

Im Fall einer Plazenta percreta kann eine Hämaturie hinweisend sein. Die Plazenta percreta lässt sich mittels Sonographie diagnostizieren. Im Anschluss und vor allem bei Verdacht der Infiltration der Harnblase sollte die Zystoskopie erfolgen. (19) Weiterführende Diagnostik insbesondere bei Ausbreitung in Nachbarorgane sollte mittels MRT erfolgen.

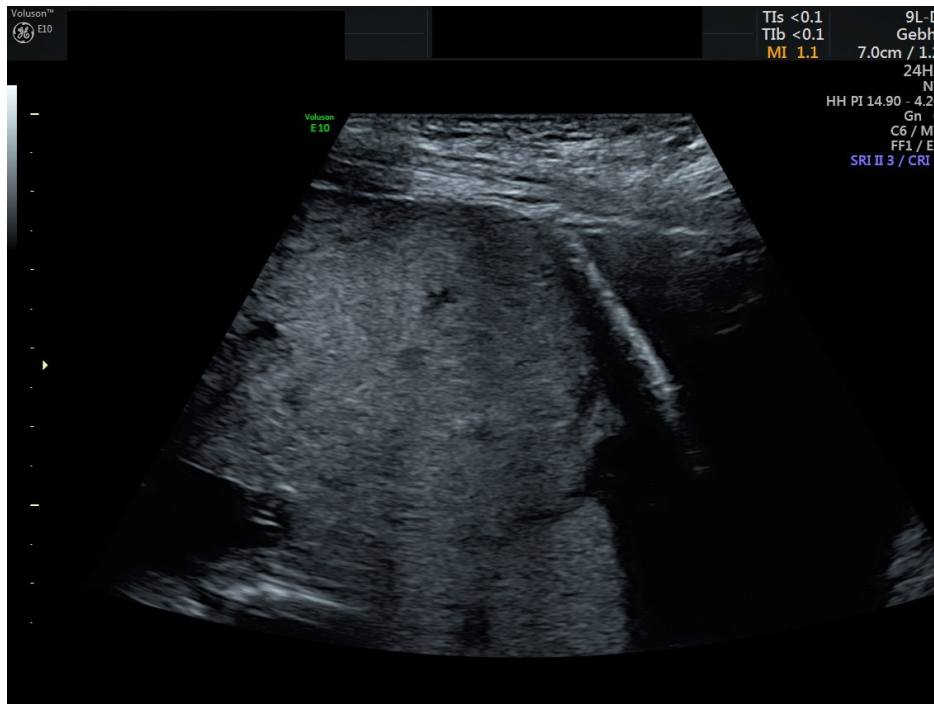
Erstmals klinisch äußert sich die Plazentationsstörung meist als gestörte beziehungsweise nicht vorangehende Plazentalösung postpartal mit massiver Blutung und oft der Notwendigkeit einer postpartalen Notfallhysterektomie, da in vielen Fällen die Plazenta nicht blutungsfrei gelöst werden kann. (20, 21)

Wenn im Vorfeld bereits bekannt und sonographisch belegt, wird die Hysterektomie im Zuge eines geplanten Kaiserschnitts mit Fundusquerinzision zur Umgehung der Plazentahaftstelle, ohne Versuch zur Entfernung der Plazenta, empfohlen.

Im Falle einer zuvor nicht diagnostizierten Plazentationsstörung kann ein in-situ Belassen der Plazenta und der uterine Verschluss die unerwartete Blutung stoppen. Auch im Falle von Patientinnen welche darauf bestehen, den Uterus für weitere mögliche Schwangerschaften zu erhalten, kann es möglich sein, nach der Entwicklung des Kindes und der Nabelschnurdurchtrennung am plazentaren Ende, die Plazenta wochen- bis monatelang in situ zu belassen, sofern keine akute Blutung besteht. (22) In seltenen Fällen resorbiert sich die Plazenta spontan, die Dauer variiert zwischen 4 Wochen und neun bis zwölf Monate. Meist kommt es jedoch aufgrund des hohen Risikos von Blutungen und Infektionen zu folgender Notfallhysterektomie. (23) Die schwerwiegendsten Komplikationen sind verspätete Blutungen, DIC, Endomyometritis und Sepsis. (22) Es erfordert somit eine hohe Compliance, da engmaschige Kontrollen, Sonographien und eine antibiotische Prophylaxe notwendig sind. (19)

In einer größeren Studie konnten Sentilhes et al zeigen, dass 78 Prozent des Kollektivs mit Plazenta accreta uteruserhaltend behandelt werden konnten. Dabei erhielt die Hälfte der Patientinnen eine fünftägige prophylaktische antibiotische Therapie. Der Großteil des Kollektivs benötigte allerdings weitere Eingriffe wie Ligationen und Uteruskompressionsnähte. 22 Prozent mussten postpartal oder im Verlauf hysterektomiert werden. (24)

Ein Review von Pather et al repräsentierte 57 Fälle von Plazenta percreta welche konservativ behandelt wurden. Rund 60 Prozent dieses Kollektivs benötigte eine chirurgische Intervention und ganze 42 Prozent der Patientinnen erlitten schwere Komplikationen wie Sepsis, DIC (disseminierte intravasale Gerinnungsstörung), Blutungen, Fistelbildung und Pulmonalembolien. (25)



**Abbildung 1 Sonographischer Befund einer Plazenta praevia percreta**  
 © Dr.med.univ. Patrick Greimel, Universitätsfrauenklinik Graz

### 1.2.2.1 Inversio uteri

Dieser geburtshilfliche Notfall resultiert meist in Folge eines starken Nabelschnurzugs in Kombination mit einem nicht kontrahierenden Uterus und haftender Plazenta auf. Es kommt zur Ausstülpung des Uterus in die Scheide, dies entspricht der inkompletten, oder weiter hinaus, welches der kompletten Inversion entspricht.

Die Inversio äußert sich durch starke Schmerzen, hohen Blutverlust und rasches Verfallen in den Schock. Die inkomplette Inversio wird mittels Sonographie diagnostiziert.

Das rasche Eingreifen und Repositionieren ist essentiell. (19)

### 1.2.3 Gerinnungsstörungen

Eine weitere Ursache für die Notwendigkeit einer postpartalen Hysterektomie aufgrund von nicht stillbarer postpartaler Blutung sind Koagulopathien durch angeborene, wie beispielsweise Hämophilie A und B oder das Von-Willebrand-Syndrom, oder erworbene Störungen. (5)

In der Schwangerschaft kommt es zu essentiellen Veränderungen des Gerinnungssystems. Die Hyperkoagulabilität ist für die Schwangere von großem Nutzen bei massiven

Blutverlusten unter der Geburt. Sie stellt aber auch einen Risikofaktor für das Auftreten thrombembolischer Ereignisse während der Schwangerschaft und dem Wochenbett dar. Dem gegenüber steht die Hämodilution in der Schwangerschaft, welche bei gesunden Frauen diese Hyperkoagulabilität ausgleicht. (26)

### **1.2.3.1 Verlustkoagulopathie**

Bei diesem ausschließlich bei Schwangeren auftretenden Krankheitsbild kommt es durch überhöhte Volumenverluste unter der Geburt zur hämodynamischen Instabilität. Im Normalfall kann die Schwangere peripartal Blutverluste von bis zu 1500 Milliliter kompensieren. Kommt es allerdings zu Volumenverlusten von mehr als 25 Prozent des Blutvolumens kann rasch der kritische Zustand eines hämorrhagischen Schocks eintreten. Klinisch zeigt sich dies mit rasch auftretender Tachykardie sowie begleitender systolischer Hypotonie. (26)

### **1.2.3.2 Disseminierte intravasale Gerinnung / Verbrauchskoagulopathie**

Durch den erhöhten Verbrauch an Gerinnungsfaktoren und Thrombozyten bei aktivierter intravasaler Gerinnung entsteht dieses Krankheitsbild. In der Geburtshilfe nimmt diese Erkrankung hohen Stellenwert, verursacht durch hohe Blutverluste, vor allem bei Fruchtwasserembolie und bei vorzeitiger Plazentalösung durch die direkte Einschwemmung von Prothrombinaktivatoren, ein. (26)

Die vorzeitige Plazentalösung, meist durch Traumata, wie Verkehrsunfällen, oder nach Amniozentese, beschreibt die gänzliche Ablösung von der Haftfläche des Uterus und folglich dem Perfusionsstopp. Veränderungen an kleineren dezidualen Arterien sind zugrundeliegender Faktor für die Blutansammlung zwischen Dezidua und Chorion und in Folge die totale Ablösung der Plazenta.

Je nach Ausmaß der Ablösung zeigt sich sie klinisch durch starke und anhaltende Schmerzen am Uterus, bei großflächiger Ablösung zeigt sich ein druckdolenter, brettharter Uterus und eine starke vaginale Blutung mit einhergehender Schocksymptomatik. (19) In dieser Situation ist meist auch die Ableitung der fetalen Herzfrequenz (CTG) auffällig, da hier eine akute Mangeldurchblutung des Kindes vorliegt.

Die Fruchtwasserembolie ist eine sehr seltene und unvorhersehbare geburtshilfliche Komplikation, welche in der Hälfte aller Fälle den maternalen Tod zur Folge hat und durch das Einschwemmen von Fruchtwasserbestandteilen in den mütterlichen Kreislauf entsteht. (26) Klinisch zeigt sie sich durch eine kurze postpartale Periode mit Zyanose, Dyspnoe und Angst- beziehungsweise Verwirrheitszuständen, gefolgt von der durch die Verbrauchskoagulopathie ausgelösten Nachblutung. Im schwersten Fall entwickelt sich rasch ein Atem-, Kreislaufstillstand. (5, 27)

In erster Linie kommt es bei der Verbrauchskoagulopathie durch die gesteigerte Thrombin- und Fibrinaktivität zu Mikrothrombosen, im Anschluss entsteht die disseminierte intravasale Gerinnung (DIC) mit Gerinnungsfaktorenverlust. Durch die Verbrauchskoagulopathie kommt es zur lebensbedrohlichen Blutung und infolge Mikro- und Makrothrombosierung zur Organschädigung bis hin zum Organversagen. (26)

#### **1.2.4 Uterusatonie**

Die Atonie des Uterus ist die häufigste Ursache für peri- beziehungsweise postpartalen Blutverlust. Unter Uterusatonie versteht man die Kontraktionsschwäche des Uterus nach vollständigem oder teilweisem Abgang der Plazenta. Das Fehlen des Zusammenziehens des Myometriums nach der Geburt des Kindes hat eine starke und lebensbedrohliche Nachblutung zur Folge. Der Blutverlust kann immens sein, insbesondere weil der nicht kontrahierte Uterus eine große Wundfläche darstellt und rund 15 Prozent des Herzminutenvolumens enthält. (5)

Risikofaktoren für das Auftreten einer Uterusatonie sind erhöhtes maternales Alter, Multiparität, verlängerte Geburtsperiode, Mehrlinge, Myome, Polyhydramnion sowie vaginaloperative Entbindungen. (28, 29) Die Uterusatonie tritt in rund 25 Prozent der Fälle in Folgeschwangerschaften erneut auf und ist daher anamnestisch hochrelevant. (19)

Die Inzidenz an Uterusatonien zeigte sich in einer landesweiten Studie aus den USA steigend. (2)

Im Gegensatz zum kontrahierenden Uterus ist hierbei klinisch der Fundus uteri über dem Nabel zu tasten und auffallend weich. (19)

Sofern keine Plazentationsstörung besteht, ist bei Uterusatonie die manuelle Kompression des Uterus sowie die Verabreichung von Uterotonika wie zum Beispiel Oxytocin oder

Sulproston indiziert. Sollte dies keinen Erfolg zeigen, bleibt vor der Notfallhysterektomie, einzig die Tamponade des Uterus. (5)

### **1.2.5 Peripartale Infektionen**

Peripartale Infektionen reichen von kleineren Lokalinfectionen über die häufige Mastitis bis hin zur schwerwiegenden Sepsis puerperalis. Die häufigsten Erreger sind Streptokokken, welche aber über den standardisiert durchgeführten Abstrich prophylaktisch behandelt werden. Staphylokokken, insbesondere Staphylokokkus aureus ist der wichtigste Erreger bei Wundinfektionen. Hauptrisikofaktoren für peripartale Infektionen stellen der vorzeitige Blasensprung, die lange Geburtsdauer, Episiotomie, Geburtsverletzungen wie beispielsweise Cervixriss und die Immunsuppression dar. (30) Dicht gefolgt von weiteren Faktoren wie der bakteriellen Vaginose, dem Amnioninfektionssyndrom, mehrfache vaginale Untersuchungen sowie das interne fetale oder uterine Monitoring, Mekoniumabgang in utero, manuelle Plazentalösung, vaginal-operative Entbindung, maternaler Diabetes mellitus, Frühgeburt, HIV- Infektion und Infektion mit Streptokokken der Gruppe B. (5)

Die häufigste Ursache für eine postpartale febrile Infektion ist die Endometritis, die Entzündung der Dezidua, gefolgt von der Endomyometritis, hierbei ist auch das Myometrium betroffen und der Parametritis, wobei das Parametrium zusätzlich beteiligt ist. In den meisten Fällen zeigt sich die postpartale Endometritis als eine polymikrobielle Infektion mit zwei oder drei aus dem Genitaltrakt stammenden anaeroben und aeroben Keimen. (31)

Die postpartale Endometritis ist gekennzeichnet durch Fieber von über 38,0 Grad Celsius sowie dem druckdolenten Uterus, übelriechendem Wochenfluss oder einer Leukozytose von über 12 000 Leukozyten pro Mikroliter Blut. Symptome treten hierbei meist frühestens nach 48 Stunden auf. (32)

Es handelt sich hierbei um eine aufsteigende Infektion da während der Geburt Keime der vaginalen Flora in den Uterus gelangen können und somit eine Infektion auslösen. Die Rate wird bei zwischen 5 und 85 Prozent angegeben. (32)

### 1.2.5.1 Infektion nach Sectio caesarea

Sectiones, insbesondere sekundäre, stellen den größten Risikofaktor für peripartale Infektionen dar, vor allem aufgrund von Fremdkörpern wie zum Beispiel Nahtmaterial, Nekrosen an der Stelle der Nähte und aufgrund von Hämatomen und Seromen. (33)

Im Falle einer primären Sectio konnten Studien ein zehnfach erhöhtes Risiko für das Auftreten einer postpartalen Endometritis zeigen. Bei sekundärer Sectio sogar um das 21-fache. (33)

Klinisch präsentiert sich die postpartale Endometritis mit Fieber, Tachykardie, abdominellen Schmerzen und dem empfindlichen Uterus, dabei handelt es sich dann meist bereits um eine Endomyometritis. Weitere Symptome können purulenter Wochenfluss, Schüttelfrost und Kopfschmerzen sein. (5)

Eine weitere Ursache für das infektiöse postpartale Krankheitsbild stellt die Wundheilungsstörung nach einer Sectio dar. Hierbei handelt es sich meist um eine Infektion mit Staphylokokkus aureus oder Enterobakterien. Klinisch zeigt sie sich mit geröteter Bauchdecke, Schmerzen und eitrigem Sekret aus der Schnittwunde, Fieber tritt seltener auf. (30)

Aufgrund ausbleibender Rückbildung der Gebärmutter (Subinvolutio des Uterus) kann als Komplikation eine übermäßige Blutung auftreten. Eine weitere Komplikation im Rahmen eines septischen Zustandsbildes ist die Peritonitis. Diese kann in seltenen Fällen auch als primäre Infektion auftreten, beispielsweise nach Verletzungen des Darms während der Sectio. In den schlimmsten Fällen können Clostridien, Streptokokken und Staphylokokken zum toxischen Schocksyndrom oder anderen schwerwiegenden Komplikationen führen.

Um dies zu vermeiden ist nach Durchführen eines Abstrichs und Bestimmung von CRP, Hämoglobin, Thrombo- und Leukozyten, ein rasches therapeutisches Eingreifen wichtig. (30) Es wird die parenterale Gabe von Breitspektrumantibiotika empfohlen.

In einigen wenigen Fällen zeigt sich jedoch eine Persistenz der Symptome über die Antibiotikatherapie, insbesondere wenn es sich um eine Infektion des Wundareals nach Sectio handelt. Selten kann es zudem zu einer Ausbreitung der Infektion in den Peritonealraum mit Peritonitis, Abszess oder Sepsis kommen. In solch schwerwiegenden Fällen muss nach Versagen der konservativen Therapie die Hysterektomie in Erwägung gezogen werden, sofern der Uterus als Ausgangsherd identifiziert wurde. Die aktuelle Studienlage zeigte eine deutliche Reduktion von postpartalen Infektionen nach Sectio bei prophylaktischer single-shot Antibiose. (34)

### **1.2.5.2 Sepsis puerperalis**

Die gefürchtetste Komplikation einer postpartalen Infektion ist die Sepsis puerperalis welche meist von einer hämatogen ausgebreiteten Endometritis ausgeht. Der häufigste Erreger dieses Krankheitsbildes ist Streptokokkus pyogenes. Dieser Keim, nachdem er präpartal meist in der Vagina der Frau existiert, aszendiert in den Uterus und streut dann über die Blutbahn in den gesamten Körper. Dieses zeitlich oft verzögerte Krankheitsbild zeigt sich zu Beginn teilweise ohne Fieber mit Durchfall und Schmerzen, im Verlauf mit stark reduziertem Allgemeinzustand, Tachykardie, Hypotonie sowie Tachypnoe und einer Leukozytose im Blutbild. Die Folge dieser oftmals nicht rechtzeitig erkannten und korrekt therapierten Sepsis puerperalis ist der septische Schock welcher rasch und meist letal endet. Eine weitere Komplikation dieses fulminanten Krankheitsbildes stellt die disseminierte intravasale Gerinnungsstörung (DIC) dar. Zudem kann es in seltenen Fällen zur Fasziiitis mit Gewebnekrosen und Amputation als Folge kommen. (30, 35)

### **1.2.6 Uterusruptur**

Unter dem Begriff Uterusruptur versteht man das Einreißen der Uteruswand unter der Geburt oder, wesentlich seltener, ohne Kontraktionen während der Schwangerschaft. Die Ruptur kann vollständig, inklusive Einriss der Serosa, oder inkomplett ohne Einbezug der Serosa, sein. Risikofaktoren für das Auftreten einer Uterusruptur sind in erster Linie vorangegangene Eingriffe am Uterus wie beispielsweise Sectiones. (5) Der aktuellen Studienlage zufolge beträgt die Inzidenz für die Uterusruptur bei vaginalem Geburtsversuch nach vorangegangener Sectio etwa 325 pro 100 000 Gebärende. Das Risiko ist bei vorangegangener vertikaler Inzision am Uterus sowie bei bereits stattgehabter Ruptur und bei medikamentöser Geburtseinleitung erhöht. Weitere Risikofaktoren sind erhöhtes maternales Alter, Geburtsgewicht von über 4000 Gramm, Gestation von über 40 Wochen und ein Abstand von weniger als 18 bis 24 Monate zwischen zwei Entbindungen. (36)

Die Ruptur am narbenfreien Uterus, die spontane Ruptur, tritt wesentlich seltener auf. Dazu kommt es meist nach Traumata oder durch angeborene oder erworbene Schwäche des Myometriums, beispielsweise im Zuge des Ehlers-Danlos-Syndroms oder bei protrahierter Geburt und nach Gabe von Uterotonika. Multiparität, erhöhtes maternales Alter, Makrosomie, Plazentationsstörungen und die Zervixcerclage sind weitere Risikofaktoren für

das Eintreten einer Uterusruptur am narbenfreien Uterus. (37, 38) Besonders begünstigt wird die Ruptur bei Lageanomalien oder einem Kopf-Becken-Missverhältnis. (19)

Relevant erscheint das ansteigende Risiko bei Frauen nach Schnittentbindung mit spontanen Wehen, Geburtseinleitung ohne beziehungsweise mit Prostaglandinen. (39)

Klinisch manifestiert sich die Uterusruptur sehr variabel und abhängig von der Lokalisation der Ruptur. Mögliche klinische Zeichen hierbei sind die fetale Bradykardie, starke abdominale Schmerzen mit oder ohne hämodynamische Veränderungen der Mutter, plötzliches Aussetzen der Wehen, ein druckdolenter Uterus sowie vaginale Blutungen und Hämaturie, wenn sich die Ruptur bis zur Blase ausdehnt. Postpartal zeigt sich die Ruptur mit starker vaginaler Blutung und Schmerzen im Abdomen. (40) Bei nicht eindeutiger Klinik ist der dringende Ultraschall diagnostisches Mittel der Wahl. (5)

Mögliche Komplikationen sind Blutungen, Harnblasenriss, prolongierte kindliche Asphyxie als auch die maternale Mortalität. (41) Daher ist neben der Größe und Lokalisation der Ruptur die frühzeitige Diagnostik und Therapie entscheidend. (5)

Die Therapie der Uterusruptur unter der Geburt ist die eilige Sectio mittels medianer Unterbauchlaparotomie. Wird der Uteruserhalt angestrebt, sollte dies nur bei adäquatem Verschluss der Ruptur und Hämostase erfolgen. Ist der Defekt allerdings irreparabel oder die Blutung massiv und nicht stillbar, ist die Hysterektomie das letzte adäquate Mittel. (9)

### **1.3 Risikofaktoren**

Zahlreiche Faktoren begründen das Risiko einer verstärkten postpartalen Blutung, welche im schlimmsten Fall zur postpartalen Hysterektomie führt. Eine große Studie mit 154 000 Geburten verglich 666 Fälle von postpartaler Hysterektomie aufgrund von nicht stillbarer postpartaler Blutung mit einer Kontrollgruppe ohne Blutung. Folgende Risikofaktoren zeigten sich laut Sheiner E et al als signifikant für das Auftreten einer postpartalen Blutung:

- „•*Retained placenta/membranes (odds ratio [OR] 3.5, 95% CI 2.1-5.8)*
- Failure to progress during the second stage of labor (OR 3.4, 95% CI 2.4-4.7)*
- Morbidly adherent placenta (OR 3.3, 95% CI 1.7-6.4)*
- Lacerations (OR 2.4, 95% CI 2.0-2.8)*
- Instrumental delivery (OR 2.3, 95% CI 1.6-3.4)*

- *Large for gestational age newborn (eg, >4000 g) (OR 1.9, 95% CI 1.6-2.4)*
- *Hypertensive disorders (preeclampsia, eclampsia, HELLP [Hemolysis, Elevated Liver enzymes, Low Platelets]) (OR 1.7, 95% CI 1.2-2.1)*
- *Induction of labor (OR 1.4, 95% CI 1.1-1.7)*
- *Prolonged first or second stage of labor (OR 1.4, 95% CI 1.2-1.7)*“

Weitere Risikofaktoren sind erhöhtes maternales Alter, präpartale Blutungen, Präeklampsie, Adipositas, Amnioninfektionssyndrom, Multiparae, Inversio uteri, Polyhydramnion, Leiomyome, Infertilitätsbehandlungen und Medikamente wie beispielsweise Antidepressiva und Gemini Schwangerschaften, insbesondere für das Auftreten einer Uterusatonie. (42)

## **1.4 Therapeutisches Vorgehen**

Postpartale Blutungen sind als geburtshilflicher Notfall eine der häufigsten Ursachen für die maternale Mortalität. Die Blutungen treten innerhalb von 24 Stunden nach der Entbindung auf und können sehr rasch zum hämorrhagischen Schock führen, da der uterine arterielle Blutfluss bei bis zu 700 Milliliter pro Minute liegt und somit rund 15 Prozent des Herzzeitvolumens ausmacht. (43) Die bisherige Definition einer postpartalen Blutung besagte einen Blutverlust von über 500 Milliliter bei vaginaler Entbindung und von mehr als 1000 Milliliter bei Entbindung mittels Sectio caecarea. (29) Das *American College of Obstetricians and Gynecologists* erneuerte diese jedoch auf einen kumulativen Blutverlust von mehr als 1000 Milliliter oder dem zusätzlichen Auftreten von Schocksymptomen, unabhängig vom Geburtsmodus, da der Blutverlust nicht immer extern sichtbar ist und ein größerer Fruchtwasseranteil bestehen kann. Dies erschwert zudem die Einschätzung des Schweregrades, ein massiver Blutdruckabfall und Tachykardie treten erst nach dem Verlust von rund 15 Prozent des Gesamtblutvolumens ein. (27) Ein rasches Eingreifen ist essentiell, das therapeutische Management variabel und abhängig von den Ressourcen und der Ursache der Blutung. Wichtig sind ein multidisziplinäres Team und Vorgehen um in erster Linie die Frau hämodynamisch stabil zu halten und danach die Ursache und Therapie für die Blutung zu finden. (27)

In jedem Fall einer verstärkten postpartalen Blutung sollten die relevantesten Erstmaßnahmen erfolgen. Dazu zählen das Legen von mindestens zwei großlumigen

intravenösen Zugängen, das rasche Blutbild sowie Gerinnungsparameter, die Organisation und Bestimmung von Blutprodukten, die regelmäßige Puls- und Blutdruckkontrolle sowie die Flüssigkeitszufuhr mittels Infusion. Derzeit werden 1000 bis 2000 ml Ringer Laktat oder 0,9 prozentiger Natriumchlorid Lösung empfohlen. Die erste invasive Maßnahme bei anhaltender postpartaler Blutung sollte die rasche Gabe von kontraktionsfördernden Medikamenten nach Entwicklung des Kindes sein. Hierbei wird die intravenöse Gabe von Oxytocin, als Bolus oder Kurzinfusion, empfohlen. (19)

#### **1.4.1 Management bei Uterusatonie**

Im Falle des weichen nicht kontrahierenden Uterus wird empfohlen die Blase zu entleeren und eine bimanuelle Tastuntersuchung durchzuführen. Hierbei sollten etwaige Koagel entfernt und der Uterus manuell komprimiert werden. In den meisten Fällen reicht Oxytocin als alleiniges Uterotonikum nicht aus, es wird die Gabe von beispielsweise Misoprostol, ein Prostaglandin E1 Analogon im off-label-use, oder Sulproston durchgeführt. Welche Uterotonika am besten geeignet sind, bleibt in der Literatur weiterhin umstritten. Im Falle der Durchführung einer bimanuellen Kompression, bei medikamentenresistenter atoner Nachblutung, ist eine ausreichende Analgesie mittels Leitungsanästhesie oder Vollnarkose notwendig.

Als weitere medikamentöse Therapie gibt es Tranexamsäure, ein synthetisches Lysin-derivat, welches den Abbau von Fibrin hemmt.

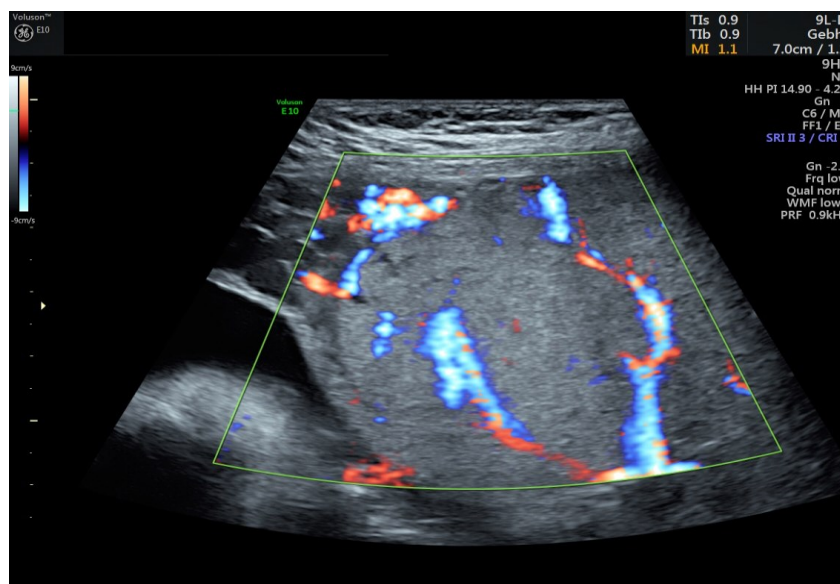
Sollte die Atonie persistieren muss die intrauterine Ballontamponade oder die chirurgische Intervention mit Uteruskompressionsnähten erfolgen. Im Falle einer Ballontamponade hat sich der sogenannte Bakri Ballon etabliert. Dieser wird in das Cavum uteri eingebracht und befüllt und sorgt damit für eine Kompression des Uterus und Blutstillung durch Kompression der Wundfläche. (19, 27)

#### **1.4.2 Management bei Uterusruptur**

Im Falle einer Uterusruptur, ob an einer bestehenden Narbe oder de novo aufgetreten ohne Voroperation, ist die operative Rekonstruktion, sofern möglich, der einzige therapeutische Weg abhängig von Lokalisation und Ausmaß der Ruptur. Im Falle einer lebensbedrohlichen Ruptur mit Einbezug der umliegenden Gefäße, Ligamente und vor allem von Ureter und Blase, sollte die Hysterektomie frühzeitig in Betracht gezogen werden. (27)

### 1.4.3 Management bei Plazentationsstörungen

Eine mögliche Plazentationsstörung ist in vielen Fällen bereits präpartal sonographisch diagnostiziert worden oder zumindest im Verdacht. Hierbei muss die Entbindung sorgfältig geplant und die Frau über die möglichen Folgen einer postpartalen Hysterektomie, Blutprodukttransfusion sowie über schwerwiegende Verletzungen von Nachbarorganen aufgeklärt werden.



**Abbildung 2 Sonographischer Befund einer Plazenta praevia percreta**  
© Dr.med.univ. Patrick Greimel, Universitätsfrauenklinik Graz

Im Falle einer nicht präpartal diagnostizierten Plazentationsstörung sollte bei Verdacht kein weiterer Versuch zur manuellen Lösung, sondern die sofortige chirurgische Intervention im Sinne einer Hysterektomie erfolgen. (27)

Sollte die Frau die Möglichkeit einer weiteren Schwangerschaft unbedingt erhalten wollen, kann in seltenen Fällen eine konservative Herangehensweise, wie Embolisation der Arteria uterina, Ligation, Uteruskompressionsnähte oder Ballonkompression, möglich sein. Bisschop et al haben in ihrem systematischen Review die Möglichkeiten und Grenzen dieser Therapieoptionen aufgezeigt, konnten aber keine einheitliche Therapieempfehlung erstellen. Im Falle des Belassens der Plazenta in situ folgt entweder die Resorption des placentaren Gewebes oder die Plazenta wird folgend entfernt. Abgesehen von einer ausgedehnten

Aufklärung über Risiken vor allem von massiven Nachblutungen und mögliche Folgen, sollte hierbei eine antibiotische Prophylaxe erfolgen. (44)

#### **1.4.4 Konservative Möglichkeiten bei postpartaler Blutung**

Als first-line Therapie empfehlen die Leitlinien bei persistierender postpartaler Blutung die rasche Gabe von Uterotonika wie beispielsweise Oxytocin oder, bei Versagen jener sind Prostaglandine zu geben insbesondere im Falle einer Uterusatonie. Die Prostaglandine PGE<sub>2</sub> und PGF<sub>2</sub> $\alpha$  haben uteruskontrahierende Wirkung. In der Pharmakologie stehen sie in Form von Prostaglandin E<sub>2</sub> sowie E<sub>2</sub>-Derivaten Dinoproston, Sulproston und Gemeprost zur Verfügung. Diese können intravenös oder intravaginal appliziert werden. (45) Zusätzlich wird empfohlen frühzeitig Tranexamsäure als Antifibrinolytikum zu verabreichen, da Studien gezeigt haben, dass diese die maternale Mortalität senkt. (27)

Bei Versagen von Uterotonika und manueller Kompression gibt es weitere konservative Möglichkeiten. Zum temporären Blutungsstopp dient hierbei insbesondere die Uterustamponade, welche das Myometrium komprimiert und so zum Stopp der kapillären und venösen Blutung aus Endo- und Myometrium führt.

Obwohl die Frage nach Ballonsystemen oder Tamponadestreifen (Gaze) in der Literatur zum Großteil umstritten ist, konnte eine Studie rund 86 Prozent aller Frauen mit persistierender postpartaler Blutung mittels Ballontamponade vor einer weiteren chirurgischen Intervention bewahren. (27) Hierbei kommt allen voran die „*Bakri intrauterine balloon tamponade (IUBT)*“ zum Einsatz. Der Bakri Ballon kann transvaginal oder im Falle einer Sectio abdominal positioniert werden. Der Ballon wird voll oder halb mit Flüssigkeit befüllt. Teilweise befüllt und positioniert wird er im Zuge einer Sectio caesarea um eine Punktion des Ballons bei der Uterusnaht rasch erkennen zu können. (46)

Der Bakri Ballon ist eine weit verbreitete Methode zum raschen Blutungsstopp durch Kompression des Wundgebietes. Der große Vorteil liegt in der Einfachheit der Anwendung und da weder ein weiterer operativer Spezialist noch eine Allgemeinanästhesie für die Durchführung notwendig sind. (4)

##### **1.4.4.1 Embolisation**

Bei Versagen aller oben genannter konservativer medikamentöser und mechanischer Maßnahmen ist der weitere therapeutische Schritt bei hämodynamisch stabiler aber persistierend blutender Patientin die Embolisation. Hierbei erfolgt die Embolisation der

Arteria uterina durch den interventionellen Radiologen. Obwohl Studien Erfolgsraten von über 80 Prozent angeben ist die Infertilitätsrate von 43 Prozent zu beachten. (27) Die therapeutische Effizienz ist insbesondere bei Plazentationsstörungen nicht sicher gegeben, da sich hierbei meist großlumige Umgehungskreisläufen ausbilden. Somit ist das Einsatzgebiet der Embolisation im Notfallsetting eingeschränkt.

### **1.4.5 Operative Therapie**

Sind sämtliche konservative Maßnahmen erschöpft oder sind diese aufgrund der Blutungsursache therapeutisch nicht sinnvoll, bleibt noch die chirurgische Therapie. Hierbei erfolgt die explorative Laparotomie, entweder mittels vertikaler abdomineller Inzision oder durch Erweiterung des transversalen Zugangs der zuvor erfolgten Sectio caesarea. (27)

#### **1.4.5.1 Gefäßligaturen**

Es gibt mehrere chirurgische Möglichkeiten die Blutung zu stoppen. Ein erster Ansatz ist die Ligatur der Arteria uterina. Bei Persistenz der Blutung nach der Ligatur kann des Weiteren die Ligatur der Arteriae Iliacae internae erfolgen, welche technisch schwierig ist. In der Vergangenheit ging man von einem großen Erfolg dieser Maßnahme aus, der sich jedoch in zahlreichen Studien gegenüber der Ligatur der Arteria uterina nicht bestätigen lassen konnte. (19, 27) Dieses Ergebnis ist wiederum auf die oben angesprochenen kollateralen Gefäßverbindungen bei Plazentationsstörungen zurückzuführen.

#### **1.4.5.2 Uteruskompressionsnähte**

Es stehen verschiedene Methoden zur Kompression des Uterus mittels Nahtmaterial zur Verfügung. Die wohl bekannteste und auch am häufigsten ausgeführte Methode ist die B-Lynch Technik, welche vor allem bei persistierender Uterusatonie zum Einsatz kommt und eine Erfolgsrate von circa 60 Prozent gezeigt hat. Bei dieser Technik wird die rasch resorbierbare Naht von der Cervix zum Fundus gelegt und bietet somit eine Kompression des Uterus mit verkleinerter Plazentahaftfläche. Eine mögliche Komplikation stellt die Nekrose des Uterus dar. (27)

### **1.4.5.3 Hysterektomie**

Im Falle der hämodynamischen Instabilität und persistierender lebensbedrohlicher Blutung bleibt als einziger Ausweg die Hysterektomie, die operative Entfernung des Uterus. Besonders bei diagnostizierten Plazentationsstörungen kommt es in über 60 Prozent der Fälle zur Hysterektomie. (47)

Operativ stehen im Falle der nicht stillbaren postpartalen Blutung zwei Methoden zur Wahl, die totale und die suprazervikale / subtotale Hysterektomie. Im Falle der suprazervikalen Hysterektomie wird das Corpus uteri unter Belassen der Cervix exstirpiert, welche vor allem bei Atonie oder Ruptur durchgeführt wird. Bei der totalen Hysterektomie wird der gesamte Uterus inklusive Zervix entfernt. Dies kommt bei Blutungen ausgelöst durch Plazentationsstörungen zum Einsatz. In beiden Fällen erfolgt die Exstirpation über eine Laparotomie, meist über den Unterbauchquerschnitt. In manchen Fällen kann eine Längsschnittlaparotomie notwendig sein. Bei bereits vor Geburt diagnostizierter Plazentationsstörung sollte die primäre Sectio mittel medianer Laparotomie und fundaler Uterotomie und postpartaler Hysterektomie geplant und aufgeklärt werden. (4, 19, 48)

Obwohl im geplanten gynäkologischen Bereich kein chirurgischer beziehungsweise medizinischer Benefit der subtotalen HE der totalen vorausgeht, wird im geburtshilflichen Bereich die suprazervikale HE empfohlen, da die Entfernung der Zervix aufgrund der geburtsbedingten Dilatation technisch schwierig sein kann und die postoperative Lebensqualität in Bezug auf das Sexualleben der Patientinnen und die Blasenfunktion darunter leiden könnte. (49) Die totale HE sollte trotz der höheren chirurgischen Morbidität bei Plazentationsstörungen mit Einbezug der Blase und der Zervix erfolgen um sicherzugehen die gesamte Plazenta entfernt zu haben. (4)

Die subtotale HE wird als technisch einfacher, schneller und mit geringerem Blutverlust sowie weniger anderen Komplikationen beschrieben. Imudia et al zeigten keinen signifikanten Unterschied in der Operationszeit oder dem Auftreten von Komplikationen bei totaler oder subtotaler HE. (50)

#### ***1.4.5.3.1 OP- Technik***

Bei der abdominalen totalen Hysterektomie wird zuerst nach Abdomeneröffnung eine chirurgische Klemme am Ligamentum rotundum und am Abgang der Adnexe gelegt. Daraufhin erfolgt die chirurgische Präparation und die Durchtrennung der Ligamenta rotunda. Im Anschluss erfolgt die Präparation des Ureters und die Präparation des

Blasenperitoneums. Nach der exakten Darstellung und Mobilisierung der Blase von Uterus und Cervix erfolgt die Durchtrennung der Cervix.

Ist die mobilisierte Blase bis unter der Portio sicher erkennbar, erfolgt die wechselseitige Entfernung der Parametrien inklusive der Ligamenta sacrouterina.

Der Uterus wird nun von der ventralen und dorsalen Seite der Scheidenwand entfernt.

Zuletzt erfolgt das Vernähen des Scheidenstumpfes, der schichtweise Wundverschluss und das Einlegen einer Drainage.

Die oben angeführte Technik kann je nach Indikation für die Hysterktomie modifiziert werden. Bei der Atonie ohne Plazentationsstörung empfiehlt es sich, das zumindest passagere Ausklemmen der Arteriae uterinae zu priorisieren und rasch nach Fensterung des avaskulären Ligamentum latum und Abpräparation der Plica vesicouterina durchzuführen. Bei Plazentationsstörungen, die sehr häufig die Vorderwand des unteren Uterinsegmentes betreffen, ist es meist unerlässlich, die Abpräparation der Harnblase hintanzustellen und zuerst alle relevanten Strukturen, vor allem die Ureteren beidseits darzustellen und möglichst nahe an die Einmündungsstelle der Blase zu präparieren. Auch die Parametrien und Ligamenta sacrouterina sollten bereits abgestzt sein, bevor die Blase von der in dem Bereich hoch verletzlichen Plazenta im unteren Uterinsegment abpräpariert wird. Nur so kann im Falle einer aus der Plazenta einsetzenden unstillbaren Blutung die Hysterektomie ohne Verletzung der Ureteren rasch abgeschlossen werden. Der Einsatz von Gefäßversiegelungsinstrumenten erleichtert die Technik substantiell.

## **1.5 Hauptkomplikationen**

Zu den Hauptkomplikationen der HE zählen Infektion und Fieber, Blutungen, Verletzungen des Urogenitaltrakts, insbesondere der Ureteren und der Blase, Koagulopathien, in erster Linie Verbrauchskoagulopathie, paralytischer Ileus und eine eventuelle Nachoperation, wobei das Risiko im Notfallsetting höher ist. (47) Vor allem Schäden an den Ureteren werden zwischen 6 und 14 Prozent angegeben. (19) Jedoch sind auch postoperative Komplikationen wie Depressionen nicht außer Acht zu lassen. (49) Weitere postoperative Komplikationen sind Hämatome und Wunddehiszenz. (49)

Die Mortalitätsraten zeigen sich Studien zufolge sehr unterschiedlich und werden zwischen 0 und 11,6 Prozent angegeben. (49)

## 2 Material und Methoden

In dieser Studie erfolgte die retrospektive Datenanalyse von Patientinnen mit postpartaler Hysterektomie aufgrund massiver postpartaler Blutung und postpartaler Infektion. Es wurden Daten von 61 Patientinnen aus dem Zeitraum Januar 2005 bis Dezember 2017, welche peri- beziehungsweise postpartal an der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe Graz hysterektomiert wurden, aus Datenbanken (PIA, MEDOCS) gesammelt. Sowohl Patientinnen mit primärer (=elektiver) als auch sekundärer Sectio, nach zervixwirksamer Wehentätigkeit oder Blasensprung, und Patientinnen mit vaginalem Geburtsmodus wurden eingeschlossen.

Ausschließlich Indikationen zur postpartalen Hysterektomie wie Plazentationsstörungen, Uterusatonie, Infektionen im Rahmen des Wochenbettverlaufs und Uterusrupturen wurden eingeschlossen. Onkologische Patientinnen wurden aus unserer Studie ausgeschlossen.

Es erfolgte die Analyse von maternalen Charakteristika wie Gravität, Parität, Alter, uterinen Voroperationen sowie vorangegangener Sectiones.

Zu den uterinen Eingriffen zählten ein- und mehrfache Kürettagen, die manuelle Plazentalösung, Septum Operationen und Myomenukleationen.

Wir analysierten ob präpartal bereits primäre Komplikationen zu erwarten waren und ob es sich um einen primären Routineeingriff handelte.

Bezüglich des operativen Vorgehens erhoben wir die chirurgische Vorgangsweise der Hysterektomie, ob eine totale oder suprazervikale Hysterektomie erfolgte.

Als operative und postoperative Charakteristika bestimmten wir die verabreichten Erythrozytenkonzentrate, Versuche des mechanischen Uteruserhalts mittels Bakri Ballon, die Dauer des intensivmedizinischen Aufenthalts sowie des gesamtstationären Aufenthalts der Patientinnen ab dem Tag der Entbindung und febrile Komplikationen mit einer Temperatur von über 38,0 Grad Celsius.

Der Outcome des Neugeborenen wurde mittels APGAR-Wert sowie dem arteriellen Nabelschnur pH-Wert bestimmt.

Wir erhoben zudem etwaige aufgetretene Besonderheiten in oder vor der Schwangerschaft bei jenen Patientinnen. Hierunter fielen der intrauterine Fruchttod, der Uterus myomatosus, die in vitro Fertilisation, der Uterus bicornis und das HELLP- Syndrom.

Es wurden Gruppen abhängig von zugrundeliegenden Ursachen der Hysterektomie (Uterusatonie, Uterusruptur, Plazentationsstörung, Infektion) gebildet und analysiert. Vor allem in Hinblick auf uterine Voroperationen und vorangegangener Sectiones wurden die Gruppen verglichen. Die Daten wurden zudem im Sinne einer „intention-to-treat“ als auch der „as-treated“ Analyse bearbeitet.

Die Entwicklungstendenzen der Indikationen für die postpartale Hysterektomie in den Jahren der Beobachtung wurden analysiert und miteinander verglichen.

## **2.1 Ethikvotum**

Die vorliegende Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz genehmigt (EK-Nummer: 30-036 ex 17/18).

## **2.2 Statistische Aufarbeitung**

Diese Daten wurden in Microsoft Excel dargestellt und es erfolgte dabei die graphische Ausarbeitung. Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Statistiksoftware *jamovi*.

Zum Mittelwertsvergleich normalverteilter Daten wurde der t-Test angewandt. Die Voraussetzungen – Normalverteilung und Gleichheit der Varianzen – wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test und dem Levene-Test geprüft.

Für jene Daten, die nicht normalverteilt waren, wurden nicht-parametrische Verfahren (Chi-Quadrat-Test und Mann-Whitney-U-Tests) angewandt. Das Alter der Frauen in unserem Patientenkollektiv war normalverteilt, die restlichen metrischen Daten (Gravidität, Anzahl vorangegangener Kaiserschnitte) nicht.

Deskriptiv wurden abhängig von der Verteilung Mittelwert, Standardabweichung oder Median der metrischen Daten berechnet, bei ordinalen Daten wurde der Median bestimmt, für kontinuierliche Daten die Standardabweichung.

Das statistische Signifikanzniveau wurde als zweiseitiges Alpha von 0,05 festgelegt.

### 2.2.1 Statistische Tests

Um Signifikanzen nachweisen zu können untersuchten wir unsere Daten mittels verschiedener Testverfahren.

Für die normalverteilten kontinuierlichen Daten wurde der Student t-Test angewandt. Dieser Test für unabhängige Stichproben zeigt, ob zwei Mittelwerte verschieden sind. Diese Mittelwerte müssen von zwei voneinander unabhängigen Stichproben sein. Voraussetzungen sind jedoch, dass die Variablen unabhängig sind und die Daten normalverteilt und intervallskaliert sind. Bei Daten die nicht diese Voraussetzungen erfüllten, wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt.

Da in unserer Analyse Daten häufig nicht normalverteilt waren, wurde zur Prüfung der Assoziation von zwei Merkmalen der Pearson Chi-Quadrat-Test verwendet. Dieser Test kommt bei nominalskalierten Daten zum Einsatz. Der Test prüft, ob sich die beobachtete Verteilung einer Variablen von einer theoretisch erwarteten Verteilung unterscheidet. Das Ergebnis zeigt dann ob es einen Zusammenhang zwischen den beobachteten Merkmalen gibt.

Um zwei Merkmale, wie beispielsweise unterschiedliche Ätiologie und das Jahr in dem sie aufgetreten ist, also ordinale und nominale Variablen, in Verbindung zu setzen und um Häufigkeiten ermitteln zu können, wurden Kontingenztabelle erstellt.

### 3 Ergebnisse – Resultate

#### 3.1 Beschreibung des Patientinnenkollektivs

Im Studienzeitraum, Januar 2005 bis einschließlich Dezember 2017, verzeichnete die Universitätsfrauenklinik Graz 37987 Geburten, wovon rund 30,2 % (n=11.548) Sectiones waren. Im Jahr 2005 betrug die Sectiorate 28,2 %, im Jahr 2017 waren es 30,8 %.

In genanntem Zeitraum wurden 63 postpartale Hysterektomien durchgeführt, zwei wurden jedoch aufgrund onkologischer Indikationen aus der Studie ausgeschlossen. Die durchschnittliche Rate diesbezüglich betrug 1,6 von 1000 Geburten.

Die eingeschlossenen Patientinnen waren zwischen 23 und 46 Jahre alt (Mittelwert: 33,6 Jahre  $\pm$  5,24). Bei 6 Patientinnen (10 %) handelte es sich um eine Gemini Gravidität.

Wir verzeichneten keine Todesfälle in unserem Beobachtungszeitraum.

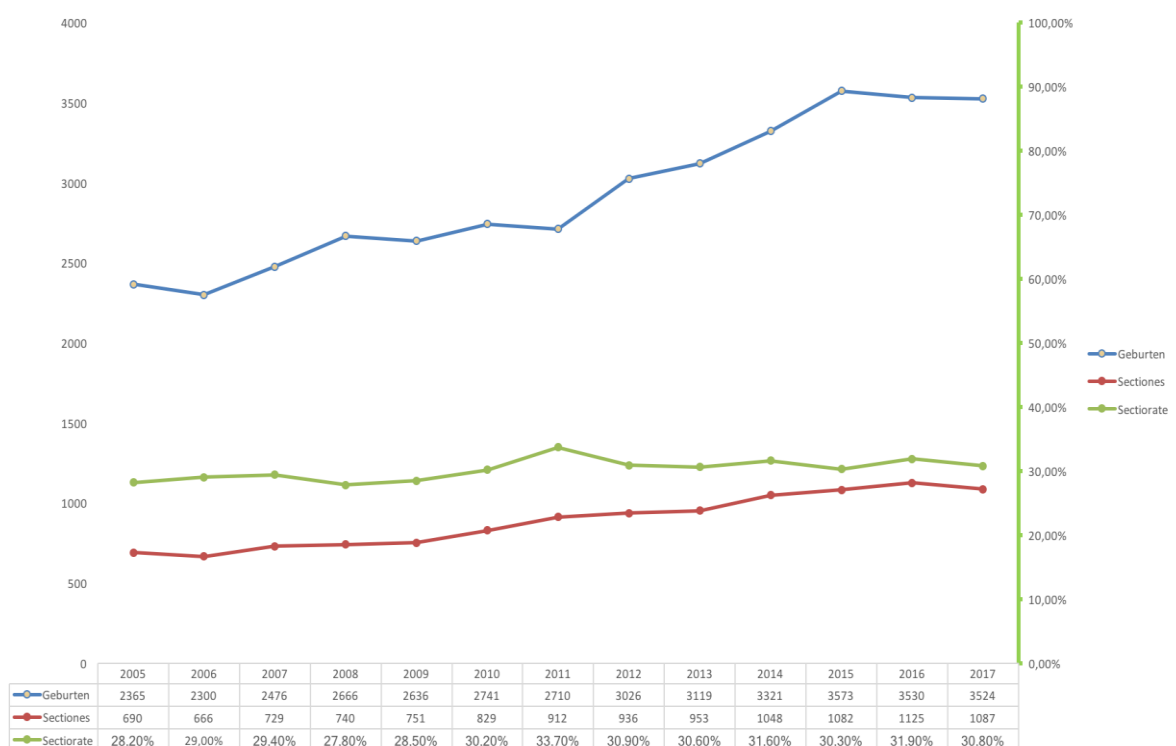


Abbildung 3 Geburten, Sectiones und Sectiorate Universitätsfrauenklinik Graz 2005-2017

### 3.1.1 Risikofaktoren

Teil unserer Studie waren Patientinnen zwischen einer und maximal sieben Schwangerschaften.

Neun der insgesamt 61 Patientinnen hatten zum Zeitpunkt der Hysterektomie die erste Schwangerschaft beendet (15 %). Dreizehn Frauen befanden sich in der zweiten Schwangerschaft (21 %), 14 in der dritten (23 %), 13 in der vierten (21 %), fünf in der fünften (8 %) und 7 Frauen hatten bereits mehr als fünf Schwangerschaften (12 %) hinter sich.

In dem Gesamtkollektiv waren 11 Patientinnen Nulliparae (18 %), 18 Uniparae (29 %), 15 Biparae (25 %) und 17 Frauen (28 %) waren Mehrgebärende mit mehr als 2 Geburten.

20 Patientinnen (33 %) hatten uterine Voroperationen, exklusive Sectio, in der Vorgeschichte, 36 Patientinnen (59 %) hatten bereits eine (50 %) oder mehrere (50 %) Sectiones in der Vorgeschichte. Der Median vorangegangener Sectiones war 1.

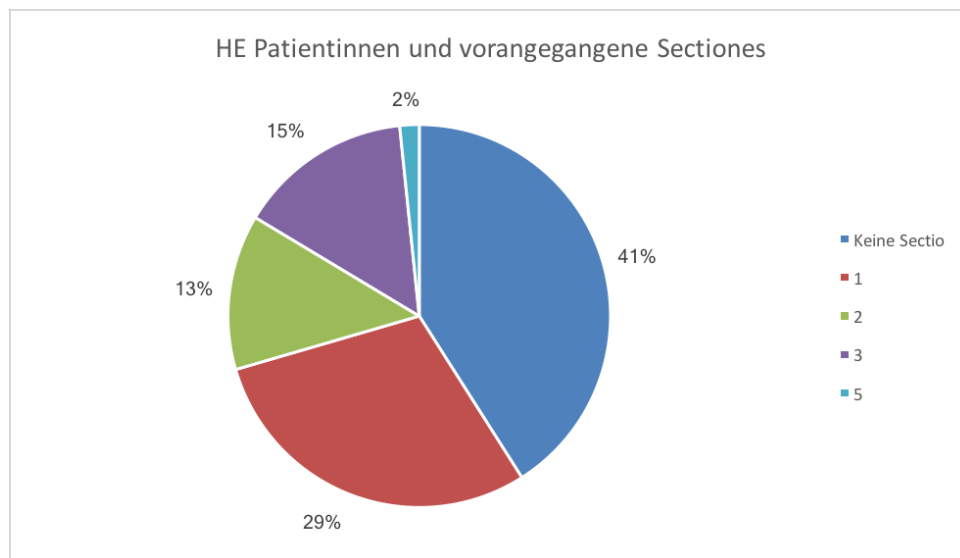


Abbildung 4 HE- Patientinnen und Anzahl vorangegangener Sectiones

14 Frauen (23 %) hatten weder eine uterine Voroperation noch einen Kaiserschnitt in der Vorgeschichte. 11 Patientinnen (18 %) hatten eine uterine Voroperation wie beispielsweise Kürettage aber keine Sectio in der Anamnese. 9 Frauen (15 %) hatten sowohl eine uterine Voroperation als auch eine oder mehrere Sectiones in der Vorgeschichte.

Bei fünf von den gesamten sechs Gemini Schwangerschaften zeigte sich die Uterusatonie als ursächlich.

Die zeigt deutlich das in der Literatur beschriebene erhöhte Risiko für das Auftreten einer postpartalen Uterusatonie bei Gemini Schwangerschaften. (19)

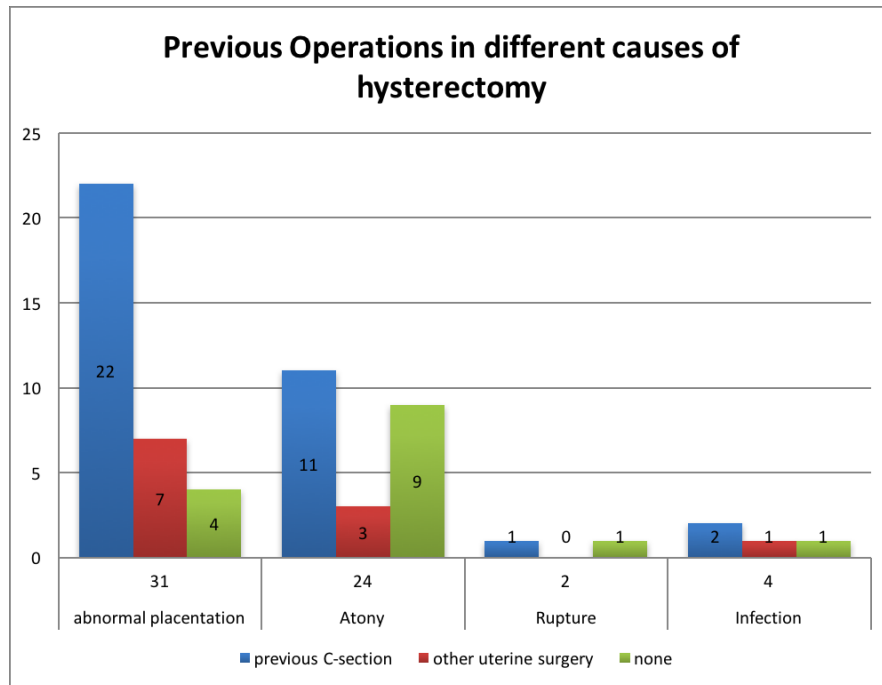


Abbildung 5 Voroperationen bei verschiedenen Ursachen für HE

### 3.1.2 Indikationen für postpartale HE

31 der 61 Patientinnen (51 %) zeigten für die notwendige HE ursächlich eine Plazentationsstörung. Eine Plazenta praevia fand sich bei 21 Patientinnen (34 %). In 17 der 21 Fälle (81 %) war eine Invasionsstörung bei Plazenta praevia nachweisbar. Pathologien der Plazenta beziehungsweise der Plazentation zeigten mit 57 % (35 der 61 Patientinnen) die häufigste Ursache für die postpartale HE. Hysterektomien bei Plazentationsstörungen nahmen im Studienzeitraum signifikant zu.

Zur Hysterektomie aufgrund von Uterusruptur kam es bei 2 Patientinnen (3 %). Die Uterusatonie war bei 24 Frauen (39 %) ursächlich. Eine zugrundeliegende Infektion führte bei 4 Patientinnen (7 %) zur HE.

### **3.1.3 Plazentation**

Plazentationsstörungen im Sinne von Plazenta ac-, in- und percreta zeigten sich in 51 Prozent der Fälle des Gesamtkollektivs. Eine Plazenta praevia kam in 34 Prozent des Gesamtkollektivs vor (n=21).

Bezüglich der Assoziation einer Plazentationsstörung und dem Vorkommen einer Plazenta praevia ergab unsere Analyse 17 Fälle (55 %) von Plazentationsstörungen mit Plazenta praevia und 4 Fälle (7 %) einer Plazenta praevia ohne Plazentationsstörung.

Das Gesamtkollektiv betrachtend zeigten sich in Summe 35 Patientinnen mit plazentaren Pathologien, dies entspricht 57 Prozent der gesamten Hysterektomiepatientinnen.

### **3.1.4 Geburtsmodus**

Der Geburtsmodus war bei 18 Patientinnen (30 %) primär vaginal geplant, 7 davon haben zuletzt auch spontan entbunden. Bei 15 Patientinnen (25 %) kam es zur sekundären Sectio. Die primäre Sectio war bei 43 Patientinnen (70 %) geplanter Geburtsmodus. Im Sinne der „Intention-to-treat“- Analyse zu dem Geburtsmodus, wurde bei 18 Frauen (30 %) eine Hysterektomie nach vaginalem Entbindungsversuch durchgeführt. Im Sinne einer „as-treated“- Analyse zeigte sich, dass 89 % (n=54) der hysterektomierten Patientinnen per primärer und sekundärer Sectio entbunden wurden, nur rund 11 % (n=7) der Frauen wurden nach vaginaler Entbindung hysterektomiert. Zur geplanten Sectio im Zuge der HE kam es bei 39 (64 %) der geplanten 43 Patientinnen. Eine präoperative Vorhersage zur HE war bei 51 % (n=31) der Patientinnen möglich.

In der Gruppe der Patientinnen mit Plazentationsstörung wurden 27 der 31 Patientinnen per primärer Sectio entbunden (87 %). Von diesen 27 Patientinnen war die Plazentationsstörung in 24 Patientinnen bereits im Vorfeld bekannt und diagnostiziert worden (89 %). Zwei Patientinnen dieses Kollektivs wurden per sekundärer Sectio entbunden und zwei weitere Frauen mit Plazentationsstörung haben vaginal entbunden. Bei keiner jener 4 Patientinnen war die Plazentationsstörung im Vorhinein bekannt.

### **3.1.5 Peri- und postoperative Faktoren**

Im Mittel mussten peri- sowie postoperativ 5,4 Erythrozytenkonzentrate verabreicht werden (SD= 5,07). Die durchschnittliche postoperative intensivmedizinische Überwachung betrug

1,27 Tage  $\pm$  1,42 (von 0 bis 6 Tage) pro Patientin, der gesamtstationäre Aufenthalt betrug im Mittel 10,96 Tage  $\pm$  5,97 (von 5 bis 35 Tage) pro Patientin.

Zu febrilen Komplikationen mit Temperaturen von über 38,0 Grad Celsius kam es bei 13 Patientinnen (21 %).

Ein Versuch zum perioperativen mechanischen Uteruserhalt mittels Bakri Ballon erfolgte bei 12 Patientinnen (20 %).

### **3.1.6 Neonatales Outcome**

Bezüglich der neonatalen Daten zeigte sich ein mittlerer arterieller Nabelschnur pH-Wert von 7,262 (SD= 0,091). Die bestimmten APGAR-Werte ergaben einen Median von 8 nach der ersten Lebensminute, 9 nach der fünften Lebensminute und 10 nach 10 Minuten.

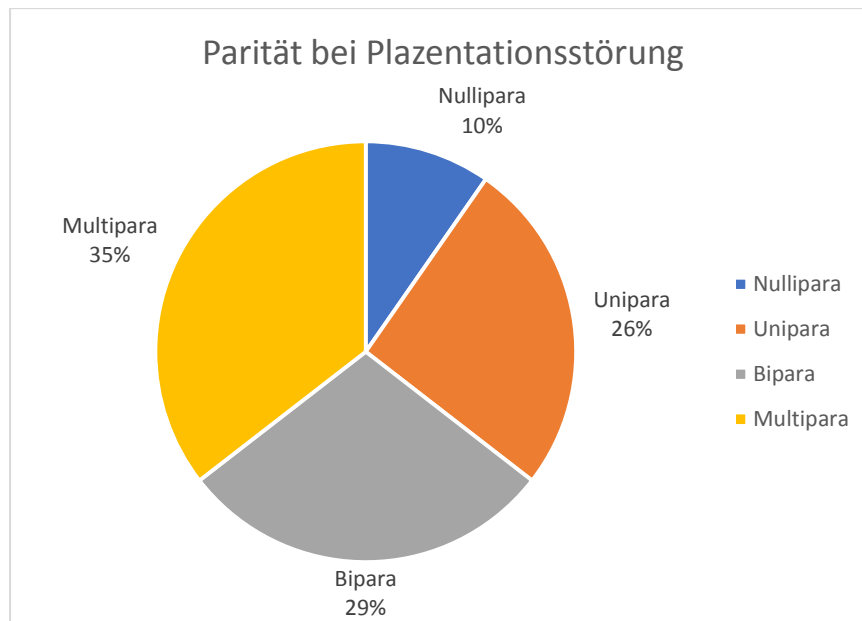
Die APGAR-Werte der Zwillinge ergab einen Median von 8, 9 und 9 in Lebensminute eins, fünf und zehn.

## **3.2 Beschreibung der Gruppe mit Plazentationsstörung**

31 Patientinnen entsprechen 51% des Gesamtkollektivs und wurden mit der Diagnose Plazentationsstörung hysterektomiert. Der Mittelwert des Alters lag bei 33,74 (SD= 5,24) Jahren.

Eine Patientin befand sich zum Zeitpunkt der HE in der ersten Schwangerschaft (3 %). Sechs Patientinnen waren Zweitgravidae (19 %), 7 befanden sich in der dritten (23 %) und 11 Frauen in der vierten Schwangerschaft (35 %). Zwei waren zum fünften Mal schwanger (6 %), die restlichen 4 Frauen hatten bereits mindestens 5 Schwangerschaften (13 %) hinter sich.

Drei Patientinnen (10 %) waren Nullipara, 8 (26 %) waren Unipara, 9 (29 %) haben bereits zwei Mal entbunden und elf Patientinnen (35 %) haben zum Zeitpunkt der HE bereits mehr als drei Mal entbunden.



**Abbildung 6: Parität bei Patientinnen mit Plazentationsstörung**

In jener Gruppe fanden sich 16 Patientinnen (52 %) mit uterinen Voroperationen. 71 Prozent (22 Patientinnen) hatten bereits eine oder mehrere Sectiones in der Vorgeschichte. Neun Patientinnen dieses Kollektivs hatten keine Sectio in der Vorgeschichte (29 %), sieben Frauen hatten eine und weitere sieben Patientinnen hatten zwei Sectiones (je 23 %) in der Anamnese. Weitere acht Patientinnen dieses Kollektivs hatten bereits drei Sectiones (26 %). Der Median vorangegangener Sectiones war eins.

Sieben Frauen (23 %) hatten eine uterine Voroperation aber keine Sectio in der Vorgeschichte. Zwei Patientinnen (6 %) hatten weder eine uterine Voroperation noch eine Sectio in der Anamnese.

### Voroperationen bei Patientinnen mit Plazentationsstörung

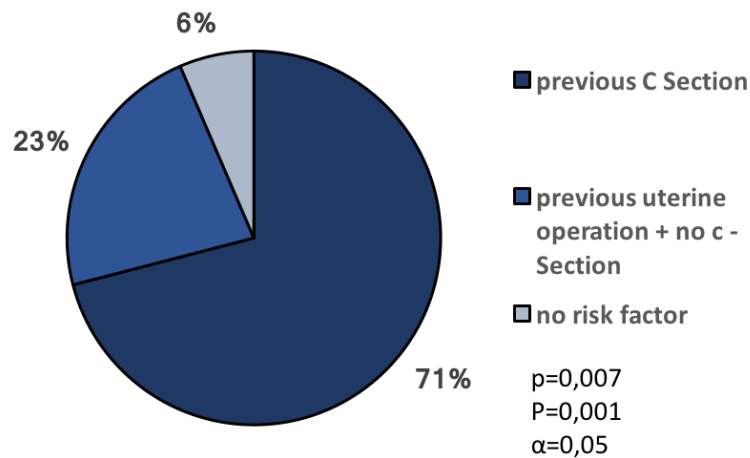


Abbildung 7 Voroperationen bei Patientinnen mit Plazentationsstörung

17 der 31 Frauen zeigten zudem eine Plazenta praevia, dies entspricht 55 Prozent.

Bei 3 Patientinnen (10 %) wurde eine vaginale Entbindung primär geplant, bei den restlichen war die primäre Sectio geplanter Geburtsmodus. In 2 Fällen (6 %) kam es zur sekundären Sectio, zwei haben schlussendlich vaginal entbunden.

Bei allen Patientinnen mit im Vorhinein bekannter und diagnostizierter Plazentationsstörung erfolgte die primäre Sectio (n=24). In den Fällen der nicht im Vorhinein bekannten Plazentationsstörung haben drei Patientinnen per primärer und zwei per sekundärer Sectio entbunden und zwei Patientinnen haben vaginal entbunden.

Alle Patientinnen jener Gruppe wurden einer totalen Hysterektomie unterzogen.

In diesem Patientinnenkollektiv war präpartal in 77 Prozent (n=24) der Fälle eine primäre Komplikation zu erwarten, in 10 Prozent der Fälle (n=3) zeigte sich der Eingriff als primärer Routineeingriff.

Bezüglich der neonatalen Auswirkungen zeigten die Neugeborenen im Mittel einen arteriellen Nabelschnur pH-Wert von 7,289 (SD= 0,065), ein Zwilling zeigte einen pH- Wert von 7,31. Der Median der bestimmten APGAR-Werte ergab in der Lebensminute eins 8, in Lebensminute fünf 9 und in der zehnten Lebensminute 9. 9/10/10 war der bestimmte APGAR-Wert des einen Zwillings.

Der Mittelwert in der Sparte zu peri- und postoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentraten ergab 6,25 (SD= 6,09).

Die Patientinnen des Kollektivs verbrachten im Mittel 1,51 Tage (SD= 1,50) auf der Intensivstation, gesamtstationärer Aufenthalt betrug im Mittelwert 10,8 Tage (SD= 4,93).

Bei 5 Patientinnen entschied man sich für einen Versuch des mechanischen Uteruserhalts mittels Bakri Ballon, dies entspricht 16 Prozent der Patientinnengruppe.

Postoperativ zeigte sich bei 5 Patientinnen (16 %) eine febrile Komplikation mit Temperaturen über 38,0 Grad Celsius.

### 3.2.1 Statistische Analyse

#### 3.2.1.1 Gravidität

Um herauszufinden ob möglicherweise die Anzahl der Schwangerschaften der Mutter mit dem Auftreten einer Plazentationsstörung assoziiert ist, erfolgte eine statistische Analyse der Mittelwerte.

**Tabelle 1 Deskriptive Statistik der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung**

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Gravida	ja	31	3.65	4.00	1.40	0.252
	nein	30	2.87	2.50	1.80	0.328

In der Gruppe mit Plazentationsstörungen liegt der Median bei 4 Schwangerschaften, in der Gruppe ohne Plazentationsstörungen liegt der Median bei 2,5 Schwangerschaften. Der Unterschied ist signifikant ( $p=0,025$ ,  $\alpha=0,05$ ).

**Tabelle 2 Test auf Normalverteilung der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung**

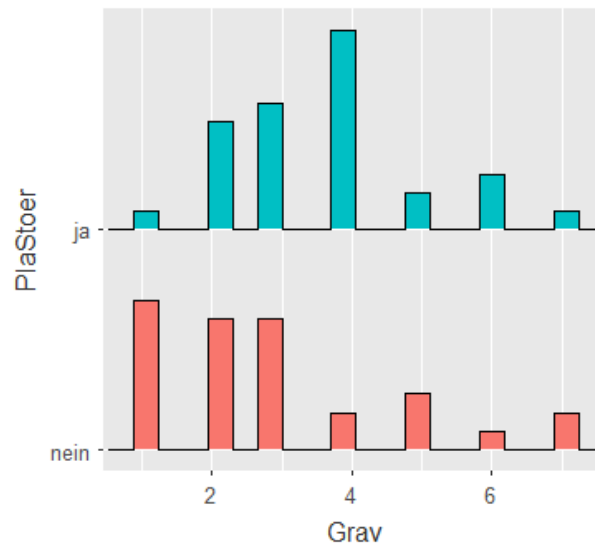
**Test of Normality (Shapiro-Wilk)**

	W	p
Gravida	0.926	0.001

Da die Daten nicht normalverteilt sind kommt hierbei der Mann-Whitney-U-Test zur Anwendung.

**Tabelle 3 Mann-Whitney-U Test der Gravidität der Gruppe mit Plazentationsstörung**  
**Independent Samples T-Test**

		statistic	p
Gravida	Mann-Whitney U	618	0.025



**Abbildung 8 Anzahl der Gravidität der Gruppe mit & ohne Plazentationsstörung**

### 3.2.1.2 Parität

Um herauszufinden ob möglicherweise auch die Anzahl der Geburten mit dem Auftreten einer Plazentationsstörung assoziiert ist, erfolgte auch hier die statistische Analyse der Mittelwerte. Da die Werte nicht normalverteilt waren, wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt.

**Tabelle 4 Deskriptive Statistik der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung („ja“ und „nein“)**

	<b>Group</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Median</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>
Para	ja	31	1.97	2.00	1.11	0.199
	nein	30	1.57	1.00	1.59	0.290

In der Gruppe mit Plazentationsstörungen liegt der Median bei 2 Geburten, in der Gruppe ohne Plazentationsstörungen bei 1 Geburt. Der Unterschied ist nicht signifikant ( $p=0,068$ ,  $\alpha=0,05$ ).

**Tabelle 5 Test auf Normalverteilung der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung  
Test of Normality (Shapiro-Wilk)**

	<b>W</b>	<b>p</b>
Para	0.904	< .001

**Tabelle 6 Mann-Whitney-U Test der Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

Independent Samples T-Test

		<b>statistic</b>	<b>p</b>
Para	Mann-Whitney U	589	0.068

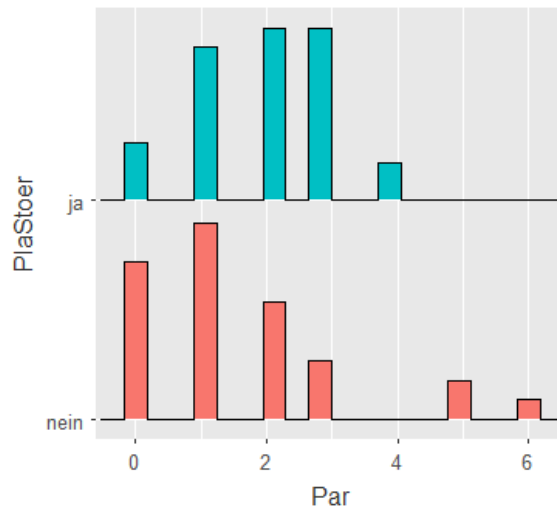


Abbildung 9 Parität der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung

### 3.2.1.3 Anzahl vorangegangener Kaiserschnitte

Wie viele andere Studien es bereits andeuten und nachgewiesen haben, stellen vorangegangene und vor allen mehrfache Sectiones den größten Risikofaktor für das Auftreten einer Plazentationsstörung dar.

Um einen statistischen Zusammenhang nachweisen zu können erfolgte darüber eine Analyse.

Tabelle 7 Deskriptive Statistik der Vorsectiones der Gruppen mit und ohne Plazentationsstörung

Group Descriptives						
	Group	N	Mean	Median	SD	SE
AnzVorSect	ja	31	1.45	1.00	1.18	0.212
	nein	30	0.700	0.00	1.09	0.199

In der Gruppe mit Plazentationsstörungen liegt der Median bei einer Vorsectio, in der Gruppe ohne Plazentationsstörungen liegt der Median bei null Vorsectiones.

**Tabelle 8 Test auf Normalverteilung der Anzahl der Vorsectiones der Gruppe mit Plazentationsstörung**

**Test of Normality (Shapiro-Wilk)**

	<b>W</b>	<b>p</b>
AnzVorSect	0.818	< .001

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

Nachdem die Daten nicht normalverteilt waren, erfolgte der Mann-Whitney-U-Test zur Analyse eines Zusammenhangs.

**Tabelle 9 Mann-Whitney-U Test der Anzahl der Vorsectiones in der Gruppe mit Plazentationsstörung**  
**Independent Samples T-Test**

		<b>statistic</b>	<b>p</b>
Anzahl Vorsectiones	Mann-Whitney U	643	0.007

Der Unterschied ist signifikant ( $p=0,007$ ,  $\alpha=0,05$ ).

### 3.2.1.4 Vorangegangene uterine Eingriffe

Viele Studien deuten auf einen Zusammenhang anderer uteriner Voroperationen als Sectiones mit dem Auftreten einer Plazentationsstörung in Folgeschwangerschaften hin. Um einen Zusammenhang nachweisen zu können erfolgte die statistische Analyse auf eine mögliche Assoziation.

Die unabhängige Variable ist hierbei die uterine Voroperation, die abhängige Variable die Plazentationsstörung. Die H<sub>0</sub>-Hypothese lautet: Es besteht kein Unterschied in der Häufigkeit der Plazentationsstörung in den Gruppen der uterinen Voroperationen „Ja“ oder „Nein“.

**Tabelle 10 Kontingenztabelle Uterine Voroperationen der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

**Contingency Tables**

		Plazentationsstörung		
		ja	nein	Total
ja	Observed	16	4	20
	% within row	80.0 %	20.0 %	
nein	Observed	15	26	41
	% within row	36.6 %	63.4 %	
Total	Observed	31	30	61
	% within row	50.8 %	49.2 %	

Die Erwartungswerte sind in jeder Zelle >5 –die Voraussetzungen für den  $\chi^2$  Test sind erfüllt.

**Tabelle 11  $\chi^2$  Test uterine Voroperationen der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

**$\chi^2$  Tests**

	Value	df	p
$\chi^2$	10.1	1	0.001
N	61		

Nominal

	Value
Phi-coefficient	0.408
Cramer's V	0.408

Der Anteil der Plazentationsstörung beträgt in der Gruppe mit uteriner Vor-OP 80 % und in der Gruppe ohne uteriner Vor-OP 36,6 %. Der Unterschied ist signifikant ( $p=0,001$ ,  $\alpha=0,05$ ). Der Phi-Koeffizient, welcher als Zusammenhangsmaß für zwei binäre Variablen dient, liegt zwischen 0 (kein Zusammenhang) und  $\pm 1$  (perfekter Zusammenhang).

Er beträgt 0,408. Die Effektstärke kann als mittelgradig bezeichnet werden.

Cramers V misst zwischen nominalskalierten Merkmalen die Stärke des Zusammenhangs und wird aus Chi-Quadrat abgeleitet.

### 3.2.1.5 Effekt auf die Anzahl notwendiger EK's bei Plazentationsstörung

Im Falle einer präpartal nicht diagnostizierten Plazentationsstörung kommt es vor allem nach einer vaginalen Entbindung zu massiven Blutungen. Um dies zu vermeiden gilt es die Plazentationsstörung rechtzeitig bereits in der Schwangerschaft zu diagnostizieren.

Es könnte somit ein möglicher Zusammenhang zwischen einer erhöhten Anzahl der notwendigen Erythrozytenkonzentrate bei Patientinnen mit nicht vorab bekannter Plazentationsstörung bestehen.

Um einen möglichen Zusammenhang diesbezüglich nachweisen zu können haben wir eine statistische Analyse vorgenommen.

Die Gruppe der Plazentationsstörungen wird durch die „Erwartung = Ja oder Nein“ unterteilt und die jeweilige Anzahl der Erythrozytenkonzentraten gegenübergestellt.

**Tabelle 12 Deskriptive Statistik der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

Group Descriptives						
	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Eks	Plazentationsstörung_ja	24	6.50	6.00	6.24	1.27
	Plazentationsstörung_nein	7	5.43	3.00	5.94	2.25

In der Gruppe mit „Plazentationsstörung erwartet“ liegt der Median bei 6,00 Erythrozytenkonzentraten, in der Gruppe mit „Plazentationsstörung nicht erwartet“ liegt der Median bei 3,00 Erythrozytenkonzentraten.

**Tabelle 13 Test auf Normalverteilung der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

Test of Normality (Shapiro-Wilk)		
	W	p
Eks	0.888	0.004

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

Die Daten sind nicht normalverteilt, daher wird der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

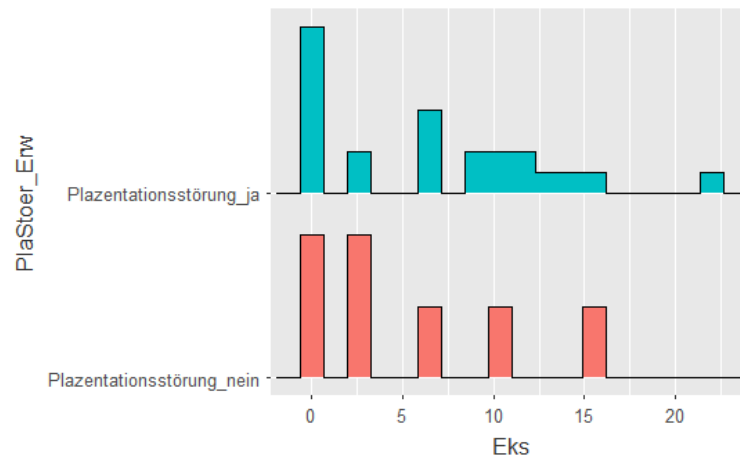
**Tabelle 14 Mann-Whitney-U Test der verabreichten EK's der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

**Independent Samples T-Test**

		statistic	p	Cohen's d
Eks	Mann-Whitney U	80.0	0.866	0.173

Der Unterschied ist nicht signifikant ( $p=0,866$ ,  $\alpha=0,05$ ).

Die Effektstärke kann nach Cohen als mittelgradig bezeichnet werden ( $d=0,173$ ).



**Abbildung 10 Anzahl der verabreichten EK's bei im Vorfeld diagnostizierter und nicht diagnostizierter Plazentationsstörung**

### 3.2.1.6 Effekt auf die Anzahl der ICU-Tage bei Plazentationsstörung

Im Zuge der Analyse ob bei nicht vorab bekannter Plazentationsstörung mehr Blutkonserven gebraucht wurden, interessierte uns die Frage nach der notwendigen intensivmedizinischen Betreuung bei Patientinnen mit zuvor nicht bekannter Plazentationsstörung.

Es wurden nur Datensätze mit Plazentationsstörung betrachtet. Als unabhängige Variable wird „Komplikation erwartet Ja oder Nein“ betrachtet. Die abhängige Variable sind die Tage die postoperativ auf der Intensivstation verbracht wurden. Die H0-Hypothese lautet: die ICU-Tage unterscheiden sich nicht ob Komplikationen erwartet wurden oder nicht.

**Tabelle 15 Deskriptive Statistik der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ICU-Tage	ja	24	1.54	1.00	1.50	0.307
	nein	7	1.43	1.00	1.62	0.612

**Tabelle 16 Test auf Normalverteilung der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

**Test of Normality (Shapiro-Wilk)**

	W	p
ICU-Tage	0.869	0.001

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

Die Daten sind nicht normalverteilt, daher wird der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

**Tabelle 17 Mann-Whitney-U Test der ICU-Tage der Gruppe mit und ohne Plazentationsstörung**

**Independent Samples T-Test**

		statistic	p	Cohen's d
ICU-Tage	Mann-Whitney-U	79.5	0.845	0.0740

Die Gruppe ohne im Vorhinein bekannter Plazentationsstörung hat nur 7 Elemente. Daher ist keine sinnvolle Trendaussage möglich. Der Unterschied ist nicht signifikant (p=0,845).

### **3.3 Beschreibung der Gruppe mit Infektion**

Teil dieser Gruppe waren vier Patientinnen des Gesamtkollektivs (7 %). Jede dieser vier Patientinnen wurde im Wochenbettverlauf, zwischen 12 und 25 Tagen post partum, aufgrund von Endomyoperimetritis hysterektomiert.

Die durchgeführten Kulturen ergaben in diesem Kollektiv ein breites Erregerspektrum mit Erregern wie ESBL- bildenden Bakterien, Klebsiella pneumoniae, Enterococcus species, Bacteroides fragilis, Staphylokokkus aureus und die in Mitteleuropa ungewöhnlicheren Prevotella denticola, Finegoldia magna und Propionibacterium avidum. Eine Patientin zeigte einen fulminanten Verlauf mit purperalem Beckenabszess und Sepsis.

Eine Frau befand sich zum Zeitpunkt der HE in ihrer ersten Schwangerschaft (25 %), zwei in der vierten (50 %) und eine war bereits zum siebenten Mal (25 %) schwanger.

Eine jener Patientinnen war Nullipara (25 %), eine hat einmal (25 %) zuvor entbunden und zwei der Patientinnen mit Infektion haben bereits mehr als zwei Mal (50 %) entbunden.

Zwei Patientinnen (50 %) hatten bereits eine oder mehrere Sectiones in der Vorgeschichte, eine Patientin (25 %) hatte einen uterinen Eingriff in der Anamnese und eine Frau (25 %) hatte weder eine Sectio noch einen anderen uterinen Eingriff zuvor. Der Median der zuvor durchgeführten Sectiones lag bei 0,5.

In dieser Gruppe zeigte keine der 4 Frauen eine Plazenta praevia.

In 50 Prozent der Fälle (n=2) wurde die primär vaginale Entbindung geplant, 3 der 4 Patientinnen (75 %) wurden per sekundärer Sectio entbunden. Eine Patientin wurde per primärer Sectio entbunden. Somit hat keine der Patientinnen dieses Kollektivs vaginal entbunden.

Bei einer Patientin (25 %) wurde präpartal eine Komplikation erwartet. Bei keiner der Patientinnen in diesem Kollektiv handelte es sich um einen Routineeingriff.

Hundert Prozent dieses Kollektivs wurden einer totalen HE unterzogen.

Der Mittelwert des gemessenen arteriellen Nabelschnur pH- Werts des Neugeborenen ergab 7,14 (SD= 0,21). Die APGAR-Werte aus Lebensminute eins, fünf und zehn ergaben einen Median von 8, 9 und 10.

Peri- und postoperativ wurde im Mittel 1 Erythrozytenkonzentrat (SD= 1,15) benötigt.

Der Mittelwert bezüglich des intensivmedizinischen und gesamtstationären Aufenthalts ergab zwei ICU Tage (SD= 2,82) und rund 26 Tage (SD= 9,18) gesamtstationären Aufenthalts.

In keinem der Fälle wurde ein Versuch zum mechanischen Uteruserhalt mittels Bakri Ballon Methode unternommen.

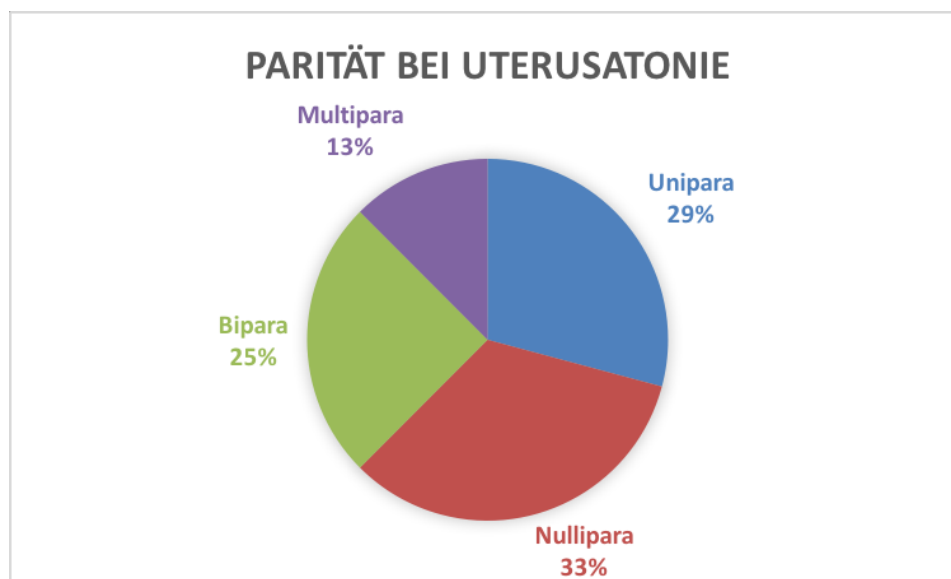
100 Prozent dieses Kollektivs zeigten eine Körpertemperatur von über 38,0 Grad Celsius.

### **3.4 Beschreibung der Gruppe mit Uterusatonie**

Teil dieses Kollektivs waren 24 Patientinnen, somit 39 Prozent des Gesamtkollektivs. Im Mittel waren die Patientinnen 33,41 Jahre alt (SD= 4,94).

Acht dieser 24 Patientinnen (33 %) befanden sich zu dem Zeitpunkt der HE in ihrer ersten Schwangerschaft. Fünf in der zweiten (21 %), 7 in der dritten (29 %), drei in der fünften (13 %) und eine bereits in der sechsten (4 %) Schwangerschaft.

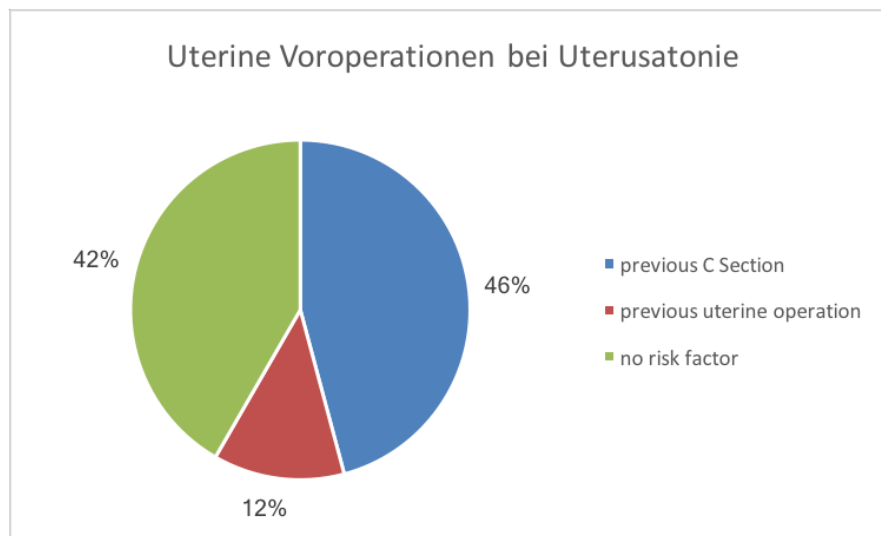
In dieser Gruppe fanden sich 8 Nulliparae, 7 Uniparae, 6 Biparae und drei Multiparae.



**Abbildung 11 Parität bei Uterusatonie**

11 jener 24 Patientinnen hatte bereits eine oder mehrere Sectiones vor jener Schwangerschaft, dies entspricht 46 Prozent. Der Median entsprach 0 Sectiones. Dreizehn jener Patientinnen hatten keine Sectio (54 %) in der Anamnese. Neun Patientinnen hatten eine Sectio in der Vorgeschichte (38 %). Eine Patientin hatte zwei und eine weitere bereits drei Sectiones (je 4 %).

12 Prozent (n=3) hatten bereits einen uterinen operativen Eingriff in der Vorgeschichte. 10 Patientinnen (42 %) hatten weder eine Sectio noch einen anderen uterinen Eingriff.



**Abbildung 12 Uterine Voroperationen und Sectiones bei Patientinnen mit Uterusatonie**

17 Prozent (n=4) Frauen zeigten zudem eine Plazenta praevia in jener Schwangerschaft. Die primär vaginale Entbindung war bei 12 Patientinnen (50 %) geplanter Geburtsmodus. 10 Frauen (42 %) wurden per sekundärer Sectio entbunden.

In 21 Prozent dieser Fälle, dies entspricht einer Anzahl von 5 der 24 Patientinnen, wurde eine primäre Komplikation erwartet.

17 Patientinnen (71 %) erhielten eine totale Hysterektomie, bei 7 (29 %) wurde eine suprazervikale durchgeführt.

Die Analyse der Daten zu den Neugeborenen zeigte einen Mittelwert des arteriellen Nabelschnur pH-Wertes von 7,25 (SD= 0,08). Im Fall der 5 Gemini (21 % der Schwangerschaften) ergab sich ein Mittelwert von 7,26 (SD= 0,05). Der Median der bestimmten APGAR- Werte ergab jeweils für Lebensminute eins, fünf und zehn einen Wert von 9,10 und 10, bei den Zwillingen 8,9 und 9.

Im Mittel wurden in dieser Gruppe peri- und postoperativ 5,54 Erythrozytenkonzentrate (SD= 3,69) verabreicht.

Betrachtet man den stationären intensivmedizinischen und gesamtstationären Aufenthalt zeigte sich der Mittelwert bei 1,16 Tage (SD= 1,34) auf der Intensivstation und 9,08 Tage (SD= 2,91) gesamtstationären Aufenthalts.

Perioperativ wurde bei 6 Patientinnen (25 %) der Versuch eines mechanischen Uteruserhalts mittels Bakri Ballon Methode durchgeführt.

Zu einer febrilen Komplikation postoperativ mit Körpertemperaturen von über 38,0 Grad Celsius kam es in 13 Prozent der Fälle (n=3).

### **3.5 Beschreibung der Gruppe mit Uterusruptur**

In diesem Kollektiv befanden sich drei Prozent des Gesamtkollektivs, entsprechend zwei Patientinnen welche im Mittel 38 Jahre alt waren (SD= 2,82). Eine der Frauen hatte bereits einmal entbunden und befand sich aktuell in ihrer zweiten Schwangerschaft. Die andere Patientin hatte bereits fünf Mal entbunden und befand sich in ihrer sechsten Schwangerschaft.

Eine der Frauen zeigte eine uterine Voroperation in der Anamnese, die andere Patientin hatte weder eine Sectio noch einen anderen uterinen Eingriff in der Vorgeschichte. Der Median der vorangegangenen Sectiones lag bei 2,5.

Keine der Patientinnen zeigte eine Plazenta praevia. Die Spontangeburt war bei einer der beiden Patientinnen geplanter Geburtsmodus, diese hat zuletzt auch spontan entbunden. Die andere Patientin erhielt eine primäre Sectio.

Eine Frau wurde total hysterektomiert, die andere wurde einer suprazervikalen Hysterektomie unterzogen.

Bei keiner der Patientinnen wurde eine primäre Komplikation erwartet.

Die beiden Neugeborenen zeigten jeweils einen APGAR-Wert von 9,10 und 10. Der Mittelwert des arteriellen Nabelschnur pH-Wertes lag bei 7,26 (SD= 0,08).

Der Mittelwert der verabreichten Erythrozytenkonzentrate lag bei 3 (SD= 4,24)

Im Mittel verbrachten die Patientinnen 0,5 Tage auf der Intensivstation (SD= 0,70), gesamtstationär im Mittel 7 Tage (SD= 1,41).

Eine der beiden Patientinnen erhielt einen mechanischen Versuch zum Uteruserhalt mittels Bakri Ballon.

Eine febrile Komplikation mit einer Temperatur von über 38,0 Grad Celsius zeigte sich bei einer Patientin.

## **3.6 Entwicklungstendenzen 2005-2017**

### **3.6.1 Daten 2005**

Die Geburtenrate 2005 betrug 2365 bei einer Rate an Sectiones von 28,2 % (n= 690). Im Jahr 2005 verzeichnete die Universitätsfrauenklinik Graz drei postpartale Hysterektomien, wovon jede in Folge von Uterusatonie durchgeführt wurde. Bei zwei Patientinnen waren eine oder mehrere Sectiones in der Vorgeschichte bekannt, die dritte Patientin zeigte keinerlei uterine Eingriffe in der Anamnese.

### **3.6.2 Daten 2006**

Im Jahr 2006 verzeichnete die Universitätsfrauenklinik 2300 Geburten, davon 666 Sectiones (29,0 %). In diesem Jahr kam es zu 5 postpartalen Hysterektomien wovon 4 in Folge einer Uterusatonie und eine aufgrund von Uterusruptur erfolgte. In der Gruppe der Atoniepatientinnen zeigten sich drei ohne und eine mit uterinem Voreingriff. Die Patientin mit Uterusruptur hatte mehrere Sectiones in der Vorgeschichte.

### **3.6.3 Daten 2007**

Wir verzeichneten 4 postpartale Hysterektomien im Jahr 2007 bei einer Geburtenrate von 2476 und einer Sectorate von 729, dies entspricht 29,4 %. Eine aufgrund einer Uterusatonie, die restlichen drei erfolgten bei Plazentationsstörung.

Die Patientin mit Uterusatonie hatte eine Kaiserschnittentbindung in der Vorgeschichte.

In der Gruppe der drei Patientinnen mit Plazentationsstörungen zeigten zwei eine oder mehrere Sectiones in der Vorgeschichte. Jede von ihnen hatte einen weiteren uterinen Eingriff in der Anamnese.

### **3.6.4 Daten 2008**

Im Jahr 2008 verzeichnete die Universitätsfrauenklinik 2666 Geburten, hiervon wurden 740 Frauen per Kaiserschnitt entbunden (27,8 %). Drei Frauen erhielten eine postpartale HE, zwei waren auf Plazentationsstörungen und eine auf Uterusatonie zurückzuführen. Die Patientin mit Atonie hatte keinen uterinen Voreingriff.

Die Frauen mit Plazentationsstörungen hatten beide einen uterinen Voreingriff, eine hatte zudem eine Sectio in der Vorgeschichte.

### **3.6.5 Daten 2009**

Vier Fälle an postpartalen Hysterektomien gab es im Jahr 2009, wovon zwei aufgrund von Atonie und zwei aufgrund von Plazentationsstörungen erfolgten. In diesem Jahr verzeichneten wir 2636 Geburten, davon 751 Sectiones (28,5 %).

In der Gruppe der Plazentationsstörungen hatte eine Patientin einen uterinen Voreingriff, eine hatte keinen Voreingriff, keine der beiden hatte einen Kaiserschnitt in Vorschwangerschaften.

In der Gruppe Atonie zeigte eine Patientin eine Vorsectio und die zweite Patientin einen anderen uterinen Eingriff in der Anamnese.

### **3.6.6 Daten 2010**

Im Jahr 2010 verzeichneten wir 2741 Geburten bei 829 Sectiones (30,2 %). Hiervon waren zwei HE Patientinnen, eine aufgrund von Uterusruptur, welche keinen uterinen Voreingriff hatte, und eine aufgrund von Plazentationsstörung, welche bereits per Kaiserschnitt entbunden hatte.

### **3.6.7 Daten 2011**

Im Jahr 2011 haben an der Universitätsfrauenklinik 2710 Frauen entbunden, 912 mittels Sectio, dies entspricht einer Sectorate von 33,7 Prozent. Hiervon wurde eine Patientin postpartal aufgrund von Uterusatonie hysterektomiert. Sie hatte bereits einen Kaiserschnitt in einer vorangehenden Schwangerschaft.

### **3.6.8 Daten 2012**

Die Geburtenrate 2012 betrug 3026, die Sectorate 30,9 % (n=936). Im diesem Jahr verzeichneten wir 8 postpartale Hysterektomien, wovon vier aufgrund von Plazentationsstörungen und vier aufgrund von Uterusatonie erfolgten.

Die Frauen mit Plazentationsstörung hatten alle eine oder mehrere Sectiones vor jener Schwangerschaft.

Eine der Uterusatonie- Patientinnen zeigte einen Kaiserschnitt in der Anamnese, alle anderen hatten keinerlei uterine Eingriffe.

### **3.6.9 Daten 2013**

2013 haben 3119 Frauen in domo entbunden, 953 davon per Sectio (30,6 %). Hiervon wurden drei Frauen postpartal hysterektomiert. Jede dieser Patientinnen hatte eine Plazentationsstörung in jener Schwangerschaft. Zwei von ihnen wurden bereits zuvor mindestens einmal per Kaiserschnitt entbunden, die dritte Patientin hatte einen anderen uterinen Voreingriff.

### **3.6.10      Daten 2014**

Im Jahr 2014 verzeichnete die Universitätsfrauenklinik 5 postpartale Hysterektomien bei einer Geburtenrate von 3321. Mittels Kaiserschnitt wurden 1048 Frauen entbunden (31,6 %).

Vier jener HE Patientinnen hatten eine Plazentationsstörung, eine wurde aufgrund einer Uterusatonie hysterektomiert.

Die Patientinnen mit Plazentationsstörungen hatten alle eine oder mehrere Sectiones in Vorschwangerschaften, zwei hatten zudem weitere uterine Voreingriffe.

Die Patientin mit Uterusatonie hatte eine Sectio in der Vorgeschichte.

### **3.6.11      Daten 2015**

2015 wurden 7 Patientinnen an der Uniklinik hysterektomiert. Es erfolgten 3573 Geburten in diesem Jahr an der Universitätsfrauenklinik, hiervon entfielen 1082 auf die Kaiserschnittentbindung (30,3 %). Drei aufgrund einer Plazentationsstörung, vier aufgrund von Uterusatonie.

Von den Frauen mit Plazentationsstörung hatten zwei sowohl eine oder mehrere Sectiones als auch weitere uterine Voreingriffe in der Anamnese. Eine der Frauen hatte keinerlei uterine Voreingriffe.

Von den Patientinnen mit Uterusatonie zeigten zwei uterine Voreingriffe exklusive Sectiones, eine zeigte eine Kaiserschnittentbindung in der Anamnese und eine hatte keinerlei uterine Voreingriffe.

### **3.6.12      Daten 2016**

Im Jahr 2016 verzeichneten wir 3530 Geburten, 1125 davon wurden per Sectio entbunden, dies entspricht einer Sectiorate von 31,9 %, wobei es zu 6 postpartalen Hysterektomien kam. Zwei erfolgten aufgrund von Plazentationsstörungen, zwei in Folge einer Infektion und je eine aufgrund von Uterusatonie und Ruptur.

Die Patientinnen mit Plazentationsstörungen hatten beide eine oder mehrere stattgehabte Sectiones.

Die Patientinnen welche in Folge einer Infektion hysterektomiert wurden sowie die Patientin mit Uterusatonie, hatten ebenfalls bereits eine oder mehrere Kaiserschnittentbindungen in der Vorgeschichte.

Die Patientin mit Uterusruptur hatte keinerlei uterine Voreingriffe.

### 3.6.13 Daten 2017

Die aktuellsten Daten stammen aus dem Jahr 2017, hierbei verzeichnete die Universitätsfrauenklinik 10 postpartale Hysterektomien bei einer Geburtenrate von 3524 Geburten, wovon 1087 Frauen per Sectio entbunden wurden. Dies ergibt eine Sectorate von 30,8 Prozent.

Sieben jener wurden aufgrund von Plazentationsstörungen einer Hysterektomie unterzogen. Vier jener hatten in Vorschwangerschaften bereits Kaiserschnittentbindungen, fünf hatten andere uterine Voreingriffe.

Eine Frau erlitt eine Uterusatonie, sie hatte eine Sectio in der Vorgeschichte.

Zwei Frauen, wovon eine keinerlei uterine Voreingriffe und eine einen anderen uterinen Eingriff in der Anamnese hatte, wurden in Folge einer Infektion hysterektomiert.

### 3.6.14 Statistische Analyse der Jahrestrends

Der Datensatz umfasst die Jahre 2005 bis 2017 und beschreibt die Häufigkeit der Ursachen Atonie und Plazentationsstörung für eine HE. Die Ursachen Uterusruptur und Infektion mussten ausgeblendet werden, da sie zu selten auftraten. Das Jahr 2011 wurde aufgrund von nur weniger Daten (1 von 55) und um die Spreizung zwischen den Jahresgruppen zu erhöhen weggelassen. Wir konnten so den deutlichen Trend zur neuen Hauptursache der Plazentainvasionsstörung darstellen.

**Tabelle 18 Kontingenztabelle der Jahresgruppen der Gruppen Atonie und Plazentationsstörung**  
Contingency Tables

Jahresgruppe		Ätiologie		Total
		Atonie	Plazentationsstörung	
2005_2010	Observed	12	8	20
	Expected	8.52	11.5	
2012_2017	Observed	11	23	34
	Expected	14.48	19.5	
Total	Observed	23	31	54
	Expected	23.00	31.0	

Die Werteverchiebung über die Jahre lässt sich am besten in den Zeilen-% erkennen. Über die Jahresgruppen betrachtet, hat die Atonie von 60 % auf 32 % abgenommen und die Plazentationsstörung von 40 % auf 68 % zugenommen:

**Tabelle 19 Kontingenztabelle der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung**

**Contingency Tables**

Jahresgruppe		Ätiologie		Total
		Atonie	Plazentationsstörung	
2005_2010	Observed	12	8	20
	% within row	60.0 %	40.0 %	
2012_2017	Observed	11	23	34
	% within row	32.4 %	67.6 %	
Total	Observed	23	31	54
	% within row	42.6 %	57.4 %	

Der Chi-Quadrat-Test untersucht die Assoziation zwischen Jahr und Ursache der HE. Die Nullhypothese – es gibt keine Assoziation, die Variablen sind unabhängig – wird auf einem Signifikanzniveau von  $\alpha=0,05$  geprüft.

**Tabelle 20  $\chi^2$  Tests der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung**

**$\chi^2$  Tests**

	Value	df	p
$\chi^2$	3.94	1	0.047
N	54		

Der korrespondierende p-Wert der Test-Statistik ist  $p=0,047$ . Da der p-Wert kleiner ist, als das gewählte Signifikanzniveau, müssen wir die Nullhypothese zurückweisen. Somit können wir eine statistisch signifikante Assoziation zwischen dem Jahr und der zugrundeliegenden Ursache für die postpartale HE nachweisen.

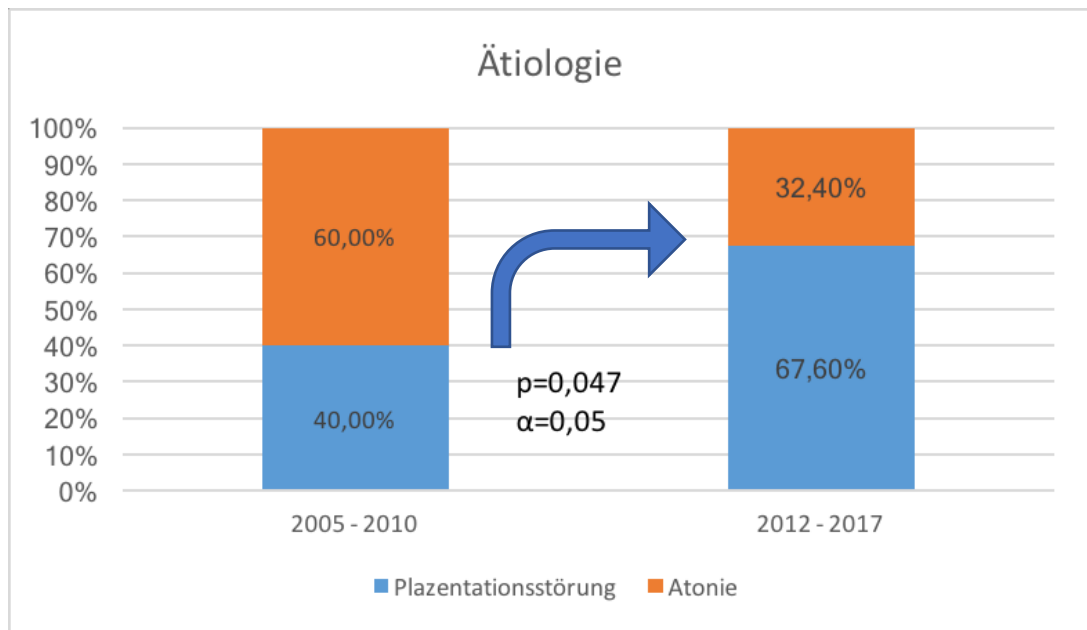


Abbildung 13 Veränderung der HE- Hauptursache über die Jahre 2005-2017

Der Phi-Koeffizient, welcher als Zusammenhangsmaß für zwei binäre Variablen dient, liegt zwischen 0 (kein Zusammenhang) und  $\pm 1$  (perfekter Zusammenhang).

Tabelle 21 Phi-Koeffizient der Jahresgruppen mit Ursache Atonie und Plazentationsstörung

Nominal	
	Value
Phi-coefficient	0.270
Cramer's V	0.270

Der Wert Phi-Koeffizient = 0,27 steht für einen schwachen bis mittelgradigen Effekt.

## 4 Diskussion

Die postpartale Hysterektomie ist die einzige und lebensrettende Maßnahme bei der durch konservative Maßnahmen unstillbaren postpartalen Blutung. Diese katastrophalste Komplikation in der Geburtshilfe ist selten und die Inzidenz steigt. In unserer Studie konnten wir den Anstieg der postpartalen Hysterektomie in einem 12-jährigen Studienzeitraum mit 37987 Geburten deutlich aufzeigen.

Die Inzidenz der postpartalen HE an der Universitätsfrauenklinik Graz zeigte sich bei 1,6 von 1000 Geburten. Im Vergleich dazu zeigte sich die Inzidenz in anderen europäischen Ländern laut Europeristat im Jahr 2010 bei 0,1 bis 0,2 pro 1000 Geburten für Länder wie Schweden und Island und bei 0,7 bis 1,3 pro 1000 Geburten für Länder wie Frankreich, Portugal, der Schweiz und Estland. (51) Eine landesweite Studie aus Belgien mit Einschluss von beinahe 99 Prozent aller Geburten in einem zweijährigen Beobachtungszeitraum zeigte eine Prävalenz von 3,3 pro 10.000 Geburten. (52)

Viele Studien wiesen bereits auf einen Anstieg der postpartalen HE über die letzten Jahrzehnte hin, die Inzidenz differiert stark nach sozioökonomischen Status des Landes, so zeigt sich eine höhere Inzidenz in Ländern wie Kuwait, mit einer Rate von 1 pro 1000 Geburten, und in einer einjährigen Beobachtungszeit in Indien eine Inzidenz von 6,9 pro 1000 Geburten. (53, 54) Eine Studie aus Nigeria zeigte in einem zehnjährigen Beobachtungszeitraum eine Inzidenz von 6,2 pro 1000 Geburten. (55)

Ein systematisches Review verglich rund 52 Studien zwischen dem Jahr 2000 und 2012 und zeigte eine von 0,20 pro 1000 Geburten in Norwegen bis hin zu 5,09 pro 1000 Geburten in der Türkei reichende Inzidenz. Die Raten in den Vereinigten Staaten zeigten sich höher im Vergleich zu Kanada, Asien und Europa. (1)

Bateman BT et al. zeigten einen Anstieg der postpartalen Hysterektomien in einer 14-jährigen Periode in den Vereinigten Staaten von rund 15 Prozent. Die Rate an postpartaler HE aufgrund von Plazentainvasionsstörungen stieg sogar um 23 Prozent von 1994/95 bis 2006/07. (2)

Die in unserem Tertiärzentrum beobachtete Inzidenz zeigt sich demnach höher als in europäischen Vergleichsstudien. Dies sehen wir trotzdem als adäquat an, da die Universitätsfrauenklinik Graz als Referenzzentrum eine hohe Anzahl an komplexen Risikoschwangerschaften betreut.

In unserem Beobachtungszeitraum zeigten sich mit 51 Prozent Plazentainvasionsstörungen als Hauptindikation der postpartalen Hysterektomie. Der atone Uterus war die zweithäufigste Ursache welche in rund 39 Prozent der Fälle zu finden war. Infektionen und Uterusrupturen machten 7 respektive drei Prozent aus.

Unsere Resultate korrelieren mit entsprechenden Vergleichsstudien, welche auf den Wechsel der Hauptindikationen von der Uterusatonie zur Plazentationsstörung hinweisen. Über die Jahresgruppen 2005 bis 2010 und 2012 bis 2017 betrachtet, hat die Atonie von 60 % auf 32 % abgenommen und die Plazentationsstörung von 40 % auf 68 % zugenommen. Eine große Studie aus Irland beobachtete ebenfalls einen signifikanten Anstieg von Plazentationsstörungen bei für peripartalen Hysterektomien von 5,4 auf 46,5 Prozent zwischen 1966 bis 1975 und 1996 bis 2005. (56)

Große Studien aus den USA unterstützen diesen Trend. Bateman BT et al. zeigten einen Anstieg der Plazentainvasionsstörungen in einem landesweiten 14-jährigen Beobachtungszeitraum von beachtlichen 23 Prozent. (2) Auch Studien aus Kuwait zeigten bei einer Inzidenz von 1 pro 1000 Geburten, Plazentainvasionsstörungen mit knapp 75 Prozent als Hauptursache der postpartalen Hysterektomie. (54) Auch in China wies eine Studiengruppe mit über 150.000 eingeschlossenen Geburten und einer durchschnittlichen Hysterektomie rate von 0,63 pro 1000 auf die Plazentainvasionsstörung mit über 50 Prozent Anteil bei Indikationen zur Hysterektomie hin. (57)

Doch auch Länder wie Indien verzeichneten bei einer hohen HE-Inzidenz von 6,9 pro 1000 Geburten, mit 60 Prozent Störungen der Plazentation als Hauptursache der postpartale HE. (53)

Eine Plazenta praevia zeigte sich in 55 Prozent der Fälle mit Plazentainvasionsstörung, im Vergleich dazu hatten 17 Prozent aller Patientinnen mit Uterusatonie eine Plazenta praevia. Das Risiko einer Invasionsstörung der Plazenta ist erhöht in der Kombination mit dem Auftreten einer Plazenta praevia, besonders nach vorangegangenen Kaiserschnittentbindungen. Laut Thurn et al. zeigt sich ein 170- bis 640- fach erhöhtes Risiko für eine Plazentainvasionsstörung in Schwangerschaften mit Plazenta praevia. (58) Dies verdeutlicht wie wichtig es im Falle einer Plazenta praevia ist, an die Möglichkeit einer zusätzlichen Invasionsstörung der Plazenta zu denken. Dies vor allem bei zusätzlicher Anamnese vorangegangener Kaiserschnittentbindungen.

Es zeigt sich demnach ein weltweiter Trend mit einer Häufung an Störungen der Plazentation. Ein Großteil dieser Studien weist auf dieselben Risikofaktoren für das

Auftreten einer Plazentationsstörung hin wie wir es in unserer Studie aufzeigen konnten. Vermehrte Kaiserschnittraten führen zu Problemen in der Entwicklung der Plazenta. Vorangegangene Kaiserschnitte zeigten in unserer Analyse einen statistisch signifikanten Risikofaktor für das Auftreten einer Plazentainvasionsstörung. Doch nicht nur ein oder multiple Kaiserschnitte, sondern auch andere uterine Eingriffe wie Kürettagen, manuelle Plazentalösungen und Myomenukleationen konnten bei uns als statistisch signifikanter Risikofaktoren identifiziert werden.

Rund 71 Prozent aller Patientinnen mit Plazentationsstörung in unserer Studie wiesen in der Vorgeschichte einen oder mehrere Kaiserschnitte auf, weitere 23 Prozent hatten zuvor einen anderen uterinen Voreingriff.

Diese Ergebnisse korrelieren mit weiteren Studien aus Europa wie Flood et al. in einer landesweiten irischen Studie nachweisen konnten. In Irland stieg die Kaiserschnittrate in den Jahresgruppen „1966 bis 1975“ und „1996 bis 2005“ von 6 auf 19 Prozent. In der Gruppe „1996 bis 2005“ waren Plazentationsstörungen und konsekutive HE bei allen Patientinnen mit vorangegangener Sectio verbunden. (56)

Vorausgehende Kaiserschnitte zeigten sich in vielen Studien als größter Risikofaktor für das Auftreten einer Plazentainvasionsstörung. Cheng et al. demonstrierten in einer 15-jährigen Beobachtungszeit in Hongkong ein 24-fach erhöhtes Risiko einer Plazentationsstörung bei narbigem Uterus. (59)

Silver et al. zeigten in einem vierjährigen Beobachtungszeitraum einen Anstieg der Inzidenz der Plazenta accreta in ansteigender Anzahl an durchgeführten Sectiones. So litten 15 Frauen bei der ersten, 49 bei der zweiten, 36 bei der dritten, 31 bei der vierten, 6 bei der fünften und 6 Frauen bei der sechsten oder mehr als sechsten Kaiserschnittentbindung daran. (60) Auch unsere Daten weisen auf ein steigendes Risiko bei steigender Kaiserschnittanzahl hin.

Beachtet man die Verbindung zwischen vorangegangenen Kaiserschnitten und dem Auftreten einer Plazentainvasionsstörung, welche die postpartale Hysterektomie zur Folge hatte, sollte man die Indikationen vor allem für den ersten Kaiserschnitt sehr streng stellen, insbesondere wenn bei der Frau der Wunsch nach mehreren Kindern besteht.

Exzessive, stetig steigende Sectionraten lassen sich weltweit beobachten. In den USA beispielsweise stieg sie von 1997 bis 2008 sogar um 72 Prozent und lag 2009 bei einem Rekordwert von 32,9 Prozent. (61, 62)

In unserem Beobachtungszeitraum konnten wir diesen Trend für unser Tertiärzentrum ebenfalls beobachten, jedoch stieg die Kaiserschnittrate von 2005 bis 2017 lediglich von

28,2 auf 30,8 Prozent mit einem Maximum von 33,7 Prozent im Jahr 2011 bei stetig steigender Geburtenzahl.

Die erwarteten Kosten von knapp zwei Milliarden US-Dollar für unnötig durchgeführte Sectiones sind nicht außer Acht zu lassen wie Gibbons et al. kalkulierten. (63)

Die Gründe für die stetig steigende Anzahl an Kaiserschnitten sind vielfältig und beinhalten sowohl rechtliche, persönliche als auch politische und sozioökonomische Faktoren. Über die letzten 100 Jahre hat sich die Indikation zur Kaiserschnittentbindung von der Rettung des Kindes mehr in Richtung Prävention entwickelt.

In den letzten Jahren zeigt sich zudem vermehrt der Trend zur sogenannten Wunschsectio, der gewünschten Schnittentbindung ohne medizinische Indikation. Hierbei zeigen sich meist Ängste vor der Belastung und den Schmerzen einer vaginalen Entbindung und eventuellen Folgen wie Beckenbodenproblemen etwa wie Harninkontinenz. Ein weiterer Grund einer elektiven Sectio scheint die Planbarkeit und das geringere Risiko für das Kind zu sein. (8) Der geforderte Kaiserschnitt ohne medizinische Indikation stellt auch für das geburtshilfliche Personal allen voran dem durchführenden Arzt, eine Herausforderung dar. Einerseits steht der Respekt vor der Autonomie der Frau und ihrem Recht einen Geburtsmodus zu wählen, auf der anderen Seite stehen maternale Komplikationen und Risiken. Eine weitere Motivation zur großzügigen Sectioindikation könnten medizinrechtliche Aspekte und die Angst vor einem nicht oder nicht rechtzeitig durchgeführten Kaiserschnitt sein. Im Gegensatz zu nicht medizinisch indizierter durchgeführter Sectio caesarea werden nicht rechtzeitig durchgeführte Sectiones mit postpartalen Folgen und Komplikationen rechtlich geahndet.

Beschriebene Faktoren für den Anstieg der Kaiserschnittraten sind wesentlich seltener durchgeführte VBAC's (*vaginal birth after caesarean*), vaginale Geburten nach Kaiserschnitt, sowie eine zunehmende Zurückhaltung bei vaginaler Entbindung aus Beckenendlagen. Hinzu kommt die relative Sicherheit und Routine dieses Eingriffs, trotzdem sind Risiken und Komplikationen verbunden mit der Anästhesie, dem Blutverlust und postoperativen Risiken wie Infektionen, Thrombembolien und dem Atemnotsyndrom beim Neugeborenen nicht außer Acht zu lassen. (8)

Nicht nur aufgrund der akut auftretenden Komplikationen, sondern vor allem aufgrund von Langzeitfolgen wie Adhäsionen, Infertilität, chronische Schmerzen und bei multiplen Kaiserschnitten, Plazentainvasionsstörungen und dessen Folgen und Komplikationen, sollte die Indikation für die elektive primäre Sectio und auch für alle weiteren Sectiones streng gestellt werden. Absolute Indikationen wie akute Blutungen, das pathologische CTG,

drohende Hypoxie oder Nabelschnurvorfälle stehen außer Frage und stellen einen wichtigen Punkt für die Relevanz einer Sectio dar.

Relative Indikationen stellen etwa der protrahierte Geburtsverlauf, oder der Geburtsstillstand da und machen 80 Prozent aller Kaiserschnitte aus. Der Zustand nach Kaiserschnittentbindung stellt keine zwingende Indikation zur Re-Sectio dar. Das Risiko einer Uterusruptur nach Sectioentbindung liegt bei etwa ein Prozent. (8) Abgesehen von Bedingungen wie dem spontanen Wehenbeginn, Schädel-Lage etc. stellt die Beurteilung der Sectionarbe im Ultraschall einen wichtigen Punkt in der Entscheidung zum Geburtsmodus dar. Cheung et al. wiesen auf die Möglichkeit der Vorhersage des Uterusrupturrisikos durch die sonografische Messung der Dicke des unteren Uterinsegmentes bei Frauen mit vorangegangenem Kaiserschnitt hin. Sie untersuchten 102 Frauen zwischen der 36. und 38. Schwangerschaftswoche mit einem oder mehreren vorausgegangenen Kaiserschnittentbindungen. Die mittlere Dicke des unteren Uterinsegmentes zeigte sich bei  $1,8 \pm 1,1$  mm. Intraoperativ diagnostizierte hauchdünne oder bei Dehiszenz des unteren Uterinsegmentes zeigten eine signifikant kleinere Dicke bei der sonographischen Messung als normal dicke untere Uterinsegmente. (64)

Im Einklang mit anderen Untersuchungen, zeigte auch unsere Studie, dass ein Großteil der HE-Patientinnen per Sectio entbunden wurde. 71 Prozent aller Patientinnen erhielten eine primäre Sectio, 18 Prozent wurden per sekundärer Sectio nach einem vaginalen Entbindungsversuch entbunden. Lediglich 11 Prozent unserer Patientinnen haben vaginal entbunden, davon waren bei zwei Patientinnen die Plazentainvasionsstörung für die postpartale HE ursächlich.

In der Gruppe der Patientinnen mit Plazentationsstörung wurden 27 der 31 Patientinnen per primärer Sectio entbunden. Von diesen 27 Patientinnen war die Plazentationsstörung in 24 Patientinnen bereits im Vorfeld bekannt und diagnostiziert worden. Zwei Patientinnen dieses Kollektivs wurden per sekundärer Sectio entbunden und zwei weitere Frauen mit Plazentationsstörung haben vaginal entbunden. In keiner jener 4 Patientinnen war die Plazentationsstörung im Vorhinein bekannt.

Dies zeigt deutlich, dass circa 90 Prozent aller Fälle mit Plazentationsstörungen im Vorhinein bekannt und diagnostiziert worden waren. Dies ist von außerordentlicher Bedeutung für die Vorbereitung und das perioperative Management. Die Entbindung erfolgt dabei per primärer Sectio und anschließender Hysterektomie. Zudem kann eine weitreichende Aufklärung der Patientin erfolgen. Bei guter chirurgischer Vorbereitung

kommt es zu weniger Komplikationen wie starken Blutungen und kürzerer notwendiger intensivmedizinischer Überwachung.

10 von 31 Patientinnen unseres Kollektivs mit Plazentationsstörung brauchten keinerlei Blutkonserven. Bei 8 Patientinnen davon war die Plazentationsstörung im Vorhinein bekannt.

In der Gruppe mit „Plazentationsstörung erwartet“ lag der Median bei 6,0 Erythrozytenkonzentraten, in der Gruppe mit „Plazentationsstörung nicht erwartet“ lag der Median bei 3,0 Erythrozytenkonzentraten. In der Gruppe mit „Plazentationsstörung erwartet und nicht erwartet“ lag der Median jeweils bei 1,00 ICU-Tagen.

Unsere Statistik konnte somit keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der erhöhten Gabe von Blutkonserven und einem verlängerten intensivmedizinischen Aufenthalt bei Patientinnen mit nicht bekannter Plazentationsstörung nachweisen. Jedoch sehen wir dies als adäquat an, da lediglich 7 Patientinnen eine im Vorhinein nicht bekannte Störung der Plazentation zeigten und sich somit ein Vergleich schwierig darstellt.

Unsere Daten zeigten jedoch einen Hinweis darauf, dass Frauen mit Plazentationsstörung tendenziell eine etwas längere Aufenthaltsdauer und mehr Erythrozytenkonzentrate brauchten.

Die Patientinnen mit Uterusatonie (39% des Gesamtkollektivs) dazu benötigten im Mittel 5,5 Erythrozytenkonzentrate und befanden sich im Mittel 1,16 Tage auf der Intensivstation. Es zeigt sich demnach kein signifikanter Unterschied abhängig von der Ätiologie.

Die notfallmäßige postpartale Hysterektomie stellt die größte chirurgische Herausforderung in der Geburtshilfe dar. Unsere Datenanalyse zeigte, dass in den meisten Fällen die komplexe chirurgische Situation vorhersehbar und somit geplant stattfinden konnte. Im Falle einer zuvor diagnostizierten Plazentainvasionsstörung erfolgt die primäre Sectio mittels medianem Hautschnitt um eine exzessive Blutung zu vermeiden. Dies erreicht man durch die fundale Inzision des Uterus. Die Pfannenstiellaparotomie wird in der Literatur nur bei schlanken Patientinnen ohne anteriore Plazenta praevia oder anderen pelvinen Voroperationen empfohlen. Die adhärente Plazenta sollte immer in situ belassen werden um starke Blutungen zu vermeiden. Nach der Entwicklung und Abnabelung des Kindes sollte der Verschluss der Uterusinzision und die anschließende Hysterektomie erfolgen. (65) Aus diesen Gründen ist die präpartale Diagnose einer Plazentationsstörung so relevant und essentiell für den maternalen Outcome.

In unserem Patientenkollektiv wurden alle Patientinnen mit Plazentationsstörung einer totalen HE unterzogen. Ein Uteruserhaltversuch erfolgte lediglich in 16 Prozent der Fälle. Diese 16 Prozent waren 7 Patientinnen von denen bei 4 die Plazentationsstörung nicht im Vorhinein diagnostiziert worden war und somit erst intraoperativ entdeckt wurde. Dennoch gilt zu erwähnen, dass sich die konservative Therapie über den langen Beobachtungszeitraum verändert hat. Die Bakri-Ballon Methode wurde erstmals in unserem Studienzeitraum im Jahr 2006 angewandt. Die meisten Versuche fanden jedoch ab dem Jahr 2012 statt.

71 Prozent aller Uterusatonie Fälle wurden total hysterektomiert. Hierbei wurde in 25 Prozent aller Fälle ein Uteruserhaltversuch mittels Bakri-Ballon unternommen.

Alle Patientinnen mit Infektion und Ruptur als Ursache wurden total hysterektomiert.

Die intrapartale fetale Hypoxie ist ein wichtiger Faktor für das Auftreten von temporärer oder dauerhafter Morbidität und auch Mortalität. Somit ist die Überwachung des Kindes unter der Geburt von besonderer Bedeutung. Klinisch wird am häufigsten das Kardiotokogramm (CTG) angewandt. Ob dies jedoch genügend diagnostische Aussagekraft hat um eine rechtzeitige korrekte Intervention durchzuführen ist fraglich. Dies ist mit ein Punkt weshalb es in den letzten Jahren aufgrund einer suspizierten fetalen Notsituation zu vermehrten sekundären Sectiones gekommen ist. Als wichtigste klinische Parameter für die intrapartale Hypoxie dienen der APGAR-Score, und der arterielle Nabelschnur pH-Wert.

Der APGAR ist jedoch nicht zwingend erniedrigt bei unter hypoxischen Bedingungen geborenen Kindern. Auch unter anderen Bedingungen wie Infektion oder Geburtstrauma kann der APGAR-Wert niedrig sein. (8)

Der arterielle Nabelschnur pH-Wert dient zur geburtshilflichen Qualitätssicherung als auch zur Beurteilung der Sauerstoffversorgung unter der Geburt. Die mittels Blutgasanalyse gewonnenen Werte liegen beim Neugeborenen im Mittel bei  $7,27 \pm 0,07$ . Man spricht von einer fetalen Azidose ab pH-Werten von unter 7,20. (19)

Die Frage bezüglich eines unterschiedlichen neonatalen Outcome abhängig von Ätiologie einer postpartalen Hysterektomie zeigte in unseren Daten keinen Unterschied, der neonatale Outcome war in allen Gruppen in etwa gleich. Es zeigte sich ein mittlerer arterieller Nabelschnur pH-Wert von 7,262 (SD= 0,091) und die bestimmten APGAR-Werte einen Median von 8 nach der ersten Lebensminute, 9 nach der fünften Lebensminute und 10 nach 10 Minuten. Dies entspricht einer normalen Adaptation. Dies erscheint auch

nachvollziehbar, da das Indexereignis nach der Kindesentwicklung auftritt und somit nicht mit kindlichen Outcomeparametern korrelieren muss.

Die häufigsten Komplikationen nach einer Kaiserschnittentbindung stellen infektiöse Ereignisse dar, insbesondere kommt es zum Auftreten von Fieber, Wundinfektionen, Endometritis und Infektionen des Urogenitaltrakts. Sectiones, insbesondere sekundäre, stellen den größten Risikofaktor dar, vor allem aufgrund von Fremdkörpern wie zum Beispiel Nahtmaterial, Nekrosen an der Stelle der Nähte und aufgrund von Hämatomen und Seromen. (33)

Im Falle einer primären Sectio konnten Studien ein zehnfach erhöhtes Risiko für das Auftreten einer postpartalen Endometritis zeigen.

Febrile Komplikationen, welche wir mit einer Körpertemperatur von über 38,0 Grad Celsius definierten, zeigten sich im Gesamtkollektiv in 21 Prozent der Fälle. Betrachtet man die einzelnen Patientengruppen, abgesehen von der Gruppe mit Infektion als HE-Ursache, zeigten sich febrile Komplikationen bei 16 Prozent aller Patientinnen mit Plazentationsstörung und in 13 Prozent aller Fälle mit Uterusatonie. Somit zeigte sich im Sinne febriler Komplikationen kaum ein Unterschied abhängig von der Ätiologie, jedoch insgesamt eine deutliche Rate an postoperativen febrilen Komplikationen.

Interessant zeigten sich die verursachenden Erreger bei den Patientinnen welche aufgrund einer postpartalen Infektion im Intervall hysterektomiert werden mussten. Sieben Prozent des Gesamtkollektivs wurden nicht aufgrund einer unstillbaren Blutung, sondern in Folge einer Endomyoperimetritis im Verlauf des Wochenbetts, zwischen 12 und 25 Tage post Partum, einer HE unterzogen. Es handelte sich hierbei somit um späte Infektionen. Alle Patientinnen wurden per Sectio entbunden. Dies unterstützt das bekannt hohe Risiko an postoperativen Infektionen. Im Falle einer primären Sectio konnten Studien ein zehnfach erhöhtes Risiko für das Auftreten einer postpartalen Endometritis zeigen. Bei sekundärer Sectio sogar um das 21-fache. (33)

Die identifizierten Erreger in unserem Kollektiv waren ESBL, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus species*, *Bacteroides fragilis*, *Staphylokokkus aureus*. Besonders interessant zeigten sich die mikrobiologisch nachgewiesenen Erreger im Fall einer nach Europa migrierten Patientin. Abstriche ergaben die in Mitteleuropa ungewöhnlichen Erreger *Prevotella denticola*, *Fingoldia magna* sowie *Propionibacterium avidum*. Diese komplexen multiresistenten Keime führten postoperativ zu einem puerperalen Beckenabszess mit Endomyoperimetritis und septischem Zustandsbild.

Unsere Studie zeigte sich durch die nicht vollständigen Daten und durch die geringe Datenanzahl zu einem dazu relativ langen Beobachtungszeitraum limitiert. Des Weiteren konnten wir oftmals Komplikationen wie beispielsweise Ureterverletzungen in den Datenarchiven nicht nachweisen. Die konservativen therapeutischen Maßnahmen haben sich über die Jahre verändert und die Versuche unterschieden sich in unserem Kollektiv, sodass hier eine deutliche Aussage und Vergleich schwierig ist.

Obwohl es sich hierbei um eine Single-Center-Studie handelte konnten wir eine gute Datenqualität und repräsentative Daten für unser Tertiärzentrum darstellen.

Abschließend lässt sich sagen, dass, basierend auf unseren Ergebnissen, die Rate an postpartalen Hysterektomien vor allem aufgrund von steigender Inzidenz an Plazentainvasionsstörungen zugenommen hat und auch weiterhin stetig zunehmen wird, insbesondere aufgrund der stetig steigenden Anzahl an durchgeführten Sectiones. Unsere Studie soll auf die Relevanz einer strikten Indikationsstellung zur Kaiserschnittentbindung hinweisen sowohl auf die Wichtigkeit eines frühzeitigen Verdachts und rechtzeitiger Diagnose einer eventuellen Plazentainvasionsstörung um schwere geburtshilfliche Komplikationen zu vermeiden und maternale sowie fetale Morbidität und Mortalität zu senken.

## Literaturverzeichnis

1. de la Cruz CZ, Thompson EL, O'Rourke K, Nembhard WN. Cesarean section and the risk of emergency peripartum hysterectomy in high-income countries: a systematic review. *Arch Gynecol Obstet*. 2015;292(6):1201-15.
2. Bateman BT, Mhyre JM, Callaghan WM, Kuklina EV. Peripartum hysterectomy in the United States: nationwide 14 year experience. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;206(1):63 e1-8.
3. O'Brien D, Babiker E, O'Sullivan O, Conroy R, McAuliffe F, Geary M, et al. Prediction of peripartum hysterectomy and end organ dysfunction in major obstetric haemorrhage. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2010;153(2):165-9.
4. Turner MJ. Peripartum hysterectomy: an evolving picture. *Int J Gynaecol Obstet*. 2010;109(1):9-11.
5. Weyerstahl T, Stauber M. *Gynäkologie und Geburtshilfe*. 4th ed. München: Thieme; 2013.
6. Ananth CV, Smulian JC, Vintzileos AM. The association of placenta previa with history of cesarean delivery and abortion: a metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol*. 1997;177(5):1071-8.
7. Klar M, Michels KB. Cesarean section and placental disorders in subsequent pregnancies--a meta-analysis. *J Perinat Med*. 2014;42(5):571-83.
8. Stark M, Alon E. *Der Kaiserschnitt: Indikationen, Hintergründe, operatives Management der Misgav-Ladach-Methode*: Elsevier, Urban & Fischer; 2009.
9. Oyelese Y, Smulian JC. Placenta previa, placenta accreta, and vasa previa. *Obstet Gynecol*. 2006;107(4):927-41.
10. Dashe JS, McIntire DD, Ramus RM, Santos-Ramos R, Twickler DM. Persistence of placenta previa according to gestational age at ultrasound detection. *Obstet Gynecol*. 2002;99(5 Pt 1):692-7.
11. Cho JY, Lee YH, Moon MH, Lee JH. Difference in migration of placenta according to the location and type of placenta previa. *J Clin Ultrasound*. 2008;36(2):79-84.
12. Fan D, Wu S, Liu L, Xia Q, Wang W, Guo X, et al. Prevalence of antepartum hemorrhage in women with placenta previa: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2017;7:40320.
13. McShane PM, Heyl PS, Epstein MF. Maternal and perinatal morbidity resulting from placenta previa. *Obstet Gynecol*. 1985;65(2):176-82.
14. Silver R, Depp R, Sabbagha RE, Dooley SL, Socol ML, Tamura RK. Placenta previa: aggressive expectant management. *Am J Obstet Gynecol*. 1984;150(1):15-22.

15. Giambattista E, Ossola MW, Duiella SF, Crovetto F, Acaia B, Somigliana E, et al. Predicting factors for emergency peripartum hysterectomy in women with placenta previa. *Arch Gynecol Obstet*. 2012;285(4):901-6.
16. Tantbirojn P, Crum CP, Parast MM. Pathophysiology of placenta creta: the role of decidua and extravillous trophoblast. *Placenta*. 2008;29(7):639-45.
17. Wu S, Kocherginsky M, Hibbard JU. Abnormal placentation: twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192(5):1458-61.
18. Miller DA, Chollet JA, Goodwin TM. Clinical risk factors for placenta previa-placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol*. 1997;177(1):210-4.
19. Schneider H, Husslein P, Schneider K-TM. *Die Geburtshilfe*. 5. Auflage ed: Springer; 2016.
20. Mehrabadi A, Hutcheon JA, Liu S, Bartholomew S, Kramer MS, Liston RM, et al. Contribution of placenta accreta to the incidence of postpartum hemorrhage and severe postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2015;125(4):814-21.
21. D'Antonio F, Iacovella C, Palacios-Jaraquemada J, Bruno CH, Manzoli L, Bhide A. Prenatal identification of invasive placentation using magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2014;44(1):8-16.
22. Fox KA, Shamshirsaz AA, Carusi D, Secord AA, Lee P, Turan OM, et al. Conservative management of morbidly adherent placenta: expert review. *Am J Obstet Gynecol*. 2015;213(6):755-60.
23. Corton MM, Leveno KJ, Bloom SL, Hoffman BL. *Williams Obstetrics 24/E (EBOOK)*: McGraw-Hill Education; 2014.
24. Sentilhes L, Ambroselli C, Kayem G, Provansal M, Fernandez H, Perrotin F, et al. Maternal outcome after conservative treatment of placenta accreta. *Obstet Gynecol*. 2010;115(3):526-34.
25. Pather S, Strockyj S, Richards A, Campbell N, de Vries B, Ogle R. Maternal outcome after conservative management of placenta percreta at caesarean section: a report of three cases and a review of the literature. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 2014;54(1):84-7.
26. Rath W, Gembruch U, Schmidt S. *Geburtshilfe und Perinatalmedizin: Pränataldiagnostik - Erkrankungen - Entbindung*: Thieme; 2010.
27. Committee on Practice B-O. Practice Bulletin No. 183: Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol*. 2017;130(4):e168-e86.
28. Marshall AL, Durani U, Bartley A, Hagen CE, Ashrani A, Rose C, et al. The impact of postpartum hemorrhage on hospital length of stay and inpatient mortality: a National Inpatient Sample-based analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2017;217(3):344 e1- e6.

29. Bateman BT, Berman MF, Riley LE, Leffert LR. The epidemiology of postpartum hemorrhage in a large, nationwide sample of deliveries. *Anesth Analg*. 2010;110(5):1368-73.
30. Petersen EE. *Infektionen in Gynäkologie und Geburtshilfe*. 5.Auflage ed: Georg Thieme; 2011.
31. Rosene K, Eschenbach DA, Tompkins LS, Kenny GE, Watkins H. Polymicrobial early postpartum endometritis with facultative and anaerobic bacteria, genital mycoplasmas, and *Chlamydia trachomatis*: treatment with piperacillin or cefoxitin. *J Infect Dis*. 1986;153(6):1028-37.
32. Chaim W, Bashiri A, Bar-David J, Shoham-Vardi I, Mazor M. Prevalence and clinical significance of postpartum endometritis and wound infection. *Infect Dis Obstet Gynecol*. 2000;8(2):77-82.
33. Burrows LJ, Meyn LA, Weber AM. Maternal morbidity associated with vaginal versus cesarean delivery. *Obstet Gynecol*. 2004;103(5 Pt 1):907-12.
34. Smaill FM, Gyte GM. Antibiotic prophylaxis versus no prophylaxis for preventing infection after cesarean section. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010(1):CD007482.
35. Breckwoldt M, Kaufmann M, Pfeleiderer A. *Gynäkologie und Geburtshilfe* 2007. 478 p.
36. National Institutes of H. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement vaginal birth after cesarean: new insights March 8-10, 2010. *Semin Perinatol*. 2010;34(5):351-65.
37. Khalil H, Rafi J, Hla TT. A case report of obstetrical management of a pregnancy with hypermobile Ehlers-Danlos syndrome and literature review. *Obstet Med*. 2013;6(2):80-2.
38. Vernekar M, Rajib R. Unscarred Uterine Rupture: A Retrospective Analysis. *J Obstet Gynaecol India*. 2016;66(Suppl 1):51-4.
39. 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(1):3-8.
40. Ridgeway JJ, Weyrich DL, Benedetti TJ. Fetal heart rate changes associated with uterine rupture. *Obstet Gynecol*. 2004;103(3):506-12.
41. Markou GA, Muray JM, Poncelet C. Risk factors and symptoms associated with maternal and neonatal complications in women with uterine rupture. A 16 years multicentric experience. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2017;217:126-30.
42. Sheiner E, Sarid L, Levy A, Seidman DS, Hallak M. Obstetric risk factors and outcome of pregnancies complicated with early postpartum hemorrhage: a population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2005;18(3):149-54.

43. Belfort M. Overview of postpartum hemorrhage. In: Post TW, editor. UpToDate. UpToDate, Waltham, MA. (Accessed on January 8, 2018).
44. Steins Bisschop CN, Schaap TP, Vogelvang TE, Scholten PC. Invasive placentation and uterus preserving treatment modalities: a systematic review. *Arch Gynecol Obstet.* 2011;284(2):491-502.
45. Ernst M, Gerd G, K. KH, Monika S-K. Mutschler Arzneimittelwirkungen - Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. 9. Auflage ed2008.
46. Kong CW, To WWK. Intraluminal pressure of uterine balloon tamponade in the management of severe post-partum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018.
47. Carusi D. Peripartum hysterectomy for management of hemorrhage. In: Post TW, editor. UpToDate. UpToDate, Waltham, MA. (Accessed on January 8, 2018).
48. Chen KT. Postpartum endometritis. In: Post TW, editor. UpToDate. UpToDate, Waltham, MA. (Accessed on January 17, 2018).
49. Sahin S, Guzin K, Eroglu M, Kayabasoglu F, Yasartekin MS. Emergency peripartum hysterectomy: our 12-year experience. *Arch Gynecol Obstet.* 2014;289(5):953-8.
50. Imudia AN, Hobson DT, Awonuga AO, Diamond MP, Bahado-Singh RO. Determinants and complications of emergent cesarean hysterectomy: supracervical vs total hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;203(3):221 e1-5.
51. Zeitlin J, Mohangoo A, Cuttini M, Committee ERW, Alexander S, Barros H, et al. The European Perinatal Health Report: comparing the health and care of pregnant women and newborn babies in Europe. *J Epidemiol Community Health.* 2009;63(9):681-2.
52. Vandenberghe G, Guisset M, Janssens I, Leeuw VV, Roelens K, Hanssens M, et al. A nationwide population-based cohort study of peripartum hysterectomy and arterial embolisation in Belgium: results from the Belgian Obstetric Surveillance System. *BMJ Open.* 2017;7(11):e016208.
53. Sharma B, Sikka P, Jain V, Jain K, Bagga R, Suri V. Peripartum hysterectomy in a tertiary care hospital: Epidemiology and outcomes. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2017;33(3):324-8.
54. Wani RV, Abu-Hudra NM, Al-Tahir SI. Emergency peripartum hysterectomy: a 13-year review at a tertiary center in kuwait. *J Obstet Gynaecol India.* 2014;64(6):403-8.
55. Obiechina NJ, Eleje GU, Ezebialu IU, Okeke CA, Mbamara SU. Emergency peripartum hysterectomy in Nnewi, Nigeria: a 10-year review. *Niger J Clin Pract.* 2012;15(2):168-71.

56. Flood KM, Said S, Geary M, Robson M, Fitzpatrick C, Malone FD. Changing trends in peripartum hysterectomy over the last 4 decades. *Am J Obstet Gynecol.* 2009;200(6):632 e1-6.
57. Zhang Y, Yan J, Han Q, Yang T, Cai L, Fu Y, et al. Emergency obstetric hysterectomy for life-threatening postpartum hemorrhage: A 12-year review. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(45):e8443.
58. Thurn L, Lindqvist PG, Jakobsson M, Colmorn LB, Klungsoyr K, Bjarnadottir RI, et al. Abnormally invasive placenta-prevalence, risk factors and antenatal suspicion: results from a large population-based pregnancy cohort study in the Nordic countries. *BJOG.* 2016;123(8):1348-55.
59. Cheng KK, Lee MM. Rising incidence of morbidly adherent placenta and its association with previous caesarean section: a 15-year analysis in a tertiary hospital in Hong Kong. *Hong Kong Med J.* 2015;21(6):511-7.
60. Silver RM, Landon MB, Rouse DJ, Leveno KJ, Spong CY, Thom EA, et al. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol.* 2006;107(6):1226-32.
61. Clark EA, Silver RM. Long-term maternal morbidity associated with repeat cesarean delivery. *Am J Obstet Gynecol.* 2011;205(6 Suppl):S2-10.
62. Boyle A, Reddy UM. Epidemiology of cesarean delivery: the scope of the problem. *Semin Perinatol.* 2012;36(5):308-14.
63. Gibbons L, Belizán J, A Lauer J, Betrán A, Merialdi M, Althabe F. The Global Numbers and Costs of Additionally Needed and Unnecessary Caesarean Sections Performed per Year: Overuse as a Barrier to Universal Coverage HEALTH SYSTEMS FINANCING 2010.
64. Cheung VY. Sonographic measurement of the lower uterine segment thickness in women with previous caesarean section. *J Obstet Gynaecol Can.* 2005;27(7):674-81.
65. Eller AG, Porter TF, Soisson P, Silver RM. Optimal management strategies for placenta accreta. *BJOG.* 2009;116(5):648-54.

